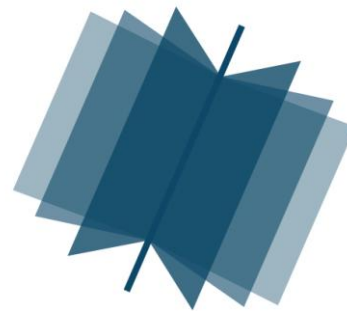


**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЖУРНАЛ**

INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL

**ISSN 2303-9868 PRINT
ISSN 2227-6017 ONLINE**

Екатеринбург
2016



Периодический теоретический и научно-практический журнал.
Выходит 12 раз в год.
Учредитель журнала: ИП Соколова М.В.
Главный редактор: Миллер А.В.
Адрес редакции: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская,
д. 4, корп. А, оф. 17.
Электронная почта: editors@research-journal.org
Сайт: www.research-journal.org

**№4 (46) 2016
Часть 5
Апрель**

Подписано в печать 18.04.2016.
Тираж 900 экз.
Заказ 26134
Отпечатано с готового оригинал-макета.
Отпечатано в типографии ООО "Компания ПОЛИГРАФИСТ",
623701, г. Березовский, ул. Театральная, дом № 1, оф. 88.

Сборник по результатам XLIX заочной научной конференции International Research Journal.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

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). Журнал входит в международную базу научного цитирования **Agris**.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ПИ № ФС 77 – 51217.**

Члены редколлегии:

Филологические науки: Растягаев А.В. д-р филол. наук, Сложеникина Ю.В. д-р филол. наук, Штрекер Н.Ю. к.филол.н., Вербицкая О.М. к.филол.н.

Технические науки: Пачурин Г.В. д-р техн. наук, проф., Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Герасимова Л.Г., д-р техн. наук, Курасов В.С., д-р техн. наук, проф., Оськин С.В., д-р техн. наук, проф.

Педагогические науки: Лежнева Н.В. д-р пед. наук, Куликовская И.Э. д-р пед. наук, Сайкина Е.Г. д-р пед. наук, Лукьянова М.И. д-р пед. наук.

Психологические науки: Мазилев В.А. д-р психол. наук, Розенова М.И., д-р психол. наук, проф., Ивков Н.Н. д-р психол. наук.

Физико-математические науки: Шамолин М.В. д-р физ.-мат. наук, Глезер А.М. д-р физ.-мат. наук, Свиштунов Ю.А., д-р физ.-мат. наук, проф.

Географические науки: Умывакин В.М. д-р геогр. наук, к.техн.н. проф., Брылев В.А. д-р геогр. наук, проф., Огуреева Г.Н., д-р геогр. наук, проф.

Биологические науки: Буланый Ю.П. д-р биол. наук, Аникин В.В., д-р биол. наук, проф., Еськов Е.К., д-р биол. наук, проф., Шеуджен А.Х., д-р биол. наук, проф.

Архитектура: Янковская Ю.С., д-р архитектуры, проф.

Ветеринарные науки: Алиев А.С., д-р ветеринар. наук, проф., Татарникова Н.А., д-р ветеринар. наук, проф.

Медицинские науки: Медведев И.Н., д-р мед. наук, д.биол.н., проф., Никольский В.И., д-р мед. наук, проф.

Исторические науки: Меерович М.Г. д-р ист. наук, к.архитектуры, проф., Бакулин В.И., д-р ист. наук, проф., Бердинских В.А., д-р ист. наук, Лёвочкина Н.А., к.ист.наук, к.экон.н.

Культурология: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Искусствоведение: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Философские науки: Петров М.А., д-р филос. наук, Бессонов А.В., д-р филос. наук, проф.

Юридические науки: Грудцына Л.Ю., д-р юрид. наук, проф., Костенко Р.В., д-р юрид. наук, проф., Камышанский В.П., д-р юрид. наук, проф., Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Ергашев Е.Р., д-р юрид. наук, проф.

Сельскохозяйственные науки: Важов В.М., д-р с.-х. наук, проф., Раков А.Ю., д-р с.-х. наук, Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, проф., Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Наумкин В.П., д-р с.-х. наук, проф.

Социологические науки: Замараева З.П., д-р социол. наук, проф., Солодова Г.С., д-р социол. наук, проф., Кораблева Г.Б., д-р социол. наук.

Химические науки: Абдиев К.Ж., д-р хим. наук, проф., Мельдешов А. д-р хим. наук.

Науки о Земле: Горяинов П.М., д-р геол.-минерал. наук, проф.

Экономические науки: Бурда А.Г., д-р экон. наук, проф., Лёвочкина Н.А., д-р экон. наук, к.ист.н., Ламоттке М.Н., к.экон.н.

Политические науки: Завершинский К.Ф., д-р полит. наук, проф.

Фармацевтические науки: Тринева О.В. к.фарм.н., Кайшева Н.Ш., д-р фарм. наук, Ерофеева Л.Н., д-р фарм. наук, проф.

ОГЛАВЛЕНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И БИОЛОГИЯ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ <i>LARUS RIDIBUNDUS</i> В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	6
ОВОДНЕННОСТЬ КОРНЕЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЕ	9
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	12
ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ У <i>JUGLANS MANDSHURICA</i>	14
МОНИТОРИНГ КЛЕЩЕВОЙ СИТУАЦИИ В ОКРЕСНОСТЯХ ГОРОДА И ТЕРРИТОРИЯХ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОКРУГА МУРОМ	19
РАЗМЕР ПРОБНОЙ ПЛОЩАДИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА В ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА	21
BIOLOGICAL EVALUATION OF CHLORELLA RESINOID VIA <i>PARAMECIUM CAUDATUM</i>	23
БИОМОРФОЛОГИЯ ОСОБЕЙ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ПУПАВКИ КРАСИЛЬНОЙ (<i>ANTHEMIS TINCTORIA</i> L.)	27
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ВИДОВОГО НАСЕЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ КЛЕЩЕЙ (ORIBATIDA) В ОКРЕСНОСТЯХ Г. СУРГУТА	30
ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОРОСТКОВ КУКУРУЗЫ	32
ФЛОРА МИХАЙЛО-ОВСЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	35
ВОЗДЕЙСТВИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО КУРСА ИНГАЛЯЦИЙ СИНГЛЕТНОГО КИСЛОРОДА НА АКТИВНОСТЬ ОКСИДОРЕДУКТАЗ В КРОВИ КРЫС	38
КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОГЕНОМНОГО МЕТИЛИРОВАНИЯ ДНК С ПОМОЩЬЮ МЕТИЛ-ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ РЕСТРИКЦИИ И IMAGEJ АНАЛИЗА (MSR-IA).....	41
ОПЫТ ХРАНЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА ДНЕ ПРЕСНОВОДНОГО ВОДОЕМА	47

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ / VETERINARY SCIENCE

МОРФОЛОГИЯ ГЕМАЛЬНЫХ УЗЛОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ КИТАЙСКОГО ВОДЯНОГО ОЛЕНА (<i>HYDROPTES INERMIS ARGYROPOUS</i>).....	49
ПРОДУКЦИЯ ЦИТОКИНОВ И АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТИРУЮЩИХ КЛЕТОК ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ В УСЛОВИЯХ СУБКЛИНИЧЕСКОГО ВОСПАЛЕНИЯ И ИХ КОРРЕКЦИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ.....	52
ВИДОВОЙ СОСТАВ ГЕЛЬМИНТОВ ДЗЕРЕНОВ (<i>PROCAPRA GUTTUROSA</i> , PALLAS, 1777) МИГРИРУЮЩИХ ИЗ МОНГОЛИИ НА ТЕРРИТОРИЮ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ	58
МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ДОМАШНЕГО ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА	59
КОНЦЕНТРАЦИЯ АНТИБИОТИКА ГЕНТАМИЦИНА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ КРОЛИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВВЕДЕНИЯ	62
ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИИ НЕРВНЫХ УЗЛОВ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ САМОК ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ	65
USE OF ARGOVIT PRODUCT WITH SILVER CONTENT IN VETERINARY	68
БИОЦЕНОЗ КИШЕЧНОГО ТРАКТА ОВЕЦ ПРИ МОНИЕЗИОЗАХ	71

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОМОЛОЖЕНИЯ В ЭСТЕТИЧЕСКОЙ КОСМЕТОЛОГИИ.....	74
ПРОДУКЦИЯ ЦИТОКИНОВ И АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТИРУЮЩИХ КЛЕТОК ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПО ПРИЗЫВУ С ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИЕЙ И ИХ КОРРЕКЦИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	76
ПРОЯВЛЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО АОРТОАРТЕРИИТА У ЖЕНЩИН	81
ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ГЕМИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА ФУНКЦИЮ ЭНДОТЕЛИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ АУТОРЕГУЛЯЦИИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У КРЫС	85
EFFECT OF ANTIOMOTOXIC THERAPY IN CHILDREN WITH GINGIVITIS.....	88

ГИДРАТАЦИЯ ЛИМФОУЗЛОВ РАЗНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ В НОРМЕ И ПОСЛЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ФИТОТЕРАПИИ	92
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ПОЛОСТИ РТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕСЪЕМНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ И МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ПОДДЕРЖКЕ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА	96
ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ (ОСВЕЩЕННОСТИ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ) В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ ШКОЛЫ ГИМНАЗИИ №38 И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ УЧЕНИКОВ	100
ОБ ЭНДОЛИМФАТИЧЕСКОМ ГИДРОПСЕ УШНОГО ЛАБИРИНТА	104
ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРА СЕНСИБИЛИЗАЦИИ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С АТОПИЧЕСКИМ ДЕРМАТИТОМ ЗА ПЕРИОД С 2004 ПО 2014 ГОДЫ.....	109
АНАТОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРАВЛИКИ СУСТАВА	113
ОСОБЕННОСТИ НУТРИТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПАЦИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ХИРУРГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ.....	117
АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ СОМАТИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.....	120
STATE POLICY FOR TRAINING THE POPULATION FOR PROTECTIVE ACTIONS DURING DISASTROUS SITUATIONS.....	122
НАРУШЕНИЯ ПОВЕДЕНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ГОСПИТАЛИЗИРОВАННЫХ С ОНКОГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ.....	125
РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПЕРИЛИМБАЛЬНОГО ВАКУУМНОГО КОМПРЕССИОННОГО КОЛЬЦА ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ УВЕОСКЛЕРАЛЬНОГО ОТТОКА У ЧЕЛОВЕКА.....	127
МИНИДОСТУП В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАПИЛЛЯРНОГО РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ..	131
ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЗАРУБЕЖОМ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	138

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHARMACEUTICS

НАРУШЕНИЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ОКСИДАМИ АЗОТА И ИХ ПРОФИЛАКТИКА РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ.....	141
РАЗРАБОТКА ПРАВИЛ НАДЛЕЖАЩЕЙ ПРАКТИКИ ПО РАБОТЕ С БИМЕДИЦИНСКИМИ КЛЕТОЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ.....	146

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.246

Амосов П.Н.¹, Лобас Е.А.²¹ORCID: 0000-0002-3627-8026, кандидат биологических наук, доцент, Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины; ²преподаватель, Санкт-Петербургский государственный фельдшерский колледж**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И БИОЛОГИЯ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ *LARUS RIDIBUNDUS*
В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ****Аннотация**

На основании собственных наблюдений авторов и анализа литературных источников в статье рассматривается распространение озерной чайки в пределах Архангельской области и сопредельных территориях. Выяснено, что данный вид гнездится, в основном, в дельтах рек, на побережье Белого моря, проникая вглубь материка на расстояние не более 150 км на юг по поймам рек: Онеги, Северной Двины, Мезени и некоторых др.

Отмечается, что колонии озерной чайки на севере европейской части России немногочисленны и часто смешанные с другими видами чайковых птиц. В статье рассматриваются результаты трехлетнего изучения одной из колоний озерной чайки в пригороде Архангельска. Получены данные о распределении гнезд в колонии, размеры гнезд, кладок, яиц. Выявлены сроки прилета, начала гнездования, откладки яиц, вылупления птенцов и других фаз гнездового периода озерной чайки в окрестностях Архангельска.

Полученные данные позволяют осуществлять контроль численности видов птиц и осуществлять меры по сохранению биоразнообразия.

Ключевые слова: озерная чайка, распространение в Архангельской области, биология гнездового периода озерной чайки.

Amosov P.N.¹, Lobas E.A.²¹ORCID: 0000-0002-3627-8026, PhD in Biology, Associate professor, St. Petersburg state Academy of veterinary medicine; ²teacher, St. Petersburg state medical College**DISTRIBUTION AND BIOLOGY OF BLACK-HEADED GULLS *LARUS RIDIBUNDUS*
IN ARKHANGELSK REGION****Abstract**

On the basis of the authors' own observations and the analysis of literature sources the article examines the allocation of black-headed gulls within the Arkhangelsk region and neighbouring territories. It was found out that this species nests mainly on the White Sea shore, penetrating inland to a maximum distance of 150 km to the South along the flood-lands of the Onega, Northern Dvina, Mezen and some others rivers.

It is noted that the colonies of black-headed gulls in the North of the European part of Russia are not numerous and often mix with other gull species. The article reviews the results of a three-year study of one of black-headed gulls colonies in the suburbs of Arkhangelsk. The information about the allocation of nests in the colony, the size of nests, egg laying was obtained. The terms of the arrival of gulls, the beginning of nesting, egg laying, hatching of eggs and other phases of the nesting period of black-headed gulls in the vicinity of Arkhangelsk.

The obtained data allow to monitor the number of bird species and fulfil the measures of biodiversity preservation.

Keywords: gull, the spread in the Arkhangelsk region, the biology of the breeding period of black-headed gulls.

Озерная чайка *Larus ridibundus* – обычный гнездящийся вид в Архангельской области, но ее распространение неравномерное, и на части территории она не встречается. На основании собственных наблюдений авторов и данных других исследователей (Рыкова, 2013; Черенков и др., 2014 и др.) была поставлена цель выяснить характер распространения озерной чайки в пределах области. Кроме того, нами рассмотрены некоторые вопросы биологии этого вида у северной границы ареала.

Материал и методы. Сбор материала о местах подтвержденного гнездования и возможного гнездования озерной чайки проводился авторами с 1995 по 2015 год в разных районах Архангельской области, площадь которой достаточно велика и составляет 413,1 тыс. км².

Выявление сроков прилета, начала строительства гнезд, откладки яиц и других особенностей гнездовой биологии вида проведено на примере колонии на оз. Лахтинское в Приморском районе, в окрестностях г. Архангельска в 2004 – 2006 годах.

Для статистической обработки использовались стандартные показатели: М – среднее арифметическое значение признака; σ – среднее квадратичное отклонение признака; С_% – коэффициент вариации (изменчивости) признака; Р_% – точность опыта; t – достоверность (надёжность) среднего значения признака; m_μ – основная ошибка среднего значения признака.

Результаты и обсуждение. Озерная чайка гнездится на территории Архангельской области, но не повсеместно и границы ее распространения здесь требуют уточнения. В северной Европе граница ее ареала проходит от Скандинавии (65° с. ш.) до Кандалакшского залива Белого моря, включает Онежское озеро, до Архангельска, верховий Вычегды и в области Уральского хребта до 60-й параллели (Степанян, 1990; Вискне, 1988).

На западе Архангельской области озерная чайка была встречена нами в г. Онеге и его окрестностях 21.05.08, но ее гнездование там не установлено. На Соловецких островах она не гнездится. Небольшая колония озерной чайки в течение нескольких лет существует на острове Жижгин в Белом море у северо-западной оконечности Онежского полуострова (Черенков и др., 2014). На Онежском полуострове она отмечалась в мае 2014 и 2015 годов в большом количестве (200 – 250 особей/час) в окрестностях Пертоминска (устное сообщение А.В. Брагина). В окрестностях Северодвинска и Архангельска – она обычный гнездящийся вид. Здесь она образует наиболее многочисленные

колонии на озерах и старицах в дельте Северной Двины. Южнее, вдоль Северной Двины ее регистрировали в гнездовой период в небольшом количестве до Емецка. На востоке области ее встречали в мае – июле у пос. Пинега. По данным С.Ю. Рыковой (2013) озерная чайка гнездится на озерах Светлое, Карасозеро, Теплыгино и др. в окрестностях пос. Пинеги. Как указывает автор, численность пар чаек в колониях варьировала из года в год. Далее выше по реке Пинеге она встречена у с. Карпогоры и дер. Веркола и на озере Красный окунь (Пинежский район). В окрестностях дер. Веркола установлено ее гнездование на озерах в пойме р. Пинега. Численность озерной чайки в южной части Пинежского района невысока, ее колонии составляют не более 10 – 15 пар. Также озерная чайка была зарегистрирована в начале июня 2004 г. в окрестностях г. Мезени (20 км южнее по реке Мезень, в окрестностях дер. Заакоурье), но ее гнездование там не установлено.

Озерная чайка не зарегистрирована на оз. Лача (Брагин, Кузнецова, 2010), в бассейне р. Ваги и в нижнем течении р. Вычегды от Котласа до Яренска. Но восточнее, в верховьях р. Вычегды известны их гнездовые поселения около г. Сыктывара и на оз. Дон-ты (Естафьев и др., 1999).

Следовательно, озерная чайка спорадично распространена лишь в северной части Архангельской области, где гнездится на Онежском полуострове, в дельте Северной Двины и восточнее в районе пос. Пинега и, возможно, в низовьях р. Мезени.

Такое распространение, возможно, связано с путями миграций и расселением этого вида с запада на восток от Балтики к Белому морю и далее, вдоль его побережья до Архангельска и Мезени. По долинам рек Онеги, Северной Двины, Кулоя, Мезени и др. она расселилась южнее на 100 – 150 км.

Озерная чайка преимущественно селится на мелководных внутренних водоемах – озерах, прудах, старицах, зарастающих протоках в дельтах рек. Гнезда устраивает на сплавинах из корневищ и надводной растительности, заросших растительностью морских бухтах и в прибрежной части морских островов.

Появляется озерная чайка в дельте Северной Двины в окрестностях Архангельска довольно рано вместе с другими чайками (сизой *Larus canus*, клушей *L. fuscus*, серебристой *L. argentatus*, бургомистром *L. hyperboreus* и др.). Самый ранний прилет озерной чайки за период наших наблюдений был зарегистрирован 30.03.2007. Основная часть особей прибывает во второй половине апреля (15–25.04). Вначале чайки держатся в городе, на свалках мусора и отходов, так как озера еще не освободились ото льда, и еще не сошел снежный покров.

В конце апреля – начале мая птицы распределяются по местам гнездования. Так в исследуемой нами колонии на оз. Лахтинское в окрестностях Архангельска первые озерные чайки в 2004 году появились 20.04, в 2005 г. – 15.04, в 2006 – 18.04.

Расположение гнезд в колонии может меняться и зависит от гидрологических условий водоема. При резком таянии снега, затяжных дождях и, как следствие, значительном подъеме уровня воды чайки меняют место расположения гнезд, выбирая подходящие места неподалеку от прежних гнезд. Вместе с озерными чайками часто гнездится малая чайка *L. minutus*, речная крачка *Sterna hirundo*, краквя *Anas platyrhynchos* и некоторые другие речные и нырковые утки.

В случае гнездования в составе смешанных колоний с малой чайкой, последние прилетают примерно на неделю позже и им достаются менее удобные для постройки гнезд места.

Число жилых гнезд в колонии озерной чайки, как правило, невелико и составляет не более 30, очень редко до 50. Расстояния между гнездами в колонии составляют от 0,5 до 5 м.

Для строения гнезда озерная чайка использует различный находящийся поблизости растительный материал: чаще хвощ топяной *Equisetum fluviatile*, осоку, реже тонкие древесные прутьики.

Размеры гнезд отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры гнезд озерной чайки (оз. Лахтинское, 2004 – 2006 гг.)

Статист. показатели	N	min	max	M	σ	C%	P%	t	M±m _μ
Глубина лотка, мм	31	26	62	35,3	8,55	24,22	5,63	17,81	35,30±1,96
Диаметр гнезда, мм	31	210	252	227,7	12,6	5,53	1,27	78,8	227,73±2,90

В 2004 году первые яйца в гнездах озерных чаек, расположенных в колонии на оз. Лахтинское появились 19.05, а в 2005 г. – 16.05. В 2006 г. нами была зафиксирована первая кладка озерной чайки 10.05. Массовая откладка яиц у обоих видов птиц в 2004 году происходила в начале июня, а в двух последующих годах – в конце мая. На сроки откладки яиц сильно влияют метеорологические условия: температура воздуха, воды и количество осадков (Модестов, 1967). В условиях севера Архангельской области с нестабильными метеоусловиями весной (возврат холодов, снегопадов в мае и даже начале июня, долговременные и ливневые дожди) часто происходит задержка откладки яиц, и даже повторные кладки после гибели первых от сильных поздних снегопадов и заморозков в течение нескольких дней (как в 2000 г.). Длительность периода массовой откладки яиц составляет около двух недель, в целом яйцекладка растянута на месяц. Такая же закономерность наблюдается и на южном Урале (Климова, 1997).

Таблица 2 – Размеры яиц озерной чайки (оз. Лахтинское, 2004–2006 гг.)

	N	min	max	M	σ	C%	P%	t	M \pm m _μ
L, мм	40	47,0	55,0	47,22	4,62	9,78	1,54	63,81	47,22 \pm 0,73
D, мм	69	27,5	39,0	31,75	3,80	11,96	1,80	52,90	31,75 \pm 0,60
Кол-во яиц в гн., шт.	28	2	3	2,65	0,39	13,24	2,08	48,38	2,65 \pm 0,06

Размер полной кладки у озерной чайки (табл. 2) стабилен и составляет 3 яйца, довольно редко встречаются кладки из 2 яиц. Кладки из 4 и 1 яйца нами не обнаружены. Среднее значение кладки 2,65 \pm 0,06 яиц.

Размеры яиц (табл.2) варьируют от умеренного до значительного (показатель C%). Средние значения размеров яиц оказались немного меньше, чем размеры яиц озерной чайки из более южных территорий (Рысьева и др., 1984; Климова, 1997).

Насиживание яиц у озерной чайки начинается с первого яйца. Длительность насиживания от 20 до 25 дней. Вылупление птенцов происходило с середины июня до первой декады июля, основная масса птенцов выходит из яиц в последней декаде июня. Средний вес (n=29) в течение первых суток после вылупления составил 26,2 г (24,0–31,3 г).

После подъема молодых птиц на крыло озерные чайки покидают территорию колонии и кочуют, выбирая наиболее кормные места (населенные пункты, свалки пищевых отходов, сельскохозяйственные поля, берега рек).

Таким образом, озерная чайка распространена на территории Архангельской области неравномерно и спорадично. Она заселяет лишь пригодные прибалтийские местообитания в северной половине, в основном, в дельтах рек. Вдоль крупных рек продвинулась южнее и образует там небольшие гнездовые колонии. Биология вида незначительно отличается от ее биологии в других регионах европейской России, что обусловлено особенностями климатических условий на северных пределах ареала.

Литература

1. Брагин А.В., Кузнецова Е.Н. Фауна наземных позвоночных // Лачский государственный природный биологический заказник регионального значения. – Архангельск, 2010. – С. 55–68.
2. Вискне Я.А. Озерная чайка // Птицы СССР. Чайковые. – М.: Наука, 1988. – С. 85–98.
3. Естафьев А.А., Минеев Ю.Н., Кочанов С.К., Ануфриев В.М., Деметриадес К.К., Нейфельдт Н.Д. Отряд Ржанкообразные Charadriiformes – Отряд Дятлообразные Piciformes // Фауна европейского северо-востока России. Птицы. Неворобьиные. Т. 1., Ч. 2. – СПб: Наука, 1999. – 290 с.
4. Климова И.Г. Пространственно-временная микроструктура колоний, некоторые особенности размножения и раннего онтогенеза озерной чайки. Автореф. дис. канд. биол. наук. – Орск, 1997. – 17 с.
5. Модестов В.М. Экология колониально гнездящихся птиц // Тр. Кандалакшского заповедника. – М.: Лесная промышленность, 1967. – вып. 5. – с. 49–154.
6. Рысьева Т.Г., Стремоусова Н.А., Третьякова Е.Ю. К биологии размножения озерной чайки в окрестностях города Ижевска // Отражение достижений орнитологической науки в учебном процессе средней школы и вузов и народном хозяйстве. – Пермь: Пермский пед. ин-т, 1984. – С. 100–101.
7. Рыкова С.Ю. Птицы Беломорско-Кулойского плато. – Архангельск, 2013. – 188 с.
8. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1990. – 728 с.
9. Черенков А.Е., Семашко В.Ю., Тертицкий Г.М. Птицы Соловецких островов и Онежского залива Белого моря. – Архангельск, 2014. – 414 с.

References

1. Bragin A.V., Kuznecova E.N. Fauna nazemnyh pozvonochnyh // Lachskij gosudarstvennyj prirodnyj biologicheskij zakaznik regional'nogo znachenija. – Arhangel'sk, 2010. – S. 55–68.
2. Viskne Ja.A. Ozernaja chajka // Pticy SSSR. Chajkovye. – M.: Nauka, 1988. – S. 85–98.
3. Estaf'ev A.A., Mineev Ju.N., Kochanov S.K., Anufriev V.M., Demetriades K.K., Nejfel'dt N.D. Otrjad Rzhankoobraznye Charadriiformes – Otrjad Djatloobraznye Piciformes // Fauna evropejskogo severo-vostoka Rossii. Pticy. Nevorob'inye. T. 1. Ch. 2. – SPb: Nauka, 1999. – 290 s.
4. Klimova I.G. Prostranstvenno-vremennaja mikrostruktura kolonij, nekotorye osobennosti razmnozhenija i rannego ontogeneza ozernoj chajki. Avtoref. dis. kand. biol. nauk. – Orsk, 1997. – 17 s.
5. Modestov V.M. Jekologija kolonial'no gnezdjashhihsja ptic // Tr. Kandalakshskogo zapovednika. – M.: Lesnaja promyshlennost', 1967. – vyp. 5. – s. 49–154.
6. Rys'eva T.G., Stremousova N.A., Tret'jakova E.Ju. K biologii razmnozhenija ozernoj chajki v okrestnostjah goroda Izhevskaja // Otrazhenie dostizhenij ornitologicheskoi nauki v uchebnom processe srednej shkoly i vuzov i narodnom hozjajstve. – Perm': Permskij ped. in-t, 1984. – S. 100–101.
7. Rykova S.Ju. Pticy Belomorsko-Kulojskogo plato. – Arhangel'sk, 2013. – 188 s.
8. Stepanjan L.S. Konspekt ornitologicheskoi fauny SSSR. – M.: Nauka, 1990. – 728 s.
9. Cherenkov A.E., Semashko V.Ju., Tertickij G.M. Pticy Soloveckih ostrovov i Onezhskogo zaliva Belogo morja. – Arhangel'sk, 2014. – 414 s.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.261

Ахматов М.К.

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Ботанический сад Национальной Академии наук Кыргызской Республики, Кыргызский Государственный Университет им.И.Арабаева

ОВОДНЕННОСТЬ КОРНЕЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЕ**Аннотация**

Проведены исследования содержания воды в корнях древесных растений, так как снабжение их водой в первую очередь зависит от корневой системы. Содержание воды в корнях древесных растений в летние месяцы изменяется, что связано как с влажностью почвы (периодичностью полива), так и ее температурой. Среди интродуцированных древесных растений, встречаются виды с высокой (выше 60%), средней (50-60%) и низкой (менее 50%) оводненностью корней.

Ключевые слова: оводненность корней, амплитуда колебаний, древесные растения.

Akhmatov M.K.

PhD in Biology, senior researcher, Botanical Garden of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Kyrgyz State University I.Arabaev

HYDRATION ROOTS OF WOODY PLANTS, INTRODUCED IN THE CHUI VALLEY**Abstract**

Investigations of the water content in the roots of woody plants, since the supply of water primarily is dependent on the root system. The water content in the roots of woody plants in the summer months is changed, due to both soil moisture (watering frequency) and its temperature. Among introduced woody plants, there are species with high (above 60%), moderate (50-60%) and low (less than 50%) ovodnenenostyu roots.

Keywords: water content of the roots, amplitude of oscillation, woody plants.

Древесные растения в течение своего развития в различной степени приспособлены к температурам и влажности почвы. В пределах определенного ареала, водный режим часто играет решающую роль. Снабжение древесных растений водой почти исключительно зависит от корневой системы. Обильное поглощение воды обеспечивается наиболее молодыми частями корня. При периодической засухе только глубокая корневая система может способствовать постоянному снабжению растений водой.

По данным П.Д. Крамера, Т.Т. Козловского [1983] деревья с обширной, сильно разветвленной корневой системой гораздо лучше переносили засуху, чем деревья с поверхностной или слабо разветвленной корневой системой.

В поисках воды корневая система растения постоянно находится в ростовом движении (гидротропизм). При прогрессирующем высыхании почвы отдельные корни могут отмирать и засыхать, тогда, как в других местах корень разрастается на много метров и густо ветвится. Эта способность особенно сильно выражена у растений засушливых областей [Лархер, 1978]. От мощности и жизнедеятельности корней зависит активность почти всех процессов, происходящих в надземных органах [Казарян, 1969].

В отношении древесных растений сведения о структуре корневой системы, в связи с их устойчивостью и приспособленностью к засухе, можно встретить в многочисленных работах. Так, в исследованиях А.В. Гурского [1939, 1957] по изучению корневой системы широкого ассортимента древесных пород в степной и пустынной зонах установлено, что хорошо приспособленные виды отличаются быстрым ростом и глубоким проникновением корневой системы, а слабоприспособленные – медленным ростом и поверхностным распространением корней. Л.С.Полонской [1954] проведены исследования о строении коневой системы у 12 видов древесных пород и кустарников на предгорной богаре Самаркандской области.

В то же время недостаточное внимание уделялось проблеме водонасыщения корней. Исследования некоторых авторов [Горшкова, Зверева, 1982, 1988; Шалпыков, 1997, 2000] посвящены изучению запасов влаги в корнях суккулентов, злаков и кустарников. К.Т.Шалпыковым изученные растения галофильной пустыни Западного Прииссыккуля выделены в три группы: с наибольшим, средним и низким запасом воды в корешках.

Учитывая важность корневой системы в жизнедеятельности растений, для нас представлял интерес проведение исследований по водонасыщению корневой системы древесных растений.

Объектами исследования являлись лиственные древесные растения трех жизненных форм, интродуцированных в Ботаническом саду Национальной Академии наук Кыргызской Республики: 15 видов деревьев, 16 видов кустарников и 2 вида лиан.

Оводненность корней устанавливалась высушиванием в сушильном шкафу взятых образцов до постоянного веса при температуре +105 С. При подборе образцов отбирали молодые корни. Содержание воды выражалось в % от сырого веса навески.

Проведенные исследования показали (табл.1), что в летние месяцы количество воды в корнях деревьев подвержено изменениям, и может как увеличиваться, так и уменьшаться. Это связано как с влажностью почвы (периодичностью полива), так и ее температурой.

На наш взгляд, более важным показателем является амплитуда колебаний между максимальными и минимальными значениями оводненности корней. Незначительными изменениями в оводненности корней характеризуются *Quercus robur*, *Quercus imbricaria*, *Juglans regia*, *Ulmus pinnato-ramosa* и *Crataegus altaica*. Более 10% - ный диапазон изменений в содержании воды наблюдается у корней *Betula procurva*, *Acer*

saccharinum, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Carpinus betulus* и *Padus racemosa*. Остальные объекты исследований имеют амплитуду колебаний содержания воды в корнях между 7-10%.

Если рассматривать количественные характеристики содержания воды, то окажется, что наименьшее ее количество содержится в корнях *Betula procurva* (36,36 - 48,48%), а наибольшее (более 50%) – у *Quercus imbricaria*, *Juglans regia*, *Ulmus pinnato-ramosa* и *Populus pyramidalis*.

Таблица 1 – Сезонная динамика содержания воды в корнях деревьев, % от сырого веса

Виды	4.06	7.07	11.08	Ампл. колеб.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	50,64±0,56	54,01±0,14	44,80±0,31	9,21
<i>Cercis canadensis</i>	43,42±0,51	52,12±1,11	49,89±1,17	8,70
<i>Betula procurva</i>	41,42±0,22	36,36±0,04	48,48±1,54	12,12
<i>Sorbus intermedia</i>	46,15±1,12	49,90±0,56	44,44±1,24	5,46
<i>Quercus robur</i>	49,91±0,97	56,69±0,02	50,0±0,11	6,78
<i>Quercus imbricaria</i>	52,78±1,05	55,95±1,87	59,46±0,92	6,68
<i>Acer saccharinum</i>	41,38±1,53	44,15±1,15	54,54±1,55	13,16
<i>Acer pseudoplatanus</i>	50,0±0,07	56,50±0,23	61,11±1,91	11,11
<i>Acer platanoides</i>	44,23±0,68	57,89±2,42	52,78±1,21	13,66
<i>Juglans regia</i>	54,54±0,83	57,78±0,28	56,31±0,39	3,24
<i>Carpinus betulus</i>	41,37±2,85	55,26±2,31	51,66±2,72	13,86
<i>Crataegus altaica</i>	41,42±1,26	45,13±0,62	46,87±1,50	5,45
<i>Populus pyramidalis</i>	59,09±1,72	66,66±0,05	62,05±1,22	7,57
<i>Padus racemosa</i>	52,31±0,42	44,04±1,05	62,82±0,94	18,78
<i>Ulmus pinnato-ramosa</i>	56,49±0,83	58,82±2,17	58,33±1,73	2,33

В таблице 2 представлены данные оводненности корней кустарников и лиан. В течение вегетации незначительные изменения в содержании воды отмечены в корнях *Rhus typhina*, *Elaeagnus angustifolia*, *Cotinus coggygria*, *Euonymus maackii*, *Caragana boisii*, *Wisteria floribunda*, *Berberis oblonga* и *Forsythia suspensa*. Колебания оводненности корней *Syringa amurensis*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*, *Spiraea vangouttei* и *Spiraea losiocarpa* - более 10%. Максимальные значения амплитуды колебаний в водонасыщении корней наблюдается у *Philadelphus lewisii*, *Ligustrum vulgare*, *Symphoricarpos albus*, *Cheonomeles japonica* и *Parthenocissus quinquefolia*.

Малым количеством воды отличаются два вида спирей *Spiraea losiocarpa* и *Spiraea vanhouttei*. Наибольшей оводненностью (более 60 %) корней характеризуются *Wisteria floribunda*, *Syringa amurensis*, *Forsythia suspensa* и *Rhus typhina*. Для других видов насыщение корней водой в течение вегетации находится в пределах 40-60%.

Таблица 2 – Сезонная динамика содержания воды в корнях кустарников и лиан, % от сырого веса

Виды	4.06.	7.07.	11.08.	8.09	Ампл. колеб.
<i>Cornus sanguinea</i>	60,24±1,91	64,63±1,22	55,96±1,20	51,61±1,61	13,02
<i>Symphoricarpos albus</i>	43,16±0,30	44,15±1,29	64,30±1,45	64,53±1,68	21,37
<i>Berberis oblonga</i>	50,34±0,34	50,00±0,76	51,42±1,71	57,50±1,05	7,50
<i>Euonymus maackii</i>	58,23±0,72	54,92±1,07	58,30±0,97	61,38±0,62	6,46
<i>Ligustrum vulgare</i>	61,25±1,25	56,05±1,73	65,14±1,52	46,70±1,87	18,97
<i>Syringa amurensis</i>	64,58±1,08	63,00±0,68	63,88±0,51	78,12±0,41	14,24
<i>Cotinus coggygria</i>	53,85±0,90	60,52±1,02	54,05±0,71	53,84±1,34	6,68
<i>Viburnum lantana</i>	62,52±0,62	57,18±1,63	51,89±1,18	64,28±0,66	12,39
<i>Spiraea losiocarpa</i>	56,35±0,30	44,29±0,56	43,93±0,18	48,78±0,64	12,42
<i>Spiraea vanhouttei</i>	38,23±1,47	45,45±1,89	50,00±1,76	40,95±0,21	11,77
<i>Philadelphus lewisii</i>	61,82±1,82	49,24±0,76	49,42±0,58	43,59±1,29	18,23
<i>Forsythia suspensa</i>	57,44±0,79	60,60±0,23	65,20±1,67	63,47±0,97	7,76
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	62,59±1,05	57,88±1,36	57,14±0,50	55,99±0,11	6,60
<i>Rhus typhina</i>	65,83±1,55	62,34±0,80	62,43±1,85	66,22±1,34	3,88
<i>Parthenocissus. quinquefolia</i>	69,24±0,20	54,32±1,23	46,15±0,55	46,45±1,00	23,09
<i>Cheonomeles japonica</i>	64,77±0,51	58,38±0,93	62,81±0,88	50,60±1,43	14,17
<i>Caragana boisii</i>	50,00±1,51	57,14±1,68	54,28±1,71	56,45±1,17	7,14
<i>Wisteria floribunda</i>	62,96±1,14	60,00±1,18	63,63±0,67	55,55±1,12	8,08

У исследуемых нами видов интродуцированных древесных растений можно выделить три группы: с высокой (выше 60%), средней (50-60%) и низкой (менее 50%) оводненностью корней.

Анализ полученных данных показывает, что оводненность корней в течение вегетации может, как увеличиваться, так и уменьшаться. У древесных растений с глубокой корневой системой изменения в оводненности корней незначительны, а с поверхностной довольно существенны.

Литература

1. Горшкова А.А., Зверева Г.К. Экология степных сообществ Центральной Тувы // Степная растительность Сибири и некоторые черты ее экологии. - Новосибирск: Наука, 1982, - С.19-41.
2. Горшкова А.А., Зверева Г.К. Экология степных растений Тувы. - Новосибирск: Наука, 1988, - 116 с.
3. Гурский, А. В. Корневые системы древесных пород на степных и пустынных почвах // Доклады ВАСХНИЛ. 1939. - № 5-6. - С. 45-49.
4. Гурский, А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР / Бот. ин-т им. В. Л. Комарова, АН Тадж. ССР. М.-Л.: АН СССР, 1957. - 303 с.
5. Казарян В.О. Старение высших растений. - М.: Наука, 1969. - 314с.
6. Крамер П.Д., Козловский Т.Т. Физиология древесных растений. - М.: Лесн. пром-ть, 1983. - 462с.
7. Лархер В. Экология растений. - М.: Мир, 1978. - 184с.
8. Полонская Л.С. Корневые системы древесных пород и кустарников на предгорной богаре Самаркандской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Ташкент, 1954. - 22с.
9. Шалпыков К.Т. Водный режим основных доминантов галофитной пустыни Западного Прииссыкуля: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Бишкек, 1997. - 25с.
10. Шалпыков К.Т. Водный режим растений аридных территорий и экологический мониторинг процессов опустынивания // Экология Кыргызстана: Проблемы, прогнозы, рекомендации. - Бишкек, 2000. - С.143-146.

References

1. Gorshkova A.A., Zvereva G.K. Jekologija stepnyh soobshhestv Central'noj Tuvy // Stepnaja rastitel'nost' Sibiri i nekotorye cherty ee jekologii. - Novosibirsk: Nauka, 1982, - S.19-41.
2. Gorshkova A.A., Zvereva G.K. Jekologija stepnyh rastenij Tuvy. - Novosibirsk: Nauka, 1988, - 116 s.
3. Gurskij, A. V. Kornevye sistemy drevesnyh porod na stepnyh i pustynnyh pochvah // Doklady VASHNIL. 1939. - № 5-6. - S. 45-49.
4. Gurskij, A. V. Osnovnye itogi introdukcii drevesnyh rastenij v SSSR / Bot. in-t im. V. L. Komarova, AN Tadz. SSR. M.-L.: AN SSSR, 1957. - 303 s.
5. Kazarjan V.O. Starenie vysshih rastenij. - M.: Nauka, 1969. - 314s.
6. Kramer P.D., Kozlovskij T.T. Fiziologija drevesnyh rastenij. - M.: Lesn. prom-t', 1983. - 462s.
7. Larher V. Jekologija rastenij. - M.: Mir, 1978. - 184s.
8. Polonskaja L.S. Kornevye sistemy drevesnyh porod i kustarnikov na predgornoj bogare Samarkandskoj oblasti: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. - Tashkent, 1954. - 22s.
9. Shalpykov K.T. Vodnyj rezhim osnovnyh dominantov galofitnoj pustyni Zapadnogo Priissykul'ja: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. - Bishkek, 1997. - 25s.
10. Shalpykov K.T. Vodnyj rezhim rastenij aridnyh territorij i jekologicheskij monitoring processov opustynivaniya // Jekologija Kyrgyzstana: Problemy, prognozy, rekomendacii. - Bishkek, 2000. - S.143-146.



ПРИМЕР DOI:
10.18454/IRJ.2015.0001

Начиная с ноябрьского выпуска 2015 года /10 (41) Ноябрь 2015/, каждой статье, опубликованной в Международном научно-исследовательском журнале, редакция издания будет присваивать идентификатор цифрового объекта DOI:

- DOI облегчает процедуры цитирования, поиска и локализации научной публикации;
- DOI повышает авторитет журнала, а также свидетельствует о технологическом качестве издания;
- DOI является неотъемлемым атрибутом системы научной коммуникации за счет эффективного обеспечения процессов обмена научной информацией.

(Digital Object Identifier) — идентификатор цифрового объекта, стандарт обозначения представленной в сети информации.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.279

Ашурбекова Т.Н.¹, Гаджимусаева З.Г.², Шерифова Л.Л.³¹Докторант, канд. биол. наук, доцент, ²Аспирант, преподаватель, ³Студент

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ им. М.М. Джамбулатова»

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Аннотация

Экологические проблемы сегодняшнего дня ставят под угрозу существование самого человека. В данной статье рассматриваются некоторые из проблем связанных с качеством воды на территории Республики Дагестан. Пытаемся вскрыть некоторые причины, сказывающиеся на здоровье населения при использовании воды несоответствующей санитарно-гигиеническим требованиям Республики Дагестан и возможные последствия ее влияния на здоровье населения.

Ключевые слова: вода, здоровье, население, качество, санитарно-гигиенические нормы, загрязнение.

Ashurbekova T.N.¹, Hadjimisheva Z.G.², Sharipova L.L.³¹PhD in Biology, Associate professor, ²postgraduate, ³student

Dagestan State Agrarian University named after Dzhambulatov M.M., Makhachkala

ANALYSIS OF WATER QUALITY IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Abstract

Environmental problems today threaten the existence of the person. This article discusses some of the problems associated with water quality on the territory of the Republic of Dagestan. Trying to uncover some of the causes affecting the health of the population using water inadequate sanitary-hygienic requirements of the Republic of Dagestan and the possible consequences of its influence on population health.

Keywords: water, health, population, quality, hygiene standards, pollution.

Актуальность представленной статьи заключается в том, что вопросы качества питьевой воды имеет, жизненно важное значение. Питьевая вода один из составляющих экологических факторов здоровья человека. Качественные изменения воды, несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям на наш взгляд на сегодняшний день представляет серьезную опасность. Как трактую многочисленные научные работы, по оценкам Всемирной Организации Здравоохранения частота заболеваний, переносимых водой является самой высокой [1].

Как показывают научные работы, определенная часть населения России используют для питья воду, которая не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям по различным химическим показателям [2,3].

В рейтинг неблагополучных по качеству окружающей регионов, составленный экологической организацией «Зеленый патруль», входит и Северный Кавказ, в т.ч. и Республика Дагестан.

Исходя из выше изложенного, мы перед собой поставили цель изучить состояние качества воды на территории Республики Дагестан и анализировать влияние загрязнений на здоровье населения.

Обозначенная проблема и легла в основу нашей работы.

Примерно 40 процентов населения применяют воду, которая не отвечает санитарно-гигиеническим нормативам, об этом свидетельствуют данные Роспотребнадзора.

Фактически каждая четвертая проба воды в распределительной сети считается несоответствующей нормативным требованиям по санитарно-химическим показателям.

Констатируя факты Управления Федеральной службы по надзору и сфере защиты прав потребителя и благополучия человека по Дагестану, относительно сложная ситуация с обеспечением качественной питьевой водой складывается в городах: Махачкале, Каспийске, Избербаше, Буйнакске, Дербенте, и большинства административных районах Республики Дагестан [1].

Анализируя обеспеченность населения РД питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности за 2013 год можно увидеть следующее, что 1.101441 человек - 39% (в 2012г. -37,3%, в 2011г - 43,6%) населения республики (по РФ - 39,5%) используют питьевую воду отвечающей нормам безопасности[1].

Водой, не соответствующей требованиям безопасности обеспечено 366.401 человек - 13 % (в 2012г-14,7%, в 2011г - 15,2%, населения республики Дагестан (по РФ - 8,4%), в том числе поселки прилегающие к г. Махачкале (Шамхал - Термен, Сулак, Талги, Красноармейск, Семендер и п. Тарки).

На долю проб питьевой воды, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в среднем по Республике Дагестан за 2013г составляет 5,2%, по органолептическим показателям (мутность) - 25,6%, по микробиологическим показателям - 17,8% табл.

Таблица – Доля проб питьевой воды из распределительной сети централизованного водоснабжения, не отвечающих гигиеническим нормативам

Показатели	2011		2012		2013	
	всего, ед.	доля, %	всего, ед.	доля, %	всего, ед.	доля, %
Санитарно-химические	168	3,4	142	2,6	193	5,2
Органолептические (мутность)	1031	21,1	1464	27,1	951	25,6
Микробиологические	1182	13,8	1368	13,3	1500	17,8

Анализируя динамику результатов лабораторного мониторинга воды из централизованных систем водоснабжения за период с 2011г и 2013г, можно отметить о том, что неблагоприятная ситуация по содержанию мутности и микробиологическим показателям в целом по республике Дагестан.

При этом, количество некачественных проб воды из разводящей сети по Республике Дагестан по санитарно-химическим показателям за 2013 год составляет 5,2% (2012г – 2,6%; 2011г – 3,4%, (по РФ – 16,7%).

Основными показателями, по которым отмечалось несоответствие качества исследованных проб питьевой воды требованиям гигиенических нормативов было: высокое содержание общей жесткости (11,9 %), железа (6,9%), аммиак (по азоту) (10,5%), сульфаты (11,1), общая минерализация (сухой остаток) (0,8%), нитратов (0,3%).

Учитывая то, что Республика Дагестан обладает значительными ресурсами поверхностных и подземных вод, состояние обеспеченности населения водой соответствующей требованиям СанПиНу остается весьма тревожной [3]. Проблема вод дагестанской части Терско-Кумского артезианского бассейна заключается в следующем:

1. Примерно 40% водные источники артезианских скважин содержат от 2 до 14 ПДК при норме – 0,05 мг/литр (предельно допустимая концентрация) тяжелого металла мышьяка, который, аккумулируясь в организме человека, может сказаться крайне негативно.

2. Относительно большое количество артезианских скважин содержит 2-5 ПДК тяжелых металлов, марганца, органических веществ и даже фенолов.

3. За последние десятилетия свыше 55% вод из артезианских скважин считаются загрязненными химическими элементами, обладающими канцерогенным эффектом и при этом не соответствуют нормативным показателям ГОСТа 2874-82 "Вода питьевая".

Таким образом, жизненно важный ресурс вода несоответствующая качеству служит одновременно главной причиной многочисленных заболеваний различной этиологии человека в частности детей.

Исследования в этом направлении будут продолжены.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Дагестан».- Махачкала, 2013.

2. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М, НИИЭЦ и ГОС., 2002. – 408 с.

3. Черкашин В.И. О состоянии водных ресурсов Северо-Кавказского федерального округа. Материалы региональной научно-практической конференции «Экологические проблемы водных ресурсов Дагестана и пути их решения», 2013.-237с.

4. Бакидов Р., Настоящее время «Мышьак на завтрак или Дагестанцы адаптировались к потреблению некачественной воды».

References

1. Gosudarstvennyj доклад «O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Respublike Dagestan».- Mahachkala, 2013.

2. Onishhenko G.G., Novikov S.M., Rahmanin Ju.A., Avaliani S.L., Bushtueva K.A. Osnovy ocenki riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdejstvii himicheskikh veshhestv, zagriznjajushhih okruzhajushhuju sredu. – M, NIIEC i GOS., 2002. – 408 s.

3. Cherkashin V.I. O sostojanii vodnyh resursov Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga. Materialy regional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii «Jekologicheskie problemy vodnyh resursov Dagestana i puti ih reshenija», 2013.-237s.

4. Bakidov R., Nastojashhee vremja «Mysh'jak na zavtrak ili Dagestancy adaptirovalis' k potrebleniju nekachestvennoj vody».

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.079

Горохова С.В.

Кандидат биологических наук, Горнотаежная станция Дальневосточного отделения Российской академии наук

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ У *JUGLANS MANDSHURICA***Аннотация**

Изучалась интенсивность транспирации в разные периоды сезонного развития *Juglans mandshurica*. Проанализирован ход транспирации за вегетационный период. Рассмотрены дневные колебания скорости испарения. Определены оптимальные климатические условия для процессов транспирации.

Ключевые слова: интенсивность транспирации, ритмы сезонного развития, экологические факторы.

Gorokhova S.V.

PhD in Biology, Mountain-Taiga Station of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences

INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON TRANSPIRATION RATE OF *JUGLANS MANDSHURICA***Abstract**

Transpiration rate of *Juglans mandshurica* in different periods of seasonal development was studied. The course of transpiration during vegetation period was analyzed. Diurnal fluctuations of transpiration rate was considered. Optimal climatic conditions for the transpiration were determined.

Keywords: transpiration rate, rhythms of seasonal development, ecological factors.

Одним из основных процессов водного режима растений является испарение (транспирация). Многочисленные исследования в этой области показали, что данный процесс отражает состояние водного режима растения в конкретной экологической обстановке (температура и влажность воздуха, увлажненность экотопа и т.д.) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Приморский край характеризуется сложными климатическими условиями, обусловленными муссонным климатом и горной орографией. В течение вегетационного периода происходят сильные колебания термо- и гигрорежимов, неравномерно распределяются осадки, меняется роза ветров и т.д. Горный рельеф способствует формированию специфических микроклиматических условий. Поэтому представляется интересным исследовать процессы транспирации у аборигенных видов.

Материал и методы исследования

Работы проводились в 2009-2010 гг. на Горнотаежной станции им. В.Л. Комарова Дальневосточного отделения Российской Академии наук (ГТС ДВО РАН), которая находится на юге Приморского края, в 25 км от г. Уссурийска (43° с.ш.). Объект исследования – представитель рода *Juglans L.* орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) – реликт Дальневосточной флоры.

Фенологические наблюдения проводились по общепринятым методикам [10, 11]. Интенсивность транспирации измерялась по методу быстрого взвешивания Л.А. Иванова: изменение веса системы (часть листа) за время экспозиции – 3 мин. [12]. Замеры проводились с периодом – 2 ч. Интенсивность транспирации вычисляли по формуле: $T = (M_1 - M_2) / (t - t_0) \cdot 60$, где M_1 – вес свежего листа в мг, M_2 – вес листа через время t и t_0 – время в мин. Параметры окружающей среды (температура и влажность воздуха, освещенность, сила ветра) брались по данным метеостанции ГТС, а также измерялись непосредственно в момент наблюдений за ходом транспирации с помощью полевых портативных метеостанций SKYWATCH GEOS №11 и ТКА-ПКМ (63). На территории ГТС находится три метеорологических поста, оборудованных соответственно ГОСТу.

Результаты исследований

Интенсивность транспирации – это количество воды, которое испаряется растением в единицу времени с единицы веса (или единицы площади) листьев. Обычно интенсивность транспирации выражается в граммах воды, испаряемой растением за один час на один грамм сырого веса (что отражено в формуле) и колеблется в пределах 0,1 – 3,0 г.ч. [3]. Метод быстрого взвешивания у многих физиологов считается не очень точным (корректным). Но он отражает динамику процесса. Этого вполне достаточно для наших исследований.

На рис. 1 отображена динамика интенсивности транспирации у *J. mandshurica* за вегетационный период (2009 г.). На графике видно, что исследования были начаты, когда скорость испарения была уже высокой. При установлении сроков наблюдений мы руководствовались фенологическими фазами (был выбран период активного роста листа).



Рис. 1 – Среднесуточные показатели интенсивности транспирации (брался средний показатель за период наблюдения с 9 ч. до 19 ч.).

Исходя из полученных результатов видно, что динамика транспирационных процессов у *J. mandshurica* имеет сложную картину. В сезонном ходе транспирации выделяются два основных пика. Один пик интенсивности транспирации приходится на момент первого замера (28 мая), второй – на 18 июля (рис. 1, табл. 1). В течение вегетационного периода наблюдались также периоды с пониженной скоростью процессов испарения. 18 июня отмечено резкое понижение скорости транспирации, обусловленное неблагоприятной метеорологической обстановкой (t атмосферного воздуха составляла 11,6-13,1 °С., влажность воздуха – 82-95 %, освещенность не превышала 9160 лк (люкс)) (рис. 4.).

Таблица 1 – Интенсивность транспирации (г.ч.) в разные даты наблюдений

Дата	Время наблюдения					
2009 г.	9 ч.	11 ч.	13 ч.	15 ч.	17 ч.	19 ч.
28.05	0,160	0,390	0,731	0,433	0,654	0,838
08.06	0,331	0,550	0,537	0,656	0,644	0,365
18.06	0,267	0,168	0,109	0,154	-	-
28.06	0,279	0,418	0,451	0,534	0,623	0,551
08.07	0,295	0,595	0,417	0,794	0,317	0,309
18.07	0,331	0,473	0,598	0,703	0,538	0,352
28.07	0,384	0,369	0,395	0,498	0,510	0,286
13.08	0,344	0,395	0,606	0,749	0,428	0,345
28.08	0,158	0,267	0,335	0,404	0,334	0,278

Анализ дневной динамики транспирации показал, что этот процесс у *J. mandshurica* имеет свои особенности. Первые фазы вегетационного развития (активный рост листа и цветение) характеризуются для этого вида большими индивидуальными различиями транспирационных процессов и имеют у некоторых деревьев несколько дневных максимумов и минимумов, а график не имеет классической «колоколовидной» формы (рис. 2, 25 июня). Интересно, что при разном ходе дневной транспирации, среднесуточный показатель скорости испарения для всех растений в этот период имел почти одинаковые значения и колебался в пределах от 0,434 г.ч. до 0,496 г.ч. После прохождения первых фаз процессы транспирации синхронизируются, разность в показателях увеличивается, и выделяются деревья с более низкой или высокой скоростью испарения (Рис. 2, 20 июля). Так, например, 20 июля в 15 ч. разница в показателях составила почти 0,500 г.ч., а средненежные значения уже колебались от 0,404 г.ч. до 0,589 г.ч. сырого веса (рис. 2). Но в разные сроки наблюдения тенденция не сохранялась и более высокие или низкие показатели были у разных растений.

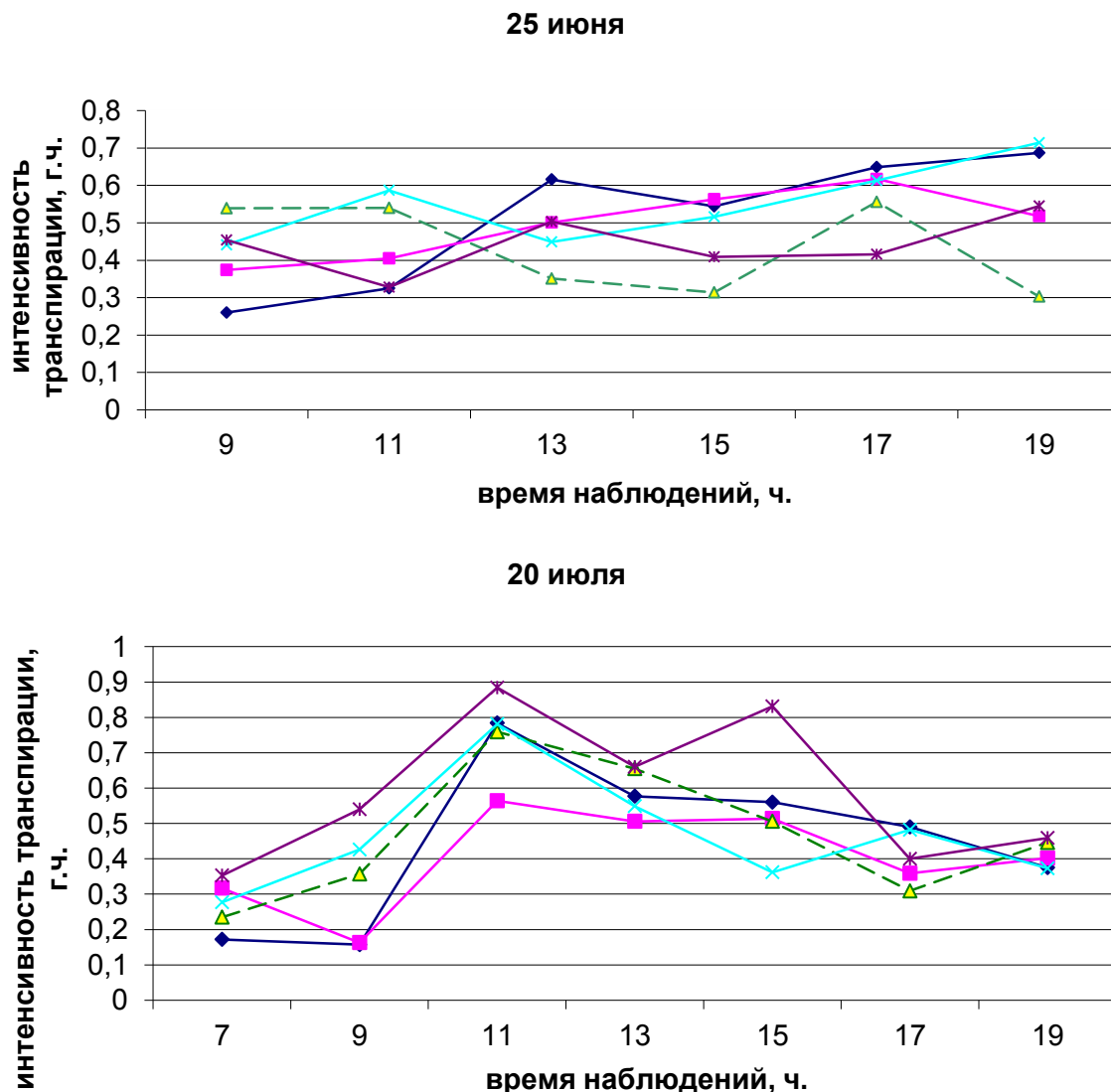


Рис. 2 – Дневной ход интенсивности транспирации в разные даты наблюдений (данные по 5 объектам за 2 010 г.).

Для выявления зависимости скорости испарения у ореха маньчжурского от экологических факторов среды был проанализирован дневной ход транспирации с учетом метеорологической обстановки. Следует отметить, что Приморский край характеризуется весьма специфичными климатическими условиями, которые существенно влияют на водный режим растений. Территория Приморского края находится в зоне влияния муссонов Восточной Азии. Период активной транспирации приходится на сезон с достаточно высокими показателями температуры, влажности атмосферного воздуха и часто меняющимися условиями освещенности.

В табл. 2 приведены дни с максимальными и минимальными показателями интенсивности транспирации.

Таблица 2 – Дни с максимальными и минимальными показателями интенсивности транспирации при конкретных метеорологических условиях

Дата	Время наблюдения	Интенсивность транспирации, г.ч.	t воздуха, °C	Влажность воздуха, %	Освещенность, лк	Ветер, м/с
28.05	13 ч.	0,731	23,5	49	20200	0
	15 ч.	0,433	28,8	37	19500	4,5-6,3
	17 ч.	0,654	29,5	31	18500	до 9
08.07	13 ч.	0,417	23,4	77	12010	0-8,5
	15 ч.	0,794	26,0	64,5	18500	0-4,5
	17 ч.	0,317	24,0	78,6	7200	0-2
28.07	13 ч.	0,395	24,5	72	10010	3,5-10,5
	15 ч.	0,498	23,8	72,8	10500	0-4,5 до 12
	17 ч.	0,510	23,3	73,6	10500	0-4,5 до 12
13.08	13 ч.	0,606	29,5	60	8700	0-3
	15 ч.	0,749	29,9	55	8900	0-2
	17 ч.	0,428	28,4	59	5700	0-3 до 7

Из приведенных данных видно, что процесс испарения активнее происходит при достаточно высокой температуре воздуха и относительно невысокой его влажности. Существенными факторами, влияющими на интенсивность транспирации, являются также освещенность и сила ветра (рис. 3, табл. 2). Так, 20 июля в 15 ч. (рис. 2, 3) зафиксировано понижение интенсивности транспирации для всех исследуемых растений. Это падение было обусловлено уплотнением облачности (освещенность снизилась с 10400 до 4700 лк), так как другие климатические показатели (температура и влажность воздуха) практически не изменились.

На рис. 3 отображена дневная динамика интенсивности транспирации и метеорологических факторов (температура и влажность воздуха, освещенность). На графике видно, что транспирация коррелируется со всеми указанными климатическими показателями. Наиболее высокие значения коэффициента корреляции получены для интенсивности солнечного сияния. С влажностью воздуха обратная зависимость – при ее повышении скорость транспирации снижается.

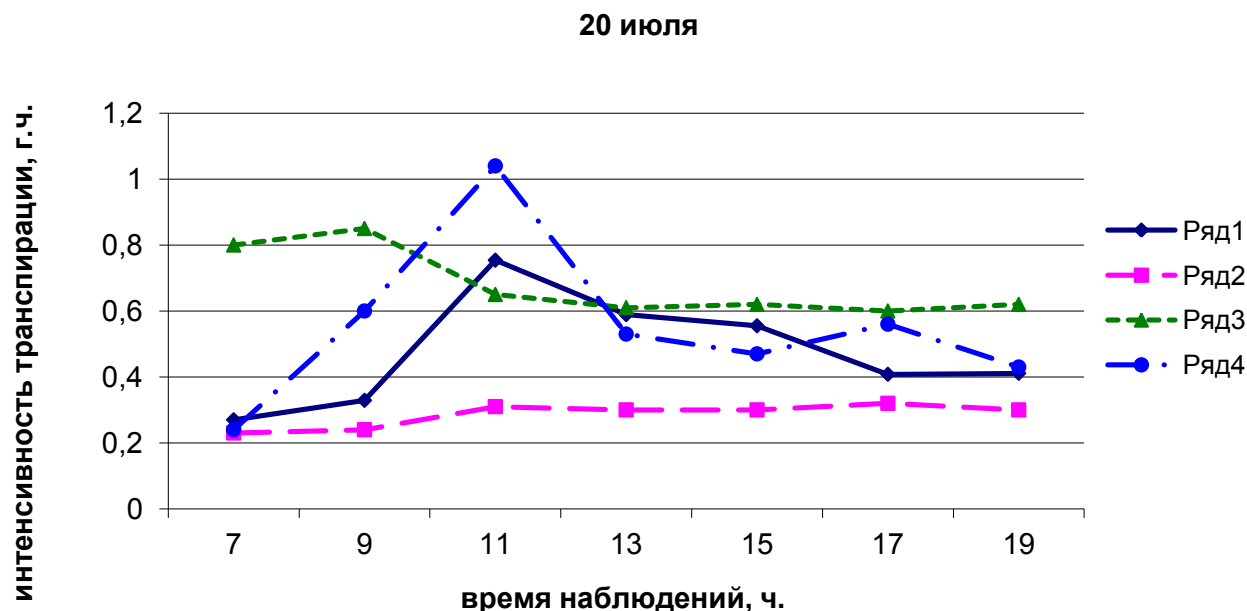


Рис. 3 – Дневная динамика интенсивности транспирации (ряд 1, средняя по 5 объектам), температуры воздуха (t °C) (ряд 2, показания оси «Y» умножаются на 100), влажности воздуха (%) (ряд 3, «Y» \times 100) и освещенности (лк) (ряд 4, «Y» \times 10000). Сила солнечного сияния измерялась под пологом.

Чтобы выяснить, насколько влияет освещенность на испарение – мы выбрали день с высокими показателями температуры и влажности воздуха, но низкой освещенностью (t – 20-26 °C; влажность – 90-95 %; освещенность – не более 1000 лк). Интенсивность транспирации у всех наблюдаемых орехов в течение дня не превышала 200 г.ч., среднесуточный показатель составил 0,153 г.ч. Интересно, что растения практически мгновенно реагируют на изменение освещенности. Так, при проведении наблюдений в дни с переменной облачностью разница в показателях интенсивности транспирации при различной освещенности составляла до 0,330 г.ч.

Влияет на интенсивность транспирации и ветер. Известно, что ветер может оказывать различное влияние на скорость испарения. На направленность этого процесса, главным образом, влияет влажность воздуха. Из таблицы 2 видно, что в наиболее ветреный день (28.07) показатели транспирации были невысокие. Влажность воздуха в сроки наблюдения составляла 72-74%. При более низкой влажности воздуха и высокой ветренности интенсивность транспирации повышается (28.05, 17 ч.). Таким образом, наиболее оптимальными для ореха маньчжурского являются следующие погодные условия: температура воздуха – 23-30 °C; влажность воздуха – 30-65 %; освещенность 8000-20000 лк под пологом (или 50000-90000 лк на открытых участках), с силой ветра не превышающего 10 м/сек.

Высокая корреляция хода транспирации с температурой и влажностью воздуха прослеживается в течение всего вегетационного периода (рис. 4).

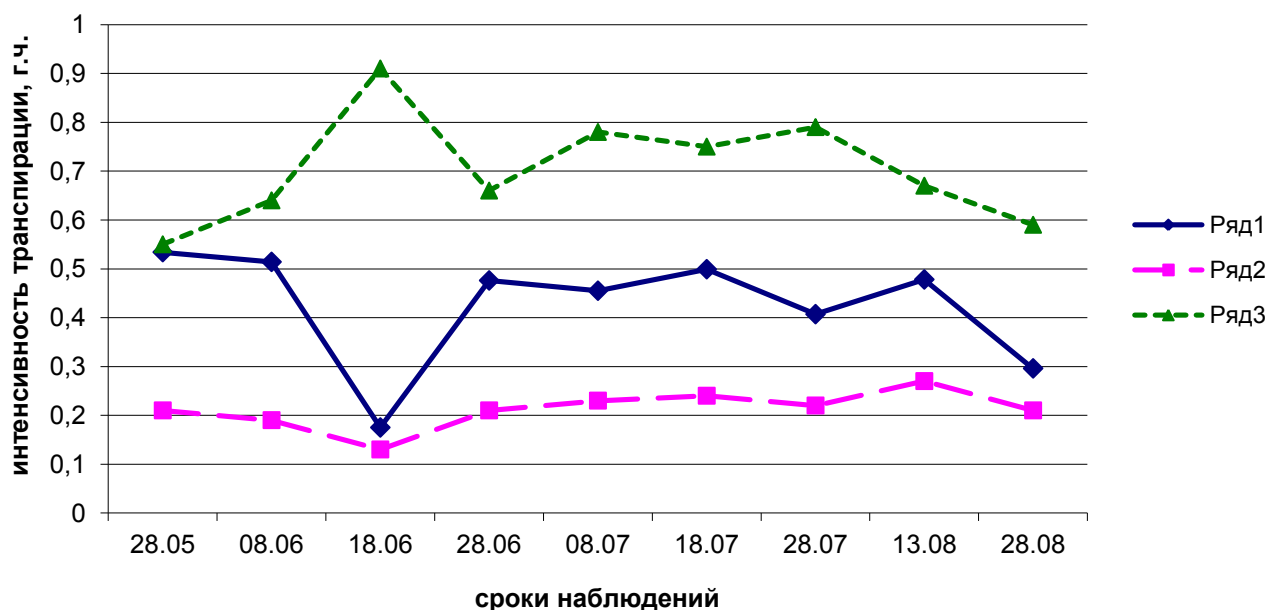


Рис. 4 – Сезонная динамика интенсивности транспирации (ряд 1, средняя по 5 объектам), температуры воздуха (t °C) (ряд 2, показания оси «Y» умножаются на 100), влажности воздуха (%) (ряд 3, «Y» \times 100).

Наблюдения за транспирацией показали, что на ход этого процесса большое влияние оказывают индивидуальные особенности организма. В некоторых опытах в один срок наблюдения разница по интенсивности транспирации между растениями составляла более 0,300 г.ч. сырого веса (0,344 и 0,668 г.ч.). При этом, какие либо закономерности по динамике транспирации выявлены не были. Разброс показателей наблюдался как в разные дни, так и часы наблюдений. Нет явной зависимости от объекта исследований (более высокая интенсивность транспирации отмечалась то у одного, то у другого растения). В отдельные даты наблюдений разница по активности ассимиляционного аппарата почти полностью отсутствовала.

Заключение

Проведенные исследования показали, что транспирация у *J. mandshurica* является сложным физиологическим процессом, зависящим от комплекса факторов. Прослеживается зависимость интенсивности транспирации от стадии вегетативного развития растения, от эколого-климатических характеристик места произрастания, а также от индивидуальных особенностей организма. Все исследуемые факторы (свет, тепло, влага и сила ветра) оказывают существенное влияние на скорость испарения.

Литература

1. Куперман Ф.М. Морфофизиологические исследования развития и роста растений как новый этап в фенологии // Тр. фенолог. совещ. – Л.: Гидрометеиздат, 1960. – С. 156-177.
2. Жатканбаев Ж.Ж. Транспирация и расход воды растениями-эдикаторами основных сообществ в пустынных степях Центрального Казахстана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1961. – 17 с.
3. Генкель П.А. Физиология растений с основами микробиологии. – М.: Просвещение, 1965. – 584 с.
4. Горшкова А.А. Эколого-морфологические особенности и водный режим степных растений Забайкалья: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 1970. – 57 с.
5. Слейчер Р. Водный режим растений. – М.: Мир, 1970. – 365 с.
6. Алексеев Л.Н. Водный режим луговых растений в связи с условиями среды. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. – 198 с.
7. Петухова И.П. Эколого-физиологические основы интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 124 с.
8. Шереметьев С.Н. Травы на градиенте влажности почвы (водный обмен и структурно-функциональная организация). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 271 с.
9. Чернышев В.Д., Иващенко Е.А., Резинкина Г.А., Титова М.С. Сравнительные показатели водного режима растений дендрария Горнотаежной станции // Биологические исследования на Горнотаежной станции. – Владивосток, 2006. Вып. 10. – С. 99-108.
10. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 156 с.
11. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методика фенологических исследований в Казахстане. – Алма-Ата: Наука, 1987. – С. 4-11.
12. Иванов Л.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л. О методике быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях // Ботан. журн. 1950. Т. 35. № 2. С. 171-185.

References

1. Kooperman F.M. Morpho-physiological investigations of plant growth and development as a new stage in phenological // Proc. of phenol. congr. – L.: Gidrometeoizdat, 1960. – P. 156-177.
2. Zhatkanbaev G.G. Transpiration and water output by plants-edificators of main desert-steppe communities of Central Kazakhstan: Avtoref. diss. ... candidate of biology. – L., 1961. – 17 p.
3. Genkel P.A. Plant physiology with bases of microbiology. – M.: Prosveshcheniye, 1965. – 584 p.

4. Gorschkova A.A. Ecological- morphological features and water regime of steppe plants of Transbaikalia: Avtoref. diss. ... doctor of biology. – Novosibirsk, 1970. – 57 p.
5. Sleycher P. Water regime of plants. – M.: Mir, 1970. – 365 p.
6. Alekseenko L.N. Water regime of meadow plants in connection with environmental conditions. – L.: LGU Publishing House, 1976. – 198 p.
7. Petukhova I.P. Ecological-physiological bases of arboreal plants introduction. – M.: Nauka, 1981. – 124 p.
8. Sheremetyev S.N. Grasses on gradient of soil humidity (water exchange and structural-functional organization). – M.: Association of scientific publications KMK, 2005. – 271 p.
9. Chernyshev V.D., Ivashchenko E.A., Resinkina G.A., Titova M.S. Comparative indices of water regime of plants of Mountain-Taiga Station arboretum // Biological investigations at Mountain-Taiga Station. – Vladivostok: Dalnauka, 2006. Iss. 10. – P. 99-108.
10. Beideman I.N. Methods of study of plant and plant communities phenology. – Novosibirsk: Nauka, 1974. – 156 p.
11. Methods of phenological observations in botanical gardens of USSR // Methods of phenological investigations in Kazakhstan. – Alma-Ata: Nauka, 1987. – P. 4-11.
12. Ivanov L.A., Silina A.A., Tselniker J.L. About a technique of fast weighing for definition transpiration under natural conditions // Botan. Magazine. 1950. T. 35. № 2. – P. 171-185.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.294

Гусейнов Н.Г.

Доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Техносферной безопасности», Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

МОНИТОРИНГ КЛЕЩЕВОЙ СИТУАЦИИ В ОКРЕСНОСТЯХ ГОРОДА И ТЕРРИТОРИЯХ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОКРУГА МУРОМ

Аннотация

Целью нашей работы является изучение биосферы на предмет распространения, выявления видовой принадлежности из множества широко распространенных во всем мире иксодовых (пастбищных) клещей, встречающихся в нашем регионе, определить эколого-фенологические особенности, экстенс-(ЭИ) и интенс-(ИИ) инвазированность животных, ущербность и возможные риски для организма человека в сфере его жизнедеятельности.

Ключевые слова: животные, иксодиды, интенсивность, клещ, экстенсивность.

Guseinov N.G.

PhD in Veterinary Medicine and Science, Professor of "Technosphere safety", Murom Institute (branch) Federal state budgetary Educational Institution of Higher Education "Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nickolay Grigoryevich Stoletovs"

MONITORING OF TICK SITUATION IN THE SUBURBS OF THE CITY AND THE TERRITORY OF THE MUNICIPALITY MUROM

Abstract

The aim of our work is the study of the biosphere for the spread, detection of a variety of species belonging widespread worldwide Ixodes (pasture) of mites found in our region, to determine the ecological and phenological characteristics ekstens-(EI) and intens-(AI) infestation of animals, handicap and the possible risks for the human body in the sphere of its activity..

Keywords: animal, ixodids, intensity, tick, extensiveness.

Лето – самое теплое из четырех времен года, время активного отдыха, отпусков, семейных УИК-ЭНДов, детских каникул и время накопления энергетического ресурса организмом. На территории нашей страны иксодиды широко распространены повсеместно, что обусловлено климато-географическими условиями. Клещ при случайных нападениях вызывает как минимум аллергическую реакцию у человека(1). Он причиняет огромный вред организму крупного рогатого скота как активный кровосос и биологический переносчик возбудителей инфекционных и инвазионных болезней. По данным Д.Н. Засухина, 1933; Н.А. Маркова, Д.К.Полякова, 1954; У.Я Узанова, 1972; Э.Б. Кербабая, Л.Н. Скосяфеских, 1988 г. и др. в активные периоды нападения клещей животные не только теряют значительное количество крови, но и снижают молочную (12-17%) и мясную продуктивность на (18-20%), а также качество кожаного сырья (12%).(2)

Кроме того, во время сосания крови клещи активно воспринимают возбудителей многих инвазионных (пироплазмидозы) и инфекционных (анаплазмоз, бруцеллез, туляремия, крымская геморрагическая лихорадка, боррелиоз, клещевой энцефалит, болезнь Лайма, гепатит и др.) болезней, а при очередном нападении в разных фазах своего развития транслируют их здоровым животным и человеку (С.К. Бейнорович, 1907; З.М. Берданская, 1933; Н.И. Агринский, 1935; И.Г. Галузо, 1947; Т.А. Мотрич, 1955г; А. Семенов и соавт., 1999).(2)

Целью нашей работы является изучения биосферы на предмет распространения иксодовых (пастбищных) клещей в нашем регионе, определить эколого-фенологические особенности, экстенс-(ЭИ) и интенс-(ИИ) инвазированности животных, ущербности и возможных рисков для организма человека.

Материалы и методы. Распространение клещей более подробно изучали с 20 апреля по 10 июля 2015г. на окраинах г. Мурома Владимирской области и близлежащих сельских поселениях, расположенных в южном направлении. Интенсивность и экстенсивность заклещеванности животных определяли на коровах в частном секторе, свободно, бесконтрольно пасущихся небольшими группами или привязи на задах, на окраинах сельских поселений, по

декадам путем визуального осмотра и ощупывания животных в области затылка, у основания рогов, корня ушей, на холке, подгрудке, крупе вымени и паха. Параллельно изучали клещевую ситуацию в наиболее УИК-ЭНД привлекательных территориях городского поселения округа Муром. Как объект случайных нападений для клеща использовали собачку. Первичное появление клещей определяли путем ежедневных исследований коров с момента выгона на пастбище (12.05.15) и начало прогулок с собачкой (20.04.15). В последующем устанавливали пик и спад инвазии за период исследований. Исследовано 67 голов коров, 1 собачка. Проведено всего исследований 2060. За время исследований было собранно и зафиксировано в 70% растворе спирта 230 клещей (всего). Их идентифицировали по роду и виду по таблице-ключу «Разработка кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных МГАВМиБ» (А.В. Марков, В.И. Потемкин, Г.С. Дзасохов и др. 1948-1970г.), а также по «Атласу паразитов крови животных и клещей иксодид» (В.Ф. Капустин, 1955г.) и «Определителю клещей (сем. Ixodidae) СССР и сопредельных стран» (Б.И. Померанцев, 1946г.). Пол и стадии развития клещей выявляли по морфологическим признакам согласно таблице-ключу, сытость-путем измерения линейкой и взвешивания каждой особи на аналитических весах. В исследованиях также использовали бинокулярную лупу МБС-9 с увеличением от 6 до 42. Для выявления эколого-фенологических особенностей клещей пользовались метеорологическими данными города и изучали ландшафтно-географическое расположение исследуемых территорий.

Результаты исследований: Город Муром, где мы проводили исследования, - город областного подчинения Владимирской области. Расположен на высоком левом берегу реки Ока на границе с Нижегородской областью. Территория города вытянулась вдоль левого берега реки с севера на юг на 8км., центральная часть города с востока на запад уходит от реки на 5 км. В юго-западном направлении протяженность города достигает 12 км. С запада на восток по территории города проходят магистральные железнодорожные пути Москва-Казань, в северном направлении от них отходит железнодорожная ветка на город Ковров.

Муром – это крупный железнодорожный узел и большой порт на Оке. Ее территория относится к зоне широколиственных темнохвойных смешанных лесов, климат умеренно-континентальный с теплым летом, холодной зимой, короткой весной и облачной, часто дождливой осенью. В зимнее время преобладают южные и юго-западные ветры, в летнее – северные и северо-западные. Почвы – лёссовидные суглинки. На территории изучаемых районов протекают река Ока, Унжа и множество мелких рек, которые сильно разветвлены по хозяйствам в окрестностях и близлежащих районах муниципального образования, общая площадь которого составляет 107378 га., в том числе, площадь города Муром 4378га.

Он располагается на юге-востоке Владимирской области и граничит: на востоке с Нижегородской областью по реке Оке, на юге - с Меленковским районом, на западе – с Селивановским районом, на севере – с Вязниковским и Гороховецким районами. В Муроме наиболее развито машиностроение: заводы машиностроительный и тепловозостроительный, приборостроительный, радиоизмерительных приборов, радиозавод. Предприятия деревообрабатывающей (фанерный завод, мебельная фабрика), пищевой, легкой (хлопчатобумажный комбинат, обувная фабрика) промышленности. Производство стройматериалов (рубероидный завод), декстриновый комбинат. По типу поселений Муром относится к большим городам, население его составляет 140 тысяч человек. В Муромском районе выращивают зерновые и кормовые культуры. Разводят свиней, крупный рогатый скот, овец, коз, лошадей и птицу. Камеральная обработка клещей, собранных на собачке и коровах в частном секторе исследуемых территориях области показала, что в условиях окраины г. Муром, Муромского (южное направление) и Меленковского районов обитают 3 вида иксодид: *Dermacentor pictus*, *ixodes ricinus* и *Dermacentor marginatus*. Причем степень заклещеванности коров была выше в населенных пунктах Войново, Илькино, Двойново, Мильно. Следует отметить, что первичные фактические сроки паразитирования клещей в исследуемых территориях со слов жителей начинается гораздо раньше, чем их обнаруживают на животных. Так, *d.pictus* мы обнаружили на собачке в конце марта, а на коровах в первой декаде мая. Вероятно, обнаружение клещей на коровах в более поздние сроки связано с их выгоном на пастбище – это, как правило, начало мая. Отсюда следует, что основным провоцирующим фактором, активизирующим клещей весной, является значение температуры окружающей среды. (Третья декада марта 2015г., когда мы сделали первый сбор клещей на собаке, средняя температура была 5,5 градусов). С учетом первичных сроков нападения клещей на собак и кошек, можно предположить, что пастбищный клещ весной в Муроме окончательно активизируется при температуре окружающей среды около 6-10 градусов. (Конец апреля, начало мая). Кратковременное повышение температуры ранней весной на солнечной стороне построек, углублений в земле и хорошо прогреваемых солнцем открытых лесных полянах может активизировать клещей еще при низкой температуре окружающей среды (в нашем случае около 3-5 градусов), что может способствовать их нападению на случайных животных и людей, оказавшихся в нужном месте, в нужное время. Однако подобного рода случаи не носят массового характера и широкого распространения и не имеют практического значения. Но это нужно иметь в виду при планировании УИК-ЭНДов. Пик заклещеванности коров приходился на период с 15 мая по 5 июня 2015 года из 60 обследованных коров у 40-45 голов находили клещей от трех до 5-7 экземпляров ежедневно, т.е. (ЭИ) экстенсивность коров составил 70-75% при (ИИ) интенсификации 3-5-7 экземпляров клещей. Причем особо надо отметить, что на окраинах г. Муром и поселениях муниципального образования Муромский район в основном обнаруживали клещей *Dermacentor pictus*, два других вида иксодид, указанных выше, обнаруживали на исследованных территориях сельских и городских поселений находящихся южнее от Муром.

Заключение. Результаты наших исследований свидетельствует, что пастбищный клещ имеет широкое распространение с высокой экстенс- и интенс- инвазивностью коров в весенне-летний период. Он же может быть причиной массовых распространений заболеваний, переносчиками которых и является. Человек также может быть объектом случайных нападений иксодид. К сожалению, вопрос защиты от этих паразитов еще ждет своего решения.

Литература

1. Н.Г.Гусейнов, С.А.Мельницкий, С.А.Алиев и др. Слагаемые экономической ущербности некоторых паразитов крупного рогатого скота // Объединенный научный журнал.-2008.-№7.-С72-74.

2. А.В.Марков, В.И.Потемкин, Г.С.Дзасохов и др. Разработка кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных. МГАВМиБ.-изд.-М.1948-1970.
3. В.Ф.Капустин, Атлас паразитов крови животных и клещей иксодид., изд. М.1955.
4. Б.И.Померанцев. Определитель клещей (Ixodidae) СССР и сопредельных стран.-изд.-М.1946

References

1. N.G.Gusejnov, S.A.Mel'nickij, S.A.Aliev i dr. Slogaemye jekonomicheskoy ushherbnosti nekotoryh parazitov krupnogo rogatogo skota // Ob#edinennyj nauchnyj zhurnal.-2008.-№7.-S72-74.
2. A.V.Markov, V.I.Potemkin, G.S.Dzasohov i dr.Razrabotka kafedry parazitologii i invazionnyh boleznej zhivotnyh.MGAVMiB.-izd.-M.1948-1970.
3. V.F.Kapustin, Atlas parazitov krovi zhivotnyh i kleshhej iksodid., izd.M.1955.
4. B.I.Pomerancev. Opredelitel' kleshhej (Ixodidae)SSSR i sopredel'nyh stran.-izd.-M.1946

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.044

Комарова А.Ф.^{1,2}, Зудкин А.Г.²¹МГУ им. М.В.Ломоносова, ²Гринпис РоссииРАЗМЕР ПРОБНОЙ ПЛОЩАДИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА
В ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Аннотация

Принято считать, что размер пробной площади при описании лесных сообществ должен составлять не менее 0,2 га. Однако, пробная площадь должна быть однородной, что при ее больших размерах в условиях горного рельефа почти невозможно. Мы поставили цель определить размер пробной площади, при котором а) выявляется большинство видов травяно-кустарничкового яруса и б) учетная площадка вписана в однородный контур. В лиственных лесах Кавказа провели подсчет количества видов на сериях площадок размером от 25 м² до 900 м² в 14 повторностях. В 9 сериях площадка становилась неоднородной начиная с площади 400 м², и приближаясь к этому же значению прирост числа видов уменьшается, и кривая выявления начинает выходить на плато. Поэтому оптимальным для выявления флористического состава сообщества в темнохвойных лесах Кавказа можно считать размер пробной площади в 400 м².

Ключевые слова: темнохвойные леса, Кавказ, травяно-кустарничковый ярус, флористический состав, методика.

Komarova A.F.^{1,2}, Zudkin A.G.²¹Lomonosov Moscow State University, ²Greenpeace RussiaTHE OPTIMAL PLOT AREA FOR ASSESSMENT OF GROUND LAYER COMPOSITION IN CAUCASUS
CONIFEROUS FORESTS

Abstract

Traditionally, the recommended plot area for forest communities research is not less than 0,2 ha, but this size area is difficult to be found in dissected relief conditions. We try to find the plot size, which is agree to two criteria: a) the most of ground level species should be accounted and b) the area should be homogenous. We count the species amount through 14 series of plots from 25 m² to 900 m². Usually the plot became non-homogenous since the area of 400 m², and the curve's of species amount point of inflection is near the area of 400 m². So the 400 m² is optimal plot size for floristic composition assessment through Caucasus coniferous forests.

Keywords: coniferous forests, Caucasus, ground layer, floristic composition, methodology.

Важное значение при планировании геоботанических исследований имеет вопрос об оптимальном размере пробной площади, на которой описываются характерные черты фитоценоза. Принято считать, что в лесных сообществах размер пробной площади должен быть не менее 0,2 га (Юнатов, 1964). С другой стороны, геоботаническая пробная площадь должна быть репрезентативной по отношению к описываемому сообществу (то есть обеспечивать выявление закономерных характеристик) и при этом однородной.

Сочетанием этих условий обусловлена проблема, связанная с описанием лесных сообществ горных территорий с сильно расчленённым рельефом. Если на равнинных территориях поиск относительно однородного участка площадью 0,2 га не представляет проблемы, то в горах Северо-Западного Кавказа найти участок такого размера даже в одном положении рельефа обычно невозможно. Кроме того, полное геоботаническое описание такого участка занимает очень много времени.

В связи с этим поставлена цель определить оптимальное для описания травяно-кустарничкового яруса (ТКЯ) в темнохвойных лесах Северо-Западного Кавказа значение площади (в случае если геоботанические описания выполняются для дальнейшей синтаксономической кластеризации и выявления синтаксонов по данным дистанционного зондирования Земли, то есть необходимо выявить флористический состав сообщества).

Для определения необходимой для описания фитоценоза площади используют кривые выявления (Корчагин, 1964). Размер учетной площадки, при котором рост числа видов при увеличении площади уменьшается и кривая выходит на плато, считается минимальным необходимым для описания сообщества.

Задачи:

1. Определить минимальную площадь, которая определённо является неоднородной по параметрам рельефа (неоднородность, связанная со структурой господствующего полога, считалась внутренней по отношению к сообществу и не учитывалась).

2. Определить минимальный размер учетной площадки, достаточный для выявления состава сообщества (точку выхода кривой на плато).

Материалы и методы

Полевые данные, включающие подсчёт числа видов ТКЯ на последовательно увеличивающихся вложенных друг в друга квадратных учетных площадках со стороной от 5 см до 30 м были собраны в течение полевых сезонов 2010 и 2011 г. в темнохвойных лесах бассейнов рек Кизгыч, Псыш (республика Карачаево-Черкессия) и Сахрай (республика Адыгея). Каждая серия площадок заложена в центре участка леса пихтовой формации радиусом не менее 50 м. Для каждой серии отмечен пограничный размер пробной площади, при превышении которого пробная площадь переставала быть однородной. Также в центре этой окружности сделано геоботаническое описание на временной пробной площади 20 на 20 м; по общему проективному покрытию (ОПП) ТКЯ серии разделены на две группы: ОПП ТКЯ больше и меньше среднего значения 50%. Группа типов леса дана в соответствии с классификацией С. М. Бебии (Рысин и др., 2012). Всего описано 14 серий учетных площадок.

Результаты и обсуждение.

Ход кривых выявления приведён на рис. 1. Прирост количества видов замедляется, когда длина стороны пробной площади приближается к 15 м (это значение несколько отличается при разном ОПП ТКЯ). Эта точка перегиба более выражена в пихтарниках с низким ОПП ТКЯ; при большом ОПП ТКЯ рост количества видов более равномерный. Моменты резкого увеличения количества видов есть и при значениях стороны квадрата до 12,5 метров, что, вероятно, обусловлено внутренней пространственной структурой напочвенного покрова.

Почти во всех сериях при стороне квадрата более 20 м пробная площадь становится неоднородной. В части серий неоднородность проявляется уже при размере площадки 15 на 15 м, небольшой подъем в точке, соответствующей 15 м, также заметен на диаграмме.

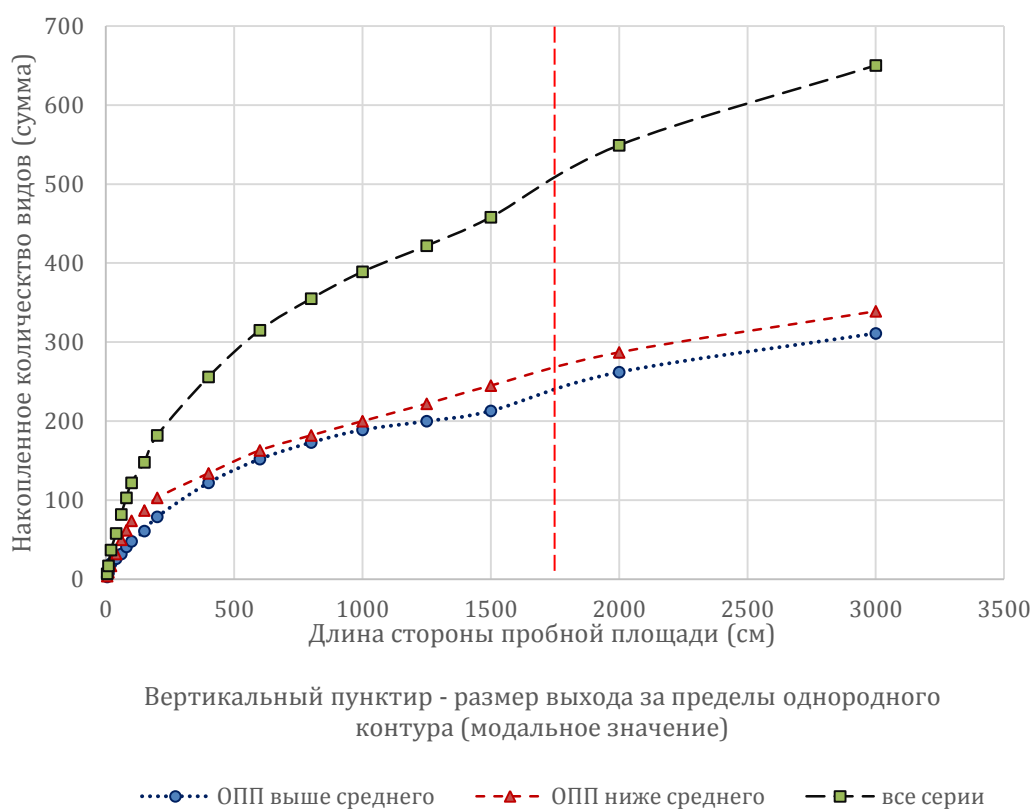


Рис. 1 – Кривые выявления

Таким образом, оптимальным с точки зрения соотношения затрат и возможности отражения состава сообщества в темнохвойных лесах Кавказа можно считать размер пробной площади 400 м² (20 на 20 м). Возможно, это не позволяет выявить все принадлежащие сообществу виды (хотя количество видов в нашей работе сопоставимо с количеством видов, характерных для *Abietetum filicosum*, Корчагин, 1964) и, соответственно, может не вполне подходить для сплошных флористических исследований на уровне конкретных флор, но подходит для описания основных характеристик подчиненных ярусов фитоценоза.

Отметим, что использование больших пробных площадей характерно для однородных и относительно небогатых видами северных лесов, в то время как в лесах Европы, которые по многим свойствам близки к лесам Кавказа, самый частый размер пробной площади в лесных сообществах составляет 100-150 м² (Chytrý, Otýpková, 2003).

Закключение

В большинстве случаев пробная площадь перестаёт быть однородной в плане элементов рельефа начиная со стороны квадрата в 15 - 20 м. Точка перегиба кривой выявления находится также в районе стороны квадрата 15 м. Оптимальный размер пробной площади – 15 на 15 или 20 на 20 м.

На пробной площади такого размера присутствует также внутренняя неоднородность, степень выраженности которой зависит от проективного покрытия ТКЯ и общего числа видов. Для выявления параметров этих структур требуются дополнительные исследования.

Размер пробной площади 20 на 20 м. хорошо подходит для общей характеристики фитоценоза и недостаточен для выявления полного списка видов. В последнем случае в условиях расчлененного рельефа целесообразно закладывать серии пробных площадей внутри большого контура, однородного как минимум по составу господствующего полога.

Литература

1. Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. Т.3. М.-Л.: Наука, 1964. С. 39-62.
2. Юнатов А.А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // Полевая геоботаника. Т. 3. М.-Л.: Наука, 1964. С. 9-36.
3. Chytrý M., Otýpková Z. Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation // Journal of Vegetation Science. 2003. V. 14. №. 4. P. 563-570.

References

1. Korchagin A.A. Vidovoj (floristicheskij) sostav rastitel'nyh soobshhestv i metody ego izucheniya // Polevaja geobotanika. V. 3, M.-L.: Nauka, 1964. P. 39-62.
2. Junatov A.A. Tipy i sodержanie geobotanicheskikh issledovanij. Vybora probnykh ploshhadej i zalozenie jekologicheskikh profilej // Polevaja geobotanika. V. 3, M.-L.: Nauka, 1964. P. 9-36.
3. Chytrý M., Otýpková Z. Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation // Journal of Vegetation Science. 2003. V. 14. №. P. 563-570.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.288

Митишев А.В.¹, Семенова Е.Ф.², Величко В.П.³,

Моисеева И.Я.⁴, Шпичка А.И.⁵

¹Интерн; ²Профессор, кандидат биологических наук; ³Студент; ⁴Профессор, доктор медицинских наук;

⁵Доцент, кандидат биологических наук, Пензенский государственный университет

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗИНОИДА ХЛОРЕЛЛЫ С ПОМОЩЬЮ ИНФУЗОРИЙ *PARAMECIUM CAUDATUM*

Аннотация

Цель: исследование действия резиноида хлореллы на культуру инфузорий Paramecium caudatum. Материалы и методы. Объектом исследования являлась культура клеток Paramecium caudatum. Получение резиноида осуществляли согласно а. с. 1638157 (СССР). Результаты. Исследования показали, что после добавления резиноида хлореллы глубинная культура Paramecium caudatum в течение первых 3 часов, в основном, была расположена во всей толще, с преимуществом на поверхности среды. При концентрации резиноида хлореллы 1928 мкг/мл в конце эксперимента (через 24 часа) скорость движения Paramecium caudatum по сравнению с контролем не изменилась, при этом наблюдался наименьший % гибели (15%). При других испытанных концентрациях резиноида в культуральной жидкости (241, 482, 989 мкг/мл) выживаемость тест-культуры составила 50%. Показано отсутствие в составе резиноида токсических веществ.

Ключевые слова: ароматический продукт, биотестирование, инфузория, резиноид хлореллы, токсичность.

Mitishev A.V.¹, Semenova E.F.², Velichko V.P.³,

Moisseva I. Ya.⁴, Shpichka A.I.⁵

¹Intern; ²Professor, PhD in Biology; ³Student; ⁴Professor, MD;

⁵Associate professor, PhD in Biology, Penza State University

BIOLOGICAL EVALUATION OF CHLORELLA RESINOID VIA *PARAMECIUM CAUDATUM*

Abstract

Objective: The study of the action of chlorella resinoids on the culture of ciliates Paramecium caudatum.

Materials and methods. The object of research is the culture of Paramecium caudatum cells. Getting of resinoids was carried out according to a.c. 1638157 (USSR).

Results. Studies have shown that after adding of resinoids of chlorella culture Paramecium caudatum the culture within the first 3 hours, was mainly located in the entire thickness, on medium surface. At a concentration of chlorella resinoids 1928 mcg / ml at the end of the experiment (24 hours) Paramecium caudatum speed compared with the control is not changed, and the mortality was small (15%). In other resinoids tested concentrations in the culture fluid (241, 482, 989 ug / ml) the test culture survival was 50%. The absence in the resinoids of toxic substances are shown.

Keywords: fragrant product, biotesting, ciliates, chlorella resinoid, toxicity.

Introduction

Resinoids are fragrant fixatives, which are used as odorants and colorants for food, perfumes, cosmetics, household chemicals (1, 2). The traditional source of the resinoid is an oak moss, defined as a lichen *Evernia prunastri* L., *Parmeliaceae* family (3). In 2010, International Fragrance Association (IFRA) reduced the rate of the possible concentration of the oakmoss natural products in the perfumes up to 0.02% because of allergic reactions, caused by their component content, and the drop of wild oak moss resources to prevent its extinction.

However, in recent years, their need has increased due to the rise of the world demand. The limitation of the use of the oak moss products gives a goal to develop new technologies, which give a possibility to produce biotechnologically the resinoid (1, 2 4-7). The need for a new aromatic products has recently increased due to the increase in demand for the natural product

Nevertheless, the main question is to find conclusive proofs of its safety for human life and health. (8)

Currently, the practice of biotesting on vitro is popular for the characterization and evaluation of the toxic effect [9]. The test objects are lower organisms [10], ciliates [11, 12]. These methods have a high sensitivity, rapidity, reliability, versatility

and low cost [13]. Methodological approaches in studies using ciliates are diverse and depend on each specific case, goals and objectives. In the pharmaceutical, medical, biological and environmental studies, the most popular method is microscopy, it is used in 90% of procedures: as a rule, various modifications of cell count under the microscope [14].

Paramecium caudatum belongs to the kingdom of protists (Protista), Subkingdom of protozoa or unicellular animals (Protozoa), to numerous type of ciliated infusoria Ciliophora (over 7000 species) to the genus of *Paramecium*, species of *P. caudatum* [15]. A characteristic feature of ciliates is relatively rapid variability, which allows them to adapt to a variety of conditions. As soon as the simplest adapt to environmental conditions, all their vital functions rebuilt (change of speed, rate of reproduction and the ability to absorb the food, as well as the shape and size of the body) [10, 12]. But if the environment does not change, then the properties and reactions of ciliates remain stable. For biotesting analysis the culture in early stationary phase of balance is used. [15]. The purpose of this work: research of actions of chlorella resinoid on culture of infusoria *P. caudatum*.

The object of the study was 4 daily culture of *P. caudatum* in the hay infusion, which is washed from the products of metabolism prior to use. Next, a working concentration of ciliates suspension is 100 cells / mL [16]. To do this, cells were counted under a microscope according to generally accepted practice in the microbiological method using a counting Goryaev chamber [17].

The criteria for toxicity were changes in the normal form, movement, distribution character, as well as the number of dead ciliates. The test was performed by two-fold serial dilutions using a 96-well plate. Getting of chlorella resinoid was performed according to a. c. 1638157 (USSR). [18] For analysis the serial dilutions of chlorella resinoid were prepared in concentrations of 0, 96; 1.93; 3.86; 7.71 mg / mL. 0.3 mL of a cell suspension of test -culture in the working concentration was added to the tablet and 0.1 mL of analytical sampler of resinoid in a certain dilution was layered (with pipette). Sample volume was 0.4 mL. Final concentrations of aroma product in cells were as follows: 240.98; 481.91; 988.84; 1927.67 g / mL.

Controls in the experiment were pure culture of *P. caudatum* (control I) and culture, with the addition of a solvent in the respective serial dilution (control II). The biotesting was carried out during the day. Accounting is carried out after 1 minute, 1, 3, 24 hours on the stereoscopic microscope Biomed MS-2T with increasing of 4.5x lens and eyepiece 10x. Testing was performed in 3 replicates at 24 - 26 ° C.

Results and Discussion

Chlorella resinoid in its structure contains many lipophilic compounds: glycol and phospholipids, sterols, triacylglycerols, fatty acids, and relatively high levels of vitamins, pigments [2]. The degree of toxicity of the aromatic product by testing was determined by functional and structural changes as the most rapid reactions of ciliates, as well as the percentage of surviving ciliates (survival%). After the addition of the investigated aromatic product the following changes in the distribution of *P. caudatum* were revealed.

1 minute after adding of chlorella resinoid solution at the concentration of 1928 mcg / mL the ciliates formed groups of 10-15 samples formed in the bottom of the wells (Fig. 1).

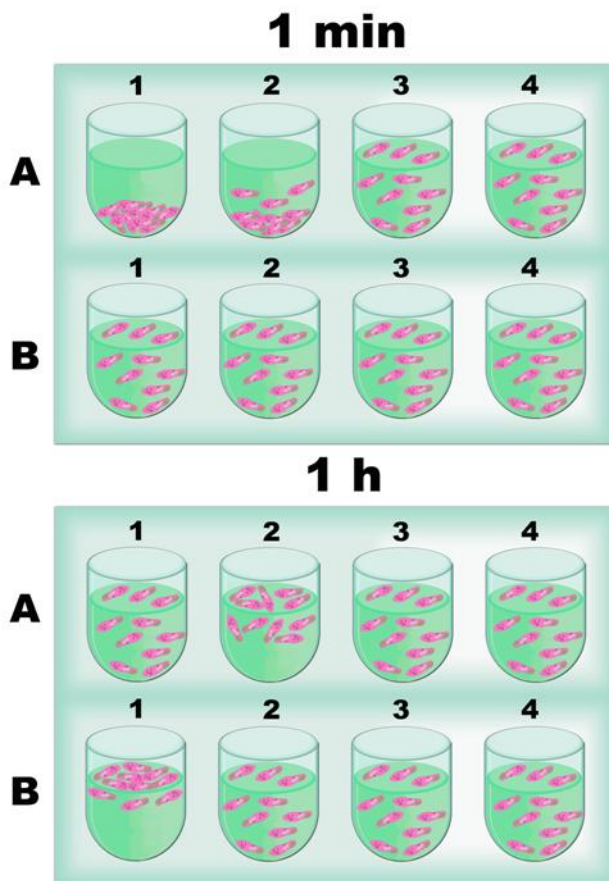


Fig. 1 – The features of *P. caudatum* distribution in the wells with the different concentrations (1 – 1928; 2 – 989; 3 – 482; 4 – 241 µg/mL) of the resinoid inside (A) in comparison with the pure culture (B) after 1 min and 1 h

Test-culture showed increased activity, which is manifested in the increase of moving speed compared to the control. In solutions with other concentrations the following changes were observed: ciliates actively moved, almost did not form the clumps, there were single immobile specimens.

An hour after mixing the culture of ciliates in the hay infusion with solutions of different concentrations of Chlorella resinoid it was found that paramecia differ in increased activity, did not form clumps and distributed throughout the thickness of the medium (Fig. 1). This suggests that ciliates *P. caudatum* adapted to the new environment.

After 3 h of study *P. caudatum* cells were mainly located in the entire thickness, at the surface. The moving speed in comparison with a pure culture has not changed. Protozoa increase in size, did not form cl, there were single immobile specimens (Fig. 2).

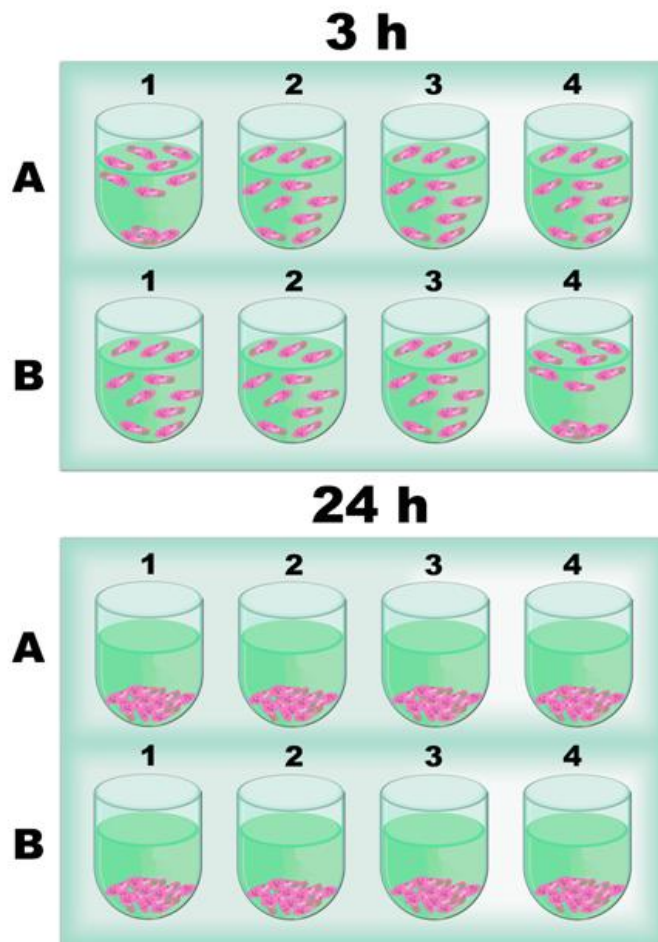


Fig. 2 – The features of *P. caudatum* distribution in the wells with the different concentrations (1 – 1928; 2 – 989; 3 – 482; 4 – 241 $\mu\text{g/ml}$) of the resinoid inside (A) in comparison with the pure culture (B) after 3 h and 24 h

After 24 hours *P. caudatum* were in the bottom of wells (Fig. 2). Most of the Protozoa slowly moved. Some paramecium in this period were motionless. The decrease in the number of protozoa and the reduce of their size were noted. There was an increase in the number of *P. caudatum* in the well at a concentration of chlorella resinoid of 1927 mcg / mL . Dimensions of protozoa were increased. The vast majority of ciliates was still active, but there was a slight decrease in moving activity. This fact can be explained by the fact that bacteria was in progress in the solution of chlorella resinoid and it is a source of food for the ciliates.

Death of *P. caudatum* per well at a concentration of chlorella resinoid of 1927 mcg / ml was 15%. In the remaining wells the survival rate was 50%. The dependence of death of *P. caudatum* on the concentration acquired the reversed nature (Fig. 3).

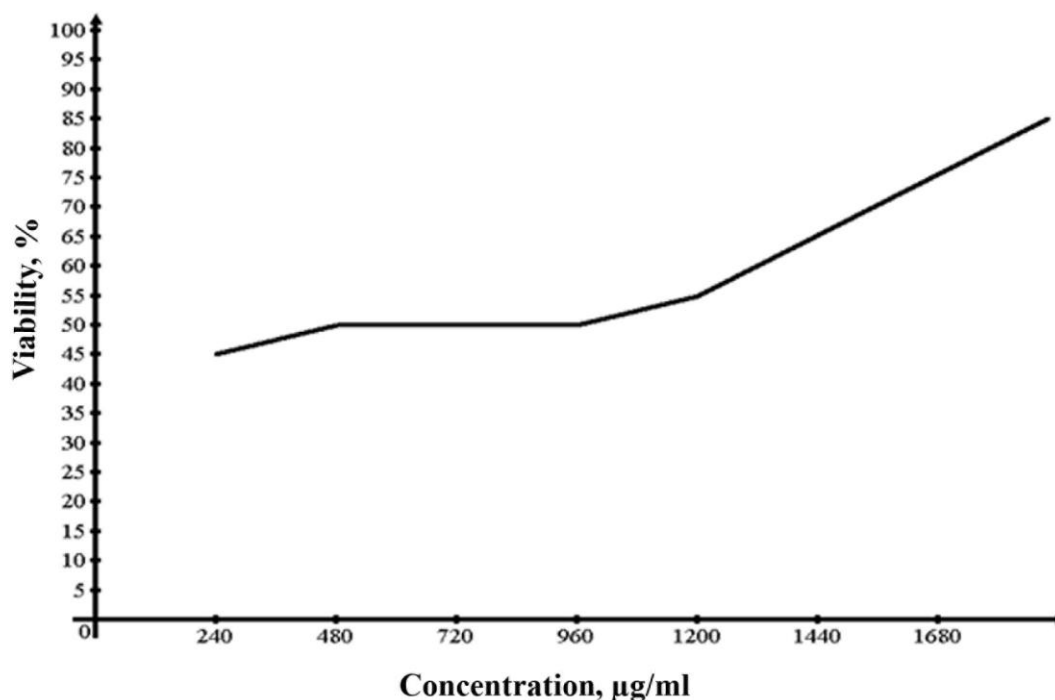


Fig. 3 – Viability of *Paramecium caudatum* in 24 h of cultivation with the testing substance

Thus, the study showed that chlorella resinoids solution in these concentrations has a stimulating effect on *P. caudatum* protozoa in the early hours. In subsequent periods of the study there was a decrease of activity, as well as the number of ciliates in 2 times. Paramecia settled on the bottom. The further experiment (day 6-7) showed a dramatic decrease in the number, Protozoa were rare in the field of view of the microscope

Conclusions

The toxicity analysis of the resinoid via the ciliates has shown no toxic effect. The chlorella resinoid possesses stimulating action during first hour of the experiment. In the well with the resinoid concentration 1927 µg/ml, the ciliate speed in the end of experiment has not changed in comparison with the control 2. It should be noticed that the lowest death rate (15%) was observed in the medium with the resinoid concentration 1927 µg/m. Increasing of the number of paramecium is due to bacteria that are actively developing due to the composition of Chlorella resinoid rich in nutrients. Therefore, the chlorella resinoid influences positively the life activity of *Paramecium caudatum*.

References

1. A.I. Shpichka, Comparative characteristics of the micro-organisms synthesizing de novo the volatile fragrances / AI Shpichka, EF Semenova // Basic Research. - 2013. - № 8 (Part 5). - S. 1113-1124.
2. Comparative analysis of producer strains and product innovation as key elements of biotechnology of chlorella resinoid / A.V. Mitishev // Proceedings of the higher educational institutions. Volga region. "Science" series. - 2014. - № 4 (8). - S.19-29.
3. Algae, lichens and bryophytes USSR / M.V. Gorlenko. - M. 1978. - 365 p.
4. A.M. Karpov Development of industrial lines for the production and processing of microalgae /A.M. Karpov, O.N. Albitskaya // Biotechnology. - 1989. - T.5, №3. - S.376-380.
5. M.J. Salnikova Chlorella is a new kind of feed / M.J.Salnikova. - M.: Kolos, 1977. - 95 p.
6. Roberts S.C. Production and engineering of terpenoids in plant cell culture // Nature Chemical Biology. - 2007. Vol.3. - P. 387-395.
7. Commercial Applications of Microalgae / P. Spolaore // Journal of Bioscience and Bioengineering. - 2006. Vol. 101, №6. - P. 201-211.
8. Haga N., Haneda K. Paramecium as a bioassay system for elucidation of cytotoxicity and biocompatibility of nanoparticles: effects of carbon nanofibers on proliferation and survival // Jpn. J. Protozool. - 2007. Vol. 40 (2). - P. 139-146.
9. D.O. Vinohodov Toxicological studies of feed using the ciliates. - SPb.: AVN, 1995. - 80 p.
10. V.E. Kokova Disproportionately flow culture of Protozoa / V.E. Kokova, G.M. Lisowsky. - Novosibirsk: Nauka, 1982. - 188 p.
11. A.O. Grozdov Determination of the overall toxicity on infusoria paramecium // 2001. - № 4. - S. 31-33.
12. V.E. Kokova Continuous cultivation of invertebrates / VE Kokova. - Novosibirsk: Nauka, 1982. - 256 p.
13. D.O. Vinohodov Biotesting on infusoria cultures in diagnostic prevention of food poisoning of animals (review) // Veterinary Pathology. - 2006. - №1. - S. 90-96.
14. Modification of the method of the biological assessment of food with the help of ciliates tetrahymena piriformis / A.D. Ignatiev // Nutrition. - 1980. - №1. - S. 70-71.
15. Biotesting analysis - integral method of assessing of the quality of the environment: a teaching aid / A.G. Bubnov - Ivanovo: Publishing House Ivan. Chem-primary State University, 2007. - 112, p.
16. V.D. Turovtsev, V.S. Krasnov Bioindication:.. - Tver: Tver State University, 2004. - 260 p.

17. Methods of physiological and biochemical studies of algae in hydrobiological practice / L.A. Sirenko. - K.: Naukova Dumka, 1975. - 247 p.

18. AS 1638157 USSR method of producing of microalgae resinoids / P.S. Bugorsky, V.S. Rodov, E.F. Semenova, G.L. Klyachko-Gurvich (USSR). - Claim. 3/22/89 (patent number 4,665,003 from the priority date of the invention, 22.03.1989). Registered in the State Register of Inventions of the USSR 12/01/1990 Publ. 03.30.91, BI number 12.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.242

Османова Г.О.

ORCID: 0000-0002-7553-8580, Доктор биологических наук, доцент, Марийский государственный университет
БИОМОРФОЛОГИЯ ОСОБЕЙ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ПУПАВКИ КРАСИЛЬНОЙ (*ANTHEMIS TINCTORIA* L.)

Аннотация

С использованием морфологических и популяционно-онтогенетических методов изучены особенности биоморфологии особей и структуры ценопопуляций *Anthemis tinctoria* L. Впервые описан онтогенез *A. tinctoria* и выделено 2 периода и 8 онтогенетических состояний. Выявлено изменение жизненной формы и типа побега в зависимости от условий среды. При умеренном увлажнении почвы у *A. tinctoria* формируется стержнекорневая жизненная форма, а в условиях избыточного увлажнения – кистекокорневая. На склонах у особей *A. tinctoria* происходит формирование анизотропного типа побега наряду с ортотропным. Изменение структуры побега и формирование разных жизненных форм свидетельствует о пластичности *A. tinctoria*.

Ключевые слова: *Anthemis tinctoria*, биоморфология, жизненная форма, ценопопуляции.

Osmanova G.O.

Associate Professor, PhD in Biology, Mari State University

BIOMORPHOLOGY OF INDIVIDUALS AND ONTOGENETIC STRUCTURE OF COENOPOPULATIONS OF *ANTHEMIS TINCTORIA* L.

Abstract

The peculiarities of the species biomorphology and the structure of coenopopulations of *Anthemis tinctoria* L. have been studied by using morphological and population-ontogenetic methods. The ontogeny of *A. tinctoria* is described for the first time, 2 periods and 8 ontogenetic states are distinguished. The changes of life forms and types of a shoot, depending on the environmental conditions, have been found out. In the conditions of moderate soil moistening *A. tinctoria* forms a taproot life form, and in the conditions of excess moistening the form is brushroot. Samples of *A. tinctoria* growing on the slopes form an anisotropic type of shoot along with an orthotropic one. Changes of shoot patterns and the formation of different life forms prove *A. tinctoria* plasticity.

Keywords: *Anthemis tinctoria*, biomorphology, life forms, coenopopulations.

Исследование растений разных жизненных форм в конкретных эколого-ценотических условиях, представляет необходимую основу для понимания их популяционного поведения, разработки мер охраны и воспроизводства растительных ресурсов. К настоящему времени накоплен обширный материал в области биоморфологических и популяционных исследований, позволяющий выявить закономерности в преобразовании структур и становлении жизненных форм [4, 5, 7, 8, 9, 11, 16].

Anthemis tinctoria L. – однолетнее или многолетнее травянистое растение семейства Asteraceae, 20-70 см высотой. Стебли крепкие, краснеющие, часто щиткообразно и растопырено ветвящиеся. Листья очередные, слегка сизоватые, прижато волосистые, в очертании продолговатые, перистораздельные. Корзинки одиночные, золотисто-желтые. Семянки гладкие, угловатые или ребристые, четырехугольно-сплюснутые, с очень короткой и почти цельной коронкой на верхушке.

Пупавка красильная – евросибирский бореально-степной вид, гелиофит, ксеро-мезофит, мезо-эвтроф, кальцефил. Растение предпочитает степные склоны с перегнойно-карбонатными почвами, встречается на обложениях, вдоль дорог, известняковых выходах пород, песчаных склонах, на полях, сухих лугах, залежах, на сорных местах [15]. *A. tinctoria* применяется в народной медицине как потогонное, желчегонное, противохолерное и кровоостанавливающее растение. По данным П.Д. Соколова лечебное свойство *A. tinctoria* связано с наличием в ее корнях полиацетиленовых соединений. В цветках содержатся флавоноиды, глюкозиды, кверцетин, эфирное масло [13].

Цель работы – изучить морфологические особенности особей и состояние ценопопуляций *A. tinctoria* в разных условиях.

Методика исследования

Исследования проводили близ Каменного карьера в окрестностях д. Коркатово Моркинского района Республики Марий-Эл. С этой целью было выбрано 3 участка, с произрастанием ЦП *A. tinctoria*: участок 1 (ЦП 1) – склон, участок 2 (ЦП 2) – рудеральное сообщество и участок 3 (ЦП 3) – зарастающий карьер. Во всех местообитаниях были проведены стандартные геоботанические описания, а флористические списки обработаны по программе «EcoScaleWin» [6] по экологическим шкалам Л.Г. Раменского с соавт. [17] – шкале увлажнения, переменности увлажнения, богатству почвы и засоленности, пастбищной дигрессии, аллювиальности. Экологическую валентность вида определяли как отношение числа ступеней конкретной шкалы занимаемой данным видом к общей протяженности шкалы в баллах [3]. Изучение индивидуального развития проводили с использованием концепции дискретного описания онтогенеза [14]. Жизненная форма *A. tinctoria* охарактеризована по эколого-морфологической [10] и демографической [12] классификациям. Для изучения структуры ЦП *A. tinctoria* в каждом местообитании были

заложены площадки размером 0,5×0,5 (м). Для характеристики процессов самоподдержания *A. tinctoria* был рассчитан индекс восстановления [2]. Тип ценопопуляций определяли по классификации «дельта-омега» Л.А. Животовского [1].

Результаты и их обсуждение

Оценка местообитаний изученных ЦП *A. tinctoria* по экологическим шкалам Л.Г. Раменского с соавт. [17] показала, что почвы исследуемых участков довольно богатые от 11,50 (ЦП 2 и 3) до 12,00 (ЦП 1); влажно-луговые 65,0 (ЦП 1 и 2) и сухолуговые 62,0 (ЦП 3); имеют умеренно переменное увлажнение от 9,00 (ЦП 1) до 10,50 (ЦП 2) и испытывают слабое влияние выпаса от 2,50 (ЦП 2) до 3,00 (ЦП 1 и 3).

Анализ экологической валентности *A. tinctoria* показал, что в ЦП 2 и 3 совместно с *A. tinctoria* произрастают 29%, а в ЦП 1 – 30% стеновалентных по фактору увлажнения и переменности увлажнения видов растений; 38% видов гемистеновалентны по фактору увлажнения в ЦП 1 и 39% – в ЦП 3; по фактору пастбищной дигрессии в ЦП 1 эвривалентны 71%, в ЦП 2 – 70%, в ЦП 3 – 92%. Следовательно, данные факторы являются лимитирующими.

Впервые нами описан онтогенез *A. tinctoria* и выделено 2 периода (прегенеративный и генеративный) и 8 онтогенетических состояний: проросток, ювенильное, имматурное, виргинильное, скрытогенеративное, молодое, средневозрастное и старое генеративное. Сравнительно-морфологический анализ особей *A. tinctoria* позволил нам выявить лабильность морфологических признаков побеговой системы. В условиях склона (ЦП 1) у особей *A. tinctoria* происходит формирование анизотропного типа побега наряду с ортотропным. Придаточные корни, формирующиеся в основании побега, способствуют закреплению растений на склоне. Согласно демографической классификации у *A. tinctoria* доминирует моноцентрический тип биоморф (ЦП 1). Однако при анализе гербарного материала были отмечены экземпляры *A. tinctoria* неявнополицентрической биоморфы (ЦП 1 и 3). По-видимому, это связано со структурой и увлажнением почвы.

При описании онтогенеза *A. tinctoria* было выявлено изменение жизненной формы в зависимости от условий среды. Было отмечено, что при умеренном увлажнении формируется стержнекорневая жизненная форма, главный корень сохраняется в течение всей жизни. Растения с такой жизненной формой были описаны во всех ЦП, однако частота их встречаемости варьировала от 55,0 % в ЦП 3 (зарастающий карьер) до 100,0 % в ЦП 1 (склон). В условиях избыточного увлажнения почвы (ЦП 2 и 3) были обнаружены старые генеративные растения *A. tinctoria* кистекорневой жизненной формы, с частотой встречаемости от 25 % до 45 %, соответственно.

Результаты изучения онтогенетической структуры ЦП *A. tinctoria* на разных участках показал, что все ЦП являются нормальными неполночленными из-за отсутствия особей постгенеративного периода. В ЦП 1 (склон) преобладали особи прегенеративного периода (56,4 %) (табл.). Максимум в спектре приходится на молодые генеративные растения (34,6%).

Таблица – Характеристика ценопопуляций *A. tinctoria*

№ ЦП	Периоды		Индексы			Тип ЦП
	Прегенеративный (p-v)	Генеративный (g1-g3)	Индекс восстановления (I_B)	Индекс эффективности (ω)	Индекс возрастности (Δ)	
1	44 / 56,4	34 / 43,6	1,3	0,434	0,16	Молодая
2	63 / 53,0	56 / 47,0	1,01	0,448	0,189	Молодая
3	119 / 67,6	57 / 32,4	1,8	0,336	0,156	Молодая

* В числителе приведено абсолютное число, в знаменателе – доля особей в %

В ЦП 2 (рудеральное сообщество) доминировали особи *A. tinctoria* прегенеративного периода (53 %). Абсолютный максимум приходился на группу ювенильных растений (44,6 %). В ЦП 3 (зарастающий карьер) преобладали особи *A. tinctoria* прегенеративного периода (67,6 %). Высока была и доля особей ювенильного онтогенетического состояния (54,0 %). Следует отметить, что во всех ЦП присутствовали проростки, их доля варьировала от 0,6 % (ЦП 1) до 5,0 % (ЦП 2).

Преобладание в изученных ЦП особей *A. tinctoria* прегенеративного периода и высокие значения индекса восстановления свидетельствуют об активном семенном возобновлении. Доказательством молодости этих ЦП являются низкие значения индексов возрастности и эффективности (табл.).

Заключение

У *A. tinctoria* отсутствуют мезовалентные и гемизвирвалентные фракции. Это и объясняет ее узкое распространение и приуроченность к определенным типам почв. Среди факторов, влияющих на изменение жизненной формы, ведущую роль играют эдафические, в частности гранулометрический состав почвы и увлажнение. Изменение структуры побега в условиях склона и формирование анизотропного типа побега наряду с ортотропным свидетельствует о пластичности *A. tinctoria* и имеет приспособительное значение.

Литература

- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. – 2001. №1. – С. 3-7.
- Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. – 224 с.
- Жукова Л.А. Оценка экологической валентности основных эколого-ценотических групп: подходы и методы // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. – М.: Наука, 2004. Кн. 1. – С. 256-259.
- Закамская Е.С. Особенности организации и динамика продуктивности ценопопуляций *Asarum europaeum* L. в Республике Марий Эл: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.05 Воронеж, 2000. – 21 с.
- Закамская Е.С., Скочилова Е.А. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Prunella vulgaris* L. // Раст. ресурсы, вып. 4, 2010. – С. 53-61.

6. Компьютерная обработка геоботанических описаний по экологическим шкалам с помощью программы EcoscaleWin / Л.Г. Зубкова, Л.Г. Ханина, Т.И. Грохлина, Ю.А. Дорогова. – Йошкар-Ола, МарГУ, Пушкинский гос. ун-т. – 2008. – 96 с.
7. Олейникова Е.М. Биоморфологический анализ стержнекорневых кальцефитов (на примере Воронежской области) // Проблемы региональной экологии. – 2014. – № 5. – С. 126-131.
8. Османова Г.О. Морфологические особенности побегов *Plantago arenaria* Waldst. et. Kit (Plantaginaceae Juss.) // Известия РАН. Серия Биологическая. – М., 2008. № 5. – С. 626-630.
9. Османова Г.О., Шивцова И.В. Особенности формирования биоморф у некоторых травянистых многолетников // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. Т. 13, № 1. – С. 86-90.
10. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962. – С. 378.
11. Скочилова Е.А., Пигулевская Т.К., Жукова Л.А. Морфологическая и физиологическая оценка онтогенеза *Chelidonium majus* L. // Бот. журн. – 2000. Т. 85. № 10. – С. 55-61.
12. Смирнова О.В. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф // Ценопопуляций растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – С. 14-44.
13. Соколов П.Д. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство *Asteraceae*. – СПб, Наука, 1993. – С. 352.
14. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. № 2. – С. 7-34.
15. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). – СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. – С. 781.
16. Черемушкина В.А., Гусева А.А. Жизненные формы *Scutellaria suoina* L. (Lamiaceae) в условиях высокогорного Памира // Сиб. экол. журн. – 2015. № 5. – С. 756-768.
17. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л.Г. Раменский, И.А. Цацекин, О.Н. Чижиков, Н.А. Антипин. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 472 с.

References

1. Zhivotovskij L.A. Ontogeneticheskie sostojanija, jeffektivnaja plotnost' i klassifikacija populjacij rastenij // Jekologija. – 2001. №1. – С. 3-7.
2. Zhukova L.A. Populjacionnaja zhizn' lugovyh rastenij. – Joshkar-Ola: RIIK «Lanar», 1995. – 224 s.
3. Zhukova L.A. Ocenka jekologicheskoy valentnosti osnovnyh jekologo-cenoticheskikh grupp: podhody i metody // Vostochnoevropejskie lesa: istorija v golocene i sovremennost'. – М.: Nauka, 2004. Kn. 1. – С. 256-259.
4. Zakamskaja E.S. Osobennosti organizacii i dinamika produktivnosti cenopopuljacij *Asarum europaeum* L. v Respublike Marij Jel: avtoreferat dis. ... kandidata biologicheskikh nauk: 03.00.05 Voronezh, 2000. – 21 с.
5. Zakamskaja E.S., Skochilova E.A. Ontogeneticheskaja struktura cenopopuljacij *Prunella vulgaris* L. // Rast. resursy, vyp. 4, 2010. – С. 53-61.
6. Komp'juternaja obrabotka geobotanicheskikh opisaniy po jekologicheskim shkalam s pomoshh'ju programmy EcoscaleWin / L.G. Zubkova, L.G. Hanina, T.I. Grohlina, Ju.A. Dorogova. – Joshkar-Ola, MarGU, Pushhinskij gos. un-t, 2008. – 96 s.
7. Olejnikova E.M. Biomorfologicheskij analiz sterzhnekornevyh kal'cefityh (na primere Voronezhskoj oblasti) // Problemy regional'noj jekologii. – 2014. – № 5. – С. 126-131.
8. Osmanova G.O. Morfologicheskie osobennosti pobegov *Plantago arenaria* Waldst. et. Kit (Plantaginaceae Juss.) // Izvestija RAN. Serija Biologicheskaja. – М., 2008. № 5. – С. 626-630.
9. Osmanova G.O., Shivcova I.V. Osobennosti formirovaniya biomorf u nekotoryh travjanistykh mnogoletnikov // Izvestija Camarskogo nauchnogo centra RAN. – 2011. Т. 13, № 1. – С. 86-90.
10. Serebrjakov I.G. Jekologicheskaja morfologija rastenij. – М.: Vysshaja shkola, 1962. – С. 378.
11. Skochilova E.A., Pigulevskaja T.K., Zhukova L.A. Morfologicheskaja i fiziologicheskaja ocenka ontogeneza *Chelidonium majus* L. // Bot. zhurn. – 2000. Т. 85. № 10. – С. 55-61.
12. Smirnova O.V. Kriterii vydelenija vozrastnyh sostojanij i osobennosti hoda ontogeneza u rastenij razlichnyh biomorf // Cenopopuljacij rastenij (osnovnye ponjatija i struktura). – М.: Nauka, 1976. – С. 14-44.
13. Sokolov P.D. Rastitel'nye resursy SSSR. Cvetkovye rastenija, ih himicheskij sostav, ispol'zovanie. Semejstvo *Asteraceae*. – SPb, Nauka, 1993. – С. 352.
14. Uranov A.A. Vozrastnoj spektr fitocenopopuljacij kak funkcija vremeni i jenergeticheskikh volnovykh processov // Biol. nauki. – 1975. № 2. – С. 7-34.
15. Cvelev N.N. Opredelitel' sosudistyh rastenij Severo-Zapadnoj Rossii (Leningradskaja, Pskovskaja i Novgorodskaja oblasti). – SPb.: Izd-vo SPHFA, 2000. – С. 781.
16. Cheremushkina V.A., Guseva A.A. Zhiznennye formy *Scutellaria suoina* L. (Lamiaceae) v uslovijah vysokogornogo Pamira // Sib. jekol. zhurn. – 2015. № 5. – С. 756-768.
17. Jekologicheskaja ocenka kormovyh ugodij po rastitel'nomu pokrovu / L.G. Ramenskij, I.A. Cacekin, O.N. Chizhikov, N.A. Antipin. – М.: Sel'hozgiz, 1956. – 472 с.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.276

Паньков А.Н.¹, Панькова Т.Д.², Вдовкин Р.С.³¹Кандидат биологических наук, ²кандидат биологических наук, ³аспирант,

БУ ВО «Сургутский государственный университет»

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ВИДОВОГО НАСЕЛЕНИЯ
ПОЧВЕННЫХ КЛЕЩЕЙ (ORIBATIDA) В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. СУРГУТА****Аннотация**

В работе рассмотрены вопросы видового разнообразия и биотопической панцирных клещей почв окрестностей г. Сургута. Исследование проводилось в июле 2013 года в почвах 5 биотопов: кедрово-сосновое сообщество, кедровник бруснично-зеленомошный, кедровник, березово-осиновый лес, березово-разнотравное сообщество.

Исследуемые биотопы характеризуются различным таксономическим составом микроартропод, среди которых доминирует панцирные клещи. По двум показателям – коэффициенту Шеннона и индексу сообщества орибатид кедровника бруснично-зеленомошного имеет наибольшее видовое разнообразие. Наименьшее видовое разнообразие - у сообщества орибатид березово-осинового леса. В почвенном б/ц микроартропод доминируют самки, которые составляют 92-100% от общей численности.

Ключевые слова: вид, численность, биотоп, панцирные клещи, видовое разнообразие, численность.

Pankov A.N.¹, Pankova T.D.², Vdovkin R.S.³¹PhD in Biology, Associate Professor, Surgut State University; ²PhD in Biology, Associate Professor, Surgut State

University; postgraduate student, Leading Specialist, Surgut State University

**ECOLOGICAL FEATURES OF THE AGE AND SEX STRUCTURE OF THE POPULATION OF THE SPECIES
OF SOIL MITES (ORIBATIDA) IN VICINITY OF THE SURGUT CITY****Abstract**

The questions of species diversity and habitat of soil mites in the surroundings of Surgut city are considered in our work.

The investigation was carried out in July 2013 in soils of 5 habitats: the cedar-pine forests, the pine forest moss, cedar forests, birch- aspen deciduous forest, the birch forb.

The tested habitats are characterized by different taxonomic composition of microarthropods, where the oribatid mites are dominated.

The community of the pine forest moss has the greatest diversity of species according to two indicators: Shannon's coefficient and Margalef's index.

The lowest species diversity of the community is at the oribatid mites of birch- aspen deciduous forest.

Females are dominated in the soil biocenosis of microarthropods, who makes up about 92-100% of the total population.

Keywords: species, the number, biotope, oribatid mites, species diversity.

Почвенные микроартроподы являются постоянным компонентом почвенной среды. Среди почвенных микроартропод доминируют панцирные клещи (Oribatida). Видовой состав и экологические особенности панцирных клещей Западной Сибири имеют фрагментарный характер. Наиболее полная сводка по этой группе клещей представлена в работе Л.Д.Голосовой с соавторами. [1,2,3] В работах В.Л.Михеевой основной упор сделан на изучение панцирных клещей техногенных экосистем. [4,5,6]

Материал и методы

Для исследования были отобраны почвенные пробы в окрестностях г. Сургута. Были обследованы почвы пяти биотопов: кедрово-сосновое сообщество, кедровник бруснично-зеленомошный, кедровник, березово-осиновый лес, березово-разнотравное сообщество.

Все исследуемые участки характеризуются различными лесорастительными, почвенными условиями и рельефом. Почвенные исследования проводились по стандартной методике почвенных зоологических исследований. В каждом биотопе было отобрано по 12 проб $V=125 \text{ см}^3$. [7] Выгонка микроартропод по общепринятой методике. Систематическое положение, обнаруженных видов указано по Balog (1972 г.)

Для определения видового разнообразия применяли индекс видового богатства Маргалефа: $DM_g = (S-1)/(\ln N)$, где S число выявленных видов и N общее число особей всех S видов и индекс разнообразия Шеннона.

Для расчета плодовитости применяли индекс Лебрена. Коэффициент Лебрена показывает соотношение между половозрелыми и личиночными стадиями почвенных сообществ. Отрицательные значения коэффициента Лебрена указывают на снижение репродуктивного потенциала популяций почвенных микроартропод, в данных условиях среды обитания.

Доминирование видов в сообществе определялось по Беклемишеву. Доминирующим считался вид, численность которого в сообществе превышала 10% от общей численности, субдоминирующим 5-10%, редким соответственно до 5 % от общей численности. Единичными видами считаем виды встреченные в одном или двух экземплярах. Специфическими видами названы виды, не встреченные более ни в одном из изученных биотопов. [8,9]

Для исследования половой структуры сообществ орибатид было выделено 3 основных типа: партеногенетический, при котором самки составляют 90% и более от всех особей популяции данного вида, доминантный тип, при котором самки составляют 70-80% популяции, равнозначный, при котором доля самок и самцов в популяции примерно одинакова

Результаты

Биотоп 1: Кедрово-сосновое сообщество. В почвенных образцах обнаружено 170 экземпляров, относящиеся к 12 видам микроартропод. Плотность микроартропод в почвах составила 13600 экз/м². Доминирующее положение занимают представители видов *Tectocephus knullei*, *Suctobelbella subcornigera*. Субдоминирующие виды: *Oppiella nova*, *Belba rossica*, *Ceratozetella sellnicki*, *Oppia sp.* Редкие виды: *Paleacarus kamenskii*, *Suctobelbella nasalis*,

Suctobelbella acutidens, *Suctobelbella tatarica*, *Platynothrus sibiricus*. Специфические виды: *Suctobelbella tatarica*. В соотношении полов доминирующее положение занимают самки.

Биотоп 2: Кедровник бруснично-зеленомошный. В почвенных образцах обнаружено 152 экземпляров, относящиеся к 11 видам микроартропод. Плотность микроартропод в почвах составила 12160 экз/м². Доминирующее положение занимают представители видов *Suctobelbella nasalis*, *Belba rossica*, *Ceratozetella sellnicki*, *Tectocephus Knullei*. Субдоминирующие виды: *Oppiella nova*, *Suctobelbella acutidens*, *Oppia sp.*, *Paleacarus kamenskii*, *Suctobelbella subcornigera*. Редкие виды: *Phthiracarus borealis*. Единичные виды: *Trichoribates novus*. Специфические виды: *Trichoribates novus*, *Phthiracarus borealis*. В соотношении полов доминирующее положение занимают самки.

Биотоп 3: Кедровник. В почвенных образцах обнаружено 91 экземпляр, относящиеся к 12 видам микроартропод. Плотность микроартропод в почвах составила 7280 экз/м². Доминирующее положение занимают представители видов *Oppia sp.*, *Paleacarus kamenskii*, *Oppia maritima*, *Platynothrus sibiricus*. Субдоминирующие виды: *Autogneta tragazdhi*, *Oppiella nova*, *Ceratozetella sellnicki*, *Tectocephus Knullei*, *Suctobelbella subcornigera*, *Oribella paoli*. Специфические виды: *Autogneta tragazdhi*. В соотношении полов доминирующее положение занимают самки.

Биотоп 4: Березово-осиновый лес. В почвенных образцах обнаружено 48 экземпляров, относящиеся к 7 видам микроартропод. Плотность микроартропод в почвах составила 3840 экз/м². Доминирующее положение занимают представители *Suctobelbella nasalis*, *Belba rossica*, *Oppiella nova*, *Ceratozetella sellnicki*, *Suctobelbella acutidens*. Субдоминирующие виды: *Paleacarus kamenskii*. Специфические виды: *Nanhermania sellnicki*. Единичные вид: *Oppia sp.*. В соотношении полов доминирующее положение занимают самки.

Биотоп 5: Березово-разнотравное сообщество. В почвенных образцах обнаружено 107 экземпляров, относящиеся к 10 видам микроартропод. Плотность микроартропод в почвах составила 8560 экз/м². Доминирующее положение занимают представители видов *Autogneta tragazdhi*, *Oppiella nova*, *Suctobelbella acutidens*, *Oppia sp.*, *Autogneta longilamellata*. Субдоминирующие виды: *Belba rossica*, *Oribella paoli*, *Nanhermania sellnicki*. Редкие виды: *Suctobelbella subcornigera*. Единичные вид: *Suctobelbella nasalis*. Специфические виды: *Nanhermania sellnicki*. В соотношении полов доминирующее положение занимают самки.

По результатам исследований половой структуры сообщества у орибатид можно выделить 2 основных типа:

- партеногенетический. Этот тип половой структуры популяции характерен для видов: *Suctobelbella nasalis*, *Autogneta tragazdhi*, *Trichoribates novus*, *Oppiella nova*, *Tectocephus Knullei*.
- доминантный тип. К таким видам отнесены: *Belba rossica*, *Oppia maritima*.

Таблица 1 – Характеристика сообществ орибатид биотопов г.Сургута

Биотопы г.Сургута	1	2	3	4	5
Число видов орибатид	12	11	12	7	10
Плотность экз/м ²	13600 экз/м	12160 экз/м ²	7280 экз/м ²	3840 экз/м ²	8560 экз/м ²
Доля самок в сообществе	97%	96%	92%	100%	92%
Доля личиночных стадий	4,5%	5,3%	9,8%	16%	9,3%
Коэффициент Лебрена	-0,91	-0,9	- 0,82	- 0,71	- 0,87
Коэффициент Шеннона	0.648	3.073	- 1.175	0.719	2.94
Коэффициент Симпсона	13.312	15.085	7.97	8.424	16.62
Коэффициент Маргелафа	2.141	1.990	2.216	1.549	1.92
Выровненность по Пиелу	0.260	1.236	- 0.49	0.369	1.276

1- кедрово-сосновое сообщество 2- кедровник бруснично-зеленомошный

3- кедровник 4- березово-осиновый лес 5- березово-разнотравное сообщество

Заключение

Исследуемые биотопы характеризуются различным таксономическим составом микроартропод, среди которых доминирует панцирные клещи, *Mesostigmata* в доминирующем положении (по численности) не отмечены.

Наиболее богатыми по численности являются следующие биотопы кедрово-сосновое сообщество (170 экз.), кедровник бруснично -зеленомошный (152 экз.).

По двум показателям – коэффициенту Шеннона и индексу Маргалефа сообщество орибатид кедровника бруснично-зеленомошного имеет наибольшее видовое разнообразие. Наименьшее видовое разнообразие - у сообщества орибатид березово-осинового леса. Вероятно это объясняется влиянием эдафических факторов местообитания орибатид.

В результате проведенных исследований было установлено что, в почвах биотопов г.Сургута в структуре сообщества почвенных микроартропод доминируют половозрелые особи, которые составляют около 93% от общей численности, из них 11,60% - молодые.

По результатам исследований половой структуры сообщества у орибатид были обнаружены 2 типа: партеногенетический и доминантный

В почвенном б/ц микроартропод доминируют самки, которые составляют 92-100% от общей численности.

Литература

1. Голосова Л.Д. Панцирные клещи лесотундровых сообществ Тюменской области. // Экология и фаунистика животных. — Тюмень: Ротапринт. Тюменский гос. ун-т, 1983. — с.12—23.
2. Голосова Л.Д. Панцирные клещи в почвах южной подзоны тайги Тюменской области. В сб.: Экология и фауна животных. Науч. тр. ТГУ, Тюмень, 1977, вып. 51, с. 3-17

3. Golosova L., Karppinen E., Krivolutsky D.A. List of oribatid mites (Acarina, Oribatei) of northern palearctic region. II. Siberia and the Far East. Acta Entomol. Fennica, 1983. -43. - p. 1-14.
4. Михеева В.И. Фауна панцирных клещей-орibatид верховых болот Среднего Приобья (Сургутский и Нижневартовский р-он). // Разнообразие почвенных животных на Севере: тезисы докладов. Сыктывкар, 2003. — с.56.
5. Михеева В.И. Влияние нефтезагрязнения на поло-возрастную структуру сообществ панцирных клещей (Нижневартовский район). // Проблемы почвенной зоологии: материалы III всероссийского совещания по почвенной зоологии. Йошкар-Ола, 2002. - с. 120-121.
6. Михеева В.И. Оценка изменения структуры сообществ панцирных клещей при рекультивации нефтезагрязнений (Нижневартовский р-он). // Разнообразие почвенных животных на Севере: тезисы докладов. Сыктывкар, 2003. - с.55-56.
7. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. — М.: Наука, 1965.
8. Беклемишев В.Н. Индексы и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Зоол. журн. - 1961. - Т. XL, вып. 2, - С. 149-158.
9. Беклемишев В.Н. Пространственная и функциональная структура популяций // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1960. Т. 65. Вып. 2, С. 41-50.

References

1. Golubev Tubular mites forest-tundra communities of the Tyumen region. // Ecology and faunistics animals. - Tyumen offset duplicator. Tyumen State. University Press, 1983. - s.12-23.
2. Golosova J.I.D. Hard ticks in the soils of southern taiga subzone of the Tyumen region. In Sat.: Ecology and fauna animals. Sci. tr. TSU, Tyumen, 1977, vol. 51, p. 3-17
3. Golosova L., Karppinen E., Krivolutsky D.A. List of oribatid mites (Acarina, Oribatei) of northern palearctic region. II. Siberia and the Far East. Acta Entomol. Fennica, 1983. -43. - p. 1-14.
4. Mikheyev B.I. Fauna-shelled ticks oribatid bogs Middle Ob (Surgut and Nizhnevartovsk District). // A variety of soil animals in the North: abstracts. Syktyvkar, 2003. - p.56.
5. Mikheyev B.I. The impact of oil pollution on the sex and age structure of communities shelled ticks (Nizhnevartovsk district). // Problems of Soil Zoology: Materials III All-Russian Conference on Soil Zoology. Yoshkar-Ola, 2002. - p. 120-121.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.265

Пушкина Н.В.

Аспирант, Белорусский государственный университет

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОРОСТКОВ КУКУРУЗЫ

Аннотация

В статье рассмотрено влияние предпосевной обработки семян кукурузы электромагнитным полем сверхвысокочастотного диапазона (ЭМП СВЧ) на содержание таких структурно - функциональных параметров, как аденозинтрифосфорная кислота (АТФ), активные формы кислорода (АФК) и продукты перекисного окисления липидов (ПОЛ). Показано влияние предпосевной обработки семян ЭМП СВЧ на систему окислителей-антиоксидантов растений, что оказало влияние на накопление АФК и продуктов ПОЛ в растительной клетке, а, следовательно, и на устойчивость растений в целом к воздействию неблагоприятных факторов.

Ключевые слова: семена, предпосевная обработка, электромагнитное поле, СВЧ.

Pushkina N.V.

Postgraduate student, Belarusian state university

INFLUENCE OF PRE-SOWING SEEDS TREATMENT BY THE ELECTROMAGNETIC FIELD SUPERHIGH-FREQUENCY RANGE ON THE STRUCTURALLY FUNCTIONAL CONDITION CORN ROOTLETS

Abstract

In article discussed influence pre-sowing corn seeds treatment. Shown influence of the electromagnetic field superhigh-frequency range (EMP microwave) on contents such structurally - functional parameters as ATP, the active forms of oxygen (AFO) and products of the lipids peroxidize (POL). Influence of pre-sowing seeds treatment of the electromagnetic field superhigh-frequency range (EMP microwave) on oxidizers-antioxidants plants system shown. This treatment could affect accumulation of AFO and products of the lipids peroxidize (POL) in a plant cell, and influence on stability of plants in general.

Keywords: seeds, pre-sowing treatment, electromagnetic field, microwave frequency.

В современном сельском хозяйстве широко используются различные способы предпосевной обработки семян, которые можно разделить на два вида. Наиболее распространенные, хорошо изученные – химические протравливатели, и перспективные, экологически безопасные – физические методы обработки семенного материала [1]. Эффективным технологическим приемом, позволяющим оптимизировать процессы роста и фотосинтеза на начальных этапах прорастания семян и повысить устойчивость растений к стрессовым воздействиям внешней среды, является предпосевная обработка семян электромагнитным полем сверхвысокочастотного диапазона (ЭМП СВЧ) [2]. В основе данного способа обработки семян лежит резонансное воздействие электромагнитных волн на биологические объекты. Повышение качества семян происходит только при определенных пространственных характеристиках электромагнитной волны СВЧ, частоты, мощности и длительности воздействия излучения на семена, которые экспериментальным способом подбираются отдельно для каждой культуры [2].

На сегодняшний день кукуруза является одной из основных культур современного мирового земледелия. Это растение характеризуется разносторонним использованием, высокой продуктивностью и урожайностью. Кукуруза – культура универсального значения: пищевого, кормового, технического, поэтому с каждым годом ее посевные площади увеличиваются.

В связи с этим, целью данной работы являлось изучение влияния предпосевной обработки семян электромагнитным полем сверхвысокочастотного диапазона (ЭМП СВЧ) на биофизические и биохимические параметры проростков кукурузы. Для оценки эффективности действия предпосевной ЭМП СВЧ обработки семян использовались такие структурно - функциональные параметры, как содержание аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), активных форм кислорода (АФК) и продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) [3]. Энергия, запасаемая в АТФ, служит основным источником для физиологической деятельности клетки, кроме этого она играет важную роль при прорастании семян [3]. В ходе этого процесса происходят многочисленные взаимосвязанные процессы — распад питательных веществ, их превращение, транспорт и образование из них новых веществ, идущих на построение клеток и органов. Оценка уровня АТФ в прорастающих семенах и листьях растений является весьма важным показателем баланса ростовых процессов в растительном организме. АФК постоянно образуются в живой клетке как продукты нормального метаболизма кислорода [4, 5]. Нормальные функции АФК включают индукцию иммунной системы и мобилизацию систем ионного транспорта. Однако повышенная продукция РФК приводит к окислительному стрессу. Реакции биологического окисления сопровождаются образованием свободных радикалов [5]. При неблагоприятных условиях перекисное окисление липидов может активизироваться. ПОЛ может происходить в любых органеллах клетки, поскольку АФК и свободно-радикальные процессы протекают не только в местах непосредственной генерации АФК (хлоропласты, митохондрии, пероксисомы), но и в других органеллах, куда АФК транспортируются, обеспечивая редокс-регуляцию клетки. Поэтому многие авторы [3-7] считают, что ПОЛ представляет собой одно из первых неспецифических звеньев в общей стресс-реакции организма и может инициировать включение защитных механизмов. Измерение конечных продуктов ПОЛ является одним из наиболее известных и распространенных методов оценки структурных повреждений в растениях. АФК вызывают перекисное окисление ненасыщенных жирных кислот с образованием α , β -ненасыщенных альдегидов, таких как 4-гидроксиноненал и малонового диальдегида (МДА). Эти продукты рассматриваются в качестве маркеров окислительного стресса.

В данной работе объектами исследования являлись семена кукурузы сорта Полесский 212 СВ. Семена исследуемой культуры предварительно обрабатывались электромагнитным полем сверхвысокочастотного диапазона (ЭМП СВЧ) из расчета на их объем в миллиметровом диапазоне волн внешнего воздействия. Контрольными для них являлись не обработанные семена. Исследуемые растения выращивались в рулонах в лабораторных условиях при 18/6 ч день/ночь светопериоде, температуре 18/20° С, относительной влажности 60%, освещенности 120 $\mu\text{моль/м}^2\cdot\text{с}$.

В лабораторных опытах семена кукурузы сорта Полесский 212 СВ отличались высокой всхожестью, характерной для семян первого класса. В связи с этим, под действием предпосевной обработки достоверных различий в данном параметре не обнаружено (Таблица 1).

Таблица 1 – Всхожесть семян кукурузы (на 7 - ые сутки)

Культура	Вариант	Всхожесть семян, %
Кукуруза сорт Полесский 212 СВ	Контроль	95,0 \pm 8,7
	Опыт	96,7 \pm 5,8

Содержание АТФ определяли в семенах исследуемой культуры после измельчения. При анализе гомогената, полученного из сухих семян, находящихся в стадии покоя, получены остаточные количества АТФ (таблица 2). Данные результаты согласуются с литературными, поскольку показано, что в состоянии покоя АТФ локализуется в семенах лишь в зародыше [4, 5].

Таблица 2 – Содержание АТФ в сухих и замоченных семенах кукурузы

Культура	Вариант	Содержание АТФ *10 ⁸ , М/ г семян	
		Без замачивания	1 сутки замачивания
Кукуруза сорта Полесский 212 СВ	Контроль	0,2 \pm 0,1	17,9 \pm 0,5
	Опыт	0,2 \pm 0,1	27,9 \pm 0,7

Однако, известно, что при прорастании семян количество АТФ возрастает на несколько порядков и его содержание может характеризовать интенсивность прорастания семян. Действительно, согласно представленным данным (Таблица 2), уже через 24 часа после замачивания семян содержание АТФ возрастало в 50-100 раз. Уровень АТФ в контрольных и опытных семенах максимально различался через 24 часа замачивания. Разница в уровне АТФ в набухших семенах, прошедших обработку и без нее, может быть обусловлена опосредованным влиянием обработок на ферменты гидролиза белков, жиров и углеводов, синтез мРНК, процессы роста и дифференцировки митохондрий [5].

Далее определялся уровень содержания активных форм кислорода и продуктов перекисного окисления липидов в листьях разного возраста проростков кукурузы. Уровень АФК и содержание продуктов ПОЛ во втором листе растений кукурузы оказалось выше, чем в первом листе (таблица 3, 4). Предпосевная обработка семян ЭМП СВЧ привела к повышению как уровня содержания АФК, так и концентрации продуктов ПОЛ в единице сырой массы.

Таблица 3 – Содержание АФК в листьях 10-дневных растений кукурузы

Культура	Вариант	Содержание АФК, мкг/ г сырой массы	
		В первом листе	Во втором листе
Кукуруза сорта Полесский 212 СВ	Контроль	28,3±1,8	36,0±2,0
	Опыт	45,7±2,7	47,3±0,8

Таблица 4 – Содержание продуктов ПОЛ в листьях 10-дневных растений кукурузы

Культура	Вариант	Содержание МДА, мМ/ г сырой массы	
		В первом листе	Во втором листе
Кукуруза сорта Полесский 212 СВ	Контроль	1,07±0,02	1,23±0,02
	Опыт	1,35±0,01	1,69±0,05

Известно, что образование активных форм кислорода и окислительная модификация макромолекул - нормальные и важные биологические процессы. Но образование избытка кислородных радикалов может повреждать клетки. Степень повреждений от АФК зависит от эффективности работы антиоксидантной системы и определяется устойчивостью растений. Поэтому, содержание активных форм кислорода в клетке – это показатель, характеризующий баланс между двумя группами процессов: образованием АФК и функционированием антиоксидантной системы. Содержание продуктов ПОЛ характеризует как эффективность протекания нормальных физиологических процессов, так и деструктивное разрушение клетки. В этой связи повышенный уровень АТФ и продуктов ПОЛ в клетке после обработок семян электромагнитным полем сверхвысокочастотного диапазона (ЭМП СВЧ) – представляется очень любопытным. Поскольку обычно активизация деструктивных процессов при воздействии неблагоприятных факторов повышает данные показатели в разы, то есть основания полагать, что выявленные повышенные уровни – это следствие перехода растений на иной качественный уровень существования. Возможно, предпосевная обработка семян ЭМП СВЧ на клеточном уровне повлияла на систему окислителей-антиоксидантов растений, что могло сказаться на накоплении АФК и продуктов ПОЛ в растительной клетке, содержании антиоксидантных ферментов, и, как следствие, устойчивости растения в целом к воздействию неблагоприятных факторов.

Литература

1. Tambiev, A.H. Stimulation of growth of cyanobacteria by millimeter electromagnetic radiation of low intensiveness / A.H. Tambiev and str. Trade Exhibition Microbe-86. XIX Intern. Congr. Microbiol., September 7-13: Abstr. Manchester, England, 1986.
2. Pushkina, N.V., Karpovich, V.A., Liubetski, N.V. Usage of circularly polarized electromagnetic MM-waves for presowing seed treatment / N.V. Pushkina, V.A. Karpovich, N.V. Liubetski // The eighth International Kharkov Symposium on Physics and Engineering of Microwaves, Millimeter and Submillimeter Waves, Kharkov, Ukraine, June 23-28, 2013, pp. 532-534.
3. Crop physiology and metabolism / I.A. Blanco et.al. // Crop. Sci. 2000. V. 40. P. 1257-1263.
4. Progress and prospects of marker assisted backcrossing as tool in crop breeding programs / K. Semang et al. // Afric. J. Biotechnol. 2006. V. 5. P. 2588-2603.
5. Miller G., Shulaev V., Mittler R. Reactive oxygen signaling and abiotic stress // Physiologia Plantarum. 2008. V. 133. P. 481-489
6. Mullineaux P., Baker N.R. Oxidative stress: antagonistic signaling for acclimation or cell death? // Plant Physiol. 2010. V. 154. P. 521-525.
7. Asada K. Production and Scavenging of Reactive Oxygen Species in Chloroplasts and Their Functions // Plant Physiology. 2006. V. 141. P. 391-396.



Все статьи, опубликованные в «Международном научно-исследовательском журнале», загружаются в РИНЦ.

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных. Для получения необходимых пользователю данных о публикациях и цитируемости статей на основе базы данных РИНЦ разработан аналитический инструмент ScienceIndex.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.273

Соловьева В.В.¹, Шакуров А.И.²¹Доктор биологических наук, ²аспирант

Самарский государственный социально-педагогический университет

ФЛОРА МИХАЙЛО-ОВСЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**Аннотация**

В статье приводится гидрологическая и ботаническая характеристика Михайло-Овсянского водохранилища. Анализируется состав флоры по экологическим группам. Дается сравнительный анализ флоры водоема с таковой степных водохранилищ Сыртового Заволжья. Указываются редкие виды растений, произрастающие в водоеме. Изучение показало, что водохранилища, созданные в степной зоне Самарской области, моделируя условия природных водоемов и водотоков, способствуют обогащению генофонда региональной флоры новыми, гибридными и адвентивными видами.

Ключевые слова: водохранилище, флора, гидрофиты.

Solovieva V.V.¹, Shakurov A.I.²¹PhD in Biology, ²postgraduate student

Samara State University of Social Sciences and Education

FLORA MICHAEL HASANSKOGO RESERVOIR**Abstract**

The article presents hydrological, and Botanical characteristics of Michael Hasanskogo reservoir. Analyzes the composition of the flora on the ecological groups. A comparative analysis of the flora of the reservoir to that of the steppe reservoirs of Syrt TRANS-Volga region. Listed rare species of plants growing in the pond. The study showed that reservoir, created in the steppe zone of Samara region, simulating the conditions of natural water bodies and watercourses, contribute to the enrichment of the gene pool of the regional flora new, hybrid, and adventive species.

Keywords: reservoir, flora, hydrophytes.

Природно-климатические особенности степной зоны обусловили создание здесь большого числа гидросооружений. Из общего расхода воды малых рек и их притоков 70-80% падает на весенний период. Поэтому в условиях интенсивного земледелия ставится задача задержания весеннего паводка, в южных районах Самарской области продолжается строительство капитальных плотин в русле рек и на базе оврагов. За период 1986-95 гг. здесь было построено 33 гидросооружения. Малые водохранилища, созданные в долинах рек и оврагах, оказывают существенное влияние на ландшафты, преобразуя микроклимат, воздействуя на грунтовые воды, почвы, растительность и животный мир. В связи с этим они должны быть объектами мониторинга и комплексных экологических исследований.

Наиболее подробные гидробиотические материалы опубликованы о таких степных водохранилищах как Черновское, Ветляное и Поляковское [1,2,3]. О других искусственных водоемах, расположенных на территории Сыртового Заволжья приводятся лишь краткие сведения [4,5,6]. В то же время известно, что только в одном Пестравском районе создано 16 водоемов, объемом более 1 млн м³, в том числе Михайло-Овсянское водохранилище. В задачи настоящей работы входило дать гидробиотическую характеристику Михайло-Овсянского водохранилища в сравнительном аспекте с другими степными водохранилищами Самарской области и отметить редкие и новые виды растений, впервые указанные для антропогенных водоемов в районе исследования. Названия видов растений приводятся согласно определителя Лисицыной Л.И., Папченкова В.Г., Артеменко В.И. «Флора водоемов Волжского бассейна: Определитель цветковых растений» [7].

Михайло-Овсянское водохранилище наполнено в 1960 году. Оно расположено в 1,5 км западнее с. Михайло-Овсянка. Это водоем смешанного типа, оно создано на базе оврага «Овсянка» благодаря зарегулированию стока рек Большой Иргиз и Волга. Плотина глухая, земляная, из тяжелых суглинков и пылеватых глин с упорной призмой из твердого грунта. Длина водоема 6 км, максимальная ширина 0,8 км. Средняя глубина 3,71 м, максимальная – 10,9 м. Площадь водного зеркала 2,1 км², площадь водосбора – 129 км². Период половодья продолжается с 30 марта по 10 апреля. Водоем характеризуется неустойчивым гидрологическим режимом сезонного регулирования. По многолетним данным ФГУ «Самарамелиоводхоз» за вегетационный период уровень воды колеблется в пределах 100-250 см. Водоем используется для орошения, рекреации и рыбобазового хозяйства. Из водохранилища вода по магистральному каналу длиной 10 км поступает в пруды Михайло-Овсянского рыбобазового хозяйства.

Таблица 1 – Экологический спектр флоры степных водохранилищ Самарской области (абсолютное число видов / в %)

Название водохранилищ	Экологический состав флоры					Всего видов
	Гидрофиты	Гелофиты	Гигро-гелофиты	Гигро-фиты	Гигромезо-фиты и мезофиты	
Черновское	11/13.9	8/10.1	8/10.1	17/21.5	35/44.3	79
Ветлянское	10/16.4	8/13.1	5/8.1	12/19.7	26/42.6	61
Больше-глушицкое	3/5.1	8/13.8	7/12	11/19	29/50	58
Таловское	10/15.4	6/9.2	8/12.3	13/20	28/43	65
Корнеевское	8/13.8	9/15.5	7/12	18/31	16/27.6	58
Гавриловское	8/15	11/20.8	8/15	13/24.5	13/24.5	53
Поляковское	13/22.4	10/17.2	7/12	18/31	10/17.2	58
Михайло-Овсянское	14/16.6	12/14.2	7/8.3	21/25	30/36	84

В результате исследования водохранилища выявлено 84 вида растений из 33 семейств и 59 родов, принадлежащих к 3 отделам: Charophyta (2), Equisetophyta (2) и Magnoliophyta (80 видов). Последний отдел содержит 52 вида из класса Magnoliopsida и 28 из класса Liliopsida. Изученная флора содержит 32% от флоры малых искусственных водоемов региона и 50% видового состава флоры малых водохранилищ Самарской области [6]. По сравнению с другими степными водохранилищами, Михайло-Овсянское содержит наибольшее число видов во всех экологических группах, за исключением гигрогелофитов (таб. 1). В целом, экологический спектр растений представлен гидрофитами (14), гелофитами (12), гигрогелофитами (7), гигрофитами (21), гигромезофитами и мезофитами (30 видов).

Таблица 2 – Коэффициенты сходства флор степных водохранилищ Самарской области

	Чернов-ское	Больше-глушиц-кое	Вет-лян-ское	Тало-вское	Гаври-ловское	Поля-ков-ское	Кор-неев-ское	Михайло-Овсянское
Черновское		50	41	35	55	48	54	37
Больше-глушицкое	50		41	35	55	48	54	47
Ветлянское	37	38		38	43	42	50	43
Таловское	35	34	34		46	49	40	39
Гавриловское	33	35	30	28		72	79	57
Поляковское	28	29	29	27	50		56	54
Корнеевское	40	36	42	31	46	40		47
Михайло-Овсянское	43	49	43	32	32	38	43	

Примечание: правая верхняя часть – водная флора, левая нижняя – флора в целом.

Сравнение водной флоры (гидрофитов, гелофитов и гигрогелофитов) Михайло-Овсянского водохранилища с другими степными водоемами (табл. 2) показало, что оно наиболее высокий коэффициент сходства (49%) оно имеет с таковой Большеглушицкого водохранилища. По флоре водоемов в целом (с учетом заходящих в воду береговых растений – гигрофитов и мезофитов) наибольшее сходство отмечено с Поляковским и Гавриловским водохранилищами (54 и 57%), расположенными в Алексеевском районе, с наиболее сходными природными и экологическими условиями формирования их флоры.

В состав гидрофитов водоема входят *Ceratophyllum demersum* L., *Elodea canadensis* Michx., *Lemna minor* L., *Myriophyllum spicatum* L., *M. verticillatum* L., *Najas major* All., *Persicaria amphibia* (L.) S.F. Cray., *Potamogeton crispus* L., *P. lucens* L., *P. pectinatus* L., *P. perfoliatus* L. В приплотинном районе акватории, на глубине около 200 см, среди зарослей харовых водорослей (*Tolypella prolifera* (A. Br.) Leonh и *Chara vulgaris* L. emend Wallr.) найдена *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ., редкое растение Среднего Поволжья, занесенное в Красную книгу Самарской области. Следует отметить, что *Tolypella prolifera* (A. Br.) Leonh указывается для искусственных водоемов Самарской области впервые, ранее она отмечалась только для озер-старич Среднего Поволжья [8, 9, 10].

Гелофиты представлены такими широко распространенными видами как *Alisma gramineum* Lej., *A. lanceolatum* With., *A. plantago-aquatica* L., *Butomus umbellatus* L., *Equisetum fluviatile* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.,

Sagittaria sagittifolia L., *Scirpus lacustris* L., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *T. laxmannii* Lepech. На побережье водохранилища также встречается гибридный вид *Salix alba* L. x *S. viminalis* L. = *Salix* x *rubens* Schrank.

На побережье Михайло-Овсянского водохранилища в связи с неустойчивым гидрологическим режимом хорошо прослеживается зона временного затопления, на верхней границе которой широкое распространение получили такие гигрогелофиты как *Agrostis stolonifera* L., *Bolbochoenus maritimus* (L.) Palla, *B. kozhevnikovii* (Litv.) A.E. Kochevnikov, *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Lythrum salicaria* L., *L. virgata* L.

Изучение флоры экотонной зоны водохранилища позволило выявить состав гигрофитов, содержащих 21 вид, показало ее зависимость от зонального фактора. На искусственных водоемах, созданных в условиях недостаточного увлажнения степной зоны, где коэффициент увлажнения не превышает 0.7, не прослеживается широкая переходная зона от автоморфных к гидроморфным условиям обитания, как на водоемах, расположенных в лесостепной зоне. Такие растения как *Inula britannica* L., *Potentilla anserina* L., *Ranunculus repens* L., *Rumex confertus* Willd., *Xanthium strumarium*, а также виды ив (*Salix*), обычно обитающие в условиях достаточного увлажнения с высоким обилием, не получили здесь широкого распространения. Макрофиты *Sagittaria sagittifolia* L., *Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray, *Rorippa amphibia* (L.) Bess. и другие, способные к образованию наземных экологических форм и толерантные к резким колебаниям уровня, поддерживают динамическое равновесие водоема и выступают индикаторами изменений гидрологического режима водоемов, связанного с использованием водоема для орошения.

Таким образом, водохранилища, созданные в степной зоне Самарской области, моделируя условия природных водоемов и водотоков, способствуют обогащению генофонда региональной флоры новыми, гибридными и адвентивными видами, служат дополнительными экотопами для ценопопуляций редких и эндемичных растений, повышая их обилие и встречаемость.

Литература

1. Дамрин А.Г., Соловьева В.В. Плаксина Т.И., Чибилев А.А., Петрищев В.П. Ландшафтно-геоботанические особенности формирования геосистем малых водохранилищ (на примере Поляковского водохранилища) // Поволжский экологический журнал. 2003. №2. С. 109-118.
2. Соловьева В.В., Матвеев В.И. Флора и растительность Ветлянского водохранилища // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. Куйбышев. гос. ун-т. 1991. С.32 - 46.
3. Соловьева В.В., Матвеев В.И. Основные закономерности формирования флоры и растительности Черновского водохранилища // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах: Межведом. сб. научн. тр. Самара, 1995. С. 193-197.
4. Папченков В.Г., Соловьева В.В. Анализ флоры прудов Среднего Поволжья // Ботанич. журн. 1995. Т. 80, №7. С. 59-67.
5. Соловьева В.В. Экологическая характеристика малых водохранилищ Самарской области // Исследования в области биологии и методики ее преподавания. Самара: Изд-во СГПУ, вып. 3. 2003. С.128-142.
6. Соловьева В.В. Комплексный анализ флоры антропогенных аквальных экосистем Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН. Спец. выпуск «Актуальные проблемы экологии». Вып. 4. 2005. С.276-286.
7. Лисицына Л.И., Папченков В.Г., Артеменко В.И. Флора водоемов Волжского бассейна: Определитель цветковых растений. СПб.: Гидрометеиздат. 1993. 220 с.
8. Матвеев В.И. Флора водоемов Средней Волги и ее притоков // Уч. записки Куйбышев. пед. ин-та. 1969. Вып. 68. С. 30-78.
9. Матвеев В.И. Альгофлора непроточных водоемов Куйбышевской области // Уч. записки Куйбышев. пед. ин-та. 1969. Вып. 68. С. 91-99.
10. Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья: Монография. – Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. 200 с.

References

1. Damrin A.G., Solov'eva V.V. Plaksina T.I., Chibilev A.A., Petrishhev V.P. Landshaftno-geobotanicheskie osobennosti formirovaniya geosistem malyh vodohranilishh (na primere Poljakovskogo vodohranilishha) // Povolzhskij ekologicheskij zhurnal. 2003. №2. S. 109-118.
2. Solov'eva V.V., Matveev V.I. Flora i rastitel'nost' Vetljanskogo vodohranilishha // Introdukcija, akklimatizacija, ohrana i ispol'zovanie rastenij. Kujbyshev. gos. un-t. 1991. S.32 - 46.
3. Solov'eva V.V., Matveev V.I. Osnovnye zakonomernosti formirovaniya flory i rastitel'nosti Chernovskogo vodohranilishha // Voprosy jekologii i ohrany prirody v lesostepnoj i stepnoj zonah: Mezhhvedom. sb. nauchn. tr. Samara, 1995. S. 193-197.
4. Papchenkov V.G., Solov'eva V.V. Analiz flory prudov Srednego Povolzh'ja // Botanich. zhurn. 1995. T. 80, №7. S. 59-67.
5. Solov'eva V.V. Jekologicheskaja harakteristika malyh vodohranilishh Samarskoj oblasti // Issledovaniya v oblasti biologii i metodiki ee prepodavaniya. Samara: Izd-vo SGPU, vyp. 3. 2003. S.128-142.
6. Solov'eva V.V. Kompleksnyj analiz flory antropogennyh akval'nyh jekosistem Samarskoj oblasti // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN. Spec. vypusk «Aktual'nye problemy jekologii». Vyp. 4. 2005. S.276-286.
7. Lisicya L.I., Papchenkov V.G., Artemenko V.I. Flora vodoemov Volzhskogo bassejna: Opredelitel' cvetkovyh rastenij. SPb.: Gidrometeoizdat. 1993. 220 s.
8. Matveev V.I. Flora vodoemov Srednej Volgi i ee pritokov // Uch. zapiski Kujbyshev. ped. in-ta. 1969. Vyp. 68. S. 30-78.
9. Matveev V.I. Al'goflora neprotochnyh vodoemov Kujbyshevskoj oblasti // Uch. zapiski Kujbyshev. ped. in-ta. 1969. Vyp. 68. S. 91-99.
10. Papchenkov V.G. Rastitel'nyj pokrov vodoemov i vodotokov Srednego Povolzh'ja: Monografija. – Jaroslavl': CMP MUBiN

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.109

Соловьева А.Г.

ORCID: 0000-0001-6890-4530, Кандидат биологических наук,

Приволжский Федеральный медицинский исследовательский центр

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО КУРСА ИНГАЛЯЦИЙ СИНГЛЕТНОГО КИСЛОРОДА
НА АКТИВНОСТЬ ОКСИДОРЕДУКТАЗ В КРОВИ КРЫС****Аннотация**

Исследована активность оксидоредуктаз крови животных при субхроническом воздействии газообразной смеси, содержащей синглетный кислород. Эксперимент проведен на крысах линии Wistar. В эритроцитах крови определяли активность ферментов через 30 и 60 суток после ингаляций синглетного кислорода. Показано, что применение на протяжении 30 суток синглетного кислорода, вызывает повышение детоксикационной функции, антиоксидантных резервов эритроцитов, снижение коэффициента баланса энергетических реакций. Отдаленные результаты (60 суток) использования синглетного кислорода свидетельствуют о нарушении энергетического метаболизма крови на фоне нормализации активности альдегиддегидрогеназы, повышения активности каталазы и супероксиддисмутазы эритроцитов.

Ключевые слова: синглетный кислород, кровь, оксидоредуктазы.

Soloveva A.G.

ORCID: 0000-0001-6890-4530, PhD in Biology, Privolzhsky Federal Research Medical Centre

**THE IMPACT OF SINGLET OXYGEN INHALATION ON THE ACTIVITY OF OXIDOREDUCTASES
IN THE BLOOD OF RATS****Abstract**

The activity of oxidoreductases of blood of animals following subchronic exposure of gaseous mixtures containing singlet oxygen were investigated. The experiment was carried out on Wistar rats. The activity of enzymes was determined in erythrocytes of blood by 30 and 60 days after inhalation of singlet oxygen. It was shown that application within 30 days of singlet oxygen causes in the increase of detoxification functions, antioxidant reserve of erythrocytes, decrease of the coefficient of energy reaction balance. Long-term (60 days) results of the use of singlet oxygen indicate about the violation of the energy metabolism of blood on the background of normalization of activity of aldehyde dehydrogenase, increase of activity of catalase and superoxide dismutase of erythrocytes.

Keywords: singlet oxygen, blood, oxidoreductase.

В настоящее время при лечении хронического обструктивного бронхита, бронхиальной астмы, сахарного диабета и ряда других заболеваний эффективно используется синглетно-кислородная терапия, основанная на применении синглетно-кислородных смесей [1]. Применение синглетного кислорода (СК) нормализует углеводный и белковый обмен, стимулирует регенеративные процессы в тканях, снижает признаки гипоксии, восстанавливает антиоксидантное состояние и повышает детоксикационную функцию организма [1]. В то же время СК играет ключевую роль при развитии ряда патологических процессов [2, 3, 4], что обусловлено, вероятно, интенсификацией свободнорадикального окисления, активацией процессов перекисного окисления липидов биологических мембран. Усиленная продукция активных форм кислорода, в том числе, СК, вызывает окислительный стресс [5]. В этой связи актуальна проблема изучения активности окислительно-восстановительных ферментов при ингаляционно-наружном использовании газовой смеси, содержащей СК в условиях ее хронического воздействия на организм млекопитающих.

Целью исследования явилось изучение активности оксидоредуктаз в крови экспериментальных животных, подвергнутых субхроническому ингаляционно-наружному воздействию газовой смеси, содержащей СК.

Материалы и методы. Эксперимент проведен на белых крысах-самцах линии Wistar, полученных из филиала «Столбовая» ФГБУ «Научного центра биомедицинских технологий Федерального медико-биологического агентства» (Москва). Все животные содержались в стандартных условиях вивария в клетках при свободном доступе к пище и воде на рационе питания, согласно нормативам ГОСТа «Содержание экспериментальных животных в питомниках НИИ». Условия работы с животными соответствовали правилам Европейской Конвенции ET/S 129, 1986 и директивам 86/609 ESC. Из 19 крыс массой 200-250 г. сформировали 3 группы: 1 – контроль (интактные здоровые животные, n=8); 2 – опытная (n=6), в которой крысы были подвергнуты ежедневному воздействию (по 10 минут) газовой смеси, содержащей СК, в течение 30 дней; 3 – опытная (n=5), животные которой 30 суток ежедневно ингалировались по 10 минут газовой смесью с СК, и затем 30 суток не подвергались никаким манипуляциям. Крыс 2-ой группы выводили из эксперимента на 30-е сутки, 3-ей группы – на 60-е сутки путем декапитации под комбинированным наркозом (Золетил (60 мг/кг) + Ксила (6 мг/кг)). Ингаляционно-наружное воздействие СК на животных осуществляли в эксикаторе. Воздушный поток с СК получали с применением аппарата «Airnergy» (Германия) при мощности генератора 100%.

В гемолизате отмытых эритроцитов определяли активность супероксиддисмутазы (СОД) [6], каталазы [7], альдегиддегидрогеназы (АлДГ) [8] и лактатдегидрогеназы (ЛДГ). Активность ЛДГ в прямой реакции (ЛДГпр) оценивали с использованием в качестве субстрата 50 мМ лактат натрия, в обратной реакции (ЛДГобр) – с 23 мМ пируват натрия [9]. Концентрацию белка определяли по методу Лоури в модификации [10]. Для выявления нарушений энергетического метаболизма рассчитывали коэффициент баланса энергетических реакций (КБЭР): $\text{КБЭР} = (\text{ЛДГпр}/\text{ЛДГобр}) / (\text{ЛДГобр}/\text{ЛДГпр}) \times 100$ [9]. Активность оксидоредуктаз, количество белка определяли на спектрофотометре Power Wave XS (Bio-Tek, USA). Результаты обрабатывали с использованием Statistica 6.0. Значимость различий между показателями определялась с помощью t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Исследование ЛДГ (КФ 1.1.1.27) выявило снижение удельной активности ЛДГпр под воздействием газообразной смеси, содержащей СК, во 2-ой и 3-ей опытных группах на 32% ($p=0,022$) и 50% ($p=0,009$) соответственно по сравнению с интактными животными (таблица). Под влиянием СК удельная активность ЛДГобр возросла во 2-ой и 3-ей группах на 40% ($p=0,012$) и 58% ($p=0,010$) по сравнению с контролем, что может привести к росту уровня лактата в эритроцитах.

Таблица – Активность оксидоредуктаз в эритроцитах крови крыс при субхроническом воздействии синглетного кислорода

Показатель	Контроль	30 суток	60 суток
ЛДГпр, нмольНАДН/мин ×мг белка	73,45±3,21	44,92±1,11*	36,62±1,21*/**
ЛДГобр, нмольНАДН/мин ×мг белка	91,97±4,01	129,03±4,19*	145,16±3,52*/**
КБЭР	63,82±1,72	12,12±0,43*	6,36±0,12*/**
АлДГ, нмольНАДН/мин ×мг белка	20,25±1,21	33,19±0,87*	17,99±0,59**
Каталаза, усл.ед./мин×мг белка	19,30±0,58	24,83±0,54*	33,65±1,21*/**
СОД, усл.ед/мг белка	917,30±18,21	852, 97±10,67	1138,68±15,09*/**

Примечание: * - различия статистически значимы по сравнению с контролем ($p<0,05$); ** - различия статистически значимы по сравнению с 30 сутками ($p<0,05$).

Установлено, что через 30 и 60 суток после воздействия газовой смеси, содержащей СК, КБЭР, характеризующий динамику метаболизма, оказался ниже показателя КБЭР здоровых крыс в 5,27 раза ($p=0,005$) и 10,04 раза ($p=0,001$), что свидетельствует о нарушении энергетического метаболизма и как следствие увеличении содержания молочной кислоты в эритроцитах.

Восстановление пирувата в лактат сопровождается одновременным окислением алкоголя в ацетальдегид при помощи НАДН, который действует как интермедиарный переносчик водорода. Во 2-ой опытной группе выявлено увеличение удельной активности одного из ферментов детоксикации, АлДГ (КФ 1.2.1.3.) на 64% ($p=0,021$) по сравнению с контролем (таблица). Через 60 суток после применения газообразной смеси, содержащей СК, активность АлДГ уменьшилась на 46% по сравнению с показателем 2-ой опытной группы, что способствует накоплению альдегидов, оказывающих повреждающее действие на ткани путем связывания с каталитическими центрами ферментов, следствием чего является нарушение метаболизма клетки. Падение каталитических свойств АлДГ может привести к срыву всей системы детоксикации, вызывая уменьшение защиты эритроцитов от окислительного действия эндотоксинов [11].

Известно, что увеличение альдегидов происходит также вследствие повышения активности фермента антиоксидантной защиты каталазы (КФ 1.11.1.6.), участвующего в окислении спиртов и защищающего клеточные мембраны от повреждающего действия свободных радикалов. Показано повышение активности каталазы на 27% ($p=0,012$) через 30 суток и на 74% ($p=0,001$) через 60 суток после воздействия СК по сравнению с контролем, и на 36% ($p=0,017$) по сравнению с показателем крыс 2-ой опытной группы, что обеспечивает эффективную защиту клеточных структур от перекиси водорода, но может привести к накоплению высокотоксичных метаболитов. Повышение активности каталазы под влиянием СК может свидетельствовать о положительных изменениях антиоксидантных ресурсов эритроцитов.

Исследование каталитических свойств фермента первой линии антиоксидантной защиты выявило уменьшение удельной активности СОД (КФ 1.15.1.1) на 7% ($p=0,058$) через 30 суток после воздействия СК по сравнению с контролем. В восстановительном периоде спустя 60 суток после ингаляционно-наружного применения СК отмечено повышение удельной активности СОД. В третьей опытной группе активность СОД возросла на 24% ($p=0,033$) и 34% ($p=0,002$) по сравнению с контролем и показателем 2-ой опытной группы соответственно. Таким образом, через 60 суток после ингаляционно-наружного применения синглетного кислорода отмечено повышение энзиматической антиоксидантной активности в эритроцитах. Это создавало условия для обрыва процессов перекисного окисления липидов.

Заключение. Таким образом, показано, что длительное воздействие на протяжении 30 суток газовой смеси, содержащей СК, вызывает, с одной стороны, повышение детоксикационной функции крови и антиоксидантных резервов эритроцитов, с другой стороны, приводит к нарушению энергетического метаболизма, снижая показатель КБЭР. Отдаленные результаты (60 суток) ингаляционно-наружного применения газовой смеси, содержащей СК, свидетельствуют о нарушении энергетического метаболизма крови на фоне нормализации удельной активности АлДГ и повышении каталитических свойств каталазы и СОД эритроцитов.

Литература

1. Синглетно-кислородная терапия (научно-методическое пособие) / Под ред. Самосюк И. З., Фисенко Л. И. Киев: НМЦ «Мединтех», 2007. 228 с.
2. Dufour Y. S., Landick R., Donohue T. J. Organization and Evolution of the Biological Response to Singlet Oxygen Stress // J Mol Biol. – 2008. – Vol. 383, № 3. – P. 713-730.
3. Riethmuller M., Burger N., Bauer G. Singlet oxygen treatment of tumor cells triggers extracellular singlet oxygen generation, catalase inactivation and reactivation of intercellular apoptosis-inducing signaling // Redox Biol. – 2015. – № 6. – P. 157-168.
4. Tarry S. P., Celli B. R. Long-term oxygen therapy // Engl J Med. – 1995. – Vol. 333, № 11. – P. 710-714.

5. Меньщикова Е. Б., Зенков Н. К., Ланкин В. З., Бондарь И. А., Труфакин В. А. Окислительный стресс. Патологические состояния и заболевания. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2008. 284 с.
6. Сирота Т. В. Новый подход в исследовании процесса аутоокисления адреналина и использование его для измерения активности супероксиддисмутазы // Вопросы медицинской химии. – 1999. – Т. 45, № 3. – С. 109–116.
7. Сибгатуллина Г. В., Хаертдинова Л. Р., Гумерова Е. А. Методы определения редокс-статуса культивируемых клеток растений (учебно-методическое пособие). Казань: Казанский (Приволжский) Федеральный университет, 2011. 61 с.
8. Кершенгольц Б. М., Ильина Л. П. Биологические аспекты алкогольных патологий и наркоманий. Якутск: Изд-во ЯГУ, 1998. 150 с.
9. Соловьева А. Г., Зимин Ю. В. Новый способ оценки динамики метаболизма крови у больных с термической травмой // Современные технологии в медицине. – 2012. – № 2. – С. 116–117.
10. Waterborg J. H., Matthews H. R. The Lowry method for protein quantitation // Methods Mol Biol. – 1994. – Vol. 32, №1. – P. 1-4.
11. Соловьева А. Г. Роль альдегиддегидрогеназы печени и эритроцитов в развитии ожоговой токсемии у крыс // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2009. – № 9. – С. 36–38.

References

1. Singletno-kislorodnaja terapija (nauchno-metodicheskoe posobie) / Pod red. Samosjuk I. Z., Fisenko L. I. Kiev: NMC «Medinteh», 2007. 228 s.
2. Dufour Y. S., Landick R., Donohue T. J. Organization and Evolution of the Biological Response to Singlet Oxygen Stress // J Mol Biol. – 2008. – Vol. 383, № 3. – P. 713–730.
3. Riethmuller M., Burger N., Bauer G. Singlet oxygen treatment of tumor cells triggers extracellular singlet oxygen generation, catalase inactivation and reactivation of intercellular apoptosis-inducing signaling // Redox Biol. – 2015. – № 6. – P. 157–168.
4. Tarpay S. P., Celli B. R. Long-term oxygen therapy // Engl J Med. – 1995. – Vol. 333, № 11. – P. 710–714.
5. Men'shnikova E. B., Zenkov N. K., Lankin V. Z., Bondar' I. A., Trufakin V. A. Okislitel'nyj stress. Patologicheskie sostojanija i zabolevanija. Novosibirsk: Sibirskoe universitetskoe izdatel'stvo, 2008. 284 s.
6. Sirota T. V. Novyj podhod v issledovanii processa autookislenija adrenalina i ispol'zovanie ego dlja izmerenija aktivnosti superoksiddismutazy // Voprosy medicinskoj himii. – 1999. – Т. 45, № 3. – С. 109–116.
7. Sibgatullina G. V., Haertdinova L. R., Gumerova E. A. Metody opredelenija redoks-statusa kul'tiviruemyh kletok rastenij (uchebno-metodicheskoe posobie). Kazan': Kazanskij (Privolzhsckij) Federal'nyj universitet, 2011. 61 s.
8. Kershengol'c B. M., Il'ina L. P. Biologicheskie aspekty alkohol'nyh patologij i narkomanij. Jakutsk: Izdatel'stvo JaGU, 1998. 150 s.
9. Soloveva A. G., Zimin Ju. V. Novyj sposob ocenki dinamiki metabolizma krovi u bol'nyh s termicheskoj travmoj // Sovremennye tehnologii v medicine. – 2012. – № 2. – С. 116–117.
10. Waterborg J. H., Matthews H. R. The Lowry method for protein quantitation // Methods Mol Biol. – 1994. – Vol. 32, №1. – P. 1-4.
11. Soloveva A. G. Rol' al'degiddegidrogenazy pecheni i eritrocitov v razvitii ozhogovoj toksemii u krys // Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk. – 2009. – № 9. – С. 36–38.



AGRIS

Международный научно-исследовательский журнал теперь индексируется в Agris.

Статьи, размещаемые в Agris, имеют статус публикаций ВАК.

AGRIS (International System for Agricultural Science and Technology) – это международная библиографическая база данных с более чем 7.5 млн структурированных библиографических данных по сельскому хозяйству и смежным дисциплинам.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.096

Сучкова И.О.¹, Дергачева Н.И.², Павлинова Л.И.³, Сасина Л.К.⁴, Баранова Т.В.⁵, Паткин Е.Л.⁶¹ORCID: 0000-0003-2127-0459, кандидат биологических наук, ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины»;²ORCID: 0000-0002-1643-9558, студент-магистрант, РГПУ им. А.И. Герцена, ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины»; ³ORCID: 0000-0001-6148-1256, кандидат биологических наук, ФГБНУ «Институт физиологии им. И.П. Павлова»;⁴ORCID: 0000-0002-5848-5544, кандидат биологических наук, ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины»; ⁵кандидат биологических наук, ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины»; ⁶ORCID: 0000-0002-6292-4167, профессор, доктор биологических наук, ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины»*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №15-04-04642-а***КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОГЕНОМНОГО МЕТИЛИРОВАНИЯ ДНК С ПОМОЩЬЮ МЕТИЛ-ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ РЕСТРИКЦИИ И IMAGEJ АНАЛИЗА (MSR-IA)****Аннотация**

В статье подробно описан метод количественного определения относительного уровня полногеномного метилирования ДНК в CCGG сайтах с помощью метил-чувствительной рестрикции с использованием программного обеспечения ImageJ для анализа электрофореграмм (Methylation Sensitive Restriction-ImageJ Assay, MSR-IA). Показано, что для определения истинного уровня полногеномного метилирования ДНК в методических подходах, в основе которых лежит использование метил-чувствительных эндонуклеаз рестрикции, необходимо использовать стандартные образцы с известным уровнем метилирования ДНК и вычислении коэффициентов уравнения линейной регрессии. Предлагаемый методический подход позволяет быстро оценить относительный уровень полногеномного метилирования ДНК и может быть использован для выявления эпигеномных нарушений, вызванных вредными факторами окружающей среды, а также в диагностических целях в клинической медицине.

Ключевые слова: метилирование ДНК, эндонуклеазы рестрикции, электрофорез, ImageJ.

Suchkova I.O.¹, Dergacheva N.I.², Pavlinova L.I.³, Sasina L.K.⁴, Baranova T.V.⁵, Patkin E.L.⁶¹ORCID: 0000-0003-2127-0459, PhD in Biology, FSBSI "Institute of Experimental Medicine"; ²ORCID: 0000-0002-1643-9558, Master student, Herzen University, FSBSI "Institute of Experimental Medicine"; ³ORCID: 0000-0001-6148-1256, PhD in Biology, FSBSI Pavlov Institute of Physiology, FSBSI "Institute of Experimental Medicine"; ⁴ORCID: 0000-0002-5848-5544, PhD in Biology, FSBSI "Institute of Experimental Medicine"; ⁵PhD in Biology, FSBSI "Institute of Experimental Medicine"; ⁶ORCID: 0000-0002-6292-4167, PhD in Biology, Professor, FSBSI "Institute of Experimental Medicine".*This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project nos. 15-04-04642-a)***QUANTIFICATION OF GENOME-WIDE DNA METHYLATION WITH METHYLATION SENSITIVE RESTRICTION-IMAGEJ ASSAY (MSR-IA).****Abstract**

The article describes the method of quantitative determining of the relative level of genome-wide DNA methylation in CCGG sites using methyl-sensitive restriction and ImageJ software for electrophoregram analysis (Methylation Sensitive Restriction-ImageJ Assay, MSR-IA). It is shown that determination of true level of genome-wide DNA methylation in approaches, which are based on the use of methyl-sensitive restriction enzymes, it is necessary to use standard samples with known level of DNA methylation and calculation coefficients of linear regression. The suggested methodical approach allows quick assessment of relative level of genome-wide DNA methylation. It can be used to identify epigenomic disturbances caused by adverse environmental factors, as well as for diagnostic purposes in clinical medicine.

Keywords: DNA methylation, restriction endonucleases, electrophoresis, ImageJ.

Введение.

Метилирование ДНК является одним из основных эпигенетических механизмов регуляции экспрессии генов, инактивации X-хромосомы и геномного импринтинга [1-4]. Аномальное метилирование ДНК может приводить к отклонениям в эмбриогенезе и развитию различных патологий во взрослом состоянии, причем, если нарушения паттерна метилирования ДНК произошли в половых клетках, то такой измененный статус метилирования может наследоваться [3-6]. Причинами нарушений метилирования ДНК могут быть как эндогенные, так и экзогенные факторы. В связи с этим во всем мире активно проводятся исследования метилирования ДНК не только при различных заболеваниях человека, но и при воздействии вредных факторов окружающей среды [7].

Для оценки уровня полногеномного, сайт- и ген(локус)-специфического метилирования ДНК предложен широкий спектр методов, описанию которых посвящено много обзоров литературы [8-18]. Все методы анализа метилирования ДНК базируются на трех основных принципах и их комбинациях (ферментативном гидролизе ДНК метил-чувствительными рестриктазами, химической модификации метилированного цитозина (бисульфитная конверсия), взаимодействии антител или метил-специфичных белков с метилированным цитозином) в сочетании с такими техническими подходами как хроматография, электрофорез, полимеразная цепная реакция, секвенирование, иммунопреципитация, масс-спектрометрия, ДНК-микрочип технология. Каждый из используемых в настоящее время методов имеет свои ограничения и недостатки, поэтому остается актуальной разработка и оптимизация методов анализа метилирования ДНК, которые одновременно были бы достаточно просты в применении, экономичны и эффективны. Цель данной работы состояла в оптимизации метода метил-чувствительной рестрикции с использованием ImageJ анализа электрофореграмм (Methylation Sensitive Restriction-ImageJ Assay, MSR-IA) для количественной оценки полногеномного метилирования ДНК в CCGG сайтах.

Материалы и методы.

В представленной работе в качестве стандартных образцов с известным уровнем полногеномного метилирования ДНК были использованы образцы коммерческой неметилированной и метилированной ДНК человека («Human methylated and non-methylated DNA Set», «Zymo Research»). Неметилированная форма ДНК получена из клеточной линии HCT116 DKO, которая является генетическим нокаутом по двум ДНК метилтрансферазам (DNMT1 и DNMT3b). ДНК этих клеток имеет низкий уровень метилирования (< 5% CpG) и поэтому часто используется как негативный контроль при анализе метилирования CpG динуклеотидов. Метилированная форма ДНК (100% CpG) этой же клеточной линии получена фирмой-производителем *in vitro* с помощью CpG-метиلاзы и служит в качестве позитивного контроля при анализе метилирования CpG динуклеотидов. На основе неметилированной и метилированной ДНК был сделан стандартный образец, моделирующий 50% уровень метилирования ДНК.

В качестве образца для анализа была использована ДНК с неизвестным уровнем метилирования, которая была выделена методом безфенольной хлороформной экстракции из лейкоцитов периферической венозной крови женщины 38 лет. Забор крови проводили в коммерческие вакуумные пробирки с К-ЭДТА (можно с Li-гепарином, как показывает наш опыт, на качество получаемой ДНК это не влияет). Целую кровь инкубировали при 37°C в течение 30-60 мин. Плазму с лейкоцитами переносили в 2 мл пробирки. Лейкоциты осаждали центрифугированием при 1000g в течение 10 мин. Если в осадке лейкоцитов присутствовала примесь эритроцитов, то проводили дополнительную инкубацию клеток в 1 мл раствора 5мМ ЭДТА при комнатной температуре в течение 20-30 минут. Затем полученный осадок лейкоцитов инкубировали в течение ночи при 55°C в буфере для выделения ДНК (50 mM TrisHCl pH 8.0; 10 mM ЭДТА pH 8.0; 100 mM NaCl, 1% SDS, 1 мкг/мл протеинкиназа К). Экстракцию ДНК проводили с помощью смеси хлороформ:изоамиловый спирт (24:1) (без стадии с фенолом и повторяли 3 раза). Центрифугирование проводили при 1000g в течение 10 мин. ДНК осаждали этанолом. Высушенный осадок ДНК растворяли в бидистиллированной воде. Концентрацию полученной ДНК определяли спектрофотометрически.

Ферментативный гидролиз ДНК проводили с помощью метил-чувствительных эндонуклеаз рестрикции MspI и HpaII, следуя рекомендациям фирмы-производителя ферментов («Thermo Scientific»). Рестрикционная смесь объемом 15 мкл содержала 33 mM Трис-ацетат (pH 7.9), 10 mM ацетат магния, 66 mM ацетат калия, 0.1 мг/мл BSA, ферменты MspI либо HpaII по 10 ед. на 350 нг геномной ДНК. Смесь инкубировали при 37°C в течение 5.5 часов. Для одного и того же исследуемого образца ДНК в опыт брали три варианта: с MspI, с HpaII и без добавления ферментов. Последний вариант служил контролем сохранности ДНК в реакционном буфере.

В качестве дополнительного контроля эффективности ферментативного гидролиза использовали плазмидную ДНК pUC19 (GenBank accession number L09137) («СибЭнзим»). pUC19 (2686 пн) имеет G+C состав 50.6%, содержит 173 CpG динуклеотидов (6.4%), 13 из которых находятся в сайте узнавания CCGG для MspI (HpaII) (0.5%). Для сравнения геномная ДНК человека имеет G+C состав 41-42%, частота CpG только около 1% [19, 20]. Теоретические расчеты показывают, что вероятность встречаемости CCGG составляет 4^4 , т.е. через каждые 256 нуклеотидов, следовательно, в диплоидной клетке человека (5.8×10^9 пн) может содержаться около 2.2×10^7 CCGG сайтов (0.4%). Поскольку 1 пг ДНК это 0.965×10^9 пн [21], то в 100 нг геномной ДНК человека (17.2×10^3 клеток) теоретически должно быть примерно 3.8×10^{11} CCGG сайтов, а в 100 нг pUC19 (35.9×10^9 молекул) около 4.7×10^{11} CCGG. Поэтому эффективность ферментативного гидролиза плазмидной ДНК pUC19, взятой в реакцию в большем количестве (500 нг), чем геномная ДНК (350 нг), может служить адекватным показателем полноты рестрикции исследуемой геномной ДНК человека.

После ферментативного гидролиза ДНК проводили электрофорез в 1% агарозном геле на 0.5×TBE (50 минут, 40 мА). В лунки наносили весь объем рестрикционной смеси, к которому было добавлено по 2 мкл буфера для нанесения (0.01% бромфеноловый синий, 30% глицерин). ДНК визуализировали окрашиванием бромистым этидием (1мкг/мл) в течение 15 минут. Гель фотографировали (рис.1).

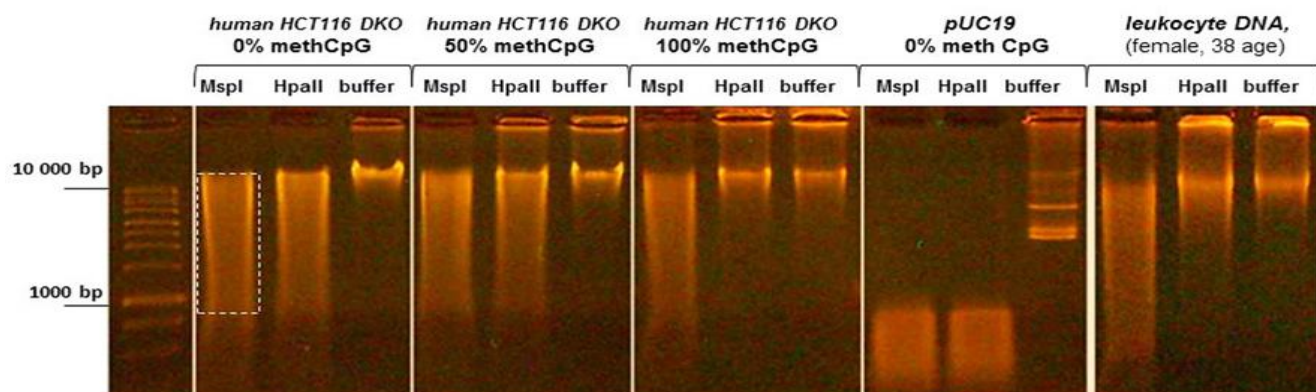


Рис. 1 – Электрофореграмма ДНК человека и плазмиды pUC19 после рестрикции MspI и HpaII (1% агарозный гель). Пунктирным прямоугольником приведен пример области измерения в ImageJ интенсивности флуоресценции ДНК, окрашенной бромистым этидием.

Для оценки относительного уровня полногеномного метилирования ДНК изображения электрофореграмм в формате jpg обрабатывались программным комплексом ImageJ [22]. Для одного и того же исследуемого образца измеряли интенсивность флуоресценции Mean gray value («MGV») шлейфа фрагментированной ДНК на дорожках после рестрикции MspI и HpaII. Площадь измерений для MspI и HpaII дорожек была одинаковая и включала в себя всю ширину дорожки, начиная с зоны фрагментации геномной ДНК до области нахождения краски для нанесения

бромфенолового синего (рис. 1). Значения «MGV» для "MspI-вариантов" делили на значения «MGV» для "HpaII-вариантов" так получали значение «Relative gray value» («RGV») относительного уровня полногеномного метилирования ДНК по CCGG сайтам, выраженное в условных единицах (с.у.). Стандартная ошибка среднего вычислялась по формуле SD/\sqrt{N} , где SD-стандарное отклонение, N – количество пикселей в области измерений.

На основании значений «RGV», полученных для стандартных образцов ДНК с известным уровнем метилирования, в программе Excel вычисляли коэффициенты уравнения линейной регрессии и строили стандартную прямую зависимости уровня флюоресценции ДНК от уровня метилирования ДНК. Затем для образца с неизвестным уровнем метилирования ДНК устанавливали относительный уровень полногеномного метилирования CCGG сайтов, выраженный в %, используя полученные коэффициенты уравнения линейной регрессии ($y=a+bX$). Стандартная ошибка вычислялась по формуле σ/\sqrt{N} , где N - количество образцов, использованных при построении уравнения линейной регрессии; σ -погрешность предсказания формулы. Значения σ вычислялись по формуле $\sigma = \sigma_y \sqrt{(1-R^2)}$, где σ_y^2 - оценка дисперсии случайной величины Y (т.е. в нашем случае % CC^{me}GG); R – коэффициент корреляции [23].

Результаты и обсуждение.

Рассматриваемый в работе метод основан на классическом подходе с использованием метил-чувствительных эндонуклеаз-изошизомеров MspI и HpaII [24]. Оба фермента распознают сайт 5'-CCGG-3', но не активны, если был метилирован внешний цитозин. В тоже время при наличии метилирования внутреннего цитозина 5'-CC^{me}GG-3' рестриктаза HpaII не распознает сайт, но всё же может его разрезать в случае гемиметилированного состояния, но с меньшей эффективностью. Тогда как MspI разрезает этот сайт независимо от состояния метилирования внутреннего цитозина [25, 26].

В данной работе, используя коммерческие образцы с известным уровнем метилирования ДНК (линии HCT116 ДКО человека), была проверена эффективность применения нескольких формул, описанных в публикациях [8, 26, 27], для определения относительного уровня полногеномного метилирования CCGG сайтов в сравнении с вариантом вычислений, предлагаемых нами (см. «Материалы и методы», Таблица 1). Вычисления проводились по следующим формулам:

$$\text{Формула № 1 [8]: } \frac{|MspI-HpaII| \times 100}{MspI} = CC^{me}GG, \%,$$

$$\text{Формула № 2 [26]: } \left| 100 - \left(\frac{HpaII \times 100}{MspI} \right) \right| = CC^{me}GG, \%,$$

$$\text{Формула № 3 [27]: } \frac{|MspI-HpaII| \times 100}{genome\ DNA\ buffer} = CC^{me}GG, \% ,$$

где MspI и HpaII – флюоресценция образца после рестрикции соответствующей рестриктазой.

Таблица 1 – Относительный уровень полногеномного метилирования CCGG сайтов в коммерческих образцах с известным уровнем метилирования ДНК (линия HCT116 ДКО человека), вычисленный по формулам, описанным в работах [8, 26, 27].

Образец ДНК	MGV \pm SD, с.у.			Уровень метилирования ДНК (%), вычисленный по формулам:		
	MspI*	HpaII *	ДНК в буфере*	№ 1	№ 2	№3
0 % ^{me} CpG	68.44 \pm 18.04	71.87 \pm 17.95	50.63 \pm 21.66	5.01	5.01	6.77
50 % ^{me} CpG	70.39 \pm 17.01	66.68 \pm 19.03	49.39 \pm 21.51	5.27	5.27	7.51
100 % ^{me} CpG	59.37 \pm 13.22	50.00 \pm 19.12	48.25 \pm 15.49	15.78	15.78	19.42

Примечание: * - уровень флюоресценции ДНК в агарозном геле по результатам измерений в ImageJ; MGV-mean gray value; SD-standard deviation; с.у.-conventional units

Как видно из таблицы, получаемые значения относительного уровня полногеномного метилирования ДНК с использованием вышеописанных формул не дают точную информацию об истинном уровне метилирования ДНК, поэтому нами был использован другой вариант вычислений, как описано в разделе «Материалы и методы». Значения коэффициентов уравнения линейной регрессии $y=423.668x-401.206$ были получены с помощью регрессионного анализа в программе Excel и online-версии «Математическая статистика. Ковариация. Корреляция. Линейная регрессии» [23]. Коэффициент корреляции $R=0.998$, уровень значимости $p=0.042$, погрешность уравнения $\sigma_{y/x}=2.702$, стандартная ошибка=1.560. В нашем случае X (ось OX) – это значения «Relative gray value» («RGV») для стандартных образцов с известным уровнем метилирования ДНК; Y (ось OY) – это значения относительного уровня метилирования ДНК, выраженные в % (рис. 2). Результаты, представленные в таблице 2, показывают, что вычисленные таким способом значения уровня полногеномного метилирования ДНК, выраженные в %, более соответствуют действительности, чем при вычислении по формулам из публикаций [9, 26, 27].

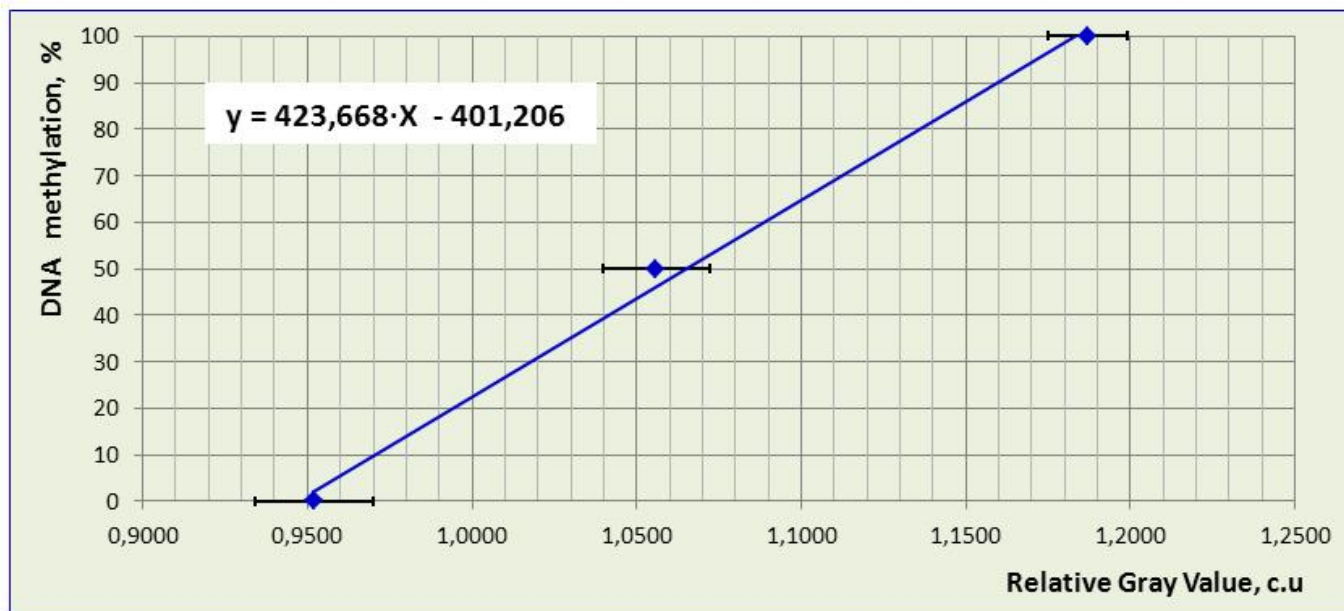


Рис. 2 – Графическое изображение уравнения линейной регрессии, полученного для стандартных образцов ДНК клеточной линии человека НСТ116 ДКО с известным уровнем метилирования ДНК. График отражает прямую линейную зависимость между полученными в ImageJ значениями «Relative Gray Value» и уровнем полногеномного метилирования ДНК в CCGG сайтах.

Таблица 2 – Относительный уровень полногеномного метилирования CCGG сайтов в коммерческих образцах с известным уровнем метилирования ДНК (линия НСТ116 ДКО человека) по результатам измерений в ImageJ и использованием коэффициентов уравнения линейной регрессии, вычисленных в Excel.

Образец ДНК	Относительный уровень метилирования ДНК	
	RGV ± SE, c.u.	% ± SE
0 % ^{me} CpG	0.952 ± 0.018	2.13 ± 1.56
50 % ^{me} CpG	1.056 ± 0.016	46.19 ± 1.56
100 % ^{me} CpG	1.187 ± 0.012	101.69 ± 1.56

Примечание: RGV-relative gray value (MspI/HpaII); SE-standard error; c.u.-conventional units

Следует отметить, что для некоторых направлений научных исследований, где не требуется установления точного уровня метилирования ДНК (например, при изучении влияния ксенобиотиков на эпигеном), достаточно вычислить значения «RGV». В этом случае, чем больше будет значения «RGV» (выраженное в условных единицах), тем более метилированной является ДНК (таблица 2).

По аналогичной схеме был проведен анализ полногеномного метилирования ДНК человека с неизвестным уровнем метилирования (женщина, 38 лет) (рис.1, 3). Для данного образца ферментативный гидролиз проводили с разными концентрациями ДНК (400, 200, 100 нг), каждый вариант был в трех экземплярах для доказательства воспроизводимости результатов.

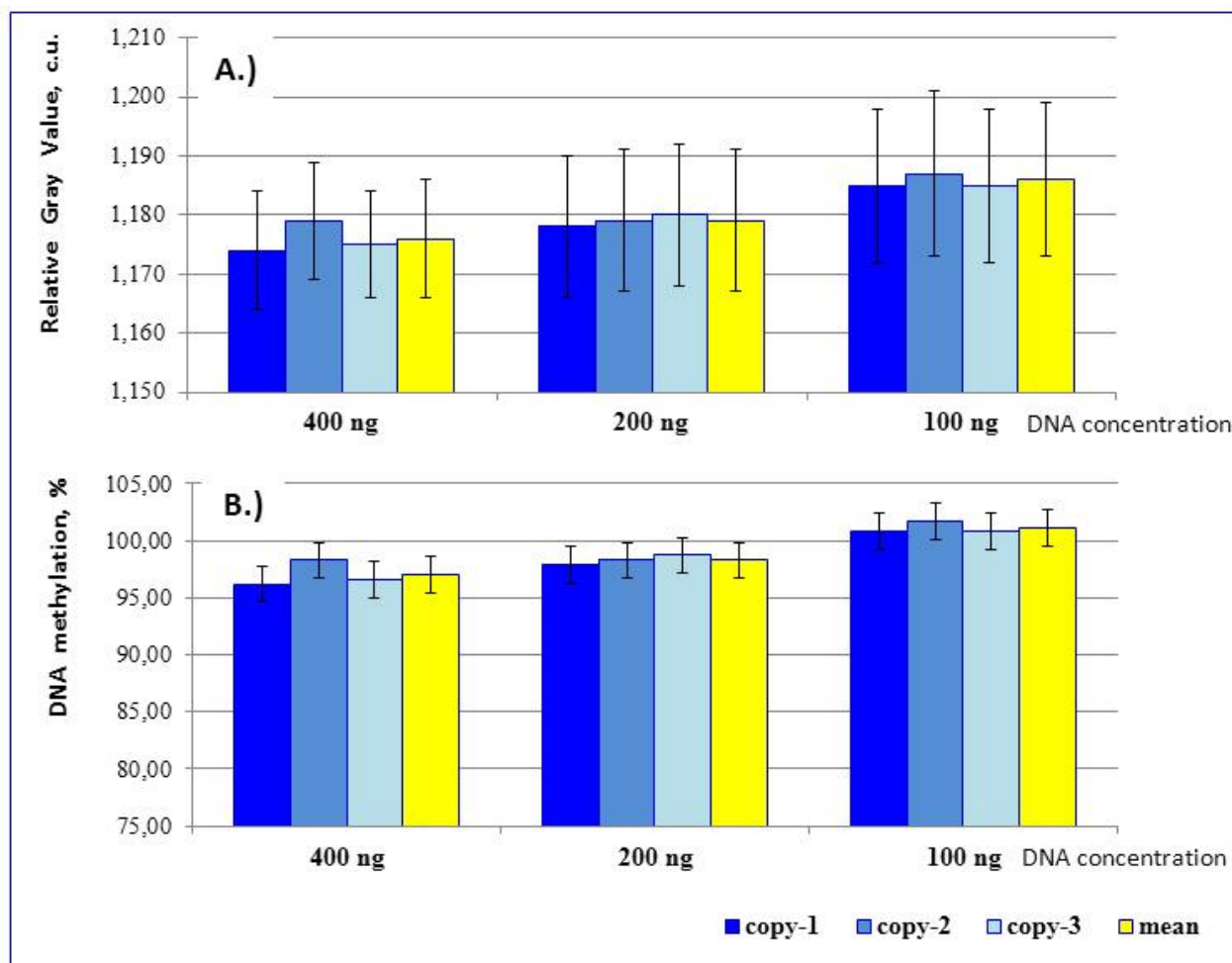


Рис. 3 – Уровень полногеномного метилирования CCGG сайтов в ДНК лейкоцитов женщины. Представлены количественные оценки метилирования ДНК, выраженные в условных единицах (А) и процентах (В). На примере образцов ДНК разных концентраций (каждый вариант был сделан в трех экземплярах).

Показано, что вычисленные значения относительного уровня метилирования ДНК не зависят от концентрации исходной ДНК, взятой в анализ (Таблица 3). Необходимо подчеркнуть, что при использовании метода MSR-IA не следует брать в ферментативный гидролиз низкие концентрации ДНК (менее 150 нг), т.к. в этом случае повышается вероятность ошибочного установления относительного уровня метилирования ДНК, выраженного в процентах (Таблица 3).

Таблица 3 – Относительный уровень полногеномного метилирования CCGG сайтов в ДНК лейкоцитов человека. Полученные значения представлены в условных единицах и в процентах.

ДНК* (женщина)	Относительный уровень метилирования ДНК	
	RGV±SE, c.u.	% ± SE
400 нг	1.176±0,010	97.03 ± 1.56
200 нг	1.179± 0,012	98.30 ± 1.56
100 нг	1.186± 0,013	101.40 ± 1.56

Примечание: * - средние значения по 3 экземплярам-дублям для каждого варианта концентраций ДНК; RGV-relative gray value; SE-standard error; c.u.-conventional units

Следует отметить, что по одним данным доля метилированного цитозина в геноме человека в норме составляет 80-90 % [9], по другим – 70-80% [13], но эти значения достаточно усредненные и не учитывают возможные индивидуальные различия, а также дифференциальный ткане/клетка-специфичный и локус-специфичный характер метилирования ДНК, поэтому полученный нами уровень полногеномного метилирования CCGG в лейкоцитах женщины 38 лет вписывается в эти рамки условной нормы.

Закключение. Полученные в данной работе данные говорят о необходимости использования стандартных образцов с известным уровнем метилирования ДНК и необходимости вычисления коэффициентов уравнения линейной регрессии для определения истинного уровня полногеномного метилирования ДНК, выраженного в процентах. Результаты исследования указывают на то, что метод MSR-IA может быть использован для определения уровня полногеномного метилирования ДНК, хотя, он имеет определенные ограничения. К недостаткам метода относится то, что полногеномное метилирование анализируется только по сайтам узнавания метил-чувствительных рестриктаз и для исследования одного образца требуется порядка 1 мкг ДНК. Кроме того, всегда существует вероятность неполного гидролиза ДНК или различий в активности ферментов, чувствительных и нечувствительных к метилированию. Для исключения этого в эксперимент рекомендуется брать контрольный образец плазмидной ДНК

(например, pUC19, pBR322, pBlueScript) в концентрациях, превышающих концентрации геномную ДНК человека, взятой в анализ. Важным преимуществом метода MSR-IA является методическая простота, меньшая трудоемкость и достаточная дешевизна по сравнению с методами, требующими использования антител, метил-специфичных белков, бисульфитной обработки, ПЦР, секвенирования и т.д. Предлагаемый методический подход может быть использован для выявления эпигеномных нарушений, вызванных вредными факторами окружающей среды, а также в диагностических целях в клинической медицине.

References

1. Bird, A. DNA methylation patterns and epigenetic memory // *Genes and Development*. – 2002. – Vol. 16. – P. 6-21.
2. Patkin, E.L. Epigenetic mechanisms for primary differentiation in mammalian embryos // *Inter. Rev. Cytology*. – 2002. – Vol. 216. – P.81-130.
3. Lim, D.H.K., Maher, E.R. DNA methylation: a form of epigenetic control of gene expression // *Obstetrician and Gynaecologist*. – 2010. – Vol. 12. – P. 37-42.
4. Smith, Z.D., Meissner, A. DNA methylation: roles in mammalian development // *Nat. Rev. Genetics*. – 2013. – Vol. 14. – P. 204-220.
5. Patkin, E.L. Epigenetical mechanisms of human common diseases. – St.Petersburg: Nestor-Story, 2008. – 200 p.
6. Patkin, E.L., Quinn, J. Epigenetical mechanisms of susceptibility to complex human diseases // *Rus. J. Genetics: Applied Res.* – 2011. – Vol. 1 (5). –P. 436-447.
7. Patkin, E.L., Sofronov, G.A. Population epigenetics. ecotoxicology. and human diseases // *Rus. J. Genetics: Applied Res.* – 2013. – Vol. 3 (5). – P. 338-351.
8. Filina, Yu.V., Gabdulhakova, A.G., Arleyevskaya, M.I. The methods of analysis of DNA methylation // *Rus. Clinical laboratory diagnostics*. – 2012. – №8. – P. 15-18.
9. Skryabin, N.A., Kashevarova, A.A., Denisov, E.V., Lebedev, I.N. Methods of DNA methylation analysis: possibilities and limitations of their application in oncology // *Siberian oncological journal*. – 2013. – № 6 (60). P. 64-69.
10. Oakeley, E.J. DNA methylation analysis: a review of current methodologies // *Pharmacology and Therapeutics*. – 1999. – Vol. 84. – P. 389-400.
11. Zuo, T., Tycko, B., Liu, T-M., Lin, H-J.L., Huang, T.H-M. Methods in DNA methylation profiling // *Epigenomics*. – 2009. – Vol. 1(2). – P. 331-345.
12. Shen, L. A., Waterland, R.A. Methods of DNA methylation analysis // *Cur. Opin. Clin. Nutrition and Metabolic Care*. – 2007. – Vol. 10. – P. 576-581.
13. Zilberman, D., Henikoff, S. Genome-wide analysis of dna methylation patterns // *Development*. – 2007. – VOL. 134. – P. 3959-3965.
14. Gupta, R., Nagarajan, A., Wajapeyee, N. Advances in genome-wide DNA methylation analysis // *Biotechniques*. – 2010. – Vol. 49(4).- P. iii-xi.
15. Laird, P.W. Principles and challenges of genome-wide DNA methylation analysis // *Nat. Rev. Genetics*. – 2010. – Vol. 11. – P. 191-203.
16. Rauch, T.A., Pfeifer, G.P. Methods for assessing genome-wide DNA methylation. – *Handbook of epigenetics: The new molecular and medical genetics*. – Elsevier Inc. – 2011. – Chapter 9. – P. 135-147.
17. Dhir, T., Mittal, K., Sarma, G.S. Analytical Techniques for DNA Methylation - An Overview // *Curr. Pharm. Analysis*. – 2014. – Vol. 10. – P. 71-85.
18. Wang, S., Lv, J., Zhang, L., Dou, J., et al. MethylRAD: a simple and scalable method for genome-wide DNA methylation profiling using methylation-dependent restriction enzymes // *Open Biology*. – 2015. – Vol. 5. – P. 150130.
19. Scarano, E., Iaccarino, M., Grippo, P., Parisi, E. The heterogeneity of thymine methyl group origin in DNA pyrimidine isostichs of developing sea urchin embryos // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 1967. – Vol. 57 (5). – P. 1394-1400.
20. Kryukov, K. Genome Composition Database. List of species. Saitou lab. National Institute of Genetics. (2006-2010) [Electronic resource] URL: http://esper.lab.nig.ac.jp/study/genome/?page=genome_composition_database_species_list (Accessed 25.03.2016.)
21. Lewin, B. *Genes*. J. Wiley and Sons. New York. Chichester. Brisbane. Toronto. Singapore. 1983. (Льюин Б. Гены. Пер с англ. – М.: Мир, 1987. – 544 с.)
22. Rasband, W.S. ImageJ. U.S. National Institutes of Health. Bethesda. Maryland. USA. (1997-2015). [Electronic resource] URL: <http://imagej.nih.gov/ij/> (Accessed 01.09.2014.)
23. OnLine-higher mathematics services. Math statistics. Covariance, correlation, linear regression. [Electronic resource] URL: http://www.math-pr.com/stst_3v_1.php (Accessed 12.03.2016.)
24. Waalwijk, C., Flavell, R.A. MspI is an isoschizomer of HpaII which cleaves both unmethylated and methylated HpaII sites // *Nucl. Acids Res*. – 1978. – Vol. 5. – P. 3231-3236.
25. New England Biolabs Catalog and Technical Reference. New England Biolabs. Ipswich. MA. 2005-2006. – P. 266-267.
26. Wentzel, J.F., Gouws, C., Huysamen, C., van Dyk, E., Koekemoer G., Pretorius P.J. Assessing the DNA methylation status of single cells with the comet assay // *Analytical Biochemistry*. – 2010. – Vol. 400. – P. 190-194.
27. Errante, P.R., Perazzio, S.F., Rodrigues, F.S.M., Ferraz, R.R.N., Caricati-Neto, A. Global DNA methylation pattern and correlation with complement system proteins in Brazilian patients with systemic lupus erythematosus // *ConScientiae Saúde*. – 2014. – Vol. 13(4). – P. 516-523.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.067

Угаров Г.С.

ORCID: 0000-0002-2512-673X, Доктор биологических наук,

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова

ОПЫТ ХРАНЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА ДНЕ ПРЕСНОВОДНОГО ВОДОЕМА*Аннотация*

В статье приводится результат опыта подводного хранения клубней картофеля сорта “Вармас”, который показывает возможность сохранения товарного вида и вкусовых качеств пищевого картофеля в течение 10-15 дней при полном контакте с водой и практическом отсутствии кислорода, что может быть учтено в случаях затопления водой погребов в деревнях во время весенних паводков.

Ключевые слова: картофель, хранение, под водой.

Ugarov G.S.

ORCID: 0000-0002-2512-673X, PhD in Biology, North-East Federal University named after M.K. Ammosov

EXPERIENCE IN STORAGE OF POTATO TUBERS AT THE BOTTOM OF A FRESHWATER POND*Abstract*

The article presents the result of experience in underwater storage of potato tubers, sort “Varmas”, which shows the ability to save the presentation and taste of food potatoes for 10-15 days in full contact with water and at actual absence of oxygen, which may be considered in cases of flooding in cellars in villages during spring floods.

Keywords: potato, storage, underwater.

Весеннее половодье, вызывая частые наводнения, наносит большой ущерб населению. В правительстве Якутии сообщили, что в 2016 году в период весенне-летнего половодья в зону возможного затопления попадает 121 населенный пункт в 23 муниципальных образования республики. По предварительным прогнозам, в зоне затопления проживают 45 500 человек. В текущем году в республиканском бюджете заложено 3,6 млрд рублей на подготовку к паводку и ликвидацию его последствий [3].

Чтобы не допустить затопления и, самое главное, гибели людей, власти и спасатели МЧС проводят учения и работают со льдом. Так в 2016 г. распиловка льда пройдет на 12 участках (77 км), зачистка – в 65 местах (6 кв км), взрывные работы – в 47 местах, расчистят три участка на реках (около 10 км). Кроме этого будут создаваться 204 пункта временного размещения людей, которые смогут принять 33 тысячи человек. Несмотря на такие масштабные профилактические работы ежегодно затопляются многие населенные пункты, расположенные у берегов рек, таких как Лена, Вилюй, Амга, Олекма и др. Особенно страдают от весенних паводковых вод жители Намского района, расположенного в 60 км севернее от г. Якутска, где из 21 населенного пункта проблема характерна для 13 – все они расположены у берегов реки Лена.

Каждую весну в населенных пунктах, попадающих в зону риска, заранее организуют отселение людей из частных одноэтажных жилых домов, отгоняют крупный рогатый скот и лошадей на возвышенные местности. Вывозят туда и вещи, продукты питания, в том числе картофель, предназначенный для употребления в пищу, так как погреба, где хранят картофель, полностью затопляются, и люди боятся порчи клубней паводковой водой. Перевозка и хранение картофеля на новом месте очень трудоемка, а также высока вероятность повреждения клубней ночными заморозками, которые обычны в это время. Как известно, клубни картофеля не выдерживают понижение температуры ниже -1°C мороза.

В связи с вышесказанным представлял известный интерес выяснение влияния холодной воды на сохранность клубней картофеля. Интересно отметить, что на Руси издавна практиковался опыт длительного хранения консервированных (засоленных, заквашенных) овощей опусканием их в герметически закрытой таре на дно озера. Консервированные продукты (соленые и квашенные) прекрасно сохранялись там до весны [4]. Температура паводковой воды обычно не нагревается выше $+4^{\circ}\text{C}$.

Было установлено, что при температурах ниже $+4^{\circ}\text{C}$ в живых организмах процессы метаболизма резко подавляются и пойкилотермные и гетеротермные организмы переходят в состояние гипобии [5]. В частности, при таких температурных условиях клубни картофеля находятся в состоянии вынужденного покоя, поэтому прекрасно сохраняются при длительном хранении [2]. Кроме того, при температуре $+4^{\circ}\text{C}$ вода имеет наибольшую плотность, а ниже плотность уменьшается и объем увеличивается. Это можно трактовать как своеобразный фазовый переход, связанный с образованием “жидкого льда” (жидкокристаллическое состояние), как это происходит также при 36°C — температуре минимальной теплоемкости, 63°C — температуре минимальной сжимаемости, и при 75°C — температуре максимальной скорости звука в воде [1]. Имея крупные размеры, ассоциированные молекулы кристаллической (льдоподобной) воды не могут транспортироваться через акватории биологической мембраны, поэтому обмен воды между тканями растений и окружающей средой практически прекращается.

Исходя из вышеприведенного, и чтобы максимально приблизить условия опыта к естественному, было решено провести опыты на дне пресноводного водоема.

Опыты проводились осенью на озере Ытык Кель, расположенном в окрестности г. Якутска. В качестве объекта исследования был выбран районированный в Якутии и повсеместно распространенный в республике сорт картофеля “Вармас”. Клубни картофеля, чтобы обеспечить прямой контакт клубней с пресной водой, помещали в хлопчатобумажные мешочки и опускали на дно озера на глубину в 3,2 м. Повторность опыта была 3-х кратной, в каждом мешочке помещали по 10 шт клубней картофеля. Имелся контрольный вариант, где клубни картофеля хранились в подвале. За время опыта температура на дне озера была равной $+3,9^{\circ}\text{C}$.

Применялся визуальный, тактильный и органолептический методы контроля за состоянием клубней картофеля. Состояние объектов исследования проверяли через каждые 10 дней. Опыт длился в течение одного месяца.

Первые 10 дней состояние клубней оставалось без видимых изменений. Клубни были плотными, имели здоровый вид. На разрезе цвет мякоти был желтовато-белым. Посторонний запах не чувствовался. В вареном виде картофель имел приятный вкус и практически не отличался от вкуса картофеля из контрольного варианта.

Через 20 дней клубни стали менее упругими, их внешний вид чуть поблек. На разрезе мякоть клубней приобретал розоватый оттенок. Шел слабый запах этанола. При варке масса стала чуть жидковатой, запах этанола улетучивался. Вкус был сладким, неприятный привкус не ощущался. Клубни, если не принять во внимание сладкий вкус, были вполне пригодными к употреблению в пищу.

На 30-й день клубни потеряли упругость. На разрезе мякоть имел красный цвет с фиолетовым оттенком и отсюда шел резкий запах этанола. Для пищевых целей клубни картофеля явно не годились.

Результат опыта был закономерным. Дело в том, что в отличие от анабиоза, в состоянии гипобиоза в живых организмах, хотя и с минимальной интенсивностью, процессы жизнедеятельности все же продолжают. Картофель, как и все высшие сосудистые растения, является аэробным организмом и для дыхания клубней требуется кислород, а при его отсутствии идет гликолиз. При околонулевых температурах в клубнях происходит усиленный гидролиз крахмала с образованием растворимых сахаров, в частности, глюкозы, которая является субстратом для дыхания. Поэтому после двадцатидневного хранения под водой клубни становятся сладкими на вкус.

В анаэробных условиях, которые создаются на дне водоема, в результате гликолиза образуются продукты брожения, в частности, этанол. В эксперименте нами наблюдалось постепенное накопление этанола в клубнях картофеля в процессе их хранения.

При температуре близкой к $+4^{\circ}\text{C}$ процессы метаболизма, в данном случае гликолиз, протекают с минимальной скоростью, и об этом свидетельствует факт обнаружения продукта гликолиза – этанола только на 20-е сутки после помещения клубней картофеля на дне водоема.

Как показывают результаты нашего эксперимента, клубни картофеля могут пролежать под водой в удовлетворительном состоянии около 15 суток. Обычно паводок длится недолго. Поэтому жители из затопляемых деревень могут оставить в погребах домов свой картофель, не беспокоясь об его сохранности.

Следует отметить, что влияние подводного хранения на семенной картофель нами не изучался.

Любители охоты и рыбалки также могут воспользоваться этой полезной для них информацией и привезенный ими с собой картофель они могут спокойно хранить под водой. При этом, если поместить картофель в большой полиэтиленовый мешочек таким образом, чтобы там осталось некоторое свободное место для воздуха, то длительность хранения продукта под водой существенно увеличится.

Литература

1. Кузнецов Д. М., Смирнов А. Н., Сыроешкин А. В. Акустическая эмиссия при фазовых превращениях в водной среде // Российский химический журнал — М.: Рос. хим. об-во им. Д. И. Менделеева, 2008, т. 52, № 1, с. 114-121.
2. Нэш М. Дж. Консервирование и хранение сельскохозяйственных продуктов // Перевод с англ. — М.: Колос, 1981. — 311 с.
3. Паводок-2016: в Якутии в зоне затопления могут ...[Электронный ресурс] URL:http://www.yakutsk.ru/.../pavodok_2016_v_yakutii_v_zone_zatopleniya_mogut_ok... (дата обращения 30.03.16).
4. Стебут И.А. Основы полевой культуры и меры по ее улучшению в России. — М.: Издание Васильевой А.Л., 1882. — 483 с.
5. Угаров Г.С. Теоретические основы гипобиологии // Фундаментальные исследования. — 2013 - №10 — С.80-83.

References

1. Kuznecov D. M., Smirnov A. N., Syroeshkin A. V. Akusticheskaja jemissija pri fazovyh prevrashhenijah v vodnoj srede // Rossijskij himicheskij zhurnal — М.: Ros. him. ob-vo im. D. I. Mendeleeva, 2008, t. 52, № 1, s. 114-121.
2. Njesh M. Dzh. Konservirovanie i hranenie sel'skhozajstvennyh produktov // Perevod s angl. — М.: Kolos, 1981. — 311 s.
3. Pavodok-2016: v Jakutii v zone zatoplenija mogut ...[Jelektronnyj resurs] URL:http://www.yakutsk.ru/.../pavodok_2016_v_yakutii_v_zone_zatopleniya_mogut_ok... (data obrashhenija 30.03.16).
4. Stebut I.A. Osnovy polevoj kul'tury i mery po ee uluchsheniju v Rossii. — М.: Izdanie Vasil'evoj A.L., 1882. — 483 s.
5. Ugarov G.S. Teoreticheskie osnovy gipobiologii // Fundamental'nye issledovanija. — 2013 - №10 — S.80-83.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ / VETERINARY SCIENCE

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.009

Артемяева Е.А.¹, Чекарова И.А.²¹ORCID: 0000-0002-6204-6077, младший научный сотрудник, ФГБНУ НИИВ Восточной Сибири, аспирант, Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО “Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского”, г. Чита;²ORCID: 0000-003-0126-240, доцент, доктор ветеринарных наук, ФГБНУ НИИВ Восточной Сибири, Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО “Иркутский ГАУ им. А. А. Ежевского”, г. Чита**МОРФОЛОГИЯ ГЕМАЛЬНЫХ УЗЛОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ КИТАЙСКОГО ВОДЯНОГО ОЛЕНЯ (HYDROPOTES INERMIS ARGYROPOUS)****Аннотация**

В данной статье впервые описана морфология и топография гемальных узлов грудной полости китайского водяного оленя (*Hydropotes inermis argyropus*). Цель исследования - изучить макро- и микроморфологию гемальных узлов грудной полости с помощью анатомических и гистологических методов исследования. Свежие образцы органов были получены от 6 взрослых особей китайского водяного оленя (2- самки и 4-самца). Гистоморфологию гемальных узлов изучали на парафиновых срезах, окрашенных гематоксилин-эозином, трихромной окраской по Массону, по Гомори. Единичные мелкие округлой формы гемальные узлы располагались в грудной полости на дуге аорты, иногда - на верхушке сердца. Они содержали хилус, капсулу, трабекулы, подкапсульный синус, трабекулярные и глубокие центральные синусы, крупные вторичные лимфатические фолликулы и лимфатические тяжи. Паренхима гемальных узлов водяного оленя не разделена на корковое и мозговое вещество. Несмотря на то, что капсула содержала кровеносные сосуды, типичных афферентных и эфферентных лимфатических сосудов мы не обнаружили. Результаты исследования показали, что общая структура гемальных узлов корейского водяного оленя схожа с другими представителями жвачных, в тоже время, выявлены новые морфологические особенности в структуре гемальных узлов китайского водяного оленя.

Ключевые слова: гемальные узлы, грудная полость, гистология, китайский водяной олень.

Artemeva E.A.¹, Chekarova I.A.²¹ORCID: 0000-0002-6204-6077, junior Researcher, Postgraduate student, FSBSI Research Institute of Veterinary Sciences of Eastern Siberia, Trans-Baikal Agrarian Institute, Chita²ORCID: 0000-003-0126-240, Associate professor, PhD in Veterinary Medicine and Science, FSBSI Research Institute of Veterinary Sciences of Eastern Siberia, Chita, Trans-Baikal Agrarian Institute, Chita**MORPHOLOGY OF HAEMAL NODES OF THE THORACIC CAVITY OF CHINESE WATER DEER (HYDROPOTES INERMIS ARGYROPOUS)****Abstract**

The morphology and topography of haemal nodes of thoracic cavity of the Chinese water deer (*Hydropotes inermis argyropus*) were described in the present work first time. The aim of this investigation was to learn the macro- and micromorphology of haemal nodes of thoracic cavity by anatomical and histological methods of investigation. Fresh samples of the organs were obtained from 6 adults of Chinese water deer (2 females and 4 males). Histo morphology of haemal node was investigated on paraffin sections and stained by using Mayer's hematoxylin and eosin (H&E), Crossman trichrome, Gomori's silver impregnation stains. Single tiny round-shaped haemal nodes were found in the thoracic cavity on the aortic arch and sometimes on the apex of heart. They composed hilus, capsule, trabeculae, blood-filled subcapsular, trabecular and deep central sinuses, large secondary lymphoid follicles and lymphatic cords. The parenchyma of the haemal nodes of water deer was not divided into a cortex and medulla. Although the haemal node contained blood vessels, typical afferent or efferent lymphatic vessels were not found in the capsule. The results of the study have shown that the common structure of haemal nodes similar to that of other ruminants. However, new morphological features were detected in the structure of haemal node of Chinese water deer.

Keywords: haemal nodes, thoracic cavity, histology, Chinese water deer.

Китайский водяной олень (*Hydropotes inermis argyropus*) – вид, занимающий промежуточное положение между мунтжаком и косулей, до настоящего времени остается слабо изученным. Изучению морфологических особенностей отдельных органов и систем данного вида посвящены единичные работы [5, 6, 10].

Гемальные узлы – это небольшие лимфатические органы, расположенные среди крупных кровеносных сосудов и напоминающие по структуре лимфатические узлы. О существовании гемальных узлов было известно еще во второй половине прошлого века. Вначале J. W. Gibbs (1884), а позднее J. Robertson (1890) обозначил гемальные узлы, как лимфатические структуры с лимфатическими пазухами заполненными кровью вместо лимфы [11].

До недавнего времени существовало много противоречивых мнений о биологическом значении и функции гемальных узлов. Лишь в последние годы было установлено, что гемальные узлы сходны по морфологическим и функциональным особенностям с селезенкой и лимфатическими узлами [1, 2, 7, 14]. Гемальные узлы принимают участие в хранении крови, её фильтрации, эритропоэзе, эритрофагоцитозе, формировании тромбоцитов, а также играют важную роль в иммунитете [4, 8].

Структура гемальных узлов была описана у представителей различных жвачных: крупного рогатого скота [1, 14]; козы [7, 8, 9]; одnogорбого верблюда [12], водяного буйвола [13]; косули [2]; пятнистого оленя [11]. Однако каких-либо сведений о гемальных узлах китайского водяного оленя ни в отечественной, ни в зарубежной литературе мы не обнаружили.

Цель нашей работы заключалась в изучении морфологии гемальных узлов грудной полости у половозрелых особей китайского водяного оленя. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Изучить анатомическое расположение гемальных узлов в грудной полости;
2. Выявить особенности гистоструктуры гемальных узлов;
3. Провести сравнительный анализ полученных результатов с имеющимися в литературе данными.

Материалом для исследований служили гемальные узлы от 4 самок и 2 самцов половозрелых особей китайского водяного оленя.

Животные были получены из центра защиты диких животных провинции Чонбук (Республика Корея) после дорожно-транспортных происшествий. Взятие и исследование материала проводилось в диагностической лаборатории Чонбунского национального университета.

Кусочки образцов для морфологических исследований фиксировали в 10% растворе забуференного формалина в течение 24 часов. Проводку материала проводили по стандартной методике и заливали в гистомикс. Гистологические срезы изготавливали с помощью микротомы HM 340E Electronic Rotary Microtome (USA).

Гистоморфологию гемальных узлов изучали на срезах, окрашенных гематоксилин-эозином, по Массону и по Гомори. Анализ цифровых изображений осуществляли с помощью системы Image Analysis Program.

Результаты наших исследований показали, что единичные гемальные узлы, располагались в грудной полости на дуге аорты, иногда на верхушке сердца и (Рис. 1 а, б). Цвет органов варьирует от насыщенно красного до темно-коричневого. Они имеют округлую форму, размеры их небольшие, чуть меньше горошины. По данным ряда авторов, подобное расположение гемальных узлов было выявлено у коз и крупного рогатого скота [7, 14].

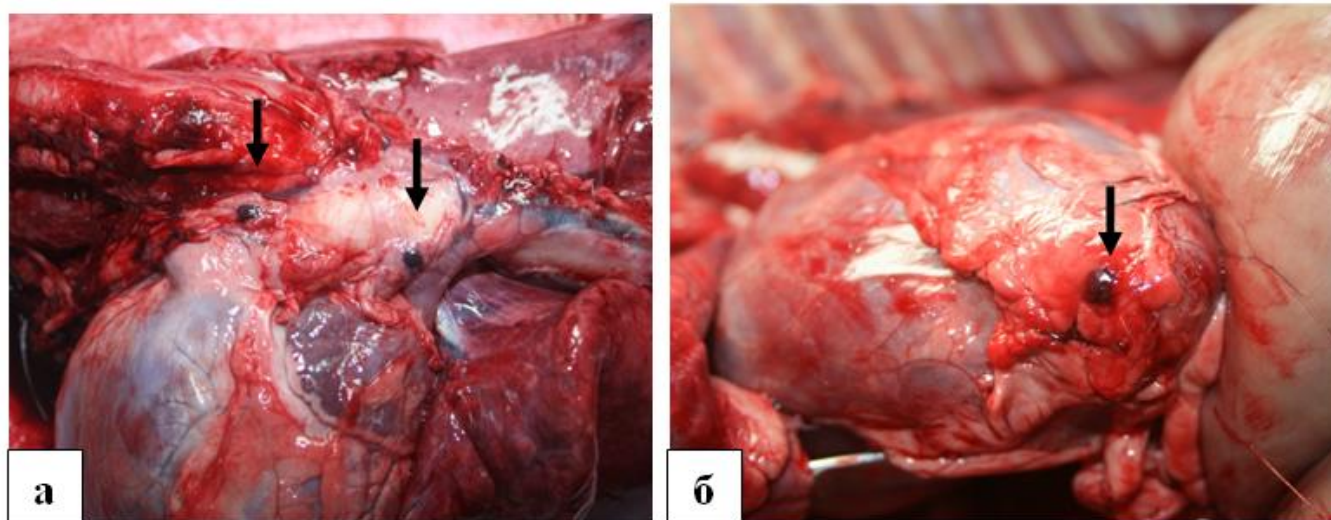


Рис. 1 – Гемальные узлы грудной полости

а - гемальные узлы в грудной полости, расположенные на дуге аорты; б - гемальные узлы на верхушке сердца.

Гемальные узлы окружены капсулой, состоящей из коллагеновых и прочных ретикулярных волокон, клеток фибробластического ряда и миоцитов. В ворота узла проникают крупные кровеносные сосуды. Отдельные исследования ряда авторов также показали наличие их у козы, пятнистого оленя и водяного буйвола [7, 11, 13]. Кровеносные сосуды проникают внутрь узла по трабекулам, которые обильно снабжены густой ретикулярной сетью. По данным Zidan и Pabst [12], сеть ретикулярных волокон играет важную роль в сужении капсулы и трабекул, что способствует концентрации крови в синусах.

Под капсулой располагается подкапсульный синус, сообщающийся с трабекулярными и глубокими центральными синусами. Синусы в гемальном узле принимают участие в фильтрации крови и эритрофагоцитозе [4, 8].

Паренхима гемальных узлов содержит лимфатические тяжи и многочисленные вторичные лимфатические фолликулы. Главная особенность в структуре гемальных узлов китайского водяного оленя – наличие своеобразного «ободка», клеточный состав которого в большинстве своем представлен лимфоцитами. Четко очерченный ободок опоясывает всю паренхиму гемального узла, тем самым отделяя синус, находящийся под капсулой, от лимфатических фолликулов (рис. 2 а). Наблюдения ряда авторов, показали, что у других видов животных подобных образований не обнаружено. Это является, на наш взгляд, видовой морфологической особенностью гемальных узлов китайского водяного оленя.

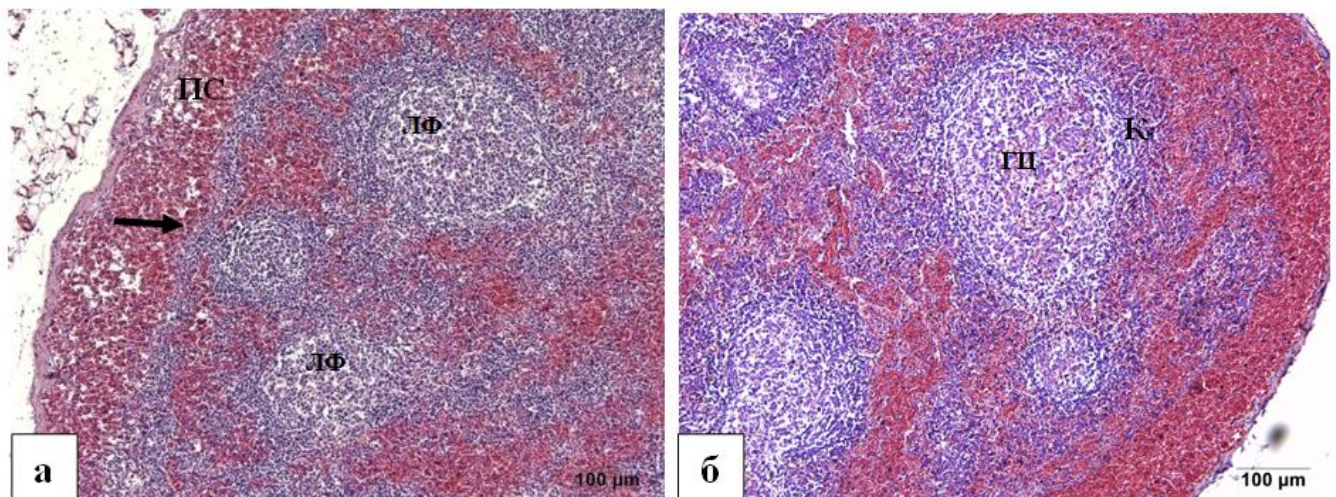


Рис. 2 – Китайский водяной олень. Гемальный узел с вторичными лимфатическими фолликулами. Гематоксилин-эозин.

а) ПС – подкапсульный синус отделен от паренхимы узла, с многочисленными лимфатическими фолликулами, четко очерченным “лимфатическим ободком” (стрелка); ЛФ – лимфатические фолликулы; б) ГЦ – герминативный центр; К – корона.

Большое количество вторичных лимфатических фолликулов расположено как по центру, так и по периферии гемального узла. Они имеют герминативный центр с четкой короной (рис. 2 б). По мнению Ceccarelli и других соавторов [3], присутствие вторичных лимфатических фолликулов указывает на активную продукцию антител, что в свою очередь является неоспоримым доказательством участия гемальных узлов в иммунитете.

Паренхима гемального узла китайского водяного оленя не разделена на корковое и мозговое вещество, что согласуется с данными, полученными при исследовании этих органов у других видов животных [2, 9, 10, 12]. Однако ряд авторов получили противоположные результаты [4, 8, 12]. Они указывали на то, что корковое вещество включает в себя соединительнотканную капсулу, подкапсулярный синус и лимфатические фолликулы, в то время как мозговое вещество состоит из лимфатической ткани, организованной в тяжи.

До настоящего времени остается спорным вопрос о наличии типичных афферентных и эфферентных сосудов в гемальных узлах. Некоторые авторы указывали на их наличие в гемальных узлах у коз [8] и верблюдов [12], но у козули, шерстных коз и водяного буйвола, они не были обнаружены [2, 9, 13]. Мы не выявили наличие типичных афферентных и эфферентных сосудов у китайского водяного оленя.

Таким образом, нами установлено, что в структуре гемальных узлов китайского водяного оленя различают строму и паренхиму. Строма содержит соединительнотканную капсулу и отходящие от нее трабекулы. Паренхима органа состоит из лимфатических тяжей, подкапсульного синуса, трабекулярных и центральных синусов, вторичных лимфатических фолликулов. Ворота узла с крупными кровеносными сосудами располагаются на вентральной поверхности. Коркового и мозгового вещества не было выявлено. Морфологической особенностью органа, в отличие от других видов животных, является наличие лимфатического ободка, отделяющего субкапсулярный синус от паренхимы узла.

Полученные результаты о структурно-функциональных особенностях гемальных узлов китайского водяного оленя являются значительным вкладом в развитие теоретических основ о гистологии, физиологии и видовой морфологии млекопитающих и представляет научный интерес для дальнейших исследований в этой области.

Литература

1. Bassan, N. Morphological alterations in hemal nodes in splenectomized cattle/ N. Bassan, F.Vasquez, M. Vinuesa, P. Cerrutti, S. Bernardi // *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*–1999.– Vol. 51.– № 5.
2. Bozkurt A. Y., Kabak M. Morphology of Haemal Nodes in the Roe Deer (*Capreolus capreolus*) // *J. Vet., Sci. Anat. Histol. Embryol.* 2010. № 39. P. 456–461.
3. Ceccarelli, P. Cytochemical identification of lymphocytes and other mononuclear cells in ovine and bovine hemal nodes / P. Ceccarelli, AM Gargiulo, O Fagioli, V Pedini // *Comp. Immun. Microbiol. Infect.*– 1986.– Vol. 9.– P. 297-302.
4. Cerutti P., Guerrero F. Erythropoiesis and Erythrophagocytosis in Bovine Haemal Nodes // *Int. J. Morphol.* 2008. Vol. 26. № 3. P. 557-562.
5. Chekarova I. A. Morfologija bol'shih sljunnyh zhelez mlekopitajushhih s raznym tipom pitaniya // *Avtoref. ... dis. d-ra veter. nauk.* – 2011.– 31p.
6. Chekarova, I.A. Mikromorfologija okolousnoj sljunnoj zhelezy vodjanogo olenja // *Mat. Mezhev. konf. «Molodye uchenye agropromyshlennomu kompleksu Dal'nego Vostoka» (01-02 nojabrja 2005g.).*–2005.– P. 66-69.
7. Choudhary R. K., Das P., Ghosh R. K. Post natal development of caprine haemal nodes: a gross and histological study // *J. Cell & Tissue Res.* 2011. Vol.11. № 3. P. 2919-2923.
8. Ezeasor D. N., Singh A, Sims D. E. Erythrophagocytosis in the caprine haemal node // *Acta Anat.* 1989. № 134. P. 341–345.
9. Ozaydin T. Histological and enzyme histochemical investigation of the hemal nodes of the hair goat / T. Ozaydin, E. Sur, I. Celik, Y. Oznurlu, MF Aydin // *Biotechnic&Histochemistry.*–2012.– Early Online.– P. 1-8.

10. Sohn JH, Sasaki M, Yasuda M, Kim YJ, Shin N-S and Kimary J. Immunolocalization of Cytoskeletal Proteins in the Testes of Two Asian Cervids: Water Deer (*Hydropotes inermis*) and Reeves' Muntjac (*Muntiacus reevesi*) // J. Vet. Med. Sci. 2013.– Vol.75.–№8.– P. 1071–1075.

11. Yoon Y. S., Han J. H. Morphological studies on the hemal nodes in the seka deer // Korean J. Vet. Res. 1991. Vol. 31. № 4. P.381-387.

12. Zidan M., Pabst R. Histological, histochemical and immunohistochemical study of the haemal nodes of the dromedary camel // AnatHistolEmbryol. 2004. № 33. P. 284–289.

13. Zidan M., Pabst R. Histology of haemal nodes of the water buffalo (*Bosbubalus*) // Cell Tissue Res. 2010. Vol. 340. P.491-496.

14. Zhang, W. Comparative studies on the distribution and population of immunocompetent cells in bovine hemal node, Lymph Node and Spleen / W. Zhang, T. Nasy, Y. Z. Hosaka and M. Yasuda // J. Vet. Med. Sci.–2011.– Vol. 74.–№ 4.– P. 405–411.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.296

Бондарь С.С.¹, Терехов И.В.²

¹ORCID: 0000-0003-2749-8366, Аспирант, ²ORCID: 0000-0002-6548-083X, Кандидат медицинских наук, Тульский государственный университет

ПРОДУКЦИЯ ЦИТОКИНОВ И АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТИРУЮЩИХ КЛЕТОК ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ В УСЛОВИЯХ СУБКЛИНИЧЕСКОГО ВОСПАЛЕНИЯ И ИХ КОРРЕКЦИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Аннотация

В исследовании обсуждается состояние иммунной регуляции и способы ее коррекции в постклиническую фазу острого инфекционно-воспалительного процесса, на модели бактериальной пневмонии. Установлено, что Постклиническое течение инфекционно-воспалительного процесса сопровождается повышением продукции ИЛ-2 в 6,3 раза ($p=0,004$), ИФН- γ – в 4,5 раза ($p=0,01$), ИЛ-10 на 31,5% ($p=0,05$). Продукция цитокинов, стимулированная митогеном, в сравнении со здоровыми лицами, характеризовалась повышенным в 1,5 раза уровнем ИЛ-1 β ($p=0,05$), в 1,4 раза – ИФН- γ ($p=0,05$), на 32,6% – ИЛ-8 ($p=0,02$), на фоне снижения продукции ИЛ-10 на 38,4% ($p=0,05$) и РАИЛ-1 на 30% ($p=0,03$). На этом фоне наблюдалось статистически значимое снижение фагоцитарной функции клеток цельной крови.

В этих условиях, микроволновое излучение частотой 1 ГГц оказывало нормализующее воздействие на фагоцитарную функцию, наблюдавшееся на фоне повышенной продукции ИФН- γ и ИЛ-2, а так же снижения уровня ИЛ-10. В отношении стимулированных клеток цельной крови, микроволны способствовали повышению продукции ИЛ-10 и снижению – ИЛ-2. Так же, отмечена способность микроволн стимулировать исходно сниженную продукцию РАИЛ-1, указывающая на иммуномодулирующий эффект низкоинтенсивного излучения частотой 1 ГГц.

Ключевые слова: пневмония, цитокины, микроволны, ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-8, ИЛ-10, ИФН- γ , РАИЛ-1, фагоцитоз.

Bondar S.S.¹, Terekhov I.V.²

¹ORCID: 0000-0003-2749-8366, Postgraduate student, Tula State University,

²ORCID: 0000-0002-6548-083X, MD, Tula State University

THE PRODUCTION OF CYTOKINES AND THE ACTIVITY OF PHAGOCYtic CELLS IN WHOLE BLOOD UNDER CONDITIONS OF INFLAMMATION SUBCLINICAL AND THEIR CORRECTION IN THE EXPERIMENT

Abstract

The study discusses the state of the immune regulation and the ways of its correction in post-clinical phase of acute infectious inflammatory process, on the model of bacterial pneumonia. It is established that the post-clinical course of infectious-inflammatory process accompanied by increased production of IL-2 6.3-fold ($p=0.004$), IFN- γ – in 4.5 times ($p=0.01$), IL-10, 31.5% ($p=0.05$). The production of cytokines, mitogen-stimulated, in comparison with healthy individuals were characterized by increased 1.5 times the level of IL-1 β ($p=0.05$), 1.4 – fold IFN- γ ($p=0.05$), 32.6% – IL-8 ($p=0.02$), the decline in production of IL-10 by 38.4% ($p=0.05$) and IL-1RA by 30% ($p=0.03$). Against this background, there was a statistically significant decrease in phagocytic function of whole blood cells.

In these conditions, the microwave radiation frequency of 1 GHz had a normalizing effect on phagocytic function observed on the background of increased production of IFN- γ and IL-2, as well as reducing the level of IL-10. In relation to stimulated cells in whole blood microwave enhanced the production of IL-10 and decrease IL-2. Also, noted the ability of microwaves to stimulate initially decreased products and IL-1RA is 1, indicating an immunomodulating effect of low-intensity radiation of 1 GHz frequency.

Keywords: pneumonia, microwave, IL-1, IL-2, IL-8, IL-10, IFN- γ , IL1-RA, phagocytosis.

Инфекции являются актуальной медико-биологической проблемой, не только в виду высокой заболеваемости, но и по причине длительного реабилитационного периода, как правило, определяющегося различными астеническими проявлениями и риском присоединения вторичных инфекций [1, 18]. Так же высокочастотна проблема инфекций в сельском хозяйстве и ветеринарии, актуальность которой определяется высокими затратами на диагностику и лечение заболеваний животных.

Известно, что в формировании исходов острых инфекционных заболеваний, важную роль играет состояние иммунологической реактивности, на фоне которой развивается заболевание, в частности, способность клеток быстро восстанавливать продукцию ключевых цитокинов, после перенесенной инфекции [2, 19]. При этом сниженная клеточная реактивность зачастую определяет атипичное и затяжное течение заболевания, а так же способствует

повторной заболеваемости [1]. В этих случаях одним из путей улучшения исходов острой инфекционной патологии является восстановление реактивности иммунокомпетентных клеток с обеспечением баланса активирующих и тормозящих влияний на эффекторное звено иммунного ответа [3].

В последнее время в литературе появились сообщения о биологическом действии низкоинтенсивного резонансного микроволнового излучения частотой 1 ГГц, способного регулировать внутриклеточные молекулярные процессы, за счет изменения степени фосфорилирования ключевых внутриклеточных факторов – серин-треониновых протеинкиназ (фосфатаз) [4, 5].

Учитывая необходимость углубления представлений об особенностях иммунологической реактивности клеток цельной крови, в частности их цитокинпродуцирующей функции и фагоцитарной активности в постклинические фазы инфекционно-воспалительного процесса, а так же характере влияния на клетки низкоинтенсивного микроволнового излучения частотой 1 ГГц, целью проведенного исследования явилось изучение у пациентов, перенесших внебольничную пневмонию, продукции клетками цельной крови цитокинов на фоне воздействия на них митогенов и микроволн частотой 1 ГГц.

Материалы и методы исследования. Основная группа включала в себя образцы венозной крови 30 больных внебольничной бактериальной (пневмококковой) пневмонией (ВП) нетяжелого течения в возрасте 20-25 лет. Группа контроля состояла из 30 здоровых мужчин из числа доноров крови, сопоставимых основной группе по возрасту.

Критериями включения пациентов в исследования являлось: рентгенологически подтвержденная характерная пневмоническая инфильтрация в пределах 1-2 сегментов одной доли легкого, поступление больных в стационар в первые 3-е суток заболевания. Критерием исключения являлось обострение хронической соматической патологии, дефицит массы тела, тяжелое течение ВП. Кровь для исследования забиралась на 17-21 сутки заболевания при условии нормализации клинико-лабораторных показателей (нормализация температуры тела, биохимических показателей, гемограммы в течение предшествующих 3-х суток).

Исследование проводили с использованием наборов для культивирования клеток цельной крови «Цитокин-Стимул-Бест» (ЗАО «Вектор Бест», г. Новосибирск) в условиях спонтанной и стимулированной митогеном активности. В состав наборов входят флаконы со стерильной питательной средой DMEM, содержащая гепарин 2,5 Ед/мл, и гентамицин 100 мкг/мл, а так же флаконы со стерильным комплексным лиофилизированным митогеном, содержащим фитогемагглютинин (4 мкг), конканавалин А (4 мкг) и липополисахарид (2 мкг).

В проведенном исследовании оценивалась продукция клетками интерлейкинов (ИЛ): ИЛ-1 β , ИЛ-2, ИЛ-8, ИЛ-10, рецепторного антагониста интерлейкина-1 (РАИЛ-1) и интерферона-гамма (ИФН- γ). Оценка фагоцитарной функции клеток цельной крови проводилась с использованием наборов Phagotest (Glycotop Biotechnology, США) с определением фагоцитарного числа (ФЧ) и фагоцитарного индекса (ФИ) [10]. При этом оценка фагоцитарной функции проводилась в условиях спонтанной активности клеток цельной крови в группе 1 и 2.

В качестве источника электромагнитного излучения был использован серийно выпускаемый аппарат физиотерапии «Акватон 02» (регистрационное удостоверение № ФСР 2011/10939) [11-13].

При проведении исследования были сформированы 3 группы. 1-я группа (1) включала образцы крови практически здоровых лиц, разбавленные средой DMEM в соотношении 1:4, в которых оценивалась спонтанная активность клеток цельной крови (n=30). При этом 1 мл цельной крови вносили во флакон, содержащий 4 мл среды DMEM. 2-я группа (2) включала образцы цельной крови, пациентов с ВП, так же разбавленные средой DMEM в соотношении 1:4, в которой исследовалась спонтанная клеточная активность пациентов основной группы с ВП (n=30). 3-я группа, в которой оценивалась стимулированная комплексным митогеном клеточная активность, формировалась путем внесения 1 мл разбавленной крови пациентов ВП средой DMEM, во флакон, содержащий митоген (n=30). В каждой группе для оценки эффектов микроволнового излучения формировались две подгруппы, одна из которых подвергалась облучению, другая являлась контрольной [14].

Плотность потока мощности облучения образцов крови составляла 20 нВт/см², при экспозиции – 45 минут. Облученные и контрольные образцы помещались на 24 часа в термостат, для инкубации при 37 °С, по окончании которой клетки осаждались центрифугированием (3000 G) в течение 10 минут, с отбором супернатанта для проведения анализа. Анализ проводился на автоматическом иммуноферментном анализаторе Personal LAB (Adaltis Italia S.p.A., Италия) с использованием реагентов производства ЗАО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск).

Статистическая обработка проводилась с помощью программы Statistica 7.0. В процессе исследования рассчитывалось среднее значение (\bar{x}), медиана (Me), 25 и 75 процентиля выборки (q₂₅; q₇₅). Для сравнения средних значений в группах с повторными измерениями использовали критерий Вилкоксона, для остальных сравнений – Н-тест Краскела-Уоллеса.

Результаты исследования. В таб.1 представлены результаты оценки продукции цитокинов клетками цельной крови в группах исследования.

Таблица 1 – Содержание цитокинов в группах (пг/мл)

Цитокин	Группа	Спонтанная продукция			Стимулированная продукция		
		Me	25%	75%	Me	25%	75%
ИЛ-1 β	1	10,0	0,5	15,0	1623,0	707,0	4321,0
	2	15,0	6,5	20,3	2514,0	2241,0	3214,0
	3	17,2	6,8	22,5	2759,5	2343,5	3605,5
ИЛ-2	1	2,3	0,9	3,2	48,0	28,0	90,0
	2	14,5	12,2	16,7	47,0	39,0	56,0
	3	18,3	17,7	18,9	50,2	44,9	58,8
ИЛ-8	1	3,0	1,6	5,5	3110,0	1980,0	4580,0
	2	5,3	4,8	6,3	4125,0	2566,0	5125,0
	3	6,3	5,9	6,8	3907,5	2630,0	5103,0
ИЛ-10	1	14,0	1,0	23,0	190,0	66,0	335,0
	2	20,4	18,9	35,4	117,0	98,0	146,0
	3	17,4	16,5	18,6	241,0	176,0	266,5
РАИЛ-1	1	570,0	300,0	1100,0	2060,0	1410,0	2110,0
	2	766,5	534	1089	1407,0	1087,0	1521,0
	3	724,5	671,2	787,5	1461,0	1369,5	1665,5
ИФН- γ	1	3,5	1,5	5,0	780,0	290,5	980,1
	2	15,6	14,2	18,2	1089,0	1025,0	1521,0
	3	14,7	13,2	16,2	1247,5	1161,0	1629,0

Анализ результатов исследования выявил сохранение у реконвалесцентов ВП высокой продукции клетками ИЛ-2, ИЛ-10 и ИФН- γ , несмотря на нормализацию клинико-лабораторных показателей и разрешение инфильтративных изменений в легких. При этом продукция ИЛ-2 превышала контрольную в 6,3 раза ($p=0,0035$), ИФН- γ – в 4,5 раза ($p=0,01$), ИЛ-10 – в 1,5 раза ($p=0,03$), ИЛ-8 – на 76,6% ($p=0,04$), РАИЛ-1 – на 34,5% ($p=0,04$), ИЛ-10 – на 31,5% ($p=0,05$).

На этом фоне облучение культуры клеток микроволновым излучением частотой 1 ГГц сопровождалось повышением спонтанной продукции ИЛ-1 на 14,7% ($p=0,063$), ИЛ-2 на 26,2% ($p=0,042$), ИЛ-8 на 18,9% ($p=0,047$), а так же снижением продукции ИЛ-10 на 14,7% ($p=0,052$), ИФН- γ на 5,8% ($p=0,16$), РАИЛ-1 на 5,5% ($p=0,19$). При этом облучение сопровождалось более сильным ограничением максимальных значений продукции ИЛ-10, находящихся в диапазоне 4-го квартиля выборки (на 47,5%), чем минимальных (находящихся в диапазоне 1-го квартиля (снижение на 12,7%). При этом более выраженное повышение уровня ИЛ-2 и ИЛ-8 наблюдалось в культурах, в случае исходно низкой концентрации, находящейся в диапазоне 1-го квартиля (прирост 45,1 и 22,9%), чем в случае исходно высокого (прирост 13,2 и 7,9% соответственно). Уровень в облученных культурах РАИЛ-1, в случае исходно высокого содержания в них данного фактора, под влиянием микроволн сокращался на 27,7%), в случае исходно низкого – напротив, повышался на 25,7%. Проведенный анализ так же показал, что облучение культуры клеток цельной крови, находящейся в условиях спонтанной активности, сопровождалось снижением в супернатантах концентрации ИФН- γ на 7,0 и 11,0% соответственно, в случае исходно низкого и высокого содержания данного цитокина. На этом фоне продукция ИЛ-1 возрастала на 4,6 и 10,8% соответственно.

Таким образом, облучение культуры клеток микроволнами частотой 1 ГГц, способствовало нормализации в супернатанте уровня ИЛ-10, РАИЛ-1 и ИФН- γ , стимулируя при этом, преимущественно в случае исходно низкого ее уровня, продукцию ИЛ-2 и ИЛ-8, а так же ИЛ-1 β , в случае исходно высокого, соответствовавшего 4-му квартилю исследованной выборочной совокупности.

Особенности продукции цитокинов стимулированной митогеном в основной группе заключаются в увеличении продукции ИЛ-1 β сверх уровня контрольной группы в 1,6 раза ($p=0,047$), ИФН- γ – в 1,4 раза ($p=0,048$), ИЛ-8 на 32,6% ($p=0,018$), а так же относительным дефицитом продукции ИЛ-10 на 38,4% ($p=0,047$), РАИЛ-1 на 32% ($p=0,034$) и ИЛ-2 на 2,1% ($p=0,37$).

Таким образом, у пациентов, перенесших острый инфекционно-воспалительный процесс, отмечена тенденция к ослаблению противовоспалительной и усилению провоспалительной активности клеток цельной крови.

Проводимое на этом фоне облучение сопровождалось повышением уровня в супернатанте ИЛ-10 на 51,5% ($p=0,039$), а ИФН- γ на 14,6% ($p=0,047$) достигавшим значений контрольной группы. Повышение продукции РАИЛ-1 под влиянием микроволн составило 3,8% ($p=0,32$), ИЛ-1 β – 9,8% ($p=0,18$), ИЛ-2 – 6,8% ($p=0,22$), на фоне снижения уровня ИЛ-8 на 5,3% ($p=0,29$). Вместе с тем, в случае исходно сниженной продукции РАИЛ-1 в культурах, подвергнутых митогенной стимуляции, микроволновое излучение способствовало повышению его продукции на 26,0%.

Проведенный анализ показал, что микроволны в условиях активации клеток цельной крови комплексным митогеном, в первую очередь способствуют ограничению активности Т-хелперов 2 типа и формируемого ими гуморального иммунного ответа. При этом имеет место стимуляция цитотоксической и фагоцитарной клеточной активности, за счет повышения в межклеточном окружении ИФН- γ .

Анализ фагоцитарной функции клеток цельной крови у обследованных лиц, выявил снижение исходной фагоцитарной активности, как в группе контроля, так и в основной группе (таб.2).

Таблица 2 – Активность фагоцитоза в группах

Группа	ФИ, %				ФЧ, ед.			
	x	q25	Me	q75	x	q25	Me	q75
Исходная активность								
1	81,0	77,0	79,0	87,0	3,7	3,0	4,0	4,0
2	70,0	69,0	70,0	71,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Активность, стимулированная облучением								
1	92,3	91,0	92,0	94,0	7,33	7,0	7,0	8,0
2	96,5	95,0	96,5	98,0	7,0	7,0	7,0	7,0

При должных значениях ФИ у здоровых лиц – 95%, в контрольной группе отмечено снижение данного показателя на 14,7%, в основной группе на 26,3%. При этом в основной группе ФИ был ниже, чем в группе контроля на 15,7% ($p=0,048$), а ФЧ – на 18,7 % ($p=0,043$).

Под влиянием микроволн отмечалось повышение показателей, как в контрольной, так и в основной группе. Так, в группе контроля прирост ФЧ составил 98,1% ($p=0,01$), в основной группе – 133% ($p=0,0006$). Увеличение ФИ составило 13,9% ($p=0,02$) и 37,9% ($p=0,005$) соответственно.

Обсуждение результатов. Проведенный анализ показал, что у лиц, перенесших инфекционно-воспалительный процесс, наблюдаются признаки дисрегуляции межклеточных взаимодействий в культуре клеток цельной крови. При этом у таких пациентов отмечается низкая спонтанная продукция ИЛ-1 β , сочетающаяся с повышенной продукцией ИЛ-10. Принимая за 100% реактивность клеток, находящихся в условиях митогенной стимуляции, можно говорить об исходно низкой спонтанной активности клеток цельной крови, в отношении ряда цитокинов. Так, спонтанная реактивность клеток, выражающаяся в продукции ими ИЛ-1 β , составляет 0,98%, а ИЛ-8 – 0,36% от соответствующих показателей, наблюдаемых при воздействии на клетки митогена (принимаемых за 100%). Уровень спонтанной продукции ИЛ-10, при этом, составляет 16,4% от продукции, стимулированной митогеном. Анализ биологического действия микроволн на спонтанную продукцию ИЛ-1, указывает на стимуляцию продукции клетками ИЛ-1 β , с усилением под влиянием облучения клеточной реактивности с 0,98% до 2%.

Как известно, воздействие на клетку митогенов, а так же бактериальных компонентов, способно повысить реактивность до максимально возможного уровня, что наблюдается, например, при септических состояниях [19, 20]. В этих условиях, моделируемых в настоящем исследовании инкубацией клеток с комплексным митогеном, однократное воздействие микроволн способствует ограничению максимального уровня в межклеточной жидкости ИЛ-1 β в 1,7 раза, оказывая, таким образом, тормозящее влияние на клетки, чувствительные к данному цитокину.

Принимая во внимание тот факт, что эффекты микроволн модифицируют продукцию клетками таких цитокинов, как ИФН- γ и ИЛ-10, а так же учитывая зависимость биологических эффектов от исходного функционального состояния клеток, очевидно, что одной из точек приложения рассматриваемого физического фактора является JAK/STAT-сигнальный путь, и, в частности, протеинкиназа JAK1 и транскрипционный фактор STAT1, активируемые семейством gp130 цитокинов (ИЛ-10, ИФН- γ и др.) [15, 17]. Кроме того, очевидно, микроволны оказывают воздействие на активность сигнального пути ядерного фактора транскрипции NF- κ B [8, 9].

Влияние низкоинтенсивного микроволнового излучения частотой 1 ГГц на продукцию ИЛ-1 β возможно так же обусловлено модуляцией активности сигнальных путей Toll- и Nod-подобных рецепторов [3]. При этом оценка эффектов облучения, в частности, характер изменений стимулированной митогеном продукции цитокинов, позволяет говорить о том, что микроволны проявляют так же модулирующее влияние и на активность MAPK/SAPK-сигнального пути [8, 16, 21].

Таким образом, ограничение цитокинов, поддерживающих гуморальный иммунный ответ, и стимуляция продукции ИФН- γ , с модуляцией рассмотренных внутриклеточных механизмов, под влиянием низкоинтенсивного микроволнового излучения частотой 1 ГГц, определяют повышение фагоцитарной активности и ее нормализацию, наблюдаемое в настоящем исследовании, а так же ранее проводимых работах [6, 7, 12].

Проведенный анализ показал, что низкоинтенсивное микроволновое излучение частотой 1 ГГц может рассматриваться в качестве лечебного фактора, обладающего иммунорегулирующим и иммуномодулирующим действием, обеспечивающим ускорение восстановления иммунной системы после перенесенного инфекционного процесса [7, 12].

Выводы:

1. У реконвалесцентов ВП, в сравнении со здоровыми лицами, отмечается повышенная в 6,3 раза ($p=0,0035$) продукция ИЛ-2, в 4,5 раза ($p=0,011$) – ИФН- γ , на 31,5% ($p=0,047$) – ИЛ-10. У реконвалесцентов имеет место повышенная реактивность клеток, в частности, усиление в сравнении с контролем стимулированной комплексным (Т- и В-клетки, макрофаги) митогеном продукции ИЛ-1 β в 1,5 раза ($p=0,047$), ИФН- γ – в 1,4 раза ($p=0,048$), ИЛ-8 на 32,6% ($p=0,018$), сочетающееся со снижением стимулированной продукции ИЛ-10 на 38,4% ($p=0,047$), РАИЛ-1 на 30% ($p=0,034$) и ИЛ-2 на 2,1% ($p=0,37$).

2. Выявленные особенности реактивности клеток реконвалесцентов ВП ассоциированы со снижением фагоцитарного индекса на 15,7% ($p=0,048$), что указывает на неполное восстановление нормальных межклеточных взаимодействий сопровождающееся функциональными нарушениями фагоцитарной функции клеток цельной крови.

3. Воздействие низкоинтенсивных микроволн на культуру клеток цельной крови пациентов, перенесших острый инфекционно-воспалительный процесс, сопровождается усилением спонтанной продукции ИЛ-2 на 26,2% ($p=0,042$), снижением продукции ИЛ-10 на 14,7% ($p=0,052$). Продукция ИЛ-10, стимулированная митогеном в облученной культуре при этом возрастала на 51,5% ($p=0,039$), ИФН- γ – на 12,7% ($p=0,047$).

4. Низкоинтенсивное микроволновое излучение частотой 1 ГГц способствует активации и нормализации исходно сниженной фагоцитарной функции клеток цельной крови, указывающей на восстановление физиологического уровня реактивности клеток цельной крови и повышение уровня неспецифической резистентности организма к возможным повторным инфекционным атакам.

Литература

1. Лебедева М.Н., Грищенко А.В. Особенности течения повторных внебольничных пневмоний у военнослужащих по призыву // Военно-медицинский журнал. – 2009. – Т. 330. – № 7. – С. 24-28.
2. Кетлинский С.А., Симбирцев А.С. Цитокины. СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2008. – 552 с.
3. Функциональное состояние клеток цельной крови при внебольничной пневмонии и его коррекция СВЧ-излучением / И.В. Терехов, А.А. Хадарцев, В.С. Никифоров и др. // Фундаментальные исследования. – 2014. – №10 (4). – С. 737-741.
4. Петросян В.И. Резонансное излучение воды в радиодиапазоне // Письма в ЖТФ. – 2005. – Т.31, вып. 23. – С. 29-33.
5. Особенности биологического эффекта низкоинтенсивного СВЧ-облучения в условиях антигенной стимуляции мононуклеаров цельной крови / И.В. Терехов, К.А. Солодухин, В.С. Никифоров и др. // Физиотерапевт. – 2013. – №1. – С. 26-32.
6. Семиволос А.М., Студникова Е.А., Козлов С.В. Влияние резонансно-волнового излучения дмв-диапазона на показатели гомеостаза коров при субклиническом мастите // Аграрный научный журнал. 2015. – № 7. – С. 37-40.
7. Безмедикаментозный метод лечения субклинического мастита у коров, основанный на СВЧ-излучении / А.М. Семиволос, Е.С. Хорошенькова, В.А. Сидоркин и др. // Аграрный научный журнал. 2012. – № 4. – С. 30-31.
8. Молекулярные механизмы иммунореабилитации при использовании низкоинтенсивного СВЧ-излучения / И.В. Терехов, В.И. Петросян, Б.Л. Дягилев и др. // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2011. – Т.1. – № 5. – С. 34-37.
9. Влияние низкоинтенсивного СВЧ-облучения на внутриклеточные процессы в мононуклеарах при пневмонии / И.В. Терехов, К.А. Солодухин, В.С. Никифоров и др. // Медицинская иммунология. 2012. – Т.14. – №6. – С. 541-544.
10. Мазуров Д.В., Дамбаева С. В., Пинегин Б.В. Оценка внутриклеточного Киллинга фагоцитами периферической крови с помощью проточной цитометрии // Иммунология. – 2000. – №2. – С. 7-5.
11. Системные подходы в биологии и медицине (системный анализ, управление и обработка информации) / В.И. Стародубов и др. под ред. А.А. Хадарцева, В.М. Еськова, А.А. Яшина, К.М. Козырева. Тула: ООО РИФ «ИНФРА», 2008. – 372 с.
12. Исследование возможности использования нетеплового СВЧ-излучения в реабилитационном периоде у больных внебольничной пневмонией / И.В. Терехов, К.А. Солодухин, В.С. Никифоров // Физиотерапевт. 2011. – №4. – С. 12-17.
13. Власкин С.В., Терехов И.В., Петросян В.И. Способ терапевтического воздействия на биологические объекты электромагнитными волнами и устройство для его осуществления: пат. 2445134 Рос. Федерация: МПК: А61N500, А61N502.-№ 2010138921/14; заявл. 21.09.2010; опубл. 20.03.2012, Бюл. № 8. – 20 с.
14. Продукция цитокинов клетками цельной крови реконвалесцентов внебольничной пневмонии под влиянием низкоинтенсивного СВЧ-облучения / И.В. Терехов, А.А. Хадарцев, В.С. Никифоров В.С. и др. // Вестник новых медицинских технологий. [Электронный ресурс]. 2014. – № 1. – Публикация 2-57. – Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4815.pdf>. doi: 10.12737/5025.
15. Особенности биологического действия низкоинтенсивного СВЧ-излучения на состояние противовирусной защиты клеток цельной крови при внебольничной пневмонии и у здоровых лиц / И.В. Терехов, С.С. Бондарь // Вестник новых медицинских технологий. 2015. – Т. 22. – № 2. – С. 55-60.

16. Особенности биологического действия низкоинтенсивного СВЧ-излучения на продукцию цитокинов клетками цельной крови при внебольничной пневмонии / И.В. Терехов, К.А. Солодухин, В.О. Ицкович и др. // Цитокины и воспаление. 2012. – Т.11. – №4. – С. 67-72.
17. Бондарь С.С. Состояние jak/stat/socs-сигнального пути в агранулоцитах при субклиническом иммуновоспалительном процессе и его коррекция аппаратом низкоинтенсивной (нетепловой) ультравысокочастотной терапии «Акватон» // Научный альманах. – 2015. – № 11-4 (13). – С. 29-32.
18. Capelastegui A., España P.P., Bilbao A., Gamazo J., Medel F., Salgado J. et al. On behalf of Poblational Study of Pneumonia (PSoP) Group. Study of community-acquired pneumonia: incidence, patterns of care, and outcomes in primary and hospital care. J. Infect. 2010; 61: 364-371.
19. Kellum J.A., Kong L., Fink M.P. et al. Understanding the inflammatory cytokine response in pneumonia and sepsis. Arch. Intern. Med. 2007; 167: 1655-1663.
20. Calbo E., Alsina M., Rodríguez Carballeira M., Lite J., Garau J. The impact of time on the systemic inflammatory response in pneumococcal pneumonia. Eur. Respir. J. 2010; 35: 614-618.
21. Pearson G., Robinson F., Beers Gibson T., Xu B.E., Karandikar M., Berman K., Cobb M.H. Mitogen-activated protein (MAP) kinase pathways: regulation and physiological functions. Endocrine Reviews 2001; 22 (2): 153–83. doi:10.1210/er.22.2.153.

References

1. Lebedeva M.N., Grishchenko A.V. Osobennosti techeniya povtornykh vnebol'nichnykh pnevmoniy u voennosluzhashchikh po prizyvu // Voenno-meditsinskiy zhurnal. – 2009. – Т. 330. – № 7. – С. 24-28.
2. Ketlinskiy S.A., Simbirtsev A.S. Tsitokiny. SPb: OOO «Izdatel'stvo Foliant», 2008. – 552 s.
3. Funktsional'noe sostoyanie kletok tsel'noy krovi pri vnebol'nichnoy pnevmonii i ego korrektsiya SVCh-izlucheniem / I.V. Terekhov, A.A. Khadartsev, V.S. Nikiforov i dr. // Fundamental'nye issledovaniya. – 2014. – №10 (4). – С. 737-741.
4. Petrosyan V.I. Rezonansnoe izluchenie vody v radiodiapazone // Pis'ma v ZhTF. – 2005. – Т.31, вып. 23. – С. 29-33.
5. Osobennosti biologicheskogo effekta nizkointensivnogo SVCh-oblucheniya v usloviyakh antigennoy stimulyatsii mononuklearov tsel'noy krovi / I.V. Terekhov, K.A. Solodukhin, V.S. Nikiforov i dr. // Fizioterapevt. – 2013. – №1. – С. 26-32.
6. Semivolos A.M., Studnikova E.A., Kozlov S.V. Vliyanie rezonansno-volnovogo izlucheniya dmv-diapazona na pokazateli gomeostaza korov pri subklinicheskom mastite // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2015. – № 7. – С. 37-40.
7. Bezmedikamentoznyy metod lecheniya subklinicheskogo mastita u korov, osnovanny na SVCh-izlucheni / A.M. Semivolos, E.S. Khoroshen'kova, V.A. Sidorkin i dr. // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2012. – № 4. – С. 30-31.
8. Molekulyarnye mekhanizmy immunoreabilitatsii pri ispol'zovanii nizkointensivnogo SVCh-izlucheniya / I.V. Terekhov, V.I. Petrosyan, B.L. Dyagilev i dr. // Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsiy. 2011. – Т.1. – № 5. – С. 34-37.
9. Vliyanie nizkointensivnogo SVCh-oblucheniya na vnutrikletochnye protsessy v mononuklearkh pri pnevmonii / I.V. Terekhov, K.A. Solodukhin, V.S. Nikiforov i dr. // Meditsinskaya immunologiya. 2012. – Т.14. – №6. – С. 541-544.
10. Mazurov D.V., Dambaeva S. V., Pinegin B.V. Otsenka vnutrikletochnogo Killinga fagotsitami perifericheskoy krovi s pomoshch'yu protochnoy tsitometrii // Immunologiya. – 2000. – №2. – С. 7-5.
11. Sistemnye podkhody v biologii i meditsine (sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii) / V.I. Starodubov i dr. pod red. A.A. Khadartseva, V.M. Es'kova, A.A. Yashina, K.M. Kozyreva. Tula: OOO RIF «INFRA», 2008. – 372 s.
12. Issledovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya neteplovogo SVCh-izlucheniya v reabilitatsionnom periode u bol'nykh vnebol'nichnoy pnevmoniey / I.V. Terekhov, K.A. Solodukhin, V.S. Nikiforov // Fizioterapevt. 2011. – №4. – С. 12-17.
13. Vlaskin S.V., Terekhov I.V., Petrosyan V.I. Sposob terapevticheskogo vozdeystviya na biologicheskie ob"ekty elektromagnitnymi volnami i ustroystvo dlya ego osushchestvleniya: pat. 2445134 Ros. Federatsiya: MPK: A61N500, A61N502.-№ 2010138921/14; zayavl. 21.09.2010; opubl. 20.03.2012, Byul. № 8. – 20 s.
14. Produktsiya tsitokinov kletkami tsel'noy krovi rekonvalescentov vnebol'nichnoy pnevmonii pod vliyaniem nizkointensivnogo SVCh-oblucheniya / I.V. Terekhov, A.A. Khadartsev, V.S. Nikiforov V.S. i dr. // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. [Elektronnyy resurs]. 2014. – № 1. – Publikatsiya 2-57. – Rezhim dostupa: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4815.pdf>. doi: 10.12737/5025.
15. Osobennosti biologicheskogo deystviya nizkointensivnogo SVCh-izlucheniya na sostoyanie protivovirusnoy zashchity kletok tsel'noy krovi pri vnebol'nichnoy pnevmonii i u zdorovykh lits / I.V. Terekhov, S.S. Bondar' // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015. – Т. 22. – № 2. – С. 55-60.
16. Osobennosti biologicheskogo deystviya nizkointensivnogo SVCh-izlucheniya na produktsiyu tsitokinov kletkami tsel'noy krovi pri vnebol'nichnoy pnevmonii / I.V. Terekhov, K.A. Solodukhin, V.O. Itskovich i dr. // Tsitokiny i vospalenie. 2012. – Т.11. – №4. – С. 67-72.
17. Bondar' S.S. Costoyanie jak/stat/socs-signal'nogo puti v agranulotsitakh pri subklinicheskom immunovospalitel'nom protsesse i ego korrektsiya apparatom nizkointensivnoy (neteplovoy) ul'travysokochastotnoy terapii «Akvaton» // Nauchnyy al'manakh. – 2015. – № 11-4 (13). – С. 29-32.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.281

Кирильцов Е.В.¹, Кирильцова В.А.²¹ORCID: 0000-0003-3703-8523, Кандидат ветеринарных наук, ²ORCID: 0000-00024891-419X,

ФГБНУ Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири

ВИДОВОЙ СОСТАВ ГЕЛЬМИНТОВ ДЗЕРЕНОВ (PROCAPRA GUTTUROSA, PALLAS, 1777) МИГРИРУЮЩИХ ИЗ МОНГОЛИИ НА ТЕРРИТОРИЮ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ**Аннотация**

В работе приведены данные о зараженности гельминтозами дзеренов, мигрирующих с территории Монголии в Забайкальский край. Изучен видовой состав выявленных паразитов. Выявлено 13 видов гельминтов, с высокой ЭИ до 100% и ИИ свыше 2000 экз./гол. Обнаруженные гельминты патогенны для сельскохозяйственных животных, а *Echinococcus granulosus larva*, *Cysticercus tenuicollis*, *Trichostrongylus colubriformis* и *Trichostrongylus axei* может заразиться и человек.

Ключевые слова: Забайкальский край, Монголия, дзерен, гельминты.

Kirilcov E.V.¹, Kirilcova V.A.²¹ORCID: 0000-0003-3703-8523, PhD in Veterinary Medicine and Science, ²ORCID: 0000-00024891-419X,

FSBSI RIVS ES, Chita

SPECIFIC COMPOSITION OF HELMINTHS OF DZEREN (PROCAPRA GUTTUROSA, PALLAS, 1777) MIGRATING FROM MONGOLIA ON THE TERRITORY OF ZABAYKALSKY KRAI**Abstract**

Data on contamination by helminthoses of the dzeren migrating from the territory of Mongolia to Zabayskalsky Krai are provided in work. The specific structure of the revealed parasites is studied. 13 types of helminths, from high EI to 100% and AI a copy/goal are revealed over 2000. The found helminths pathogens for farm animals, and *Echinococcus granulosus larva*, *Cysticercus tenuicollis*, *Trichostrongylus colubriformis* and *Trichostrongylus axei* also the person can catch.

Keywords: Zabayskalsky Krai, Mongolia, dzeren, helminths.

В XIX в. в Забайкалье численность дзеренов в летний период достигала нескольких тысяч голов, а зимой поголовье мигрантов составляло несколько десятков тысяч. Животные были окончательно истреблены в Забайкалье в 1970-х годах, в Российской Федерации является исчезающим и занесен в Красную книгу России.

С 1992 г. регистрировались заход отдельных особей на территорию Забайкальского края, к западу от Торейских озер. В зимний период 1999/2000 по 2004/2005 гг. произошел всплеск миграционной активности дзеренов из Монголии. В январе 2001г. численность дзеренов мигрантов составляла от 45 до 75 тыс. животных. Отдельные группы животных зашли на 100-150 км вглубь Российской Федерации. В период данной миграции отмечалась очень высокая смертность дзеренов. В полосе между границей и ИТС (инженерно-технические сооружения) погибло около 5000 особей, кроме этого собрано 1200 трупов дзеренов в Забайкальском, 4068 трупов в Борзинском, 76 трупов в Ононском районах. В 2002г. численность дзеренов мигрантов составляла около 2500 особей, в 2003г. - 1250 особей, в 2004г. - 450 особей, 2005г. - 1400 особей.

Основными причинами миграции являются холодные многоснежные зимы в восточной Монголии, отсутствие кормов. Причинами гибели дзеренов являлись: алиментарное истощение, гипотермия, травмы полученные при преодолении ИТС на границе, травмирование конечностей настом, гибель в давке при преодолении преград, нападение бродячих собак и волков, огнестрельные ранения наносимые браконьерами [1].

С 2009г. массовая миграция дзеренов через государственную границу с Монголией стала ежегодной. В зимний период 2009-2010гг. в приграничной территории группировка животных насчитывала до 70 тысяч, на территорию края из Монголии мигрировало 35-40 тысяч особей. В период миграции погибло около тысячи дзеренов. В апреле 2011г. численность мигрирующих антилоп составила около 45 тыс. животных, из них около 5 тыс. утонуло в Торейских озёрах, и несколько тысяч было травмировано и погибло. 12 тыс. дзеренов, мигрировало осенью и зимой 2012г. В зимний период 2013г. на территорию Кыринского района мигрировало около 20 тыс. особей. В 2014г. до 10 тыс. дзеренов. В начале 2016 г. через государственную границу в Кыринский, затем в Акшинский и Ононский районы перешло около 40 тыс. дзеренов [3].

Дзерены мигрирующие с территории Монголии в приграничные районы Забайкальского края и особенно их трупы являются опасным источником распространения различных паразитарных заболеваний. В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение гельминтофауны дзеренов мигрантов.

Материалы и методы. Отбор патологического материала проводили от дзеренов павших во время зимних миграций 2009, 2010г. на территории Борзинского, Ононского, Кыринского районов Забайкальского края. Материалом для исследований служили трупы павших животных и свежесобранный кал. Трупы подвергались патологоанатомическому и полному гельминтологическому вскрытию, пробы кала исследовали по Фюллеборну и Берману. Микроскопию и фотографирование материала проводили микроскопом Carl ZEISS AXIO Imager. M2.

Результаты исследований. На территории Забайкальского края у дзеренов мигрировавших из Монголии было выявлено 13 видов гельминтов.

При обследовании грудной полости на костальной плевре обнаружены *Setaria labiato-papillosa* (Alesandrini, 1838) с ЭИ 70%, при ИИ 1-16 экз./гол. Под капсулой и в паренхиме легких на различной глубине были выявлены цисты *Echinococcus granulosus larva* (Blatsch, 1786), величиной от 5 до 43 мм в диаметре, ЭИ составляла 50% при ИИ 1-7 экз./гол.

На серозных покровах брюшной полости также были выявлены сетерии при той же ЭИ, что и в грудной полости у тех же дзеренов, но в большем количестве – ИИ составила 6-28 экз./гол. Кроме этого на серозных оболочках органов брюшной полости были обнаружены цисты *Cysticercus tenuicollis* (Rudolphi, 1810), шаровидной формы, диаметром от

8 до 66 мм. ЭИ составляла 60%, ИИ 1-4 экз./гол. Под капсулой и в паренхиме печени находили мелкие цисты *Echinococcus granulosus larva* (Blatsch, 1786), диаметром от 2 до 8 мм, ЭИ была 20%, с низкой ИИ 1-3 экз./гол.

При исследовании желудочно-кишечного тракта интенсивность инвазии составляла: в сычуге 17-247, двенадцатиперстной 6-2116, тощей 4-468, подвздошной 4-150, слепой 6-352, ободочной 26-494 и прямой кишке 1-8 экз./гол.

В сычуге обнаружены: *Ostertagia circumcincta* (Stadelmann, 1894) [2] при ЭИ 30% и ИИ 17-88 экз./гол., *Marchallagia marchalli* (Ransom, 1907) с ЭИ 55% и ИИ 24-48 экз./гол., *Trichostrongylus colubriformis* (Giles, 1892) с ЭИ 85% и ИИ 48-194 экз./гол., *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879) с ЭИ 85% и ИИ 20-104 экз./гол.

В кишечнике паразитировали: *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896) при ЭИ 85% и ИИ 2-1080 экз./гол., *Nematodirus helvetianus* (May, 1920) с ЭИ 60% и ИИ 7-786 экз./гол., *Nematodirus oiratianus* (Rajevskaja, 1929) с ЭИ 60% и ИИ 1-386 экз./гол., *Nematodirus abnormalis* (May, 1920) с ЭИ 65% и ИИ 2-923 экз./гол., *Nematodirella longissimespiculata* (Romanovitch, 1915) с ЭИ 90% и ИИ 72-1286 экз./гол., *Trichocephalus ovis* (Abildgaard, 1795) с ЭИ 40% и ИИ 7-494 экз./гол.

Заключение. У дзеренов мигрирующих с территории Монголии в Забайкальский край выявлено 13 видов гельминтов, с высокой ЭИ до 100% и ИИ свыше 2000 экз./гол. Обнаруженные гельминты патогенны для сельскохозяйственных животных, а *Echinococcus granulosus larva*, *Cysticercus tenuicollis*, *Trichostrongylus colubriformis* и *Trichostrongylus axei* может заражаться и человек.

В период миграции дзеренов резко возрастает эпизоотическая нагрузка на приграничные районы Забайкальского края. Преодолевая большие расстояния, дзерены обсеменяют территории сенокосов и пастбищ яйцами и личинками различных паразитов. Кроме этого ослабленные и раненые животные, а также их трупы становятся легкой добычей, как домашних (собаки), так и диких хищников (волк, лиса и др.) являющихся окончательными хозяевами саркоцистоза, эхинококкоза и др. В дальнейшем эти хищники становятся распространителями паразитарных начал.

Приведенные данные свидетельствуют о необходимости разработки ветеринарно-санитарных мероприятий в периоды массовых миграций дзеренов, для защиты сельскохозяйственных, домашних животных и человека от паразитозов и сохранения ветеринарного благополучия на территориях по которым проходят пути миграции.

Литература

1. Fatal Migration of Zeren (*Procapra gutturosa*) from Mongolia to Eastern Siberia / Eygeny Kiriltsov, Chernih Balery D, Chekarova Irina, Chae Woong Lim // Proceedings Korean Journal of Veterinary Science – Vol. 50. – No. 3. – Supplement, 2010. – p. 337
2. Скрыбин К.И. Стронгилятозы. Серия «Определитель паразитических нематод» / К.И. Скрыбин, Н.П. Шихобалова, Р.С. Шульц, Т.И. Попов, С.Н. Боев, С.Л. Делямурс. – М.: Изд-ва АН СССР, 1952. – Т. 3, – 890 с.

References

1. Fatal Migration of Zeren (*Procapra gutturosa*) from Mongolia to Eastern Siberia / Eygeny Kiriltsov, Chernih Balery D, Chekarova Irina, Chae Woong Lim // Proceedings Korean Journal of Veterinary Science – Vol. 50. – No. 3. – Supplement, 2010. – p. 337
2. Skryabin K.I. Strongiljatozy. Serija «Opredelitel' paraziticheskikh nematod» / K.I. Skryabin, N.P. Shihobalova, R.S. Shul'c, T.I. Popov, S.N. Boev, S.L. Deljamurs. – M.: Izd-va AN SSSR, 1952. – T. 3, – 890 s.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.165

Савельева А.Ю.

ORCID: 0000-0001-7186-3039, Кандидат ветеринарных наук,
Красноярский государственный аграрный университет

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ДОМАШНЕГО ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА

Аннотация

Выявлено, что относительная масса обоих гонад самца половозрелого японского перепела составляет 1,95%, правая гонада весит больше и имеет и более вытянутую форму относительно левой. Установлены морфологические особенности всех клеточных форм сперматогенного эпителия. Выявлено, что нет четкого морфологического отличия между сперматогониями и растущими сперматоцитами.

Ключевые слова: японский перепел, семенники, микроструктура, извитые каналы семенника, сперматогенный эпителий, клетки Сертоли.

Savelyeva A.J.

ORCID: 0000-0001-7186-3039, PhD in Veterinary Medicine and Science, Krasnoyarsk State Agrarian University
MICROSCOPIC STRUCTURE OF GONADS DOMESTIC JAPANESE QUAIL

Abstract

Studies have revealed that sexually mature quail testicles' mass is 1,95% of his total body mass. The right gonad is bigger heavier and more elongated then the left one. It was found morphological features of all cellular forms of spermatogenic epithelium. It was revealed that there is no clear morphological differences between the spermatogonia and growing spermatocytes.

Keywords: Japanese quail, testes, convoluted tubules, microstructure, spermatogenic epithelium, Sertoli cells.

Введение. Вопросу репродуктивной системы самок сельскохозяйственной птицы, как объекта экономически выгодного для сельского хозяйства, привлекательного для науки, ценного для пищевой промышленности посвящено большое количество научных работ отечественных и зарубежных морфологов. Достаточно глубоко исследованы половые органы кур, индеек, уток, перепелов [1], в то же время вопросы морфологии половой системы

самцов домашней птицы раскрыты недостаточно, имеющиеся сведения весьма разрозненные и касаются в основном анатомии.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования послужили самцы 60-суточного возраста. Материалом для исследования послужили 12 семенников от шести голов.

Морфометрия. Взвешивание органов производили на весах аналитических Sartogосм «СЕ 224-С», промеры производили при помощи штангенциркуля с простой регулировкой.

Гистологические методы. Фиксацию материала проводили в 10% нейтральном растворе формалина, обезжизивание проводили по методу М.О. Зайцева [2]. Уплотняли материал в парафине при температуре 60°C. Поперечные и продольные срезы толщиной 6-7 мкм изготавливали на санном микротоме МС-2. Для получения обзорных препаратов гистологические срезы окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином [3].

Микроскопия и микроморфометрия. Изучение и микрофотографирование гистологических препаратов проводили под бинокулярным световым микроскопом MS (Austria) при увеличении в 100, 400, 1000 раз. Структурную микроморфометрию осуществляли с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15х (ГОСТ 15150-69). Оценку достоверности различий проводили методом вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Различия считали значимыми, если вероятность случайности не превышала 5% ($P < 0,05$).

Результаты и обсуждение. Живая масса самцов в исследуемом возрасте составляет $165,24 \pm 2,81$ гр, относительная масса обоих семенников равна 1,95%. Семенники имеют яйцевидную или слегка бобовидную форму, располагаются в передне-поясничной области под пояснично-крестцовой костью. В отличие от самок, у самцов японского перепела развиты обе гонады, правый семенник слегка более вытянут (рис. 1), левый более компактный и в 1,15 раза легче ($P < 0,001$) (табл. 1).

Таблица 1 – Линейные размеры и масса гонад

Показатель	Параметры	
	правый семенник	левый семенник
длина (см)	$1,77 \pm 0,01^{**}$	$1,64 \pm 0,02$
ширина (см)	$1,22 \pm 0,01^*$	$1,25 \pm 0,009$
абсолютная масса (гр)	$1,67 \pm 0,02^{***}$	$1,56 \pm 0,02$

Примечание: ($M \pm m$, $n=6$), достоверность различий правого семенника по отношению к левому, где * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Снаружи гонада покрыта белочной капсулой из плотной оформленной соединительной ткани, толщина ее колеблется в разных участках от 19,6 до 58,8 мкм. Капсула пронизана кровеносными сосудами. Элементы волокнистой стромы погружаются вглубь паренхимы, также сопровождаемые сосудами.

Микроскопическое строение паренхимы соответствует таковому у представителей класса млекопитающих. На поперечном срезе паренхима представлена многочисленными срезами извитых канальцев и интерстициальной тканью. Диаметр канальцев составляет $230 \pm 12,7$ мкм. Соединительнотканная стенка канальца толщиной около 2,7 мкм отграничивает популяции сперматогенного эпителия, на его долю приходится около $66,3 \pm 4,92$ мкм просвета канальца. Эпителий представлен поддерживающими клетками, или сустеноцитами, и четырьмя разновидностями половых клеток, находящихся на последовательных стадиях сперматогенеза (рис. 2).

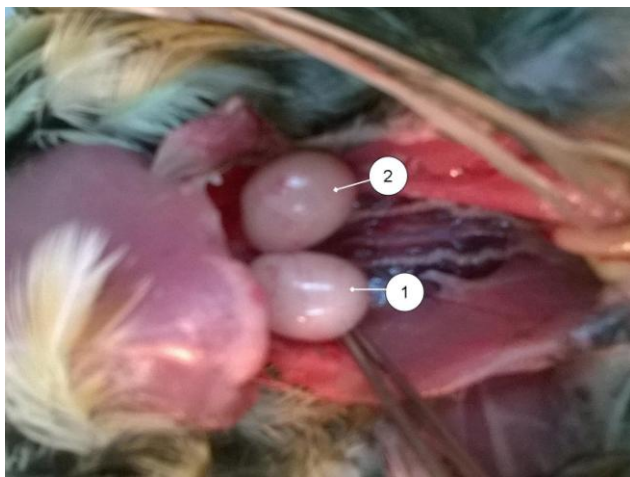


Рис. 1. – Семенники домашнего японского перепела 60-суточного возраста (печень, желудок, кишечник изъят): 1 – правый, 2 – левый

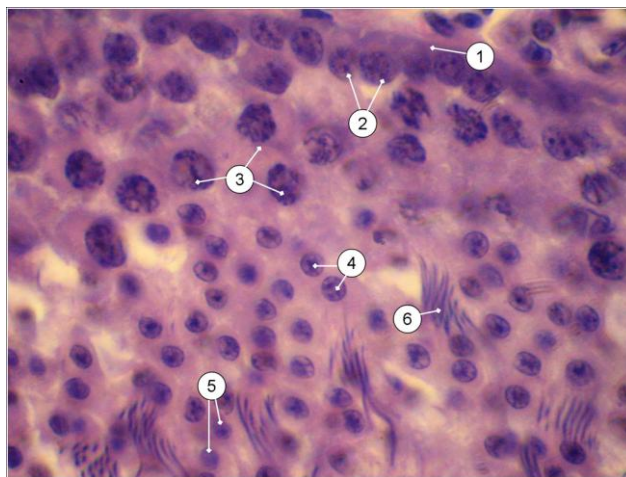


Рис. 2 – Сперматогенный эпителий (гематоксин Эрлиха-эозин) об. 100х, ок. 10х: 1 – оболочка канальца; 2 – сперматогонии; 3 – сперматоциты I порядка; 4 – сперматоциты II порядка; 5 – сперматиды; 6 – спермии

Ядра сустеноцитов расположены ближе к периферии извитого канальца, но не под самой его оболочкой, как это часто наблюдается у млекопитающих. Ядро крупное, неправильное овальное, диаметр составляет $7,61 \pm 1,81$ мкм, в нём просматриваются мелкие зерна хроматина и обычно не более одного ядрышка, кариолимфа хромофобная, что делает

сустиоциты хорошо заметными среди остальной клеточной массы, заполняющей каналец. Латеральные отростки и впячивания плазмолеммы при данном уровне микроскопии просматриваются нечетко, мы обработали фотографию в графическом редакторе для выявления клеточных границ (рис. 3).

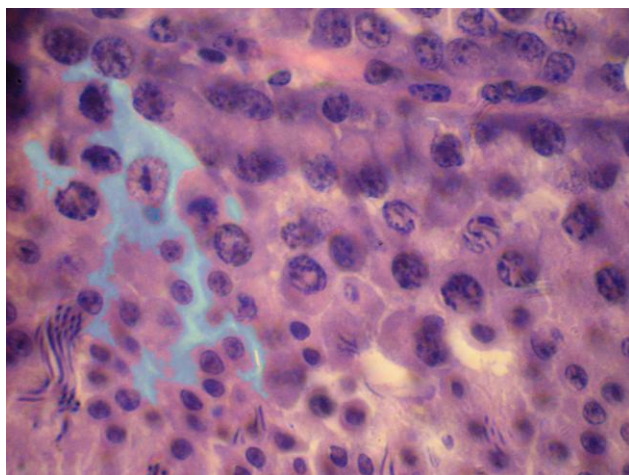


Рис. 3 – Сустиоцит (гематоксилин Эрлиха-эозин) об. 100х, ок. 10х: цитоплазматические отростки выделены голубым цветом

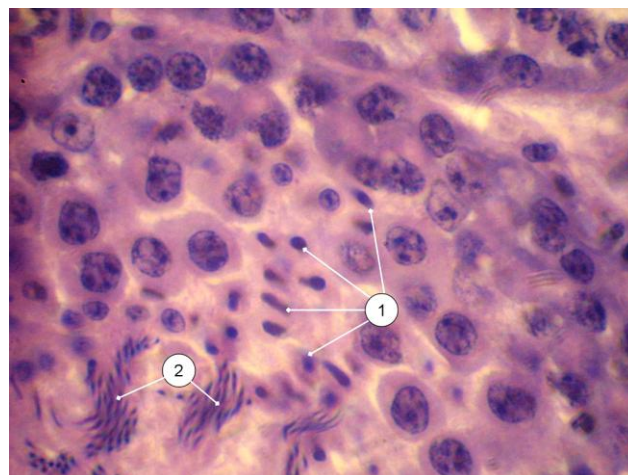


Рис. 4 – Стадия формирования в извитых канальцах: (гематоксилин Эрлиха-эозин) об. 100х, ок. 10х: 1 – начальная стадия превращений сперматид в спермии (изменение формы ядра, уменьшение объема цитоплазмы); 2 – колонии спермиев

Сперматогенные клетки развиваются в углублениях цитоплазмы сустиоцитов, образуя необособленные колонии. Сперматогонии – округлые клетки, лежат на самой периферии канальца в один ряд, выделяются хромофильными ядрами. Растущие сперматоциты первого порядка расположены глубже и размеры их ядер крупнее предыдущей стадии в 1,15 раза ($P < 0,01$). Ядра клеток в связи с диплоидностью также, как и ядра первых, ярко окрашены. Сперматоциты II порядка и сперматиды либо лежат тяжами по 5-12 клеток, либо хаотично. Диаметр гораздо более светлых и менее плоидных ядер сперматоцитов II порядка меньше диаметра сперматогоний и сперматоцитов I порядка в 1,2 и в 1,4 раза ($P < 0,05$) соответственно. Диаметр ядер сперматид в 1,6 меньше диаметра сперматогоний ($P < 0,001$), в 1,9 – растущих сперматоцитов ($P < 0,001$), в 1,3 – сперматоцитов II порядка (табл. 2).

Таблица 2 – Диаметр половых клеток сперматогенного эпителия

№ п/п	Стадия развития	Диаметр, мкм	
1	Сперматогония	5,3±0,24	
2	Сперматоцит I порядка	6,18±0,1**	
3	Сперматоцит II порядка	4,41±0,68*	
4	Сперматид	3,29±0,16	
5	Спермий	головка	хвостик
		6,69±0,18	17,42±3,51

Примечание: ($M \pm m$ $n=10$), достоверность различий каждой стадии развития половой клетки по отношению к предыдущей, где * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$;

*** – $P < 0,001$.

Стадия формирования представлена переходными этапами преобразования ядра из округлой в вытянутую форму, при этом заметно уменьшение объема не только ядра, но и цитоплазмы (рис. 4). Сформированные спермии сосредоточены в центральной части канальца, хотя палочковидная головка может внедряться в периферические слои эпителия. Нередко встречаются небольшие группки спермиев, головки которых расположены параллельными пучками, соотношение составляет длины головки и хвостика составляет 1:2,6.

Выводы

1. По форме и по массе левая и правая гонады домашнего японского перепела неравнозначны: правая гонада весит больше и имеет и более вытянутую форму.
2. Микроскопически паренхима семенника содержит все типы клеток сперматогенного эпителия, а также поддерживающие клетки и интерстициальную ткань.
3. Нет четко выраженного различия в размерах сперматогоний и растущих сперматоцитов, что нехарактерно для млекопитающих.

Литература

1. Савельева, А.Ю. Морфология репродуктивных органов перепелок: монография / А.Ю. Савельева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 129 с.
2. Зайцев, М.О. «Новая» проводка гистологических тканей [Электронный ресурс]. URL: <http://www.evrika.ru/show/283> (дата обращения 14.10.2015).
3. Семченко, В.В. Гистологическая техника / В.В. Семченко, С.А. Барашкова, В.Н. Артемьев. – Омск, 2003. – 152 с.

References

1. Savel'eva, A.Ju. Morfologija reproduktivnyh organov perepelok: monografija / A.Ju. Savel'eva; Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2011. – 129 s.
2. Zajcev, M.O. «Novaja» provodka gistologicheskikh tkanej [Elektronnyj resurs]. URL: <http://www.evrika.ru/show/283> (data obrashhenija 14.10.2015).
3. Semchenko, V.V. Gistologicheskaja tehnika / V.V. Semchenko, S.A. Barashkova, V.N. Artem'ev. – Omsk, 2003. – 152 s.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.234

Тер-Аветисянц И.А.¹, Семенов М.П.², Кузьмина Е.В.³,
Мирошниченко П.В.⁴

¹ORCID: 0000-0001-8271-4418, Кандидат биологических наук, ²ORCID: 0000-0001-8266-5900, Доктор ветеринарных наук, ³ORCID: 0000-0003-4744-0823, Доктор ветеринарных наук,

⁴ORCID: 0000-0002-5835-1159, Кандидат ветеринарных наук,

ФГБНУ Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт

КОНЦЕНТРАЦИЯ АНТИБИОТИКА ГЕНТАМИЦИНА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ КРОЛИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВВЕДЕНИЯ

Аннотация

В статье приведены результаты изучения распределения гентамицина в органах и тканях кролика в сравнительном аспекте при различных методах введения, а также некоторых особенностей связывания антибиотика в этих органах. Экспериментально установлено, что при ингаляционном введении гентамицина сульфата легкие обеспечиваются высокими концентрациями антибиотика, при этом уменьшение выводимого гентамицина с мочой при ингаляционном способе введения свидетельствует о задержке препарата в организме и его депонировании, а постепенное всасывание антибиотика в кровь обеспечивает его пролонгирующее действие.

Ключевые слова: антимикробная терапия, гентамицин, животные, аэрозоль.

Ter-Avetisyants I.A.¹, Semenenko M.P.², Kuzminova E.V.³,
Miroshnichenko P.V.⁴

¹ORCID: 0000-0001-8271-4418, PhD in Biology, ²ORCID: 0000-0001-8266-5900, PhD in Veterinary Medicine and Science, ³ORCID: 0000-0003-4744-0823, PhD in Veterinary Medicine and Science, ⁴ORCID: 0000-0002-5835-1159, PhD in Veterinary Medicine and Science, FSBSI Krasnodar Research Veterinary Institute

CONCENTRATION OF THE ANTIBIOTIC GENTAMICIN IN ORGANS AND TISSUES OF A RABBIT IN DIFFERENT WAYS OF INTRODUCTION

Abstract

The article presents the results of a study of gentamicin distribution in organs and tissues of a rabbit in the comparative aspect with different methods of introduction and some features of the antibiotic binding to these organs. It was experimentally established that with inhalation introduction of gentamicin sulphate lungs are provided with a high concentrations of antibiotic, at the same time a decrease of introduced gentamicin with urine by inhalation way of introduction indicates the delay of the preparation in the body and its deposition, and the gradual absorption of the antibiotic in the blood ensures its prolonged action.

Keywords: antimicrobial therapy, gentamicin, animals, aerosol.

Одной из многочисленных групп лекарственных веществ, применяемых в клинической практике, на сегодняшний момент являются антибактериальные препараты, среди которых на первом месте стоят антибиотики.

За последние десятилетия открыты тысячи антибиотиков с различным спектром действия. Успешное развитие биологии, химии, фармакологии позволило не только расшифровать строение многих антибиотиков, но и раскрыть механизмы их действия на молекулярном уровне, а также найти пути их химического превращения в сторону повышения фармакологической активности [8].

Накопленный в нашей стране и во все мире огромный опыт применения антибиотиков и лекарственных средств, изготовленных на их основе, позволил пересмотреть принципы их назначения для более эффективного использования в клинической практике. Однако применение антибактериальных препаратов обуславливает необходимость разработки схем рациональной антибиотикотерапии с учетом индивидуальных особенностей больного, течения заболевания, характера возбудителя и свойств препарата [7].

Причем, при антибиотикотерапии большое значение имеет метод введения лекарственного вещества. Многие ученые отмечают явное преимущество в применении лечебных средств методом аэрозольной терапии, при которой всасывание компонентов препарата оказывается в двадцать раз эффективнее, а расход уменьшается в четыре раза при увеличении сроков сохранения антибиотиков в высоких концентрациях в крови и легких. При этом происходит увеличение активной поверхности лекарственного средства и его депонирование в подслизистом слое, богатом кровеносными и лимфатическими сосудами.

Аэрозольные препараты, и в частности, применяемые аэрозольно антибиотики, поступая в дыхательные пути и легкие, минуя печень, быстро всасываясь в кровь и лимфу, накапливаются там и воздействуют непосредственно на пораженные участки легочной ткани [1].

Поэтому аэрозольные лекарственные препараты особенно эффективны для лечения и профилактики респираторных болезней, так как в этом случае их вводят тем же путем, по которому возбудители обычно попадают в

организм животных. При этом в процессе распыления частицы приобретают скорость. Крупные частицы одновременно двигаются и быстро оседают под действием силы тяжести на стенках верхних дыхательных путей. Мелкие частицы гораздо быстрее тормозятся сопротивлением воздуха, скорость их движения снижается, они как бы застревают в потоке вдыхаемого воздуха и движутся с этим потоком, медленно оседая под действием силы тяжести. Скорость движения воздуха в верхних дыхательных путях выше, что препятствует оседанию мелких частиц. Лишь попав в нижние отделы бронхов, поток воздуха замедляется и становится ламинарным, что способствует оседанию мелких частиц [2].

Образующееся в легких депо антимикробного препарата обеспечивает постепенное всасывание в кровь. Терапевтические концентрации сохраняются в организме в течение 24 часов, а при других способах введения аналогичных доз – только на протяжении 6–12 часов. Это позволяет сократить кратность лечебных обработок до одного раза в сутки и, к тому же, избежать болевых ощущений, характерных для парентерального введения лекарственных средств [4,5].

Одним из антибиотиков, применяемых в ветеринарии при аэрозольной терапии, является гентамицин. Его хорошая растворимость в воде и высокая стабильность водных растворов, способность накапливаться в легких при ингаляционном введении, широкий спектр действия, активность в отношении микроорганизмов, устойчивых к другим антибиотикам – ставят гентамицин в особое положение среди ингаляционных антимикробных препаратов [6,7,9].

При этом плохая всасываемость гентамицина из дыхательного тракта дает возможность применять его ингаляционно в довольно высоких дозах.

Целью исследований было изучение распределения гентамицина в органах и тканях животных в сравнительном аспекте при различных методах введения, а также некоторых особенностей связывания антибиотика в этих органах.

Опыты проводили на 20 кроликах породы шиншилла 7–9 месячного возраста с массой тела 2,0–3,0 кг, разделенных на две группы по 10 голов.

Поскольку в медицинской и ветеринарной практике чаще используют гентамицина сульфат, включающий, помимо C_1 и C_2 гентамицинов C_{10} гентамицин, для опытов использовали раствор гентамицина для инъекций в ампулах по 2 мл, содержащих 40 мг активно действующей субстанции. Аэрозоль гентамицина получали при помощи ингаляционного аппарата АИ-1.

Первой группе кроликов гентамицина сульфат вводили ингаляционным способом в дозе 1500 мг/м^3 , второй – путем внутримышечного введения в дозе 4 мг/кг массы, примерно соответствующей ингалируемой дозе. Животных забивали через час и изучали распределение антибиотика в органах и тканях методом диффузии в агар [7].

Для определения антибиотика, связанного с белками и другими компонентами тканей, применялся метод предварительной обработки органов и тканей протеолитическим ферментом, предложенный Даниеловой Л.Т. [3] и разработанный нами в отношении гентамицина.

Как видно из таблицы, при аэрозольном введении наибольшую концентрацию антибиотика обнаруживали в легких – $48,6 \text{ мкг/г}$, в отличие от внутримышечного введения, при котором содержание гентамицина составило всего $2,73 \text{ мкг/г}$. Однако процент связывания с тканью легкого был почти одинаков в обеих группах и равнялся 47% и 45% соответственно.

Поскольку гентамицин из организма выводится, в основном, почками, то закономерно, что наибольшая его концентрация при внутримышечном введении обнаружена в почках – $31,3 \text{ мкг/г}$.

Таблица – Распределение и связывание гентамицина сульфат в органах и тканях при различных методах введения (мкг/г, мкг/мл)

Исследуемые органы и ткани	Метод введения препарата	Фракция препарата		% связывания
		Свобод.+ связан.	Свобод.	
Легкое	Ингаляционный	$48,6 \pm 2,5$	$25,7 \pm 1,3$	47,1
	Внутримышечный	$2,73 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,05$	45
Почки	Ингаляционный	$1,53 \pm 0,25$	$0,63 \pm 0,07$	55,5
	Внутримышечный	$31,3 \pm 0,1$	$24,5 \pm 0,5$	21,7
Печень	Ингаляционный	-	-	-
	Внутримышечный	$0,16 \pm 0,02$	$0,023 \pm 0,001$	85,6
Мышцы	Ингаляционный	-	-	-
	Внутримышечный	$0,26 \pm 0,005$	$0,07 \pm 0,001$	73
Моча	Ингаляционный	-	$50,0 \pm 0,4$	-
	Внутримышечный	-	$101,0 \pm 1,4$	-
Сыворотка крови	Ингаляционный	$1,16 \pm 0,04$	$0,97 \pm 0,05$	16,4
	Внутримышечный	$6,67 \pm 0,3$	$5,38 \pm 0,009$	19,3
Селезенка	Ингаляционный	$0,22 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,0008$	59,1
	Внутримышечный	$0,53 \pm 0,002$	$0,39 \pm 0,007$	26,4
Лимфатические узлы	Ингаляционный	$0,16 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,01$	68,7
	Внутримышечный	$0,72 \pm 0,02$	$0,35 \pm 0,02$	51,4
Тимус	Ингаляционный	$0,36 \pm 0,02$	$0,31 \pm 0,01$	13,8
	Внутримышечный	$0,34 \pm 0,005$	$0,29 \pm 0,01$	14,7
Костный мозг	Ингаляционный	$0,40 \pm 0,01$	$0,18 \pm 0,01$	55
	Внутримышечный	$0,61 \pm 0,01$	$0,41 \pm 0,007$	32,8

В то же время концентрация антибиотика в почках при аэрозольном введении была более чем в 20 раз меньше, составляя 1,53 мкг/г. И это является важным моментом исследования, поскольку в высоких дозах гентамицин обладает нефротоксическим действием [7]. В нашем случае, препарат, проходя через стенки альвеол и бронхов, попадает в капилляры, затем с током крови поступает в левые отделы сердца и, по артериальным сосудам, доставляется к органам, в том числе, почкам. Поэтому, несмотря на его невысокую концентрацию, при ингаляционном введении процент связывания гентамицина с клетками почечной ткани оказывается в 2,5 раза больше, чем при внутримышечном введении (55,5% против 21,7% соответственно).

При внутримышечном введении антибиотик быстрее (в 2 раза) и в больших количествах (101 мкг/мл) выводился из организма с мочой, чем при аэрозольном (50 мкг/мл).

В печени при ингаляционном введении гентамицин не выявлялся, а при внутримышечном введении его концентрация была невысокой – всего 0,16 мкг/г, однако большая его часть 85,6% была представлена в связанном виде.

В мышцах гентамицин при ингаляционном введении отсутствовал. При внутримышечном введении его концентрация составляла 0,26 мкг/г, из которых 73% антибиотика было связано с этой тканью.

В сыворотке крови при внутримышечном введении концентрация антибиотика была достаточно высокой ($6,67 \pm 0,3$ мкг/г), превышая более чем в 5,5 раза концентрацию гентамицина, введенного аэрозольным методом. Однако процент связывания препарата был практически одинаков, составляя соответственно 19,3% и 16,4%. Различия по группам составили 2,9% в пользу внутримышечного способа введения.

Необходимо отметить, что низкая концентрация гентамицина в сыворотке крови и в почках при ингаляционном введении в период максимального содержания антибиотика в организме может снижать, в некоторой степени, его нефро- и ототоксическое действие [7].

Общая концентрация антибиотика в селезенке, костном мозге и лимфатических узлах при внутримышечном введении была выше в сравнении с ингаляционным методом соответственно в 2,4; 1,5 и 4,5 раза. В отличие от выше перечисленных органов, в тимусе общая концентрация гентамицина оказалась одинаковой – 0,34 мкг/г и 0,36 мкг/г при близком проценте связывания (13,8% и 14,7% соответственно). Однако несмотря на высокую концентрацию гентамицина в органах лимфоидной системы процент связанного антибиотика при ингаляционном введении оказался большим, чем при внутримышечном. Так, в селезенке при внутримышечном введении связанным оказалось 26,4% гентамицина, при ингаляционном – 59,1%, в костном мозге и лимфатических узлах – соответственно 32,8% и 55%; 51,4% и 68,7%.

Анализируя приведенные результаты, можно сделать следующие заключения:

1. При ингаляционном введении гентамицина сульфата легкие обеспечиваются высокими концентрациями антибиотика, что при заболеваниях дыхательных путей является более эффективным способом терапии, чем внутримышечное введение.

2. Снижение концентрации гентамицина в органах лимфоидно-кроветворной системы при ингаляционном методе введения, вероятно, происходит за счет слабого проникновения антибиотика в эти органы, в связи с низкой концентрацией его в сыворотке крови. Однако низкие концентрации антибиотика в лимфоидно-кроветворной системе при ингаляции, возможно, минимизируют его иммунодепрессивное влияние.

3. Небольшие концентрации гентамицина в почках при ингаляционном методе введения снижают токсическое действие антибиотика на этот орган.

4. Уменьшение выводимого гентамицина с мочой при ингаляционном способе введения свидетельствует о задержке препарата в организме и его депонировании, а постепенное всасывание антибиотика в кровь обеспечивает его пролонгирующее действие.

Литература

- Бессарабов Б.Ф., Полянинов В.Ю. Перспективные направления использования аэрозолей в птицеводстве // Ветеринария с-х животных. 2006. №6. С.72-73.
- Бучинский С.Н. Преимущества современной ингаляционной терапии [Электронный ресурс] URL: <http://www.medafarm.ru> (дата обращения 18.12.2015).
- Даниелова Л.Т. К проблеме остаточных количеств антибиотиков в органах, тканях и биологических жидкостях и методы их определения: Автореф. дис. докт. биол. наук. – Ереван. –1972.
- Киселенко П.С. Групповые аэрозольные методы лечения и профилактики неспецифической бронхопневмонии телят. Методические указания. Благовещенск. 2001. 19 с.
- Литвин В.П., Поліщук В.В., Поліщук О.В. Аерозольний метод групової профілактики й лікування інфекційних хвороб тварин. Науковий світ.-2001. С.17-18.
- Методические указания по применению аэрозолотерапии при респираторных болезнях молодняка /Антипов В.А., Трошин А.Н., Зуев Н.П., Хмыров А.В. и др. //Краснодар. 2015. 13 с.
- Навашин С.М., Фомина И.П. Рациональная антибиотикотерапия. – М.: Медицина, 1982. – 496 с.
- Рациональное использование лекарственных препаратов в ветеринарии /Е. Тяпкина, Л. Хахов, М. Семененко, Е. Кузьмина, В. Антипов, А. Трошин, А. Ферсуни //Краснодар. 2014. 57 с.
- Wretling B., Nord C.E., Wadstrom T. Scand. J. Infekt. Dis. – 1974. – v.6/ - p.49-52.

References

- Bessarabov B.F., Poljaninov V.Ju. Perspektivnye napravlenija ispol'zovanija ajerozolej v pticevodstve //Veterinarija s-h zhivotnyh. 2006. №6. S.72-73.
- Buchinskij S.N. Preimushhestva sovremennoj ingaljacionnoj terapii [Jelektronnyj resurs] URL: <http://www.medafarm.ru> (data obrashhenija 18.12.2015).
- Danielova L.T. K probleme ostatocnyh kolichestv antibiotikov v organah, tkanjah i biologicheskix zhidkostjah i metody ih opredelenija: Avtoref. dis. dokt. biol. nauk. – Erevan. –1972.

4. Kiselenko P.S. Gruppovye ajerozol'nye metody lechenija i profilaktiki nespecificheskoj bronhopnevmonii teljat. Metodicheskie ukazanija. Blagoveshhensk. 2001.19 s.
5. Litvin V.P., Polishhuk V.V., Polishhuk O.V. Aerozol'nij metod grupovoi profilaktiki j likuvannja infekcijnih hvorob tvari. Naukovij svit.-2001. S.17-18.
6. Metodicheskie ukazanija po primeneniju ajerozoleterapii pri respiratornyh boleznyah molodnjaka /Antipov V.A., Troshin A.N., Zuev N.P., Hmyrov A.V. i dr. //Krasnodar. 2015. 13 s.
7. Navashin S.M., Fomina I.P. Racional'naja antibiotikoterapija. – M.: Medicina, 1982. – 496 s.
8. Racional'noe ispol'zovanie lekarstvennyh preparatov v veterinarii /E. Tjapkina, L. Hahov, M. Semenenko, E. Kuz'minova, V. Antipov, A. Troshin, A. Fersunin //Krasnodar. 2014. 57 s.
9. Wretling B., Nord C.E., Wadstrom T. Scand. J. Infekt. Dis. – 1974. – v.6/ - p.49-52.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.139

Хохлова С.Н.¹, Симанова Н.Г.², Богданова М.А.³, Степочкин А.А.⁴, Фасухудинова А.Н.⁵¹ORCID:0000-0001-6528-5762 кандидат биологических наук, доцент,²ORCID: 0000-0003-4713-3380, кандидат биологических наук, доцент,³ORCID: 0000-0002-1775-5771, кандидат биологических наук, доцент,⁴ORCID: 0000-0003-4586-4681, кандидат ветеринарных наук, доцент,⁵ORCID: 0000-0001-6743-2367, кандидат биологических наук, доцент

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИИ НЕРВНЫХ УЗЛОВ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ САМОК ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация

Изучению возрастных изменений морфологии нервных узлов посвящены работы многих исследователей. Большинство из них единодушны в том, что в постнатальном онтогенезе продолжается формирование нейроцитов и нервных волокон. В месте с тем, в доступной литературе мы не нашли обобщения накопленных фактов об особенностях морфогенеза нейроцитов в нервных узлах у домашних животных.

Ключевые слова: узел, морфология, половая система самок, нервные клетки, иннервация.

Khokhlova S.N.¹, Simanova N.G.², Bogdanova M.A.³, Stepochkin A.A.⁴, Fasahutdinova A.N.⁵¹ORCID: 0000-0001-6528-5762, PhD, Associate Professor; ²ORCID: 0000-0003-4713-3380, PhD, Associate Professor;³ORCID: 0000-0002-1775-5771, PhD, Associate Professor; ⁴ORCID: 0000-0003-4586-4681, candidate of veterinary sciences, associate professor; ⁵ORCID: 0000-0001-6743-2367, PhD, Associate Professor,

Ulyanovsk State Agricultural Academy

AGE MORPHOLOGY CHANGES GANGLIA FEMALE SEXUAL SYSTEM OF PETS

Abstract

The study of age-related changes in the morphology of nerve knots studied by many researchers. Most of them are unanimous that continues shaping neurocytes and nerve fibers in the postnatal ontogenesis. In a place so in the available literature we did not find a generalization of the facts about the peculiarities of morphogenesis of neurocytes in the ganglia in domestic animals.

Keywords: assembly, morphology, female reproductive system, nerve cells, innervation.

Одним из важных элементов вегетативной системы человека и животных являются его экстрамуральные ганглии. Как и нейроциты других отделов нервной системы, эти клетки являются «долгожителями», что и вызывает повышенный интерес нейробиологов к ним [1, с.162; 2-6].

Изучение возрастных изменений морфологии нервных узлов проводилось с помощью методики импрегнции азотнокислым серебром. Использовалась морфологическая классификация нейронов по А. С. Догелю.

Исследование микроморфологии каудального брыжеечного узла, окологеечных и околоматочных, а также прямокишечных узлов тазового сплетения и крестцовых спинальных у самок домашних животных показало следующее.

Уровень морфологической зрелости нервных клеток в одноименных ганглиях новорожденных животных различных видов неодинаков (рис. 1) и находится, по-видимому, в связи со степенью зрелости всего организма к моменту рождения. Неодинаковой функциональной активностью иннервируемых органов в данный период обусловлены, по-видимому, различия в уровне морфологической дифференцировки нейронов в разных ганглиях одного животного. Эти различия проявляются в среднеарифметических размерах нейронов исследованных ганглиев (рис. 1), неодинаковом количестве малодифференцированных аполярных нейронов. Аналогичные данные получены некоторыми другими исследователями: Б. И. Лаврентьевой, Н. Г. Колосовой относительно иннервации пищеварительного тракта человека и животных.

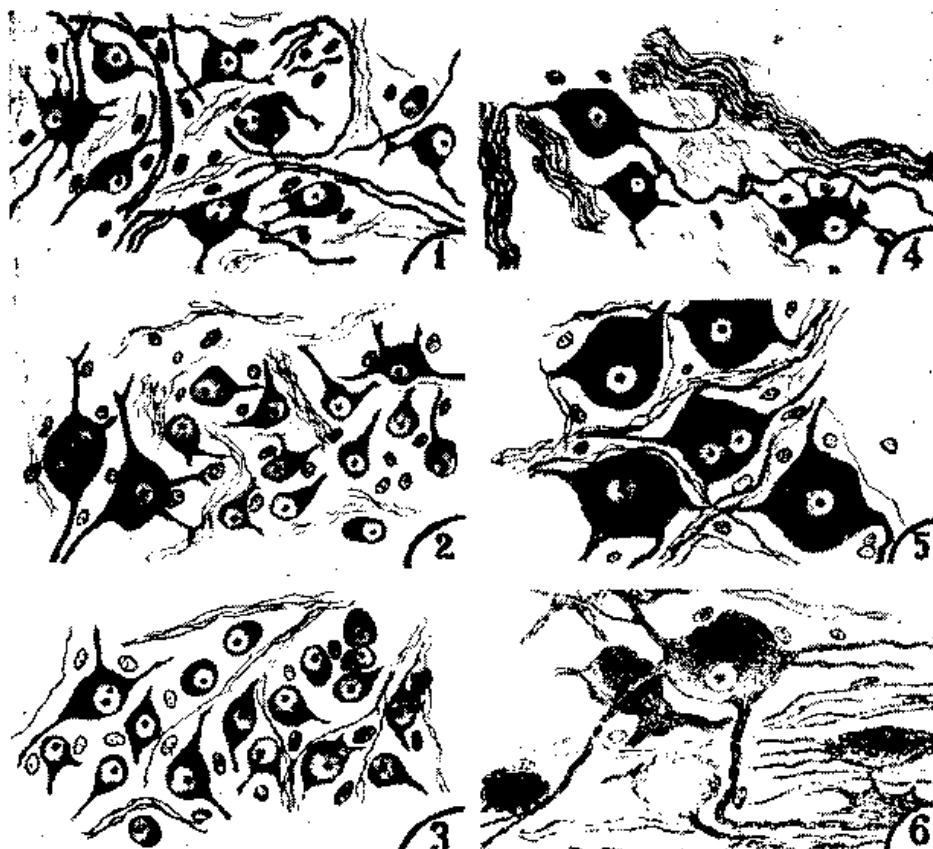


Рис. 1 – Нервные клетки в составе каудального брыжеечного (1), околошеечного (2) ганглиев новорожденной телочки; околошеечного ганглия новорожденной кошки (3); околошеечного ганглия десяти-летней коровы, стельной два месяца (5); околошеечного ганглия шестимесячной свиньи (6). Бильшовский — Грос. МБИ-4, об. 60, ок. 7.

Наиболее морфологически зрелыми представляются исследованные нами ганглии новорожденных телочек, наименее — собак, крольчих и кошек.

Рост и дифференцировка нейронов в исследованных нами нервных узлах продолжаются, в основном, до наступления зрелости тела, но особенно интенсивно — в первые месяцы после рождения (рис. 2). Полученные нами данные подтверждают сообщения об усилении роста и дифференцировки нервных элементов с началом функционирования иннервируемых органов. Закономерно усиление во время полового созревания дифференцировки нервных элементов яичника, для которого означает начало выполнения им специфической функции.

Заметное усиление роста и дифференцировки нейронов околошеечных, околоматочных и каудального брыжеечного ганглиев свиней в четырех-шестимесячном возрасте (рис. 2) связано с усиленной пролиферацией в этот период тканевых элементов матки, приспособленной к вынашиванию большого количества плодов.

Нейроны околошеечных и околоматочных узлов в первые месяцы послеутробной жизни несколько отстают в своем развитии по сравнению с нейронами каудального брыжеечного узла и прямокишечных тазового сплетения. Этот факт можно объяснить различием в функциональной активности иннервируемых органов. Если нейроны первых связаны преимущественно с еще бездеятельными половыми органами, то нервные клетки вторых иннервируют активные с момента рождения органы (толстый кишечник).

Ядра многих нейронов, исследованных вегетативных и соматических ганглиев молодых животных, имеют по несколько ядрышек, что обусловлено, по-видимому, важной ролью последних в синтезе рибонуклеопротеидов и является косвенным свидетельством высокого уровня метаболизма в таких нейронах. Ядерно-цитоплазматическое соотношение нейронов исследованных ганглиев с возрастом значительно уменьшается, что согласуется с данными И. С. Новицкого (1940) относительно нейронов спинальных ганглиев человека.

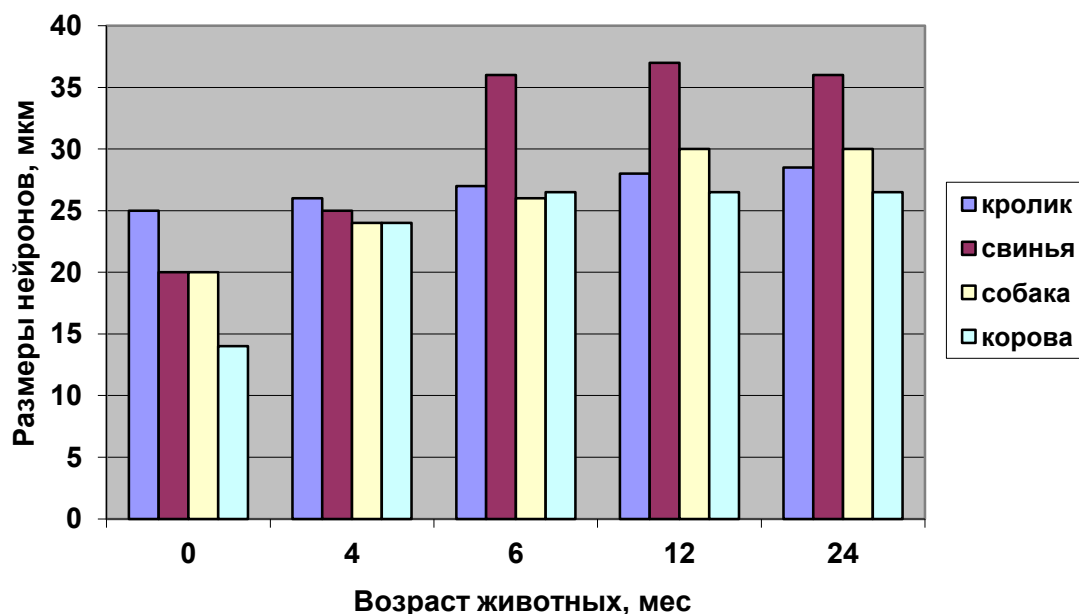


Рис. 2 – Кривые роста нейронов краниального брыжеечного ганглия

В нервных узлах животных среднего возраста (коровы 10 лет) нервные элементы типа нейробластов нами не выявлены. Все нейроны в этот период представляются морфологически зрелыми. У старых животных (коровы 17 лет) в исследованных ганглиях наблюдается атрофия значительной части нейронов. Это проявляется в сравнительно очень низкой плотности расположения нейронов на срезах ганглиев, полном отсутствии малодифференцированных клеток. Сильно разрастается соединительная ткань. Особенно резко названные явления выражены в окологлоточных и околоматочных ганглиях среди нейронов второго типа, которые мы считаем афферентными.

Видовые отличия в динамике развития нейронов исследованных ганглиев проявляются в неодинаковой интенсивности их морфологической дифференцировки и роста в отдельные периоды онтогенеза.

ВЫВОДЫ

1. Степень морфологической зрелости нейронов и нервных волокон в ганглиях и нервах половых органов у новорожденных животных находится в прямой связи со степенью зрелости всего организма к моменту рождения и функциональной активностью иннервируемых органов.

2. У молодых животных, особенно в первые месяцы после рождения, происходит интенсивная миелинизация и увеличение количества нервных волокон, рост и дифференцировка нервных клеток. Эти процессы в основном завершаются с наступлением зрелости тела. При этом рост и дифференцировка нейронов окологлоточных и околоматочных ганглиев несколько запаздывают в сравнении с таковыми каудального брыжеечного и прямокишечного ганглиев тазового сплетения.

3. Половое созревание не сопровождается у большинства исследованных нами животных заметным усилением роста и морфологической дифференцировки нейронов и миелинизации нервных волокон в исследованных ганглиях и нервах.

4. В составе исследованных вегетативных ганглиев домашних животных имеются различной формы нейроны первого типа по Догелю, значительное количество клеток второго типа и единичные униполярные нейроны. Малодифференцированные аполярные нейроны, имеющиеся в большом количестве в ганглиях новорожденных животных, почти полностью отсутствуют у животных среднего возраста.

Литература

1. Использование музейных экспонатов по морфологии в учебном процессе / Н.Г. Симанова, С.Н. Хохлова, А.Н. Фасухудинова, Т.Г. Скрипник // В сборнике: Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании материалы. - Ульяновская ГСХА. - 2010. - С. 160-163.
2. Импрегнация нервных структур мозжечка крысы по методу Бильшовского-Грос / И.Д.Ипастова, Н.П.Перфильева, С.Н.Хохлова, С.Г.Писалёва, Н.Г.Симанова // Материалы международной научно-практической конференции. - Саранск, 2015. - С.66-69
3. Морфогенез спинальных ганглиев и спинного мозга кролика /А.Н.Фасухудинова, Н.Г. Симанова, С.Н. Хохлова // Сборник статей международной научно-практической конференции. - Уфа, Аэтерна, 2015. - С. 32-42.
4. Симанова, Н.Г. Возрастные особенности миелоархитектоники шейного отдела блуждающего нерва свиньи и собаки / Н.Г. Симанова, Т.Г. Скрипник // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2007. - № 1. - С. 62-64.
5. Симанова, Н.Г. Возрастные особенности строения стенки сфинктеров пищеварительной трубки у собак / Н.Г. Симанова // Материалы международной научно-практической конференции, 2003. - С. 71-72.
6. Учебная практика по анатомии домашних животных / Н.А. Жеребцов, Н.Г. Симанова, С.Н. Хохлова, А.Н. Фасухудинова, В.М. Елин // Методические указания для студентов 1 курса по специальности "Ветеринария" / Ульяновская ГСХА, 2004. - 45 с.

References

1. The use of museum exhibits morphology in the training pro-process / NG Simanova, SN Khokhlov, A. Fasahutdinova, TG Skrypnyk // In: Innovative technologies in higher professional Education materialy.- Ulyanovsk GSKHA.- 2010.- pp 160-163.
2. Impregnated neural structures rat cerebellum method Bilshov-sky-Gros / I.D.Ipastova, N.P.Perfileva, S.N.Hohlova, S.G.Pisalëva, N.G.Simanova // Proceedings of the international scientific practical conferences, tsii.- Saransk, 2015.- pp.66-69
3. Morphogenesis spinaln ganglia and spinal cord of rabbit /A.N.Fasahutdinova, NG Simanova, SN Khokhlova // Collection of articles between people's scientific-practical konferentsii.- Ufa, Aeterna, 2015.- pp 32-42.
4. Simanova, NG Age features mieloarhitektoniki the cervical vagus nerve pigs and dogs / NG Simanova, TG Skrypnyk // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural akademii.- 2007.- № 1.- pp 62-64.
5. Simanova, NG Age features of the structure of the digestive tube wall sphincter in dogs / NG Simanova // Proceedings of the International-term scientific-practical conference, 2003.- pp 71-72.
6. Practical training in anatomy pets / NA Stallions, NG Simanova, SN Khokhlov, A. Fasahutdinova, VM Elin // Guidelines for 1st year students in the specialty "Be-terinariya" / Ulyanovsk State Agricultural Academy, 2004. - 45 p.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.305

Шкиль Н.А., Бурмистров В.А., Шкиль Н.Н., Юшков Ю.Г.,
Соколов М.Ю., Сайченко В.И.Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока ООО НПЦ «Вектор-Вита»
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА АРГОВИТ В ВЕТЕРИНАРИИ

Аннотация

В статье описаны физико-химические свойства серебра в растворе воды, а так же его механизм антибактериального действия. Представлены результаты исследований применения препарат серебра Арговит в ветеринарии при инфекционных заболеваний молодняка животных и птиц.

Ключевые слова: арговит, серебро, заболевания животных, микроорганизмы.

Shkil N.A., Burmistrov V.A., Shkil N.N., Yushkov Yu.G., Sokolov M.Yu., Saichenko V.I.

Institute of Experimental Veterinary of Siberia and Far East

Joint-stock Company "Vector -Vita"

USE OF ARGOVIT PRODUCT WITH SILVER CONTENT IN VETERINARY

Abstract

The article describes the physico-chemical properties of silver in a solution of water, as well as its mechanism of antibacterial action. The results of trials of the drug silver Argovit in the veterinary infectious diseases in young animals and birds.

Keywords: argovit, silver, animal disease, microorganisms.

Bactericidal properties of silver and its compounds are known from most ancient times. Silver products were widely used in medicine and veterinary in the early twenties and forties. With the emergence of antibiotics the interest to them was decreased, however recently it was recommenced again. Wide use of antibiotics has revealed the whole number of their negative features. Firstly, the emergence and fast development of different stems of micro organisms resistant to antibiotics makes it necessary to work out new antibiotics again and again. Secondly, antibiotics have the negative influence on macro organism in general, contributing to disbacteriosis development and reducing its immune status. Thirdly, antibiotics do not influence on the viruses. It could be possible that because of the thoughtless wide use of antibiotics virus diseases prevail at the moment and are mostly widely spread diseases nowadays. Thus, based on data of the World Organization of Public Health Services the diseases of virus etiology constitute more than 75 % of all infectious diseases. Thus, the problem of the working out of new antibacterial products the mechanism of which activity would be different from that of antibiotics and which in addition would possess an antiviral activity is very important.

In this respect products with silver content seem to be very perspective. Chemistry and biochemistry of silver compounds has advanced forward greatly. Antiviral and immune modeling activities, synergetic strengthening of efficiency of silver in combination with sulphanilamide and other medicinal products were revealed /1-5/. Synergism effects are connected with different mechanisms of influence of silver and silver compounds on various parts of pathological process.

Molecular and biochemical aspects of anti microbial activity of silver and its products are rather complicated and are tightly connected with a complex biochemical and catalytic influence of silver on bacterial enzymes, proteins and membrane structures /6-8/. The positive moment is a very large difference in toxicity of silver compounds for the lowest forms (unicellular organisms, bacteria, viruses etc.) and for the highest forms of life development (animals, man) that constitutes 5-6 orders (100 thousand - 1 million times) /6, 9, 10/. That means that concentrations of silver compounds which are lethal for micro organisms will be practically harmless for people and animals.

Pharmacological and toxicological kinetics of silver was studied in detail. The regularity of silver absorption as well as excretion and distribution in the inner organs by different ways of its injection (intra peritoneal, subcutaneous, intra tracheal, intra stomachal) was studied. The following conclusion was drawn: silver is not accumulated in big amounts in the internal organs and tissues both by single or multiple injections. Authors /8/ did not find silver in the internal organs of treated animals with intra stomachal preliminary injection of silver products. That means that silver products are poorly absorbed from alimentary canal.

Out of all silver products used in veterinary special attention should be given to silver nitrate (caustic silver), Protargol and Collargol. These products are used externally to treat wounds, conjunctivitis, ulcers and eczema. They can also be used orally to treat gastroenteritis, helminthosis and diarrhea and as aerosols to treat respiratory infections /11-14/.

Silver ions in silver nitrate have a strong searing action with respect to skin and mucous membranes. Under the influence of light and in combination with chlorine-, phosphate and others anions of fluid media of an organism and cellular components silver ions inactivate very fast forming insoluble and less active compounds. Collargol and Protargol represent the colloid silver particles stabilized with protein hydrolyzates (casein and albumin). High dispersive colloidal particles slowly but gradually release silver ions into the solution thus creating the «depot» and prolonging the activity of silver ions, whereas protein hydrolyzates except for the stabilization of dispersion protect silver ions and clusters from fast inactivation with anions and other medium components. It should be noted that so-called "silver water" /9/ or water which had been in contact with silver goods obtains its anti microbial properties because of the transition of silver ions into water in the form of clusters from the defects of a crystal lattice of a massive metal /15/. Electrical current, use of the galvanical pair as well as other approaches are known to intensify the above mentioned transition of silver ions into water. The general disadvantage of the colloid products of silver and especially products with the use of metal silver is the ineffective use of silver. Thus, even in highly dispersive colloid products silver which is located in the central part of the colloid particle is difficult to access and practically is not included into the bactericidal process. Besides the disadvantage of the colloid silver products is the low aggregational stability of their solutions.

Within the last time to solve the questions of prolonged activity of silver, to protect it from fast inactivation, to increase its biological availability and efficiency some other approaches based on complex formations of silver together with ligands and stabilization of silver with polymers were used /2-5/. As an example a new domestic product of colloid silver named poviargol can be mentioned. In this product to stabilize the colloid particles instead of protein hydrolyzates the polymer of medical assignment polyvinilpirrolydone (entherodez, hemodez) is used /16/. Poviargol is produced in the form of a powder. It is used in the form of water solutions which are prepared ex tempore. The similar approach based on complex formation and stabilization of silver with polymer was used to produce another product named argovit.

Argovit is a new domestic product with silver content worked out by the Joint stock company closed type "Vector-Best" by the State Scientific Research Center of virusology and biotechnology «Vector». Argovit represents a combination of silver with low-molecular medical polyvinilpirrolydone. In contrast to the colloid analogue- product named poviargole the size of cluster silver particles in argovit is much smaller, that improves greatly the efficiency of silver use and stipulates aggregation stability of its solutions. It makes it possible to produce argovit in the form of a ready made concentrated solution with a period of use of 2 years and more.

Argovit has a wide spectrum of antimicrobial activity both for aerobic, non aerobic microflora, including microflora resistant to antibiotics. It reveals virulicide and fungicide activity, has anti inflammation influence. It is produced in the form of the concentrated solution and is used in the form of the diluted water solutions. Concentrated solution is of dark brown color, whereas diluted solutions are of brown color of various intensity depending on the extent of dilution. The production of the product in the form of the concentrated solution makes it possible to prepare working solutions by the way of its simple dilution with distilled water or drinking water.

Oral introduction of the diluted water solution of argovit is used to prevent as well as to treat intestinal infections of various etiology in all kinds of agricultural animals, fur-bearing animals and birds. Argovit in the form of aerosol proved to be effective to treat bronchitis and pulmonary infections. When used locally argovit is effective to treat various suppurative inflammation of skin and tissues. It should be noted that argovit is the main working substance of the bactericidal gel, namely argo gel, used locally in purulent surgery, combustology, traumatology, dermatology.

All necessary normative documentation is available: Technical specification 9310-013-00008064-00, Instruction manual, Registration number № PVR-2-4.0/00485, VGNKI certificate on manufacture № 552, Certificate of conformity ROSS RU FV01. B06536 № 4340936. Both product and the way of its use in veterinary has been confirmed by the patent of the Russian Federation № 214237.

Taking into account high disease and mortal rate in young calves and low medical efficiency of antibiotics in a number of agricultural farms in Novosibirsk oblast argovit was used to treat gastro intestinal diseases in calves.

To prevent and to treat gastro enteritis in calves with diarrhea syndrome argovit in its form of 0,3 % water solution at the dose rate of 1-2 ml per 1 kg of alive body weight within 2-5 days depending on a clinical situation was used. In a very difficult situation the used dose rate of a product was made twice as much.

At the agricultural farm "Sogornoye" Dovolensky region the average annual loss of the newly born calves from gastro intestinal diseases was from 15 up to 30 %. In winter period of 1998-2000 in this farm argovit was used as the basic veterinary product to prevent and to treat acute gastro intestinal diseases in calves. In total with the preventive and medical purpose the product was used in 1735 calves. The loss in calves was decreased more than 4 times and constituted 65 calves (3,7 %).

In Krasnozersky region the product was used in 4 agricultural farms with the total number of animals tested 1949. Out of the total number of animals preliminary treated with argovit with the preventive purpose only 379 (19,4 %) have become sick and only 61 animal (3,1%) died. The medical efficiency of the product was 96,7 %. Introduction of argovit into the technological system of general measures on cattle raise has made it possible to decrease the loss of cattle in general from 7,1 % in 1997 up to 3,0 % in 2000 and from 9,4 % up to 3,7% in young calves.

In Krapivinsky region Kemerovo oblast argovit was used at the agricultural farms "Milkovskoye" and "Unginskoye". At the first farm out of 285 calves treated with the preventive and medical purpose only 9 calves (3,2 %) died, whereas at the second farm out of 755 animals treated 23 animals (3,04 %) died.

The following results were obtained with argovit used to treat gastro-intestinal diseases in fur-bearing animals during the outbreak of the infectious disease: all 110 adult minks and 49 females of silver-black fox have recovered within 3-7 days after treatment. Argovit was given to the above animals together with drinking water at the dose rate of 2 ml of 0,3 % product solution per 1 kg of alive body weight. Out of 274 young foxes treated 271 fox (98,9%) has recovered.

To prevent respiratory diseases in young calves one day before their transition into the common group as well as when the first clinical symptoms became obvious the calves were treated with argovit aerosols. Special device SAG-1 aimed to make aerosols at the rate of 0,2 gr. per one cubic meter of the aerosol chamber was used.

At the agricultural farm "Poloiskoye" and "Sibir" Krasnozersky region the total number of animals treated with argovit aerosols was 1324. Out of this number of treated animals 235 (17,7 %) animals have become sick and 22 animals died. Thus, the preventive efficiency of argovit aerosols constituted 82,3 %, whereas its medical efficiency constituted 90,6%.

Taking into account high bactericidal properties of argovit the product was used to treat birds. At the joint-stock company "Krasnozerskoye" in geese within the period of egg laying such diseases as the inflammation of alimentary canal and ovaritis were registered. Every day 15-20 geese died. To treat gastro enteritis in geese argovit was added into the drinking water at the rate of 12-15 mg per 1 kg of alive body weight during 3 days. It was noticed that the number of geese died on the second day after treatment has reduced and on the 5-th day the loss constituted only 5-7 birds. At the same farm within the period of enteritis outbreak argovit was used as the preventive measure in 30000 of goslings. It was added into the drinking water at the dose rate of 12-15 mg/kg of alive body weight within 5 days. The reduced loss of goslings from 1,0 to 0,2 % was registered.

At the poultry farm in Kochenyevo 20000 of one day old broiler chickens were treated with argovit aerosol. The product was used at the dose rate of 0,2 grams per 1 cubic meter of the aerosol chamber and was noticed to reduce the loss of daily chickens from 4,0 % up to 0,2 %.

In general the potential capabilities of argovit are not limited by the examples given above. The complex character of the activity of products with silver content makes the use of these products especially convenient to treat as well as to prevent the most widely spread combined infections of mixed etiology (bacterial and virus) and also to treat and prevent the infections of not clear etiology.

The efficiency of use of any product depends greatly on the scheme of its use. This includes the used dose rates, period of use (early or late stage of disease development), how long the product is used, its compatibility with the other products. Besides in practice such factor as the product cost proved to be of primary importance. Due to the effective use of silver the cost of argovit is much less than that of the other products with silver content (kollargol, poviargol). Thus, for example, at the present moment (June, 2001) the cost of one dose of argovit to treat a calf weighting 30 kg constitutes approximately two or three rubles, that is cheaper than the use of antibiotics and is much more effective.

References

1. Manel N., Shmidt M. Influence of silver compounds on viruses in water. // Z. b1. Bart. Hyg., -1986, 182, № 4, p.381-382.
2. Fox C.L., Schun-Schinella C.K. Antibacterial silver salt of sulphanilamides, penicillin and other antibiotics. // S. African 6803, 401, Oct. 1968, C.A. v. 71, p. 33401 (1969).
3. Fox C.L., Rappole B.W., Stanford W.. Silver sulphadiazine: an organic complex for topical chemotherapy of Pseudomonas infection in birds. // Proc. Int. Symp., Milan, 1968. Excerpta Med. Int. Congr. Ser., № 190, p.126-135 (1969).
4. Bult A., Klasen H.B. The characterisation of the silver compounds of some sulphanilamide derivatives. // Arch. Pharm., 311, p. 855-861 (1978).
5. Bult A., Klasen H.B. Silver succinylsulphadiazine and silver sulfadiazine imidazole: Two new derivatives of the antibacterial sulfadiazine. // Archiv. Pharm., 313, № 12, p. 1016-1020 (1980).
6. Venigopal B., Luckey T.B. Metal toxicity in mammals. // Plenum Press, v. 2, 1978, p. 410.
7. Kopeikin V.V. Medical products with silver content and their medical and biological properties. / Use of silver products in medicine. 1993, CO RAMN IKI, p. 36-40.
8. Roshchin A.V., Ordzhonikidze E.K. Silver - some aspects of toxo kinetics. // Hygiene of work and professional diseases., 1984, № 10, p. 25-28.
9. Kulsky L.A. Silver water. - Kiev, 7 -th edition., 1977.
10. Ershov Yu.A., Esmenskaya N.B., Lobanov F.I., Pletneva T.V. Biological testing of water solutions of medical silver products with parametia // Use of silver products in medicine. - 1994.- CO RAMN IKI. - p. 84-88.
11. Chervyakov D.K., Evdokimov P.D., Vishker A.S. Medical products in veterinary. - M., Kolos, 1977.- p. 430.
12. State pharmacy of the USSR. - M., Medicine, 1968.- 10 -th edition. p. 108, 1043.
13. Mozhgov I.E. Pharmacology. M., 1961. C.367.
14. Usachenko A., Levchenko V. Use of aerosols as the preventive measures as well as for therapy of respiratory diseases in calves in USSR. / Survey information. - M., VINITI Agroprom. - 1991.- p. 30-41.
15. Ramm K.S., Roskin E.S., Frenkel S.Ya. The reports of the Academy of Sciences of the USSR. -1970- v. 194, p. 1131-1133.
16. Aphinogenov G.E., Kopeikin V.V., Panarin E.F. Poviargol – the product of colloid silver as an alternative to kollargol.// Use of silver products in medicine. 1994. – SO RAMN IKI p. 51-77.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.058

Щербак О.И.¹, Счисленко С.А.², Усова И.А.³, Щербак Я.И.⁴¹ORCID: 0000-0002-9098-954X, кандидат ветеринарных наук, доцент, ²ORCID: 0000-0002-0578-1681, кандидат ветеринарных наук, доцент, ³ORCID: 0000-0003-2941-1738, кандидат биологических наук, доцент,⁴ORCID: 0000-0001-9154-9901, студент, Красноярский государственный аграрный университет**БИОЦЕНОЗ КИШЕЧНОГО ТРАКТА ОВЕЦ ПРИ МОНИЕЗИОЗАХ****Аннотация**

В статье представлена динамика формирования биоценозов в пищеварительном канале овец при мониезидозах. В результате проведенных исследований было установлено, что на протяжении всего пастбищного периода, в содержимом прямой кишки овец, спонтанно зараженных мониезиями, наблюдается достоверное снижение количества актиномицетов, бифидобактерий и лактобактерий. Микробиологическими исследованиями содержимого тонкого и толстого отделов кишечника инвазированных овец также отмечено резкое уменьшение (в 3,4-10,4 раза) изучаемых представителей полезной микрофлоры.

Ключевые слова: микробиоценоз, мониезии, актиномицеты, лактобактерии, бифидобактерии, желудочно-кишечный тракт овец.

Shcherbak O.I.¹, Schislenko S.A.², Usova I.A.³, Shcherbak Ya.I.⁴¹ORCID: 0000-0002-9098-954X, PhD in Veterinary Medicine and Science, ²ORCID: 0000-0002-0578-1681, PhD in Veterinary Medicine and Science, ³ORCID: 0000-0003-2941-1738, PhD in Biology,⁴ORCID: 0000-0001-9154-9901, student, Krasnoyarsk State Agrarian University**BIOCOENOSIS TRACT IN SHEEP MONIETHES****Abstract**

*The article presents the dynamics of formation of biocenoses in the digestive tract of sheep when monieziosis. The results of the research it was found that throughout the grazing period, the contents of the rectum lambs naturally infected Moniezia (*M.expanza*, *M.benedeni*), observed a significant reduction in the number of Actinomyces, Bifidobacterium and Lactobacillus. Microbiological research content of thin and thick departments of intestines of sheep infested also noted a sharp decrease (in 3,4-10,4 times) studied representatives of beneficial microflora.*

Keywords: microbiocenosis, Moniezia, Actinomyces, Bifidobacterium, Lactobacillus, digestive tract of sheep.

Введение. В современных экономических условиях, вопрос обеспечения населения высококачественным продуктами питания животного происхождения стоит остро. Особая роль отводится овцеводству. Одним из факторов, сдерживающих развитие этой перспективной отрасли, являются инвазионные болезни. Несмотря на значительные успехи, достигнутые в борьбе с наиболее распространенными и экономически значимыми инвазиями овец, в том числе и с мониезидозами, последние до сих пор наносят значительный ущерб отрасли [1,2,3]. Многие ученые, определяя роль гельминтов в патологии животных, отмечают, что она выражается многими факторами, в том числе изменением количественного соотношения представителей полезной и патогенной микрофлоры [5,6,8].

Как известно, нормальная микрофлора пищеварительного тракта выполняет чрезвычайно сложные физиологические, иммунобиологические и антибиотические функции, что в свою очередь, по мнению многих авторов позволяет ее признать «своеобразным органом», влияющим на функции всего организма [9,10].

Вопрос динамики формирования биоценозов в пищеварительном канале жвачных животных при многих гельминтозах, в частности при мониезидозах, изучен недостаточно. Целью наших исследований явилось изучение влияния мониезий на состав полезной микрофлоры в разных отделах желудочно-кишечного тракта овец. В связи с этим были определены следующие задачи:

- изучить количественный состав актиномицетов, бифидо- и лактобактерий у клинически здоровых животных;
- установить количественный состав актиномицетов, бифидо- и лактобактерий в различных отделах желудочно-кишечного тракта у спонтанно зараженных мониезиями овец.

Объекты и методы. Работа была выполнена в период с 2014-2015 гг. на кафедре эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Красноярского ГАУ, в хозяйствах частного сектора Ужурского района Красноярского края, на ООО «Ужурский мясокомбинат».

Всего, в частном секторе было отобрано 15 ягнят романовской породы 4-5 месячного возраста, из которых: 8 голов - опытная группа и 7 - контрольная. Животные опытной группы были с явными клиническими признаками заболевания (исхудание, вялость, размягчение фекалий, понос), наличие члеников и стробил мониезий в выделениях. Молодняк контрольной группы был свободен от возбудителей мониезидозов. Копрологические исследования осуществляли методом Фюллеборна.

Пробы для микробиологических исследований фекалий отбирали у ягнят утром, непосредственно из прямой кишки перед выгоном на пастбище.

Повторное взятие и исследование проб провели на животных данной опытной и контрольной групп при достижении ими возраста 9-10 мес., при убое на ООО «Ужурский мясокомбинат». У всех животных опытной и контрольных групп, исследовали содержимое тонкого и толстого отделов кишечника (двенадцатиперстная, тощая, подвздошная, ободочная, слепая и прямая кишка). Пробы отбирали стерильными ложечками в стерильную посуду.

Изучение количественного состава микроорганизмов желудочно-кишечного тракта в содержимом прямой кишки, а также в других отделах желудочно-кишечного тракта проводили общепринятыми методиками определения патогенной и непатогенной микрофлоры по Блохиной И.Н., Воронина Е.С. и др., (1991) [4]. Для выделения и подсчета актиномицетов в отделах желудочно-кишечного тракта применяли синтетическую среду глюкозно-нитратный агар по Н.А.Красильникову, В.А.Будникову (1983) [7]. Морфологические и культуральные свойства актиномицетов определяли по методике Г.Ф.Гаузе, Т.П. Преображенской, Л.П. Тереховой (1983) [7].

Результаты исследований. Изучение количественного уровня актиномицетов, бифидо- и лактобактерий в содержимом прямой кишки ягнят, свободных и зараженных мониезиями, проводили с мая по август 2014-2015 гг. в условиях пастбищного содержания овец в хозяйствах частного сектора Ужурского района Красноярского края. Данный район является неблагополучным по мониезиозу. При исследовании фекалий от всех животных, мы обнаруживали также единичные яйца нематод семейства Trichostrongylidae, а также в небольшом количестве ооцисты эймерий. Динамика количественного изменения показателей полезной микрофлоры у естественно зараженных и здоровых животных представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Количественный состав полезной микрофлоры содержимого прямой кишки, в 1 г

Микроорганизмы (lg КОЕ/г)	Сутки с момента выгона на пастбище					
	54-е		71-е		84-е (конец пастбы)	
	Овцы					
	зараженные	здоровые	зараженные	здоровые	зараженные	здоровые
Actinomyces (Streptomyces)	10,5±0,35	30,1±1,31	16,14±0,41	42,3±2,15	15,5±0,03	52,6±3,41
Bifidobacterium	6,1±0,37	10,3±0,82	7,2±0,39	12,7±0,97	5,8±0,27	14,1±1,01
Lactobacillus	4.6±0.21	7.1±0.35	5.1±0.47	8.3±0.62	4.9±0.23	10.9±0.73

Результаты микробиологических исследований свидетельствуют о том, что фекалии ягнят (табл.1), что на 54-е сутки после выгона на пастбища количество актиномицетов у больных мониезиозом в среднем составляло 10,5±0,35 lg KOE/г, тогда как у здоровых животных этот показатель был достоверно выше – 30,1±1,31 lg KOE/г. Количество бифидо- и лактобактерий у зараженного молодняка было ниже в 1,5-1,7 раза соответственно.

Последующие исследования на 71-е сут и в конце пастбищного периода (84-е сут) показали, что количественный уровень изучаемых микроорганизмов у зараженных ягнят был по-прежнему низким (соответственно 16,14±0,41; 15,5±0,03 lg KOE/г – актиномицеты; 7,2±0,39; 5,8±0,27- бифидобактерии, 5,1±0,47; 4,9±0,23 lg KOE/г – лактобактерии).

Следует отметить, что как у больных, так и у животных в контроле прослеживалась тенденция к увеличению количества актиномицетов, бифидобактерий и лактобактерий в зависимости от возраста. Однако, у зараженных ягнят этот процесс был менее выражен.

Установлено, что у спонтанно зараженных возбудителями мониезиозов животных количество актиномицетов, бифидо- и лактобактерий в содержимом прямой кишки достоверно ниже, чем у клинически здоровых. При этом тенденция прослеживается в период наблюдения.

Данные гельминтологического исследования содержимого кишечника 15-ти овец романовской породы 9-10 месячного возраста на ООО «Ужурский мясокомбинат» показали, что у больных (n=8) мониезиозом животных биомасса цестод в среднем составила 65,2±2,4 см³. К тому же была установлена зависимость между количеством и биомассой гельминтов. В частности, у животных, зараженных 1-3 мониезиями, биомасса цестод была в пределах от 15 до 60 см³. При наличии 4-6 цестод она составляла от 7 до 25 см³.

Бактериологическому исследованию было подвергнуто 90 проб содержимого тонкого и толстого отделов пищеварительного канала, взятых от овец на ООО «Ужурский мясокомбинат», в том числе 48 - от больных мониезиозом животных.

Результаты исследований показали, что среднее количество актиномицетов, бифидо- и лактобактерий в содержимом различных отделов желудочно-кишечного тракта у спонтанно зараженных мониезиями овец были достоверно ниже, чем у здоровых. Так, в двенадцатиперстной кишке у инвазированных овец количество актиномицетов составляло 1,4±0,24 lg KOE/г, бифидобактерий – 1,5±0,27 lg KOE/г; лактобактерий – 1,4±0,41 lg KOE/г, тогда как у клинически здоровых животных показатели данных микроорганизмов были 12,2±1,15; 5,2±0,45; 2,2±0,78 lg KOE/г соответственно.

В тощей кишке у больных овец показатели актиномицетов составляли: 1,8±0,15 lg KOE/г, бифидобактерий 6,9±0,33 lg KOE/г, лактобактерий 4,8±0,41 lg KOE/г. В подвздошной кишке 2,4±0,11 lg KOE/г, 7,3±0,33 lg KOE/г, 6,4±0,28 lg KOE/г соответственно.

В исследованных пробах содержимого толстого отдела кишечника, зараженных мониезиями овец, количество полезной микрофлоры в ободочной кишке составило: 6,2±0,67 lg KOE/г (актиномицеты); 8,6±0,24 lg KOE/г (бифидобактерии); 7,3±0,27 lg KOE/г (лактобактерии). В слепой кишке соответственно: 7,3±0,69 lg KOE/г; 8,9±0,17 lg KOE/г; 6,4±0,31 lg KOE/г. В прямой кишке количество актиномицетов 16,2±0,45 lg KOE/г; бифидобактерий 6,4±0,05 lg KOE/г; лактобактерий 5,2±0,02 lg KOE/г.

Показатели содержимого ободочной, слепой и прямой кишок у свободных от возбудителей мониезиозов животных были следующие: 56,3±1,52; 68,6±2,41; 147,7±11,33 lg KOE/г актиномицеты; бифидобактерии 10,3±0,87; 11,6±0,44; 9,2±0,53 lg KOE/г и лактобактерии - 8,7±0,35; 8,3±0,67; 6,8±0,63 lg KOE/г.

В результате наших исследований при мониезиозах, установлено, что происходит достоверное снижение количественных показателей полезной микрофлоры (актиномицетов, бифидо- и лактобактерий).

Заключение. Результаты наших исследований показали, что у ягнят, спонтанно зараженных мониезиями, на протяжении всего пастбищного периода, в содержимом прямой кишки наблюдается достоверное снижение количества актиномицетов, бифидобактерий и лактобактерий.

Микробиологическими исследованиями содержимого тонкого и толстого отделов кишечника инвазированных овец также отмечено резкое уменьшение (в 3,4-10,4 раза) изучаемых представителей полезной микрофлоры.

Литература

1. Абалихин, Б.Г. Профилактика ассоциированного заболевания, вызываемого паразитированием дикроцелиев, бактерий и грибов [Текст] / Б.Г. Абалихин, Ю.Ф. Петров; Сб. научн. труд. МВА. - М.: 1993. - С. 100 – 102
2. Акбаев, М.Ш. Влияние гельминтов на микрофлору пищеварительного канала животных [Текст] / М.Ш. Акбаев, О.И. Русович, Р.С. Ишимбаева; - М.: 1995. - 18 с.
3. Арсланова, И.З. Микробиологические процессы в желудочно-кишечном тракте овец при экспериментальном трихоцефалезе [Текст] / И.З. Арсланова, Б.А. Галимов; Повышение эффективности и устойчивости развития агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской науч.- практ. конф.- Уфа, 2005. - С.188-189.
4. Ковальчук, Н.М. Коррекция микробиоценоза кишечника цыплят на фоне применения энтеросорбента ЭБК-2 и пробиотика [Текст] / Н.М. Ковальчук, С.А. Счисленко, С.А. Кузнецова; - Вестник КрасГАУ. - Красноярск, 2011. - № 11. С.176-179.
5. Кучерук, М.Д. Микроэкология кишечника жвачных. Нутрицевтики. [Текст] / М.Д. Кучерук, Д.А. Засекин; - Киев, 2013. - С. 36-54.
6. Мельникова, М.В. Сравнительная оценка уровней микроорганизмов в содержимом и слизистых оболочках толстого отдела кишечника овец [Текст] / М.В. Мельникова, И.И. Усачев; Сборник научных трудов Междунар. научно-практ. конф. "Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения её качества". - Брянск, 2010. - С. 366-369.
7. Гаудзе, Г.Ф. Определитель актиномицетов [Текст] / Г.Ф. Гаудзе, Т.П. Преображенской и др.; Издательство наука - М.: 1983. - С 248.
8. Савченко, О.В. Микробиоценозы химуса тощей кишки овец и ягнят в раннем постнатальном онтогенезе [Текст] / О.В. Савченко, И.И. Усачев; - Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства. - Брянск, 2009. - Выпуск 2. - С. 106-107.
9. Усачев, И.И. Роль бактериоценоза желудочно-кишечного тракта в жизнедеятельности животных [Текст] / И.И. Усачев, В.Ф. Поляков; - Монография - Брянск, 2007. - С. 25-41.
10. Чеченок, Н.Н. Микробиоценозы взрослых овец в различные сезоны года [Текст] / Н.Н. Чеченок, О.В. Савченко, И.И. Усачев и др.; - Овцы, козы, шерстяное дело - М. 2009 - №3. - С. 71-72.

References

1. Abalikhina, B.G. Prevention associated disease caused by parasitism dicroceliasis, bacteria and fungi [Text] / B.G. Abalikhina, Y.F. Petrov; Coll. Scien. work. MVA. - M.: 1993. - P. 100 – 102.
2. Akbayev, M.Sh. The impact of helminths on the microflora of the digestive tract of animals [Text] / M.Sh. Akbayev, O.I. Rusovich, R.S. Ishimbayev; - M.: 1995. - 18 p.
3. Arslanova, I.Z. Microbiological processes in the gastrointestinal tract of sheep in experimental trichocephalus [Text] / I.Z. Arslanova, B.A. Galimov; Improving the efficiency and sustainability of agriculture: Proceedings of Sient.- Pract. konf.- Ufa, 2005. - P.188-189.
4. Kovalchuk, N.M. Correction bowel microbiocenosis chickens against application enterosorbent EBC-2 and probiotics [Text] / N.M. Kovalchuk, S.A. Schislenko, S.A. Kuznetsova; - Herald KrasGAU. - Krasnoyarsk, 2011. - № 11. P.176-179.
5. Kucher, M.D. Microecology ruminant intestines. Nutraceuticals. [Text] / M.D. Kucheruk, D.A. Zasekin; - Kyiv, 2013. - P. 36-54.
6. Melnikov, M.V. Comparative assessment of microbial levels in the content and the mucous membranes of the large department sheep intestine [Text] / M.V. Melnikov, I.I. Usachev; Collection of scientific papers Intern. Scient. Conf. "Scientific problems of livestock production and improve its quality." - Bryansk, 2010. - P. 366-369.
7. Gause, G.F. The determinant of actinomycetes [Text] / G.F. Gause, ETC. Transfiguration, etc.; Publishing Science - M.: 1983. - P. 248.
8. Savchenko, O.V. Microbiocenosis chyme of the jejunum of sheep and lambs in the early postnatal ontogenesis [Text] / O.V. Savchenko, I.I. Usachev; - Environmental issues and selection of livestock breeding. - Bryansk, 2009. - Issue 2 – P. 106-107.
9. Usachev, I.I. Bacteriocenosis role of the gastrointestinal tract in animal waste [Text] / I.I. Usachev, V.F. Polyakov; - Monograph - Bryansk, 2007. - P. 25-41.
10. Chechenok, N.N. Microbiocenosis adult sheep in different seasons [Text] / N.N. Chechenok, O.V. Savchenko, I.I. Usachev, etc.; - Sheep, goats, wool thing - M. 2009 - №3. - P. 71-72.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.225

Бакина Е.В.

Врач-дерматовенеролог, врач-косметолог

ООО «Спакой-СПА» г. Минск, Республика Беларусь

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОМОЛОЖЕНИЯ В ЭСТЕТИЧЕСКОЙ КОСМЕТОЛОГИИ**Аннотация**

В статье рассмотрен обзор современных малоинвазивных методов омоложения эстетической косметологии в комбинированном подходе, включающем биоревитализацию, мезотерапию, пилинги, ботулинотерапию, дермальные филлеры, мезонити. Это дает возможность для коррекции инволюционных проявлений старения на разных уровнях воздействия – от кожи до мышц лица. С помощью взаимодополняемых техник (ботулинотерапия, дермальные филлеры, мезонити, мезотерапия, поверхностные химические пилинги) можно значительно повысить удовлетворенность пациента и врача.

Ключевые слова: малоинвазивные методы омоложения, эстетическая косметология.

Bakina E.V.

Dermatovenerologist, cosmetologist

Company "Spakoy-SPA" Minsk, Belarus

MODERN METHODS OF REJUVENATION IN AESTHETIC COSMETOLOGY**Abstract**

In article the review of modern low-invasive methods of rejuvenation of esthetic cosmetology in the combined approach including biorevitalization, mesotherapy, peeling, botulinotherapy, dermal fillers, monofilaments is considered. It gives the chance for correction of involuntional manifestations of aging at the different levels of influence – from skin to face muscles. By means of complemented the technician (botulinotherapy, dermal fillers, monofilaments, mesotherapy, superficial chemical peeling) it is possible to increase satisfaction of the patient and doctor considerably.

Keywords: low-invasive methods of rejuvenation, esthetic cosmetology.

В результате многолетних научных трудов комбинированный подход в эстетической косметологии был признан обоснованным [1]. При воздействии на каждый слой кожи – эпидермис, дерму, гиподерму – появляется реальная возможность корректировать инволюционные проявления старения [2]. С помощью взаимодополняемых техник (ботулинотерапия, дермальные филлеры, мезонити, мезотерапия, поверхностные химические пилинги) можно значительно повысить удовлетворенность пациента и врача.

Косметические показания для проведения инъекций ботулотоксина включают профилактику и лечение динамических морщин – морщин, «появляющихся при движении мышц лица», чаще это зоны вокруг глаз межбровья и области лба. При статических морщинах («морщины в покое») применение ботулотоксина нецелесообразно, хотя продолжительное применение ботулотоксина позволяет предотвратить возникновение статических морщин у тех людей, у которых уже есть динамические морщины [3]. С возрастом возрастает активность и тонус мышц лица, ботулотоксин вызывает расслабление мышц и разглаживание морщин. Использование ботулотоксина с терапевтической целью нашло свое применение в косметологии по практическим соображениям: результаты становятся заметными уже через несколько дней после начала применения ботулотоксина, риск возникновения побочных эффектов и нежелательных явлений минимален, продолжительность действия ботулотоксина составляет примерно от трех до пяти месяцев [3]. Результаты целого ряда исследований свидетельствуют об эффективности применения ботулотоксина в сочетании с другими косметическими процедурами. Инъекционное введение ботулотоксина за одну неделю до введения дермальных филлеров обеспечивает сохранность формы дермальных филлеров и пролонгирует аугментационный эффект (за счет расслабления мышц и за счет профилактики образования морщин) [10]. Терапевтическое введение ботулотоксина проявляет синергизм по отношению к другим методикам восстановления поверхности кожи и обеспечивает оптимальный эффект – устранения или уменьшения выраженности динамических морщин, а также улучшая тонус и текстуру кожи [3].

За последние годы применение филлеров гиалуроновой кислоты стало «золотым стандартом» лечение дефектов в эстетической косметологии. Целью введения дермальных филлеров является разглаживание морщин и складок, заполнение впадных участков лица. Гиалуроновая кислота кожи расщепляется гиалуронидазой, подвергается механической деградации за счет движения мышц лица [3].

Появление мезонитей называют революцией в косметологии, это важная веха в развитии малоинвазивных методик омоложения. Мезонити получили такое название за счет своего небольшого диаметра, сопоставимого с диаметром иглы для мезотерапии. Мезонити в коррекции птоза мягких тканей лица имеют отличные клинические результаты. Выраженный эффект лифтинга мягких тканей обусловлен созданием каркасной сетки, состоящей из большого количества мезонитей и новых коллагеновых волокон вокруг них. Клинически это проявляется уменьшением выраженности морщин и складок, повышением плотности и упругости кожи [4, 5]. Мезонити являются биорезорбируемыми, чаще их производят из полидиоксанона – это гипоаллергенный, нетоксичный материал, который подвергается биodeградации за 180-240 суток, путем гидролиза образуется уксусная кислота, которая в дальнейшем поглощается и разрушается организмом [6], что означает безопасность и длительное сохранение эффекта до 1,5-2 лет. У пациенток моложе 30 лет возможна имплантация нитей для профилактики птоза и старения кожи лица [5]. Данная методика особенно актуальна для женщин со славянским типом внешности, в случае когда преобладает гравитационный тип старения.

Как говорит, Николас Линде – доктор медицины (Швейцария), международный эксперт в области эстетической медицины, президент Швейцарской академии эстетической хирургии (Swiss Academy of Cosmetic Surgery), член-учредитель Ассоциации специалистов эстетической медицины (Leading Aesthetic Doctors):

«Мезотерапия – это один из столпов, на котором держится вся современная эстетическая медицина!»

Мезотерапия – метод внутрикожного введения активно-действующих препаратов в малых дозах.

«Самое важное – это действие иглы: особенно важны сама инъекция и то местное небольшое асептическое воспаление, которое развивается в месте укола. Я считаю, что гиалуроновая кислота и витамины наиболее важны для кожи» – отмечает Н.Линде [7].

Если вводится высокомолекулярная немодифицированная гиалуроновая кислота, что позволяет достигнуть восстановления физиологической среды и нормализации обменных процессов в дерме, то такая процедура называется биоревитализацией [8]. Гиалуроновая кислота – природный регулятор многих биологических процессов, она влияет на миграцию и пролиферацию фибробластов и эпителиальных клеток, стимулирует ангиогенез, активирует компоненты гомеостаза и др. [11]. При коррекции фото- и хроностарения кожи широко применяются препараты на основе нативной и частично стабилизированной гиалуроновой кислоты с концентрацией 2-25 мг/мл [12]. Гиалуроновая кислота обладает мощным профилактическим потенциалом, поэтому ее можно использовать у пациентов разных возрастных групп [8]. В дальнейшем отличные клинические результаты дает введение методом мезотерапии витаминов, микроэлементов, аминокислот, коферментов. Курс процедур дает видимый результат для увлажнения кожи, клеточной регенерации, служит эффективным методом профилактики и терапии признаков фото- и хроностарения.

Биоревитализация и мезотерапия могут также использоваться как подготовка к проведению химических пилингов, что позволяет восстановить гидробаланс дермы, повысить репаративный потенциал кожи, снизить риск срыва адаптационных процессов при ее химическом повреждении. Клинические наблюдения свидетельствуют, что курс биоревитализации и мезотерапии с помощью интрадермальных инъекций перед проведением химических пилингов позволяет предупредить ожоговый стресс кожи. Благодаря этому после воздействия кислоты сокращается реабилитационный период и уменьшается риск осложнений, как инфекционных, так и в виде поствоспалительной гиперпигментации.

Химический пилинг широко используется для борьбы со старением кожи лица. Пилинг эффективен в целях улучшения текстуры кожи, снижения выраженности гиперпигментации, морщинистости, а так же лечения акне, розацеа [3]. α -гидроксикислоты и β -гидроксикислота (салициловая кислота) являются естественными кислотами, вызывающими слущивание клеток и ускоряющими клеточный цикл. Опубликованы данные об эффективности α -гидроксикислот и салициловой кислоты при борьбе с фотостарением, которая обеспечивается за счет снижения выраженности пигментации, мелких морщин, актинического и себорейного кератоза, лентиго [13]. α -гидроксикислоты и салициловая кислота оказывают два основных эффекта: ускоряют клеточный цикл (замедленный у пожилых людей) и усиливают десквамацию, в результате чего снижается выраженность пигментации и гиперкератоза кожи [3].

Еще в 1996 г. С.М. Ditre продемонстрировал, что аппликации α -гидроксикислот приводят к 25% увеличению толщины кожи, увеличению плотности коллагена, улучшению свойств эластических волокон [9], а значит повышают упругость кожи и сглаживают морщины. В частности, именно гликолевая кислота является α -гидроксикислотой и чаще других используется для проведения химического пилинга. При проведении пилингов важно помнить, что они имеют кумулятивный эффект – необходим курс процедур, а так же это чаще процедуры осенне-зимнего периода – важно избегать воздействия солнечных лучей и пользоваться средствами, содержащими солнцезащитные факторы.

Возможности современной эстетической косметологии в комплексной коррекции инволюционных изменений кожи обширны, для каждого пациента могут быть найдены оптимальные пути решения индивидуальных задач.

Литература

1. Tordjman M. Rajeunissement cutane du décollete par mesotherapie// J. Med. Esth. Chir. Dermatol. – 2003, 118: 111–18.
2. Искорнев А.А. Современные хирургические подходы к омоложению средней зоны лица: обобщение клинического опыта. Вестник эстетической медицины – 2011, том 10 - №2.
3. Leslie Baumann Cosmetic Dermatology: principles and practice, second edition, M.: Medpress-inform, 2013. - 288-325.
4. Жукова О.Г., Тищенко А.Л. Лифтинг с использованием биорезорбируемых нитей. Инъекционные методы в косметологии – 2012, №2:48-54.
5. Забелло И.В. Мезонити в коррекцииптоза мягких тканей лица: основные механизмы. Мезотерапия – 2014, №1:22-30.
6. Knoop M., Lünstedt B., Thiede A. Maxon and PDS – evaluation and physical and biologic properties of monofilament absorbable suture materials. Langenbecks Arch. Chir. 1987; 371: 13-28.
7. Линде Н. Мезотерапия слишком хороша, чтобы от нее отказываться. Мезотерапия – 2013, №2: 26-31.
8. Брачинни Ф. Преимущества комбинированного подхода к коррекции возрастных изменений лица в эстетической медицине: ботулинический токсин, филлеры и мезотерапия//Rev. Laryngol. Otol. Rhinol. – 2010,131,2: 1-8.
9. Ditre C.M., Griffin T.D., Murphy G.F. et al. Effects of alpha-hydroxy acids on photoaged skin: a pilot clinical, histologic and ultrastructural study. J. Am. Acad. Dermatol. 1996; 34: 187.
10. Patel M.P., Talmar M., Nolan W.B. Botox and collagen for glabellar furrows: advantages of combination therapy. Ann. Plast. Surg. 2004; 52:442.
11. Bollyky P.L., Falk B.A., Wu R.P. et al. Intact extracellular matrix and the maintenance of immune tolerance: high molecular weight hyaluronan promotes persistence of induced CD4+CD25+ regulatory T cells. J. Leukoc. Biol. 2009; 86:567-572.
12. Antoniou C., Kosmadaki M.G., Stratiges A.J., Katsambas A.D. Photoaging: prevention and topical treatments. Am. J. Clin. Dermatol. 2010; 11:95-102.
13. Swinehart J.M. Saicylic acid ointment peeling of the hands and forearms. Effective nonsurgical removal of pigmented lesions and actinic damage. J. Dermatol. Surg. Oncol. 1992; 18:495.

References

1. Tordjman M. Rajeunissement cutane du décollete par mesotherapie//J. Med. Esth. Chir. Dermatol. – 2003, 118: 111–18.
2. Iskornev A.A. Modern surgical approaches to rejuvenation of an average face zone: synthesis of clinical experience. The messenger of esthetic medicine – 2011, volume 10 - No. 2.
3. Leslie Baumann Cosmetic Dermatology: principles and practice, second edition, M.: Medpress-inform, 2013. - 288-325.
4. Zhukova O. G., Tishchenko A.L. Lifting with use the monofilament biorezorbition. Injection methods in cosmetology – 2012, No. 2:48-54.
5. Zabello I.V. Monofilaments in correction of a ptosis of soft facial tissues: main mechanisms. Mesotherapy – 2014, No. 1:22-30.
6. Knoop M., Lünstedt B., Thiede A. Maxon and PDS – evaluation and physical and biologic properties of monofilament absorbable suture materials. Langenbecks Arch. Chir. 1987; 371: 13-28.
7. Linda N. Mesotherapy is too good that to refuse her. Mesotherapy – 2013, No. 2: 26-31.
8. Brachinni F. Advantages of the combined approach to correction of age changes of the person in esthetic medicine: botulinum toxin, fillers and mesotherapy//Rev. Laryngol. Otol. Rhinol. – 2010,131,2: 1-8.
9. Ditre C.M., Griffin T.D., Murphy G.F. et al. Effects of alpha-hydroxy acids on photoaged skin: pilot clinical, histologic and ultrastructural study. J. Am. Acad. Dermatol. 1996; 34: 187.
10. Patel M.P., Talmar M., Nolan W.B. Botox and collagen for glabellar furrows: advantages of combination therapy. Ann. Plast. Surg. 2004; 52:442.
11. Bollyky P.L., Falk B.A., Wu R.P. et al. Intact extracellular matrix and the maintenance of immune tolerance: high molecular weight hyaluronan promotes persistence of induced CD4+CD25+ regulatory T cells. J. Leukoc. Biol. 2009; 86:567-572.
12. Antoniou C., Kosmadaki M.G., Stratiges A.J., Katsambas A.D. Photoaging: prevention and topical treatments. Am. J. Clin. Dermatol. 2010; 11:95-102.
13. Swinehart J.M. Saicylic acid ointment peeling of the hands and forearms. Effective nonsurgical removal of pigmented lesions and actinic damage. J. Dermatol. Surg. Oncol. 1992; 18:495.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.304

Бондарь С.С.

ORCID: 0000-0003-2749-8366, Тульский государственный университет

**ПРОДУКЦИЯ ЦИТОКИНОВ И АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТИРУЮЩИХ КЛЕТОК ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ
У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПО ПРИЗЫВУ С ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИЕЙ И ИХ КОРРЕКЦИЯ
В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

Аннотация

В исследовании обсуждается состояние иммунной регуляции и способы ее коррекции у военнослужащих по призыву, больных внебольничной пневмонией в стадию реконвалесценции. У обследованных больных, в сравнении со здоровыми лицами, выявлено повышение сывороточной концентрации ИЛ-2 в 6,3 раза ($p=0,0035$), ИЛ-10 на 31,5% ($p=0,047$), ИФН- γ – в 4,5 раза ($p=0,011$). Митоген-стимулированная продукция цитокинов клетками цельной крови реконвалесцентом ВП, в сравнении со здоровыми лицами, характеризовалась увеличением уровня ИЛ-1 β в 1,5 раза ($p=0,047$), ИФН- γ – в 1,4 раза ($p=0,048$), ИЛ-8 на 32,6% ($p=0,018$), снижением продукции ИЛ-10 на 38,4% ($p=0,047$), РАИЛ-1 на 30% ($p=0,034$) и ИЛ-2 на 2,1% ($p=0,37$). На этом фоне, в сравнении со здоровыми лицами, отмечалось снижение фагоцитарного индекса на 15,7% ($p=0,048$), фагоцитарного числа – на 18,7% ($p=0,043$). Микроволновое излучение частотой 1 ГГц сопровождается нормализацией активности фагоцитов цельной крови на фоне снижения продукции клетками ИЛ-10 и повышения ИЛ-2. В отношении стимулированных клеток цельной крови, микроволны способствуют повышению продукции ИЛ-10 и снижению – ИЛ-2.

Ключевые слова: пневмония, цитокины, микроволны, ИЛ-1, ИЛ-10.

Bondar S.S.

ORCID: 0000-0003-2749-8366, Tula State University

**THE PRODUCTION OF CYTOKINES AND THE ACTIVITY OF PHAGOCYtic CELLS IN WHOLE BLOOD
IN MILITARY MEN ON AN APPEAL FOR COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA AND THEIR
CORRECTION IN THE EXPERIMENT**

Abstract

The study discusses the state of the immune regulation and the ways of its correction in military, patients with community-acquired pneumonia in the stage of convalescence. In examined patients in comparison with healthy individuals revealed increased spontaneous production by whole blood cells interleukins IL-2, IL-10, IFN- γ . In convalescents also revealed a significant increase in mitogen-stimulated production of cytokines and reduced phagocytic function of the cells.

Microwave radiation at a frequency of 1 GHz accompanied by a normalization of activity of phagocytes of whole blood with the decline of cells to produce IL-10 and enhancing IL-2. In relation to stimulated cells in whole blood, the microwaves increase the production of IL-10 and decrease IL-2.

Keywords: pneumonia, cytokines, microwave, IL-1, IL-10.

Внебольничная пневмония (ВП) является актуальной проблемой военной и экстремальной медицины, важность которой определяется с одной стороны высокой заболеваемостью, связанной с воздействием на организм экстремальных физических факторов – переохлаждения, перегрузок, психологических стрессов, а с другой – высокой вероятностью неблагоприятного клинического исхода, несмотря на использование новых антибиотиков [1, 18].

В формировании исходов заболевания, важное значение играет состояние клеточной реактивности, на фоне которой развивается заболевание, в частности, продукции клетками информационных молекул, опосредующих межклеточные взаимодействия – цитокинов [2, 19, 20]. При этом, сниженная клеточная реактивность, впрочем, как и повышенная, определяет атипичное и затяжное течение заболевания [3]. В этих случаях одним из путей улучшения исходов ВП является восстановление реактивности иммунокомпетентных клеток с обеспечением баланса активирующих и тормозящих влияний на эффекторные и регуляторные звенья иммунной системы [4, 5].

В последнее время в литературе появились сообщения о биологическом действии низкоинтенсивного резонансного микроволнового излучения частотой 1 ГГц, способного регулировать внутриклеточные молекулярные процессы, за счет изменения степени фосфорилирования ключевых внутриклеточных факторов – протеинкиназ [6, 7, 8].

Учитывая необходимость дальнейшего совершенствования лечебной тактики у пациентов с ВП, в частности, внедрения в клинику технологий модуляции активности иммунокомпетентных клеток, представляется актуальным исследование цитокин-продуцирующей и фагоцитарной функции клеток цельной крови у пациентов с ВП и возможности использования микроволн низкой интенсивности для их модуляции.

Целью исследования являлось изучение уровня цитокинов в сыворотке цельной крови у больных ВП и оценка биологических эффектов микроволнового излучения частотой 1 ГГц на цитокин-продуцирующую функцию и активность фагоцитоза клеток цельной крови у больных ВП.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования служили образцы венозной крови 30 курсантов мужского пола в возрасте 18-23 лет из числа лиц, проходящих военную службу в Региональном учебном центре боевой подготовки ракетных войск и артиллерии (г. Саратов), находившихся на лечении в пульмонологическом отделении госпиталя с ВП нетяжелого течения. Группа контроля состояла из 30 здоровых доноров крови, сопоставимых по полу и возрасту основной группе.

Критериями включения пациентов в исследования являлось: рентгенологически подтвержденная характерная пневмоническая инфильтрация в пределах 1-2 сегментов одной доли легкого, поступление больных в стационар не позднее 3-х суток от начала заболевания. Критерием исключения являлось обострение хронической сопутствующей патологии, дефицит массы тела. Кровь для исследования забиралась на 17-21 сутки заболевания при условии нормализации клинико-лабораторных показателей (нормализация температуры тела, биохимических показателей, гемограммы).

Исследование проводили с использованием наборов для культивирования клеток цельной крови «Цитокин-Стимул-Бест» (ЗАО «Вектор Бест», г. Новосибирск) в условиях спонтанной и стимулированной их активности. В состав наборов входят флаконы со стерильной питательной средой DMEM, содержащая гепарин 2,5 Ед/мл, и гентамицин 100 мкг/мл, а так же флаконы со стерильным комплексным лиофилизированным митогеном, содержащим фитогемагглютинин (4 мкг), конканавалин А (4 мкг) и липополисахарид (2 мкг).

В проведенном исследовании оценивалась продукция клетками цельной крови интерлейкинов (ИЛ): ИЛ-1 β , ИЛ-2, ИЛ-8, ИЛ-10, рецепторного антагониста интерлейкина-1 (РАИЛ-1) и интерферона-гамма (ИФН- γ). Оценка фагоцитарной функции клеток цельной крови проводилась с использованием наборов Phagotest (Glycotope Biotechnology, США) путем определения фагоцитарного числа (ФЧ) и фагоцитарного индекса (ФИ).

В качестве источника электромагнитного излучения был использован серийно выпускаемый аппарат физиотерапии «Акватон 02» (регистрационное удостоверение № ФСР 2011/10939) [9-11].

При проведении исследования были сформированы 3 группы. 1-я группа (1) включала образцы цельной крови, больных ВП, приготовленные путем внесения 1 мл цельной венозной крови пациента во флакон, содержащий 4 мл среды DMEM, в которой исследовалась спонтанная клеточная активность (продукция цитокинов). 2-я группа формировалась путем внесения 1 мл разбавленной крови пациентов ВП средой DMEM, во флакон, содержащий митоген. 3-я группа – включала образцы крови практически здоровых лиц, разбавленная средой DMEM. В каждой группе исследовалась спонтанная и стимулированная излучением продукция цитокинов.

Мощность облучения образцов крови составляла 20 нВт/см², при этом экспозиция облучения составила 45 минут с последующей 24-ти часовой инкубацией при 37 °С. По окончании инкубации клетки осаждались центрифугированием (3000 G) в течение 10 минут, с отбором супернатанта для проведения анализа. Анализ проводился на автоматическом иммуноферментном анализаторе Personal LAB (Adaltis Italia S.p.A., Италия) с использованием реагентов производства ЗАО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск).

Статистическая обработка проводилась с помощью программы Statistica 7.0. В процессе исследования рассчитывалось среднее значение (\bar{x}), медиана (Me), 25 и 75 процентиля выборки (25%; 75%). Для сравнения средних значений в группах с повторными измерениями использовали критерий Вилкоксона, для остальных сравнений – Н-тест Краскела-Уоллеса.

Результаты исследования. В таб.1 представлены результаты оценки продукции цитокинов клетками цельной крови в группах.

Таблица 1 – Содержание цитокинов в группах (пг/мл)

Цитокин	Группа	Спонтанная продукция			Стимулированная продукция		
		Me	25%	75%	Me	25%	75%
ИЛ-1 β	0	10,0	0,5	15,0	1623,0	707,0	4321,0
	1	15,0	6,5	20,3	2514,0	2241,0	3214,0
	2	17,2	6,8	22,5	2759,5	2343,5	3605,5
ИЛ-2	0	2,3	0,9	3,2	48,0	28,0	90,0
	1	14,5	12,2	16,7	47,0	39,0	56,0
	2	18,3	17,7	18,9	50,2	44,9	58,8
ИЛ-8	0	3,0	1,6	5,5	3110,0	1980,0	4580,0
	1	5,3	4,8	6,3	4125,0	2566,0	5125,0
	2	6,3	5,9	6,8	3907,5	2630,0	5103,0
ИЛ-10	0	14,0	1,0	23,0	190,0	66,0	335,0
	1	20,4	18,9	35,4	117,0	98,0	146,0
	2	17,4	16,5	18,6	241,0	176,0	266,5
РАИЛ-1	0	570,0	300,0	1100,0	2060,0	1410,0	2110,0
	1	766,5	534	1089	1407,0	1087,0	1521,0
	2	724,5	671,2	787,5	1461,0	1369,5	1665,5
ИФН- γ	1	3,5	1,5	5,0	780,0	290,5	980,1
	2	15,6	14,2	18,2	1089,0	1025,0	1521,0
	3	14,7	13,2	16,2	1247,5	1161,0	1629,0

Анализ результатов исследования выявил сохранение у реконвалесцентов ВП высокой продукции клетками ИЛ-2, ИЛ-10 и ИФН- γ , несмотря на нормализацию клинко-лабораторных показателей и разрешение инфильтративных изменений в легких. При этом продукция ИЛ-2 превышала контрольную в 6,3 раза ($p=0,0035$), ИЛ-10 на 31,5% ($p=0,047$), ИФН- γ – в 4,5 раза ($p=0,011$). Таким образом, реконвалесценция ВП сопровождается сохранением активации клеточного звена иммунитета.

На этом фоне облучение сопровождалось ростом спонтанной продукции ИЛ-2 на 26,2% ($p=0,042$), ИЛ-8 на 18,9% ($p=0,047$), а так же снижением продукции ИЛ-10 на 14,7% ($p=0,052$) и РАИЛ-1 на 5,5% ($p=0,19$). При этом облучение сопровождалось более сильным ограничением максимальных значений продукции ИЛ-10, в виде снижения концентрации цитокинов, находящейся в диапазоне 4-го квартиля, практически не изменяя уровень ИЛ-10, находящийся в диапазоне 1-го квартиля.

Особенности митоген-стимулированной продукции цитокинов у реконвалесцентов ВП заключаются в увеличении продукции ИЛ-1 β сверх уровня контрольной группы в 1,5 раза ($p=0,047$), ИФН- γ – в 1,4 раза ($p=0,048$), ИЛ-8 на 32,6% ($p=0,018$), а так же снижении продукции ИЛ-10 на 38,4% ($p=0,047$), ИЛ-2 на 2,1% ($p=0,37$), РАИЛ-1 на 30% ($p=0,034$).

Таким образом, у реконвалесцентов ВП имеет место нарушение реактивности клеток цельной крови, с тенденцией к ослаблению противовоспалительных влияний и усилением продукции цитокинов острой фазы.

Проводимое на этом фоне облучение сопровождалось увеличением продукции ИЛ-10 на 51,5% ($p=0,039$), а ИФН- γ на 12,7% ($p=0,047$) достигающих значений здоровых лиц. Прирост митоген-стимулированной продукции РАИЛ-1 под влиянием облучения составил 3,7% ($p=0,32$), ИЛ-1 β – 8,9% ($p=0,18$), при снижении продукции ИЛ-8 на 5,3% ($p=0,29$).

Анализ фагоцитарной функции мононуклеаров выявил снижение активности фагоцитоза, как у здоровых лиц, так и у реконвалесцентов (таб.2).

Таблица 2 – активность фагоцитоза в группах

Группа	ФИ, %				ФЧ, ед.			
	x	q25	Me	q75	x	q25	Me	q75
Исходная активность								
К	81,0	77,0	79,0	87,0	3,7	3,0	4,0	4,0
ВП	70,0	69,0	70,0	71,0	3,0	3,0	3,0	3,0
СВЧ-стимулированная активность								
К	92,3	91,0	92,0	94,0	7,33	7,0	7,0	8,0
ВП	96,5	95,0	96,5	98,0	7,0	7,0	7,0	7,0

При должных значениях ФИ у здоровых лиц – 95%, в контрольной группе отмечено снижение данного показателя на 14,7%, в основной группе на 26,3% [12]. При этом ФИ в основной группе на 15,7% ($p=0,048$) был ниже, чем в группе контроля, а ФЧ – на 18,7 % ($p = 0,043$).

Под влиянием облучения отмечалось повышение показателей, как у здоровых лиц, так и больных ВП. Так, в группе контроля прирост ФЧ составил 98,1% ($p=0,01$), в основной группе – 133% ($p=0,0006$). Соответствующее повышение ФИ у здоровых и больных ВП составило 13,9% ($p=0,02$) и 37,9% ($p=0,005$) соответственно.

Обсуждение результатов. Анализ полученных результатов свидетельствует о низкой спонтанной продукции у реконвалесцентов ИЛ-1 β , соответствующей здоровым лицам, сочетающейся с повышенным уровнем ИЛ-10. Принимая за 100% реактивность клеток, находящихся в условиях митогенной стимуляции, можно говорить об исходно низкой спонтанной активности клеток цельной крови, в отношении ряда цитокинов. Так, спонтанная реактивность клеток в отношении продукции ИЛ-1 β составляет 0,98%, а ИЛ-8 0,36% от стимулированной митогеном (принимаемой за 100%). Уровень спонтанной продукции ИЛ-10, при этом, составлял 16,4% от максимального.

Анализ биологического действия микроволн на спонтанную активность клеток цельной крови при ВП свидетельствует о повышении продукции ИЛ-1 β , с 0,98% до 2% от потенциально возможного.

Как известно, воздействие на клетку митогенов, а так же бактериальных компонентов, как известно, резко повышает реактивность клетки, вплоть до максимально возможного уровня. Такие условия в организме возникают, например, при мощной бактериальной инвазии. В этих условиях однократное кратковременное воздействие на клетки микроволн способствует ограничению максимальной продукции ИЛ-1 β (с 4670,5 пг/мл до 2781,0 пг/мл), составляющего 70% при облучении, оказывая нормализующее влияние на реактивность.

Принимая во внимание тот факт, что эффекты микроволн модифицируют продукцию клетками таких цитокинов, как ИФН- γ и ИЛ-10, а так же учитывая зависимость биологических эффектов от исходного функционального состояния клеток, очевидно, что одной из точек приложения рассматриваемого физиотерапевтического фактора является JAK-STAT-сигнальный путь, и, в частности, протеинкиназа JAK1 и транскрипционный фактор STAT1, активируемые семейством gp-130 цитокинов (ИЛ-10, ИФН- γ и др.) [13, 14].

Влияние облучения на продукцию ИЛ-1 β , возможно, обусловлено модификацией функциональной активности сигнальных путей, включающих в себя мембранные толл-подобные, либо внутриклеточные NLR рецепторы [15-17].

При этом оценка эффектов излучения, в частности, характер изменений митоген-стимулированной продукции цитокинов, позволяет говорить о том, что микроволны проявляют самостоятельное модулирующее влияние на функционирование MAPK/SAPK-сигнального пути [21].

Выводы:

1. У реконвалесцентов ВП, в сравнении со здоровыми лицами, отмечается повышенная в 6,3 раза ($p=0,0035$) продукция ИЛ-2, в 4,5 раза ($p=0,011$) – ИФН- γ , на 31,5% ($p=0,047$) – ИЛ-10. У реконвалесцентов имеет место повышенная реактивность клеток, в частности, усиление в сравнении с контролем митоген-стимулированной продукции ИЛ-1 β в 1,5 раза ($p=0,047$), ИФН- γ – в 1,4 раза ($p=0,048$), ИЛ-8 на 32,6% ($p=0,018$), сочетающееся со снижением стимулированной продукции ИЛ-10 на 38,4% ($p=0,047$), РАИЛ-1 на 30% ($p=0,034$) и ИЛ-2 на 2,1% ($p=0,37$).

2. Выявленные особенности реактивности клеток реконвалесцентов ВП ассоциированы со снижением фагоцитарного индекса на 15,7% ($p=0,048$). Таким образом, на фоне нормализации клинико-лабораторных показателей у пациентов, перенесших ВП сохраняются проявления иммунной дисрегуляции.

3. Воздействие резонансных микроволн клетки цельной крови реконвалесцентов ВП сопровождалось ростом спонтанной продукции ИЛ-2 на 26,2% ($p=0,042$), снижением продукции ИЛ-10 на 14,7% ($p=0,052$). Митоген-стимулированная продукция ИЛ-10 под влиянием облучения возрастала на 51,5% ($p=0,039$), продукция ИФН- γ на 12,7% ($p=0,047$), продукции РАИЛ-1 возрастала на 3,7% ($p=0,32$), ИЛ-1 β – 8,9% ($p=0,18$). Облучение способствовало снижению продукции ИЛ-8 на 5,3% ($p=0,29$).

4. Облучение цельной крови сопровождается активацией и нормализацией исходно сниженной фагоцитарной функции клеток цельной крови, что указывает на нормализацию клеточной реактивности под влиянием резонансных микроволн частотой 1 ГГц.

Литература

1. Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Козлов Р.С., Тюрин И.Е., Рачина С.А. Внебольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике. М., 2010. – 106 с.
2. Кетлинский С.А., Симбирцев А.С. Цитокины. СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2008. – 552 с.
3. Лебедева М.Н., Грищенко А.В. Особенности течения повторных внебольничных пневмоний у военнослужащих по призыву // Военно-медицинский журнал. – 2009. – Т. 330. – № 7. – С. 24 – 28.
4. Роль молекулярно-волновых процессов в природе и их использование для контроля и коррекции состояния экологических систем / В.И. Петросян, Н.И. Синицын, В.А. Ёлкин и др. // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2001. – №5-6. – С. 62-129.
5. Системные подходы в биологии и медицине (системный анализ, управление и обработка информации) / В.И. Стародубов и др. под ред. А.А. Хадарцева, В.М. Еськова, А.А. Яшина, К.М. Козырева. Тула: ООО РИФ «ИНФРА», 2008. – 372 с.
6. Бецкий О.В. Пионерские работы по миллиметровой электромагнитной биологии, выполненные в ИРЭ РАН // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003. – №8. – С. 11-20.
7. Петросян В.И. Резонансное излучение воды в радиодиапазоне // Письма в ЖТФ. – 2005. – Т.31, вып. 23. – С. 29-33.
8. Молекулярные механизмы иммунореабилитации при использовании низкоинтенсивного СВЧ-излучения / И.В.Терехов, В.И.Петросян, Б.Л.Дягилев и др. // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2011. – Т.1. – № 5. – С. 34-37.
9. Исследование возможности использования нетеплового СВЧ-излучения в реабилитационном периоде у больных внебольничной пневмонией / И.В. Терехов, К.А. Солодухин, В.С. Никифоров // Физиотерапевт. 2011. – №4. – С. 12-17.
10. Способ терапевтического воздействия на биологические объекты электромагнитными волнами и устройство для его осуществления: пат. 2445134 Рос. Федерация: МПК: А61N500, А61N502/ Власкин С.В., Терехов И.В., Петросян В.И., Дягилев Б.Л., Дубовицкий С.А., Киричук В.Ф., Семиволос А.М. № 2010138921/14; заявл. 21.09.2010; опубл. 20.03.2012, Бюл. № 8. – 20 с. : ил.
11. Влияние низкоинтенсивного СВЧ-облучения на внутриклеточные процессы в мононуклеарах при пневмонии / И.В. Терехов, К.А. Солодухин, В.С. Никифоров и др. // Медицинская иммунология. 2012. – Т.14. – №6. – С. 541-544.
12. Мазуров Д.В., Дамбаева С. В., Пинегин Б.В. Оценка внутриклеточного Киллинга фагоцитами периферической крови с помощью проточной цитометрии // Иммунология. – 2000. – №2. – С. 7-5.
13. Особенности биологического действия низкоинтенсивного СВЧ-излучения на состояние противовирусной защиты клеток цельной крови при внебольничной пневмонии и у здоровых лиц / И.В. Терехов, С.С. Бондарь // Вестник новых медицинских технологий. 2015. – Т. 22. – № 2. – С. 55-60.
14. Особенности биологического эффекта низкоинтенсивного СВЧ-облучения в условиях антигенной стимуляции мононуклеаров цельной крови / И.В. Терехов, К.А. Солодухин, В.С. Никифоров и др. // Физиотерапевт. – 2013. – №1. – С. 26-32.
15. Особенности биологического действия низкоинтенсивного СВЧ-излучения на продукцию цитокинов клетками цельной крови при внебольничной пневмонии / И.В. Терехов, К.А. Солодухин, В.О. Ицкович и др. // Цитокины и воспаление. 2012. – Т.11. – №4. – С. 67-72.
16. Функциональное состояние клеток цельной крови при внебольничной пневмонии и его коррекция СВЧ-излучением / И.В. Терехов, А.А. Хадарцев, В.С. Никифоров и др. // Фундаментальные исследования. – 2014. – №10 (4). – С. 737-741.
17. Продукция цитокинов клетками цельной крови реконвалесцентов внебольничной пневмонии под влиянием низкоинтенсивного СВЧ-облучения / И.В. Терехов, А.А. Хадарцев, В.С. Никифоров В.С. и др. // Вестник новых медицинских технологий. [Электронный ресурс]. 2014. – № 1. – Публикация 2-57. – Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4815.pdf>. doi: 10.12737/5025.
18. Capelastegui A., España P.P., Bilbao A., Gamazo J., Medel F., Salgado J. et al., on behalf of Poblational Study of Pneumonia (PSoP) Group. Study of communityacquired pneumonia: incidence, patterns of care, and outcomes in primary and hospital care. J. Infect. 2010; 61: 364-371.
19. Kellum J.A., Kong L., Fink M.P. et al. Understanding the inflammatory cytokine response in pneumonia and sepsis. Arch. Intern. Med. 2007; 167: 1655-1663.
20. Calbo E., Alsina M., Rodríguez Carballeira M., Lite J., Garau J. The impact of time on the systemic inflammatory response in pneumococcal pneumonia. Eur. Respir. J. 2010; 35: 614-618.
21. Pearson G., Robinson F., Beers Gibson T., Xu B.E., Karandikar M., Berman K., Cobb M.H. Mitogen-activated protein (MAP) kinase pathways: regulation and physiological functions. Endocrine Reviews 2001; 22 (2): 153-83. doi:10.1210/er.22.2.153.

References

1. Chuchalin A.G., Sinopal'nikov A.I., Kozlov R.S., Tyurin I.E., Rachina S.A. Vnebol'nichnaya pnevmoniya u vzroslykh: prakticheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike. M., 2010. – 106 s.
2. Ketlinskii S.A., Simbirtsev A.S. Tsitokiny. SPb: OOO «Izdatel'stvo Foliant», 2008. – 552 s.
3. Lebedeva M.N., Grishchenko A.V. Osobennosti techeniya povtornykh vnebol'nichnykh pnevmonii u voennosluzhashchikh po prizyvu // Voennno-meditsinskii zhurnal. – 2009. – Т. 330. – № 7. – S. 24 – 28.
4. Rol' molekulyarno-volnovykh protsessov v prirode i ikh ispol'zovanie dlya kontrolya i korrektsii sostoyaniya ekologicheskikh sistem / V.I. Petrosyan, N.I. Sinitsyn, V.A. Elkin i dr. // Biomeditsinskaya radioelektronika. – 2001. – №5-6. – S. 62-129.

5. Sistemnye podkhody v biologii i meditsine (sistemnyi analiz, upravlenie i obrabotka informatsii) / V.I. Starodubov i dr. pod red. A.A. Khadartseva, V.M. Es'kova, A.A. Yashina, K.M. Kozyreva. Tula: OOO RIF «INFRA», 2008. – 372 s.
6. Betskii O.V. Pionerskie raboty po millimetrovoi elektromagnitnoi biologii, vypolnennyye v IRE RAN // Biomeditsinskie tekhnologii i radioelektronika. 2003. – №8. – S. 11-20.
7. Petrosyan V.I. Rezonansnoe izluchenie vody v radiodiapazone // Pis'ma v ZhTF. – 2005. – T.31, vyp. 23. – S. 29-33.
8. Molekulyarnye mekhanizmy immunoreabilitatsii pri ispol'zovanii nizkointensivnogo SVCh-izlucheniya / I.V.Terekhov, V.I.Petrosyan, B.L.Dyagilev i dr. // Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsii. 2011. – T.1. – № 5. – S. 34-37.
9. Issledovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya neteplovogo SVCh-izlucheniya v reabilitatsionnom periode u bol'nykh vnebol'nichnoi pnevmoniei / I.V. Terekhov, K.A. Solodukhin, V.S. Nikiforov // Fizioterapevt. 2011. – №4. – S. 12-17.
10. Sposob terapevticheskogo vozdeistviya na biologicheskie ob"ekty elektromagnitnymi volnami i ustroystvo dlya ego osushchestvleniya: pat. 2445134 Ros. Federatsiya: MPK: A61N500, A61N502/ Vlaskin S.V., Terekhov I.V., Petrosyan V.I., Dyagilev B.L., Dubovitskii S.A., Kirichuk V.F., Semivolos A.M. № 2010138921/14; zayavl. 21.09.2010; opubl. 20.03.2012, Byul. № 8. – 20 s. : il.
11. Vliyanie nizkointensivnogo SVCh-oblucheniya na vnutrikletochnye protsessy v mononuklearakh pri pnevmonii / I.V. Terekhov, K.A. Solodukhin, V.S. Nikiforov i dr. // Meditsinskaya immunologiya. 2012. – T.14. – №6. – S. 541-544.
12. Mazurov D.V., Dambaeva S. V., Pinegin B.V. Otsenka vnutrikletochnogo Killinga fagotsitami perifericheskoi krovi s pomoshch'yu protochnoi tsitometrii // Immunologiya. – 2000. – №2. – S. 7-5.
13. Osobennosti biologicheskogo deistviya nizkointensivnogo SVCh-izlucheniya na sostoyanie protivovirusnoi zashchity kletok tsel'noi krovi pri vnebol'nichnoi pnevmonii i u zdorovykh lits / I.V. Terekhov, S.S. Bondar' // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. 2015. – T. 22. – № 2. – S. 55-60.
14. Osobennosti biologicheskogo effekta nizkointensivnogo SVCh-oblucheniya v usloviyakh antigennoi stimulyatsii mononuklearov tsel'noi krovi / I.V. Terekhov, K.A. Solodukhin, V.S. Nikiforov i dr. // Fizioterapevt. – 2013. – №1. – S. 26-32.
15. Osobennosti biologicheskogo deistviya nizkointensivnogo SVCh-izlucheniya na produktsiyu tsitokinov kletkami tsel'noi krovi pri vnebol'nichnoi pnevmonii / I.V. Terekhov, K.A. Solodukhin, V.O. Itskovich i dr. // Tsitokiny i vospalenie. 2012. – T.11. – №4. – S. 67-72.
16. Funktsional'noe sostoyanie kletok tsel'noi krovi pri vnebol'nichnoi pnevmonii i ego korrektsiya SVCh-izlucheniem / I.V. Terekhov, A.A. Khadartsev, V.S. Nikiforov i dr. // Fundamental'nye issledovaniya. – 2014. – №10 (4). – S. 737-741.
17. Produktsiya tsitokinov kletkami tsel'noi krovi rekonvalescentov vnebol'nichnoi pnevmonii pod vliyaniem nizkointensivnogo SVCh-oblucheniya / I.V. Terekhov, A.A. Khadartsev, V.S. Nikiforov V.S. i dr. // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. [Elektronnyi resurs]. 2014. – № 1. – Publikatsiya 2-57. – Rezhim dostupa: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4815.pdf>. doi: 10.12737/5025.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.199

Бородина И.Э.¹, Шардина Л.А.²¹Аспирант, кафедра медсестринского дела Уральского Государственного Медицинского Университета²доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой медсестринского дела

Уральского Государственного Медицинского Университета

ПРОЯВЛЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО АОРТОАРТЕРИИТА У ЖЕНЩИН*Аннотация**Цель исследования: анализ состояния сердечно-сосудистой системы и частоты сосудистых катастроф у женщин, страдающих неспецифическим аортоартериитом**Материалы и методы. Нами были обследованы 60 женщин, страдающие неспецифическим аортоартериитом (НАА), в возрасте от 25 до 67 лет (средний возраст - 47,93) за период с 2005 по 2014 год. Диагноз НАА установлен на основании Американской коллегии ревматологов [Arend W.P., 2007].**Результаты. Сердечно-сосудистые нарушения отмечаются у 2/3 пациенток, страдающих НАА. Преобладающими в клинической картине являются артериальная гипертензия, сердечно-болевой синдром и одышка. Среди ЭКГ-признаков превалируют признаки гипертрофии левого желудочка и синусовая тахикардия. ЭХО-КГ признаки уплотнения устья аорты и гипертрофические изменения миокарда левого желудочка обнаруживаются чаще других ЭХО-КГ признаков у пациенток, страдающих неспецифическим аортоартериитом.***Ключевые слова:** неспецифический аортоартериит, сердечно-сосудистые нарушения.Borodina I.E.¹, Shardina L.A.²¹Postgraduate student of Department of Nursing of Ural State Medical University;²MD, Professor, Head of Department of Nursing, Ural State Medical University;**MANIFESTATIONS IN FEMALES, SUFFERING FROM NONSPECIFIC AORTOARTERITIS***Abstract**Aim of a study is to analyze clinical and functional characteristics of cardiovascular manifestations and its complications in females, suffering from nonspecific aortoarteritis.**Materials and methods: There were 60 females, suffering from nonspecific aortoarteritis, the mean age was 47,93 from period 2005 to 2014. The diagnosis of nonspecific aortoarteritis was confirmed based on Criteria for the classification of Takayasu arteritis, 1990.**Results: There were found cardiovascular manifestations in 2/3 of females, suffering from nonspecific aortoarteritis. The most frequent symptoms were arterial hypertension, cardiac pain and dyspnea. Among ECG-features there were left ventricular hypertrophy and sinus tachycardia. Among ECHO-features there were left ventricular hypertrophy and aortic deviation.***Keywords:** nonspecific aortoarteritis, cardiovascular manifestations.

Неспецифический аортоартериит (НАА) – системный васкулит с преимущественной локализацией иммунновоспалительного процесса в аорте и крупных артериях. Воспаление сосудистой стенки ведет к очаговому исчезновению эластической мембраны и гладкой мускулатуры с последующей гиперплазией интимы, приводящей в большинстве случаев к сужению просвета сосуда, а также к расширению и аневризмам [7].

Заболевание чаще встречается у женщин молодого, трудоспособного возраста, но также описаны случаи НАА и у мужчин. По статистическим данным последних лет соотношение мужчин и женщин, страдающих НАА, колеблется от 1:2,4 до 1: 7,1 [4].

Цель исследования: анализ состояния сердечно-сосудистой системы и частоты сосудистых катастроф у женщин, страдающих неспецифическим аортоартериитом

Материалы и методы

Нами были обследованы 60 женщин, страдающие неспецифическим аортоартериитом (НАА), в возрасте от 25 до 67 лет (средний возраст- 47,93) За период с 2005 по 2014 год пациенты находились на лечении и обследовании в ревматологическом и областном центре реконструкции сосудов, расположенных на базе областной клинической больницы № 1 г. Екатеринбурга (главный врач- заслуженный врач России Ф. И. Бадаев). Группу контроля составили 60 женщин аналогичного возраста.

Результаты и обсуждение

Анализирую клинико-амнестические исследования, проведенные у 60 женщин, страдающих НАА и 60 здоровых женщин, нами были обозначены основные сердечно-сосудистые симптомы. Один из наиболее часто встречающихся синдромов являлся артериальная гипертензия (АГ). Повышенное артериальное давление отмечалось у 35 (58,3%) женщин, страдающих неспецифическим аортоартериитом, при этом вазоренальный компонент присутствовал у 20 (33,3 %) пациенток. В группе контроля АГ выявлена у 7(23,3%) женщин. Боли в сердце составили в целом по группе больных 13 (21,6 %), при этом стенокардический характер боли встречался у 7(11,6%) больных. Одышка в целом по группе больных выявлена у 30 (50 %), в то время как в контрольной группе одышка встретила у 9 (15%) женщин в целом.

Таблица 1.1

Сердечно-сосудистые синдромы	Больные НАА			Группа контроля			Р
	25-40 n=39	40-67 n=21	Всего n=60	25-40 n=30	40-67 n=30	Всего n=60	
Боли в сердце колюще-ноющего характера	5 (12,8%)	1 (4,76%)	6 (10 %)	2 (6,6 %)	5 (16,6 %)	7 (23,3%)	0,003
Боли в сердце давяще-сжимающего характера	1 (2,6%)	6 (28,5 %)	7 (11,6%)	0 (0%)	2 (6,6%)	2 (6,6%)	
Одышка в покое	2 (5,3%)	5 (12,2%)	7 (8,9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Одышка при подъеме на 1-2 этажи	1 (2,6%)	0 (0%)	1 (1,6%)	0 (0%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	0,05
Одышка при подъеме на 3-4 этажи	4 (10,2%)	4 (19 %)	8 (13,3%)	1 (3,3%)	3 (10%)	4 (13,3%)	
Одышка при подъеме выше 4 этажа	7 (17,9 %)	14 (35,8 %)	21 (35%)	3 (10%)	5 (16,6 %)	8 (26,6%)	
Сердцебиение в покое	1 (2,6%)	2 (5,12 %)	3 (5 %)	1 (3,3%)	0 (0%)	1 (3,3%)	0,003
Сердцебиение при физической нагрузке	3 (7,6%)	10 (47,6 %)	13 (21,6%)	2 (6,6 %)	4 (13,3%)	6 (20%)	
Артериальная гипертензия	24 (61,5 %)	11 (52 %)	35 (58,3%)	2 (6,6 %)	5 (16,6 %)	7 (23,3%)	нд
Приглушенность тонов сердца	3 (7,6%)	8 (38 %)	11 (18,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0,015
Усиление аортального компонента 2 тона	1 (2,6%)	6 (28,5 %)	7 (11,6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0,0007
Систолический шум над верхушкой сердца	0 (0%)	8 (38 %)	8 (13,3%)	0 (0%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	нд

Электрокардиографическое исследование относится к одним из самых доступных методов оценки функционирования сердечно-сосудистой системы. Изучение результатов электрокардиографии (ЭКГ) осуществлено у 60 пациенток с НАА. Из таблицы 1.2 видно, что функция проведения импульса составила в целом по группе больных 37 (61%). Среди здоровых женщин данный ЭКГ признак отмечен лишь в 3(5%) случаев. Синусовые нарушения ритма составили в целом по группе больных 25 (41,6%), среди них чаще -15 (25 %) случаев- встречалась синусовая тахикардия. Признаки гипертрофии левого желудочка составили в целом по группе больных 19 (31,6%), в то время как в группе контроля составила 2(6,6 %).

Таблица 1.2

ЭКГ признаки	Больные НАА			Группа контроля			Р
	25-40 n=39	40-67 n=21	Всего n=60	25-40 n=30	40-67 n=30	Всего n=60	
Нормальная ЭКГ	19 (48,7%)	9 (42,8 %)	28 (46%)	22 (73%)	18 (60%)	40 (66,6%)	нд
Синусовая тахикардия	7 (17,9 %)	8 (38 %)	15 (25%)	2 (6,6 %)	3 (10%)	5 (16,6 %)	нд
Синусовая брадикардия	1 (2,6%)	6 (28,5 %)	7 (11,6%)	5 (16,6 %)	4 (13,3%)	9 (30%)	нд
Синусовая аритмия	0 (0%)	3 (14,2 %)	3 (5%)	0 (0%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	нд
Нарушение внутри-предсердной проводимости	3 (7,6 %)	5 (23,8 %)	8 (13,3%)	0 (0%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	нд
Нарушение атриовентрикулярной проводимости	2 (5,1 %)	6 (28,5 %)	8 (13,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Нарушение внутрижелудочковой проводимости	4 (10,2 %)	7 (33 %)	11 (18,3%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	2 (6,6 %)	нд
Желудочковая экстрасистолия	1 (2,6%)	4 (19 %)	5 (8,3%)	1 (3,3%)	0 (0%)	1 (3,3%)	0,03
Гипертрофия левого желудочка	11 (28,2 %)	8 (38 %)	19 (31,6%)	0 (0%)	2 (6,6 %)	2 (6,6 %)	нд
Рубцовые изменения в миокарде	1 (2,6%)	1 (4,76%)	2 (6,6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд

Материалы эхокардиографии (ЭХО КГ) изучены у 35 женщин, страдающих неспецифическим аортоартериитом. Согласно полученным данным чаще всего отмечалось уплотнение корня аорты – в целом у 10(28,5%), признаки гипертрофии левого желудочка у 11 (31,4%) пациенток и диастолическая дисфункция левого желудочка диагностирована у 9(25,7%) женщин, страдающих неспецифическим аортоартериитом (таб 1.3).

Таблица 1.3

ЭХО-кг признаки	Больные НАА			Группа контроля			Р
	25-40 n=15	40-67 n=20	Всего n=35	25-40 n=15	40-54 n=15	Всего n=30	
Патологии не выявлено	5 (33,3 %)	3 (40%)	8 (22,8%)	11 (73,3%)	9 (60%)	20 (66,6%)	нд
Уплотнение корня аорты	4 (26,6 %)	6 (30%)	10 (28,5%)	0 (0%)	3 (20%)	3 (10%)	нд
Уплотнение створок аортального клапана	1 (6,6%)	5 (25 %)	6 (17 %)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Уплотнение створок митрального клапана	0 (0%)	4 (20%)	4 (11,4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Пролапс митрального клапана	0 (0%)	4 (20%)	4 (11,4%)	2 (13,3%)	0 (0%)	2 (6,6%)	нд
Аномальные хорд левого желудочка	0 (0%)	3 (15%)	3 (8,5%)	2 (13,3%)	0 (0%)	2 (6,6%)	нд
Гипертрофия левого желудочка	4 (26,6%)	7 (35%)	11 (31,4%)	0 (0%)	2 (13,3%)	2 (6,6%)	нд
Гипокинезия миокарда вследствие рубцовых изменений	1 (6,6%)	1 (5%)	2 (5,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Дилатация полостей сердца	0 (0%)	1 (5%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Аортальная регургитация	3 (20%)	3 (15%)	6 (17,1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Митральная регургитация	3 (20%)	4 (20%)	7 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Трикуспидальная регургитация	3 (20%)	2 (10%)	5 (14,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Снижение фракции выброса	0 (0%)	2 (10%)	2 (5,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	нд
Диастолическая дисфункция левого желудочка	3 (20%)	6 (30%)	9 (25,7%)	0 (0%)	2 (13,3%)	2 (6,6%)	нд

Среди осложнений, представляющих серьезную угрозу жизни пациентов и являющийся причиной инвалидизации, основное место занимают инфаркты миокарда и мозговые инсульты. Частота указанных осложнений в анамнезе представлена в таблице 1.4

Таблица 1.4

Сосудистые катастрофы	Больные НАА
Инфаркты миокарда	2(3,3%)
Мозговой инсульт	4(6,6%)
Преходящее нарушение мозгового кровообращения в анамнезе	7(11,6%)

Суммируя полученные данные отметим, что наиболее распространенными клинико-сосудистыми симптомами у женщин с НАА являются артериальная гипертензия -35 (58,3%) женщин, сердечно-болевой синдром -13 (21,6 %) и одышка- 30(50%) пациенток с НАА. Наиболее чаще обнаруживающиеся электрокардиографическими признаками являются синусовая тахикардия –у 15 (25 %) и ЭКГ-признаки гипертрофии левого желудочка- 19 (31,6%). Преобладающими ЭХО КГ признаками являлись следующие: уплотнение корня аорты – у 10(28,5%), признаки гипертрофии левого желудочка у 11 (31,4%) пациенток и диастолическая дисфункция левого желудочка диагностирована у 9(25,7%) женщин, страдающих неспецифическим аортотерритом. Среди сердечно-сосудистых катастроф чаще всего было зафиксировано преходящее нарушение мозгового кровообращения- у 7(11,6%).

Выводы

Таким образом согласно полученным данным сердечно-сосудистые нарушения отмечаются у 2/3 пациенток, страдающих НАА. Преобладающими в клинической картине являются артериальная гипертензия, сердечно-болевой синдром и одышка. Среди ЭКГ-признаков преобладают признаки гипертрофии левого желудочка и синусовая тахикардия. ЭХО-КГ признаки уплотнения устья аорты и гипертрофические изменения миокарда левого желудочка обнаруживаются чаще других ЭХО-КГ признаков у пациенток, страдающих неспецифическим аортоартериитом.

Литература

1. Насонов Е.Л., Насонова В.А. Ревматология. Национальное руководство.- М.: Издательство «Геотар –Медиа», 2010.- С.567.
2. Шардина Л.А. Неспецифический аортоартериит у женщин: особенности липидно-гормональных взаимоотношений//Научно практическая ревматология.-2002.-№1- С.17.
3. Abdelghani Ben, Fazaa A, Abdelghani K. et al. Chronic inflammatory rheumatism associated with Takayasu disease// Ann Vasc Surg.- 2013.- 27(3): P.353.
4. Daina E., Schieppati A., Remuzzi G. et al. Mycophenolate mofetil for the treatment of Takayasu arteritis: report of three cases// Ann Intern Med. -1999- 130(5):P.422.
5. Frikha F., Maazoun F., Snoussi M. et al. Z.Takayasu's arteritis and rheumatoid arthritis: a rare association - about an observation// - 2012; P.61.
6. Liu Y.S., Fang Y.H., Ruan L.X. et al. Takayasu's arteritis associated with Crohn's disease.// J Zhejiang Univ Sci B.// 2009 ;10(8) P.631.

References

1. Nasonov E.L., Nasonova V.A. Revmatologija. Nacional'noe rukovodstvo.- М.: Izdatel'stvo «Geotar –Media», 2010.- S.567.
2. Shardina L.A. Nespecificheskij aortoarteriit u zhenshhin: osobennosti lipidno-gormonal'nyh vzaimootnoshenij//Nauchno prakticheskaja revmatologija.-2002.-№1- S.17.
3. Abdelghani Ben, Fazaa A, Abdelghani K. et al. Chronic inflammatory rheumatism associated with Takayasu disease// Ann Vasc Surg.- 2013.- 27(3): P.353.
4. Daina E., Schieppati A., Remuzzi G. et al. Mycophenolate mofetil for the treatment of Takayasu arteritis: report of three cases// Ann Intern Med. -1999- 130(5):P.422.
5. Frikha F., Maazoun F., Snoussi M. et al. Z.Takayasu's arteritis and rheumatoid arthritis: a rare association - about an observation// - 2012; P.61.
6. Liu Y.S., Fang Y.H., Ruan L.X. et al. Takayasu's arteritis associated with Crohn's disease.// J Zhejiang Univ Sci B.// 2009 ;10(8) P.631.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.141

Воронков А.В.¹, Лысенко А.С.²¹Доцент, доктор медицинских наук; ²аспирант, Пятигорский медико-фармацевтический институт
филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России**ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ГЕМИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА ФУНКЦИЮ ЭНДОТЕЛИЯ
И ПОКАЗАТЕЛИ АУТОРЕГУЛЯЦИИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У КРЫС****Аннотация**

В статье рассмотрено влияние хронической гемической гипоксии на функцию эндотелия и показатели ауторегуляции церебральной гемодинамики. Дисфункцию эндотелия сосудов головного мозга крыс на фоне хронической гемической гипоксии подтверждали по уменьшению реакции эндотелий-зависимой вазодилатации на внутривенное введение модулятора эндогенного оксида азота – ацетилхолина и вазоконстрикции на внутривенное введение ингибитора эндотелиальной NO-синтазы – L-NAME. Об эндотелий-независимой вазодилатации судили по увеличению скорости мозгового кровотока на внутривенное введение нитроглицерина. Ауторегуляцию церебральной гемодинамики оценивали при помощи коэффициента overshoot и силы ауторегуляции, которые рассчитывали из результатов компрессионного теста. Результаты эксперимента показали, что у крыс на фоне хронической гемической гипоксии наблюдается достоверное снижение коэффициента overshoot на 22,6% и силы ауторегуляции на 26,6%.

Ключевые слова: хроническая гемическая гипоксия, эндотелиальная дисфункция, ауторегуляция церебральной гемодинамики.

Voronkov A.V.¹, Lysenko A.S.²¹Associate professor, Doctor of Medical Science; ²postgraduate, Pyatigorsk Medical-pharmaceutical Institute
branch of Volgograd State Medical University**INFLUENCE OF CHRONIC HEMIC HYPOXIA ON ENDOTHELIAL FUNCTION AND INDICATORS
OF AUTOREGULATION OF CEREBRAL HEMODYNAMICS IN RATS****Abstract**

This article dwells on the influence of chronic hemic hypoxia on endothelial function and indicators of autoregulation of cerebral hemodynamics. We confirmed the endothelium dysfunction of brain vessels in rats with chronic hemic hypoxia by reduction of reaction of endothelium-dependent vasodilation during intravenous administration of endogenous modulator of nitric oxide - acetylcholine and vasoconstriction during intravenous administration of endothelial NO-synthase inhibitor- L-NAME. The endothelium-dependent vasodilation was evaluated by an increase in blood flow velocity of brain during intravenous administration of nitroglycerin. The autoregulation of cerebral hemodynamics was assessed by overshoot coefficient and force of autoregulation that were calculated from the results of the compression test. Results of the experiment showed that in rats with chronic hemic hypoxia is observed a reliable decrease of overshoot coefficient to the level 22.6% and force of autoregulation to the level 26.6%.

Keywords: chronic hemic hypoxia, endothelial dysfunction, autoregulation of cerebral hemodynamics.

На сегодняшний день ауторегуляции отводят ключевую роль в поддержании постоянного мозгового кровотока. Одним из возможных механизмов влияния на ауторегуляцию является регулирование сосудистого тонуса за счет высвобождения вазоактивных факторов эндотелием сосудов [7]. Универсальной патогенетической причиной развития эндотелиальной дисфункции (нарушение функций эндотелия) считается активация перекисного окисления мембран эндотелиоцитов, в том числе при гемической гипоксии, развивающейся на фоне интоксикации окислителями различной природы: неорганическими и органическими нитритами [6, 1]. При этом деструкция мембран может приводить к снижению активности ферментных систем, нарушению энергопродукции клеток с последующей их гибелью, и, как следствие, нарушению эндотелий опосредованных механизмов регуляции кровотока и собственно ауторегуляции. В связи с этим разработка моделей воспроизведения нарушения ауторегуляции при эндотелиальной дисфункции является необходимым шагом при поиске препаратов, которые могут применяться для коррекции сердечно-сосудистых патологий.

Цель исследования заключалась в изучении влияния хронической гемической гипоксии (ХГГ) на функцию эндотелия и показатели ауторегуляции церебральной гемодинамики у крыс.

Материалы и методы

Эксперимент был выполнен на 12 крысах самках линии Wistar массой 250-300 г. Животные были разделены на 2 группы по 6 животных. 1-я группа интактная, 2-я группа – животные с хронической гемической гипоксией, которая моделировалась свободным доступом животных к 0,2% раствору натрия нитрита, вместо обычной воды в течение 2-х недель [2].

На 15-й день эксперимента у животных осуществляли оценку вазодилатирующей функции эндотелия путем регистрации изменения скорости кровотока в проекции среднемозговой артерии на внутривенное введение стимулятора выброса эндогенного оксида азота – ацетилхолина (АЦХ) (SIGMA-ALDRICH) в дозе 0,1 мг/кг, ингибитора eNOS-синтазы – L изомер нитроаргинина метиловый эфир (L-NAME) (SIGMA-ALDRICH) в дозе 10 мг/кг. Оценку эндотелий-независимой вазодилатации осуществляли путем регистрации изменения линейной скорости мозгового кровотока на внутривенное введение нитроглицерина (НГ) в дозе 0,007 мг/кг с помощью ультразвукового доплерографа, ММ-Д-К-Minimax Dopplerv.1.7. (Санкт – Петербург, Россия) [4,5].

Ауторегуляцию мозгового кровотока оценивали при помощи вазомоторной реактивности сосудов по результатам компрессионного теста. Известно, что кратковременное пережатие (10 сек.) общей сонной артерии приводит к снижению перфузионного давления и развитию преходящего гиперемического ответа после прекращения компрессии, что позволяет рассчитать коэффициент overshoot (КО), характеризующий резервы ауторегуляции, и силу

ауторегуляции (CAP) [3]. КО величина равная отношению скорости кровотока после деокклюзии (V3) к фоновой скорости (V1). (См. формулу 1.)

$$КО = \frac{V_3}{V_1} \quad (1)$$

Сила ауторегуляции равна частному от произведения скорости мозгового кровотока во время окклюзии (V2) на скорость кровотока после деокклюзии (V3) и фоновой скорости в квадрате (V1). (См. формулу 2).

$$CAP = \frac{V_3 \times V_2}{V_1^2} \quad (2)$$

Статистическую обработку данных проводили при помощи стандартного пакета Microsoft Office Excel 2010. Достоверность оценивали по критерию Стьюдента.

Результаты исследования

По результатам доплерографических исследований в группе животных с хронической гемической гипоксией на внутривенное введение модулятора эндогенного NO – АЦХ в дозе 0,1 мг/кг наблюдается увеличение скорости мозгового кровотока на 8,14%, что достоверно ниже в 3,4 раза показателей интактной группы, в которой увеличение скорости церебрального кровотока составило 28,13%. Внутривенное введение ингибитора e-NOS – L-NAME в дозе 10 мг/кг показало у животных с хронической гемической гипоксией снижение скорости мозгового кровотока на 8,11%, что в 2,6 раза меньше, чем в интактной группе. Уменьшение реакции вазодилатации и вазоконстрикции на внутривенное введение АЦХ и L-NAME может быть связано с повреждением эндотелиоцитов и, как следствие, снижением ферментной активности в них.

Эндотелий-независимую вазодилатацию оценивали по приросту линейной скорости мозгового кровотока в проекции средне-мозговой артерии на внутривенное введение НГ в дозе 0,007 мг/кг. В группе с хронической гемической гипоксией увеличение линейной скорости мозгового кровотока на внутривенное введение НГ составило 39,17 %, что достоверно не отличается от показателей интактной группы животных, в которой этот показатель составил 37,63% (рисунок 1).

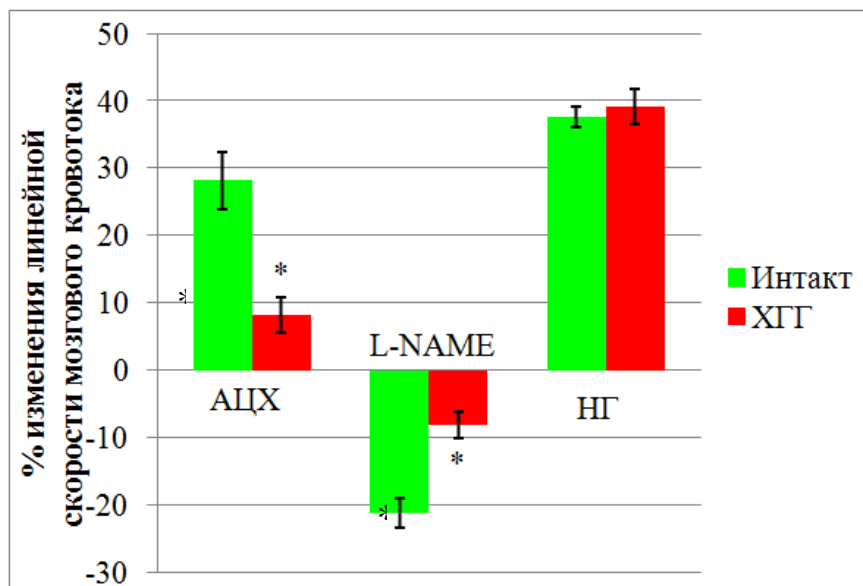


Рис. – 1. % изменения скорости мозгового кровотока на внутривенное введение АЦХ, L-NAME и НГ.

Примечание: * - достоверность относительно показателей интактной группы.

В ходе эксперимента у интактных животных сразу после декомпрессии общей сонной артерии наблюдалось резкое увеличение линейной скорости мозгового кровотока, формируя, так называемый, гиперемический ответ. В группе с хронической гемической гипоксией гиперемический ответ либо отсутствовал, либо был слабо выражен. Что свидетельствует о нарушении механизмов ауторегуляции.

По результатам компрессионного теста у животных с хронической гемической гипоксией КО был 0,96, что достоверно меньше на 22,6%, чем в интактной группе (рисунок 2).

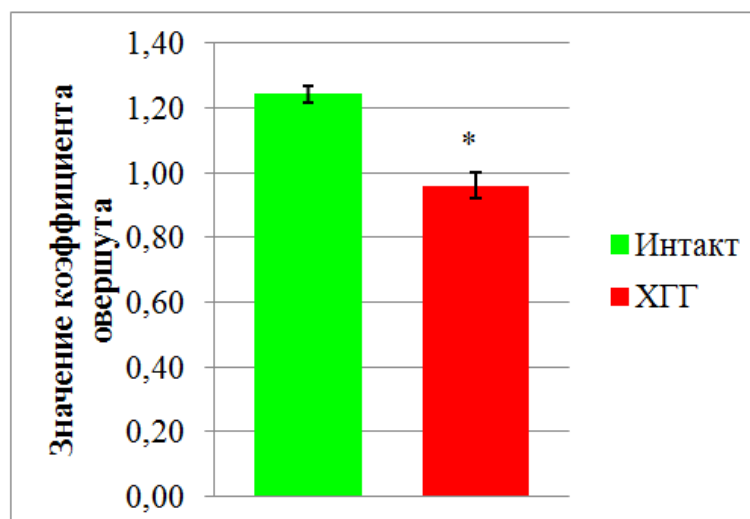


Рис.2 – Значение коэффициента овершута у животных на фоне хронической гемической гипоксии и интактных животных
Примечание: * - достоверность относительно показателей интактной группы

Сила ауторегуляции в группе с хронической гемической гипоксией составила 0,58, что достоверно ниже на 26,6%, чем в интактной группе (рисунок 3).

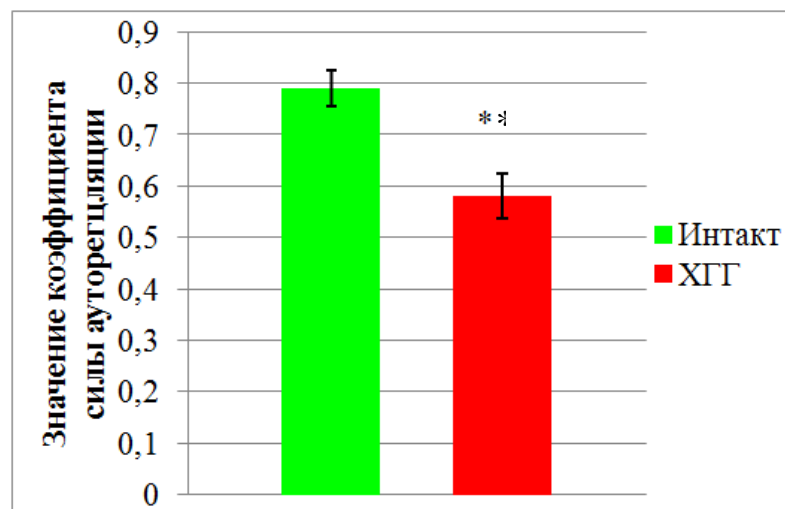


Рис. 3 – Значение силы ауторегуляции у интактных животных и на фоне хронической гемической гипоксии.
Примечание: * - достоверность относительно показателей интактной группы.

Выводы

Таким образом уменьшение вазодилатации на внутривенное введение АЦХ и вазоконстрикции на внутривенное введение L-NAME в группе с ХГГ относительно интактной группы, при отсутствии различий эндотелий-независимой вазодилатации на введение НГ, говорит о развитии дисфункции эндотелия. Уменьшение значения КО на 22,6% и САР на 26,6 % позволяет предположить участие эндотелиальной дисфункции в нарушении ауторегуляции церебральной гемодинамики у крыс на фоне хронической гемической гипоксией.

Литература

1. Зависимость между антиоксидантным действием флавоноидов и их влиянием на вазодилатирующую функцию эндотелия в условиях эндотелиальной дисфункции / И.Н. Тюренков, А.В. Воронков, А.А. Слиецанси др. // Экспериментальная и клиническая фармакология. - 2010. - Т. 73. № 10. - С. 14-16.
2. Иванова А.С. Перетятко Л.П. Демидов В.И. Назаров С.Б. Влияние оксида азота на морфологию плаценты и активность плацентарных макрофагов при неосложненной беременности в эксперименте // Архив патологии. 2014. N 4. С.35-38.
3. Лысенко А.С. Оценка ауторегуляции церебральной гемодинамики у крыс при экспериментально вызванной недостаточности половых гормонов // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: материалы 73-й открытой науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов ВолгГМУ с междунар. уч., посвящ. 80-летию ВолгГМУ. – Волгоград, 2015. - С. 26-27.
4. Муравьева, Н.А. Оценка работоспособности, поведенческого статуса животных и изменения вазодилатирующей функции эндотелия у крыс на фоне интенсивной физической нагрузки / Н.А. Муравьева, А.С. Лысенко // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: материалы 71-ой открытой науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов ВолгГМУ с междунар. уч. – Волгоград, 2013. - С. 8-9.

5. Тюренок, И.Н. Методический подход к оценке эндотелиальной дисфункции в эксперименте / И.Н. Тюренок, А.В. Воронков // Экспериментальная и клиническая фармакология. - 2008. - Т. 71, № 1. - С. 49-51.
6. An S De Vriesel, Tony J. Verbeuren, Johan Van de Voorde, Norbert H Lameire and Paul M Vanhoutte Endothelial dysfunction in diabetes // British Journal of Pharmacology. 2009 Vol. 130, Issue 5. P. 963-974.
7. Chen B. R., Kozberg M. G., Bouchard M. B., Shaik M. A., Hillman E. M. C. A critical role for the vascular endothelium in functional neurovascular coupling in the brain // J. Am. Heart Assoc. 2014 .3:e000787. 10.1161/JAHA.114.000787

References

1. Zavisimost' mezhdru antioksidantnym dejstviem flavonoidov i ih vlijaniem na vazodilatorirujushhuju funkciju jendotelija v uslovijah jendotelial'noj disfunkcii / I.N. Tjurenkov, A.V. Voronkov, A.A. Sliecani dr. // Jeksperimental'naja i klinicheskaja farmakologija. - 2010. - T. 73. № 10. - S. 14-16.
2. Ivanova A.S. Peretjatko L.P. Demidov V.I. Nazarov S.B. Vlijanie oksida azota na morfologiju placenty i aktivnost' placentarnyh makrofagov pri neoslozhnennoj beremennosti v jeksperimente // Arhiv patologii. 2014. N 4. S.35-38.
3. Lysenko A.S. Ocenka autoreguljacji cerebral'noj gemodinamiki u krys pri jeksperimental'no vyzvannoj nedostatochnosti polovyh gormonov // Aktual'nye problemy jeksperimental'noj i klinicheskoy mediciny: materialy 73-j otkrytoj nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh i studentov VolgGMU s mezhdunar. uch., posvjashh. 80-letiju VolgGMU. – Volgograd, 2015. - S. 26-27.
4. Murav'eva, N.A. Ocenka rabotosposobnosti, povedencheskogo statusa zhivotnyh i izmenenija vazodilatorirujushhej funkcii jendotelija u krys na fone intensivnoj fizicheskoy nagruzki / N.A. Murav'eva, A.S. Lysenko // Aktual'nye problemy jeksperimental'noj i klinicheskoy mediciny: materialy 71-oj otkrytoj nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh i studentov VolgGMU s mezhdunar. uch. – Volgograd, 2013. - S. 8-9.
5. Tjurenkov, I.N. Metodicheskij podhod k ocenke jendotelial'noj disfunkcii v jeksperimente / I.N. Tjurenkov, A.V. Voronkov // Jeksperimental'naja i klinicheskaja farmakologija. - 2008. - T. 71, № 1. - S. 49-51.
6. An S De Vriesel, Tony J. Verbeuren, Johan Van de Voorde, Norbert H Lameire and Paul M Vanhoutte Endothelial dysfunction in diabetes // British Journal of Pharmacology. 2009 Vol. 130, Issue 5. R. 963-974.
7. Chen B. R., Kozberg M. G., Bouchard M. B., Shaik M. A., Hillman E. M. C. A critical role for the vascular endothelium in functional neurovascular coupling in the brain // J. Am. Heart Assoc. 2014 .3:e000787. 10.1161/JAHA.114.000787

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.267

Гаврилюк Л.А.¹, Шевченко Н.В.²

¹ORCID: 0000-0001-6746-4889, Доктор медицинских наук, Профессор, ²ORCID: 0000-0002-3135-2370, Кандидат медицинских наук, Доцент, Государственный университет медицины и фармации им. Н. Тестемитану, Кишинёв, Молдова

ЭФФЕКТ АНТИГОМОТОКСИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ С ГИНГИВИТОМ

Аннотация

Гингивит - это инфекционное заболевание со специфическими характеристиками. Компоненты слюны являются отражением метаболического состояния пациента и имеют клинко-диагностическое значение при воспалении тканей ротовой полости. Целью нашего исследования было изучить влияние антигомотоксической терапии в сравнении с традиционной терапией на некоторые компоненты слюны 37 детей с гингивитом средней степени тяжести. Результаты исследования показали, что до начала терапии содержания тиоцианата (SCN-ионов) и восстановленного глутатиона (GSH) были пониженными, а содержание белка – повышенным в слюне 12-летних детей с гингивитом. Комплексная терапия, включающая мазь Traumeel S и Coenzume compositum, также как и традиционная (гель "Metrogyl-denta"), повышали содержания тиоцианата и GSH и понижали содержание белка в слюне пациентов с гингивитом. Комплексная терапия была эффективней традиционной и более существенно понижала индексы гигиены (HI) и PMA.

Ключевые слова: гингивит, глутатион, Coenzyme compositum, HI, PMA, Traumeel S.

Gavriliuc L.A.¹, Sevcenco N.V.²

¹ORCID: 0000-0001-6746-4887, M.D. of Medical Science, Professor, ²ORCID: 0000-0002-3135-2370, PhD of Medical Science, Associate Professor, N.Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Moldova

EFFECT OF ANTIHOMOTOXIC THERAPY IN CHILDREN WITH GINGIVITIS

Abstract

Gingivitis is an infectious disease with specific characteristics. Salivary indices are a reflection of the patient's metabolic state and have clinical diagnostic importance in patients with oral tissue inflammation. The aim of our study was examination of influence the complex antihomotoxic therapy on the certain salivary components in 37 children with mild gingivitis in comparison with the traditional approach. The results of the study before the therapeutic course showed that the contents of thiocyanate (SCN ions) and reduced glutathione (GSH) were decreased, and protein amount was increased in the saliva of 12 years children with gingivitis. Complex therapy, including Traumeel S ointment and Coenzyme compositum, also as the traditional therapy ("Metrogyl-denta" gel) increased the concentration of thiocyanate and GSH, and decreased the content of protein in the saliva of patients with gingivitis. Complex therapy was more effective treatment than the traditional one and decreased oral hygiene indexes (HI) and PMA indexes more significantly.

Keywords: gingivitis, glutathione, Coenzyme compositum, HI, PMA, Traumeel S.

Introduction

Oral microbiota is responsible for periodontal diseases like gingivitis, periodontitis, etc. Gingivitis is characterized by an increase in the number and variety of inflammatory cells in the gingival surrounding the tooth root surface [1, 5]. Inflammation of periodontium is a currently imperative problem in dentistry. The spread of gingivitis in children has increased to 30-65% of the population. Search for the newest and most effective methods of treatment of gingivitis at the early stage of the disease holds vital significance in modern dental practice. The antihomotoxic preparations Traumeel S ointment and Coenzyme compositum ("Heel", Germany) may be recommended for effectively targeting this problem. Traumeel S consists of 14 natural components, and Coenzyme compositum – 26, which are the metabolites of Krebs cycle, the central metabolic pathway of the human organism. These antihomotoxic preparations are homeopathic substances with protective, antioxidant, antitoxic, anti-inflammatory and anti-allergic properties [8]. Usage of these preparations is based on their composition, properties, mechanism of action and possibility to use in oral application. Salivary indices (parameters) are a reflection of the patient's metabolic state and have clinical-diagnostic value in patients with inflammation of oral tissues [2, 7].

The aim of this study was comparative examination of complex antihomotoxic therapy in children with mild gingivitis in comparison with traditional therapy.

Material and methods

The thirty-seven children (12 years old) with mild gingivitis and 20 healthy children (control group) were examined in this investigation. Selected children with mild gingivitis were divided in two groups: 1- patients treated traditionally, with conservative method, using "Metrogyl-denta" gel; 2- patients treated with complex therapy, including Traumeel S ointment and Coenzyme compositum ("Heel" GmbH, Baden-Baden, DE). The traditional preparation "Metrogyl-denta" gel and Traumeel S ointment with Coenzyme compositum (0,2 ml) were applied once a day (time exposition 30 min) during of 7 days. The clinical effects were estimated with help of Green Vermilion, PMA indexes, and Pisarev-Shiller test. Saliva (mouth liquid) was collected in the morning and centrifuged at 600g for 10 min. After centrifugation saliva was examined using SP "Humalyzer 2000" (DE). In saliva were determined the contents of protein [10], reduced glutathione (GSH)[9], and thiocyanate [4]. The salivary parameters examined two times during treatment: before the therapy process and on the 8th day of therapeutic course (end of treatment). The results were statistically analyzed with Student's method and Microstat: Microsoft Excel 2007 program. For examination of interrelation between the salivary parameters and indexes Spirmean method of nonparametric correlation was used.

Results

The clinical effect resulted in a decrease in symptoms (hyperemia, infiltration, pain) in children with gingivitis treated by complex therapy with antihomotoxic preparations and traditionally. No side effects were observed. The positive effect of treatment became evident when patients treated with the complex therapy displayed a significant decrease in symptoms as early as on the 3rd-4th day of treatment. The results of oral hygiene index (HI) are demonstrated in Fig. 1.

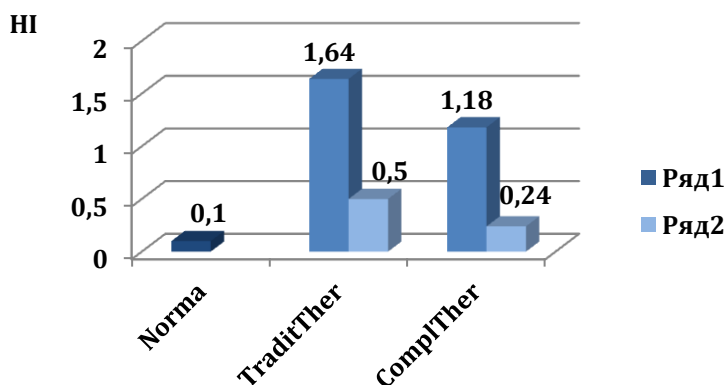


Fig. 1 - Impact of traditional and complex therapy on HI in children with gingivitis

Series 1- before treatment; Series 2- 8th day of treatment TraditTher – traditional therapy, ComplTher – complex therapy

In 7 days of the traditional treatment HI decreased in 3 times, and in children treated with complex therapy – in 5 times. The results of PMA indexes are demonstrated in Fig. 2.

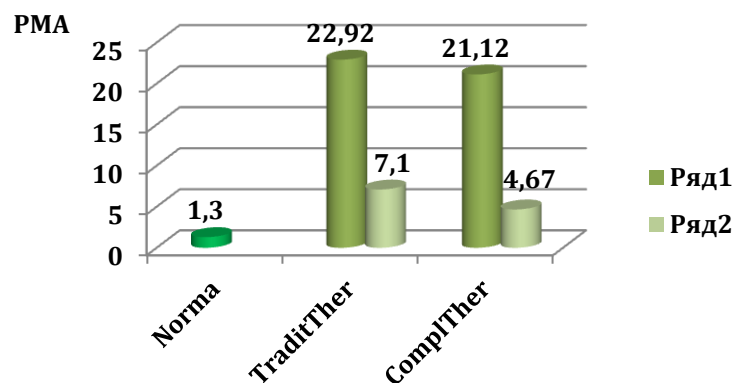


Fig. 2 - Effect of traditional and complex therapy on PMA in children with gingivitis

Series 1- before treatment; Series 2 - 8th day of treatment TraditTher – traditional therapy, ComplTher – complex therapy

Contents of total protein in saliva of patients before treatment were increased in comparison with control group (1,224 g/L) to 1,351 g/L (110,4%, 1st group) and 1,239 g/L (101,2%, second group). On the 8th day the traditional therapy decreased salivary content of protein in the first group of children to 1,219 g/L (99,6%) and complex therapy – in the 2nd group to 1,109 g/L (90,6%).

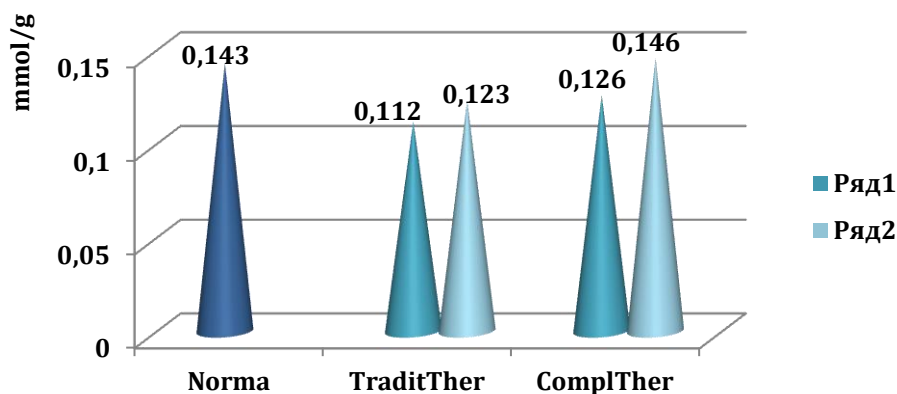


Fig. 3 - Effect of traditional and complex therapy on the GSH content in saliva of children

Series 1- before treatment; Series 2- 8th day of treatment TraditTher – traditional therapy, ComplTher – complex therapy

The results of thiocyanate content in the saliva of the patients with gingivitis at the first examination before treatment showed a decrease to 1,295 mmol/L (63,9%; $p < 0,05$) or 0,958 mmol/g protein (57,9%; $p < 0,05$) in comparison with control group (92,027 mmol/L; 1,656 mmol/g). On the 8th day of traditional therapy thiocyanate content almost didn't change (60,3% per liter and 60,4% per g of protein). Complex therapy decreased thiocyanate content from 1,646 mmol/L (81,2%; $p < 0,05$) to 1,360 mmol/L (67,1%; $p < 0,05$), and insignificantly from 1,385 mmol/g (83,6%; $p < 0,05$) to 1,326 mmol/g (80,1%; $p < 0,05$).

Determination the reduced glutathione concentration in the saliva of children with gingivitis showed in Fig. 3. In both groups of children with gingivitis before treatment the content of GSH in the saliva was lower than in saliva of the healthy children. In a week the traditional therapy increased GSH content insufficiently (86,0%; $p > 0,05$). Complex therapy increased the GSH concentration more considerably to 102,1% ($p > 0,05$).

Correlation analysis. Another approach was a correlation analysis between the salivary parameters (components) and clinical characteristics (indexes) in the children with mild gingivitis during therapy courses (Table 1.)

Table 1 - Interrelation between clinical and biochemical parameters in children with mild gingivitis

Parameters and conditions	Coefficient - <i>r</i>	<i>P</i> -value
PMA-GSH: before treatment	+0,774	<0,01
<i>traditional therapy</i>	+0,612	<0,05
<i>complex therapy</i>	+0,598	<0,05
PMA-SCN: before treatment	+0,364	>0,05
<i>traditional therapy</i>	+0,326	>0,05
<i>complex therapy</i>	+0,874	<0,05

Correlation Spirmean nonparametric analysis indicated a positive interrelation between the reduce glutathione concentration and PMA before treatment and after end of both therapeutic courses. A strong positive correlation between PMA and the SCN⁻ ions concentration was indicated after complex therapy only.

Discussion

Inflammation process, accompanying gingivitis, led to the metabolic imbalance of salivary parameters. Inflammation is an activating factor of peroxide oxidation of lipids (POL) in periodontal tissues and metabolic disturbances [1]. Reduced

glutathione is the main component of redox-buffer of the intracellular medium. Concentration of GSH into the cell is about 90-95% of all thiol-disulfides. GSH is water-soluble antioxidant, which participates in detoxication of endotoxins and exotoxins [2, 3]. Our results demonstrated the more considerable increasing of the salivary GSH content in the children with mild gingivitis treated by complex therapy. Saliva contains many substances with bacteriostatic characteristics. For example, lactoperoxidase (LP) catalyzes thiocyanate (SCN) oxidation to hypothiocyanate (OSCN) with more intensive bacteriostatic properties [6]. This system (LP-H₂O₂-SCN) is more effective than the action of H₂O₂ as an inhibitor for bacteria. Before the therapeutic courses the thiocyanate concentration in the saliva of children with gingivitis was decreased in comparison with healthy. Complex therapy increased concentration of thiocyanate more significantly than traditional course.

Conclusion

Complex therapy, which included two antihomotoxic preparations, Traumeel S and Coenzyme compositum, was more effective than the traditional one. This fact was confirmed by the dynamics of indexes (HI, PMA) and the salivary concentrations of reduced glutathione (GSH), thiocyanate, and content of protein in the children with mild gingivitis during treatment, more effective the reduction of inflammation period and positive improvement of patients' health status. Based on our results, complex antihomotoxic therapy proved to be more effective treatment of children with mild gingivitis at the early stage of the disease.

References

1. Battino M., Ferreiro M.S., Gallardo I., Newman H.N., Bullon P. The antioxidant capacity of saliva.//J. Clinical Periodontology. - 2002. - Vol. 29, № 3. - P. 189-94.
2. Chapple I.C., Brock G., Eftimiadi C., Matthews J.B. Glutathione in gingival crevicular fluid and its relation to local antioxidant capacity in periodontal health and disease.//J. Molecular Pathology. - 2002.- Vol. 55, № 6. - P.367-373.
3. Dalle-Donne I., Rossi R., Giustarini D., Colombo R., Milzani A. S-Glutathionylation in protein redox regulation.//Free Radical Biology. - 2007. - № 43. - P.883-898.
4. Degiampietro P., Peheim E., Drew D. Determination of thiocyanate in plasma and saliva without deproteinization and its validation as a smoking parameter.//J. Clinical Chemistry and Biochemistry. - 1987. - Vol. 25, №10. - P. 711-717.
5. Hayes J.D., McLellan L.I. Glutathione and glutathione-dependent enzymes represent a coordinately regulated defense against oxidative stress.//J. Free Radical Research. -1999.- Vol. 31, № 4. - P.273-300.
6. Ivoti S., Shashikiran N.D., Reddy V.V. Effect of lactoperoxidase system containing toothpaste on cariogenic bacteria in children with early childhood caries.//J. Clinical Pediatrics and Dentistry. -2009. - Vol. 33, № 4. - P.299-303.
7. Lawrence H.P. Salivary markers of systemic disease: noninvasive diagnosis of disease and monitoring of general health.//J. Canadian Dental Association. - 2002. - Vol. 68, № 3. - P.170-174.
8. Oberbaum M., Yaniv I., Ben-Gal Y. A randomized, controlled clinical trial of the homeopathic medication Traumeel S in the treatment of chemotherapy-induced stomatitis in children undergoing stem cell transplantation.//Cancer. - 2001.- Vol. 92, № 3. - P. 684-690.
9. Sedlak J., Lindsay R.H. Estimation of total protein-bound and nonprotein sulfhydryl groups in tissue with Ellman's reagent.//J. Analytical Biochemistry. -1968. - Vol. 25, № 1. - P.192-205.
10. Watanabe N, Kamei S, Ohkuto A. Urinary protein as measured with a pyrogallol red-molybdate complex: Manually and in a Hitachi 726 automated analyzer.//J. Clinical Chemistry. -1986. - № 32. - P.1551-1554.

DOAJ

Все материалы, опубликованные в Международном научно-исследовательском журнале, размещаются в депозитарии научных изданий Университета Лунда.

DOAJ (Лунд, Швеция) [<http://www.doaj.org/>].

Таким образом, публикации наших авторов доступны еще большему кругу исследователей, что повышает их статус и увеличивает возможность цитирования.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.259

Горчакова О.В.¹, Горчаков В.Н.^{1,2}¹ORCID: 0000-0001-7732-7587, Кандидат медицинских наук, ²ORCID: 0000-0001-8135-7842, Доктор медицинских наук, профессор ¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии»,²Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия**ГИДРАТАЦИЯ ЛИМФОУЗЛОВ РАЗНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ В НОРМЕ И ПОСЛЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ФИТОТЕРАПИИ****Аннотация**

В работе дана оценка гидратации лимфоузлов в зависимости от их локализации. Показано, что лимфоузлы разной локализации отличаются по количеству общей воды и ее структурных фракций. Исходя из величины показателя плотности лимфоузлы разделены на две группы с преобладанием дренажной (паховый, брыжеечный) и иммунной (трахеобронхиальный) функций. Профилактическая фитотерапия в большей степени меняет гидратацию в висцеральной группе лимфоузлов, изменяя объем свободной и связанной фракций воды и увеличивая плотность. Определена перспектива применения лимфотропного фитосбора для усиления лимфодренажного механизма лимфоузлов.

Ключевые слова: лимфоузел, гидратация, фитотерапия.Gorchakova O.V.¹, Gorchakov V.N.^{1,2}¹ORCID: 0000-0001-7732-7587, MD, ²ORCID: 0000-0001-8135-7842, MD, professor¹Institute of Clinical and Experimental Lymphology, ²Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia**THE HYDRATION IS DIFFERENT IN THE LOCALIZATION OF LYMPH NODES IN NORM AND AFTER PREVENTIVE PHYTOTHERAPY****Abstract**

In work is the comparative evaluation of hydration of lymph nodes depending on the localization. It is shown that lymph nodes of different localization differ in the amount of total water and its structural fractions. Based on the values of density lymph nodes are divided into two groups with a predominance of drainage (inguinal and, mesenteric lymph nodes) and immune (tracheobronchial lymph node) functions. Preventive phytotherapy to a greater extent changed the hydration in the group of visceral lymph nodes, altering the amount of free and bound fractions of water and increasing the density. We have identified the use of lymphotropic phytocomposition to enhance lymphodrainage mechanism of the lymph nodes.

Keywords: lymph node, hydration, phytotherapy.

Одним из условий жизни животного организма является качественный и количественный состав водной среды [1–5], которая обеспечивает жизнедеятельность клеток, тканей и органов. Наибольшее внимание заслуживают лимфатическая система, важнейшей функцией которой является поддержание водного гомеостаза [1, 3]. Основная роль в этом отводится лимфоузлам как исполнительным органам, которые осуществляют дренаж и депонирование лимфы при выполнении иммунной функции. Лимфоузлы являются закономерными объектами исследований из-за своеобразия дренируемых областей. Мало исследована жидкостная составляющая лимфоузлов, расположенных в разных анатомо-топографических областях.

Функция лимфоузлов зависит от их водного насыщения, что делает актуальным мотивацию к поиску средств, которые могли бы влиять на лимфодренажный механизм. Появление фитосредств с лимфотропным эффектом действия стало основанием для изучения их влияния на жидкостную составляющую лимфоузла [1, 2, 6–8].

Цель исследования – изучить состояние гидратации лимфоузлов, принадлежащим к разным анатомо-топографическим регионам, после профилактической фитотерапии.

Материал и методы исследования

Эксперимент проведен на 160 белых крысах-самцах Wistar в возрасте 3–5 месяцев. Работу с животными выполняли в соответствии с «Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1985) и приказу МЗ РФ № 267 от 19.06.2003 г. Животные получали стандартную диету при свободном питьевом режиме. Половине животных давали оригинальный фитосорбционный комплекс, включавший лекарственные растения (бадан, родиола розовая, копеечник сибирский, лист черники, брусники, смородины, шиповник майский, чабрец) и пищевые волокна суточной дозе 0,1–0,2 г/кг в течение месяца. Действующими активными веществами, определяющими подлинность фитосбора, являются биофлавоноиды, арбутин, пищевые волокна.

Термогравиметрический метод [9–10] использовали для определения общего содержания воды и ее фракционного состава в соматическом (паховый) и висцеральных (брыжеечный, трахеобронхиальный) лимфоузлах. Принцип метода заключается в высушивании биообъекта с регистрацией на аналитических весах изменений его массы и определении фракций воды (общая, свободная и связанная) и их соотношения – коэффициент гидратации. Дополнительно рассчитывали объем жидкости, соответствующий структурам лимфоузла. Между массой и объемом исследуемого биообъекта или его части существует корреляционную связь [11], что учитывали при определении величины плотности (ρ) по формуле: $\rho = m/V$, где m – масса в мг, V – объем в мм³.

В работе использовали статистический метод с определением средней арифметической, среднеквадратичной ошибки и достоверности различий при $p < 0,05$ с помощью программы StatPlus Pro 2009, AnalystSoft Inc.

Результаты исследования

Гидратация лимфоузлов из разных областей. Для осуществления метаболизма и формирования иммунного ответа имеет значение водная среда объекта. Жидкость в лимфоузлах находится в виде циркулирующей лимфы по синусной системе, крови в кровеносном русле, а также связанной с клеточными элементами (внутриклеточная вода),

располагающейся во внеклеточном пространстве (тканевая интерстициальная жидкость) Гидратация оценивается показателями общей воды, её структурных фракций и коэффициентом гидратации.

Количество жидкости варьирует в разных тканях и органах [1, 2, 4]. В зависимости от расположения лимфоузлы отличаются достаточно высоким содержанием воды более 60%. Наибольший процент жидкости наблюдается в паховом ($83,8 \pm 0,81\%$) и брыжеечном ($78,39 \pm 1,05\%$) лимфоузлах. Меньше всего жидкости находится в трахеобронхиальном лимфоузле, составляя $63,89 \pm 0,96\%$.

В лимфоузле большая часть движущейся лимфы сосредоточено в синусах и коррелирует с их площадью [6–8].

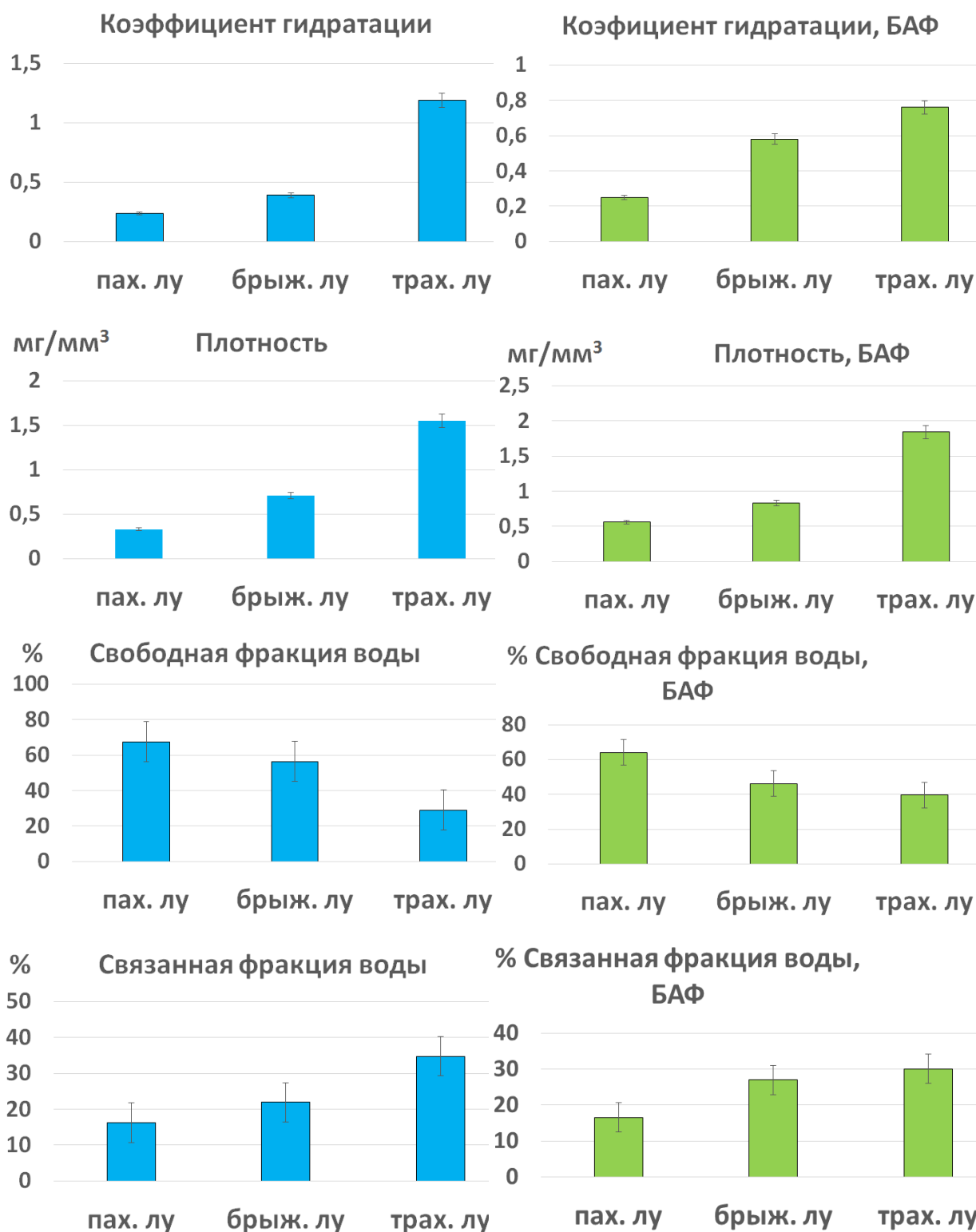


Рис. 1 – Показатели гидратации пахового, брыжеечного и трахеобронхиального лимфоузлов в норме и после приема биоактивного фитосбора (БАФ).

Отмечено, что объем лимфы в синусах максимален в брыжеечном ($21,98 \pm 1,02 \text{ мм}^3$), минимален – в трахеобронхиальном ($2,55 \pm 0,21 \text{ мм}^3$) и имеет промежуточное значение в паховом ($5,06 \pm 0,41 \text{ мм}^3$) лимфоузлах. Аналогичное различие отмечено в величине объема межклеточной жидкости, которое имеет максимальное значение в

брыжеечном ($39,92 \pm 1,06 \text{ мм}^3$), минимальное значение – в трахеобронхиальном ($0,71 \pm 0,19 \text{ мм}^3$) и промежуточное значение – в паховом ($13,83 \pm 0,34 \text{ мм}^3$) лимфоузлах.

Известно, что лимфоузлы не являются статичными образованиями и постоянно реагируют изменением размера компартментов на действие саногенных и патогенных факторов [2, 3, 6, 8]. Специфика структурной организации лимфоидных образований зависит от существующего водного баланса. Изменение объемов лимфы в синусах и межклеточной жидкости свидетельствуют о различии в выполнении лимфодренажной функции лимфоузлами из различных топографических областей тела.

При характеристике гидратации основное внимание уделяется показателям содержания общей воды, её структурных фракций и соотношения свободной и связанной воды (рис. 1), которые имеют количественные различия в исследуемых группах лимфоузлов. Так, содержание общей воды достоверно выше в брыжеечном лимфоузле и меньше в паховом и трахеобронхиальном лимфоузлах. У молодых животных содержание свободной и связанной воды составило соответственно 67,59% и 16,21% в паховом, 56,48% и 21,91% в брыжеечном, 29,11% и 34,78% в трахеобронхиальном лимфоузлах. Свободная фракция воды преобладает в паховом и брыжеечном лимфоузлах, а связанной фракция в трахеобронхиальном лимфоузле, что является отличительным признаком между лимфоузлами. Считается, что структурированная вода более важна для сохранения функций клеток [12]. Коэффициент гидратации пахового и брыжеечного лимфоузлов находится на уровне $0,24 \pm 0,01$ – $0,39 \pm 0,06$ соответственно, а для трахеобронхиального лимфоузла он составляет $1,19 \pm 0,06$.

Показатель плотности прогрессивно увеличивается в ряду лимфоузлов: паховый ($0,33 \pm 0,06 \text{ мг/мм}^3$), брыжеечный ($0,71 \pm 0,09 \text{ мг/мм}^3$) и трахеобронхиальный ($1,55 \pm 0,14 \text{ мг/мм}^3$) (рис. 1). Полагаем, что величина плотности объекта связана с различным представлением размеров интранодулярных структур. Можно заключить, что показатель плотности меньше единицы отражает транспортную функцию лимфоузлов с развитой синусной системой, что характерно для пахового и брыжеечного лимфоузлов. Показатель плотности больше единицы свидетельствует о преобладании лимфоидной ткани (коркового вещества), как отражение активной иммунной функции в трахеобронхиальном лимфоузле.

Гидратация лимфоузлов разной локализации после фитотерапии. У молодых животных фитонутритивная поддержка закономерно увеличивает показатель плотности, влияя на параметры водного баланса лимфоузлов (рис. 1). Степень увеличения плотности разная: для пахового лимфоузла она увеличивается в 1,7 раза, для брыжеечного и трахеобронхиального узлов – в 1,2 раза в сравнении без коррекции. Предполагается, что это связано с эффектом фитосбора усиливать клеточную пролиферацию в лимфоидной ткани [7].

У молодых животных после приема фитокомпозиции мало изменились объем общей воды и лимфы в синусах лимфоузлов, демонстрируя только тенденцию к увеличению в трахеобронхиальном лимфоузле. Однотипно меняется объем межклеточной жидкости, возрастая в 1,9 раза в трахеобронхиальном лимфоузле. Превентивная фитотерапия вызвало изменение фракционного состава воды и коэффициента гидратации у висцеральной группы лимфоузлов (рис. 1). После фитосбора содержание свободной и связанной воды в паховом лимфоузле составило 64,02% и 16,51%, в брыжеечном лимфоузле – 46,14% и 26,93% и в трахеобронхиальном лимфоузле – 39,53% и 30,06% соответственно. Наибольшие изменения отмечены со стороны брыжеечного лимфоузла, где объем свободной фракции воды уменьшился в 1,2 раза, и трахеобронхиального лимфоузла, где объем свободной фракции увеличился в 1,36 раза после фитотерапии. Это определяет величину коэффициента гидратации после приема фитосбора (рис. 1). В паховом лимфоузле коэффициент гидратации мало изменился по своей величине ($0,24 - 0,25 \pm 0,01$). В брыжеечном лимфоузле он увеличился в 1,5 раза и достиг величины $0,58 \pm 0,04$, а в трахеобронхиальном лимфоузле уменьшился в 1,5 раза до $0,76 \pm 0,04$ в сравнении без коррекции. Водная насыщенность лимфоузлов после фитотерапии зависит от их исходного уровня и локализации.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют об особенностях гидратации в лимфоузлах, расположенных в различных анатомо-топографических областях. Определяющим является показатель плотности, позволяющим выделить лимфоузлы с преобладанием дренажной функции (паховый и брыжеечный), и с преобладанием иммунной функции (трахеобронхиальный). Для пахового и брыжеечного лимфоузлов гидратация характеризуется увеличением объема лимфы в синусной системе и свободной фракции воды. Для трахеобронхиального лимфоузла, наоборот, характерны низкие показатели объема лимфы в синусах и свободной фракции воды на фоне увеличенного объема связанной фракции.

Прием фитосбора увеличивает показатель плотности и приводит к усилению лимфодренажного механизма в лимфоузлах с высоким показателем плотности, меняя объем свободной и связанной фракций воды. На прием фитосбора в большей степени реагирует висцеральная группа лимфоузлов – брыжеечный и трахеобронхиальный. Выявленное свойство лимфотропного фитосбора изменять состояние гидратации лимфоузлов делает его перспективным для применения в профилактической лимфологии.

Литература

1. Бородин Ю.И. Лимфатическая система и старение // Фундаментальные исследования, 2011. – № 5. – С.11–15.
2. Коненков В.И., Бородин Ю.И., Любарский М.С. Лимфология. – Новосибирск: Манускрипт, 2012. – 1100 с.
3. Ерофеев Н.П., Орлов Р.С. Лимфатическая система – необходимый элемент жидкостного гомеостаза организма человека: новый взгляд на старые проблемы // Вестник Санкт-Петербургского университета, 2008. – Сер. 11. Вып. 4. – С.78–86.
4. Стехин А.А., Яковлева Г.В. Структурированная вода: Нелинейные эффекты. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 320 с.
5. Цыб А.Ф., Вапняр В.В. Влияние системного действия и эффекта энергии системных электромагнитных полей на гидратацию лимфоидной ткани человека при патологии // Вестник лимфологии, 2001. – № 1. – С.24–30.

6. Горчаков В.Н., Анохин С.И. Функциональная морфология почки и регионарного лимфоузла с характеристикой микроэлементного профиля при почечной недостаточности и фитокоррекции. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 170 с.
7. Горчакова О.В., Горчаков В.Н. Функциональная морфология лимфоузлов разной локализации и их ответ на фитотерапию // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4; URL: <http://www.science-education.ru/127-21014> (дата обращения: 31.07.2015).
8. Горчакова О.В., Горчаков В.Н. Структурно-жидкостная характеристика лимфоузла в разные возрастные периоды и в условиях озono- и фитотерапии // Фундаментальные исследования, 2013. – № 6 (3). – С.591–595.
9. Фаращук Н.Ф. Состояние процессов гидратации в жидких средах при воздействии внешних факторов и некоторых заболеваниях: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Смоленск, 1994. – 36 с.
10. Новиков В.Е., Кулагин К.Н., Смирнов Л.Д. Влияние производных 3-оксипиридина на процессы гидратации в мозге и крови в динамике черепно-мозговой травмы // Психофармакол. и биол. наркол., 2005. – Т. 5. – № 2. – С.946–952.
11. Качесов В.А., Стороженко И.Н. Средняя интегральная плотность клеточной массы, как критерий нормы // Материалы 3 междунар. конф. по восстановительной медицине (реабилитологии). 6–8 декабря 2000 г. – М.: «Златограф», 2000. – С.333–334.
12. Габуда С.П. Связанная вода. Факты и гипотезы. – Новосибирск: Изд-во Наука, 1982. – 159 с.

References

1. Borodin Iu.I. Limfaticeskaja sistema i starenie // Fundamentalnye issledovanija. – 2011– № 5. – С.11–15.
2. Konenkov V.I., Borodin Iu.I., Liubarskii M.S. Limfologija. – Novosibirsk: Manuskript, 2012. – 1100 s.
3. Erofeev N.P., Orlov R.S. Limfaticeskaja sistema – neobhodimyj element zhidkostnogo gomeostaza organizma cheloveka: novyj vzgliad na starye problemy // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. 2008. – Ser. 11. – Vyp. 4. – С.78–86.
4. Stehin A.A., Jakovleva G.V. Strukturirovannaja voda: Nelineinye efekty. – М.: Izd-vo LKI, 2008. – 320s.
5. Тсyb A.F., Vapnjar V.V. Vlijanie sistemnogo deistvija i efekta energii sistemnykh elektromagnitnykh polei na gidratatciiu limfoidnoi tkani cheloveka pri patologii // Vestnik limfologii, 2001. – № 1. – С.24–30.
6. Gorchakov V.N., Anohin S.I. Funkcionalnaja morfologija pochki i regionarnogo limfouzla s harakteristikoi mikroelementnogo profilja pri pochechnoi nedostatochnosti i fitokorrekcii. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 170 s.
7. Gorchakova O.V., Gorchakov V.N. Funkcionalnaja morfologija limfouzlov raznoi lokalizacii i ikh otvet na fitoterapiju // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia. – 2015. – № 4; URL: <http://www.science-education.ru/127-21014> (data obrashcheniia: 31.07.2015).
8. Gorchakova O.V., Gorchakov V.N. Strukturno-zhidkostnaja harakteristika limfouzla v raznye vozrastnye periody i v uslovijakh ozono- i fitoterapii // Fundamentalnye issledovaniia, 2013. – № 6 (3). – С.591–595.
9. Farashchuk N.F. Sostojanie protsessov gidratatsii v zhidkikh sredakh pri vozdeistvii vneshnikh faktorov i nekotorykh zabolevanii: Avtoref. dis. ... dokt. med. nauk. – Smolensk, 1994. – 36 s.
10. Novikov V.E., Kulagin K.N., Smirnov L.D. Vlijanie proizvodnykh 3-oksipiridina na protsessy gidratatsii v mozge i krovi v dinamike cherepno-mozgovoï travmy // Psihofarmakol. i biol. narkol., 2005. – Т. 5. – № 2. – С.946–952.
11. Kachesov V.A., Storozhenko I.N. Srednjaja integralnaja plotnost kletочноi massy, kak kriterii normy // Materialy 3 mezhdun. konf. po vosstanovitelnoi meditsine (reabilitologii). 6–8 dekabrja 2000 g. – М.: «Zlatograf», 2000. – С.333–334.
12. Gabuda S.P. Svjazannaja voda. Fakty i gipotezy. – Novosibirsk: Izd-vo Nauka, 1982. – 159 s.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.111

Жиров А.И.

Аспирант, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского",

Медицинская академия имени С.И. Георгиевского, кафедра ортопедической стоматологии

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ПОЛОСТИ РТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕСЪЕМНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ И МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ПОДДЕРЖКЕ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА

Анотация

В статье изложены результаты комплексного лечения 68-ми больных с дефектами зубных рядов. Проведено определение микрофлоры ротовой полости пациентов при подготовке к несъемному протезированию. Доказана эффективность медикаментозной поддержки тканей пародонта опорных зубов стоматологическими самоклеющимися пленками "Диплен – дента". Клиническая эффективность пленки обусловлена высокой регенеративностью ее компонентов – солкосерила, бутадииона, метронидазола, позволяя обеспечить поступление строго контролируемого количества препарата в пораженный участок.

Ключевые слова: несъемное протезирование, ткани пародонта, микробная обсемененность, стоматологические пленки «Диплен-дента».

Zhiron A.I.

Graduate student, the Federal state autonomous educational institution of higher

Education «Crimean Federal University named after V.I.Vernadsky»,

Medical Academy named after S.I.Georgievsky, Department of Orthopedic Dentistry

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF INDICATORS OF LEVEL OF MICROBIAL CONTAMINATION OF THE ORAL CAVITY WHEN CARRYING OUT THE FIXED PROSTHETICS AND MEDICAMENTAL SUPPORT OF TISSUES OF PARODONT

Abstract

The article presents the results of treatment of 68 patients with dentition defects. A definition of oral microflora of patients in preparation for fixed prosthetics. The efficacy of medical support periodontal tissue supporting teeth dental self-adhesive films "diploma - dent". Clinical efficacy of the film due to the high regenerative components - solcoseryl, phenylbutazone, metronidazole, enabling intake strictly controlled amount of drug in the affected area.

Keywords: non-removable dentures, periodontal tissues, microbial contamination, "cum-Dent" dental film.

Приоритетным направлениями развития современной стоматологии является повышение эффективности ортопедического лечения больных путем использования современных конструкций зубных протезов [6; 7]. Наиболее часто на сегодняшний день применяются несъемные конструкции, составляя около 74% ортопедической помощи населению Крыма.

Однако, одним из факторов, способствующих сокращению сроков их использования, является рецессия десневого края, способствующего возникновению эстетических недостатков [1]. Различают травматическую, симптоматическую и физиологическую рецессию десневого края [7; 8]. Во время изготовления современных несъемных конструкций зубных протезов (сублингвальное препарирование твердых тканей зубов, ретракция десневого края, получение оттисков) даже незначительные травматические поражения интактных тканей маргинального края десны составляют причину инициации воспалительных процессов, способствуют морфологическим изменениям тканей маргинальной зоны и в дальнейшем рецессии десневого края, снижению эстетических и функциональных свойств зубных протезов [4; 5].

Сегодня существуют различные средства и методы, направленные на повышение защитной функции эпителиальной пластинки частично ороговевающего эпителия слизистой оболочки полости рта. Однако, исходя из различных причин этому вопросу не уделяется должного внимания стоматологами-ортопедами [2].

Поэтому проблема поиска современных и удобных в применении лекарственных средств и форм для лечения заболеваний краевого пародонта является актуальной.

Стоматологические самоклеющиеся пленки "Диплен-дента" являются средствами для проведения местной антимикробной и противовоспалительной терапии в полости рта. Гидрофильно-гидрофобная пленка представляет собой пролонгированную лекарственную форму местного действия, оказывающую стимулирующее влияние на процесс регенерации клеток [3]. Различные модификации пленки отличаются содержанием антибактериальных, противовоспалительных, обезболивающих компонентов. Данная лекарственная форма позволяет обеспечить поступление строго контролируемого количества препарата в пораженный участок.

Целью настоящего исследования явилось определение количественного и качественного состояния микрофлоры ротовой полости у пациентов при подготовке к несъемному протезированию с использованием антимикробной пленки "Диплен-Дента".

Материалы и методы исследования. Нами было обследовано 68 пациентов (30 женщин и 38 мужчин) в возрасте от 28 до 60 лет. В первую группу вошли больные (34 человека), которым в процессе изготовления несъемных ортопедических конструкций рекомендовали полоскать полость рта растворами антисептиков. Ко второй группе (34 человека) вошли пациенты, которым сразу после препарирования опорных зубов с целью профилактики воспалительных процессов в краевом пародонте наносились на десну пленки "Диплен-Дента" в течении пяти дней. Клиническая эффективность пленки обусловлена высокой регенеративностью ее компонентов – солкосерила, димексида, бутадииона, метронидазола и других, позволяет пролонгировать время действия препарата, удобно в применении как для врача, так и для пациента.

Микробиологические исследования включали определение общего микробного числа, аэробной и анаэробной флоры путём посева клинического материала на специальные питательные среды.

Результаты собственных исследований и их обсуждения.

При анализе микробиологических показателей у ортопедических больных первой группы лечения выявлено, что к 1 неделе после протезирования общее микробное число (ОМЧ) увеличилось на 16,6% и составляло $1,4 \pm 0,06$ усл.ед. при контроле $1,2 \pm 0,07$ усл.ед., к этому сроку аэробная инфекция снижалась на 12% и составляла 1,5 при контроле 1. В последующие сроки наблюдений 1,3,6 месяцев наблюдался каскадный рост и прогрессирующие изменения со стороны микробиологических показателей ротовой полости, так общее микробное число составляло $1,9 \pm 0,11$ усл.ед., что было на 58,3% выше контроля, аэробная флора снижалась до 6, что было на 33,3% ниже контрольных показателей, а анаэробная флора увеличилась в 3 раза. Что касается 2 группы ортопедических больных, которым были использованы модифицированные методы ортопедического лечения, к 1 недели после протезирования отмечались статистически незначимые изменения микробиологических показателей ротовой полости. Так общее микробное число составило $1,3 \pm 0,06$ усл.ед., или 8,3% ниже контроля, анаэробная флора составляла 8,5, что было на 5,5% ниже контроля, а аэробная флора 1,15, что было на 15% выше контрольного показателя. Дальнейшие сроки наблюдений позволили прийти к заключению, что у пациентов 1 группы микробиологические показатели изменяются с первой недели, достигая своего максимума к 6 месяцу. В то время как у пациентов второй группы изменения носили недостоверный характер и продолжались лишь одну неделю после протезирования.

Материалы и методы исследования

Метод микробиологического исследования для оценки количественного и качественного состояния микрофлоры ротовой полости.

Соскоб слизистой оболочки полости рта проводили стандартным тампоном транспортной системы “Sarstedts” (Германия, что позволяет увеличить сроки транспортировки в бактериологическую лабораторию до 72-х часов).

Микробиологические исследования включали определение общего микробного числа (ОМЧ) путем подсчета колоний микроорганизмов, а также определение аэробного и анаэробной флоры с использованием техники аэробного и анаэробного культивирования путем посева клинического материала с транспортного тампона на специальные среды. Для культивирования использовали следующий набор питательных сред: Для аэробных и факультативных бактерий – кровяной агар, среда Чистовича, среда Эндо, для анаэробных бактерий – среда Кита-Таронци.

Культивирование материала на питательных средах осуществляли в термостате при $t=37^{\circ}\text{C}$ 3-5 суток. Чашки с анаэробными культурами предварительно помещали в микроанаэроостаты bio Merieux, а затем в термостат. Результаты количественного исследования микрофлоры – уровня обсемененности выражали в колониеобразующих единицах на 1 мл (кол./1мл).

Математико-статистический метод обработки полученных данных для выявления достоверности полученных результатов.

Обработка результатов проводилась методом вариационной статистики с определением t-критерия Стьюдента с использованием стандартных программ Microsoft Office 2000 на персональном компьютере класса Pentium. Достоверными считали показатели при $p < 0,05$.

Таблица 1 – Показатель уровня обсемененности и соотношения аэробы/анаэробы у ортопедических больных при традиционных методах (усл. ед.)

Показатель ОМЧ	Сроки наблюдения			
	1 неделя	1 месяц	3 месяц	6 месяц
M±m	$1,4 \pm 0,06$	$1,6 \pm 0,05$	$1,5 \pm 0,09$	$1,9 \pm 0,11$
%	+16,6	+33,3	+50	+53,3
P ₁	<0,05	<0,01	<0,001	<0,001
a	8	7	7	6
%	-12	-22,2	-22,2	-33,3
P ₁	>0,05	<0,05	<0,05	<0,01
ан	1,5	2	2	3
%	+50	+100	+100	+150
P ₁	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Контроль (здоровые) ОМЧ – $1,2 \pm 0,07$, аэробы – 9, анаэробы – 1

P₁ – достоверность по отношению к контролю.

Показатель уровня обсемененности и соотношения аэробы/анаэробы у ортопедических больных при традиционных методах (усл. ед.) представлены на рис.1

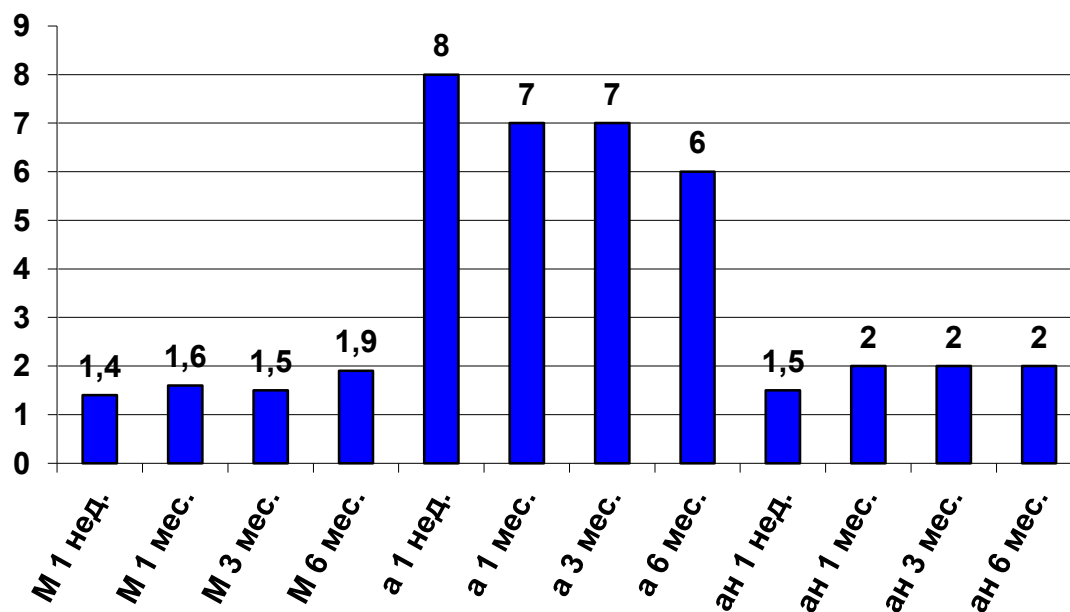


Рис. 1

Таблица 2 – Показатель уровня обсемененности и соотношения аэробы/анаэробы у ортопедических больных при модифицированных методах лечения

Показатель ОМЧ	Сроки наблюдения			
	1 неделя	1 месяц	3 месяц	6 месяц
M±m	1,3±0,06	1,25±0,05	1,2±0,07	1,2±0,09
%	+8,3	+4,1	0	0
P ₁	>0,05	>0,005	>0,05	>0,05
а	8,5	9	9	9
%	-5,5	0	0	0
P ₁	>0,05	>0,05	>0,05	>0,01
ан	1,15	1	1	1
%	+15	0	0	0
P ₁	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Контроль (здоровые) ОМЧ – 1,2±0,07, аэробы – 9, анаэробы – 1

P₁ – достоверность по отношению к контролю.

Показатель уровня микробной обсемененности и соотношения аэробы/анаэробы у ортопедических больных при модифицированных методах лечения представлены на рис.2

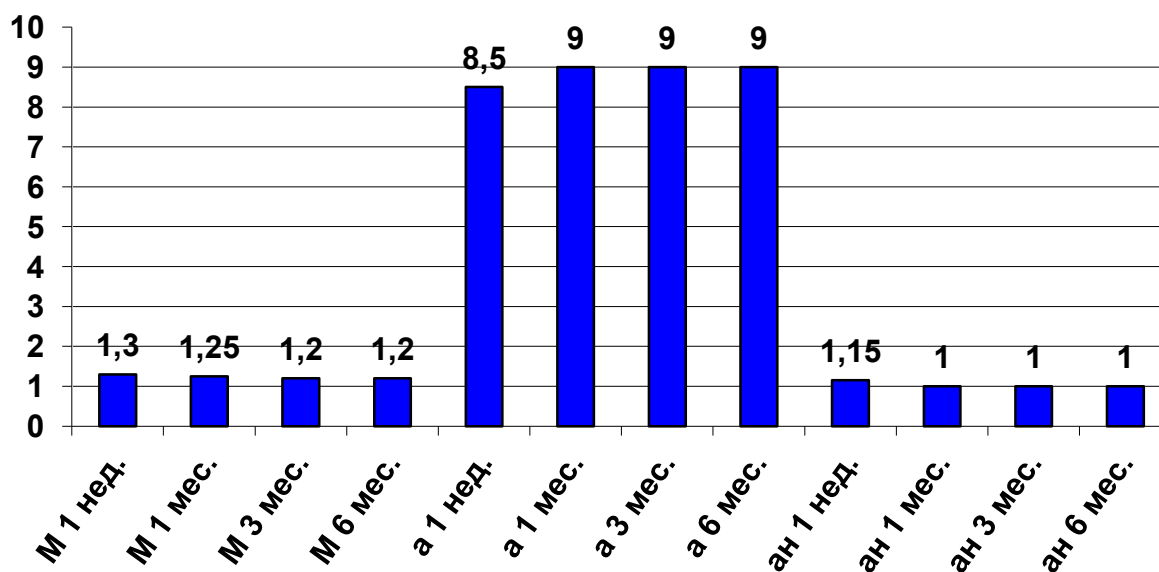


Рис. 2

Результаты собственных исследований и их обсуждения

При анализе микробиологических показателей у ортопедических больных при традиционном методе лечения выявлено, что к 1 неделе после протезирования общее микробное число (ОМЧ) увеличилось на 16,6% ($P<0,05$) и составило $1,4\pm 0,06$ усл. ед. при контроле $1,2\pm 0,07$ усл. ед., при этом к сроку аэробная инфекция снижалась на 12% ($P<0,05$) и составляла 8 при контроле 9, а анаэробная флора увеличивалась на 50% ($P<0,001$) и составляла 1,5 при контроле 1. В последующие сроки наблюдений 1,3,6 месяцев наблюдался каскадный рост и прогрессирующие изменения со стороны микробиологических показателей ротовой полости, так общее микробное число составляло $1,9\pm 0,11$ усл. ед., что было на 58,3% выше контроля ($P<0,001$), аэробная флора снижалась до 6, что было на 33,3% ($P<0,001$) (табл. 1). Что касается 2 группы ортопедических больных, которым были использованы модифицированные методы ортопедического лечения, к 1 неделе после протезирования отмечались статистически значимые изменения микробиологических показателей ротовой полости, так общее микробное число составило $1,3\pm 0,006$ усл. ед., 8,3% ($P<0,05$), что было на 5,5% ниже контроля, а анаэробная флора 1,15 ($P<0,05$), что было на 15 % выше контрольного показателя.

Выводы

1) Микробиологические показатели исследования статистически значимо начинают изменяться в группе ортопедических больных при традиционных методах ортопедического лечения, начиная с первой недели после протезирования, достигая своего максимума к шестому месяцу.

2) У пациентов 2 группы, где был использован модифицированный метод ортопедического лечения, изменения носили не достоверный характер и продолжались лишь 1 неделю после протезирования.

Литература

1. Бабаева П.Р. Характер и уровень заболеваемости слизистой оболочки, краевого пародонта, твердых тканей зубов при различных видах и методах изготовления ортопедических конструкций / П.Р.Бабаева // Стоматология.—2011.—№1—С.64-66.
2. Біда В.І. Проведення медикаментозної підтримки на різних адаптаційно-приспосувальних етапах ортопедичних заходів у комплексному лікуванні захворювань тканин пародонту / В.І Біда, О.А. Омеляненко // Современная стоматология.—2012.—№3.—С.114-118.
3. Биопленки в стоматологии / К.Д. Тончева [и др.] // Dental science and practice. — 2015. — №5. — С. 36-44.
4. Исследования состояния маргинальной десны в области опорных зубов пациентов, длительно пользующихся несъемными металлокерамическими конструкциями на основе сплавов благородных или неблагородных металлов / И.Ю. Лебеденко, Т.Б. Киткина, Л.В.Дубова, Т.П.Вавилова // Российский стоматологический журнал.—2011.—№6.—С.13-16.
5. Нуриева Н.С. Сравнительная характеристика применения различных способов ретракции десневого края при снятии оттисков под несъемные ортопедические конструкции // Espertize magazine. — 2015. — № 1 (16). — С.12-14.
6. Трезубов В.В. Концептуальные, клинические и организационные подходы к системе экспертных оценок качества ортопедической стоматологической помощи населению / В.В. Трезубов // Стоматология.—2012.—С.36
7. Юркевич А. В. Роль современных методик ретракции в гармоничном сочетании ортопедических реставраций и тканей протезного поля / А.В. Юркевич, Д.А. Дыбов // Институт стоматологии. — 2015. — № 3 (68). — С.32-34.
8. Rajkiran Chitumalla. Stress distribution among periodontally compromised abutments: A comparative study using three-dimensional finite element analysis / Rajkiran Chitumalla // Contemp Clin Dent. —2012.— Vol. 3, N4. — С 452–458.
9. William E. Frey. DDS, MS, FICD Medical Error Prevention and Root Cause Analysis: [Electronic resource]. —2013.— Mode of access: <http://www.netce.com/coursecontent.php?courseid=958>

References

1. Babaeva P.R. Harakter i uroven' zaboлеваemosti slizistoj obolochki, kraevogo parodonta, tverdyh tkanej zubov pri razlichnyh vidah i metodah izgotovlenija ortopedicheskikh konstrukcij / P.R.Babaeva // Stomatologija —2011 —№1—С.64-66.
2. Bida V.I. Provedennja medikamentoznoї pidtrimki na riznih adaptacijno-pristosuval'nih etapah ortopedichnih zahodiv u kompleksnomu likuvanni zahvorjuvan' tkanin parodontu / V.I Bida, O.A. Omel'janenko // Sovremennaja stomatologija.—2012.—№3.—С.114-118.
3. Bioplenki v stomatologii / K.D. Toncheva [i dr.] // Dental science and practice. — 2015. — №5. — С. 36-44.
4. Issledovanija sostojanija marginal'noj desn v oblasti opornyh zubov pacientov, dlitel'no pol'zujushhihsja nes#emnymi metallokeramicheskimi konstrukcijami na osnove splavov blagorodnyh ili neblagorodnyh metallov / I.Ju. Lebedenko, T.B. Kitkina, L.V.Dubova, T.P.Vavilova // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal.—2011.—№6.— С.13-16.
5. Nurieva N.S. Sravnitel'naja harakteristika primenenija razlichnyh sposobov retrakcii desneвого kraja pri snjatii ottiskov pod nes#emnye ortopedicheskie konstrukcii // Espertize magazine. — 2015. — № 1 (16). — С.12-14.
6. Trezubov V.V. Konceptual'nye, klinicheskie i organizacionnye pohody k sisteme jekspertnyh ocenok kachestva ortopedicheskoy stomatologicheskoy pomoshhi naseleniju / V.V. Trezubov // Stomatologija.—2012.—С.36
7. Jurkevich A. V. Rol' sovremennyh metodik retrakcii v garmonichnom sochetanii ortopedicheskikh restavracij i tkanej proteznogo polja / A.V. Jurkevich, D.A. Dybov // Institut stomatologii. — 2015. — № 3 (68). — С.32-34.
8. Rajkiran Chitumalla. Stress distribution among periodontally compromised abutments: A comparative study using three-dimensional finite element analysis / Rajkiran Chitumalla // Contemp Clin Dent. —2012.— Vol. 3, N4. — С 452–458.
9. William E. Frey. DDS, MS, FICD Medical Error Prevention and Root Cause Analysis: [Electronic resource]. —2013.— Mode of access: <http://www.netce.com/coursecontent.php?courseid=958>

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.179

Камаева А.Р.

ORCID: 0000-0001-7436-2459

РК, Алматинская область, Илийский район, школа-гимназия №38, ученица 6 класса

**ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ (ОСВЕЩЕННОСТИ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ)
В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ ШКОЛЫ ГИМНАЗИИ №38
И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ УЧЕНИКОВ**

Аннотация

В статье представлено сопоставление результатов измерения электромагнитного излучения и освещенности в компьютерном классе школы-гимназии №38 с нормативами, принятыми в Республике Казахстан.

Рассмотрены условия, которые способствуют соблюдению нормирования для электромагнитного излучения и даны рекомендации для достижения санитарно-гигиенических нормативов для освещенности.

Для проведения данной работы были использованы современные приборы: измерения освещенности, исследования электромагнитных полей и измерения напряженности электростатического поля.

Ключевые слова: Освещение, электромагнитное излучение, риск, здоровье, школа

Kamayeva A.R.

ORCID: 0000-0001-7436-2459

Republic of Kazakhstan, Almaty region, Ili district, Grammar school №38, class 6 student

**STUDY OF PHYSICAL FACTORS (LIGHT AND ELECTROMAGNETIC FIELD)
IN COMPUTER ROOM OF GRAMMAR SCHOOL #38 TO DETERMINE THEIR
EFFECT ON HEALTH OF THE STUDENTS**

Abstract

This article presents the results of light and electromagnetic radiation measurements carried out in a computer room of grammar school №38 compared with appropriate standards applied in the Republic of Kazakhstan.

The conditions are considered that contribute to compliance with standards of electromagnetic radiation, as well as recommendations are given to achieve the health standards for illuminance.

In this work up-to-date instruments were used to study electromagnetic fields, to measure illuminance and electrostatic field strength.

Keywords: Lighting, electromagnetic radiation, risk, health, school.

Ученики старших классов проводят до 7 часов в день в школе. Поэтому условия обучения должны быть благоприятны и безопасны для школьников. С пятого класса в нашей школе в образовательную программу включен предмет – информатика. Помимо классных уроков, ученики используют компьютеры и дома, поэтому изучение физических факторов, является актуальным направлением в современном мире. Очень важно знать насколько безопасно воздействие компьютеров на учеников, а также качество освещенности в компьютерном классе.

Целью исследования являлось измерение уровня физических факторов, сравнение полученных данных с предельно допустимыми уровнями принятыми в РК, определение их соответствия нормам безопасности и сохранения здоровья.

Задачи исследования:

- Ознакомиться с санитарно-гигиеническими нормами для образовательных учреждений Республики Казахстан.
- Исследовать уровни физических факторов: освещенности и ЭМП в компьютерном классе с помощью приборов.

- Сравнить результаты исследований с санитарно - гигиеническими нормами.
- В случае необходимости, дать рекомендации по улучшению.

Физические факторы воздействия разнообразны, это: температура, давление, шум, звук, вибрация, радиация, электромагнитное излучение, освещенность.

Для работы были выбраны два наиболее актуальных, для компьютерного класса, фактора:

- Освещенность.

Так как неправильно подобранное освещение ухудшает условия зрительной работы, повышает утомляемость глаз, снижает производительность труда, может стать причиной несчастного случая или заболевания.

По данным Министерства Здравоохранения РК, почти половина казахстанских школьников за время учебы ухудшает зрение.

- Электромагнитное излучение.

Одним из величайших достижений человечества является использование электромагнитной энергии для целей хранения и передачи информации. На сегодняшний день можно с уверенностью утверждать, что источники электромагнитных полей искусственного происхождения непрерывно сопровождают человека всю его жизнь [2].

Электромагнитное излучение вредно для здоровья человека. В главной группе риска – женщины и дети.

Нормы ЭМП и освещенности, которые безопасны для учеников, прописаны в Приказе Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169 «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека». В нем указаны значения освещенности и электромагнитного излучения, допустимые для классных комнат (кабинета информатики). Эти нормы позволили сделать сравнение и выявить несоответствия.

Для исследования были использованы приборы:

1. Прибор для измерения освещенности - Люксметр «ТКА-ЛЮКС»
2. Прибор для исследования электромагнитных полей - ВЕ-метр-АТ-003

3. *Прибор для измерений напряженности электростатического поля - СТ-01***ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Так как, данная работа связана с применением приборов, то мне понадобилась помощь специалиста. В практических замерах мне помогал Козьмин Никита – специалист по физическим воздействиям, который предоставил мне приборы для работы, и объяснил, как работать с ними.

Для начала я нарисовала схему нашего компьютерного класса, на которой обозначила расположение столов, доски, окон и т.д.

Затем были определены точки для замеров:

1. Рабочее место ученика, расположенное возле окна;
2. Рабочее место ученика, расположенное около стены напротив окна, самое отдаленное от окна место;
3. Рабочая школьная доска (освещенность);
4. Рабочее место учителя.

Измерение освещенности.

В классной комнате 12 осветительных ламп, 6 ламп в рабочем состоянии.

Жалюзи на окнах всегда закрыты, т.к. они защищают противоположно расположенные мониторы от бликов, которые создают дискомфорт при работе за компьютером.

С помощью измерителя освещенности были проведены измерения в выбранных точках. *По результатам проведенных измерений мною было установлено: Освещенность на столах и на учебной доске, при закрытых жалюзи, недостаточна.*

Измерение электромагнитного излучения.

В классной комнате, каждое компьютерное место ученика оснащено: монитором, клавиатурой, системным блоком, мышью и устройством бесперебойного питания.

С помощью измерителя электромагнитного поля и измерителя статического электричества проведены измерения в выбранных точках.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В приказе Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169 «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека» [4] приведены гигиенические нормативы освещения и ЭМП (таблица 1).

Таблица 1 – Гигиенические нормативы освещения

Помещения	Места измерений	Уровень освещения, люкс
Классные комнаты, аудитории, учебные кабинеты, лаборатории общеобразовательных школ, школ-интернатов, среднеспециальных и профессионально-технических учреждений	На середине доски	500
	На рабочих столах и партах	400
Кабинеты информатики	На экране монитора	Не более 200

Непрерывная длительность занятий в дошкольных организациях и школах непосредственно с ВТ, ПК, ПлПК и ноутбуками в течение учебного часа должна соответствовать:

- 1) дошкольных организациях и 1 классах - не более 15 минут;
- 2) 2 - 3 классах - ≤ 20 минут;
- 3) 4 - 5 классах - ≤ 25 минут;
- 4) 6 - 8 классах - ≤ 30 минут;
- 5) 9 - 11(12) классах - ≤ 35 минут.

Непосредственная работа с ПК и ноутбуками рекомендуется продолжительностью не более двух часов. В период работы должны проводиться профилактические мероприятия: упражнения для глаз через каждые 20-25 минут и физкультурная пауза через 45 минут во время перерыва (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 21 января 2015 года № 38 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с источниками физических факторов (компьютеры и видеотерминалы), оказывающих воздействие на человека») [3].

Урок информатики в нашем классе, длится 45 минут, однако, время проводимое учениками за компьютерами не превышает 30 минут в день.

ГОСТ 17677-82 описывает светильники и общие технические условия. ГОСТ был применен для описания рекомендаций по улучшению освещенности [1].

В таблице 2, приведены допустимые значения уровней неионизирующих электромагнитных излучений.

Таблица 2 – Допустимые значения уровней неионизирующих электромагнитных излучений*

Наименование параметров	Части ПК, ВТ	Контрольное расстояние, сантиметров (далее - см)	Допустимое Значение
Напряженность электростатического поля на рабочих местах: - детских дошкольных организациях; - учебных заведений;	Монитор Клавиатура мышь	На уровне головы, На уровне рук - 1 см	20 кВ/м 15 кВ/м 15 кВ/м 15 кВ/м
Напряженность электрического поля ПК, ВТ: в диапазоне частот 5 - 2000 Герц (далее - Гц): в диапазоне частот 2 - 400 кГц:	Монитор Клавиатура Мышь	На уровне головы На уровне рук – 1 см	25 Вольт на метр (далее - В/м)
	Монитор Клавиатура Мышь	На уровне головы На уровне рук – 1 см	2,5 В/м
Плотность магнитного потока ПК, ВТ: в диапазоне частот 5 -2000 Гц: в диапазоне частот 2-400 кГц:	Монитор Клавиатура Мышь	На уровне головы, На уровне рук – 1 см	250 наноТесла (далее - нТл)
	Монитор Клавиатура мышь	На уровне головы, На уровне рук – 1 см	25 нТл
Напряженность электрического поля промышленной частоты (50Гц)	Клавиатура Мышка	1 см 1 см	0,5 кВ/м 0,5 кВ/м

* Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 21 января 2015 года № 38 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с источниками физических факторов (компьютеры и видеотерминалы), оказывающих воздействие на человека» [3]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Освещенность

Освещенность в кабинете информатики при закрытых жалюзи не достаточна, и не отвечает санитарно-гигиеническим требованиям.

Электромагнитное излучение

Все измеренные значения ЭМП в кабинете информатики находятся в пределах нормы.

При формировании компьютерного класса, важно обращать внимание на следующие условия, которые способствуют соблюдению нормирования:

1. Наличие заземления в сети электропитания;
2. Если используются удлинители, то они должны быть с заземлением;
3. Не допускается подключение типа «удлинитель в удлините, затем подключения в сеть»

Рекомендации для достижения санитарно-гигиенических нормативов для освещенности:

Дневной свет является золотым стандартом освещения.

Мы часто сталкиваемся с ситуацией, когда в связи с ориентацией окон, затенением, использованием занавесок, а также во время коротких зимних дней в классе недостаточно дневного света. Чтобы восполнить недостаток естественного освещения, мы должны использовать искусственное освещение.

Сейчас во многих странах переходят от ламп накаливания к энергосберегающим люминесцентным лампам.

Как модернизировать систему освещения.

Обычное освещение классных комнат - это светильник на потолке и специальный светильник для школьной доски. Один из наиболее выгодных и простых способов улучшить систему освещения - это заменить старые люминесцентные трубки на современный вариант. Эти простые действия могут сохранить до 75% энергии и повысить качество света до уровня, соответствующего нормам. Важно не только выбрать правильные светильники – экономичные, с хорошими параметрами освещения - но и расположить их в правильных местах, под правильным углом к тем зонам, которые должны быть освещены (ГОСТ 17677-82). Экономить электроэнергию помогают инфракрасные сенсоры движения, которые включают свет, когда в поле их обзора появляются люди, нуждающиеся в освещении – например, в редко посещаемых помещениях.

В заключение предлагаются рекомендации по улучшению освещенности в классе:

1. Своевременно заменять перегоревшие лампы.
2. Поддерживать чистоту на оконных стеклах.
3. Оборудовать дополнительным освещением рабочие места учеников (по мере необходимости, ученик сможет воспользоваться дополнительным освещением).
4. Модернизировать систему освещения (заменить старые люминесцентные трубки на современный вариант).

5. Сделать перестановку мебели в классе.
6. Установить инфракрасные сенсоры движения.
7. Возможно в будущем использование возобновляемых источников энергии, например, солнечных батарей.

Литература

1. ГОСТ 17677-82 Светильники. Общие технические условия.
2. Григорьев О.А., Меркулов А.В. Проблема экологических нормативов в условиях электромагнитного загрязнения окружающей среды. // Материалы 3-й междунар. конф. "Электромагнитные поля и здоровье человека. Фундаментальные и прикладные исследования", 17-24 сент. 2002 г., Москва - С.Петербург. - М., 2002. - С.25-27.
3. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 21 января 2015 года № 38 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с источниками физических факторов (компьютеры и видеотерминалы), оказывающих воздействие на человека».
4. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169 «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека».
5. Интернет ресурсы:
6. Официальный сайт ООО НПФ «Стандарт-М» <http://standart-m.com.ua/izmeritelnye-pribory/lyuksmetry/lyuksmetr-tka-lyuks>
7. <http://patent-dubl.kz/catalog.html?itemid=2633>
8. Официальный сайт ООО «НТМ-Защита». <http://www.ntm.ru/products/44/7457>
9. <http://elektrostandart.ru/articles-about-lighting/2008-04-10-07-43-51.html>
10. http://www.plazmasvet.com/lum_tth.html

References

1. GOST 17677-82 Svetil'niki. Obshhie tehicheskie uslovija.
2. Grigor'ev O.A., Merkulov A.V. Problema jekologicheskikh normativov v uslovijah jelektromagnitnogo zagrjaznenija okruzhajushhej sredy. // Materialy 3-j mezhdunar. konf. "Jelektromagnitnye polja i zdorov'e cheloveka. Fundamental'nye i prikladnye issledovanija", 17-24 sent. 2002 g., Moskva - S.Peterburg. - M., 2002. - S.25-27.
3. Prikaz Ministra nacional'noj jekonomiki Respubliki Kazahstan ot 21 janvarja 2015 goda № 38 «Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovanija k uslovijam raboty s istochnikami fizicheskikh faktorov (komp'jutery i videoterminaly), okazyvajushhih vozdejstvie na cheloveka».
4. Prikaz Ministra nacional'noj jekonomiki Respubliki Kazahstan ot 28 fevralja 2015 goda № 169 «Ob utverzhenii Gigenicheskikh normativov k fizicheskim faktoram, okazyvajushhim vozdejstvie na cheloveka».
5. Internet ressursy:
6. Oficial'nyj sajт ООО NPF «Standart-M» <http://standart-m.com.ua/izmeritelnye-pribory/lyuksmetry/lyuksmetr-tka-lyuks>
7. <http://patent-dubl.kz/catalog.html?itemid=2633>
8. Oficial'nyj sajт ООО «NTM-Zashhita». <http://www.ntm.ru/products/44/7457>
9. <http://elektrostandart.ru/articles-about-lighting/2008-04-10-07-43-51.html>
10. http://www.plazmasvet.com/lum_tth.html

«Международный научно-исследовательский журнал» включен в систему **OpenAIRE**.

OpenAIRE — европейская поисковая система по академическим материалам открытого доступа. Один из главнейших репозиториев научной информации в Европейском Союзе. Данная база позволяет увеличить цитируемость Ваших материалов в Европе.



DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.040

Коркмазов М.Ю.¹, Налимова Т.А.², Сергеева С.А.³, Коркмазов А.М.⁴¹Доктор медицинских наук, ²кандидат медицинских наук, ³кандидат биологических наук,⁴клинический ординатор, Южно-Уральский государственный медицинский университет**ОБ ЭНДОЛИМФАТИЧЕСКОМ ГИДРОПСЕ УШНОГО ЛАБИРИНТА****Аннотация**

Представлены отдельные вопросы определения, классификации, клинической интерпретации и лечения 155 пациентов с гидропсом лабиринта различной этиологии, разделенных на четыре группы: 1 - болезнь Меньера, 2 - посттравматический гидропс, 3 - гидропс сосудистой этиологии и 4 - гидропс вирусной этиологии. Работа выполнена с использованием современных методов обследования в соответствии с особенностями диагностики каждой группы больных. Описаны основные заболевания, сопровождающиеся головокружением, выделены опорные информативные дифференциально-диагностические критерии. Установлены степени нарушения слуховой и вестибулярной функции при воздействии различных факторов, в четырех группах обследуемых больных. Оптимизированы комплексные дифференциальные диагностические и лечебные методы гидропса лабиринта, даны рекомендации по их практическому применению.

Ключевые слова: стабилография, вестибулярный анализатор, хлыстовая травма, синдром позвоночной артерии, болезнь Меньера, гидропс лабиринта.

Korkmazov M.Y.¹, Nalimova T.A.², Sergeeva S.A.³, Korkmazov A.M.⁴¹MD, ²MD, ³PhD in Biology, ⁴Resident Medical Practitioner, South-Ural State Medical University**ON THE ENDOLYMPHATIC HYDROP OF THE EAR LABYRINTH****Abstract**

Single questions on definition, classification, clinical interpretation and treatment of 155 patients suffering from a hydrop of the ear labyrinth of various aetiology divided into four groups: 1 - Meniere's disease, 2 - post-traumatic hydrop, 3 - hydrop of vascular aetiology and 4 - hydrop of virus aetiology, are provided. The work is performed with use of modern methods of medical examination according to the diagnostic features of each group of patients. Basic diseases followed by vertigo are described, basic informative differential and diagnostic criteria are allocated. Extents of acoustical and vestibular function disturbance at influence of various factors, in four groups of the examined patients are established. Complex differential diagnostic and medical methods of ear labyrinth hydrop are optimized, recommendations on their practical use are provided.

Keywords: stabilography, the vestibular analyzer, traumatic injuries, vertebral artery syndrome, Meniere's disease, labyrinth hydrops.

По происхождению и клиническому течению гидропс лабиринта представляет собой не воспалительную реакцию эпителия внутреннего уха на раздражение, приводящее к эндолимфатическому отеку [1,3,7]. Проявляясь, как клинический симптом головокружение, является важной междисциплинарной медико-социальной проблемой, решение которой направлено на совершенствование существующих и разработку новых методов диагностики и лечения [5,8]. Выраженность клинической симптоматики, urgency состояния пациента во время приступа головокружения требуют от врача хорошего знания алгоритма постановки диагноза и оказания лечебной помощи [8].

Патогенетически гидропс лабиринта, характеризуется скоплением эндолимфы в перепончатом лабиринте системы внутреннего уха, который проявляется симптомами перераздражения всей системы внутреннего уха: слуховой и вестибулярной. Заболевание сопровождается головокружением, требующим выделения опорных информативных дифференциально-диагностических критериев, обоснования целесообразности использования тех или иных лекарственных препаратов с учетом возрастных групп и коморбидных состояний.

Единая система сохранения гомеостаза жидких сред внутримозговых структур определяется взаимоотношением между ними, сохранением трех барьеров: а) барьера между жидкостями внутреннего уха и системой кровообращения, б) барьера между этими жидкостями и цереброспинальной ликворной циркуляцией [2,4,7,], с) барьера между полостями внутреннего и среднего уха [12].

Наиболее часто встречающаяся взаимосвязь повышения внутричерепного давления и дисфункции системы внутреннего уха вызвано нарушением защиты гематолабиринтного барьера [13], где система возникновения, функционирования, сорбции жидких сред лабиринта: эндолимфы и перилимфы являются основными причинами [2,6,10,12].

По данным ряда авторов [2,3,6,8,11] этиологическим фактором гидропса лабиринта являются: посттравматические, сосудистые и воспалительные процессы. Классическим примером данной патологии представляет собой болезнь Меньера.

В настоящее время воспалительный характер возникновения гидропса лабиринта под воздействием вирусной этиологии приобретает все более широкое распространение в связи с возрастанием вирусной агрессии во всем мире. Приведенные данные многочисленных клинических и некоторых экспериментальных исследований [1,7,10,12] убедительно указывают на высокую актуальность изучаемой проблемы. Тем не менее, вопросы определения, классификации, клинической интерпретации и лечения гидропса лабиринта до настоящего времени остаются дискуссионными.

Цель исследования – на основе установления степени нарушения слуховой и вестибулярной функции при воздействии различных факторов, представленных в четырех группах обследуемых, усовершенствовать отдельные диагностические методики и оптимизировать лечебную тактику гидропса лабиринта.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находились 155 пациентов с гидропсом лабиринта различной этиологии, на клинических базах медицинского университета г. Челябинска в течении шести лет с 2009 по 2015 гг. (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение больных по группам, по возрасту и по полу

группы		Кол-во больных	Возраст	Женщины		Мужчины
гидропс	Болезнь Меньера (1 гр.)	12	26 -53	9		3
	Посттравматической этиологии (2 гр.)	12	14 - 60	3		9
	Сосудистой этиологии (3 гр.)	76	30 - 60	-		76
	Вирусной этиологии (4 гр.):	55				
	Вестибулярный нейронит		22 - 51	23	8	
	Синдром Ханта		16 - 70	13	11	

Критерием отбора больных служили либо субъективные жалобы больных на нарушение функции слухового и вестибулярного анализаторов, либо верифицированные инструментальные подтверждения нарушения функции вестибулярного анализатора без субъективных жалоб [4,7,9,10].

Для исследования состояния системы внутреннего уха проводился детализированный сбор жалоб и изучение анамнеза. При этом особое внимание уделялось состоянию сердечно - сосудистой системы, включая показатели вертебро-базиллярной гемодинамики, артериального давления в динамике, перенесенным инфекционным и хирургическим заболеваниям (травматические повреждения головы и шеи) заболеваниям нервной и т.д.

По необходимости были выполнены следующие исследования (таблица 2).

Таблица 2 – Методы обследования

Методы	группы			
	Болезнь Меньера	этиология		
		сосудистая	посттравматическая	вирусная
Инструментальные	Стабилометрия, аудиометрия, слуховые вызванные потенциалы УЗДГ, Р-графия черепа и ШОП,КТ, МРТ.			
	-	-	МСКТ с контрастным веществом.	-
Клинико-лабораторное	Анализ крови (клеточный состав, биохимия, СОЭ) и общий анализ мочи.			
	-	-	-	ПЦР и ИФА на ВПГ 1, 2 ПЦР слюны на ВЭБ.
Консультация специалиста	Лор- врача и отоневролога, невролога, окулиста.			
	-	-	нейрохирурга	инфекциониста

Результаты и обсуждения:

1. Болезнь Меньера. Первые годы, как правило, носит односторонний характер и только через несколько лет, а иногда десятки лет возникает двустороннее поражение. Классическая триада симптомов по данным литературы [1,3,5,8,10] включает: приступы головокружения в разных временных интервалах, шум в ушах, флюктуирующее снижение слуха. Кроме этого, наблюдается спонтанный нистагм, тошнота, рвота, падение в сторону, противоположную направлению нистагма, гиперакузия.

Критерием отбора больных данной группы было: продолжительность заболевания не менее 3-х лет, инвалидность в соответствии с МКБ-10, частота приступов составила от 1-2 приступов в неделю до 1-2 приступов в месяц. Наблюдение за приступами выполнялось в условиях стационара при субъективной регистрации нистагма и клинических характеристик приступа. Аудиометрическое исследование проводилось в начале и в конце наблюдения. На протяжении одного года больным дважды были проведены регламентированные курсы лечения. В течении этого периода все больные овладели навыками контроля и оказания самопомощи по уменьшению продолжительности или снятию приступа. Сорок семь пациентов сменили профессию в соответствии с адаптацией к новым условиям работы. Статистически значимого снижения остроты слуха по данным аудиометрических исследований не установлено.

2. Посттравматический гидропс (травмы шеи и головы). Основным механизмом повреждения позвоночника является его резкое сгибание или разгибание (хлыстовая травма), особенно в сочетании с элементами ротации, а также придания чрезмерной нагрузки действующей перпендикулярно или по вертикали (сжатие или растяжение). Мышцы, связки, нервы, кости, межпозвоночные диски, кровеносные сосуды и глаза при этом испытывают аномальное напряжение, когда голова и шея совершают резкие движения за пределами физиологических возможностей [1,10]. К общей картине повреждений шейного отдела позвоночника следует добавить высокий процент диагностических ошибок (особенно верхнешейных позвонков, более 50%), клинические проявления которых (при хлыстовой травме) часто ошибочно трактуются как «обострение остеохондроза, спровоцированное травмой» [5,9,11].

Клинические проявления хлыстовой травмы **1-го периода** определяются резким сдвигом всех жидких сред: спинно-мозговой жидкости, эндолимфы и перилимфы; что может привести к развитию гидропса лабиринта, возможному разрыву связочного аппарата подножной пластинки стремени, мембраны круглого окна, возможному разрыву цепи слуховых косточек, вероятному возникновению перилимфатической фистулы [6,9,10]. Симптомами могут быть: появление шума в ушах низкой тональности или звона, головокружения системного характера при наличии травматической гиперрефлексии полукружных каналов; чувства проваливания при нарушении функции отолитов; выраженная вегетативная дисфункция – постоянное чувство тошноты, отсутствие аппетита, возникновение рвоты. Нистагменная реакция направлена в сторону поврежденного уха (нистагм иритации), реакция отклонения рук, туловища, падение в позу Ромберга в здоровую сторону

Количество больных: 12 пострадавших в возрасте от 14 до 60 лет (женщин-3, мужчин-9). Хлыстовая травма 1 степени, сопряженная с травмой головы сотрясение головного мозга-4 мужчин.

Критерии отбора в данной группе были - жалобы на появление шума в ушах низкой тональности и звона в ушах высокой тональности (по данным аудиометрии снижение слуха 1 степени на 20-25%).

Головокружение системного характера на фоне гиперрефлексии полукружных каналов по данным калорических проб. У 4-х мужчин отмечено доброкачественное пароксизмальное головокружение при укладывании на бок. Нистагменная реакция (без графической регистрации) направлена в сторону поврежденного уха, реакция отклонения рук, туловища, падение в позу Ромберга в здоровую сторону. Исчезновение данных симптомов произошло к концу второго месяца. Полное выздоровление после проведенного однократно курса лечения отмечен у всех пациентов (таблица 3).

Таблица 3

Вестибулярные супрессанты	Диазепам, лоразепам и т.д.
Препараты дегидратирующего действия	40%р-р глюкозы сульфат магния
Диуретические препараты-	диувер, диакарб
Противорвот-ные средства	Тиэтилпиразин, метопроклamid
Препараты нейрометаболического действия	экстраты лисьев -Gingo biloba– танакан, билобил и др., производные пирролидина: пирацетам (ноотропил), фенотропил и др.
Витамины гр. В и их аналоги	(цитофлавин, берлитион, тиактоцид, магний-В6), Е, фолевая кислота.
Витамины	гр. В и их аналоги, Е, фолевая кислота.
Средство для устранения головокружения	беттагиститин (бетасерк) ингибитор диаминоксидазы-

Клинические проявления хлыстовой травмы **2-го периода:** таких больных было 8, из них 2 женщин и 6 мужчин. Критерием отбора было наличие жалоб больных через 6 месяцев после травмы, время наблюдения в течение года. Субъективное исследование при выполнении калорических проб (100мл, температурой 25гр) представлено полным выпадением вестибулярной функции на стороне поражения, что отмечено изменением направления спонтанного нистагма в здоровую сторону (нистагм выпадения), изменением направления отклонения рук и туловища, падение в позу Ромберга в больную сторону. Вовлечение стволовых и корковых структур вносит изменения в клинические проявления: возникают приступы с кратковременной потерей сознания, чувством проваливания, присоединяются вегетативные симптомы: чувство жжения, головные боли. Здесь хотелось бы отметить, при проведении стабилметрических исследований (в период 2009 по 2015 гг.) у одной больной 36 лет была выявлена отрицательная динамика, что проявилось, прежде всего, наиболее выраженным увеличением коэффициента Ромберга (9579,72 от 2014 г. по сравнению с 2010 г, где он составил 5525).

3. Гидропс сосудистой этиологии. Всего обследовано 76 мужчин в возрасте от 30 до 60 лет. Из них с диагнозом начальных проявлений недостаточности кровоснабжения мозга (НПНКМ) -21 пациент, дисциркуляторной энцефалопатией, чаще смешанного генеза (ДЭП) 1 стадии 41 пациент. Группу контроля составили 14 мужчин, не имеющих указанных жалоб. Наблюдение проводилось в начале и в конце года наблюдения с аудиометрическим контролем, объективной оценкой функции равновесия с использованием аппарата Стабило-МБН. В группе с диагнозом НПНКМ отмечено снижение слуха от 30 до 40%. В группе контроля снижение слуха до 5 %. Наиболее выраженные изменения отмечены при выполнении пробы Ромберга. Во всех пробах увеличивается скорость общего центра давления, увеличивается длина статокенизограммы.

В группе пациентов с НПНКМ наблюдались следующие нарушения: площадь статокенизограммы увеличивается в основной стойке с закрытыми глазами и в пробе Ромберга с закрытыми глазами (21,9% и 19,9%). Длина статокенизограммы (ДСКГ) увеличивается в пробах Ромберга. (14,2% и 24,8%). Проведен курс лечения (таблица 4).

Таблица 4

Препараты дегидратирующего действия	40%р-р глюкозы сульфат магния
Диуретические препараты-	диурер, диакарб
Препараты нейрометаболического действия	экстраты лисьев -Gingo biloba– танакан, билобил и др., производные пирролидина: пирацетам (ноотропил), фенотропил и др.
Венотонизирующие	1. Эуфиллин (теофиллин), кофеин. 2. Детралекс, танакан, инстенон, анавенон, кавинтон (винпоцетин), вазобрал. 3. Эскузан.
Витамины	гр. В и их аналоги (цитофлавин, берлитион, тиактоцид, магний-В6), Е, фолевая кислота.
Средство для устранения головокружения	бетагистин (бетасерк)– ингибитор диаминооксидазы- фермента, инактивирующего гистамин

Результаты повторного обследования:

В группе больных с ДЭП-1и НПНКМ отмечено как субъективное, так и объективное улучшение вестибулярной функции, что выразилось в

статистически значимом возрастании устойчивости в позе Ромберга, укорочении длины статокенизограммы. Значительное улучшение общего состояния всех больных. В группе больных с НПНКМ индекс устойчивости увеличился в основной стойке с закрытыми глазами до 33,4%, - 11,6% -43%.

Все больные прошли 15-дневный курс лечения в условиях терапевтического стационара.

4. Гидропс вирусной этиологии. Всего обследовано 55 больных. Из них вестибулярный нейронит 31 больной (23 женщины и 8 мужчин), и с синдромом Ханта 24 больных (13 женщин и 11 мужчин) возраст составил 22 до 51.

Критерии отбора: указания в анамнезе на герпетические высыпания кожи, слизистых оболочках лица не менее одного-двух раз в течение года, анализы крови ПЦР и ИФА на ВПГ1,2, ПЦР слюны на ВЭБ. Результаты: ИФА на ВПГ 1,2 от 1:32,0 до 1:54,0.

Критерии отбора по клиническим данным: вестибулярный нейронит в острой стадии 31 больной. Отсутствие выраженных нарушений слуха 3 пациента. Различные формы незначительных нарушений слуха-28 больных (двустороннее субъективное чувство заложенности ушей при отсутствии нарушений слухового паспорта 24 больных, положительный ФУНГ у 4х больных). Головокружение системного характера, продолжительностью до 7 дней 4 мужчин и 18 женщин. Головокружение до 30 дней 4 мужчин и 15 женщин. Вестибулярная гиперрефлексия при субъективном исследовании спонтанного нистагама 19 больных. Положительная проба Де Клейна у 8 больных.

Критерии отбора пациентов с синдромом Ханта:

1. Перенесенный в анамнезе herpes Zoster.
2. Высыпания на коже и слизистых оболочках лица, в наружном слуховом проходе либо на барабанной перепонке.
3. Шум в ухе односторонний.

Результаты наблюдений в течении одного года: по данным аудиометрии снижение слуха на высокие тоны до 50-70% 23 больных, полная потеря слуха у 1-го больного. Вестибулярная функция по данным калорической пробы с субъективной оценкой нистагама. При первичном обследовании гиперрефлексия у 24 больных. При повторном обследовании вестибулярная гиперрефлексия у 23х больных, арефлексия у 1го больного.

Функция лицевого нерва при первичном обследовании парез лицевого нерва у 22 больных, паралич лицевого нерва у 2х больных (1М,1Ж). При повторном обследовании парез лицевого нерва восстановился у всех больных, а паралич лицевого нерва не изменился (таблица 5).

Таблица 5 – Сравнительная характеристика клинических проявлений

Вестибулярный нейронит	Синдром Ханта
<ul style="list-style-type: none"> ◇ Отсутствие нарушения слуха. ◇ Головокружение системного и не системного характера продолжительностью от нескольких дней до нескольких недель. ◇ Вестибулярная гиперрефлексия в острой стадии, затем гипорефлексия и арефлексия, компенсация за счет зрительного анализатора. ◇ Герпетические высыпания на коже и слизистых оболочках лица. 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Шум в ухе односторонний. Снижение слуха или полная потеря слуха (слух не восстанавливается). ◇ Вестибулярная гиперрефлексия в острой стадии, затем гипорефлексия и арефлексия (компенсация за счет зрительного анализатора). ◇ Парез или паралич лицевого нерва. ◇ Герпетические высыпания на коже и слизистых оболочках лица, в наружном слуховом проходе, барабанной перепонке, в анамнезе Herpes Zoster.

Проведено два курса этиопатогенетического лечения. Результаты лечения оценивались по отсутствию рецидивов в течение 2х месяцев как удовлетворительные. Таких было 3 пациента и отсутствие рецидивов в течение года как положительные у 21 больного.

Таким образом, гидропс лабиринта является единым симптомом, объединяющим различные заболевания, сопровождающиеся повышением количества жидкости внутримозговых структур.

Пример №1: Больная Е...на 58 лет. В течение 20 лет страдает невралгией тройничного нерва. Жалобы на приступы головокружения, которое впервые отмечено в 1997 году после перенесенного стресса. Частота 1-2 приступа в год, продолжительностью 1-2 часа, а последние 1,5 года приступы головокружения усилились, стали более частыми (2-3 в неделю) и более продолжительными (от нескольких часов до нескольких дней). Беспокоит шум в ушах низкочастотного характера, снижение слуха (справа - смешанная тугоухость 3 ст, слева - нейросенсорная тугоухость 4 ст.). Из анамнеза известно, что в студенческие годы перенесла опоясывающий лишай, при лабораторном обследовании в 2012 г ИФА крови на ВПГ1,2 превышало 50 ед. ПЦР слюны на вирусы ВЭБ-не установлены.

Данные отоневрологического осмотра: зев – мелкие герпетические высыпания в области мягкого неба, передних и задних дужек, незначительная гиперемия задней стенки глотки. В пробе Де Клейна нистагм- отсутствует. Чувствительность, обоняние, вкус -сохранены. Снижен правый корнеальный рефлекс. Функция правого лицевого нерва: недостаточность 1 ветви лицевого нерва. При выполнении координаторных проб мелкое интенционное дрожание пальцев. В позе Ромберга покачивание в обе стороны. В усложненной позе Ромберга – падение в обе стороны.

Заключительный диагноз: Гидропс лабиринта с вовлечением кохлеарной и вестибулярной порции восьмой пары черепных нервов, недостаточность по ходу 1-й ветви правого лицевого нерва – вирусной этиологии.

Выводы:

1.Обладая полиэтиологичностью возникновения, гидропс лабиринта в своих клинических проявлениях имеет много общего: больше выражена головная боль, снижена работоспособность, поражается центральное звено слухового и вестибулярного анализаторов, наблюдается прогрессирующее ухудшение состояния здоровья больных.

2.Симптом гидропса лабиринта не должен рассматриваться изолированно. Его развитие может быть нарушением трех основных систем: эндокринной, иммунной при ведущей роли нервной системы.

3.При верифицированном диагнозе гидропса лабиринта вирусной этиологии, представленным вестибулярным нейронитом и синдромом Ханта требуется выполнение срочного и длительного курса противовирусной терапии.

4.Предполагается, что освещение и критический анализ затрагиваемых вопросов поможет клиницистам, с одной стороны, в диагностике некоторых отиатрических, неврологических и соматических расстройств, сопровождающихся гидропсом лабиринта внутреннего уха, а с другой – повысит эффективность терапии и профилактики этого страдания.

Литература

1. Боренштейн, Д.Г. Боли в шейном отделе позвоночника. Диагностика и комплексное лечение: Пер. с англ. / Д.Г. Боренштейн, С.В Визель, С.Д. Боден,. — М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. — 792 с.
2. Брандт, Т. Головокружение. Пер. с англ./ Т. Брандт, М. Дитерих, М. Штрупп. — М, «Практика», 2009. 200 с.
3. Исаков В.А. и др. Герпесвирусная инфекция - Рекомендации для врачей Санкт-Петербург-2006г.,94с
4. Кунельская Н.Л. Болезнь Меньера или ...?/ Н.Л. Кунельская М.В.Тардов, А.И.Рудковский, Е.В.Байбакова, М.А.Чугунова, З.О.Заева, В.О.Якимов // Трудный пациент. -2015. - № 10-11.,- Том13. -С47-49
5. Коркмазов М.Ю. Преподавание оториноларингологии в высшей школе / М. Ю. Коркмазов// Вестник оториноларингологии.2003. № 3. С 22-27
6. Коркмазов М.Ю. Характер цефалгий при острых и хронических синуситах, их влияние на качество жизни / М.Ю. Коркмазов, Н. В. Корнова, Н. А. Чиньков // Российская оториноларингология. - 2009. - № 2. - С. 96-101
7. Ленгина М.А. Кохлео-вестибулярная дисфункция, современное состояние проблемы, необходимость совершенствования лечебной тактики (продолжение) / М. А. Ленгина, М.Ю. Коркмазов // Вестник Челябинской областной клинической больницы. - 2014. - № 4. - С. 20-21
8. МорозоваС.В. Диагностика и лечение головокружения/С.В.Морозова// «ФАРМАТЕКА». - 2009 ., - № 15. – С. 36-42

9. Налимова Т.А. и др. Вирусные инфекции в практике врача оториноларинголога и стоматолога: учеб. пос. – Челябинск, 2007 вычислительная сеть, 177с
10. Налимова Т.А., Сергеева С.А., Королева В.В., Кормазов М.Ю. «Кохлео-вестибулярная дисфункция у больных, перенесших хлыстовую травму шейного отдела позвоночника» Российская оториноларингология №6 (61)2012, С118-122.
11. Никифоров, А.С. Клиническая неврология: /А.С. Никифоров, А.Н Коновалов, Е.И. Гусев. В трех томах.– М.: Медицина, 2002. — Т. II - 792 с.
12. Сагалович Б.М., Пальчун В.Т. Болезнь Мен'ера М., МИА, 1999г.
13. Felisati G., Pipolo C., Portaleone S. Migraine and vertigo: two diseases with the same pathogenesis? Neurol Sci. 2010 Jun; 31: Suppl 1: S107–9.

References

1. Borenshtejn, D.G. Boli v shejnom otdele pozvonochnika. Diagnostika i kompleksnoe lechenie: Per. s angl. /D.G. Borenshtejn, V Vizel', S.D. Boden,. — М.: ОАО «Izdatel'stvo «Medicina», 2005. — 792 s.
2. Brandt, T. Golovokruzhenie. Per. s angl./ T. Brandt, M. Diterih, M. Shtrupp. — М, «Praktika», 2009. 200 s.
3. Isakov VA i dr. Gerpessvirusnaja infekcija - Rekomendacii dlja vrachej Sankt-Peterburg-2006g., 94s
4. Kunel'skaja N.L. Bolezn' Men'era ili ...?/ N.L. Kunel'skaja M.V.Tardov, A.I.Rudkovskij, E.V.Bajbakova, M.A.Chugunova, Z.O.Zaoeva, V.O.Jakimov // Trudnyj pacient. -2015. - № 10-11.,- Tom13. -S47-49
5. Korkmazov M.Ju. Prepodavanie otorinolaringologii v vysshej shkole / M. Ju. Korkmazov// Vestnik otorinolaringologii.2003. № 3. S 22-27
6. Korkmazov M.Ju. Harakter cefalgij pri ostryh i hronicheskix sinusitah, ih vlijanie na kachestvo zhizni / M.Ju. Korkmazov, N. V. Kornova, N. A. Chin'kov // Rossijskaja otorinolaringologija. - 2009. - № 2. - S. 96-101
7. Lengina M.A. Kohleo-vestibuljarnaja disfunkcija, sovremennoe sostojanie problemy, neobhodimost' sovershenstvovaniya lechebnoj taktiki (prodolzhenie) / M. A. Lengina, M.Ju. Korkmazov // Vestnik Cheljabinskij oblasti klinicheskij bol'nicy. - 2014. - № 4. - S. 20-21
8. Morozova S.V. Diagnostika i lechenie golovokruzhenija/S.V.Morozova// «FARMATEKA». - 2009 ., - № 15. -S 36-42
9. Nalimova T.A. i dr. Virusnye infekcii v praktike vracha otorinolaringologa i stomatologa: ucheb. pos. – Cheljabinsk, 2007 vychislitel'naja set', 177s
10. Nalimova T.A., Sergeeva S.A., Koroleva V.V., Korkmazov M.Ju. «Kohleo-vestibuljarnaja disfunkcija u bol'nyh, perenessih hlystovuju travmu shejnogo otdela pozvonochnika» Rossijskaja otorinolaringologija №6 (61)2012, S118-122.
11. Nikiforov, A.S. Klinicheskaja nevrologija: /A.S. Nikiforov, A.N Konovalov, E.I Gusev. V treh tomah.– : Medicina, 2002. — Т. II - 792 s.
12. Sagalovich B.M., Pal'chun V.T. Bolezn' Men'era M., MIA, 1999g.
13. Felisati G., Pipolo C., Portaleone S. Migraine and vertigo: two diseases with the same pathogenesis? Neurol Sci. 2010 Jun; 31: Suppl 1: S107–9.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.118

Мигачева Н.Б.¹, Каганова Т.И.², Чаплыгина С.И.³¹ORCID: 0000-0003-0941-9871, Кандидат медицинских наук, ²Доктор медицинских наук,³Кандидат медицинских наук, Самарский государственный медицинский университет

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРА СЕНСИБИЛИЗАЦИИ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С АТОПИЧЕСКИМ ДЕРМАТИТОМ ЗА ПЕРИОД С 2004 ПО 2014 ГОДЫ

Аннотация

В работе проведено исследование характера сенсibilизации детей раннего возраста с атопическим дерматитом в 2004 году и в 2014 году и дана сравнительная оценка результатов проведенного исследования. Определены основные тенденции в изменении спектра причинно-значимых аллергенов у детей с атопическим дерматитом: снижение частоты сенсibilизации к пищевым и увеличение частоты сенсibilизации к ингаляционным аллергенам. Рассмотрена возможная взаимосвязь выявленных тенденций с изменением характера клинического течения атопического дерматита у детей раннего возраста.

Ключевые слова: атопический дерматит, дети раннего возраста, сенсibilизация.

Migacheva N.B.¹, Kaganova T.I.², Chaplygina S.I.³¹ORCID: 0000-0003-0941-9871, MD, ²MD, ³MD, Samara State Medical University

CHANGING THE NATURE OF SENSITIZATION OF ATOPIC DERMATITIS INFANTS FROM 2004 TO 2014

Abstract

In our study we assessed the sensitization of atopic dermatitis infants to different types of allergens in 2004 and 2014 and compared our results. The main trends in the shift of spectrum of allergens in young children with atopic dermatitis are: significant reduction of incidence of food sensitization and increasing frequency of sensitization to inhalant allergens. We also considered the possible relationship between the identified trends and the described changing of clinical course of atopic dermatitis in infants.

Keywords: atopic dermatitis, infants, sensitization.

В последние десятилетия аллергические заболевания стали по праву относить к одной из глобальных проблем человечества не только в связи с их высокой распространенностью, но и в связи со значительным влиянием на состояние здоровья и качество жизни детского и взрослого населения планеты [1, 2]. Атопический дерматит (АтД), являясь самым частым аллергическим заболеванием у детей [3], почти в половине случаев становится и первым

этапом в реализации так называемого «атопического марша», характеризующегося последующим развитием симптомов респираторной аллергии в виде аллергического ринита и бронхиальной астмы [4].

Для современных тенденций эпидемиологии atopического дерматита у детей характерным является неуклонное увеличение его распространенности, а также более ранний дебют, изменение характера клинических проявлений и спектра причинно-значимых аллергенов [5, 6]. Так, результаты последних международных исследований подчеркивают все возрастающую роль сенсибилизации к белку куриного яйца в развитии проявлений пищевой аллергии и atopического дерматита у детей [7, 8].

Целью нашего исследования было проанализировать, как изменился характер сенсибилизации детей раннего возраста с atopическим дерматитом в течение последних 10 лет.

Для осуществления поставленных задач мы провели сравнительный анализ спектра причинно-значимых аллергенов, выявленного при проведении аллергологического обследования детей раннего возраста с atopическим дерматитом Самарской области в 2004 г. и в 2014 г.

Материалы и методы.

Нами обследовано 95 детей раннего возраста с младенческой формой atopического дерматита различной степени тяжести (основная группа), обратившихся к аллергологу-иммунологу в амбулаторном порядке. Диагноз atopического дерматита выставлялся на основании обязательных и дополнительных клинико-лабораторных критериев согласно рекомендациям научно-практической программы Союза Педиатров России «Атопический дерматит у детей: диагностика, лечение и профилактика» и согласительного документа Ассоциации Детских Аллергологов и Иммунологов России «Современная стратегия терапии atopического дерматита: программа действий педиатра». Обследование пациентов включало как общеклинические методы (сбор анамнеза, осмотр, выявление клинических симптомов пищевой и респираторной аллергии), так и определение степени тяжести atopического дерматита с использованием индекса SCORAD, разработанного Европейской рабочей группой и рекомендованного для использования Союзом Педиатров России. При проведении лабораторного аллергологического обследования мы определяли уровень общего IgE в сыворотке крови иммуноферментным методом и специфических IgE к наиболее распространенным пищевым, бытовым, эпидермальным, пыльцевым и грибковым аллергенам методом иммунофлюоресценции (ImmunoCAP, Швеция).

В качестве группы сравнения мы использовали результаты обследования 48 детей, полученные в процессе диссертационного исследования «Клинико-иммунологические варианты течения atopического дерматита у детей раннего возраста» [9]. Аллергологическое обследование (выявление содержания аллерген-специфических IgE в сыворотке крови) в этой группе проводилось хемилюминесцентным методом (MAST CLA аллергенспецифическое исследование) с использованием реагентов и оборудования (CLA-1 люминометр) фирмы MEDLAND SYSTEMS (Нидерланды). Необходимо отметить, что в проведенных ранее исследованиях было доказано соответствие высокой степени между результатами хемилюминесцентных и иммунофлюоресцентных методов аллергологической диагностики [9], что дало нам возможность сравнить результаты проведенного аллергологического исследования в обеих группах.

Результаты исследования и их обсуждение.

Клиническая характеристика детей, включенных в проведенный нами сравнительный анализ, представлена в таблице 1. Как видим, по большинству показателей, определяющих включение детей в исследование, (возраст, средний индекс SCORAD, распределение пациентов по полу и степеням тяжести АтД) основная группа и группа сравнения практически не имеют различий.

Таблица 1 – Клиническая характеристика детей основной группы и группы сравнения

Показатель	Основная группа (n=95)	Группа сравнения (n=48)
Средний возраст, мес	27,2±7,3	26,1±6,8
Мальчики	50 (52,6%)	27 (56,3%)
Девочки	45 (47,4%)	21 (43,7%)
Индекс SCORAD (среднее значение)	21,8±6,9	22,4±6,7
Распределение по степени тяжести АтД:		
- легкая	51 (54,7%)	27 (56,3%)
- средней степени	28 (29,5%)	14 (29,2%)
- тяжелая	14 (15,8%)	7 (14,5%)
Наличие клинических проявлений пищевой аллергии	41 (43,2%)	30 (62,5%)
Наличие клинических проявлений респираторной аллергии, в т.ч.:	41 (43,2%)	11 (22,9%)
- аллергический ринит	38 (40,0%)	7 (14,5%)
- бронхиальная астма	12 (12,6%)	6 (12,5%)
- поллиноз	17 (17,9%)	1 (2,1%)
Средний возраст дебюта респираторной аллергии, мес	24,9±3,2	29,8±3,9

В то же время, в основной группе отмечается уменьшение относительного количества клинических проявлений пищевой аллергии (43,2% по сравнению с 62,5%, $p < 0,01$) и увеличение количества проявлений респираторной аллергии (43,2% по сравнению с 22,9%, $p < 0,01$), в частности, аллергического ринита и поллиноза. Кроме того, в основной группе снижается и средний возраст дебюта респираторной аллергии, что может влиять на характер сенсibilизации пациентов.

При проведении аллергологического обследования как в основной, так и в контрольной группе более чем у половины детей определяется повышенный уровень общего IgE, при этом, среднее его значение в группах значительно не отличается (129,8 МЕ/мл и 157,4 МЕ/мл соответственно). Результаты определения специфической сенсibilизации у детей сравниваемых групп представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сенсibilизация к различным группам аллергенов в основной группе и группе сравнения

Аллергены	Наличие сенсibilизации	
	Основная группа (n=95)	Группа сравнения (n=48)
Пищевые	64 (67,4%)	34 (70,8%)
- коровье молоко	54 (56,8%)	25 (52,1%)
- куриное яйцо	30 (31,6%)	23 (47,9%)
- пшеница	19 (20,0%)	9 (18,75%)
- другие злаки	5 (5,3%)	6 (12,5%)
- рыба	9 (9,5%)	10 (20,8%)
- говядина	3 (3,15%)	7 (14,5%)
Аэроаллергены	55 (57,9%)	22 (45,8%)
- домашняя пыль	15 (15,9%)	9 (18,75%)
- эпидермальные	36 (37,9%)	14 (29,1%)
- пыльцевые	20 (21,05%)	8 (16,7%)
- грибковые	16 (16,8%)	6 (12,5%)

Специфическая сенсibilизация выявлялась только у 82,1% детей основной группы и у 81,3% детей группы сравнения. Интересно, что в обеих группах частота выявления сенсibilизации к общей группе пищевых аллергенов, в том числе к белку коровьего молока и пшенице, достоверно не отличалась, хотя сенсibilизация к другим злакам, куриному яйцу, рыбе, говядине у детей основной группы встречалась достоверно реже, чем в группе сравнения. В то же время, в основной группе по сравнению с группой сравнения возросла частота выявления сенсibilизации к аэроаллергенам (57,9% и 45,8% соответственно), в первую очередь, за счет эпидермальных, пыльцевых и грибковых аллергенов.

Заключение.

Результаты проведенного сравнительного анализа показывают, что в период с 2004 по 2014 годы произошли некоторые изменения как течения атопического дерматита у детей раннего возраста (уменьшение частоты клинических проявлений пищевой аллергии, увеличение частоты реализации аллергических заболеваний верхних дыхательных путей, более ранний дебют респираторной аллергии), так и характера их сенсibilизации. Наиболее значимыми тенденциями прошедшего 10-летнего периода с точки зрения спектра причинно-значимых аллергенов у детей раннего возраста с атопическим дерматитом являются:

- сохранение высокой частоты сенсibilизации к пищевым аллергенам вообще, к белку коровьего молока в частности;
- снижение частоты выявления сенсibilизации к куриному яйцу, говядине, рыбе;
- увеличение частоты выявления сенсibilизации к ингаляционным аллергенам, в частности, к эпидермальным, пыльцевым и грибковым.

В то же время, остается открытым вопрос о том, что же является первичным – изменение спектра сенсibilизации, приводящее к более ранней реализации респираторной аллергии, или изменение течения атопического дерматита с последующим формированием сенсibilизации к аэроаллергенам. Решение этого вопроса может открыть новые возможности не только для лечения атопического дерматита, но и для профилактики реализации атопического марша и формирования аллергических заболеваний дыхательных путей.

Литература

1. Аллергия у детей: от теории к практике. Под ред. Л.С. Намазовой. М.: Союз педиатров России, 2010-2011. - 668 с.
2. Sicherer SH, Noone SA, Munos-Furlong A. The impact of childhood allergy on quality of life // Ann. Allergy Asthma Immunol. 2001. Vol. 5, № 87. P. 461-464.
3. Flohr C, Mann J. // New insights into the epidemiology of childhood atopic dermatitis. Allergy. 2014. Vol. 3, № 69. P. 3-16.
4. Bantz K, Zhu Z, Zheng T. // The Atopic March: Progression from Atopic Dermatitis to Allergic Rhinitis and Asthma. J Clin Cell Immunol. 2014. Vol. 5, № 2. P. 202-218.
5. Шамов Б.А., Маланичева Т.Г., Денисова С.Н. Современные особенности атопического дерматита и бронхиальной астмы у детей: монография [под ред. А.Г. Шамовой]. Казань: Медицина, 2010. - 328 с.
6. Wollenberg A, Feichtner K. Atopic dermatitis and skin allergies – update and outlook // Allergy. 2013. Vol. 68, № 12. P. 1509-1519.
7. Prescott S.L., Pawankar R., Allen K., Campbell D., Sinn J. et al. A global survey of changing patterns of food allergy burden in children // World Allergy Organization Journal. 2013. Vol. 6, № 1. P. 21-33.

8. Xerapadaki P, Fiocchi A, Grabenhenrich L, Roberts G, Grimshaw KE. et al. Incidence and natural history of hen's egg allergy in the first 2 years of life-the EuroPrevall birth cohort study // *Allergy*. 2016. Vol. 71, № 3. P. 350-357.
9. Мигачева Н.Б. Клинико-иммунологические варианты течения atopического дерматита у детей раннего возраста: дисс. канд. мед. наук. - Самара, 2004. - 137 с.
10. Kleine-Tebbe J, Eickholt M, Gatjen M, Brunnee T, O'Connor A, Kunkel G. Comparison between MAGIC LITE- and CAP-system: two automated specific IgE antibody assay // *Clin Exp Allergy*. 1992. Vol. 2, № 6. P. 475-484.

References

1. Allergija u detej: ot teorii k praktike. Pod red. L.S. Namazovoj. M.: Sojuz pediatrov Rossii, 2010-2011. - 668 s.
2. Sicherer SH, Noone SA, Munos-Furlong A. The impact of childhood allergy on quality of life // *Ann. Allergy Asthma Immunol*. 2001. Vol. 5, № 87. P. 461-464.
3. Flohr C, Mann J. // New insights into the epidemiology of childhood atopical dermatitis. *Allergy*. 2014. Vol. 3, № 69. P. 3-16.
4. Bantz K, Zhu Z, Zheng T. // The Atopic March: Progression from Atopic Dermatitis to Allergic Rhinitis and Asthma. *J Clin Cell Immunol*. 2014. Vol. 5, № 2. P. 202-218.
5. Shamov B.A., Malanicheva T.G., Denisova S.N. Sovremennye osobennosti atopического дерматита i bronhial'noj astmy u detej: monografija [pod red. A.G. Shamovoj]. Kazan': Medicina, 2010. - 328 s.
6. Wollenberg A, Feichtner K. Atopic dermatitis and skin allergies – update and outlook // *Allergy*. 2013. Vol. 68, № 12. P. 1509-1519.
7. Prescott S.L., Pawankar R., Allen K., Campbell D., Sinn J. et al. A global survey of changing patterns of food allergy burden in children // *World Allergy Organization Journal*. 2013. Vol. 6, № 1. P. 21-33.
8. Xerapadaki P, Fiocchi A, Grabenhenrich L, Roberts G, Grimshaw KE. et al. Incidence and natural history of hen's egg allergy in the first 2 years of life-the EuroPrevall birth cohort study // *Allergy*. 2016. Vol. 71, № 3. P. 350-357.
9. Migacheva N.B. Kliniko-immunologicheskie varianty techenija atopического дерматита u detej rannego vozrasta: diss. kand. med. nauk. - Samara, 2004. - 137 s.
10. Kleine-Tebbe J, Eickholt M, Gatjen M, Brunnee T, O'Connor A, Kunkel G. Comparison between MAGIC LITE- and CAP-system: two automated specific IgE antibody assay // *Clin Exp Allergy*. 1992. Vol. 2, № 6. P. 475-484.

РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС
НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ

Science Index



*Мы настоятельно рекомендуем всем нашим авторам зарегистрироваться в системе **Science Index РИНЦ**.*

Таким образом, авторы могут более детально контролировать список своих публикаций, не только в нашем журнале, но и во всех научных изданиях, входящих в РИНЦ. Регистрация в системе также позволит узнать индекс научного цитирования автора и его публикаций.

*Подробную инструкцию по регистрации в системе **Science Index РИНЦ** Вы можете найти на нашем сайте <http://research-journal.org> в разделе «Полезно знать».*

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.200

Минигазимов Р.С.¹, Гибадуллина Ф.Б.², Насибуллина Л.Г.³, Гареева К. С.⁴, Латыпова А.М.⁵,
 Мухетдинова Л.З.⁶, Гибадуллина Г.Ф.⁷, Сахипова Л.Р.⁸, Курочкина А.О.⁹,
 Хисматуллина У.З.¹⁰, Фатхиева Л.Р.¹¹

¹Доцент, кандидат медицинских наук, Башкирский государственный медицинский университет;

²ORCID: 0000-0001-7454-2855, доцент, кандидат медицинских наук,

Башкирский государственный медицинский университет;

³ORCID: 0000-0002-4685-8649, студент, ⁴ORCID: 0000-0001-8401-8555, студент, ⁵ORCID: 0000-0001-4419-2879,

студент, ⁶ORCID: 0000-0001-6216-6936, студент, ⁷ORCID: 0000-0001-6332-3147, студент,

⁸ORCID: 0000-0003-0850-6682, студент, ⁹ORCID: 0000-0003-3327-8845, студент, ¹⁰ORCID: 0000-0003-0188-6299,

студент, ¹¹ORCID: 0000-0002-1570-7151, студент, Башкирский государственный медицинский университет

АНАТОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРАВЛИКИ СУСТАВА

Аннотация

В литературе нет описания механизмов адаптации интенсивности обмена синовиальной жидкости сустава. Особенно это актуально в клинике при лечении суставных заболеваний, в спорте при нагрузках на суставы и в гериатрии. Используя суставы как биомеханический аппарат, исследовали изменения внутрисуставного давления и измеряли объем прокачиваемой коленным суставом жидкости за один цикл полноамплитудных пассивных движений. При этом, получили, что коленный сустав можно рассматривать как двухтактный насос: за один цикл движения проходят 2 фазы наполнения при угле сгибания 90 градусов и 2 фазы нагнетания: разгибательная - при угле 180 градусов и сгибательная - при угле 45 градусов. На интенсивность обмена жидкости в суставе, по-видимому, влияет насосная функция сочленения, способствующая, в основном, удалению содержимого суставной полости с интенсивностью, возрастающей по мере увеличения амплитуды движений.

Ключевые слова: коленный сустав; насосная функция; внутрисуставное давление; движение; биомеханика.

Minigazimov R.S.¹, Gibadullina F.B.², Nasibullina L.G.³, Gareeva K. S.⁴, Latypova A.M.⁵, Mukhetdinova L.Z.⁶,
 Gibadullina G.F.⁷, Sakhipova L.R.⁸, Kurochkina A.O.⁹, Khismatullina U.Z.¹⁰, Fatkhieva L.R.¹¹

¹Associate Professor, MD, Bashkir state medical university; ²ORCID: 0000-0001-7454-2855, Associate Professor, MD,

Bashkir state medical university; ³ORCID: 0000-0002-4685-8649, student; ⁴ORCID: 0000-0001-8401-8555, student,

⁵ORCID: 0000-0001-4419-2879, student, ⁶ORCID: 0000-0001-6216-6936, student, ⁷ORCID: 0000-0001-6332-3147, student,

⁸ORCID: 0000-0003-0850-6682, student, ⁹ORCID: 0000-0003-3327-8845, student, ¹⁰ORCID: 0000-0003-0188-6299,

student, ¹¹ORCID: 0000-0002-1570-7151, student, Bashkir state medical university

ANATOMICAL INVESTIGATIONS OF THE JOINTS HYDRAULIC

Abstract

In the literature there is no description of metabolic rate adaptation mechanisms of synovial joint fluid. This is especially true in the clinic for the treatment of articular diseases in the sport with loads on the joints and in geriatrics. Using the joints as a biomechanical unit, we investigated changes in intra-articular pressure and measured the volume of fluid pumped knee joint in one cycle full-range passive movements. Thus, we find that the knee joint can be seen as a two-stroke pump: one cycle of motion are filling phase 2 at an angle of 90 degrees of flexion and 2 phase injection: extensor - at an angle of 180 degrees, and flexion - at an angle of 45 degrees. Intensity of exchange of fluid in the joint, presumably affect the pumping function of joints, contributing substantially remove contents glenoid cavity with the intensity increasing with increasing amplitude movements.

Keywords: knee joint; pump function; intra-articular pressure; movement; biomechanics.

Введение. Сустав является биомеханическим аппаратом. Каковы механизмы адаптации интенсивности обмена синовиальной жидкости сустава, обеспечивающей смазку и трофику суставных хрящей, к изменениям интенсивности движений в суставе? Естественно, повышение механической нагрузки на сустав сопровождается усилением симпатической иннервации синовиальной оболочки, усилением системного и местного кровообращения и лимфооттока. Общеизвестно, что синовиты и артриты сопровождаются увеличением количества жидкости в суставе, расширением полости сустава и распиранием его капсулы. Манометрически определено, что по мере наполнения коленного сустава умерших людей изотоническим раствором до 100 мл происходит постепенное возрастание внутрисуставного давления до 36,7 мм рт. ст. (Caughey D. E., Bywaters E.G.L., 1963). Пассивные движения в интактных и ревматоидных суставах умерших людей по мере их инъектирования изотоническим раствором в объеме до 100 мл сопровождаются изменениями положительного внутрисуставного давления до 245 и 480 мм рт. ст., соответственно (Jayson M.I.V., Dixon A.St., 1970). Нет работ по исследованию изменений внутрисуставного давления в суставах умерших людей во время пассивных движений при их естественном объемном наполнении изотоническим раствором. Так же нет исследований возможных изменений естественного объема внутрисуставной жидкости - объема суставной полости при пассивных движениях. Может ли и, если да, то какой объем жидкости сустав способен принимать (всасывать) и выжимать (откачивать) при пассивных движениях за счет механики сочленения с точки зрения возможной производительности его как механического насоса. То есть, существует ли механический фактор, способный ускорять обмен суставной жидкости во время движений?

Цели нашего исследования - определение изменений внутрисуставного давления и измерение объема прокачиваемой канюлированным самонаполняемым коленным суставом умерших людей жидкости за один цикл полноамплитудных пассивных движений.

Материал и методы исследования: 20 коленных суставов предварительно парапателлярно канюлировали металлической трубкой диаметром 2 мм и промывали физиологическим раствором.

Для измерения изменений внутрисуставного давления канюлю соединяли полиэтиленовой трубкой с тензометрическим датчиком давления, связанным с компьютером (рис. 1).

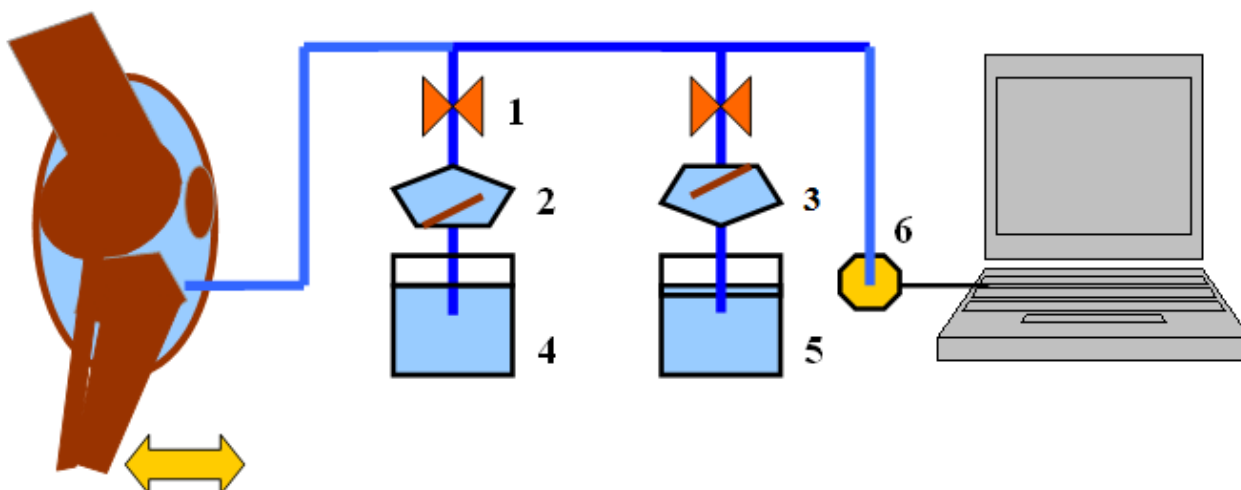


Рис. 1 – Блок-схема измерения внутрисуставного давления и объемной производительности сустава как насоса
1 - кран, 2 – впускной лепестковый клапан, 3 – выпускной лепестковый клапан,
4 – емкость для самонаполнения сустава, 5 – мерная посуда, 6 – тензометрический датчик давления.

Результаты исследования: Кривая зависимости давления от положения сустава на рис. 2 получена при частичном самонаполнении сустава через канюлю при угле сгибания около 60 градусов, соответствующему углу сгибания голени при обычной ходьбе. Максимальное давление (около 70 мм рт. ст.) создается при угле сгибания 45 градусов (максимальное сгибание), минимальное давление (минус 4 мм рт. ст.) – при прохождении положения 90 градусов. При максимальном разгибании (угол 180 градусов) давление несколько возрастает (20 мм рт. ст.). Плавная линия на графике – усредненные значения давления.

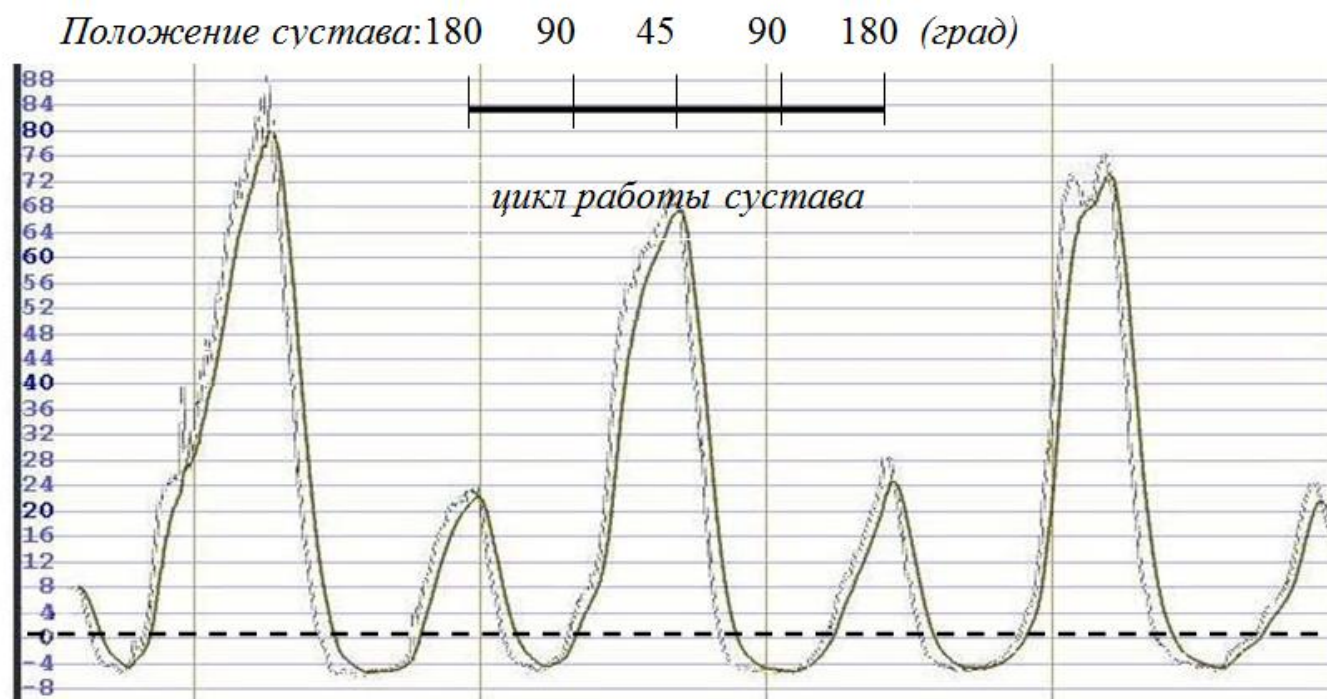


Рис. 2 – Зависимость внутрисуставного давления от угла сгибания голени

Таким образом, происходят значительные изменения внутрисуставного давления при движениях в суставе. При этом, возрастание его происходит резко, в виде крутого пика, а отрицательное давление создается незначительное. То есть механика сустава способствует, в основном, элиминации жидкости из его полости. Фильтрация жидкости в тканях, определяемая, в основном, механикой кровообращения, является сравнительно легким процессом по сравнению со сложным и медленным биохимическим процессом обратного его всасывания с подключением дополнительно лимфатического русла.

Количественные параметры типичной кривой «давление–положение сустава» зависят от исходного положения сустава при его самонаполнении. При максимальном самонаполнении (угол 90 градусов) происходят более резкие (до 250 мм рт. ст.) колебания давления без смещения в отрицательные значения (рис.3).

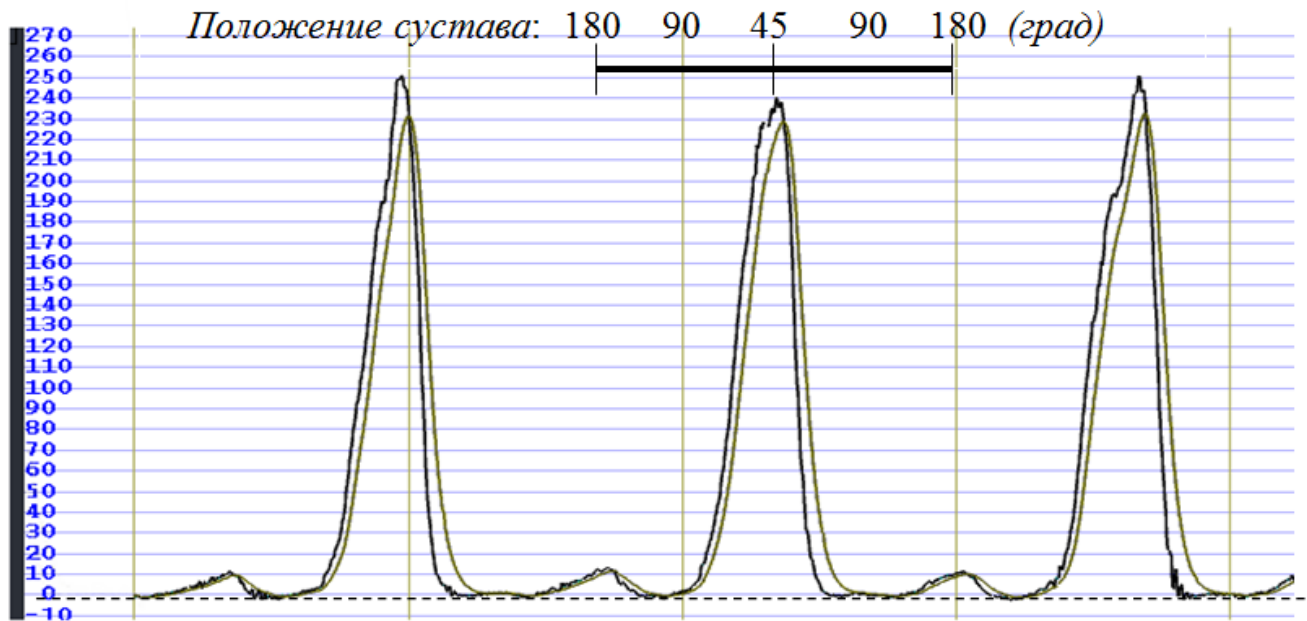


Рис. 3 – Зависимость внутрисуставного давления от угла сгибания голени при максимальном самонаполнении сустава при угле сгибания 90 градусов

При минимальном самонаполнении сустава (при угле сгибания 45 градусов) низкоамплитудные колебания внутрисуставного давления находятся около нулевого уровня (плюс 20 – минус 10 мм рт. ст.). Форма типичной кривой давления, очевидно, зависит от изменения конгруэнтности сочленения при движениях, а количественные ее параметры зависят от наполнения сустава, от натяжения четырехглавой мышцы, от степени сдавления сустава сзади мягкими тканями при сгибании голени.

Для измерения объемной производительности коленного насоса канюлю через тройник соединяли с одной стороны, через впускной лепестковый клапан, с емкостью с водой на уровне сустава, с другой – через выпускной лепестковый клапан с мерной посудой на уровне сустава. За один цикл пассивных движений с максимальной амплитудой коленный сустав прокачивает воду в объеме 12 ± 3 мл (от 6 до 20 мл у разных суставов). При этом данный объем жидкости сустав медленно всасывает при угле сгибания 90 градусов и под давлением откачивает при максимальном сгибании. При максимальном разгибании откачивается 3 мл жидкости, то есть объем полости сустава уменьшается примерно на 3 мл. На объемные показатели насосной функции сустава определяющее влияние оказывает низкое всасывающее давление, поэтому стабильные данные получаются при частоте движений цикл за 2 секунды и ниже (при диаметре канюли 2 мм).

Обсуждение результатов исследования: Таким образом, коленный сустав можно рассматривать как двухтактный насос: за один цикл движения проходят 2 фазы наполнения при угле сгибания 90 градусов и 2 фазы нагнетания, включающие разгибательную - при угле 180 градусов и сгибательную – при угле 45 градусов. Форма мышечков бедра такова, что при угле сгибания 90 градусов вытянутые задние сегменты мышечков несколько дистанцируют сочленяющиеся кости, увеличивая объем полости сустава, создавая в ней разрежение. При угле 180 градусов (опорная фаза ходьбы) уплотненные опорные площадки мышечков бедра и большеберцовой кости садятся друг на друга, сближая сочленяющиеся кости, незначительно уменьшая объем полости сустава и увеличивая внутрисуставное давление. При максимальном сгибании голени (угол 45 градусов) мягкие ткани сзади и натянутая связка надколенника спереди сдавливают сустав, резко повышая в нем гидростатическое давление.

Очевидно, у живого человека изменения внутрисуставного давления в начале движений зависит от длительного исходного положения конечности. После длительного положения под углом 90 градусов полость сустава содержит максимальное количество жидкости, и начало движения будет сопровождаться значительным повышением внутрисуставного давления и растяжением капсулы. При экссудативных синовитах вынужденное положение сустава будет под углом 90 градусов с максимально возможным объемом наполнения. В плане объемной производительности насоса у живого человека клапанная функция может быть связана с клапанами лимфатических и венозных сосудов.

Заключение: На интенсивность обмена жидкости в суставе, по-видимому, влияет насосная функция сочленения, способствующая, в основном, удалению содержимого суставной полости с интенсивностью, возрастающей по мере увеличения амплитуды движений.

Литература

1. Вагапова, В.Ш. Исследование морфологии суставов в онтогенезе / В.Ш. Вагапова // Актуал. проблемы биологии и медицины: матер. междунар. конф. Астрахань, 2000. - С.33.
2. Вагапова, В.Ш. Функциональная морфология коленного сустава / В.Ш. Вагапова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2007. – Т. 2, №5. – С. 69-74.
3. Валиуллин, Д.Р. Формирование жирового тела коленного сустава у плода /Д.Р. Валиуллин, В.Ш. Вагапова // Тезисы 5-го Общероссийского съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. – М., 2004. – С. 18.
4. Галлямов, М.М. Фиброархитектоника, биомеханические свойства и микровакуляризация крестообразных и коллатеральных связок коленного сустава: автореф. дисс. канд. мед. наук. – Ярославль, 1989. – 23 с.
5. Гиршин, С.Г. Коленный сустав (повреждения и болевые синдромы) / С.Г. Гиршин, Г.Д. Лазишвили. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2007. – 352с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=19538769> (дата обращения: 02.07.2015г.)

6. Иоффе, М.Л. Кинематика плоского движения коленного сустава человека (Сколько степеней свободы имеет коленный сустав?) / М.Л. Иоффе // Российский журнал биомеханики. – 2008. – Т. 12, № 1 (39). – С. 59–67.
<http://elibrary.ru/item.asp?id=11739427> (дата обращения: 02.07.2015г.)
7. Костина, Ю.В. Развитие синовиальных сумок коленного сустава в пренатальном и на этапах постнатального онтогенеза человека : автореферат дис. на соиск. учен. степ. кандидата медицинских наук (14.03.01) / Юлия Валлинуровна Костина / Башкир. гос. мед. ун-т. – Уфа, 2011 – 22 с.
8. Минигазимов, Р.С. Структурные основы «синовиальной помпы» суставов / Р.С. Минигазимов, В.Ш. Вагапова, А.Г. Габбасов // Тез. V общероссийского съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. – М., 2004. – С. 66.
9. Миронов, С.П. Повреждения связок коленного сустава / С.П. Миронов, А.К. Орлецкий, М.Б. Цыкунов. – М.: Лесар, 1999. – 208 с.
10. Нурбулатова, Л.Г. Строение стенок синовиальных сумок коленного сустава / Л.Г. Нурбулатова, В.Ш. Вагапова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2010. – Т. 5, № 3. – С. 104-107.
11. Оценка параметров минеральной плотности костной ткани различных сегментов скелета у пациентов ортопедического профиля / Т.Б. Миначов, И.Р. Гафаров, А.О. Гинойн и др. // Мед. вестн. Башкортостана. – 2014. – Т. 9. – №6. – С. 61-63.
12. Рыбалко, Д.Ю. Строение менисков коленного сустава человека и их фиксирующего аппарата в зрелом, пожилом и старческом возрастах: диссертация на соиск. учен. степ. кандидата медицинских наук (14.00.02) / Дмитрий Юрьевич Рыбалко / ГОУВПО "Башкирский государственный медицинский университет". – Уфа, 2007. – 203 с.; ил.
13. Самоходова, О.В. Строение менисков коленного сустава у плодов человека / О.В. Самоходова, В.Ш. Вагапова // Морфология. – 2000. – Т.117. – №3. – С.106.
14. Стрижков, А.Е. Аналитическое описание формы суставных поверхностей крупных суставов человека в пре- и неонатальном онтогенезе / Стрижков А.Е. // Морфологические ведомости. – № 1-2, приложение №1. – 2006. – С.275-278.
15. Стрижков, А.Е. Основные стадии органогенеза связочного аппарата крупных суставов нижней конечности / А.Е. Стрижков, В.Ш. Вагапова, А.А. Сальманов // Морфология. – 2004. – № 4. – С. 118.
16. Caughey, D.E. Joint fluid pressure in chronic knee effusions / D.E. Caughey, E.G.L. Bywaters // Ann. Rheum. Dis. – 1963 (22). – P. 106.
17. Hopf, T. Cruciate ligament injuries with knee joint effusion – why can Lachman sign not be elicited? / T. Hopf, M. Gleitz, S. Rupp // Z. Orthop. – 1996. – Bd. 134. – S. 418 – 420.
18. Jayson, M.I.V. Intra – articular pressure in rheumatoid arthritis of the knee pressure changes during joint use / M.I.V. Jayson, A.St.J. Dixon // Ann. Rheum. Dis. – 1970. – 29(4). – P. 401-408.
19. Sheehan, F.T. Human patellar tendon strain. A noninvasive, in vivo study / F.T. Sheehan, J.E. Drace // Clinical orthopaedics and related research. – 2000. – Vol. 370. – P. 7-201.
20. Smith, H.E. Spatial variation in cartilage „T2 of the knee. / H.E. Smith, T.J. Mosher, B.J. Dardzinski et al. // Journal of magnetic resonance imaging: JMRI. 2001. – 14 (1). – pp. 50-55.
21. Walker, P.S. Biomechanics of the patella in total knee replacement. / P.S. Walker // Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA. 2001. (1) – pp. 3-7.

References

1. Vagapova V.Sh. Issledovanie morfologii sustavov v ontogeneze [Research of morphology of joints in ontogenesis] *Aktual'nye problemy biologii i mediciny: mater, mezhdunar. konf.* [Actual problems of biology and medicine: materials of the international conference] Astrahan', 2000. P.33.
2. Vagapova V.Sh. Funkcional'naja morfologija kolennogo sustava [Functional morfologi of a knee joint] *Medicinskij vestnik Bashkortostana*. [Medical bulletin of Bashkortostan] 2007. T. 2, №5. P. 69-74.
3. Valiullin D.R., Vagapova V.Sh. Formirovanie zhirovogo tela kolennogo sustava u ploda [Adipose body of knee joint forming at fetus] *Tezisy 5-go Obshherossijskogo s'ezda anatomov, gistologov i jembriologov*. [Theses of the 5th All-Russian congress of anatomists, histologists and embryologists] M., 2004. P. 18.
4. Girshin S.G., Lazishvili G.D. Kolennyj sustav (povrezhdenija i bolevye sindromy) [Knee joint (damages and pain syndromes)] *M.: NCSSH im. A.N. Bakuleva RAMN*, 2007. 352p. <http://elibrary.ru/item.asp?id=19538769> (data obrashhenija: 02.07.2015g.)
5. Galljamov M.M. Fibroarhitektonika, biomehanicheskie svoystva i mikrovaskuljarizacija krestoobraznyh i kollateral'nyh svjazok kolennogo sustava: avtoref. diss. kand. med. nauk. Jaroslavl' [Fibroarkhitektonik, biomechanical properties and microvascularization of crucial and collateral ligaments of a knee joint] 1989. 23 p.
6. Ioffe M.L. Kinematika ploskogo dvizhenija kolennogo sustava cheloveka (Skol'ko stepenej svobody imeet kolennyj sustav?) [Kinematics of the flat movement of a knee joint of the person (How many degrees of freedom has a knee joint?)] *Rossijskij zhurnal biomehaniki*. [Russian magazine of biomechanics] 2008. T. 12, № 1 (39). P. 59–67. <http://elibrary.ru/item.asp?id=11739427> (data obrashhenija: 02.07.2015g.)
7. Kostina Ju.V. Razvitie sinovial'nyh sumok kolennogo sustava v prenatal'nom i na etapah postnatal'nogo ontogeneza cheloveka [Development of the synovial bags of a knee joint in prenatal and at stages of post-natal ontogenesis of the person]: *avtoreferat dis. na soisk. учен. степ. kandidata medicinskih nauk* (14.03.01) Juliya Vallinuovna Kostina Bashkir. gos. med. un-t. Ufa, 2011. 22 p.
8. Minigazimov P.C., Vagapova V.Sh., Gabbasov A.G. Strukturnye osnovy «sinovial'noj pompy» sustavov [Structural bases of "a sinovialny pomp" of joints] *Tezisy V obshherossijskogo s'ezda anatomov, gistologov i jembriologov*. [Theses of the 5th All-Russian congress of anatomists, histologists and embryologists] M., 2004. P. 66.
9. Mironov S.P., Orleckij A.K., Cykunov M.B. Povrezhdenija svjazok kolennogo sustava [Injuries of ligaments of knee joint] *M.: Lesar*, 1999. 208 p.

10. Nurbulatova L.G., Vagapova V.Sh. Stroenie stenok sinovial'nyh sumok kolennogo sustava [Structure of synovial bags' walls of a knee joint] *Medicinskij vestnik Bashkortostana* 2010. T. 5, № 3. [Medical bulletin of Bashkortostan] P. 104-107.
11. Otsenka parametrov mineral'noy plotnosti kostnoy tkani razlichnykh segmentov skeleta u patsientov ortopedicheskogo profilya [Estimation of parameters of mineral density of bone tissue of various segments of the skeleton in patients after orthopedic surgery] Minasov T.B., Gafarov I.R., Ginoyan A.O., Fayzullin A.A., Minasov I.B. *Medicinskij vestnik Bashkortostana*, 2014. T. 9, no. 6. [Medical bulletin of Bashkortostan] P. 61-63.
12. Rybalko D.Ju. Stroenie meniskov kolennogo sustava cheloveka i ih fiksirujushhego apparata v zrelom, pozhilom i starcheskom vozrastah: *dissertacija* na soisk. uchen. step. kandidata medicinskih nauk (14.00.02) [Structure of menisci of a knee joint of the person and their fixing device at mature, elderly and senile age] Dmitrij Jur'evich Rybalko / GOUVPO "Bashkirskij gosudarstvennyj medicinskij universitet". Ufa, 2007. 203 p.: il.
13. Samohodova O.B., Vagapova V.Sh. Stroenie meniskov kolennogo sustava u plodov cheloveka [Structure of menisci of a knee joint at fetus of the person] *Morfologija*. 2000. T.117. №3. P.106.
14. Strizhkov A.E. Analiticheskoe opisanie formy sustavnyh poverhnostej krupnyh sustavov cheloveka v pre- i neonatal'nom ontogeneze [The analytical description of a form of articulate surfaces of large joints of the person in pre-and neonatal ontogenesis] *Morfologicheskie vedomosti. № 1-2, prilozhenie №1* 2006. [Morphology sheets] P.275-278.
15. Strizhkov A.E., Vagapova V.Sh., Sal'manov A.A. Osnovnye stadii organogeneza svyazochного apparata krupnyh sustavov nizhnej konechnosti [Main stages of an organogenesis of the copular device of large joints of the lower extremity] *Morfologija*. 2004. № 4. [Morphology] P. 118.
16. Caughey D.E., Bywaters E.G.L. Joint fluid pressure in chronic knee effusions. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 1963 (22). P. 106.
17. Hopf T. M., Gleitz S., Rupp Z. Cruciate ligament injuries with knee joint effusion – why can Lachman sign not be elicited? *Orthopedia*, 1996. Bd. 134. P. 418 – 420.
18. Jayson M.I.V., Dixon A.St.J. Intra – articular pressure in rheumatoid arthritis of the knee pressure changes during joint use. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 1970. 29(4). P. 401-408.
19. Sheehan F.T., Drace J.E. Human patellar tendon strain. A noninvasive, in vivo study. *Clinical orthopaedics and related research*. 2000. Vol. 370. P. 7-201.
20. Smith H.E., Mosher T.J., Dardzinski B.J. Spatial variation in cartilage „T2 of the knee. *Journal of magnetic resonance imaging: JMRI*. 2001. 14 (1). pp. 50-55.
21. Walker P.S. Biomechanics of the patella in total knee replacement. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2001. (1) pp. 3-7.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.297

Овчинникова И.Г.¹, Лазарева Л.А.², Борчанинова Ю.В.³

¹Студент 2 курса направления подготовки Сестринское дело (уровень бакалавриата), ²кандидат медицинских наук, доцент кафедры сестринского дела ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России,

³старшая медицинская сестра приемного отделения №1 ГБУЗ СГКБ №1 им. Н.И.Пирогова

ОСОБЕННОСТИ НУТРИТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПАЦИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ХИРУРГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Аннотация

По мере совершенствования медицинских технологий в клинической практике вопросы искусственного питания становятся все более значимыми. Статья посвящена видам нутритивной поддержки пациентов после оперативных вмешательств. Представлены сведения о распространённости энтерального и парентерального питания больных хирургического отделения стационара и питательных смесях, применяемых в медицинской организации. Акцентируется внимание на осложнениях, возникающих при искусственной нутритивной поддержке, и приводятся рекомендации по решению данной проблемы.

Ключевые слова: нутритивная поддержка, энтеральное питание, парентеральное питание.

Ovchinnikova I.G.¹, Lazareva L.A.², Borchaninova Yu.V.³

¹Student 2 courses of the direction of preparation Nurse business (bachelor degree level), ²Assistant Professor of Department of nursing SBEI HPE «Samara state medical university» Ministry of Health of the Russian Federation

³Head nurse of a reception № 1 Samara city clinical hospital № 1 named after N. I. Pirogov

FEATURES NUTRITIONAL SUPPORT OF PATIENTS IN THE SURGICAL DEPARTMENT

Abstract

With the improvement of medical technologies in clinical practice artificial feeding becomes increasingly important. The article is devoted to the types of nutritional support of patients after surgical interventions. Presents information on the prevalence of enteral and parenteral nutrition patients of the surgical Department of the hospital and nutritional mixtures used in the medical organization. Focuses on the complications that arise when artificial nutritional support, and provides guidelines for solving this problem.

Keywords: nutritive support, enteral nutrition, parenteral nutrition.

Значение питания в условиях многопрофильного стационара, и особенно в отделениях хирургического профиля, трудно переоценить. Недостаточность питания у хирургических больных приводит к увеличению послеоперационных осложнений в 3-6, а летальности в 11 раз, своевременное назначение истощенным пациентам

оптимальной нутриционной поддержки, уменьшало количество послеоперационных осложнений в 2-3, а летальности - в 7 раз [3].

Нутритивной поддержкой называют процесс обеспечения полноценного питания с помощью ряда методов, отличных от обычного приема пищи. Этот процесс включает в себя дополнительное оральное питание, энтеральное питание через зонд, частичное или полное парентеральное питание [4].

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Самарской области «Самарская городская клиническая больница №1 им.Н.И. Пирогова» (ГБУЗ СГКБ № 1 им. Н.И.Пирогова) является многопрофильной медицинской организацией с коечной мощностью более 800 коек и имеет в своем составе два хирургических отделения, каждое из которых ежегодно оказывает медицинскую помощь более 2700 пациентам.

В хирургическом отделении №6 проводятся экстренные и плановые оперативные вмешательства на органах брюшной полости и грудной клетки, выполняется герниопластика с применением полипропиленовых сеток, производятся операции пациентам с колопроктологическими проблемами. Отделение функционирует как Самарский городской центр лечения пациентов с желудочно-кишечными кровотечениями.

В 2015 году в отделении проводилось лечение по поводу острого и обострения хронического панкреатита 27,5% пациентам. Удельный вес больных с гастритами и язвенной болезнью желудка и 12-перстной кишки составил 24,1%, занимая второе ранговое место в структуре. На третьем месте пациенты, поступившие для выполнения аппендэктомии (17,3%). За ними с отрывом в 2,1 раза следовали больные, госпитализированные с желчнокаменной болезнью и холециститом (8,2%). Пятое ранговое место принадлежало пациентам, имеющим в анамнезе грыжи (бедренные, пупочные и паховые) (5,8%). 2,3% больных, поступивших в хирургическое отделение, страдали онкологическими заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

Все периоды хирургического лечения (предоперационный, интраоперационный и послеоперационный) увеличивают риск развития нарушения пищевого статуса среди больных. У пациентов, находящихся в тяжелом (критическом) состоянии, возникающем при кровопотерях, поражениях головного мозга, травмах и др., риск развития метаболических нарушений составляет 70%, у больных с воспалительными и инфекционными процессами - 80%, у онкологических пациентов достигает 85%. Для выживания и выздоровления больных всех возрастных групп необходимо проводить коррекцию недостаточности питания.

В ГБУЗ СГКБ № 1 им. Н.И.Пирогова, хирурги которой выполняют более 2000 операций в год, пациентам кроме лечебного питания с применением стандартных и индивидуальных диет, назначают также и искусственную нутриционную поддержку: энтеральное (зондовое) и парентеральное (внутривенное), которые могут быть самостоятельными или дополнять друг друга [1].

Энтеральное питание - научно обоснованная система назначения питательных веществ (смесей), вводимых через желудок или тонкую кишку. Раннее начало энтерального питания способствует более быстрому восстановлению моторно-эвакуаторной функции желудка и тонкой кишки, что, в свою очередь, является фактором профилактики и лечения послеоперационной кишечной непроходимости [2].

В 2015 году энтеральное питание было назначено 25 пациентам хирургического отделения №6. По половому признаку больные распределились следующим образом: мужчины - 56%, женщины - 44%. Возрастной диапазон варьировал от 29 до 63 лет, но подавляющее количество пациентов находилось в возрасте от 40 до 55 лет (60%), средний возраст составил 47,5±1,0 лет.

Лечащим врачом назначались питательные смеси Нутрикомп Энергия Файбер ликвид 500 мл и/или Нутрикомп Стандарт (Файбер) ликвид 500 мл в 40% случаев после операции по закрытию илеостомы, колостомы; у 28% пациентов с выявленным онкологическим заболеванием. Диагностированные кишечные свищи явились поводом для применения энтеральных смесей у 24% больных, в 8% случаев - спаечная болезнь брюшной полости.

После предварительного орошения слизистой оболочки носа раствором лидокаина через носовой ход при помощи зонда, введенного в желудок, медицинская сестра вводила современные питательные смеси для коррекции или предупреждения белково-энергетической недостаточности. Энтеральная смесь в первые сутки поступала со скоростью 50 мл/ч. На 2-3 сутки также с помощью назогастрального зонда специалист сестринского дела вводила Нутрикомп Стандарт (Файбер) ликвид в количестве 250-500 мл, на 3-4 сутки объем препарата был увеличен до 700-1000 мл. На 4-5 и последующие сутки врач переводил пациента на вариант диеты с механическим и химическим щажением согласно приказа Минздрава России от 05.08.2003 года N330 (ред. от 21.06.2013 г.) «О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации» и рекомендовал Нутрикомп Энергия Файбер ликвид 1,5 ккал/мл 150 мл (2-3 раза в день).

У пациентов с онкологическим заболеванием желудочно-кишечного тракта энтеральное питание проводят в течение 7-10 дней, лечебное - до выписки из стационара. Больным, страдающим язвенной болезнью желудка, энтеральные смеси применяют 5-7 дней, диета с механическим и химическим щажением включена в пищевой рацион до выписки из учреждения стационарного типа.

Под парентеральным питанием понимают способ введения необходимых организму нутриентов, минуя желудочно-кишечный тракт, непосредственно в кровь [4]. В 2015 году 8 пациентам, прооперированным врачами хирургического отделения №6 и после операции госпитализированными в отделение реанимации и интенсивной терапии, проведена нутритивная поддержка парентеральным путем. По гендерным признакам все пациенты являлись мужчинами, в анамнезе которых наблюдались желудочно-кишечные кровотечения (62,5%) и панкреонекроз (37,5%).

Основными парентеральными смесями, применяемыми данной категории больных, были Нутрифлекс 48/150 Липид 1250 мл и Нутрифлекс 48/150 Липид 1875 мл, которые обеспечивают организм пациента донаторами энергии (углеводами и липидами) и пластическим материалом (аминокислотами). Медицинская сестра проводила инфузию с максимальной скоростью 175 мл/ч. Вводимые питательные растворы соответствовали комнатной температуре. Парентеральное питание в послеоперационном периоде пациентам с желудочно-кишечными кровотечениями и панкреонекрозом пролонгировали до купирования явлений кишечной недостаточности.

Искусственное питание, как энтеральное, так и парентеральное сопряжено с возникающими осложнениями во время его проведения. Технические осложнения парентерального питания связаны с доступом к сосудистой системе, канюлированием и катетеризацией вен, уходом за местом введения катетера; энтерального питания обусловлены нарушением методики установки назогастрального зонда, довольно часто (до 10-15% случаев) наблюдаются желудочно-кишечные осложнения: тошнота, рвота, диарея, запоры [2]. Причиной септических осложнений является нарушение правил асептики и антисептики при проведении инфузий и уходе за катетером. Метаболические осложнения возникают в связи с неадекватным проведением искусственного питания, колебаниями уровня метаболитов в крови (гипер - и гипогликемия, гипер - и гипокалиемия, гипер - и гипонатриемия и т. д.). Перечисленные осложнения при назначении нутритивной поддержки пациентам хирургического отделения №6 в 2015 году не наблюдались.

Мы считаем, что основными путями решения проблемы осложнений искусственной нутриционной поддержки пациентов являются следующие мероприятия: отработка на фантомах технологий выполнения простых медицинских услуг инвазивных вмешательств; профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи; умение сотрудничать с пациентом; повышение квалификации медицинских работников по вопросам нутритивной поддержки пациентов.

Проводимое нутритивное питание, входящее в состав комплекса основных лечебных мероприятий больных хирургического отделения №6 ГБУЗ СГКБ № 1 им. Н.И.Пирогова, проявлялось положительной динамикой состояния пациентов: отсутствие дефицита массы тела, увеличение концентрации сывороточного альбумина, уменьшение развития послеоперационных осложнений, снижение образования пролежней, улучшение качества жизни.

Литература

1. Борчанинова Ю.В., Дудник В.В., Овчинникова И.Г., Лазарева Л.А. Особенности питания пациентов в медицинской организации (на примере ГБУЗ СГКБ № 1 им. Н.И.Пирогова) /Международный научно-исследовательский журнала. - №11(42). - 2015. - С. 15-17.
2. Данцигер Д.Г. Искусственное питание при оказании специализированной медицинской помощи больным / Общая реаниматология. - 2006, II; 3. - С.52-57.
3. Мельников П.В. Роль энтерального питания в подготовке больных обтурационной толстокишечной непроходимостью к радикальным операциям: дис. ... канд. мед. наук. - М., 2014. - 137 с.
4. Нутритивная поддержка в хирургической клинике. Стандартные алгоритмы и протоколы: Руководство для врачей. - М., 2010. - 28 с.

References

1. Borchaninova Ju.V., Dudnik V.V., Ovchinnikova I.G., Lazareva L.A. Osobennosti pitaniya pacientov v medicinskoj organizacii (na primere GBUZ SGKB № 1 im. N.I.Pirogova) /Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. - №11(42). - 2015. - S. 15-17.
2. Danciger D.G. Iskusstvennoe pitanie pri okazanii specializirovannoj medicinskoj pomoshhi bol'nym /Obshhaja reanimatologija. - 2006, II; 3. - S.52-57.
3. Mel'nikov P.V. Rol' jenteral'nogo pitaniya v podgotovke bol'nyh obturacii onnoj tolstokishechnoj neprohodimost'ju k radikal'nym operacijam: dis. ... kand. med. nauk. - M., 2014. - 137 s.
4. Nutritivnaja podderzhka v hirurgicheskoi klinike. Standartnye algoritmy i protokoly: Rukovodstvo dlja vrachej. - M., 2010. - 28 s.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.097

Пивоварова Е.А.¹, Романова И.П.²¹ORCID: 0000-0002-1825-0097, Аспирант, Кемеровская государственная медицинская академия,²ORCID: 0000-0002-3725-0842, Кандидат биологических наук, Медико-психолого-социальный институт,

Хакасский государственный университет имени Н.Ф.Катанова

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ СОМАТИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**Аннотация**

В статье представлена оценка взаимосвязей соматической заболеваемости населения административных территорий и питьевой воды, несоответствующей нормативным требованиям по показателям химической безопасности.

Ключевые слова: питьевое водоснабжение, химические вещества, соматическая заболеваемость.

Pivovarova E.A.¹, Romanova I.P.²¹ORCID: 0000-0002-1825-0097, postgraduate student, Kemerovo state medical Academy,²ORCID: 0000-0002-3725-0842, PhD in Biology, N.F. Katanov State University of Khakassia Medical,

Psychological and Social Institute, Abakan

ASSOCIATION ANALYSIS OF SOMATIC MORBIDITY IN THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF KHAKASSIA AND INDICATORS OF CHEMICAL SAFETY OF DRINKING WATER**Abstract**

The article presents an assessment of the relationships of somatic morbidity in the population of administrative territories and drinking water that does not meet regulatory requirements in terms of chemical safety.

Keywords: drinking water, chemicals, somatic morbidity.

По данным Роспотребнадзора [1, с.78], высокое содержание в питьевой воде химических компонентов способствует возникновению заболеваний органов пищеварения; крови и кроветворных органов; кожи и подкожной клетчатки; сердечнососудистой (ССС), костно-мышечной (КМС), мочеполовой (МПС), иммунной, эндокринной систем.

На территории Красноярского края, граничащего с Республикой Хакасия, установлены взаимосвязи между показателями общей жесткости и общей минерализации в питьевой воде и впервые выявленной заболеваемостью населения болезнями органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), в том числе болезнями желчного пузыря, а также между уровнем распространенности мочекаменной болезни (МКБ) и содержанием в питьевой воде сульфатов, общей жесткости и общей минерализации [2, с.155-157].

Цель настоящего исследования - выявить взаимосвязи по отдельным нозологиям соматической заболеваемости населения Республики Хакасия и питьевой воды, несоответствующей нормативным требованиям по показателям химической безопасности.

Задачи исследования. Дать гигиеническую оценку воды хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ) по содержанию химических веществ. Проанализировать показатели неинфекционной заболеваемости населения по ряду нозологий. Провести расчет взаимосвязей уровней заболеваемости и качества питьевой воды.

Материалы и методы исследования. Гигиеническая оценка воды ХПВ проведена на основе результатов лабораторных исследований аккредитованного испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Хакасия» (аттестат аккредитации ГСЭН.RU.ЦОА.085) за период с 2006 по 2014 годы. Для проведения исследований использовались методы: газовой хроматографии, атомно-адсорбционной спектроскопии и другие.

Оценка показателей заболеваемости населения проведена на основании данных формы Федерального статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» за период с 2006 по 2014 годы.

Статистическая обработка данных выполнена с применением корреляционно-регрессионного анализа с использованием приложений Microsoft Office Excel и программы Statistica 6,0, лицензия № BXXR006B092218FAN11.

Результаты исследования. Оценка результатов лабораторного мониторинга показала, что ежегодно, порядка четверти исследованных проб воды источников ХПВ в республике не соответствуют гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, из-за высокого содержания нитратов, железа, сульфатов, фторидов, общей жесткости и общей минерализации. При этом, химический состав подземных вод источников ХПВ в республике не однороден. К территориям с высокими уровнями вышеуказанных химических веществ относятся: Алтайский, Бейский, Богградский, Усть – Абаканский, Ширинский, Орджоникидзевский районы. Удельный вес нестандартных проб воды источников ХПВ на данных территориях, ежегодно, варьирует от 30 до 70%.

За 2014 год в структуре соматической заболеваемости населения республики болезни СССР занимают второе место с удельным весом 12,6%. За последние 10 лет (с 2005г по 2014г) наблюдается тенденция к росту показателя заболеваемости с коэффициентом достоверности аппроксимации $R^2 = 0,56$. Среднегодовой показатель заболеваемости всего населения республики составил $21120,5 \pm 1438,5$ на 100 тыс. населения. По среднегодовым данным, достоверно высокий уровень болезни СССР отмечается среди населения городов Абакан ($27659,3 \pm 2741,1$ на 100 тыс. населения), Черногорск ($25138,5 \pm 3614,8$ на 100 тыс. населения) и Орджоникидзевского района ($27071,1 \pm 6967,0$ на 100 тыс. населения).

Удельный вес болезней ЖКТ в общей структуре заболеваемости населения республики составляет около 7%. За период наблюдения отмечается тренд к снижению показателя заболеваемости с коэффициентом достоверности аппроксимации $R^2 = 0,86$. Достоверно высокий уровень болезни ЖКТ определяется среди населения Аскизского

(24946,7±1982,5 на 100 тыс. населения), Орджоникидзевского (18201,5±3531,6 на 100 тыс. населения) и Алтайского (16691,9±1480,2 на 100 тыс. населения) районов. Среднеголетний показатель заболеваемости населения республики составил 11605,9±669,6 на 100 тыс. населения.

Болезнями МПС страдает около 7% населения республики, среднеголетний показатель заболеваемости составил 12341,3±493,5 на 100 тыс. населения. За период наблюдения отмечается тренд к росту показателя заболеваемости с коэффициентом достоверности аппроксимации $R^2=0,60$. Достоверно высокий уровень болезни МПС отмечается среди населения Орджоникидзевского района (23349,9±5426,5 на 100 тыс. населения) и г.Черногорска (17059,1±4441,5 на 100 тыс. населения).

К территориям с высоким уровнем заболеваемости населения болезнями крови и кроветворных органов относятся: г. Абакан (1346,5 ±186,2 на 100 тыс. населения), Таштыпский (1224,6 ±523,6 на 100 тыс. населения), и Богградский (1103,4 ±150,7 на 100 тыс. населения) районы. Болезнями крови и кроветворных органов страдает менее 1% населения республики, среднеголетний показатель заболеваемости составил 1011,2±73,2 на 100 тыс. населения. За период наблюдения отмечается тренд к снижению показателя заболеваемости с коэффициентом достоверности аппроксимации $R^2=0,29$.

По результатам статистического анализа, установлено, что на территории Алтайского района республики высокие уровни жесткости питьевой воды коррелируются с заболеваемостью населения болезнями МПС ($r=0,66$; $p=0,001$), желчного пузыря ($r=0,36$; $p=0,039$), CCC ($r=0,36$; $p=0,039$). Общая минерализация с болезнями МПС ($r=0,73$; $p=0,04$), желчного пузыря ($r=0,5$; $p=0,01$), КМС ($r=0,7$; $p=0,0005$). Высокое содержание сульфатов и МКБ ($r=0,82$; $p=0,0004$), болезни КМС ($r=0,61$; $p=0,002$), желчного пузыря ($r=0,55$; $p=0,05$). Железо в питьевой воде и болезни крови ($r=0,67$; $p=0,001$), ЖКТ ($r=0,63$; $p=0,001$). Высокие концентрации нитратов и болезни крови, кроветворных органов ($r=0,84$; $p=0,0006$).

В Бейском районе общая минерализация питьевой воды коррелируется с заболеваемостью населения болезнями МПС ($r=0,63$; $p=0,0002$). Уровни общей жесткости с МКБ ($r=0,29$; $p=0,06$), МПС ($r=0,66$; $p=0,001$). Высокое содержание нитратов и болезни эндокринной системы ($r=0,7$; $p=0,006$), ЖКТ ($r=0,55$; $p=0,0054$); железа и МПС ($r=0,74$; $p=0,0002$).

Общая минерализация питьевой воды на территории Богградского района коррелируется с болезнями МПС ($r=0,42$; $p=0,022$) и гипертонической болезнью ($r=0,3$; $p=0,06$). Общая жесткость и болезни МПС ($r=0,59$; $p=0,003$), МКБ ($r=0,34$; $p=0,05$), гипертоническая болезнь ($r=0,35$; $p=0,05$). Высокие уровни железа и болезни МПС ($r=0,35$; $p=0,04$), МКБ ($r=0,38$; $p=0,03$) и гипертоническая болезнь ($r=0,46$; $p=0,02$); нитратов и болезней ЖКТ ($r=0,43$; $p=0,01$), крови ($r=0,74$; $p=0,00029$). Концентрации сульфатов в питьевой воде коррелируются с болезнями МПС ($r=0,6$; $p=0,003$), МКБ ($r=0,7$; $p=0,0003$), CCC ($r=0,47$; $p=0,013$), КМС ($r=0,53$; $p=0,007$), гипертонической болезнью ($r=0,46$; $p=0,014$).

В Ширинском районе республики высокие концентрации железа в питьевой воде коррелируются с МКБ ($r=0,56$; $p=0,005$), гипертонической болезнью ($r=0,24$; $p=0,01$); сульфатов с МКБ ($r=0,84$; $p=0,0002$). Уровни общей минерализации и МКБ ($r=0,28$; $p=0,07$), болезни МПС ($r=0,5$; $p=0,01$), ЖКТ ($r=0,39$; $p=0,029$), крови ($r=0,67$; $p=0,0011$). Общая жесткость и болезни ЖКТ ($r=0,57$; $p=0,004$), МПС ($r=0,72$; $p=0,0004$), КМС ($r=0,406$; $p=0,025$), крови и кроветворных органов ($r=0,53$; $p=0,05$).

Концентрации железа в питьевой воде Орджоникидзевского района коррелируются с заболеваемостью населения болезнями МПС ($r=0,81$; $p=0,00003$), МКБ ($r=0,39$; $p=0,028$), желчного пузыря ($r=0,41$; $p=0,023$), КМС ($r=0,48$; $p=0,012$), крови и кроветворных органов ($r=0,2$; $p=0,01$). Общая жесткость и болезни МПС ($r=0,87$; $p=0,0009$), МКБ ($r=0,78$; $p=0,00013$), желчного пузыря ($r=0,6$; $p=0,002$), КМС ($r=0,64$; $p=0,0016$), крови и кроветворных органов ($r=0,37$; $p=0,034$).

На территории Усть-Абаканского района содержание железа в питьевой воде коррелируется с заболеваемостью населения МКБ ($r=0,39$; $p=0,03$), CCC ($r=0,5$; $p=0,009$), КМС ($r=0,55$; $p=0,005$); сульфатов с МКБ ($r=0,77$; $p=0,0001$), КМС ($r=0,3$; $p=0,06$), болезнью желчного пузыря ($r=0,7$; $p=0,0005$). Общая минерализация и МКБ ($r=0,38$; $p=0,03$), ЖКТ ($r=0,33$; $p=0,05$), болезни желчного пузыря ($r=0,58$; $p=0,004$). Высокие концентрации нитратов с болезнями крови ($r=0,45$; $p=0,01$), нервной системы ($r=0,4$; $p=0,03$); фторидов с болезнями CCC ($r=0,56$; $p=0,005$), ЖКТ ($r=0,33$; $p=0,04$), КМС ($r=0,63$; $p=0,002$), нервной системы ($r=0,41$; $p=0,02$). Общая жесткость питьевой воды коррелируется с гипертонической болезнью ($r=0,42$; $p=0,021$), болезнями CCC ($r=0,49$; $p=0,01$), желчного пузыря ($r=0,47$; $p=0,01$), ЖКТ ($r=0,52$; $p=0,008$), МПС ($r=0,35$; $p=0,04$), МКБ ($r=0,84$; $p=0,0001$).

Литература

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году: М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. - 206 с.
2. Скударнов С.Е. Гигиенические основы безопасности хозяйственно-питьевого водоснабжения Красноярского края/диссертация на соискание ученой степени доктора мед. наук/ С.Е. Скударнов.- Кемерово, 2010.- 229с.

References

1. O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2014 godu: M.: Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitel' i blagopoluchija cheloveka, 2015. - 206 s.
2. Skudarnov S.E. Gigienicheskie osnovy bezopasnosti hozjajstvenno-pit'evogo vodosnabzhenija Krasnojarskogo kraja/dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora med. nauk/ S.E. Skudarnov.- Kemerovo, 2010.- 229s.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.122

Славова В.Б.¹, Димитрова Д.А.², Иванов В.А.³, Парашкевова Б.М.⁴, Василева А.В.⁵, Платиканова М.С.⁶¹Помощник профессор, Фракийский университет, Медицинский факультет, Кафедра "Невропатология, психиатрия и медицина бедственных ситуаций", Секция "Медицина бедственных ситуаций, Стара Загора, Болгария²Кандидат наук, Медицинский университет, Факультет общественного здравоохранения, Кафедра "Превантивная медицина", София, Болгария, ³Профессор, Фракийский университет, Медицинский факультет, Кафедра "Невропатология, психиатрия и медицина бедственных ситуаций",

Секция "Медицина бедственных ситуаций, Стара Загора, Болгария

⁴Доцент, Фракийский университет, Медицинский факультет,

Кафедра "Социальная медицина и управление вопросов здравоохранения", Стара Загора, Болгария

⁵Студент, Фракийский университет, Медицинский факультет, Стара Загора, Болгария, ⁶Доцент, Фракийский университет, Медицинский факультет, Кафедра "Гигиена, инфекционные заболевания и эпидемиология", секция "Гигиена и экология", Стара Загора, Болгария**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ОБУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЗАЩИТЕ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ****Аннотация**

Подготовка населения по защите при чрезвычайных ситуациях имеет существенное значение для снижения риска здоровью и жизни людей. Приоритетной деятельностью для защиты при чрезвычайных ситуациях является формирование государственной политики обучения населения, в том числе органов управления, учащихся, сил реагирования и добровольческих подразделений. Обучение на всех уровнях является важной частью комплекса превентивных мероприятий по снижению последствий бедствий. Динамика чрезвычайных ситуаций определяет необходимость в непрерывном процессе совершенствования и достижения большей эффективности в целостной системе обучения по защите при бедствиях, авариях и катастрофах.

Ключевые слова: бедствия, защита при чрезвычайных ситуациях, обучение населения, государственная политика.

Slavova V.B.¹, Dimitrova D.A.², Ivanov V.A.³, Parashkevova B.M.⁴, Vasileva A.V.⁵, Platikanova M.S.⁶¹Assistant Professor, MD, Trakya University, Medical Faculty, Department "Neurology, Psychiatry and MDS", Section "Medicine of the disaster situations", Stara Zagora, Bulgaria²PhD, MD, Medical University of Sofia, Faculty of Public Health, Department "Preventive medicine", Discipline "Disaster medicine", Sofia, Bulgaria³Professor, MD, Trakya University, Medical Faculty, Department "Neurology, Psychiatry and MDS", Section "Medicine of the disaster situations", Stara Zagora, Bulgaria⁴Associate Professor, PhD, MD, Trakya University, Medical Faculty, Department "Social medicine and health care management", Stara Zagora, Bulgaria⁵Student, Trakya University, Medical Faculty, Stara Zagora, Bulgaria⁶Associate Professor, PhD, MD, Trakya University, Medical Faculty, Department "Hygiene, Infectious diseases and Epidemiology", Section "Hygiene and Ecology", Stara Zagora, Bulgaria**STATE POLICY FOR TRAINING THE POPULATION FOR PROTECTIVE ACTIONS DURING DISASTROUS SITUATIONS****Abstract**

The readiness of the population for protection in emergency situations is essential to reduce the risk to life and health. Priority activities for protection in emergency situations are the formation of state policy for public education, including of governing structures, students, reaction forces and volunteers. Training at all levels is an important part of the complex events through which prevention is done in order to reduce the effects of disasters. Notwithstanding the achievements until now, new realities require a continuing process of improvement and achieving greater efficiency in the overall training activity in protection during emergency situations.

Keywords: disaster, protection during disastrous situations, training of the population.

Introduction

Over the last few years data released from UN and WHO show that the scale and frequency of natural disaster have been on the increase. While the absolute number of major natural disasters in the world for 1975 was calculated to less than 80, in 2010 that number reached 400. These figures show that, for that period the increase was a bit more than fourfold. Climate change; the population growth, which increases the pressure on natural resources; together with the process of urbanization; industrial activities and the deteriorating state of the environment are claimed to be among the major factors contributing to the occurrence of disaster situations. Among other challenges are the ever increasing number of vulnerable states, facing the risk of instability or civil conflicts, as well as the threat of terrorist attacks (chemical, radiological, transport, etc.)

In cases of emergency of different character, scale and severity, extreme situations occur in the affected regions, in general terms and from a medical point of view. The suddenness of occurrence, as well as the sharp discrepancy between the necessary and the available means and capacity to deal with the aftermath of a disaster call for specific prior training and pre-planning of reaction schemes for public protection and provision of medical support in the centre of a disaster area.

According to data released from Fire Safety and Civil Protection Directorate, in Bulgaria the list of most frequent significant disastrous events is headed by road accidents, fires and industrial incidents involving harmful substances. The second place, in terms of frequency, is taken by heavy storms, snowdrifts, road-icing, heavy rain and flooding.

The population's preparedness for proper behavior, reaction and ability to give first aid in cases of disaster is of vital importance for diminishing the risk of life loss and adverse health effects of the people in the affected regions. Adequate preparation would guarantee timely and effective reaction in terms of providing help and protection to disaster victims.

Another important thing is to maintain a well-structured system of protection and prevention in cases of disaster. Such a system should include the development of action plans and reaction methods of both the specialized reaction forces and the general population.

To this date, the legislation of the Republic of Bulgaria has been synchronized with EU regulations for civil protection in cases of disasters but they have not yet been adequately adapted to the specific conditions in the country.

Aims and objectives

The aim of this paper is to examine the state policy of providing emergency reaction and protection training to the general population.

We set ourselves the following tasks:

1. To analyse key legislation in the Republic of Bulgaria concerning the general population's preparation and training for reaction in cases of emergency.
2. To investigate the main structures and institutions in Bulgaria, which are responsible for or connected with the state policy for civil protection in cases of disaster.

Methods and materials

Descriptive analysis of scientific publications and legislation acts, concerning the aims, objectives, principles and mechanisms of disaster reaction training of the general population, as provided for in the state policy.

Results and discussion

The formation of a state policy for providing wide population disaster reaction training, including specialized training of disaster management bodies, students, reaction forces and volunteers [1] should be made a priority in the framework of disaster management and civil protection. Such training, on all the above mentioned levels, is a vital part of a complex of activities, aimed at prevention and diminishing the harmful effects of a disaster. Despite what has been achieved so far, the new realities we are facing now call for continuing the process of improvement with regard to achieving higher effectiveness of the overall educational activity in civil protection and disaster management [2, 3].

The insufficient public awareness about the principles, aims and specific actions for diminishing the risk in cases of disaster, as well as about what the proper reaction before, during and after a disaster strikes should be, is serious challenge. The measures taken so far in that direction have been sporadic and restricted in scope. Attention, thus, should be paid on applying modern methods of education and skills training by promoting practical programmes for risk management and reaction training at primary, secondary schools and universities. It is necessary to develop and adopt programmes for specialized training and simulation exercises for different cases of emergency in urban areas, large infrastructural premises, such as schools, hospitals, etc., acknowledging the role of volunteers in strengthening the local capacity for disaster management [4, 5].

Disaster management training of representatives of the executive authorities is obligatory and is effected in accordance with the Disaster Protection Act of the Republic of Bulgaria (DPA) and other respective legislation, regulating disaster response and protection training [6, 7]. The training follows the educational programmes developed by the Ministry of Education as part of the state educational requirements. Preparation of the units of the Integrated Rescue System (IRS) is carried out through training sessions, national and international exercises. The different units of the IRS annually participate in the preparation and execution of SEESIM – training exercises organized by EU and NATO EARDCC [8]. Volunteer units undergo specialised training in accordance with the provisions of DPA, aiming at achieving interoperability with the units of the IRS, in fulfilling their role in civil protection and the execution of rescue and emergency recovery efforts, depending on their structure and purpose [9, 10, 11]. For the purpose of enlarging the scope, the quality and effectiveness of the training, efforts are being put into developing and modernizing the educational and training facilities of the Professional Training of Rescue Workers Centre in Montana, as part of the European Disaster Response Training Network [2, 12, 13].

The presence of disaster response training and the development of first aid skills in the educational system (at primary, secondary schools and universities) is of vital importance for achieving adequate preparedness for disaster response. In accordance with the National Educational Programme, within the framework of secondary education, such training is implemented in the school curriculum, approved by the Minister of Education and Science [14, 15]. The methods used are conventional lessons in class or extracurricular and out-of-school, non-formal forms of education. The educational model applied is based on modern teaching methods, including interactive means and tools [16]. Disaster response training at school is carried out through:

- Methodological teacher support, developed in the framework of the project Man-made and Natural Disaster Prevention through the Secondary School System in Bulgaria, carried out by the Ministry of Education and Science. The teaching materials have been developed as modern, interactive educational tools and they have been distributed to all schools.
- Teachers and experts from the Regional Inspectorates of Education, trained to work with the interactive educational materials, who can also act as trainers of other teachers.
- Various extracurricular and out-of-school training sessions, which contribute to achieving higher effectiveness of the disaster response training. Depending on age-group characteristics of the students, different annual disaster response competitions are organized; children's drawing *Mission Rescuer* competitions; plein air drawing and painting workshops are organized as a reward for the competition winners.

In most universities, the programmes available do not include any training in disaster response and emergency first aid skills, except for in Medical Universities. It is highly recommendable for autonomous tertiary education institutions to include two topical modules in their programmes: the first one offering general knowledge about the types of natural and man-made disasters and the second one – offering specific training in disaster response and management, depending on the specificity of the programme and with regard to students' future profession and field of work [17]. In the National Programme for Civil Protection, a recommendation has been included to set up an optional training course in Civil Protection and Disaster Response at the Bulgarian Military Academy. For some programmes of the professional qualification of teacher, at the discretion of the Academic Authority, it is recommendable to include a training course in Civil Protection and First Aid Skills [2].

The annual Civil Protection Plans envisage the initiation of state educational requirements for the formal establishment of the professional qualification of Emergency Response Rescuer, under code 861020, with specialization in Search, Rescue and Relief Support, under code 8610201, as well as the necessary learner documentation for acquiring a 3rd degree professional qualification [18].

The National Programme for Civil Protection also envisages the development of programmes and materials for general population training. They apply interactive training methods and the Internet and are appropriate to be used for both employed and unemployed people and reflect current disaster response standards, as provided for in the Disaster Protection Act. Disaster response preparation and practical training exercises are carried out together with the Bulgarian Red Cross, the Ministry of the Interior (the Police) and the Ministry of Defense structures [19, 20]. An important direction in the development of educational programmes is the systematic disaster response training of unemployed people within the period they receive unemployment benefits. With regard to improving the disaster response training provided, an accent is put on enlarging the scope and capacity of available forms to cover vulnerable social groups like people with visual, auditory or physical disabilities, as well as people with chronic medical conditions, through close interaction between institutions in order to determine the most appropriate forms of training for the specific characteristics of the target groups [2].

The National Plan for the implementation of the National Civil Protection Programme envisages disaster response information and awareness campaigns among the wide population through:

1. Preparation and distribution of printed, interactive and instructional materials (the Alphabet of Survival leaflet);
2. Fire Safety Week;
3. An open lesson at kindergartens under the motto "A Person Has Time to Make a Decision if Water, Fire, Earth and Air They Shall Destroy or Tame With Precision" [18, 21].

For the purpose of improving disaster response training and awareness, it is important to increase the effectiveness of cooperation with the media, and also to focus on the transition from reaction-based to active prevention information policy.

Conclusion

According to existing legislation and organization framework, disaster response training of the wide population is a key element in a set of preventive measures for diminishing the harmful effects of disasters. Disaster response awareness, appropriate behaviour and practical protection skills can largely contribute to saving human lives in cases of disaster. This calls for improvement in the organization and effectiveness of disaster response training by introducing modern methods of teaching and training. The overall training activity should be constantly enlarged and modernized, continually provided and consistent in its approach.

References

1. Decision No 270 from 7 May 2014 г. for the adoption of the National Civil Protection Programme (NCP) 2014-2018 and the Annual Plan for 2014 г. for the implementation of the NCP 2014-2018, 2014.
2. National Civil Protection Programme 2009-2013, Council of Ministers, Sofia, 2009.
3. Pernikova M., *A Good Practice For Flood Response and Protection*, First National Civil Protection Conference: Disaster Protection, Management and Relief, Sofia 17 May 2012 – <http://www.sofiaforum.bg/>
4. Disaster Risk Decrease Strategy for the Republic of Bulgaria 2014-2020, Sofia, 2013 – <http://www.saveti.government.bg>
5. Strategy for the Formation of Voluntary Units for Civil Protection in Cases of Natural Disasters, Fires and Other Emergency Situations in Bulgaria.
6. Bulgarian Red Cross Act, published in State Gazette No 87 from 29 Sept. 1995, last edited in SG No 80 from 14 Oct. 2011.
7. Law on the National Emergency Call 112 System, published in State Gazette No 102, from 28 Nov. 20083, last edited in SG No 88 from 09 Nov. 2010.
8. Slavova V., A. Vassileva, V. Ivanov, D. Dimitrova, European Policies on Civil Protection, Disaster Relief and Humanitarian Help, General Medicine Journal No 4, 2014, 18-22.
9. Catalogue of Initial and Specialised Military Training Courses for 2014/2015, Ministry of Defence, 2014.
10. Catalogue of Initial and Specialised Military Training Courses for 2015/2016, Ministry of Defence, 2015.
11. Catalogue of Initial and Specialised Military Training Courses for 2016, Ministry of Defence 2016.
12. Penchev N., "Rescuers Trained at International Training Centre in Montana", International Centre for Vocational Training of Rescue and Relief Workers, Directorate General of Fire Safety and Civil Protection at the Ministry of the Interior, 2016.
13. National Programme for Civil Protection 2014-2018, Council of Ministers, Sofia, 2013.
14. Guidelines for Organizing Disaster Response and First Aid at School, Ministry of Education and Science, 2015.
15. Qualification 2014, National Programme of the Ministry of Education and Science, MES, 2014
16. National Civil Protection Action Plan, Council of Ministers, Sofia, 2010 – <http://www.strategy.bg/>
17. Angelova D., The Role of Disaster Response Training and Exercises – Practical Aspects, First National Civil Protection Conference: Disaster Protection, Management and Relief, Sofia 17 May 2012 – <http://www.sofiaforum.bg/>
18. 2013 Annual Plan for Implementation of the National Programme for Civil Protection (2009-2013), Sofia, 2012 – <http://www.strategy.bg>
19. Active Care Project for First Aid in Road Accidents Training of New Drivers and Taxi Drivers, Bulgarian Red Cross, 2014.
20. First Aid in Road Accidents Project – first aid training for new drivers as part of driving courses, Bulgarian Red Cross, 2003
21. 2014 Annual Plan for Implementation of the National Programme for Civil Protection (2014-2018), Sofia, 2013 – <http://www.strategy.bg>

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.074

Титова Ю.А.¹, Кравченко Н.Е.², Сутина О.А.³

¹Кандидат медицинских наук, научный сотрудник, ²кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, ³кандидат медицинских наук, научный сотрудник, отдел по изучению проблем подростковой психиатрии, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный центр психического здоровья».

Заведующая отделом д.м.н. профессор Мазаева Н.А.

НАРУШЕНИЯ ПОВЕДЕНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ГОСПИТАЛИЗИРОВАННЫХ С ОНКОГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ

Аннотация

Целью данной работы являлось выявление различных факторов возникновения нарушений поведения у детей дошкольного возраста, госпитализированных по поводу гемобластоза с последующим подбором адекватной терапии. В исследование были вовлечены 49 детей (31 мальчик и 18 девочек) в возрасте 3-12 лет, страдающих гемобластозами (острый лимфобластный лейкоз, острый миелобластный лейкоз, ходжкинская лимфома, неходжкинская лимфома).

Ключевые слова: психические расстройства, нарушения поведения, гемобластозы.

Titova Y.A.¹, Kravchenko N.E.², Suetina O.A.³

¹PhD in Medical Sciences, researcher, ²PhD in Medical Sciences, senior researcher, ³PhD in Medical Sciences, researcher, at the Department for the Study of Adolescent Psychiatry, Federal State Scientific Institution «Research Center for Mental Health». Department Head, MD, professor Mazayeva N.A.

BEHAVIORAL DISORDERS IN PRESCHOOL CHILDREN HOSPITALIZED WITH HEMATOLOGIC MALIGNANCIES

Abstract

The aim of this work was to identify the various factors of behavior disorders in preschool children hospitalized for hemoblastosis and followed by the selection of appropriate therapy. The study involved 49 children (31 boys and 18 girls) aged 3-12 years with hematological malignancies (acute lymphoblastic leukemia, acute myeloid leukemia, Hodgkin's lymphoma, non-Hodgkin's lymphoma).

Keywords: mental disorders, behavioral disorders, hemoblastoses.

Нарушения поведения с проявлением вербальной и физической агрессии у дошкольников, страдающих онкогематологическим заболеванием являются одной из наиболее острых проблем для родителей, врачей, педагогов и психологов, сопровождающих ребёнка в этот период жизни и проявляются в широком диапазоне от дисфоричного настроения и резких высказываний до физических действий, являя собой тот редкий случай, когда ребенок вызывает вместо сочувствия всеобщее раздражение и нередко – ответную агрессию со стороны взрослых.

Причинами нарушений поведения принято считать ряд факторов, таких как стремление привлечь к себе внимание взрослых, желание получить необходимый результат, психологические особенности ребёнка (недостаточное развитие интеллекта и коммуникативных навыков, сниженный уровень саморегуляции, неразвитость игровой деятельности, сниженную самооценку, нарушения в отношениях со взрослыми и сверстниками, повышенную возбудимость нервной системы вследствие травмы, болезни) [1,2,3,4,5]. Также нарушения поведения отмечаются в детской популяции в виде побочных реакций при использовании кортикостероидных препаратов [7,8].

Подобные расстройства у детей, страдающих тяжелыми соматическими заболеваниями, в том числе онкологическими, приобретают особую значимость, поскольку затрудняют адаптацию в ходе длительного лечения онкозаболеваний и обращает на себя внимание врачей онкологов, являясь частой жалобой родителей. Помимо этого, нарушения поведения с агрессивными проявлениями могут сохраняться при продолжении противоопухолевого лечения во внебольничных условиях.

При обследовании 49 детей дошкольного возраста (31 мальчик, 18 девочек), первично стационарированных в НИИ детской онкологии и гематологии РОНЦ РАМН по поводу различных форм онкогематологических заболеваний (лимфома, лейкоз), в клинической картине у 21 (14 мальчиков и 7 девочек) были выявлены расстройства поведения, выражающиеся бурными эмоциональными проявлениями, обусловленными стремлением изменить актуальную ситуацию фрустрации – убежать от страха, тревоги, эмоционального дискомфорта. Таким образом, агрессивное поведение являлось компонентом реакций нарушения адаптации. Назначение противотревожных препаратов (атакса, новопассита, тенотена) в ряде случаев на фоне психотерапии уменьшало или полностью купировало выраженность агрессивности у детей, что свидетельствовало о наличии у них тревоги, как основного эмоционального фона.

Для коррекции расстройств поведения в рамках реакций нарушений адаптации чаще применялось психотерапевтическое воздействие: игровая психотерапия, включающая проигрывание конкретных психотравмирующих ситуаций, возникших в процессе болезни и лечения. Также актуальна была психотерапия с использованием рисунка, включающая рисунок семьи, своей болезни, свободный рисунок с последующим обсуждением, направленным на коррекцию психогенных влияний. В процессе психотерапии методики заменяли и дополняли друг друга. Основной целью психотерапии было изменение нарушенной системы отношений больного, коррекция неадекватных эмоциональных реакций и форм поведения. Психофармакотерапия противотревожными препаратами в небольших дозировках давала, в сочетании с психотерапией, выраженный положительный эффект.

У 13 из 21 (8 мальчиков и 5 девочек) ребёнка отмечались выраженные нарушения поведения с вспыльчивостью, агрессией, аутоагрессией, дистимией, дисфорией и развивавшимися на фоне терапии кортикостероидами (преднизолон, триамсинолон, дексаметазон), которые занимают весьма важное место в арсенале средств, применяемых при лечении детей больных острым лейкозом. Дозировка кортикостероидов зависела от веса и возраста ребенка, тяжести и остроты лейкемического процесса. Все дети получали в первые недели госпитализации кортикостероидные препараты в высоких дозах (2-2,5 мг на 1 кг веса и выше), соответственно применяемым

протоколам лечения онкогематологических заболеваний. Назначение противотревожных средств в этот период не давало эффекта. Следует отметить, что в 11 из 13 случаев (85%) у матерей этих детей отмечалась патология беременности и родов (сочетание 3-х и более факторов: недоношенность, обвитие пуповиной, травма, асфиксия в родах, гипоксия плода, повышенное давление, токсикоз, многоводие, угроза выкидыша и др.), что могло обуславливать наличие резидуального органического фона у ребенка.

Нарушения поведения, наблюдаемые у детей, сопровождались эпизодами агрессии и аутоагрессивными поступками (дети царапали, кусали и били себя). Агрессивность носила нецеленаправленный, неконтролируемый характер, скорее определялась постоянно присутствующим дисфорическим аффектом. Дети становились раздражительны, ворчливы, мрачны, что выражалось в мимике, жестах, разговоре. Появлялись несвойственная ранее конфликтность, частое выражение недовольства по незначительному поводу, капризность. Сниженный фон настроения сохранялся в течение дня без заметных изменений в разное время суток. Дети отказывались от любимых ранее занятий и игр, требовали оставить их в покое, проводили время за просмотром ТВ, игрой в компьютерные игры. Отмечались попытки ударить собеседника или любого, кто находится в это время рядом (соседи по палате, родители, персонал). Дети не могли контролировать свои эмоции, сопротивлялись, не давая возможности успокоить их, удержать. В приступе гнева могли укунить мать, персонал, набрасывались с кулаками на «обидчиков», бились головой о стену, громко кричали, были крайне возбуждены, не реагировали на уговоры. Подобные вспышки ярости легко провоцировались мелкими замечаниями или просьбами. После приступов раздражительности и агрессии не раскисались, наблюдалось снижение критики к своему поведению. В ряде случаев на фоне дисфории отмечался элективный мутизм (6 пациентов), отказ от общения. Аффективный фон можно было определить как тоскливо-злобный (ухудшение настроения, мрачность, озлобленность, недовольство, ворчливость, нежелание общаться, частый плач). Такой тип поведения, со слов родителей, не был свойственен ребенку до лечения гормональными препаратами, как правило, подобный эффект отмечался с 1-6 дня от начала применения гормонов. Девиации настроения и поведения, возникшие в период приема кортикостероидов, быстро подвергались редукции в первые дни после отмены препаратов, поведение выравнивалось, настроение улучшалось, ребенок вновь приобретал привычные для родителей черты характера. В некоторых случаях расстройства поведения сохранялись еще непродолжительное (3-4 дня) время. Как правило, дети легко забывали обходившиеся после отмены гормонов расстройства поведения и настроения.

В терапии пациентов с расстройствами поведения, выступавших как нежелательный побочный эффект на приём кортикостероидов, применялась в основном психотерапия, в которую помимо ноотропных (аминокислота, гопантеновая кислота и др.), витаминных, сосудистых препаратов включались корректоры поведения (тиоридазин, перидазин), финлепсин - как препарат нормотимического действия, седативные лекарственные средства преимущественно из растительного сырья (персен, санасон, новопассит и др.), транквилизаторы, антидепрессанты.

Таким образом, нарушения поведения, наблюдающиеся у детей с онкологическими заболеваниями, могут выступать, как составляющая расстройства адаптации, а также возникать в связи с изменением аффективного фона, обусловленным применением терапии кортикостероидами. Среди факторов, увеличивающих вероятность развития побочных эффектов кортикостероидной терапии, можно выделить младший детский возраст и наличие перинатальной патологии в анамнезе. Своевременная дифференциальная диагностика подобных состояний способствует подбору адекватной терапии, помогающей повысить уровень качества жизни детей, больных онкологическими заболеваниями.

Литература

1. Бреслав Г.Э. «Особенности проявления детской агрессивности» [Электронный ресурс] URL: http://adalin.mospsy.ru/1_02_00/1_02_09a.shtml (дата обращения 12.12.2015).
2. Гарбузов В.И. «Детская нервность и психосоматические заболевания». [Электронный ресурс] URL: http://adalin.mospsy.ru/1_02_00/1_02_11c.shtml (дата обращения 22.01.2016).
3. Крылова О.Л., Новикова О.А. «Агрессия у детей. Диагностика агрессивности дошкольников». [Электронный ресурс] URL: <http://menobr.ru/material/default.aspx?control=15&id=4355&catalogid=27> (дата обращения 22.01.2016).
4. Монакова Н.И. «Эмоциональные проблемы у детей: агрессия, тревожность, страхи» [Электронный ресурс] URL: <http://www.mc21.ru/articles/psychology/73/> (дата обращения 12.12.2015).
5. Нурғалиева Н. М. «Агрессивность детей». [Электронный ресурс] URL: <http://goo.gl/e28rKO> (дата обращения 14.12.2015).
6. Паскал В.В. «Профилактика детской агрессивности» [Электронный ресурс] URL: <http://goo.gl/7yRVnj> (дата обращения 14.12.2015).
7. Monthly Report. Pharmacovigilance Working Party. Plenary Meeting. EMA/CHMP/PhVWP 727975/2010. Patient Health Protection. - 2010 [Электронный ресурс] URL: The way of access:: www.ema.europa.eu (дата обращения 20.02.2016).
8. Risk of psychiatric adverse drug reactions to inhaled and intranasal corticosteroids and risk of non-psychiatric systemic adverse drug reactions to intranasal corticosteroids Final SmPC and PL wording. Agreed by the PhVWP in November 2010 CMDh/PhVWP/027/2010. - 2010 [Электронный ресурс] URL: The way of access: www.hma.eu (дата обращения 20.02.2016).

References

1. Breslav G.Je. «Osobennosti projavlenija detskoj agressivnosti» [Jelektronnyj resurs] URL: http://adalin.mospsy.ru/1_02_00/1_02_09a.shtml (data obrashhenija 12.12.2015).
2. Garbuzov V.I. «Detskaja nervnost' i psihosomaticheskie zabolevanija». [Jelektronnyj resurs] URL: http://adalin.mospsy.ru/1_02_00/1_02_11c.shtml (data obrashhenija 22.01.2016).
3. Krylova O.L., Novikova O.A. «Agressija u detej. Diagnostika agressivnosti doskol'nikov». [Jelektronnyj resurs] URL: <http://menobr.ru/material/default.aspx?control=15&id=4355&catalogid=27> (data obrashhenija 22.01.2016).

4. Monakova N.I. «Jemocional'nye problemy u detej: agressija, trevozhnost', strahi» [Jelektronnyj resurs] URL: <http://www.mc21.ru/articles/psychology/73/> (data obrashhenija 12.12.2015).
5. Nurgalieva N. M. «Agressivnost' detej» [Jelektronnyj resurs] URL: <http://goo.gl/e28rKO> (data obrashhenija 14.12.2015).
6. Paskal V.V. «Profilaktika detskoj agressivnosti» [Jelektronnyj resurs] URL: <http://goo.gl/7yRVnj> (data obrashhenija 14.12.2015).
7. Monthly Report. Pharmacovigilance Working Party. Plenary Meeting. EMA/CHMP/PhVWP 727975/2010. Patient Health Protection. - 2010 [Jelektronnyj resurs] URL: The way of access:: www.ema.europa.eu (data obrashhenija 20.02.2016).
8. Risk of psychiatric adverse drug reactions to inhaled and intranasal corticosteroids and risk of non-psychiatric systemic adverse drug reactions to intranasal corticosteroids Final SmPC and PL wording. Agreed by the PhVWP in November 2010 CMDh/PhVWP/027/2010. - 2010 [Jelektronnyj resurs] URL: The way of access: www.hma.eu (data obrashhenija 20.02.2016).

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.164

Тихомиров И.В.¹, Тихомирова Н.В.², Столяров Г.М.³

¹ORCID: 0000-0001-5070-7352, Кандидат физико-математических наук, Омский государственный технический университет, ²ORCID: 0000-0001-9415-7401, Кандидат физико-математических наук, Омский государственный медицинский университет, ³Кандидат медицинских наук, Многопрофильный медицинский центр «Доброе дело»

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПЕРИЛИМБАЛЬНОГО ВАКУУМНОГО КОМПРЕССИОННОГО КОЛЬЦА ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ УВЕОСКЛЕРАЛЬНОГО ОТТОКА У ЧЕЛОВЕКА

Аннотация

В статье рассмотрены устройство и принцип работы усовершенствованного перилимбального вакуумного компрессионного кольца, применяемого для блокады оттока внутриглазной жидкости по дренажной системе глаза. Основным содержанием статьи является подробный математический расчет параметров перилимбального вакуумного компрессионного кольца для количественной оценки увеосклерального оттока у человека. В качестве результата получена формула расчета объема откачки воздуха из перилимбального вакуумного компрессионного кольца.

Ключевые слова: увеосклеральный отток, перилимбальное вакуумное компрессионное кольцо, первичная открытоугольная глаукома.

Tikhomirov I.V.¹, Tikhomirova N.V.², Stolyarov G.M.³¹PhD in Physics and mathematics, associate professor, Omsk State Technical University,²PhD in Physics and mathematics, Omsk State Medical University, ³MD, Medical Center «Dobroe Delo»

CALCULATION OF PARAMETERS PERILIMBAL VACUUM COMPRESSION RING TO QUANTIFY UVEOSCLERAL OUTFLOW IN HUMANS

Abstract

The article describes the structure and principle of operation of the improved vacuum peribalance compression rings used to block the outflow of intraocular fluid through the drainage system of the eye. The main content of the article is a detailed mathematical calculation of parameters peribalance vacuum compression rings for the quantitative assessment of uveoscleral outflow in humans. As a result, the formula for calculating the volume of pumping air peribalance vacuum compression rings.

Key words: measurement of uveoscleral outflow, vacuum cap, calculation parameters, primary open-angle glaucoma.

Введение

На сегодняшний день глаукома является одной из самых распространенных причин приобретенной слепоты в экономически развитых странах и занимает одно из ведущих мест среди инвалидизирующих заболеваний органа зрения [1]. Несмотря на большой объем знаний об особенностях строения и функции гидродинамической системы глаза, научный поиск в этом направлении продолжается [2].

В 1982 г. Н.В. Косых была разработана методика блокады оттока внутриглазной жидкости по дренажной системе глаза с использованием перилимбального вакуумного компрессионного кольца (ПВКК) [3]. Нами усовершенствована методика Н.В. Косых и проводятся исследования с ее применением.

Усовершенствование ПВКК заключалось в использовании для его изготовления медицинской резины, что позволяет легче адаптировать устройство к разным размерам и форме глазной щели пациента. Были увеличены площадь дна вакуумной камеры и площадь контактной поверхности до 255 и 170 мм² соответственно (в ПВКК Н.В. Косых - 69 и 46 мм²), что способствовало более надежной фиксации устройства и блокаде шлеммова канала.

Материалы и методы

ПВКК представляет собой устройство цилиндрической формы, имеющее полусферу для размещения в глазной щели и создания вакуумной камеры (рис.1).

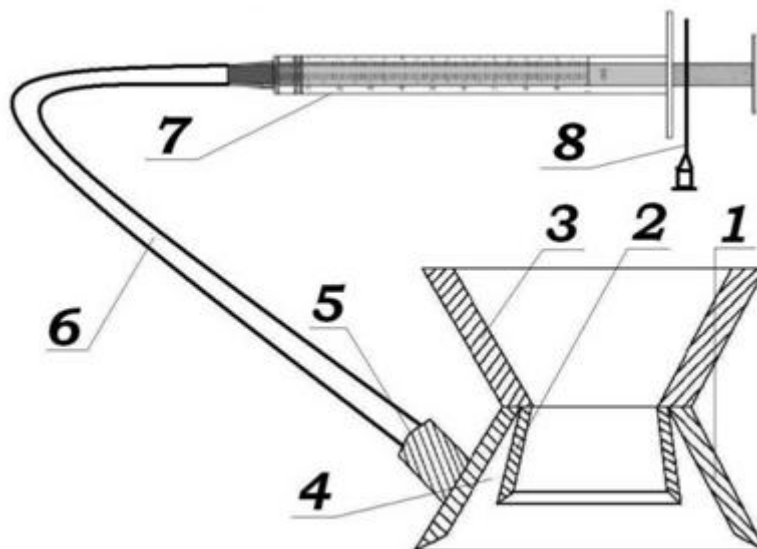


Рис. 1 – Схема ПВКК и системы наложения разреза (обозначения в тексте)

Внутри полусферы (1) имеется полый цилиндр (2) для давления на глазное яблоко строго в области лимба и возможности размещения датчика тонографа в просвете цилиндра на роговице. Гаптическая часть (3), образующая верхнюю половину ПВКК, необходима для фиксации век, закапывания дистиллированной воды и капель, а также удобства манипуляций. При размещении ПВКК на глазном яблоке образуется изолированное пространство объемом 0,9-1,0 мл - вакуумная камера (4). Ограничивают ее поверхность глазного яблока снизу, внутренняя стенка полусферы снаружи и наружная стенка полого цилиндра изнутри.

В полусфере имеется выступ с отверстием (5), соединенным с переходником (6), на противоположном конце которого закреплен медицинский шприц (7). В гаптической части поршня шприца имеется отверстие под иглу (8) для «запирания» поршня в заданном положении с целью удержания постоянного разрежения. Таким образом, создается изолированная герметичная система «ПВКК - переходник - шприц». Ходом поршня шприца можно регулировать объем этой системы. При изменении объема изменяется и давление в ней, а, следовательно, и сила давления ребер ПВКК на глазное яблоко. Известно, что давление в эписклеральных венах составляет 8-10 мм рт.ст. [4, 5]. Благодаря сопротивлению тканей, составляющих основной путь оттока, среднее внутриглазное давление для здоровой популяции составляет $15,5 \pm 2,6$ мм рт.ст. [6]. Значение давления в вакуумной камере ПВКК непосредственно определяет уровень давления ребер (критическое давление) на поверхность глазного яблока в проекции эписклеральных вен, благодаря чему и происходит блокада дренажной системы глаза. При достижении необходимого давления (около 75 мм рт.ст.) ребра внутреннего цилиндра на область в 1,5 - 2,0 мм от лимба происходит сдавление расположенных там эписклеральных вен, и отток по основному пути становится невозможным. В этих условиях, т.е. при заблокированной дренажной системе глаза, можно проводить тонографию.

Результаты

Объем воздуха, который нужно откачать из внутреннего объема камеры, ограниченной полусферой (1) снизу и полым цилиндром (2) сверху, а также поверхностью глаза, на который помещен ПВКК (рис. 1, схематический чертеж камеры представлен на рис. 2(а)), чтобы давление колец ее оснований (малое кольцо полого цилиндра и большое кольцо полусферы) на поверхность глаза не превышало критического давления p_{\max} определялся нами следующим образом.

Поскольку процесс откачки воздуха является изотермическим, то из уравнения Менделеева-Клапейрона получаем:

$$p_0 V_0 = p_1 (V_0 + V_1), \quad (1)$$

где V_0 – внутренний объем камеры, V_1 – откачанный объем воздуха, p_0 – атмосферное давление, p_1 – давление воздуха после откачки. Тогда из (1) для V_1 получаем:

$$V_1 = \frac{p_0 - p_1}{p_1} V_0. \quad (2)$$

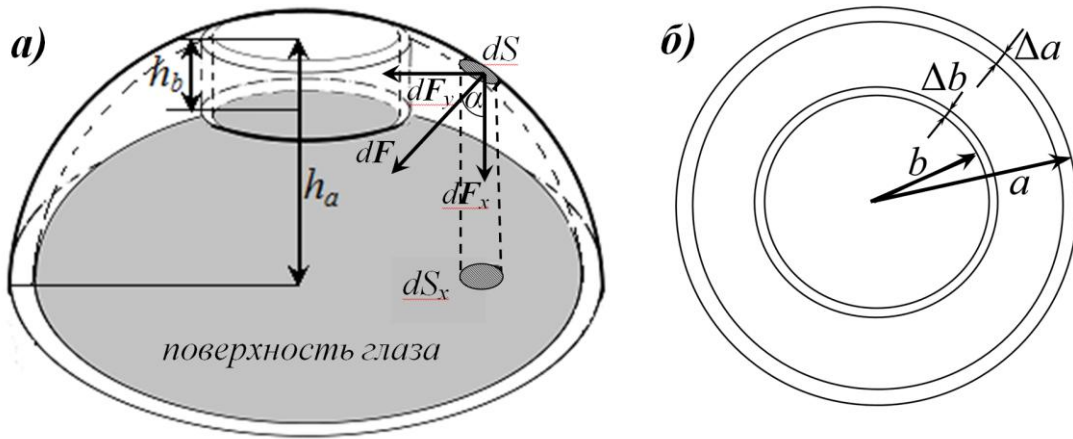


Рис. 2 – Схематический чертеж камеры ПВКК, помещенного на глаз. (а) – вид сбоку, (б) – вид сверху

На поверхность глаза создается давление за счет силы, с которой камера прижата к глазу разницей давлений внутри и снаружи камеры. Определим силу, с которой разность давлений действует на камеру ПВКК. На внешней поверхности камеры S выделим элемент поверхности dS – площадь, на которую оказывает воздействие разность давлений внутри и снаружи камеры (рис.2(а)). На него из-за разности давлений действует сила dF :

Рис. 2. Схематический чертеж камеры ПВКК, помещенного на глаз. (а) – вид сбоку, (б) – вид сверху.

На поверхность глаза создается давление за счет силы, с которой камера прижата к глазу разницей давлений внутри и снаружи камеры. Определим силу, с которой разность давлений действует на камеру ПВКК. На внешней поверхности камеры S выделим элемент поверхности dS – площадь, на которую оказывает воздействие разность давлений внутри и снаружи камеры (рис.2(а)). На него из-за разности давлений действует сила dF :

$$dF = (p_0 - p_1) dS \quad (3)$$

Горизонтальная составляющая силы dF_y оказывает незначительное деформирующее воздействие на стенку камеры, которым мы пренебрегаем. А вертикальная составляющая силы dF_x равна:

$$dF_x = dF \cos(\alpha) = (p_0 - p_1) dS \cos(\alpha) = (p_0 - p_1) dS_x, \quad (4)$$

где $dS_x = dS \cos(\alpha)$ – проекция элемента dS на основание камеры (рис.2(а)). Результирующая вертикальной составляющей силы F_x равна:

$$F_x = \int dF_x = (p_0 - p_1) \int_{S_x} dS_x = (p_0 - p_1) S_x, \quad (5)$$

где S_x – это проекция площади S на основание камеры, поэтому:

$$S_x = \pi(a^2 - (b + \Delta b)^2) \quad (6)$$

где a – радиус большого основания (полусферы) камеры, b – радиус малого основания (цилиндра) камеры, Δb – ширина малого кольца (рис. 2(б)).

Давление, создаваемое кольцами основания камеры можно определить по формулам (рис.2(б)):

$$p_a = \frac{F_x}{S_a} = \frac{F_x}{2\pi(a - 0,5\Delta a)\Delta a}, \quad (7)$$

$$p_b = \frac{F_x}{S_b} = \frac{F_x}{2\pi(b + 0,5\Delta b)\Delta b}.$$

где Δa – ширина большого кольца. Для вычисления площади колец конечной толщины возьмем радиусы колец, соответствующие их серединам: $(a - 0,5\Delta a)$ для большого кольца и $(b + 0,5\Delta b)$ – для малого.

Давление на поверхность глаза оказывают только кольца оснований ПВКК, причем ни одно из давлений p_a или p_b не должно превышать критического значения p_{\max} . При этом необходимо и достаточно провести вычисления для основания, оказывающего наибольшее давление.

В нашем случае ширина малого кольца меньше ширины большого ($\Delta b < \Delta a$), радиус малого кольца меньше радиуса большого ($b < a$) кольца (параметры экспериментальной камеры приведены ниже), поэтому площадь основания малого кольца меньше площади основания большого кольца ($S_b < S_a$), а значит, меньшее кольцо оказывает большее давление ($p_b > p_a$). Поэтому при дальнейших вычислениях будем считать, что давление кольца малого основания не должно превышать критического значения, т.е. $p_b \leq p_{\max}$. Тогда из (7), следует, что

$$p_b = p_{\max} = \frac{F_{x\max}}{2\pi(b + 0,5\Delta b)\Delta b}, \quad (8)$$

$$F_{x\max} = 2\pi(b + 0,5\Delta b)\Delta b \cdot p_{\max}$$

Из формулы (5) с учетом (6) и (8), получим:

$$p_1 = p_0 - \frac{2(b + 0,5\Delta b)\Delta b}{a^2 - (b + \Delta b)^2} p_{\max}. \quad (9)$$

Подставляя (9) в (2), получим:

$$V_1 = \frac{2(b + 0,5\Delta b)\Delta b p_{\max}}{p_0(a^2 - (b + \Delta b)^2) - 2(b + 0,5\Delta b)\Delta b p_{\max}} V_0 \quad (10)$$

Кроме того, необходимо учесть дополнительный объем V_c , создаваемый соединительными элементами – он увеличит рабочий объем камеры, но не повлияет на вывод формулы (10), т.к. не влияет на создание давления на поверхность глаза:

$$V_1 = \frac{2(b + 0,5\Delta b)\Delta b p_{\max}}{p_0(a^2 - (b + \Delta b)^2) - 2(b + 0,5\Delta b)\Delta b p_{\max}} (V_0 + V_c) \quad (11)$$

Как видно из формулы (11), объем, который необходимо откачать, линейно зависит от внутреннего объема камеры, который можно определить несколькими способами, например:

1. Поместить камеру на сферическое тело, моделирующее глазное яблоко и наполнить ее водой с помощью шприца с измерительной шкалой. Погрешность определения объема связана с погрешностью измерительной шкалы шприца. Определенный таким образом объем камеры ПВКК, используемого в испытаниях, составил 0,8 мл.

2. Вычислить объем геометрически, зная параметры камеры. Погрешность определения объема связана с погрешностью измерительных приборов, определяющих размеры камеры, и отклонением формы камеры от сферической.

Оценим внутренний объем камеры геометрически. Искомый объем представляет собой разность объемов полусферы камеры V_a , полого цилиндра V_b и объема, вытесняемого глазом при наложении ПВКК V_{eye} :

$$V_0 = V_a - V_b - V_{eye} \quad (12)$$

Область V_a представляет собой шаровой пояс с основаниями $(a - \Delta a)$ и $(b + \Delta b)$ (с учетом ширины колец) и высотой h_a . Область V_b представляет собой цилиндр высотой h_b , основанием которого является малое кольцо камеры радиусом $(b + \Delta b)$ (с учетом ширины кольца). Область V_{eye} представляет собой шаровой пояс с основаниями $(a - \Delta a)$ и $(b + \Delta b)$ (с учетом ширины колец) и высотой $(h_a - h_b)$ (рис. 2(a)). Тогда:

$$\begin{aligned} V_a &= \frac{\pi h_a (3(a - \Delta a)^2 + 3(b + \Delta b)^2 + h_a^2)}{6} \\ V_b &= \pi h_b (b + \Delta b)^2 \\ V_{eye} &= \frac{\pi (h_a - h_b) (3(a - \Delta a)^2 + 3(b + \Delta b)^2 + (h_a - h_b)^2)}{6} \end{aligned} \quad (13)$$

В итоге имеем:

$$V_0 = \frac{\pi}{6} (3(a - \Delta a)^2 h_b - 3(b + \Delta b)^2 (h_b + h_a) + h_a h_b (h_a - h_b) + h_b^3). \quad (14)$$

Заключение

Рассчитанный по формуле (14) объем равен $V_0 = 0,7$ мл. Итоговый расчет проводится по формуле (11) с учетом (14), причем для получения искомого объема в мл, можно подставлять значения размеров в мм, объемов в мл, а давления – в мм.рт.ст., что значительно упрощает вычислительные действия.

Заметим, что существенную роль в приведенных выше вычислениях играет строгая герметичность всех элементов ПВКК, т.е. камера должна плотно прилегать к главному яблоку и крепление соединительных элементов к камере должно быть герметично.

Параметры камеры ПВКК, используемого в испытаниях: $a = 12,75$ мм, $\Delta a = 1,30$ мм, $h_a = 7,00$ мм, $b = 6,00$ мм, $\Delta b = 0,80$ мм, $h_b = 4,00$ мм, $V_c = 2$ мл, $V_1 = 0,024$ мл (для $p_{\max} = 75$ мм.рт.ст.).

Таким образом, проведен точный математический расчет параметров камеры ПВКК, с помощью которого определен объем воздуха, который необходимо откачать из рабочей полости камеры для создания необходимых условий для блокирования дренажной системы глаза и безопасного проведения тонографии глаза. Результаты данной работы были успешно использованы при клинических испытаниях ПВКК [7].

Литература

1. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность по зрению в населении России. В кн.: Всесоюзный съезд офтальмологов, 8-й : тез. докл. М., 2005. С. 78-79.
2. Симановский А.И. Гидравлические характеристики глаза и усовершенствование клинической тонографии (часть I) // Глаукома. – 2008. – №2. – С. 50-56.
3. Косых Н.В. Увеосклеральный отток внутриглазной жидкости при первичной глаукоме: дис. канд. мед. наук. – Омск, 1982.
4. Brubaker R.F. Determination of episcleral venous pressure in the eye. A comparison of three methods// Arch. Ophthalmol. – 1967. – №77(1). – С.110-114.
5. Phelps C.D., Armlly M.F. Measurement of episcleral venous pressure// Am. J. Ophthalmol. – 1978. – №85(1). – С. 35-42.

6. R.Ritch, M.B.Shields, T.Krupin. The glaucomas. St. Louis. Mosby, 1989. 917 p.
7. Столяров Г.М. Дифференцированный подход к назначению местной гипотензивной терапии больных первичной открытоугольной глаукомой: Автореф. дисс. канд. мед. наук. – Красноярск, 2013. – 27 с.

References

1. Libman E.S., Shahova E.V. Slepota i invalidnost' po zreniju v naselenii Rossii. V kn.: Vsesojuznyj s#ezd oftal'mologov, 8-j : tez. dokl. M., 2005. S. 78-79.
2. Simanovskij A.I. Gidravlicheskie harakteristiki glaza i usovershenstvovanie klinicheskoy tonografii (chast' I)// Glaukoma. – 2008. – №2. – S. 50-56.
3. Kosykh N.V. Uveoskleral'nyj ottok vnutriglaznoj zhidkosti pri pervichnoj glaukome: dis. kand. med. nauk. – Omsk, 1982.
4. Brubaker R.F. Determination of episcleral venous pressure in the eye. A comparison of three methods// Arch. Ophthalmol. – 1967. – №77(1). – С.110-114.
5. Phelps C.D., Armlay M.F. Measurement of episcleral venous pressure// Am. J. Ophthalmol. – 1978. – №85(1). – С. 35-42.
6. R.Ritch, M.B.Shields, T.Krupin. The glaucomas. St. Louis. Mosby, 1989. 917 p.
7. Stoljarov G.M. Differencirovannyj podhod k naznacheniju mestnoj gipotenzivnoj terapii bol'nyh pervichnoj otkrytougol'noj glaukomoj: Avtoref. diss. kand. med. nauk. – Krasnojarsk, 2013. – 27 s.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.114

Трунин Е.М.¹, Татаркин В.В.², Смирнов А.А.³, Клиценко О.А.⁴, Рыбаков В.А.⁵¹Доктор медицинских наук, профессор, ^{2,3}кандидат медицинских наук, ⁴кандидат биологических наук, доцент, ⁵Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова

МИНИДОСТУП В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАПИЛЛЯРНОГО РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Аннотация

В работе, на основании топографо-анатомического эксперимента и клинического исследования рассмотрена возможность применения «плавающего» минидоступа в хирургическом лечении папиллярного рака щитовидной железы.

Ключевые слова: папиллярный рак щитовидной железы, тиреоидэктомия, минидоступ.

Trunin E.M.¹, Tatarkin V.V.², Smirnov A.A.³, Klitsenko O.A.⁴, Rybakov V.A.⁵¹MD, professor, ^{2,3}MD, ⁴PhD in Biology, Associate professor,⁵North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov.

MINIMALLY INVASIVE APPROACH IN THE SURGICAL TREATMENT OF PAPILLARY THYROID CANCER

Abstract

In this work based on the topographic and anatomic experiment and clinical research the possibility of minimally invasive access used in surgical treatment of papillary thyroid cancer has been considered.

Keywords: papillary thyroid cancer, thyroidectomy, minimal access.

Актуальность

Папиллярная карцинома щитовидной железы занимает первое место по частоте встречаемости в структуре злокачественных неоплазий эндокринных органов и имеет тенденцию к росту заболеваемости среди населения [4,5].

Диагностике и лечению этого заболевания посвящено множество рекомендаций различных тиреоидологических ассоциаций, но, тем не менее, вопросы о необходимой радикальности вмешательств остаются дискуссионными, так как, в отличие от опыта западных коллег, японские специалисты допускают выполнение органосохраняющих операций [7].

Стремительное развитие хирургии как высокотехнологичной специальности в последние десятилетия привело к высоким требованиям к косметическому результату операционного вмешательства, как к одному из основных факторов, влияющих на качество послеоперационной жизни пациентов, следовательно, минидоступ в хирургии папиллярного рака щитовидной железы применяется как адекватная замена традиционному доступу по Кохеру и альтернатива дорогостоящим, трудоёмким и доступным не всем стационарам эндовидеохирургическим операциям [2,6]..

Цели исследования:

1. Доказать возможность применения минидоступа для операции в объеме тиреоидэктомии и претрахеальной лимфодиссекции.
2. Оценить результаты хирургического лечения больных с папиллярным раком щитовидной железы, выполненного из минидоступа.

Материалы и методы:

Исследование состоит из двух разделов: топографо-анатомического эксперимента и клинического исследования.

Топографо-анатомический раздел исследования.

Топографо-анатомические исследования проведены на 50 нефиксированных трупах обоего пола, умерших от различных причин, не связанных с заболеваниями щитовидной железы (ЩЖ) (3 мужчин, 47 женщин) на базе патолого-анатомического отделения Городской больницы святой преподобномученицы Елизаветы (ГБ№3) Санкт-Петербург. Возраст умерших варьировал от 33 до 81 года, медиана по возрасту равна 54 годам.

В исследовании были задействованы 2 группы – основная и контрольная. Причем основная группа была разделена на две подгруппы: в 1-ой подгруппе тиреоидэктомия выполняли из ассиметричного доступа (18 трупов), во

2-ой подгруппе тиреоидэктомии проводили из срединного доступа (17 трупов). В контрольной группе, включавшей 15 трупов, тиреоидэктомии выполняли из доступа по Кохеру-Микуличу. Во всех группах провели оценку классических критериев операционного доступа по А.Ю. Созон-Ярошевичу (1954): направление оси операционного действия (НООД), угол наклона оси операционного действия (УНООД), угол операционного действия (УОД), глубина раны (ГР), площадь верхней апертуры и дна операционной раны, зона доступности, а также оценку адаптированных критериев для минимально инвазивных хирургических вмешательств по М.И. Прудкову (2007). В основной группе измерения выполняли для разрезов длиной 15, 20 и 25 мм. В контрольной группе оценка критериев была выполнена для разреза длиной 80 мм.

Клиническая часть исследования.

Клиническое исследование было основано на изучении результатов оперативного лечения 233 пациентов с предоперационным диагнозом «папиллярный рак щитовидной железы». Основная группа сформирована из 85 пациентов, оперированных из «плавающего» минидоступа. Контрольную группу составили 148 пациентов оперированных из классического хирургического доступа по Кохеру-Микуличу. Все пациенты проходили лечение на базе эндокринологического центра ГБ№ 3, в период с 1997 по 2015 гг.

Полученные в процессе выполнения работы анатомические и клинические результаты обрабатывались с использованием программной системы STATISTICA for Windows (версия 10 Лиц. BXXR310F964808FA-V).

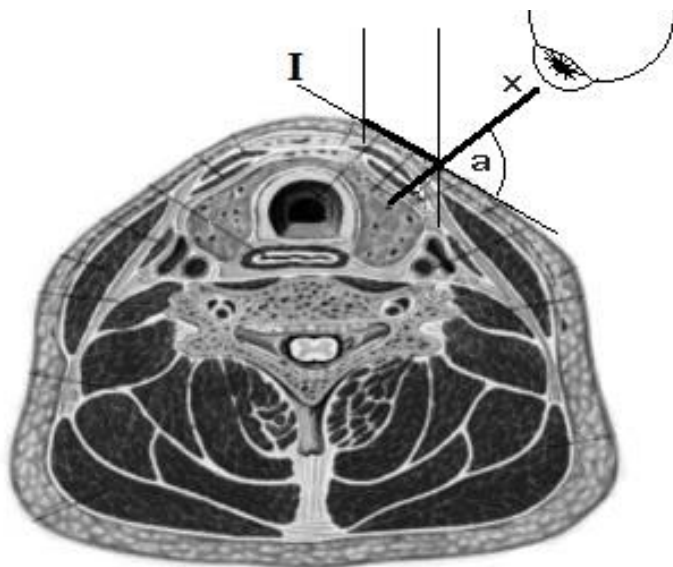
Сопоставление частотных характеристик качественных показателей проводилось с помощью непараметрических методов χ^2 , χ^2 с поправкой Йетса (для малых групп), критерия Фишера.

Сравнение количественных параметров, в т.ч. величины углов наклона оси операционного действия, соотношения площадей верхней и нижней апертур ран при различных разрезах и доступах осуществлялось с использованием критериев Манна-Уитни, медианного хи-квадрат и модуля ANOVA.

Результаты исследования:

Топографо-анатомическая часть исследования.

Направление оси операционного действия (НООД) оценивали при фиксированном положении головы оператора относительно исследуемого трупа. Этот критерий не измеряли количественно, а определяли при горизонтальном положении тела как направление спереди-назад, сверху-вниз, справа-налево (слева-направо). При этом направление оси операционного действия при классическом доступе и минидоступе были идентичными (Рис. 1). При использовании методики «плавающего доступа» ось операционного действия незначительно смещалась вслед за смещением верхней апертуры раны, что не отражалось на её направлении. Длина разреза при выполнении доступа, также не влияла на направление оси операционного действия.



x — ось операционного действия (ООД)

I — плоскость верхней апертуры

a — угол наклона оси операционного действия (УНООД)

Рис. 1 – Направление и угол наклона оси операционного действия.

Углы наклона оси операционного действия измеренные в основной и контрольной группах представлены в таблице (Таб. 1).

Таблица 1 – Величина угла наклона оси операционного действия (УНООД) в группах исследования.

Группа	Разрез	УНООД (КОНТРАТЕРАЛЬНАЯ/ ЛЕВАЯ ДОЛЯ)(Град.)	УНООД (ПЕРЕШЕЕК) (Град.)	УНООД (ДОЛЯ СО СТОРОНЫ РАЗРЕЗА/ПРАВАЯ) (Град.)
Асимметричный доступ	15 мм	85±2	92±1	112±3
	20 мм	86±1	91,5±1,5	113,5±1,5
	25 мм	87±2	93,5±1,5	114±2
Срединный минидоступ	15 мм	91±2	91±2	92±1
	20 мм	92,5±2,5	94±2	92,5±1,5
	25 мм	92±1	93,5±0,5	92±1
По Кохеру	80 мм	110±5	112±6	110,5±5,5

Из полученных результатов следует, что величина УНООД при выполнении минидоступов приближается к величине 90^0 , что является оптимальным углом зрения. Длина разреза на величину УНООД практически не влияла.

В основной группе было выполнено измерение угла операционного действия (УОД) для разрезов длиной 15 мм, 20 мм и 25 мм. В контрольной группе были выполнены измерения для разреза длиной 80 мм (Таб. 2).

Таблица 2 – Величина угла операционного действия (УОД) в группах исследования.

Группа	Разрез	УОД (КОНТРАТЕРАЛЬНАЯ ДОЛЯ/ ЛЕВАЯ ДОЛЯ) (Град.)	УОД (ПЕРЕШЕЕК) (Град.)	УОД (ДОЛЯ СО СТОРОНЫ РАЗРЕЗА/ ПРАВАЯ ДОЛЯ) (Град.)
Асимметричный доступ	15 мм	17±1	18±1	20±1
	20 мм	23±1	29±1	34,5±0,5
	25 мм	27,5±1,5	37±1	42±1
Срединный минидоступ	15 мм	20±1	21,5±1,5	20,5±1,5
	20 мм	29±1	31,5±1,5	29±1
	25 мм	35±1	39±1	35,5±0,5
По Кохеру	80 мм	109±6	111±8	108±7

Для разрезов длиной 20 и 25 мм получены величины УОД более 25^0 . Это указывает на то, что при разрезе длиной от 20 до 25 мм, манипуляции в ране не вызывают затруднений. В первой подгруппе при расположении разреза над долей, содержащей узел и длине разреза 15 мм УОД над контралатеральной долей имел величину 17^0 . При такой величине УОД манипуляции в ране возможны, но ограничены. Следует отметить, что значения УОД в 16^0 и менее, когда манипуляции в ране практически невозможны в наших исследованиях получено не было. В контрольной группе величина УОД составили более 90^0 . При такой величине УОД, оперативное вмешательство выполняется без затруднений (Рис. 2).

Таким образом, измерение УОД, в исследуемых группах, показало что оптимальной следует признать длину разреза не менее 15 мм, при меньшей длине разреза возможности доступа становятся ограниченными и манипуляции в ране практически невозможны.

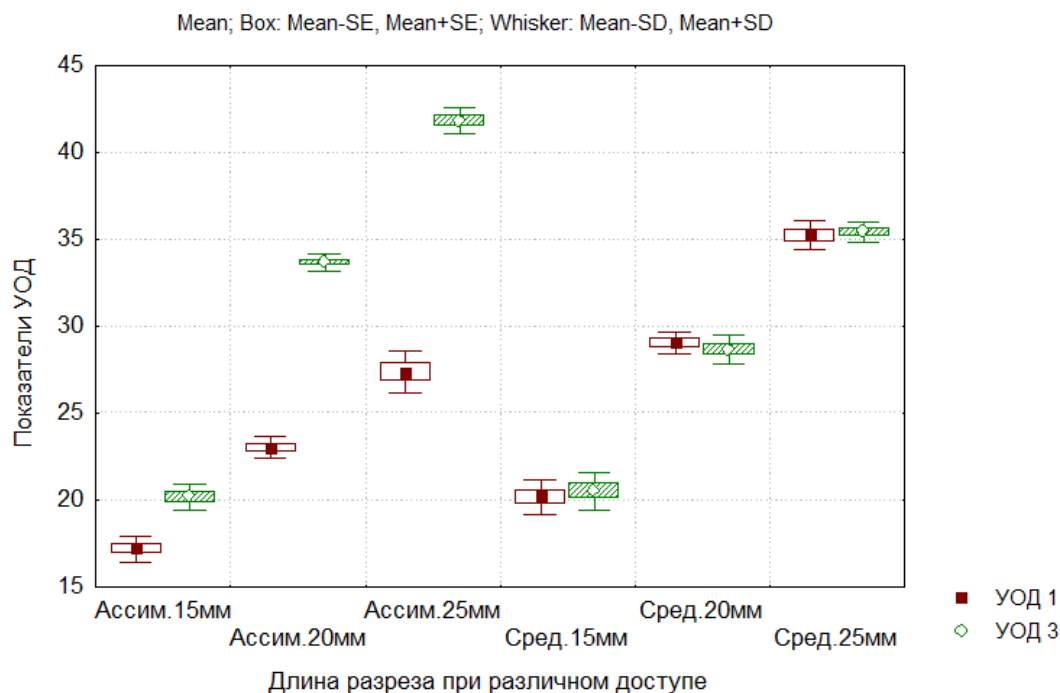


Рис. 2 – Сравнительные показатели УОД при различных длинах разрезов

Необходимо отметить, что извлечение из раны органа или его части на одном из этапов операции меняет условия выполнения вмешательства. В этом случае угол операционного действия может превышать 180° . Чем ближе объект операции располагается (или подтягивается в процессе вмешательства) к верхней апертуре, тем больше величина УОД и соответственно тем лучше условия оперирования. Длина разреза при этом не влияет на величину УОД. Выведение доли ЩЖ возможно после мобилизации верхнего и нижнего полюсов доли, пересечения перешейка и перевязки средних щитовидных вен. В этом случае доля ЩЖ может быть извлечена из раны, а находящиеся позади доли ветви нижней щитовидной артерии могут быть пересечены без технических трудностей под визуальным контролем. Геометрию раны и УОД можно улучшить с помощью ранорасширителей. Однако надо принимать во внимание, что излишнее растяжение раны приводит к травматизации краёв кожи, что впоследствии может повлиять на процесс формирования кожного рубца и косметический результат операции.

Глубину раны (ГР) определяли по оси конуса, являющейся также и осью операционного действия (ООД). Этот показатель характеризует возможность выполнения вмешательств стандартными хирургическими инструментами. Глубина раны при доступе к щитовидной железе, также зависит от степени разгибания шеи. Глубина раны так же напрямую зависит от толщины рассекаемых слоёв. При использовании минидоступа и стандартного доступа в области шеи величина ГР одинакова. В основной группе среднее значение ГР составило 45 ± 3 мм ($M \pm m$), в контрольной группе 47 ± 4 мм ($M \pm m$). Полученные данные о ГР в основной группе исследования говорят о возможности работать в ране стандартными хирургическими инструментами. Следует отметить, что при моделируемых оперативных вмешательствах удобнее для манипуляций следует использовать инструменты с небольшой длиной браншей и толщиной губок, а также соответствующие ранорасширители с небольшой шириной и длиной изогнутой части. Исследования показали, что стандартные хирургические инструменты позволяют проводить необходимые манипуляции в ране в условиях минидоступа.

Форма раны, при моделировании вмешательства из минидоступа отличалась от цилиндрической и напоминала усечённый конус большим основанием вниз. Следовательно площадь дна раны $S[ДР]$ превышала площадь верхней апертуры $S[ВА]$. В контрольной группе рана по форме, напротив, представляла собой усечённый конус широким основанием вверх.

Таблица 3 – Соотношения площадей верхней и нижней апертур ран.

Группа	Разрез	$S[A]/S[B]$
Асимметричный доступ	15 мм	$0,23 \pm 0.1$
	20 мм	$0,4 \pm 0.1$
	25 мм	$0,62 \pm 0.1$
Срединный минидоступ	15 мм	$0,24 \pm 0.1$
	20 мм	$0,41 \pm 0.1$
	25 мм	$0,62 \pm 0.2$
По Кохеру	80 мм	$2,1 \pm 0.4$

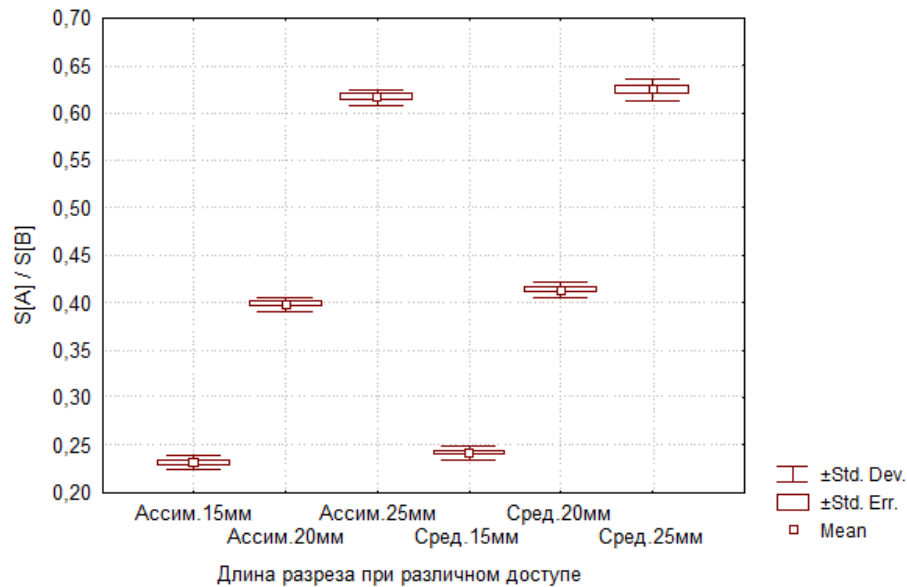


Рис. 3 – Соотношения площадей верхней и нижней апертур ран.

Полученные данные указывают на то, что в контрольной группе при традиционном доступе соотношение площади верхней апертуры и дна раны превышает потребности хирурга. При рациональном доступе это соотношение должно приближаться к единице. Необходимое соотношение выдерживается при выполнении минидоступа всех исследованных его величин (Таб.3).

Для формирования «плавающего доступа» на передней поверхности шеи, обеспечивающего доступ к большей по площади зоне доступности, используется эффект повышенной смещаемости кожи в этой анатомической области при разрезе кожи длиной 15 и 20 мм. Смещение верхней апертуры раны ЦЖ составило ($M \pm m$): вверх (Up) $16,5 \pm 0,8$ мм; смещение вниз (Down) – $16,7 \pm 0,9$ мм; смещение влево (Left) – $17,1 \pm 0,7$ мм; смещение вправо (Right) – $18,3 \pm 0,8$ мм. К верхнему полюсу левой доли (UpL) верхняя апертура раны смещалась на $15,7 \pm 0,9$ мм, к верхнему полюсу правой доли (UpR) верхняя апертура раны смещалась на $18,6 \pm 0,8$ мм, к нижнему полюсу левой доли (DL) на $15,9 \pm 0,8$ мм и к нижнему полюсу правой доли (DR) верхняя апертура раны смещалась на $18,9 \pm 0,6$ мм. (Рис. 3.)

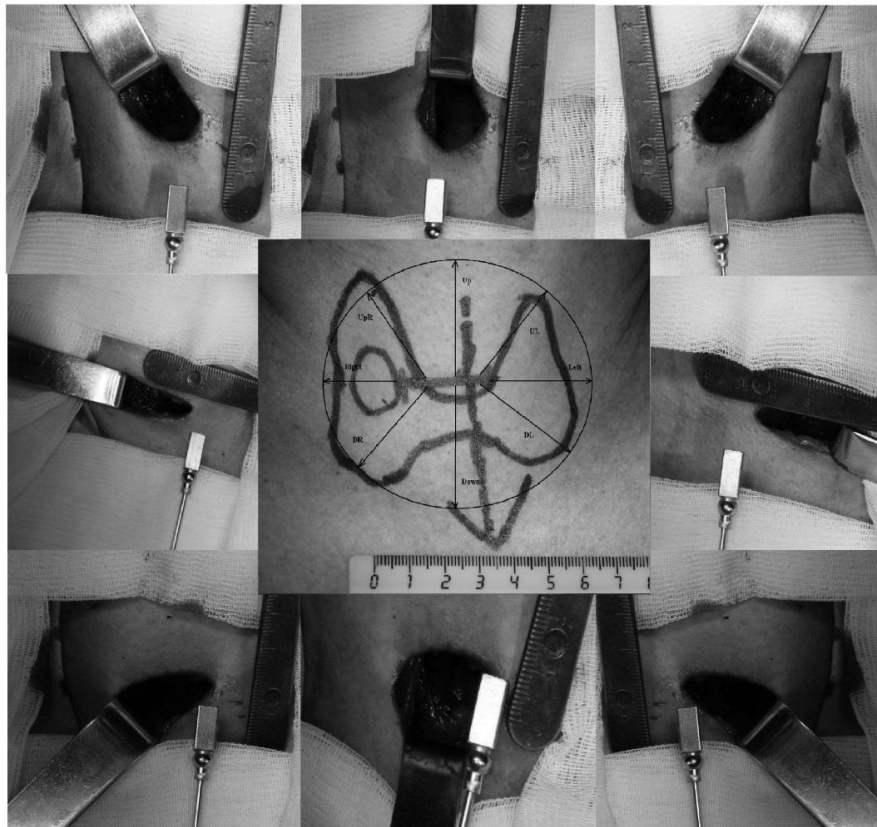


Рис. 4 – Смещение верхней апертуры раны.

Up – смещение верхней апертуры раны вверх; UpL – смещение к верхнему полюсу левой доли ЦЖ; Left – смещение верхней апертуры раны влево; DL – смещение к нижнему полюсу левой доли ЦЖ; Down – смещение верхней апертуры раны вниз; DR – смещение к нижнему полюсу правой доли ЦЖ; Right – смещение верхней апертуры раны вправо; UpR – смещение к верхнему полюсу правой доли ЦЖ.

Снижение тургора кожи на трупном материале несколько ограничивало подвижность верхней апертуры раны. Однако даже на нефиксированных трупах смещение апертуры оказывалось достаточным для полноценной визуализации верхних и нижних полюсов долей ЩЖ, а также претрахеальной клетчатки.

Адаптированные критерии оценки минидоступа.

Значительные отличия миниинвазивных доступов от классических, требуют внесения изменений в критерии оценки [3]. Особенностью многих минимально инвазивных доступов является преобладание глубины раны над длиной разреза. Средняя глубина раны в наших исследованиях составила 45 ± 3 мм. При длине разреза от 15 до 25 мм глубина значительно преобладает над длиной, а при длине разреза 80 мм длина разреза превышает глубину раны. В изученных нами доступах ось наблюдения полностью совпадает с осью операционного действия. При минимально инвазивных операциях объем и форма операционного пространства отличаются от классических цилиндрических и конических форм. В наших исследованиях доступ напоминает низкую колбу с широким основанием. Такая форма доступа признана наиболее оптимальной, так как имеющееся пространство над зоной доступности определяет достаточную свободу манипуляций. При смещении верхней апертуры раны, форма операционного пространства меняется, но объем операционного пространства остаётся прежним. Доступность не уменьшается, а даже улучшается, за счёт перемещения верхней апертуры непосредственно к зоне вмешательства. В наших исследованиях в основной группе величина УОДК (45°) была меньше УОДЭ (120°) при любой длине разреза. При этом величина УОДЭ всегда была достаточно велика, так как глубина раны при моделируемом вмешательстве на ЩЖ небольшая. Относительно критерия УОДЭ доступ также является адекватным. При смещении верхней апертуры раны к краю зоны доступности, происходило изменение величины УОДЭ, при неизменной величине УОДК (50°). При этом свобода манипуляций в ране определялась перемещением верхней апертуры к зоне вмешательства и величиной УОДК, а не величиной УОДЭ.

При оценке критериев операционного минидоступа к ткани ЩЖ установлено, что согласно классическим критериям оценки доступа и модифицированным критериям оценки для минидоступа, исследуемый минидоступ может быть успешно применен в клинической практике, для проведения вмешательства в объеме тиреоидэктомии и претрахеальной лимфодиссекции.

Клиническая часть исследования:

С диагнозом «папиллярный рак» нами было оперировано 233 больных. Результаты хирургического лечения этих больных рассмотрены в 2-х группах: основной – 85 пациентов оперированных из минидоступа и контрольной – 148 пациентов оперированных из классического доступа по Кохеру-Микуличу. Группы были сопоставимы по возрасту ($P > 0,05$). Возраст пациентов основной группы был $53,3 \pm 1,7$ лет, медиана 51,0 год. Для оперированных из классического доступа по Кохеру-Микуличу – $53,6 \pm 1,1$ лет, медиана 54,5. В обеих группах сопоставимо доминировали женщины. При доступе по Кохеру их было 92,6% (137), при минидоступе 91,8% (78). Мужчин соответственно 7,4% (11) и 8,2% (7).

С предоперационным цитологическим заключением «папиллярный рак» было оперировано 147 человек, из них в основной группе – 67 пациентов; в контрольной – 80 пациентов. Пациенты с рецидивной формой зоба в эти группы включены не были. В основной группе оперированы пациенты с узлами до 25 мм, у которых не был увеличен объем щитовидной железы и отсутствовали данные за экстращитовидный рост опухолей. Лимфатические узлы шеи у этих больных увеличены не были. Длина минидоступа составила 15-25 мм, в среднем 20 мм. Среднее время оперативного вмешательства – $45 - 98 \pm 11,2$ мин. Дренирования раны не выполняли. Края кожной раны фиксировали с помощью цианакрилатного клея или накладывали внутрикожный шов рассасывающимся атравматическим шовным материалом. Длительность послеоперационного пребывания пациентов в стационаре не превышала 2 суток. Исключение составили 14 больных с послеоперационными осложнениями. У 5 имел место односторонний парез гортани, у 1 пациента – двусторонний парез гортани. У 7 отмечен транзиторный гипопаратиреоз. Срок их наблюдения в стационаре до 4-х суток. Следует отметить, что максимальный процент оперированных больных основной группы, у которых отмечено повреждение возвратного гортанного нерва пришелся на период освоения методики (в первые 6 месяцев). Нагноений послеоперационной раны отмечено не было. Кровотечения в раннем послеоперационном периоде имело место у 1 больного. Летальных исходов отмечено не было.

В контрольной группе выполняли доступ по Кохеру-Микуличу. Длина кожного разреза составила 60 - 110 мм, в среднем 80 мм. Среднее время оперативного вмешательства – $58 - 100 \pm 8,1$ мин. Длительность послеоперационного пребывания пациентов в стационаре не превышала 3 суток. Исключение составили 12 больных с послеоперационными осложнениями (5 пациентов – односторонний парез гортани, 6 пациентов – транзиторный гипопаратиреоз, 1 пациент – кровотечение в раннем послеоперационном периоде). Это послужило причиной более длительного пребывания пациента в стационаре (до 5 суток).

Повторное оперативное вмешательство по поводу папиллярного рака щитовидной железы, установленного при гистологическом исследовании препарата, в основной группе произведено у 6 пациентов (7,1%), а при доступе по Кохеру частота повторных операций составила – 12,8% - 19 человек. Однако эти различия были не достоверны ($P > 0,05$). В основной группе показаниями к повторному оперативному вмешательству послужили – папиллярный рак щитовидной железы при объеме первичной операции менее тиреоидэктомии (5 пациентов). Выявление во время наблюдения до 1 года после первичного вмешательства поражения региональных лимфатических узлов и наличие остаточной ткани в ложе щитовидной железы (2 случая). В поздние сроки наблюдения (более 1 года после первичного оперативного вмешательства), прогрессирование рака в виде метастазирования в регионарные лимфатические узлы шеи было выявлено в 1 случае.

В контрольной группе повторное вмешательство было произведено в 19 случаях. Показаниями к повторному вмешательству так же послужили – папиллярный рак щитовидной железы при объеме первичного оперативного вмешательства менее тиреоидэктомии (12 пациентов). Выявление во время динамического наблюдения до 1 года после первичного оперативного вмешательства метастазов в регионарные лимфатические узлы и наличие остаточной

ткани в ложе щитовидной железы (4 случая). В поздние сроки наблюдения прогрессирование рака и метастазирование в регионарные лимфатические узлы было выявлено в 2 случаях.

Таким образом, миниинвазивный хирургический доступ позволяет проводить радикальное оперативное вмешательство при папиллярном раке щитовидной железы. В случае проведения адекватного предоперационного отбора больных результаты вмешательства по количеству осложнений, и наличию рецидивов заболевания в сроки наблюдения до 1 года не уступают таковым при классической форме хирургического доступа. А меньшая инвазивность доступа позволяет уменьшить койко-день до 1 суток.

Выводы.

1. Согласно количественным критериям оценки операционных доступов, минидоступ на передней поверхности шеи адекватен для проведения оперативного вмешательства на щитовидной железе в объеме до тиреоидэктомии с претрахеальной лимфодиссекцией.

2. Применение минидоступа в хирургическом лечении папиллярного рака снижает операционную травму, создаёт условия для ранней выписки и даёт благоприятный косметический результат.

Литература

1. Гутковский Ю.П. Малый асимметричный доступ в хирургии узлового зоба / Ю.П. Гутковский, С.И. Кижватов, Е.В. Рябченко // Актуальные проблемы прикладной анатомии, оперативной и клинической хирургии. Сборник трудов Российской научной конференции, посвященной 75-летию з.д.н. проф. Симбирцева С.А. – СПб.: Изд.дом СПбМАПО, 2004. – С.108-10
2. Егиев В.Н., Рудакова М.Н., Воскресенский П.К. и др.; Хирургия «малых пространств» / под ред. В.Н. Егиева. - М.: Медпрактика-М, 2003. - 56 с.
3. Прудков М.И. Основы минимально инвазивной хирургии / М.И. Прудков. - Екатеринбург, 2007. – 58 с.
4. Minimally invasive, nonendoscopic thyroidectomy: A cosmetic alternative to robotic-assisted thyroidectomy / Cara M. Govednik, MD, Samuel K. Snyder, MD, Courtney E. Quinn, MD, Saurabh Saxena, BS, and Daniel C. Jupiter, PhD // Surgery. – 2014. - Volume 156, Number 4. - P.1030 – 1038.
5. Результаты хирургического этапа лечения папиллярного рак щитовидной железы / Черников Р.А., Воробьев С.Л., Слепцов И.В., Семенов А.А., Чинчук И.К., Макарын В.А., Куляш А.Г., Успенская А.А., Тимофеева Н.И., Новокшенов К.Ю., Карелина Ю.В., Федоров Е.А., Малюгов Ю.Н., Федотов Ю.Н., Бубнов А.Н.// Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2014. – том 10, №2 – С. 38-42.
6. Yoshida A. Guideliness for the management of thyroid tumors / Yoshida A. // Nihon Geka Gakkai Zasshi – 2012 - 113(6) – P.507-511.
7. Abboud B. Surgical treatment of papillary thyroid carcinoma / Abboud B, Tannoury J. // J Med Liban – 2011 - Volume 59, Issue 4- P. 206-212.

References

1. Gutkovskij Ju.P. Malyj asimmetrichnyj dostup v hirurgii uzlovogo zoba / Ju.P. Gutkovskij, S.I. Kizhvatov, E.V. Rjabchenko // Aktual'nye problemy prikladnoj anatomii, operativnoj i klinicheskoy hirurgii. Sbornik trudov Rossijskoj nauchnoj konferencii, posvjashhennoj 75-letiju z.d.n. prof. Simbirceva S.A. – SPb.: Izd.dom SPbMAPO, 2004. – S.108-10
2. Egiev V.N., Rudakova M.N., Voskresenskij P.K. i dr.; Hirurgija «malyh prostranstv» / pod red. V.N. Egieva. - M.: Medpraktika-M, 2003. - 56 s.
3. Prudkov M.I. Osnovy minimal'no invazivnoj hirurgii / M.I. Prudkov. - Ekaterinburg, 2007. – 58 s.
4. Minimally invasive, nonendoscopic thyroidectomy: A cosmetic alternative to robotic-assisted thyroidectomy / Cara M. Govednik, MD, Samuel K. Snyder, MD, Courtney E. Quinn, MD, Saurabh Saxena, BS, and Daniel C. Jupiter, PhD // Surgery. – 2014. - Volume 156, Number 4. - P.1030 – 1038.
5. Rezul'taty hirurgicheskogo jetapa lechenija papilljarnogo rak shhitovidnoj zhelezy / Chernikov R.A., Vorob'ev S.L., Slepcev I.V., Semenov A.A., Chinchuk I.K., Makar'in V.A., Kuljash A.G., Uspenskaja A.A., Timofeeva N.I., Novokshonov K.Ju., Karelina Ju.V., Fedorov E.A., Maljugov Ju.N., Fedotov Ju.N., Bubnov A.N.// Klinicheskaja i jeksperimental'naja tireoidologija. – 2014. – tom 10, №2 – S. 38-42.
6. Yoshida A. Guideliness for the management of thyroid tumors / Yoshida A. // Nihon Geka Gakkai Zasshi – 2012 - 113(6) – P.507-511.
7. Abboud B. Surgical treatment of papillary thyroid carcinoma / Abboud B, Tannoury J. // J Med Liban – 2011 - Volume 59, Issue 4- P. 206-212.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.293

Федоров В.Э.¹, Ласкано М.², Чебуркаева М.Ю.³¹Доктор медицинских наук, профессор,

Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского

²Ординатор, Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского³Аспирант, Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского.**ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЗАРУБЕЖОМ
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)****Аннотация**

Заболеваемость раком молочной железы находится на первом месте среди онкологических заболеваний во всем мире, и второй по значимости причиной смерти от рака у женщин. Отмечается неравномерность ее распространения с явной тенденцией к росту, как в развитых странах, так и в развивающихся странах. Выделены страны повышенного и пониженного риска. По данным Американского общества клинической онкологии (ASCO) в США инвазивный РМЖ будет диагностирован примерно у 231840 женщин, а рак *in situ* (преинвазивный) будет диагностирован у 60290 женщин.

Ключевые слова: рак молочной железы, распространенность, смертность.

Fedorov V.E.¹, Laskano M.², Tchiburkaeva M.Y.³¹ MD, Professor, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky² Ordinator, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky³ Aspirant, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky**CHARACTERISTICS OF BREAST CANCER SPREAD ABROAD
(LITERATURE REVIEW)****Abstract**

The incidence of breast cancer takes the first place among cancer diseases worldwide and the second leading cause of deaths from cancer in women. Unevenness of its distribution with a clear upward trend, both in developed countries and in developing countries. Obtained high and low risk countries. According to the American Society of Clinical Oncology (ASCO) in the United States will be diagnosed with invasive breast cancer in approximately 231840 women and cancer *in situ* (preinvasive) will be diagnosed in 60290 women.

Keywords: breast cancer, the incidence of mortality.

Ежегодно во всем мире обнаруживается миллион новых случаев рака молочной железы (РМЖ). Считается, что каждые 30 минут устанавливается этот диагноз [4].

Наиболее авторитетная организация, осуществляющая мониторинг РМЖ – это GLOBOCAN (совместный проект Всемирной организации здравоохранения и Международного агентства исследований рака).

В отчете данной организации представлены основные показатели по РМЖ. Обращает на себя внимание рост абсолютного числа случаев всех злокачественных новообразований за период с 2009 по 2014 гг. (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительное число больных РМЖ в динамике

ЗАБОЛЕВАНИЯ	Годы					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Все злокачественные опухоли	5222	5588	5528	5495	5680	5813
Молочная железа	1078	1181	1159	1265	1239	1256

Из таблицы следует, что к 2014 году процент числа женщин, страдающих РМЖ от общего числа онкологических больных, составил 21,6. В то время как в 2009 году он составлял 20,6. То есть, соотношение новообразований молочной железы к общему их числу существенно не изменилось, хотя несколько снизилось.

В таблице 2 представлено распределение заболеваемости РМЖ в зависимости от возраста в 2012 году. Обращает на себя внимание тот факт, что в возрасте до 40 лет число заболевших составило 189284 человек, от 40 до 60 – 780233 женщин и старше 60 лет – 703679 женщин.

То есть, заболевание часто встречается не только у пожилых людей, но и у лиц работоспособного возраста.

Таблица 2 – Распределение заболеваемости раком молочной железы в зависимости от возраста (2012)

Возраст	Россия	Азия	Африка	Европа	Северная Америка	Южная Америка
0-14	2 (0,01%)	196 (0,03%)	84 (0,06%)	4 (0,0008%)	3 (0,001%)	10 (0,008%)
15-39	3388 (5,9%)	103092 (15,8%)	31828 (23,8%)	24983 (5,4%)	14287 (5,6%)	11407 (9,8%)
40-44	2960 (5,1%)	83465 (12,8%)	17024 (12,7%)	27208 (5,9%)	13475 (5,2%)	10199 (8,8%)
45-49	4929 (8,6%)	97647 (14,9%)	17954 (13,4%)	41216 (8,9%)	21025 (8,2%)	13864 (11,9%)
50-54	7672 (13,3%)	95515 (14,7%)	17312 (12,9%)	50468 (11,0%)	29033 (11,3%)	15225 (13,1%)
55-59	9040 (15,7%)	85587 (13,1%)	15144 (11,3%)	55744 (12,1%)	34032 (13,3%)	14495 (12,5%)
60-64	8396 (14,6%)	65608 (10,0%)	11823 (8,8%)	60813 (13,3%)	35969 (14,0%)	12909 (11,1%)
65-69	5331 (9,3%)	44983 (6,9%)	8884 (6,6%)	54081 (11,8%)	32096 (12,5%)	10908 (9,4%)
70-74	6331 (11,0%)	31989 (4,9%)	6370 (4,7%)	47190 (10,3%)	25116 (9,8%)	9366 (8,0%)
75+	9453 (16,4%)	42901 (6,6%)	7467 (5,5%)	97011 (21,14%)	51186 (19,9%)	17498 (15,1%)
Всего	57502	650983	133890	458718	256222	115881

Обращает на себя внимание показатель запущенности РМЖ, представленный в таблице 3, который колеблется от 23,7 % в 2009 году до 24,4 % в 2013 году и до 21,7 % в 2014 году.

Таблица 3 – Запущенность новообразований молочной железы в 2009-2014 гг. (%)

ПРОЦЕНТ ЗАПУЩЕННОСТИ	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Молочная железа (III и IV стадии) %	23,7	20,6	22,6	20,9	24,4	21,7

Для оценки заболеваемости и смертности от РМЖ в 2012 году применялся коэффициент ASR (Age Standardized Ratio - возрастная стандартизация) на 100 тысяч женщин и коэффициент смертности ASR (таблица 4).

Как видно из таблицы 4, высокий коэффициент заболеваемости РМЖ отмечен в развитых странах и составляет 73,4, что на 30,3 выше, чем во всем мире. В развивающихся странах коэффициент заболеваемости составлял 31,3, что ниже, чем во всем мире на 11,8 и ниже, чем в развитых странах на 42,1. Коэффициент смертности составлял 11,5, что также ниже коэффициента смертности во всем мире на 1,4 и ниже, чем в развитых странах на 3,4.

Самый высокий коэффициент заболеваемости наблюдался в США и составлял 92,9, причем коэффициент смертности на 0,1 выше, чем во всем мире и на одном уровне с развитыми странами – 14,9. Низкий коэффициент заболеваемости отмечен в России (32,7) и Азии (29,1). Однако, несмотря на низкий коэффициент заболеваемости в России, зарегистрирован высокий коэффициент смертности 17,2, что выше, чем коэффициент смертности во всем мире на 4,3. Самый низкий коэффициент смертности наблюдался в Азии - 10,2.

В Африке, несмотря на низкий коэффициент заболеваемости - 36,2 (во всем мире – 43,1) отмечен высокий коэффициент смертности – 17,3, что выше, чем во всем мире на 4,4 и выше, чем в развитых странах на 2,4.

Таблица 4 – Заболеваемость и смертности от рака молочной железы (2012)

Страна или регион	Диагностированные случаи	Коэффициент заболеваемости ASR	Смерти	Коэффициент смертности ASR
Россия	57502 (23,7 %)	32,7	24544 (17,8%)	17,2
Европа	494076 (28,3 %)	66,5	142979 (16,8%)	16,0
Африка	133890 (27,6 %)	36,2	63160 (20,2%)	17,3
Азия	650983 (21,2 %)	29,1	231013 (12,8%)	10,2
Америка (ПОЗ)	408281 (28,6 %)	67,6	92058 (14,9%)	14,0
Латинская Америка и Карибский регион	152059 (27,0 %)	47,2	43208 (14,9%)	13,0
США	232714 (29,9 %)	92,9	43909 (15,0%)	14,9

Окончание табл. 4 – Заболеваемость и смертности от рака молочной железы (2012)

Страна или регион	Диагностированные случаи	Коэффициент заболеваемости ASR	Смерти	Коэффициент смертности ASR
Развитые страны	788200 (27,9 %)	73,4	197618 (15,4%)	14,9
Развивающиеся страны	882949 (23,0%)	31,3	324289 (14,3%)	11,5
Весь мир	1671149 (25,1 %)	43,1	521907 (14,7%)	12,9

В Соединенных Штатах данная болезнь составляет 27 % всех случаев рака у женщин. В Мексике она соответствует 9 % всех раковых заболеваний и 15 % неоплазий у женщин [8]. В Испании РМЖ является наиболее частым злокачественным новообразованием у женщин (30 %) и является ведущей причиной смерти от этого заболевания [18].

РМЖ является наиболее распространенной причиной смерти от новообразований у женщин во всем мире [5]. Предполагается, что количество смертей от него будет продолжать расти во всем мире и достигнет 11 млн. в 2030 году [7]. По предварительным подсчётам в 2030 году смертность от РМЖ достигнет 40730 (40290 женщин и 440 мужчин) [11].

Данные Всемирной организации здравоохранения [14] показывают, что каждый год выявляется не только 1,38 млн. новых случаев, но и 458 тысяч смертей происходят от этой болезни. Согласно Панамериканской организации здравоохранения (ПОЗ) в Северной и Южной Америке тенденция аналогична, то есть РМЖ является наиболее распространенным среди женщин (29% от общего числа случаев рака) и второй ведущей причиной смерти от злокачественных опухолей этой группы населения, уступая только раку легких; к 2030 ПОЗ прогнозирует более чем 596 тысяч новых случаев и более 142100 случаев смерти в регионе, в основном в Латинской Америке и Карибском регионе [15].

В Северной Америке 30 % новых случаев и 15 % смертей от рака у женщин являются результатом РМЖ. В Латинской Америке и Карибском регионе 27 % случаев заболевания раком и 15 % смертей от рака связаны с РМЖ. Он преимущественно встречается у женщин старше 75 лет (таблица 2).

В Мексике, начиная с 2006 года, РМЖ является ведущей причиной смерти от злокачественных новообразований у женщин 25 лет и старше, сместив с этой позиции рак шейки матки. В 2010 году было зарегистрировано 5113 летальных исходов с уровнем смертности 10,1 смертей на 100 тысяч женщин, что дает в общей сложности 13648 новых случаев [6;1].

Если во всем мире РМЖ является ведущей причиной смерти у женщин [16], то в Латинской Америке он также является основной причиной смерти для женщин со злокачественными новообразованиями, во многих странах обогнав рак шейки матки [10].

На эту опухоль приходится большинство смертей среди женщин на Кубе [3], где сейчас диагностируется более 20 тысяч новых случаев каждый год [8]. Следует отметить, что данная патология излечима в более чем 95 % случаев при условии обнаружения на ранней стадии [17].

В развивающихся странах неизбежно тратятся значительные ресурсы на лечение рака, потому что пациенты часто обращаются за медицинской помощью уже при поздних стадиях [12]. Но препятствия на пути к лечению рака имеют разнообразные причины, включая социальные и культурные барьеры, проблемы в организации здравоохранения и недостаток ресурсов.

Некоторые авторы отмечают, что данное заболевание характеризуется большой гистологической, клинической и генетической гетерогенностью, что связано с демографическими и эпидемиологическими особенностями стран, старением населения, увеличением воздействия репродуктивных факторов риска, ненадлежащим образом жизни и биологическими различиями [2].

Таким образом, РМЖ является наиболее распространенной онкологической патологией среди женщин и это подтверждается самыми разнообразными показателями. Среди них особенно ценными являются их соотношения.

Изучение РМЖ охватывает достаточно широкий спектр проблем, где на первом месте – раннее выявление онкологической патологии и скрининг. Выявление заболевания на ранних стадиях является главным условием продления жизни больных, улучшения ее качества.

Литература

1. Aleyamma M, Balakrishnan R, Manoj P. Do younger women with non-metastatic and non-inflammatory breast carcinoma have poor prognosis? World Journal of Surgical Oncology 2004;2:1-7.
2. American Cancer Society: Cancer Facts and Figures 2015. Atlanta, Ga: American Cancer Society, 2015. Available online. Notificación de salida. Last accessed October 30, 2015.
3. Apodaca Pérez EC. Enfoque comunitario y preventivo de las mastopatías. Rev Cub Med Gen Integr [Internet]. 2012 mar [citado 2012 jul 11]; 28(1): [aprox 6p.]. Disponible en: <http://qps.ru/JvOsEArgote> Ravelo L., Toledo Rodríguez G.P., Delgado Almanza R., Domínguez Peña D., Cano Moreno P., Noa Borrón et al. Factores de riesgo del cáncer de mama en pacientes diagnosticadas en el hospital Julio Trigo. Rev Cub Salud y Trabajo [Internet]. 2010 [citado 2012 jul 6]; 11(1): [aprox 3p.]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/rst/vol11_1_10/rst011110.htm
4. Cancer, International Agency for Research on. Cancer Mundial IARC, págs. <http://www-dep.iarc.fr>.
5. Casso D., Buist D., Taplin S. Quality of life of 5-10 year breast cancer survivors diagnosed between age 40 and 49. Health and Quality of Life Outcomes 2004;2:1-9.

6. Editado por V.I. CHISSOVA, V.V. Starinskaya, G.V. Petrov. Enfermedades malignas en Rusia en 2011 (morbilidad y mortalidad) - M: FGBI "MNIIOI ellos.. P. A. Hertzen "Ministerio de Salud de Rusia. - 2013. -289 p.
7. Ferlay J., Shin H.R., Bray F., Forman D., Mathers C. y Parkin D.M. GLOBOCAN 2012, la incidencia de cáncer y mortalidad en el mundo: IARC Base cáncer No. 10 [Internet]. Lyon, Francia: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer: <http://globocan.iarc.fr>.
8. Ferlay J., Shin H.R., Bray F., Globocan 2008. <http://globocan.iarc.fr/>.
9. González Robledo L.M., González Robledo M.C., Nigenda G., López Carrillo L. Acciones gubernamentales para la detección temprana del cáncer de mama en América Latina. Retos a futuro. Salud pública Méx [Internet]. 2010 dic [Citado 2013 mar 22]; 52(6): [aprox. 8p.]. Disponible en: <http://su0.ru/QkVX>
10. Lozano R., Knaul F.M., Gómez-Dantés H., Arreola-Ornelas H., Méndez O. Tendencias en la mortalidad por cáncer de mama en México, 1979-2006. Observatorio de la Salud. Documento de trabajo. Competitividad y Salud, Fundación Mexicana para la Salud, 2008. <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>.
11. Núñez Copo A.C., Frómata Montoya C.I., Rubio González T. Factores ambientales y genéticos asociados al cáncer de mama en féminas del área de salud "28 de Septiembre". MEDISAN [Internet]. 2011 Feb [citado 2012 jul 12]; 15(2): [aprox 7p.] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S102930192011000200003&script=sci_arttext
12. Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2015c). Octubre: mes de la sensibilización sobre el cáncer de mama. Recuperado el 2 de septiembre de 2015, de: http://www.who.int/cancer/events/breast_cancer_month/es.
13. Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2014a), Cáncer de mama en las Américas. 2 de septiembre de 2015.
14. Pardo Montañez S., Ramírez Alemán I., Selva Capdesuñer A., Cuza Palacios M. Modificación de conocimientos sobre cáncer de mama en trabajadoras con factores de riesgo de la enfermedad. MEDISAN [Internet]. 2011 ene [citado 2012 jul 15]; 15(1): [aprox 8p.]. Disponible en: <http://su0.ru/WwYn>
15. Rodríguez González J., Rodríguez González A., Triana Torres A., Mendoza Taño R. Conocimientos de los factores de riesgo sobre cáncer de mama en Puerto La Cruz, estado Anzoátegui, Venezuela. Rev haban cienc méd [Internet]. 2012 [citado 2013 mar 22]; 11(sup 5): [aprox. 9 p.]. Disponible <http://su0.ru/PWn3>
16. Sanz Pupo N.J., Fernández Sarabia P.A., Barreto Fiu E.E. Relación entre los factores socioeducacionales y la etapa clínica del diagnóstico de cáncer de mama en adultas mayores. Correo Científico Médico de Holguín [Internet]. 2011 [citado 2012 jul 16]; 15(1): [aprox 4p.]. Disponible en: <http://www.cocmed.sld.cu/no151/no151ori10.htm>

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHARMACEUTICS

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.295

Момот Т.В.¹, Кушнерова Н. Ф.²

¹ORCID: 0000-0003-3873-0343, Кандидат медицинских наук, ²ORCID: 0000-0002-6476-0039,

Доктор биологических наук, Школа биомедицины Дальневосточного федерального университета,

Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения РАН

НАРУШЕНИЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ОКСИДАМИ АЗОТА И ИХ ПРОФИЛАКТИКА РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ

Аннотация

Проведены экспериментальные исследования по изучению профилактического введения экстракта «Калифен», выделенного из калины (Viburnum sargentii Koechne) и экстракта элеутерококка до интоксикации оксидами азота. Показано, что интоксикация оксидами азота сопровождалась нарушением в соотношении жирных кислот в мембране эритроцитов: увеличивалось количество насыщенных жирных кислот и снижалось количество ненасыщенных жирных кислот. Предварительное введение калифена до интоксикации оксидами азота в большей степени обладало защитным эффектом на состав жирных кислот мембран эритроцитов, чем таковое при введении экстракта элеутерококка.

Ключевые слова: оксиды азота, эритроциты, калифен, элеутерококк, жирные кислоты/

Momot N.V.¹, Kushnerova N.F.²

¹ORCID: 0000-0003-3873-0343, MD, ²ORCID: 0000-0002-6476-0039, PhD in Biology, Biomedicine School of Far East Federal University, Institute of marine biology named after A.V. Zhirmunsky FEBRAS

VIOLATIONS OF ERYTHROCYTES MEMBRANES FATTY ACIDS PATTERN AT THE NITROGEN OXIDES INTOXICATION AND THEIR PREVENTION BY PLANT EXTRACTS

Abstract

Pilot studies on studying of preventive introduction of the «Kalifen» extract emitted from a guelder-rose (Viburnum sargentii Koechne) and extract of an eleuterokokk to intoxication with nitrogen oxides are conducted. It was shown that intoxication nitrogen oxides was followed by violation in the ratio of fatty acids in a membrane of erythrocytes: the amount of saturated fatty acids increased and the amount of nonsaturated fatty acids decreased. Preliminary introduction of a kalifen to intoxication nitrogen oxides in a greater degree possessed protective effect on the fatty acids in erythrocyte membranes, than that at introduction extract eleuterococcus.

Keywords: nitrogen oxides, erythrocytes, kalifen, eleuterokokk, fatty acids/

В условиях непрерывно расширяющихся контактов человека с химическими веществами возрастает вероятность острых и хронических отравлений веществами-окислителями. Особое место среди них занимают нитросоединения, которые широко применяются при производстве красителей, взрывчатых веществ, лекарственных

средств, в сельском хозяйстве в качестве пестицидов и удобрений. Накопление в значительных количествах соединений азота в питьевой воде, овощах и фруктах обусловлено нерациональным применением пестицидов и органических удобрений. Также содержат оксиды азота (гидратированные формы азотной и азотистой кислот, нитрат- и нитрит-ионы, пероксиды) выхлопные газы, возникающие в процессе горения при температуре выше 1000°C (автотранспорт, стационарные источники). Потенциальная опасность, исходящая от вдыхания паров этих веществ на организм человека или их употребление с водой и продуктами питания обусловлена формированием свободных радикалов, которые нарушают структурную организацию мембран [8]. Установлено, что длительный контакт с нитрогазами приводит к снижению содержания эритроцитов, достоверному повышению гематокрита, среднего клеточного объема эритроцитов, анизоцитозу и ретикулоцитозу, а также к увеличению проницаемости их мембран [5]. В настоящее время остро стоит вопрос разработки медицинских технологий защиты организма человека от воздействия вредных химических веществ техногенного происхождения. Одним из таких подходов является профилактическое использование растительных препаратов, содержащих комплексы биологически активных полифенолов, обладающих способностью гасить свободно-радикальные реакции, образовывать комплексы с ионами переходных металлов, влиять на активность металлозависимых ферментов, блокировать процессы перекисного окисления липидов, взаимодействовать с биологическими мембранами, меняя их структурные характеристики. Ежедневно потребляемое человеком количество суммарных полифенолов, включая различные классы флавоноидов и их димеры, может достигать 1 грамма. В настоящее время наиболее широкой популярностью пользуется экстракт элеутерококка, защитное действие которого при гипоксии связывают с регулирующим влиянием на углеводный и пластический обмен [4]. Однако запасы этих растений снижаются ежегодно в связи с преимущественным использованием корней. Следовательно, очевидна актуальность и необходимость поиска и изучения новых источников сырья, в частности, других видов растений, как сравнительных аналогов, с целью изучения возможности использования их как антирадикальных средств. Ранее нами были опубликованы данные, свидетельствующие о широком спектре биологической активности растительных препаратов, выделенных из отходов от переработки дикорастущих видов Дальневосточной тайги, благодаря проявлению ими антиоксидантных, антирадикальных, мембрано- и гепатопротекторных свойств [7]. Одним из таких является биологически-активная добавка к пище «Калифен®» с антирадикальными свойствами (патент RU № 2199249, свидетельство на товарный знак RU № 228327), которая была выделена из отжима после отделения сока калины Саржента (*Viburnum sargentii* Koehne). Химический состав препарата был исследован с помощью жидкостного хроматографа «Controller LCC 500» (Pharmacia). Это водно-спиртовой (40%) экстракт, который представляет собой композицию различных классов веществ: лейкоантоцианов, катехинов и их полимерных форм, олигомерных танинов, лигнина, флавонолов, органических кислот (фумаровой, аскорбиновой, глицериновой, галактуроновой и др.), свободных аминокислот (гистидина, аргинина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, треонина, серина, глицина, цистеина, метионина, изолейцина, тирозина и др.), сахаров (сахарозы, рафинозы) и других органических соединений. Полифенолы составляют свыше 60% сухого остатка экстракта. В качестве препарата сравнения использовали «Экстракт элеутерококка».

Целью работы явилось изучение профилактического влияния калифена и элеутерококка при моделировании у животных интоксикации оксидами азота.

Материалы и методы. Эксперимент проводили на крысах самцах Вистар массой 180-200 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Ингаляционное воздействие оксидами азота осуществляли в заправочной камере, сконструированной по типу камер Б.А. Курляндского. Животных помещали в условия относительной влажности воздуха (40-60%), заданных параметров температуры (20-22°C), с автономной системой очистки и регенерации воздуха. Концентрация оксидов азота в камере поддерживалась на уровне 4,0 мг/м³ (ПДК для паров оксидов азота в воздухе рабочей зоны составляет 0,4 мг/м³ - ГН 2.2.5.1313-03). Ингаляцию осуществляли в течение 6 мин. Схема эксперимента заимствована из работы А.В. Кропотова [6]. То есть, в эксперименте была смоделирована интоксикация при техногенной катастрофе с массивным выбросом оксидов азота.

Животные были разделены на 4 группы: 1-я группа (контроль) - интактные животные (n=6); 2-я - интоксикация оксидами азота (n=16); 3-я - профилактическое введение калифена в течение 14 дней до интоксикации оксидами азота, с последующей интоксикацией в течение 6 мин. (n=10); 4-я - профилактическое введение элеутерококка в течение 14 дней до интоксикации оксидами азота, с последующей интоксикацией в течение 6 мин. (n=10). Водные растворы сухого остатка из калифена и элеутерококка (предварительно освобожденные от спирта экстракты путем упаривания в вакууме) вводили внутривенно в количестве 0,4 мл, что соответствовало дозе 100 мг общих полифенолов/кг массы тела. Доза в 100 мг/кг соответствует известной терапевтической дозе для полифенольных гепатопротекторов [3]. Крыс выводили из эксперимента через 60 мин после интоксикации оксидами азота методом декапитации под легким эфирным наркозом с соблюдением правил и международных рекомендаций Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Страсбург, 1986).

Кровь для исследований собирали из шейной вены животных в вакуэты с 1% раствором гепарина. Эритроциты выделяли и гемолизировали общепринятыми методами. Экстракты общих липидов из мембран эритроцитов готовили по методу J. Folch et al. [9]. Для определения жирнокислотного спектра экстракты липидов подвергали метанолизу с хлористым ацетилом [2]. Эфиры жирных кислот анализировали на газовом хроматографе «ЛХМ-2000-05» (Россия) с пламенно-ионизационным детектором. Фракционное разделение фосфолипидов осуществляли методом двумерной микротонкослойной хроматографии [12], а их количественное определение по методу [13]. Использовали следующие системы растворителей [11]: в первом направлении - хлороформ : метанол : аммиак (28%-ный) (65:25:5 или 65:35:5, по объему), во втором - хлороформ : ацетон : метанол : ледяная уксусная кислота : вода (30:40:10:10:5 или 50:20:10:10:5, по объему). Для обнаружения холинсодержащих фосфолипидов (фосфатидилхолин) использовали реактив Драгендорфа [15]; липиды проявлялись в виде оранжевых пятен на желтом фоне. Для обнаружения фосфолипидов, содержащих аминогруппу (фосфатидилэтаноламин), пластинки опрыскивали 5%-ным раствором нингидрина в ацетоне [11] с последующим нагреванием в течение 2-3 минут над парами воды до появления розовых

пятен на белом фоне. Для проявления всех фосфолипидных фракций применяли молибдатный реактив [13] и реагент на основе малахитового зеленого [14]. При этом липиды проявлялись в виде синих или зеленых пятен на белом фоне. Количественные данные обрабатывали с использованием статистического пакета Instat 3,0 (GraphPad. Software Inc. USA, 2005) со встроенной процедурой проверки соответствия выборки закону нормального распределения. Для определения статистической значимости различий в зависимости от параметров распределения использовали параметрический t-критерий Стьюдента или непараметрический U-критерий Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение. Выживаемость животных после интоксикации оксидами азота составляла 40%, тогда как предварительное введение калифена или элеутерококка способствовало выживаемости 70% животных. При изучении количественных характеристик жирных кислот общих липидов эритроцитарных мембран после интоксикации оксидами азота отмечалось статистически достоверное увеличение всех видов насыщенных жирных кислот (таблица). Так, количество миристиновой кислоты относительно контрольных значений увеличилось на 46% ($p<0,001$), пальмитиновой на 8% ($p<0,05$), стеариновой на 18% ($p<0,001$). При этом сумма насыщенных жирных кислот составляла 47% (в контроле 42%).

Таблица – Влияние интоксикации оксидами азота на содержание основных видов жирных кислот в общих липидах эритроцитарных мембран крыс и их коррекция калифеном и элеутерококком
(в % от суммы всех жирных кислот, $M\pm m$)

Жирные кислоты	1 группа Контроль (интакт-ные)	2 группа Оксиды азота	3 группа Калифен +оксиды азота	4 группа Элеутерококк +оксиды азота
Миристиновая (14:0)	1,26 \pm 0,05	1,84 \pm 0,03 ³	1,42 \pm 0,02	1,68 \pm 0,03 ³
Пальмитиновая (16:0)	26,15 \pm 0,58	28,26 \pm 0,54 ¹	27,20 \pm 0,46	27,88 \pm 0,44 ¹
Стеариновая (18:0)	14,11 \pm 0,42	16,70 \pm 0,23 ³	15,00 \pm 0,28	15,07 \pm 0,24
Пальмит-олеиновая (16:1)	3,57 \pm 0,06	4,96 \pm 0,06 ³	4,10 \pm 0,05 ³	4,73 \pm 0,04 ³
Олеиновая (18:1)	17,20 \pm 0,36	18,95 \pm 0,28 ²	17,86 \pm 0,25	17,81 \pm 0,23
Линолевая (18:2 n-6)	15,47 \pm 0,63	13,77 \pm 0,52 ¹	14,65 \pm 0,43	14,00 \pm 0,41
Арахидоновая (20:4 n-6)	14,28 \pm 0,37	11,31 \pm 0,47 ³	13,47 \pm 0,35	13,18 \pm 0,43
Линоленовая (18:3 n-3)	1,37 \pm 0,04	1,21 \pm 0,03 ²	1,30 \pm 0,03	1,28 \pm 0,06
Эйкозапента-еновая (20:5 n-3)	1,86 \pm 0,05	1,00 \pm 0,02 ³	1,66 \pm 0,03 ²	1,37 \pm 0,03 ³
Докозагекса-еновая (22:6 n-3)	4,73 \pm 0,06	2,00 \pm 0,02 ³	3,34 \pm 0,03 ³	3,00 \pm 0,02 ³
Сумма насыщенных	42	47	44	45
Сумма ненасыщенных	58	53	56	55
Индекс насыщенности	0,72	0,89	0,79	0,82
Примечание: различия статистически значимы при: ¹ - $p<0,05$; ² - $p<0,01$; ³ - $p<0,001$ по сравнению с контролем.				

Также увеличилось количество моноеновых жирных кислот: пальмитолеиновой кислоты на 39% ($p<0,001$) и олеиновой кислоты на 19% ($p<0,01$). Количество полиненасыщенных жирных кислот семейства n-6 снизилось: линолевой и арахидоновой кислот, в среднем, на 11% ($p<0,05-0,001$). В ряду семейства жирных кислот n-3 отмечалось снижение количества линоленовой кислоты на 12% ($p<0,01$), эйкозапентаеновой кислоты на 46% ($p<0,001$) и докозагексаеновой кислоты на 58% ($p<0,001$).

Сумма ненасыщенных жирных кислот составляла 53% (в контроле – 58%). В связи с этим индекс насыщенности вырос до 0,89 (в контроле – 0,72), что предполагает повышение жесткости мембраны и нарушение ее проницаемости.

В связи с тем, что основными структурными компонентами биологических мембран являются фосфолипиды (в мембране эритроцитов до 65%), то мы выделили из общих липидов методом тонкослойной хроматографии фракцию фосфатидилхолина и фосфатидилэтаноламина. В жирнокислотном спектре фосфатидилхолина эритроцитарных мембран после интоксикации оксидами азота отмечалось высокое содержание насыщенных жирных кислот. Так, количество миристиновой кислоты было на 36% ($p<0,001$) выше контроля, что составляло 1,63 \pm 0,04% по сравнению с 1,20 \pm 0,05% в контроле. Количество пальмитиновой кислоты увеличилось на 15% (32,21 \pm 0,72% против 28,11 \pm 0,68% в контроле, $p<0,001$), а стеариновой кислоты на 16% (16,11 \pm 0,41% против 13,88 \pm 0,27% в контроле, $p<0,001$). Эти изменения обусловили увеличение суммы насыщенных жирных кислот до 50% (в контроле 43%). Также отмечался повышенный уровень пальмитолеиновой кислоты, в среднем, на 27% ($p<0,001$), что составляло 2,54 \pm 0,03% по

сравнению с $2,00 \pm 0,03\%$ в контроле. Количество олеиновой кислоты выросло на 8% ($19,96 \pm 0,48\%$ против $18,51 \pm 0,45\%$ в контроле, $p < 0,05$). В ряду полиненасыщенных жирных кислот семейства n-6 отмечалось снижение содержания линолевой кислоты на 13% ($p < 0,001$), что составляло $16,43 \pm 0,35\%$ против $18,86 \pm 0,50\%$ в контроле, а арахидоновой кислоты на 32% ($8,10 \pm 0,36\%$ против $12,00 \pm 0,51\%$ в контроле, $p < 0,001$). В ряду семейства жирных кислот n-3 снижалось количество линоленовой кислоты на 12% ($1,00 \pm 0,02\%$ против $1,13 \pm 0,02\%$, $p < 0,001$), эйкозапентаеновой кислоты на 37% ($0,82 \pm 0,04\%$ против $1,31 \pm 0,02\%$ в контроле, $p < 0,001$) и докозагексаеновой кислоты на 60% ($1,20 \pm 0,01\%$ против $3,00 \pm 0,03\%$ в контроле, $p < 0,001$). В связи с этими изменениями сумма ненасыщенных жирных кислот снизилась до 50% (в контроле 57%), а индекс насыщенности увеличился до $1,00$ (в контроле $0,75$).

В составе фосфатидилэтаноламина эритроцитарных мембран крыс после интоксикации оксидами азота количественные характеристики жирных кислот также отличались относительно таковых показателей в контрольной группе. Так, количество миристиновой кислоты увеличилось на 31% ($1,66 \pm 0,02\%$ против $1,27 \pm 0,02\%$ в контроле, $p < 0,001$), а количество пальмитиновой кислоты возросло на 12% ($34,91 \pm 0,59\%$ против $31,22 \pm 0,54\%$ в контроле, $p < 0,001$). Уровень стеариновой кислоты вырос до $21,79 \pm 0,43\%$, что на 19% ($p < 0,001$) превышало контрольную величину ($18,26 \pm 0,47\%$). В связи с этим сумма насыщенных жирных кислот увеличилась до 58% (в контроле - 51%). Среди моноеновых жирных кислот отмечалось увеличение количества пальмитолеиновой кислоты на 32% ($p < 0,001$), что составляло $5,26 \pm 0,06\%$ (в контроле - $4,00 \pm 0,05\%$). При этом количество олеиновой кислоты увеличилось на 21% ($9,85 \pm 0,30\%$ против $8,17 \pm 0,28\%$ в контроле, $p < 0,001$). В ряду полиненасыщенных жирных кислот семейства n-6 количество линолевой кислоты было снижено на 22% ($6,12 \pm 0,27\%$ против $7,86 \pm 0,37\%$ в контроле, $p < 0,001$), а количество арахидоновой кислоты на 25% ($17,44 \pm 0,45\%$ против $23,11 \pm 0,58\%$, $p < 0,001$). В ряду полиненасыщенных жирных кислот семейства n-3 содержание линоленовой кислоты снизилось до $1,00 \pm 0,02\%$, что на 26% ($p < 0,001$) отличалось от контроля ($1,36 \pm 0,02\%$). При этом, количество эйкозапентаеновой кислоты уменьшилось на 43% ($0,67 \pm 0,02\%$ по сравнению с $1,18 \pm 0,01\%$ в контроле, $p < 0,001$), а докозагексаеновой кислоты на 64% ($1,30 \pm 0,02\%$ против $3,57 \pm 0,04\%$ в контроле, $p < 0,001$). Сумма ненасыщенных жирных кислот составляла 42% (в контроле 49%), а индекс насыщенности - $1,38$ (в контроле $1,04$).

На основании выше изложенного следует, что в эритроцитарных мембранах крыс после интоксикации оксидами азота происходит изменение молекулярных видов фосфолипидов. Они отличаются большей насыщенностью, чем таковые у контрольных животных.

При профилактическом введении калифена (3 группа) и элеутерококка (4 группа) до интоксикации оксидами азота полного восстановления исследованных биохимических параметров мембран эритроцитов до контрольных значений не отмечалось (таблица), однако прослеживалась тенденция к сохранению соотношения жирных кислот. Так, в 3 группе (таблица) относительно контроля оставалось высокое содержание пальмитолеиновой кислоты (на 15% , $p < 0,001$) и низкое эйкозапентаеновой (на 11% , $p < 0,01$) и докозагексаеновой (на 30% , $p < 0,001$) жирных кислот. В 4-й группе на 33% ($p < 0,001$) относительно контроля был повышен уровень миристиновой кислоты, на 7% ($p < 0,05$) пальмитиновой, на 32% ($p < 0,001$) пальмитолеиновой, на 26% ($p < 0,001$) эйкозапентаеновой и на 37% ($p < 0,001$) докозагексаеновой жирных кислот.

В составе фосфатидилхолина и фосфатидилэтаноламина при профилактическом введении калифена (3 группа) и элеутерококка (4 группа) также прослеживается выраженная тенденция к сохранению жирнокислотного спектра мембран эритроцитов, однако степень выраженности изменений отличалась в зависимости от введенного препарата. Так, в составе фосфатидилхолина при введении калифена относительно контрольных значений было достоверно повышено количество пальмитолеиновой кислоты на 11% ($p < 0,01$), что составляло $2,21 \pm 0,05\%$. При этом количество эйкозапентаеновой кислоты было снижено на 24% ($1,00 \pm 0,02\%$, $p < 0,001$), а докозагексаеновой кислоты на 19% ($2,42 \pm 0,12\%$, $p < 0,001$). При таком соотношении жирных кислот при профилактическом введении калифена в составе фосфатидилхолина сумма насыщенных кислот составляла 46% , а сумма ненасыщенных жирных кислот - 54% , что обусловило снижение индекса насыщенности до $0,85$. В составе фосфатидилэтаноламина достоверно было увеличено количество пальмитолеиновой кислоты на 18% ($4,73 \pm 0,07\%$, $p < 0,001$) и также снижено количество эйкозапентаеновой кислоты на 28% ($0,85 \pm 0,03\%$, $p < 0,001$) и докозагексаеновой кислоты на 24% ($2,72 \pm 0,03\%$, $p < 0,001$). Сумма насыщенных кислот составляла 52% , а ненасыщенных - 48% , что обусловило несколько больший индекс насыщенности - $1,08$.

При профилактическом введении элеутерококка в составе фосфатидилхолина было повышено относительно контроля количество миристиновой кислоты на 25% ($p < 0,001$) и пальмитиновой кислоты на 10% ($p < 0,01$), что, соответственно, составляло $1,50 \pm 0,05\%$ и $30,86 \pm 0,74\%$. Также на 15% ($p < 0,001$) было увеличено количество пальмитолеиновой кислоты ($2,30 \pm 0,04\%$). Следует отметить снижение арахидоновой кислоты на 13% ($10,43 \pm 0,51\%$, $p < 0,05$), эйкозапентаеновой кислоты на 30% ($0,92 \pm 0,02\%$, $p < 0,001$) и докозагексаеновой кислоты на 23% ($2,31 \pm 0,08\%$, $p < 0,001$). Сумма насыщенных кислот составляла 47% , а ненасыщенных - 53% , в связи с этим индекс насыщенности соответствовал величине $0,89$. В составе фосфатидилэтаноламина отмечалось увеличение относительно контроля количества миристиновой кислоты на 13% ($1,43 \pm 0,02\%$, $p < 0,001$) и пальмитиновой кислоты на 7% ($33,33 \pm 0,50\%$, $p < 0,05$). Среди моноеновых жирных кислот следует отметить увеличение на 25% ($p < 0,001$) пальмитолеиновой кислоты, что составляло $5,00 \pm 0,06\%$. В ряду полиненасыщенных жирных кислот достоверно сниженным на 34% ($p < 0,001$) было содержание эйкозапентаеновой кислоты и на 30% ($p < 0,001$) докозагексаеновой кислоты, что, соответственно, составляло $0,78 \pm 0,03\%$ и $2,51 \pm 0,02\%$. Сумма насыщенных жирных кислот была в пределах 54% , а ненасыщенных - 46% , что обусловило величину индекса насыщенности на уровне $1,17$.

Биохимическим механизмом сохранения жирнокислотных спектров эритроцитарных мембран является свойство полифенольных структур, входящих в калифен и элеутерококк, улавливать свободные и окисленные радикалы [10]. Кроме того, молекулы полифенолов, взаимодействуя с поверхностью мембран, способны образовывать

мономолекулярные слои, увеличивающие прочность поверхностного слоя клеток, и, соответственно, снижая возможность атаки радикалами [1]. Известно, что в состав элеутерококка входит активная группа изомерных флавоноидных соединений (элеутерозиды), не образующих олигомерных форм. В составе калифена присутствуют полимерные вещества (олигомерные и полимерные проантоцианидины), которые демонстрируют антирадикальные свойства в большей степени, чем мономеры элеутерококка. Таким образом, калифен и элеутерококк, обладая антирадикальными и мембраностабилизирующими свойствами, по-видимому, снимают опасность глубокого нарушения функционального состояния эритроцитов, что увеличивало выживаемость животных. Применение растительных экстрактов к ежедневной диете позволит решить проблему выживания в районах возможных техногенных катастроф и экологически неблагоприятных регионах.

Выводы:

1. Интоксикация оксидами азота в концентрации 4,0 мг/м³ сопровождается рассогласованием жирнокислотной составляющей мембран эритроцитов, что позволяет рассматривать все эти проявления как атрибут токсического стресса.
2. Перераспределение жирных кислот в мембране эритроцитов свидетельствует о наличии структурно-функциональных нарушений при токсическом стрессе и формировании компенсаторной реакции в ответ на действие повреждающего фактора (увеличение насыщенных жирных кислот).
3. Растительные полифенольные препараты калифен и элеутерококк повышают выживаемость животных при профилактическом введении до интоксикации оксидами азота.
4. Предварительное введение калифена в большей степени обладало защитным эффектом на жирнокислотную составляющую мембран эритроцитов, чем таковое при введении элеутерококка.

Работа поддержана Министерством образования и науки РФ, проект № 1326.

Литература

1. Афанасьева Ю.Г., Фахретдинова Е.Р., Спирихин Л.В., Насибуллин Р.С. О механизме взаимодействия некоторых флавоноидов с фосфатидилхолином клеточных мембран // Хим.-фарм. журнал. - 2007. - Т. 41, № 7. - С. 12-14.
2. Берчфилд Г., Сторрс Э. Газовая хроматография в биохимии. Пер. с англ. М.: Мир; 1964. 620 с.
3. Венгеровский А.Н., Маркова И.В., Саратиков А.С. Доклиническое изучение гепатозащитных средств // Ведомости фарм. комитета. - 1999. - № 2. - С. 9-12.
4. Галушкина Л.Р., Морозов Ю.В. Защитное влияние экстракта элеутерококка и его отдельных фракций на организм мышей при гипоксии и гипероксии // Фармация. - 1993. - № 2. - С. 30-33.
5. Иванова А.С., Пахрова О.А., Назаров С.Б. Влияние длительной нитритной интоксикации на эритроцитарную систему беременных крыс и их потомство // Гигиена и санитария. - 2007. - № 2. - С. 63-66.
6. Кропотов А.В. Экспериментальный отек легких и его фармакопрофилактика антигипоксантами: автореф. дис....д-ра. мед. наук. СПб., 1997. 45 с.
7. Кушнерова Н.Ф., Спрыгин В.Г., Фоменко С.Е., Кушнерова Т.В. Биологически активные добавки как основа сохранения здоровья и продления профессионального долголетия // Вестник ДВО РАН. - 2007. - № 6. - С. 65-72.
8. Кушнерова Н.Ф., Рахманин Ю.А. Влияние интоксикации оксидами азота на метаболические реакции печени и профилактика поражений // Гигиена и санитария. - 2008. - № 1. - С. 70-73.
9. Folch J., Less M., Sloane-Stanley G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue // Biol. Chem. - 1957. - Vol. 226. - P.497-509.
10. Kropacova K., Misurova E., Hakova H. Protective and therapeutic effect of silymarin on the development of latent liver damage // Radiats. Biol. Radioecol. - 1998. - Vol. 38, № 3. - P. 411-415.
11. Rouser G., Kritchevsky G., Yamamoto A. Column chromatographic and associated procedures for separation and determination of phosphatides and glicolipids // Lipid chromatogr. Anal. - N.Y.: Dekker, 1967. - Vol. 1. - P. 99-162.
12. Svetachev V.I., Vaskovsky V.E. A simplified technique for thin layer microchromatography of lipids // J. Chromatogr. - 1972. - Vol. 67, № 2. - P. 376-378.
13. Vaskovsky V.E., Kostetsky E.Y., Vasenden I.M. A universal reagent for phospholipid analysis // J. Chromatography. - 1975. - Vol. 114, № 1. - P.129-141.
14. Vaskovsky V.E., Latyshev N.A. Modified Jungnickel's reagent for detecting phospholipids and other phosphorus compounds on thin-layer chromatograms // J. Chromatogr. - 1975. - Vol. 115, № 1. - P. 246-249.
15. Wagner H., Horhammer L., Wolff F. Thin-layer chromatography of phosphatides and glycolipides // Biochem. Z. - 1961. - Bd. 334. - S. 175-184.

References

1. Afanas'eva Yu.G., Fahretdinova E.R., Spirihin L.V., Nasibullin R.S. O mehanizme vzaimodeistviya nekotoryh flavonoidov s fosfatidilholinom kletochnyh membran // Him.-farm. zhurnal. - 2007. - T. 41, no. 7. - pp. 12-14.
2. Berchfield G., Storrs E. Gazovaya hromatografiya v biohimii. Per. s angl. M.: Mir; 1964. 620 p.
3. Vengerovskii A.N., Markova I.V., Saratikov A.S. Doklinicheskoe izuchenie gepatozashitnyh sredstv // Vedomosti farm. komiteta. - 1999. - no. 2. - pp. 9-12.
4. Galushkina L.R., Morozov Yu.V. Zashitnoe vliyanie ekstrakta eleuterokokka i ego ot del'nyh frakcii na organizm myshei pri gipoksii i giperoksii // Farmaciya. - 1993. - no. 2. - pp. 30-33.
5. Ivanova A.S., Pahrova O.A., Nazarov S.B. Vliyanie dlitel'noi nitritnoi intoksikacii na eritrocitarnuyu sistemu beremennyh krysi i ih potomstvo // Gigiena i sanitariya. - 2007. - no. 2. - pp. 63-66.
6. Kropotov A.V. Eksperimental'nyi otek legkih i ego farmakoprofilaktika antigipoksantami: avtoref. dis....d-ra. med. nauk. S.Pb., 1997. 45 p.
7. Kushnerova N.F., Sprygin V.G., Fomenko S.E., Kushnerova T.V. Biologicheski aktivnye dobavki kak osnova sohraneniya zdorov'ya i prodleniya professional'nogo dolgoletiya // Vestnik DVO RAN. - 2007. - no. 6. - pp. 65-72.

8. Kushnerova N.F., Rahmanin Yu.A. Vliyanie intoksikacii oksidami azota na metabolicheskie reakcii pecheni i profilaktika porazhenii // Gigiena i sanitarija. - 2008. – no. 1. - pp. 70-73.
9. Folch J., Less M., Sloane-Stanley G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue // Biol. Chem. - 1957. - Vol. 226. - pp. 497-509.
10. Kropacova K., Misurova E., Hakova H. Protective and therapeutic effect of silymarin on the development of latent liver damage // Radiats. Biol. Radioecol. - 1998. - Vol. 38, no. 3. - pp. 411-415.
11. Rouser G., Kritchevsky G., Yamamoto A. Column chromatographic and associated procedures for separation and determination of phosphatides and glycolipids // Lipid chromatogr. Anal. - N.Y.: Dekker, 1967. - Vol. 1. - P. 99-162.
12. Svetachev V.I., Vaskovsky V.E. A simplified technique for thin layer microchromatography of lipids // J. Chromatogr. - 1972. - Vol. 67, № 2. - P. 376-378.
13. Vaskovsky V.E., Kostetsky E.Y., Vasenden I.M. A universal reagent for phospholipid analysis // J. Chromatography. - 1975. - Vol. 114, № 1. - P.129-141.
14. Vaskovsky V.E., Latyshev N.A. Modified Jungnickel's reagent for detecting phospholipids and other phosphorus compounds on thin-layer chromatograms // J. Chromatogr. - 1975. - Vol. 115, № 1. - P. 246-249.
15. Wagner H., Horhammer L., Wolff F. Thin-layer chromatography of phosphatides and glycolipides // Biochem. Z. - 1961. - Bd. 334. - S. 175-184.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.46.082

Тулина М.А.¹, Пятигорская Н.В.²¹Аспирант лаборатории стандартизации и фармацевтической технологии НИИ фармации,²Доктор фармацевтических наук, профессор, ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России

РАЗРАБОТКА ПРАВИЛ НАДЛЕЖАЩЕЙ ПРАКТИКИ ПО РАБОТЕ С БИМЕДИЦИНСКИМИ КЛЕТОЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ

Аннотация

В статье описываются перспективы использования клеток и тканей человека для производства биомедицинских клеточных продуктов, преимущества регенеративной медицины в лечении тяжелых заболеваний, мировые достижения в разработке данных продуктов, текущее состояние и планы по формированию федерального законодательства, необходимость совершенствования отечественного нормативного правового регулирования и ключевые моменты в разработке Правил Надлежащей практики в области биомедицинских клеточных технологий.

Ключевые слова: регенеративная медицина, биомедицинские клеточные продукты, нормативное правовое регулирование, производственный стандарт.

Tulina M.A.¹, Pyatigorskaya N.V.²¹Postgraduate student of the Laboratory of Standardization and Pharmaceutical Technology of the Research Institute of Pharmacy, ²MD, professor, The First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov

DEVELOPMENT OF GOOD PRACTICE FOR HANDLING OF BIOMEDICAL CELL PRODUCTS

Abstract

This article describes the perspectives of using of human tissues and cells for the production of biomedical cell products, the benefits of regenerative medicine in the treatment of serious diseases, global progress in the development of these products, the current status and plans on formation of the federal legislation, the need to improve the national legal regulation and key moments in the development of good practice in the field of biomedical cell technologies.

Keywords: regenerative medicine, biomedical cell products, regulatory frameworks, manufacturing standard.

Стволовые клетки – это первооснова жизни, первые незрелые клетки, способные к самообновлению и развитию в различных тканях организма. Именно стволовые клетки дают начало всему человеческому организму. При их использовании в качестве терапии обеспечивают восстановление поврежденных тканей и заменяют старые и отмирающие клетки. Стволовые клетки могут быть перспективными для лечения большинства основных болезней с которыми люди сталкиваются в течении их жизни, в том числе рака, сердечно-сосудистых заболеваний, болезни Паркинсона, рассеянного склероза, инсульта, болезни Хантингтона, травмы спинного мозга, и многих других заболеваний.

Живые клетки могут использоваться для достижения следующих положительных эффектов:

1. для замены поврежденных или больных клеток и / или тканей;
2. стимуляции эндогенного ответа, который способствует собственному исцелению организма, такого как иммунный ответ или регенерация пораженных тканей;
3. для достижения целей в генетических или молекулярных методах лечения.

В мире известно более ста продуктов клеточной терапии, которые коммерчески доступны на мировом рынке, это препараты для лечения заболеваний и поражений кожи, костей, хряща, ран, рака предстательной железы [2].

Биомедицинские клеточные продукты – продукты, состоящие из клеточной линии и вспомогательных веществ – часто требуют значительно более сложные и масштабные производственные технологии, а также являются предметом требования серьезной нормативной правовой базы [4].

Регенеративная медицина является чрезвычайно перспективной областью. Уже имеются большие успехи в лечении заболеваний системы крови с помощью кроветворных стволовых клеток, и они демонстрируют, насколько мощной является данная терапия. Каждый день ученые исследуют способы обработки, формирования, контроля над стволовыми клетками, которые открывают пути к разработке новых методов лечения и препаратов. Тем не менее,

правила в отношении эффективности, безопасности, производства и обеспечения качества препаратов для клеточной и тканевой терапии в мире находятся на разных стадиях готовности и детализации, и подходы к регулированию этих препаратов пока еще развиваются.

В некоторых странах область регенеративной медицины и сфера производства продуктов на основе человеческих клеток и тканей регулируется с помощью нормативных правовых актов и руководств. В России ведутся активные работы по формированию правовых основ регулирования в данной области, подразумевающие внесение изменений в два Федеральных закона – ФЗ № 4180-1 от 22.12.1992 «О трансплантации органов и (или) тканей человека» и ФЗ № 125-ФЗ от 20.07.2012 (ред. от 04.06.2014) "О донорстве крови и ее компонентов". Кроме того, принят Федеральный закон Российской Федерации от 22 декабря 2014 г. N 429-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об обращении лекарственных средств", который помимо оптимизации процедур государственной регистрации и мониторинга эффективности и безопасности лекарственных средств, вводит широкий спектр новых терминов, в частности: «орфанные лекарственные препараты», «биологические лекарственные препараты», «биотехнологические лекарственные препараты» и другие. А также ведутся работы по созданию двух новых Федеральных законов – «О биомедицинских клеточных продуктах» и «Об обращении тканей и клеток человека». Проект первого из них был принят Государственной Думой в первом чтении в апреле 2015 года. Статус второго законопроекта пока неясен. Но основной проблемой является то, что для реализации Закона пока не существует подзаконных актов – отраслевых производственных стандартов и регламента проведения доклинических исследований, для применения систем менеджмента качества и соответствия требованиям международным стандартам ИСО 9001, которые обеспечат надлежащее качество конечного продукта.

Способность государства развивать собственную научную базу в области регенеративной медицины с целью обеспечения граждан инновационными, эффективными биомедицинскими клеточными продуктами является одной из задач здравоохранения Российской Федерации на ближайшие годы.

Разработка Правил Надлежащей практики по работе с биомедицинскими клеточными продуктами (далее – Правила) позволит гарантировать выпуск безопасных, эффективных продуктов, соответствующих своему назначению и требованиям спецификаций.

На основе международных руководств, федерального законодательства и публикаций по теме составлен проект Правил Надлежащей практики по работе с биомедицинскими клеточными продуктами, который, предположительно, будет являться основным документом, регулирующим их качество с момента забора биоматериала и до получения конечного продукта, предназначенного для клинического применения, либо до получения сырья для масштабированного производства. Серийное же производство также контролируется соответствующими разделами Правил организации производства и контроля качества лекарственных средств – производство стерильных лекарственных средств и биологических (в том числе иммунобиологических) фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.

Правила устанавливают требования к организациям, осуществляющим один или более этапов производства биомедицинских клеточных продуктов, с учетом международного опыта регулирования в данной сфере и отвечают требованиям национального законодательства.

В разделах, касающихся качества и производства, представлены все критерии отбора исходных материалов, требования к помещениям и оборудованию, разработка и валидация производственного процесса, основные аспекты контроля качества, программы разработки биомедицинских клеточных продуктов, их прослеживаемость и безопасность.

Особое внимание уделяется методологии отбора доноров клеток и тканей, их медицинскому обследованию и лабораторному тестированию, идентификации и конфиденциальности данных [3]. Требования по ведению документации гарантируют полную прослеживаемость продукта от донора до реципиента, и наоборот с помощью системы уникального кодирования и валидации [4].

На производстве обязательно должно быть Уполномоченное лицо, ответственное за качество биомедицинского клеточного продукта на каждом этапе производственного процесса и соответствие каждой серии продукции спецификациям и действующим требованиям.

Особого внимания требует мониторинг серьезных нежелательных событий, которые могут повлиять на качество и безопасность биомедицинских клеточных продуктов при заборе, тестировании, хранении и транспортировке клеток и тканей (до трансплантации), и серьезных нежелательных реакций, которые наблюдались во время или после клинического применения биомедицинских клеточных продуктов [5].

Определенные трудности могут возникнуть при испытаниях биомедицинских клеточных продуктов, поэтому в Правилах даются рекомендации по проведению фармакодинамических и фармакокинетических исследований, клинических исследований эффективности и безопасности, а также уделяется внимание аспектам фармаконадзора и менеджменту рисков.

Удовлетворение требований данных Правил и соответствующего законодательства в Российской Федерации позволит выпускать эффективные и безопасные биомедицинские клеточные продукты и развивать новые направления регенеративной медицины.

Литература

1. Н.В. Пятигорская, М.А. Тулина, Ж.И. Аладышева, В.В. Береговых. Международные подходы к регулированию препаратов клеточной терапии //Вестник РАМН, выпуск 8. – Москва, 2013. – С.4-8.
2. Тулина М.А., Пятигорская Н.В. Состояние разработки препаратов клеточной терапии в мире и регулирование их качества// Интер-Медикал, №2. - Москва, 2014. - С.117-122.
3. US Food and Drug Administration (2007) Guidance for Industry: Eligibility Determination for Donors of Human Cells, Tissues, and Cellular and Tissue-Based Products (HCT/Ps).
4. US Food and Drug Administration (2011). Guidance for Industry: Current Good Tissue Practice (CGTP) and Additional Requirements for Manufacturers of Human Cells, Tissues, and Cellular and Tissue-Based Products (HCT/Ps).
5. EMEA Guideline on human cell-based medicinal products. EMEA/CHMP/410869/2006; Adoption 30 May 2008. EMEA – CHMP.

References

1. N.V. Pjatigorskaja, M.A. Tulina, Zh.I. Aladysheva, V.V. Beregovyh. Mezhdunarodnye podhody k regulirovaniju preparatov kletочноj terapii //Vestnik RAMN, vypusk 8. – Moskva, 2013. – S.4-8.
2. Tulina M.A., Pjatigorskaja N.V. Sostojanie razrabotki preparatov kletочноj terapii v mire i regulirovanie ih kachestva// Inter-Medikal, №2. - Moskva, 2014. - S.117-122.
6. US Food and Drug Administration (2007) Guidance for Industry: Eligibility Determination for Donors of Human Cells, Tissues, and Cellular and Tissue-Based Products (HCT/Ps).
7. US Food and Drug Administration (2011). Guidance for Industry: Current Good Tissue Practice (CGTP) and Additional Requirements for Manufacturers of Human Cells, Tissues, and Cellular and Tissue-Based Products (HCT/Ps).
8. EMEA Guideline on human cell-based medicinal products. EMEA/CHMP/410869/2006; Adoption 30 May 2008. EMEA – CHMP.