

УДК 614

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ НАРУШЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИХ ПРОФИЛАКТИКИ. ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ВЛИЯНИЮ И ОТДАЛЁННЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ХЛОРЕЛЛОВЫХ НАПИТКОВ НА ОРГАНИЗМ ПРИМАТОВ

¹Туманова А.Л., ²Миквабия З.Я., ²Ахуба Л.О., ²Пачулия Е.Р.

¹НИМЦ «Экологии и здоровья человека», Сочи, e-mail: tymanova@mail.ru;

²НИИ ЭПуТ АНА, Сухум, e-mail: niiepit@rambler.ru

Проведен анализ влияния факторов экологического неблагополучия и наиболее опасных для человека изменений среды природы обитания на качество жизни и здоровья и статистику аналогичных нарушений у приматов. Разработан новый методологический подход, основанный на механизмах экологической адаптации к среде обитания путём фитоэндоэкологического оздоровления, посредством профилактических хлорелловых напитков, на основе одноклеточной водоросли, направленных на своевременную коррекцию нарушений здоровья с учётом причинных механизмов и соматических предрасположенностей на доклиническом уровне. Представлены первичные результаты по мерам профилактики и предупреждения внутренних (нозокомиальных) инфекций в питомниках, в том числе и для улучшения репродуктивных функций приматов, и эффективность воздействия разработанных рецептов профилактических хлорелловых напитков на инфекционный и иммунорезистентный факторы, играющие высокую роль в этиопатогенезе возникновения и развития заболеваемости. Представлены первичные результаты по изучению разработанных рецептов профилактических хлорелловых напитков и отдалённых результатов их влияния на организм приматов в максимально приближенных к социуму «вольерных» экспериментах. В связи с полученными результатами эффективности применённых рецептов и отсутствию токсичности принято решение о расширении эксперимента по нозологиям.

Ключевые слова: профилактика, здоровье, экологическая адаптация, фитоэндоэкологическое оздоровление, хлорелловые напитки, производные фитопродуктов, биологически активные вещества, добавки

MEDICAL AND ENVIRONMENTAL FACTORS OF POPULATION HEALTH AND INNOVATIVE METHODS OF THEIR PREVENTION. EXPERIMENT ON THE INFLUENCE AND LONG-TERM RESULTS OF APPLICATION OF PREVENTIVE CHLORELLA DRINKS ON THE PRIMATES

¹Tumanova A.L., ²Mikvabiya Z.Ya., ³Akhuba L.O., ⁴Pachuliya E.R.

¹Medical Research Center «Ecology and human health», Sochi, e-mail: tymanova@mail.ru;

²Research Institute experimental pathology and pathology Academy of Sciences of Abkhazia, Sukhum, e-mail: niiepit@rambler.ru

The analysis of the influence of factors of environmental ill-being and the most dangerous changes in the environment for humans on the quality of health and statistics on similar disorders in primates is carried out. A new methodological approach has been developed, based on mechanisms of environmental adaptation to the environment through phytoendoecological improvement, through preventive chlorella drinks aimed at timely correction of health disorders, taking into account causal mechanisms and somatic predispositions at the preclinical level. First of all, for the prevention and prevention of internal (nosocomial) infections in pets, including for improving the reproductive functions of primates, as well as the effectiveness of their effects, prescription and preventive chlorella drinks are produced for infectious and immunoresistant factors. Primary results are presented on the study of the developed formulations of prophylactic chlorella drinks and the long-term results of their influence on the primate organism in «open-air» experiments as close as possible to society.

Keywords: prevention, health, environmental adaptation, phytoendoecological rehabilitation, chlorella drinks, derivatives of herbal products, biologically active substances, additives

Литературные данные и мировая статистика подтверждают, что на рубеже XX и XXI вв. как в мире, так и в России произошел резкий всплеск частоты и масштабов проявления опасных природных процессов, аварий и катастроф в техногенной сфере, крупных загрязнений окружающей природной среды, опасных социально значимых, инфекционных заболеваний и эпидемий. Возникла реальная угроза деградации и депопуляции населения, так как во многих

регионах уже произошли необратимые нарушения в окружающей среде, что и стало заметно сказываться на экологической безопасности, массово влияющей на здоровье людей. Соответственно, возрастает и роль регионального медико-экологического и эндоэкологического мониторинга в прогнозировании наиболее актуальных средств профилактики и реабилитации, акцентированных на специфику территориальных адаптационных механизмов со-

хранения здоровья человека [1]. Следует также отметить, что в связи с нарастающей лекарственной непереносимостью у современного населения неуклонно растет интерес к использованию биологически активных добавок, в том числе растительного происхождения для профилактики соматических расстройств, сохранения физической работоспособности и неспецифических адаптационных реакций организма человека [2–5]. В поиске альтернативы синтетическим фармацевтическим средствам, особенно при лекарственной непереносимости, важен ряд преимуществ препаратов растительного происхождения и БАВ, таких как – возможность длительного использования, малая токсичность, хорошая переносимость, отсутствие опасности развития побочных явлений, что и актуализирует дальнейшие исследования препаратов и продуктов на основе микроводоросли хлореллы и разработку на их основе эффективных средств для профилактики [6, 7]. Обоснованность применения БАД на основе микроводоросли *Chlorella vulgaris* (штамм ИФР С № 111) уже доказана её питательностью и химическим составом [8] и подтверждена собственными, приоритетными для человека многолетними исследованиями [9, с. 289]. Данный факт с успехом внедрен и используется в агросекторе – птицеводстве, животноводстве и др.

Анализ результатов на доклиническом и клиническом этапе исследований по эффективности и безопасности БАД на основе использования производных микроводоросли «Живая хлорелла» и непатогенных штаммов «Живых пробиотиков» показал актуальность проведения последующих экспериментальных исследований, так как складываются реальные возможности потенцирования высокого оздоровительного эффекта при совмещении концентрата композиций БАД на основе производных микроводоросли «Живая хлорелла» с непатогенными штаммами «Живых пробиотиков» *Enterococcus faecium* L-3. Анализируемые данные показали также очевидную возможность потенцирования эффективности таких сред путём совмещения с БАВ и фитопродуктами, задавая акценты в соответствии с необходимой соматической направленностью [10].

В рамках пилотного исследования в 2018 г. эксперимент по изучению свойств планктонного штамма микроводоросли *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 и её производных на состоянии здоровья приматов разного возраста совместно с НИИЭПТ АНА в Абхазии. Определены возрастные особенности физиологических, эндогенных и гематологических индикаторов реагирования организма и перспективные направ-

ления разработки БАД и технологий безопасного питания. Полученные результаты данного исследования доказали актуальность проведения дальнейших исследований в следующих направлениях: создание БАД и фармсредств на основе производных хлореллы в комбинации с фитопродуктами соматической направленности; создание экологически чистых, безотходных хлорелловых агротехнологий, для обеспечения населения безопасным питанием [11].

Основная цель данного эксперимента – определить факторы экологического неблагополучия и наиболее опасных для человека изменений среды обитания, влияющих на качество здоровья и статистику аналогичных нарушений у приматов и разработать меры профилактики и предупреждения внутренних (нозокомиальных) инфекций в питомниках, в том числе и для улучшения репродуктивных функций приматов, и оценить эффективность разработанных рецептур профилактических хлорелловых напитков на инфекционный и иммунорезистентный факторы.

Материалы и методы исследования

Для дальнейших исследований на базе НИИ ЭПТ АНА совместно с НИМЦ «Экологии и здоровья человека» уже запущено собственное экспериментальное производство суспензии микроводоросли хлореллы и продолжены исследования на приматах и других животных питомника по эффективности применения продуктов на основе микроводоросли хлореллы в профилактике и лечении социально значимых заболеваний и созданы экспериментальные группы. Предварительно были определены факторы экологического неблагополучия и наиболее опасных для человека изменений среды обитания, влияющих на качество здоровья и статистику аналогичных нарушений у приматов и определены диагностические критерии оценки результатов, на основании определённых ранее индикаторов реагирования, включающих в себя стандартные параметры внешнего осмотра, физиологические параметры, общие и клинические анализы крови и др. Эксперименты были настроены в соответствии с разработанным нами на предыдущих этапах исследований, новым методологическим подходом, основанным на механизмах экологической адаптации к среде обитания путём фитоэндоэкологического оздоровления, посредством профилактических хлорелловых продуктов и напитках, направленных на своевременную коррекцию нарушений здоровья с учётом причинных механизмов и соматических предрасположенностей на доклиническом уровне. На настоящем этапе можем предста-

вить первичные результаты по применению разработанных рецептур профилактических хлорелловых напитков в запланированных экспериментальных исследованиях по проверке отдалённых результатов их влияния на организм приматов в максимально приближенных к социуму «вольерных» экспериментах, основывающиеся прежде всего на статистике заболеваемости в питомнике, сравнительной и аналитической обработке полученных в экспериментах данных. Общая заболеваемость приматов разного пола, возраста и видовой принадлежности имела сезонность, усиливаясь в то время года, когда животным было недостаточно добавленного рациона к обычному гранулированному корму, либо из-за качества самого поставляемого корма. Возможными факторами, способствующими развитию болезней, могли быть также климатические факторы, predisposing к заболеваемости (температура и влажность воздуха в местах содержания, содержание в неволе).

Для определения наиболее актуальных нозологий для питомника была изучена статистика заболеваемости по отчётным данным НИИ ЭПИТ АНА, на основании которых были выделены наиболее актуальные направления для изучения причин возникновения заболеваемости у животных в питомнике и разработке методов их профилактики и реабилитации. Одной из самых распространённых инфекций, по статистике питомника являются гастроэнтероколиты, энтероколиты, токсические дистрофии печени, что в целом соответствует статистическим данным других питомников, в связи с чем их можно назвать внутривитомниковыми или

по аналогии с внутрибольничными нозокомиальными. Это подтверждается наиболее характерными для ряда таких заболеваний патологических изменений обнаруживаемых при осмотре и вскрытии умерших животных – отсутствие трупного окоченения, серозный покров пищеварительного тракта с признаками выраженного воспаления, слизистая желудка тёмно-красного цвета, отёчная, с кровоизлияниями, местами с цианотичной окраской. Патологоанатомические изменения в тонком и толстом отделе кишечника характерны для эрозивно-язвенного энтероколита, который проявлялся сильной гиперемией с кровоизлияниями, мутным видом серозного покрова, иногда сопровождался накоплением в брюшной полости прозрачного выпота с ниточками фибрина, что подтверждалось гистологическими исследованиями микроскопической картины слизистой оболочки желудка и характеризовалось воспалением, с выпотеванием жидкостной части крови, десквамацией покровного и железистого эпителия с образованием эрозий и язв, застойной гиперемией кровеносных сосудов. Также наблюдалась дезорганизация соединительной ткани, отечность волокнистых структур, нервных стволов, пучков интрамуральных ганглиев. Таким образом, можно выстроить этиопатогенетическую цепь – продукты воспаления и токсины, которые, вероятней всего, поступали с пищей, попадая в пищеварительный тракт, вызывали общую интоксикацию организма. В органах возникали застойные явления. По воротной вене кровь с токсинами попадала в печень и вызывала в ней развитие дистрофических процессов.

Таблица 1

Отчетные данные по заболеваемости в НИИЭПИТ АНА за 2018 г.

Заболевание	Макака резус	Павиан гамадрил	Макак яванский	Макак японский	Павиан анубис
ГЭК	14	1	4		
Гастроэнтерокалит					
Токсическая дистрофия печени	8	3		3	
Пневмония	3	1		2	
Травмы		6	2		
Затрудненные роды					1
Общее кол-во	24 (12%)	11 (7%)	6 (22,2%)	5 (31,2%)	1 (12,5%)

Таблица 2

Рождаемость приматов за 2018 г.

Вид примата	Кол-во родившегося приплода	Кол-во мертворожденных	Кол-во аборт	Кол-во выживших	Кол-во погибших до 1 мес.
Макака резус	21	5	–	13	3
Павиан гамадрил	40	5	1	27	7
Макака яванский	7	1	–	6	–

В результате печень при патологоанатомических исследованиях чаще увеличена в объеме, с притуплёнными краями, капсула напряжена, паренхима мягкой дряблой консистенции, от серовато-коричневого до кирпичного цвета. Статистически вскрытия умерших животных показывают причину смерти от гастроэнтерита и дистрофии печени.

Были запланированы два направления экспериментальных исследований.

Эксперимент 1. (приматы) – Экологические основы питания для предупреждения и профилактики внутренних инфекций в питомниках и Эксперимент 2. (кролики) – определение эффективности биологически активных добавок на основе производных микроводоросли хлореллы и непатогенных штаммов лактобактерий в предупреждении нарушений здоровья животных.

Для эксперимента была разработана рецептура, на основе суспензии микроводоросли хлорелла (*Clorella vulgaris* ИФР № С-111), произведённой уже на установленном в НИИ ЭПиТ АНА экспериментальном биореакторе. Оптимальные дозировки и рецептура разработаны с добавлением в неё непатогенных ламинартов с фитосинергистами соматической направленности. В эксперименте участвовали двадцать два примата, которые были разделены на пять групп наблюдения, одна из которой была контрольной, и двадцать кроликов весом от 2 до 6 кг, разного возраста и пола, поделенные на пять групп, одна из которых также была контрольной. Кролики были выбраны как наиболее подходящие подопытные из мелких животных, как сельскохозяйственных, так и наиболее часто в последнее время используемых для научных экспериментов, благодаря их быстрому метаболизму и более скорому проявлению реакций. Для сравнительной оценки результатов эффективности применённых рецептур и дозировок, продолжалось наблюдение за группой из девяти приматов пилотного эксперимента 2018 г. Животные после проведения фоновых исследований рандомизированы в группы и начато их выпаивание. Через две недели были проведены первичные контрольные исследования в соответствии с протоколом исследований.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты наружного осмотра испытуемых кроликов показали следующие отклонения от нормы: 55% испытуемых кроликов имеют температуру тела ниже нормы (норма – 38,8–39,5), 45% имеют проблемы

с шерстным покровом (патологическая линька, перхоть, очаговые облысения) при отсутствии эктопаразитов, у четверых подопытных (20%) увеличены лимфоузлы, у четверых (20%) подопытных отмечается наличие пододерматита, у троих (15%) кроликов были обнаружены очаги мокрой экземы. Проведено первичное контрольное взвешивание. В течение эксперимента за состоянием подопытных велось регулярное наблюдение, отдельно отмечалось состояние стула при уборке клеток. Через 2 недели, в соответствии с протоколом исследований был проведен контрольный осмотр, для выявления изменений в соответствии с протоколом исследований до начала опыта. Все четыре опытных группы показатели значительную разницу в сравнении с группой контрольной (плацебо). Средняя прибавка веса в опытных группах выше, чем прибавка веса в контрольной группе, на 85; 84; 89 и 90% соответственно и колеблется от минимальных (50 гр.) в контрольной группе до максимальных (248 гр.) в опытных, следует также отметить, что разница с весом у беременных самок (310 гр.) свидетельствовала о благоприятном развитии приплода. Сократилось количество животных в опытных группах с температурой тела ниже 38,8°C с 60% до 20% от общего числа. В норме у кроликов температура тела колеблется от 38,8°C до 39,5°C, понижается до 37°C при понижении температуры окружающей среды и хронических вялотекущих инфекциях. Температурный фактор окружающей среды исключается, так как эксперимент проводится в тёплое время года, следовательно, отмечается положительная динамика в воздействии на хронические инфекции. По состоянию шерстного покрова и кожи также отмечена динамика улучшения. Проблемы с шерстью уменьшились с 45% от всего числа подопытных до 15%, из которых 10% приходится на сильную линьку, но не являющуюся патологией, и 5% приходится на очаговое облысение. Проблемы с кожей уменьшились с 50% от общего числа подопытных до 20%, 15% приходится на пододерматит, 5% на мокрую экзему. Мокрые экземы во всех опытных группах под влиянием выпаиваемого раствора подсохли, покрылись корочками и демонстрируют начальную стадию заживления. Очаговые облысения в группах № 3, 4, 5 также демонстрируют начальную стадию регенерации, на чистой коже очагов обнаружены зоны роста коротких новых шерстинок. В группе № 2 подобного результата достигнуто не было, что, возможно, является следствием низкой концентрации лактобактерий в вы-

пиаваемом растворе, либо очаговое облысение в конкретном случае не связано с неполноценностью рациона и стрессами. Пододерматит, напрямую не связанный с неполноценностью рациона и недостатком веществ, на испытываемый раствор почти никак не отреагировал. Определенные изменения в сторону излечения были отмечены только в группе № 5, где концентрация лактобактерий была наиболее высокой. Проблемы со слизистыми ротовой полости снизились с 35% от общего числа подопытных до 10%. Полностью исчезли проблемы с ротовой полостью у подопытных групп № 2, 3, 5, что указывает на применимость нарастающих дозировок лактобактерий и дифференциации оптимальных доз от профилактики до лечения проблем со слизистыми. Лишь у одного животного (из четверых) лимфоузлы пришли в норму, а у второго слегка уменьшились в размерах. Данные животные относились к группе № 5 с самой высокой дозировкой лактобактерий, что может на данном этапе эксперимента лишь косвенно свидетельствовать о малых сроках наблюдения. Объясняется это, на наш взгляд тем, что стойкое увеличение лимфоузлов без ярко выраженных клинических симптомов болезни обычно указывает на длительные вялотекущие инфекционные хронические заболевания, возникающие при понижении резистентности организма. Показатели аппетита подопытных и состояние стула также показали положительную динамику от начала эксперимента, проблемы с аппетитом (15%) и со стулом (25%) подопытных полностью исчезли. В контрольной же группе никаких значимых изменений в состоянии животных от фоновых показателей не выявлено.

Этапная сравнительная оценка первичных результатов в максимально приближенных к социуму «вольерных» экспериментах также показывает явные улучшения как в анализах крови, так и по результатам оценки физиологических параметров и внешнего осмотра приматов – улучшилось состояние шерсти, повысился аппетит (при его снижении), стабилизировался стул (при его нарушениях), возросла активность, снизились проявления агрессии и т.д.). Почти 90% всех внутрипитомниковых инфекций имеют бактериальное происхождение, иногда создавая порочный круг с вирусными, грибковыми возбудителями, реже с простейшими. Даже при строгом соблюдении ветеринарных требований и противоэпизоотических мер защиты комплексов от заноса возбудителей инфекционных болезней, т.е. роль экзогенного характера распространения внутри питомников, инфекции име-

ют и эндогенный характер. Разработанная рецептура на основе суспензии микроводоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* ИФР № С-111) с ламиналактом в сочетании с концентратами фитосинергистов соматической направленности показала достаточно высокий процент улучшения показателей по отношению к фону (83%) уже через 2 недели от начала эксперимента. Также следует отметить, что у испытуемых животных отсутствовали признаки токсичности.

Выводы

Полученные результаты этапного наблюдения показывают целесообразность введения разработанной нами рецептуры в рацион животных, для профилактики заболеваемости животным, как содержащимся в закрытых питомниках, так и в агросекторе. Полученные результаты наших исследований в целом подтвердили безопасность и совместимость БАД на основе суспензии микроводоросли хлорелла и биоаминолактов, непатогенных штаммов *Enterococcus faecium* L-3 и их клиническую эффективность в использовании данного БАД при мультирезистентных инфекциях смешанной этиологии, в том числе и как метод выбора при лекарственной непереносимости. Открываются широкие перспективы к комплексному использованию композиций БАД на основе производных суспензии микроводоросли хлорелла и биоаминолактов, непатогенных штаммов *Enterococcus faecium* L-3 микроводоросли для предупреждения и профилактики нозокомиальных инфекций и улучшения репродуктивных функций [12]. В настоящее время эксперимент продолжается для получения отдаленных результатов воздействия микроводоросли хлорелла на организм примата и человека. Разработаны новые формы минеральных хлорелловых напитков с использованием коллекции наиболее актуальных в соматической направленности минеральных вод Абхазии. В связи с полученными результатами эффективности примененных рецептур и отсутствием токсичности принято решение о расширении эксперимента по нозологиям. Результаты следующих этапов экспериментов будут представлены в следующих публикациях.

Список литературы

1. Гусев Н.Ф., Филиппова А.В., Петрова Г.В., Немешина О.Н. Перспективы использования лекарственных растений в современной России // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Биологические науки. 2014. № 2. С. 167–170.
2. Лин А.А., Соколов Б.И., Орлов А.С. Фармацевтический рынок: сегмент биологически активных добавок // Экономика и управление в сфере услуг. 2014. С. 297–302.

3. Кемертелидзе Э.П., Музашвили Т.С., Бенидзе М.М., Царук А.В., Хушбакова З.А., Сыров В.Н. Химический состав и фармакологическая эффективность листьев *Ruscus Colchicus* P.F. Yeo // Химико-фармацевтический журнал. 2012. Т. 46. № 6. С. 45–48.
4. Петренко А.С., Суханов Б.П. Практика использования биологически активных добавок к пище в зарубежных странах (на примере США) // Вопросы питания. 2011. Т. 80. № 1. С. 56–63.
5. Тетерина Л.А. Особенности изменения кишечного микробиоценоза у больных хроническими заболеваниями печени с проявлением латентной печеночной энцефалопатии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2013. 21 с.
6. Минюк Г.С., Дробецкая И.В., Чубчикова И.Н., Терентьева Н.В. Одноклеточные водоросли как возобновляемый биологический ресурс: обзор // Морской экологический журнал. 2008. Т. VIII. № 2. С. 5–23.
7. Петраков Е.С., Лукьянов В.А., Наумов М.М., Овчарова А.М., Софронова В.Г., Полякова М.Л., Петракова Н.С. Применение добавки на основе микроводорослей *Chlorella vulgaris* в кормлении цыплят-бройлеров // Проблемы биологии продуктивных животных. 2016. № 1. С. 96–104.
8. Топилин С.В. Заключение по результатам химического исследования Центр химических исследований, № 04-03/16 от 04 апреля 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: http://chlorella.me/wp-content/uploads/2016/05/chlorella_me_composition_analysis.pdf (дата обращения: 15.09.2019).
9. Туманова А.Л. Применение пищевого концентрата «Живая хлорелла»: методические рекомендации. М., 2016. 32 с.
10. Туманова А.Л., Агрба В.З. Доклинические исследования препарата на основе производных микроводоросли «Живая хлорелла», «живых непатогенных пробиотических продуктов» и фитопродуктов Черноморского побережья Кавказа // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 7 С. 73–77.
11. Ахуба Л.О., Миквабия З.Я., Туманова А.Л. Результаты пилотного исследования влияния производных микроводоросли *Chlorella vulgaris* на состояние здоровья приматов / Молодые ученые в биологии и медицине: международная научно-практическая конференция (Сочи, 18–19 апр. 2019 г.). Сочи: ФГБНУ «НИИ МП», 2019. 215 с.
12. Ermolenko E., Gromova L., Borshev Y., Voeikova A., Karaseva A., Ermolenko K., Gruzdkov A., Suvorov A. Influence of Different Probiotic Lactic Acid Bacteria on Microbiota and Metabolism of Rats with Dysbiosis. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*. 2013. Vol. 32 (2). [Electronic resource]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4034318> (date of access: 15.09.2019).