

Дорогие коллеги, друзья!
Стало хорошей традицией отмечать начало Нового года выпуском первого номера нашего журнала, посвященного вопросам развития нового инновационного направления – медицине Активного долголетия (см. №1 – 2015 года).

Данное направление можно рассматривать как профилактический (превентивный) этап более общего понятия «физической и реабилитационной медицины», старт которому был дан приказом МЗ РФ от 29.12.12 г. «О порядках оказания медицинской и реабилитационной помощи».

Цель у нас одна – снижение инвалидности, смертности, коррекция возрастных изменений в организме, приводящих к таким хроническим заболеваниям, как остеопороз, диабет, гипертония и атеросклероз, онкология, повышение качества жизни наших пациентов и, как следствие, увеличение продолжительности жизни. К сожалению, по этому показателю наша страна находится пока лишь на 153 месте в мире по данным Всемирной организации здравоохранения за 2015 год.

Итогом работы АСВОМЕД по направлению «Активное профессиональное долголетие» стало проведение 15 декабря 2015 года на базе Института экологии человека и гигиены окружающей среды (директор академик РАН, д.м.н., проф., Рахманин Ю.А.) научной сессии АНО «Национальная Академия Активного Долголетия», в которой были заслушаны более 30 докладов ведущих ученых Академии по вопросам междисциплинарного взаимодействия и применения новейших достижений биомедицины для целей увеличения продолжительности жизни.

Одним из ключевых стало сообщение главного специалиста по медицинской реабилитации МЗ РФ проф., д.м.н. Г.Е. Ивановой на тему «Современные подходы к разработке персонализированных программ медицинской реабилитации». Все участники сессии были единодушны во мнении, что добиться значительных результатов в увеличении продолжительности периода активного профессионального Долголетия можно только на основе превентивных персонализированных биомедицинских программ ранней диагностики, коррекции и мониторинга возрастных изменений организма. Лучшие доклады Научной Сессии легли в основу первого номера нашего журнала в 2016 году.

Мы выражаем благодарность и искреннюю признательность научному редактору данного выпуска проф., д.м.н. Шендерову Борису Аркадьевичу, который в декабре 2015 года отметил свой 75-летний юбилей и является настоящим образцом Активного профессионального Долголетия и бессменным руководителем научного направления «Здоровое функциональное питание АСВОМЕД».

Успехов Вам, дорогие читатели на этом долгом и интересном пути познания Долголетия.

Председатель Правления АНО
«Национальная Академия Активного Долголетия»
д.б.н. А.И. Труханов.



Читайте в следующих выпусках ВВМ
уникальные материалы по тематикам:

Клинические рекомендации по медицинской реабилитации

Медицинская реабилитация
в неонатологии

Нейрореабилитация

Медицинская реабилитация в травматологии и ортопедии

Кардиореабилитация Медицинская реабилитация в педиатрии

Медицинская реабилитация в онкологии

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
д.м.н., проф. Г.Е. ИВАНОВА

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА**
д.м.н., проф. М.Ю. ГЕРАСИМЕНКО

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК
д.м.н., проф. Б.А. ШЕНДЕРОВ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
к.б.н. Ю.Г. ГЕРЦИК

Основан в 2002 году

•
Орган



АССОЦИАЦИЯ
СПЕЦИАЛИСТОВ
ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ
МЕДИЦИНЫ

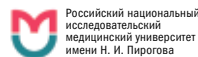


Учредители: НП «Объединение специалистов
восстановительной медицины (диагностика,
оздоровление, реабилитация)»

•
ФГБУ «Российский научный центр
медицинской реабилитации
и курортологии»

Министерства здравоохранения РФ

•
При поддержке:



Российский национальный
исследовательский
медицинский университет
имени Н. И. Пирогова



Межрегиональный фонд
помощи родственникам
больных с инсультом



Российская ассоциация
по спортивной медицине
и реабилитации больных
и инвалидов

Журнал включен в перечень ведущих
рецензируемых журналов ВАК

**РЕДАКЦИОННАЯ
КОЛЛЕГИЯ**

АРОНОВ Д.М., д.м.н., проф.
БУБНОВА М.Г., д.м.н., проф.
ГЕРЦИК Ю.Г., к.м.н.
ДАМИНОВ В.Д., д.м.н.
ЗВЕНИКОВ В.М., д.м.н., проф.
ЗИЛОВ В.Г., д.м.н., проф., академик РАН
КОЧЕТКОВ А.В., д.м.н., проф.
КОРЧАЖКИНА Н.Б., д.м.н., проф.
КРУТЬКО В.Н., д.т.н., проф.
ОВЕЧКИН И.Г., д.м.н., проф.
ОЛЕСКИН А.В., д.б.н.
ОРЕХОВА Э.М., д.м.н., проф.
ПОЛЕТАЕВ А.Б., д.м.н., проф.
ПОЛЯЕВ Б.А., д.м.н., проф.
СКАЛЬНЫЙ А.В., д.м.н., проф.
ТРУХАНОВ А.И., д.б.н.
ХАН М.А., д.м.н., проф.
ЦЫКУНОВ М.Б., д.м.н., проф.
ШАКУЛА А.В., д.м.н., проф.
ШАЛЫГИН Л.Д., д.м.н., проф.
ЩЕГОЛЬКОВ А.М., д.м.н., проф.
ШЕНДЕРОВ Б.А., д.м.н., проф.

АДРЕС РЕДАКЦИИ

Россия, 125040, Москва,
ул. Правды, д. 8, корп. 35
Тел.: (495) 742-44-40, доб. 125,
(499) 557-00-91

www.asvomed.ru; e-mail: info@asvomed.ru

СОВРЕМЕННАЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННАЯ ПРЕВЕНТИВНАЯ МЕДИЦИНА

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ КАК СОВРЕМЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ (ОБЗОР)

УДК 614.39

Донцов В.И., Крутько В.Н.

ФГБУ Институт системного анализа Федерального исследовательского центра «Информатика и управление»
Российской академии наук; 117312, Москва, просп. 60-лет Октября, 9.

HEALTH SAVINGS AS A MODERN DIRECTION OF PREVENTIVE MEDICINE (REVIEW)

Doncov V.I., Krut'ko V.N.

FGBU Institut sistemnogo analiza Federal'nogo issledovatel'skogo centra «Informatika i upravlenie» Rossijskoj akademii nauk

Введение

Медико-демографическая ситуация в России является одним из главных препятствий эффективному социально-экономическому развитию страны в настоящем и будущем [1–2], при этом отставание России по показателям здоровья от развитых и развивающихся стран мира в настоящее время продолжает возрастать. По смертности мужчин в возрастной группе 60–64 года Россия в 2013 г. заняла первое место среди всех 194 стран – членов ВОЗ. Наибольший прирост смертности по сравнению с 1990 г. имел место в основной трудоспособной возрастной группе 30–34 года (37,4% у мужчин и 71,3% у женщин). Эффективное управление здоровьем является сложнейшей междисциплинарной и межведомственной задачей, при этом «функция здравоохранения» должна реализовываться через здоровый образ жизни (ЗОЖ), а также с участием всей системы здоровьесбережения на индивидуальном, государственном и общественном уровнях.

1. *Историческое развитие терминов: «здоровье» и «здоровьесбережение»*

В основе научно-практического направления «здоровьесбережение» (ЗС) лежит понятие «здоровье», в которое в разное время вкладывали различный смысл [3–12].

Еще древние философы – Аристотель, Демокрит, Пифагор, Сократ, Платон, Эпикур и другие мыслители высказывали идеи гармонии физического и духовного начал человека, закладывая тем самым полноценное понятие о здоровье человека. С XVIII века традиционные рекомендации по соблюдению гигиенических мер, умеренности образа жизни стали дополняться необходимостью отказа от вредных привычек и рациональностью питания. Развитие начавшейся со второй половины XIX в. процесса биомедиализации инициирует распростра-

нение и закрепление мнения о том, что проблемы сохранения здоровья – это в большей мере биологические и физиологические проблемы, чем психологические и социальные, а, следовательно, они могут быть разрешены только с помощью медицинских технологий.

В самом понятии ЗС заложено представление об активном влиянии общества на формирование и поддержание здоровья как на комплекс прививаемых воспитанием привычек, ценностей и самого стиля жизни. В связи с этим, тема ЗС активно обсуждается в педагогике. Здесь под ЗС понимается система активных действий, направленных на улучшение собственного здоровья и здоровья социального окружения, осуществляемых, с одной стороны, самим человеком, а с другой стороны, – активно пропагандируемых обществом, которое и должно создавать соответствующую среду для реализации ЗС. В эту систему входят воспитание и пропаганда здорового образа жизни, социально-гигиенические и социально-экономические меры, а также медико-профилактические и геропрофилактические мероприятия.

Учитывая современное определение здоровья, предлагаемое ВОЗом, как «состояния полного физического, психического и социального благополучия», можно выделить три основных элемента здоровья: физическое здоровье, психологический комфорт и социальное благополучие. Во многом эти элементы связаны, но далеко не тождественны, так как обеспечиваются разными способами и различными государственными структурами [5–15].

Таким образом, ЗС рассматривается с двух точек зрения: как постоянно действующая государственная политика и как технология поддержания и укрепления здоровья (медико-социальная и индивидуальная), включая физическое здоровье, психологический ком-

форт и социальное благополучие. В связи с постарением населения развитых стран, это также и здоровая старость, свободная от возрастных болезней, а также новые методы профилактики – геропротекция как новая отрасль медицины [16–24].

2. Развитие направления здоровьесбережения в России

Идея нового направления научно-исследовательской и практической деятельности в области формирования, укрепления и сохранения здоровья человека была сформулирована и обоснована выдающимся отечественным учёным, профессором И.И. Брехманом в 1980–82 годах [13]. Он впервые обратил внимание на то, что здоровье человека, как самостоятельный предмет изучения, оказалось вне поля деятельности медицины и системы здравоохранения, которые больше заняты борьбой с болезнями и их последствиями, чем изысканием возможностей укрепления здоровья человека. Эти работы были встречены с большим интересом представителями различных направлений: медиками-клиницистами, гигиенистами, организаторами здравоохранения, а также социологами, физиологами, психологами, педагогами, курортологами, диетологами, специалистами по физической культуре, – и составили основу нового научно-практического направления о формировании и поддержании здоровья человека – «валеологии» [3, 13, 17].

С начала 90-х годов был подготовлен целый ряд обстоятельных монографий и учебных пособий по валеологии. При этом, наряду с исследованиями медико-биологических основ учения о здоровье, стали особенно интенсивно разрабатываться психолого-педагогические аспекты решения проблем формирования и укрепления здоровья человека – как посредством воспитания приверженности ценностям здоровья и принципам здорового образа жизни, так и путём оздоровления самой системы обучения молодёжи в образовательных учреждениях. У истоков учения о здоровье стояли такие известные учёные, как Н.М. Амосов, Б.Г. Ананьев, В.П. Казначеев, Ю.П. Лисицын, В.П. Петленко, А.И. Субетто, Ф.Г. Углов и др. С 1996 года валеология, как учебная дисциплина, включена в Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Были утверждены специальности «Врач-валеолог» и «Педагог-валеолог», и целый ряд вузов вскоре получили лицензию на подготовку специалиста – валеолога.

Однако, отношение к валеологии в обществе, в начале заинтересованное и поддерживающее, сменилось к концу 90-х годов на критическое и даже отрицательное. Возникшая в обществе и поддержанная средствами массовой информации волна недоверия к валеологии побудила Министерство здравоохранения и Министерство образования изменить отношение к этой учебной дисциплине: специализация по данному предмету была закрыта, а учебная дисциплина «Валеология» стала именоваться «Основы ЗОЖ» и «Культура здоровья», а с начала XXI века все активнее используется термин «здоровьесбережение» [5, 11–13, 25–29], в зарубежной литературе – (здоровый) стиль жизни [24, 30–38].

3. Связанные со здоровьесбережением термины и понятия

Таким образом, в основе ЗС лежит понятие здоровья, как физического, психологического и социального благополучия. Это – скорее конечная цель, задача, к которой стремится ЗС как направление научно-практической и социальной деятельности.

С этими двумя основными понятиями (здоровье и здоровьесбережение) связаны другие, отражающие структуру этого направления деятельности человека и общества [10, 27, 29, 39–43]. Наиболее распространён термин «здоровый образ жизни» (ЗОЖ) – это образ жизни человека, направленный на укрепление здоровья и профилактику заболеваний. «Качество жизни» – другое интенсивно развиваемое направление и термин, который подразумевает соответствие индивидуальных способностей жизненным задачам и внутреннюю психо-эмоциональную удовлетворённость. «Здоровьесберегающая среда» – это природная и социальная среда, которая способствует полноценному формированию личности и содействует его физическому, социальному и духовному благополучию. Под «здоровьесберегающей образовательной технологией» понимается система государственного, личного и семейного (само)воспитания, которая направлена на создание максимально благоприятных условий для сохранения, укрепления и развития физического и психо-эмоционального здоровья субъектов образования.

4. Компоненты здоровьесберегающей технологии

Выделяются различные компоненты здоровьесберегающей технологии [3, 4, 6, 8, 18, 25, 44–47]. Аксиологический компонент проявляется в осознании высшей ценности своего здоровья и убежденности в необходимости вести здоровый образ жизни, так как оно позволяет наиболее полно использовать свои умственные и физические возможности для достижения намеченных задач в жизни. Гносеологический компонент связан с приобретением необходимых знаний в области здоровьесбережения и умений их использовать. Собственно здоровьесберегающий компонент включает систему ценностей и установок ЗОЖ – систему гигиенических навыков, необходимых для нормального функционирования организма. Эмоционально-волевой компонент отвечает за проявление эмоционально-волевых качеств, формирующих организованность, дисциплинированность, долг, достоинство – качества, которые обеспечивают функционирование личности в обществе, сохраняют социальное здоровье нации. Экологический компонент требует формирования умений и навыков адаптации к экологическим факторам. Физкультурно-оздоровительный компонент направлен на освоение лично важных качеств, повышающих физическую и психическую работоспособность.

5. Предмет, цели и задачи науки о здоровьесбережении

ЗС, как область науки и практики, располагает собственными именно ей методами исследования и имеет вполне конкретный социальный заказ – назревшую необходимость выработки и распространения научно обоснованных рекомендаций – как по укреплению здоровья каждого человека в отдельности, так и по оздоровлению населения страны в целом [3, 5, 6, 7, 13, 17, 30, 31, 40, 41, 45, 48].

По направлениям, наука о персонифицированном здоровьесбережении может быть представлена как теоретическая, экспериментальная, клиническая, реабилитационная, профилактическая, социальная и др. области деятельности. По применению, это: общая, коммунальная, профессиональная, радиационная и т.д. гигиена. По научной составляющей: биологическая, экологическая, педагогическая, психологическая, оздоровительная, и др. Основные направления науки и практики ЗС: исследование и поддержание здоровых условий жизнедеятельности.

тельности людей и среды обитания в целях укрепления и профилактики нарушений здоровья; воспитание у человека заинтересованности в своём здоровье; изыскание путей и методов формирования, укрепления и сохранения здоровья индивида. Соответственно, основная концепция или доктрина научно-практической деятельности ЗС это: оптимальные условия жизнедеятельности человека и среды его обитания; формирование активной жизненной позиции и здорового образа жизни (ЗОЖ) как основы здоровья. Объект изучения ЗС, в отличие от медицины, это – практически здоровый человек, а предмет изучения: условия жизнедеятельности людей и оптимальные для здоровья характеристики среды обитания; здоровье человека и его резервы; факторы формирования и методы распространения ЗОЖ.

Целью научно-практической деятельности для ЗС является укрепление здоровья человека путём привития ему заинтересованности в следовании правилам ЗОЖ и в их распространении среди окружающих людей. Ожидаемые результаты: повышение уровня и качества жизни, улучшение демографических показателей, рост социальной активности граждан, устранение риска депопуляции, обеспечение устойчивого прогрессивного развития страны как основы благополучия ее граждан, формирование здорового общества.

Исходя из сказанного, персонифицированное ЗС должно развиваться как социально востребованное и перспективное научное направление, а также как социально значимая учебная дисциплина, направленная на оздоровление населения через систему образования, на формирование культуры здоровья, на воспитание у человека осознанной, настоящей приверженности идеалам здоровья и ценностям здорового образа жизни.

6. Возрастные особенности здоровьесбережения

Анализ литературы по вопросам ЗС позволяет заключить, что концепции ЗС, отраженные в работах социально-гуманитарного направления, ориентированы в основном на субъектов образования, представляющих интерес с точки зрения оптимизации ресурсов молодого поколения в период массовой индустриализации и модернизации производства, когда стоимость человеческого капитала становится все более высокой.

В связи с этим, основным направлением ЗС является влияние на молодое поколение, с тем, чтобы воспитанные у них ценности и привычки ЗОЖ в последующем сохраняли высокий уровень здоровья и работоспособности в зрелом возрасте.

6.1. Особенности и направления здоровьесбережения молодежи.

Соответствующее образование необходимо для формирования у детей, подростков и молодежи представлений об основных жизненных ценностях человека, среди которых одной из наиболее важных ценностей является здоровье. Задачами такого образования является [25–29, 33, 39, 44, 49, 50] формирование:

1. мотивации быть здоровым, иммунитета к негативным влияниям социума, навыков ЗОЖ;
2. широкого кругозора, осмысленной оценки жизненных ценностей и приоритетов, осознания места в жизни, своих возможностей, задач и перспектив;
3. стремления к своему развитию, побуждение интереса к познанию;
4. активной жизненной позиции, нацеленной на саморазвитие и самореализацию личности; прочных

морально-нравственных основ личности;

5. широкого круга интересов, увлечений, устремлений; интереса к спорту;
6. формирование социально востребованных качеств личности: социальная активность, альтруизм, коллективизм, коммуникабельность, ответственность, чуткость и отзывчивость к окружающему, патриотизм, гражданственность, интеллигентность.

Необходима разработка современной концепции образования, построенной на принципах гуманизации и развивающего обучения, которые помогли бы каждому максимально полно реализовать личностный потенциал на благо всей страны.

С медико-биологических позиций – это регулярные занятия физкультурой и спортом, регулярные диспансерные осмотры и своевременное использование всех средств профилактической медицины. Формирование культуры ЗОЖ предполагает работу в трёх направлениях: укрепление и сохранение здоровья; прививание навыков ЗОЖ, способствование формированию физической культуры.

6.2. Особенности и направления здоровьесбережения трудоспособного населения.

С государственной точки зрения исключительную важность представляет здоровье трудоспособного населения как основы трудового потенциала страны. Для этой категории важны прежде всего социальные гигиенические мероприятия связанные с профессией, регулярные диспансерные обследования, и активное применение средств профилактической медицины, а также создание условий и мотиваций для занятий физкультурой и спортом [4–8, 10, 14, 21, 25, 32–36, 38, 41, 42, 45–48, 51].

Эффективность ЗС во многом определяется степенью санитарно-гигиенической грамотности индивида, включающей участие в периодических медицинских осмотрах, владение информацией по вопросам организации рационального питания и режима жизнедеятельности. В ситуации хронической болезни эффективное ЗС характеризует достаточная комплаентность пациента, выполнение врачебных рекомендаций. Важнейшее значение при этом отводится формированию здоровьесберегающей среды.

Благополучие жизни человека достигается при гармоничном сочетании социального, физического, интеллектуального, карьерного, эмоционального и духовного элементов.

6.3. Особенности и направления здоровьесбережения пожилых.

Спецификой большинства методик поддержания здоровья представителей старшей возрастной группы является гармоничное сочетание заботы о духовной и телесной составляющих жизни, что наблюдается практически во всех обществах. В настоящее время во всем мире наблюдается значительное постарение населения. В России прогнозируется, что к 2020 г. представители старшей возрастной группы составят 27% от всего населения. Также наблюдается эффект постарения когорты трудящихся, что ставит в центр внимания самочувствие людей так называемого «третьего возраста», которые остаются экономически активной частью трудового потенциала современной России.

Анализ показывает, что главные жизненные ценности для этой группы населения связаны с материальным положением, здоровьем и благополучием в семье. Разработка концепции ЗС пожилых лиц в проблем-

ном поле социологии медицины способна помочь в решении множества социально-медицинских проблем людей, вступающих в пожилой возраст, со смещением акцентов с болезни на здоровье, с лечения на профилактику, с пациента на человека, с терапии на уход, с медицинского учреждения на личность и общество. Ввиду больших объемов информации о состоянии здоровья и необходимости постоянного наблюдения за самочувствием пожилых людей, все большее внимание уделяется в настоящее время дистанционным неинвазивным и компьютеризированным технологиям мониторинга здоровья [15, 20, 45, 47, 52–57].

Современное развитие фундаментальной геронтологии и ее практического аспекта – анти-возрастной медицины, успехи профилактической медицины и геропрофилактики открывают новые возможности для сохранения и восстановления здоровья пожилых, для сдерживания самого процесса старения, а также для обращения ряда его проявлений, для повышения уровней физической и психической работоспособности, психо-эмоциональной удовлетворенности жизнью, качества жизни [1, 2, 9, 14, 16, 17–23].

7. Био-психо-социо-духовная парадигма здоровья и болезни

В психологии здоровья одним из ее оснований и перспективных направлений развития является разработка био-психо-социо-духовной модели [46]. Данный подход подразумевает четыре вектора рассмотрения здоровья и болезни: соматогенез, как развитие органов и систем организма; психогенез, как развитие его психических функций; социогенез – развитие социальных функций и места в жизни, и ноогенез или развитие духовной сферы как системы ценностной личности. Оправданность рассмотрения болезни как системного повреждения всех четырех планов человеческого существования доказывается в отношении к таким заболеваниям, как онкология, психосоматические заболевания (в частности, артериальная гипертензия), заболевания зависимости и наркомании, хронические неинфекционные заболевания и др. В силу этого эффективной оказывается профилактика, основанная на парадигме здоровьесбережения.

Основные факторы здоровья, определяющие до 90% смертности населения, относятся к образу жизни: неполноценное, некачественное, нерегулярное питание (ИБС, опухоли, диабет); бытовые наркомании (цирроз печени, опухоли, ИБС); низкая самодисциплина и малая ответственность за свои поступки (травматизм, наркомании, плохое питание и духовно-моральный дисбаланс); неусвоенные правила ЗОЖ (личная и общественная гигиена, рациональное питание, закаливание и пр.). Для ЗС важными факторами здоровья являются также социально-экономические факторы: уровень образования и интеллекта, круг интересов; экономическое положение и социальный статус, доступность социальных услуг; наличие свободного времени для занятий и т.п.

Важнейшим фактором формирования всей системы ЗС является мироощущение: наличие ясных и позитивных целей в жизни; удовлетворенность, чувство благополучия при оценке достижений, места в жизни; настрой на долгую счастливую, здоровую жизнь, эмоциональная гармония и благожелательность как доминирующее настроение; высокий и повышающийся уровень образования и культуры; сформированный менталитет здоровья; знание и выполнение правил ЗОЖ.

Таким образом, ЗС должно опираться на интегральный подход, подразумевающий учет не только

собственно соматической составляющей, но и влияние социального окружения (социальный аспект ЗС), и развитие духовной сферы личности (духовный аспект), и психологические механизмы, связанные, прежде всего, с формированием устойчивой внутренней мотивации.

Системность и многофакторность, а также требование персонализации, ЗС определяют необходимость и перспективность использования компьютерных и информационных методов в создании информационной среды для ЗС, в частности создание индивидуальных паспортов здоровья, включающих разнообразную информацию о важных характеристиках состояния здоровья человека и определяющих это здоровье факторах.

8. Здоровьесбережение в свете современных информационных технологий

Учитывая многофакторность здоровья [6] и в то же время необходимость персонализации [48] в подходе к клиенту, реализация ЗС в полной мере возможна только на основе современных информационных технологий. Компьютерные системы позволяют легко учитывать множество индивидуальных факторов как при оценке уровня здоровья [20, 43, 47, 52], так и при индивидуализированном подборе рекомендаций по личному ЗС и ЗОЖ [20, 33, 35, 36, 41, 43, 52]. Так, существующие компьютеризированные системы позволяют по нескольким десяткам нутриентов оптимизировать питание в любом возрасте [18], оценить уровень физического здоровья и рекомендовать безопасные индивидуальные нагрузки на различных тренажерах, оценить психо-эмоциональное состояние, уровень стресса и экологического благополучия [20, 47, 52, 54], оценить биологический возраст [20, 22], эффективность лечения [52] и др.

Широкое распространение интернета позволяет не только развивать телемедицину [1, 43, 52, 53, 55], но и открывает широким массам доступ к информации по ЗС и ЗОЖ [1, 43], а также позволяет дистанционно оценивать уровень собственного здоровья с on line доступом к компьютеризированным системам в интернете [1, 20, 22, 47, 52], получать индивидуализированную информационную помощь и следить за динамикой собственного здоровья, открывая личный кабинет на ЗС-сайтах, и пользоваться развиваемой в настоящее время услугой – персонализированные интернет-карты здоровья [35, 36, 41, 43, 56]. Эти карты позволяют иметь к ним доступ с любого компьютера, а ЗС-сайты могут иметь контакты с другими сайтами: медицинских баз данных, сетей поликлиник и социальных услуг, товаров ЗС-назначения и пр. [1, 15, 35, 43, 53, 55, 56]. Современные способы обработки информации позволяют извлекать ее из огромного интернет-пространства, оценивать уровень значимости и достоверности, своевременно обновлять информационные базы по ЗС [57–60].

Таким образом, современные информационные технологии являются важнейшим и ставшим уже необходимым направлением развития, открывая новые возможности для ЗС-технологий.

Анализ литературы показывает, что эффект применения технологий ЗС может выражаться в 10–15 дополнительных годах активной здоровой жизни, что, в свою очередь, ведет к существенному увеличению ВВП. Имеющиеся оценки по многим странам мира показывают, что увеличение продолжительности жизни населения на 1 год приводит к увеличению ВВП на 4%.

Таким образом, в целом, можно заключить, что именно ЗС-технологии являются важнейшим и оптимальным направлением сохранения и укрепления здоровья, что, однако, требует личных усилий, широкой системы обучения и создания адекватной социальной и информационной сред.

Выводы

Исторически изменялись содержание понятия «здоровье» и связанные с ним термины и области знаний. В настоящее время наиболее широким и общепринятым является понятие «здоровьесбережение», которое включает два основных компонента: представление о сущности и составных элементах здоровья как состояния человека; систему активного влияния общества на формирование и поддержание здоровья. Основные направления науки и практики ЗС: исследование и поддержание здоровых условий жизнедеятельности людей и среды обитания в целях укрепления здоровья и профилактики заболеваний; воспитание у человека заинтересованности в соб-

ственном здоровье; поиск путей и методов формирования, укрепления и сохранения здоровья индивида. В связи с этим, основная концепция, доктрина научно-практической деятельности здоровьесбережения – это человек в оптимальных условиях жизнедеятельности и среды обитания, а также формирование активной жизненной позиции и здорового образа жизни (ЗОЖ) как основы здоровья.

Ожидаемые результаты практики ЗС: повышение качества жизни, улучшение демографических показателей, рост социальной активности граждан, устранение риска депопуляции, обеспечение социального прогресса и устойчивого развития страны как основы благополучия каждого человека, формирование здорового общества. Эффект грамотного применения ЗС может выражаться в 10–15 дополнительных годах активной здоровой жизни, при этом оценки по многим странам мира показывают, что увеличение продолжительности жизни населения страны на 1 год приводит к увеличению ВВП на 4%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Крутько В.Н. Демографические проблемы России: сетевой проект решения. Россия и современный мир. 2014. 2 (83): 81–92.
2. Смирнова Т.М., Крутько В.Н. Демографические и образовательные ограничения инновационного развития России// Проблемы теории и практики управления. 2013. 12: 93–99.
3. Бахтин Ю.К. Валеология – наука о здоровье: тридцать пять лет на трудном пути становления // Молодой ученый. 2015. 17:36.
4. Решетников М.М. Психическое здоровье населения современные тенденции и старые проблемы // Национальный психологический журнал. 2015. 1 (17): 9–15.
5. Шарабчиев Ю.Т. Общественное здоровье нации и индивидуальное здоровье личности// Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2015. 3 (15): 88–107.
6. Петрова Н. Ф. Здоровье человека как многоаспектный феномен //Мир науки, культуры, образования. 2015.1 (50): 113–114.
7. Саломатин А.Г., Свиаренко В.Г., Саломатина Е.Б. Здоровьесбережение как ценность и продукт формирования культуры самостоятельной работы личности//Психология, социология и педагогика. 2015. № 9 (48): 32–40.
8. Чернышева Ф.А., Ахметшина Э.И., Чухалдина Ф.А. Здоровьесбережение – как компонента безопасности жизнедеятельности личности// Эффективные системы менеджмента – стратегия успеха. 2014. 1 (4): 70.
9. Арстангалиева З.Ж., Чернышкова Е.В., Андриянов С.В. Здоровьесбережение пожилых людей как проблема социологии медицины (обзор)// Саратовский научно-медицинский журнал. 2014. 10 (4): 670–674.
10. Ильина И.В. Культура здоровья как основа формирования качества жизни// Вестник восстановительной медицины. 2011. 6: 52–54.
11. Ромашин О.В., Лядов К.В., Макарова М.Р., Преображенский В.Ю. Оздоровление человека на этапах медицинской реабилитации// Вестник восстановительной медицины. 2012; 3: 2-5.
12. Сыркин Л.Д., Шакула А.В., Юдин В.Е. Основные принципы оценки и восстановления ресурсов психического здоровья// Вестник восстановительной медицины. 2011; 1: 24-27.
13. Брехман, И.И. Валеология – наука о здоровье. – 2-е издание, переработанное и доп. М.: Физкультура и спорт, 1990.
14. Богданова Т.В. Центры здоровья – реализация профилактического направления и формирование здорового образа жизни у населения Российской Федерации// Вестник восстановительной медицины. 2014. 3: 80–82.
15. Курашвили В.А. Аналитический обзор инновационных технологий восстановительной медицины// Вестник восстановительной медицины. 2012; 2: 66–71.
16. Овчинникова Л.В. Психологическая поддержка жизненной позиции пожилого человека средствами фитнеса// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2012. 7: 103–109.
17. Куличенко Р.М., Логинов А.В. Валеологическая культура социального работника: сущность, содержание, доходы// Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2014. 11 (139): 49–56.
18. Потемкина Н.С., Крутько В.Н., Мамиконова О.А. Оздоровительный, профилактический и геропротекторный рацион, основанный на повседневных продуктах питания// Вестник восстановительной медицины. 2015. 2: 52–57.
19. Крутько В.Н., Донцов В.И., Захарьяшева О.В., Мамиконова О.Н. Биологический возраст как показатель уровня здоровья, старения и экологического благополучия человека (Обзор)// Авиакосмическая и экологическая медицина. 2014. 3: 12–19.
20. Евтушенко А.В., Захарьяшева О.В., Крутько В.Н., Мамиконова О.А. Комплекс компьютерных систем для активного долголетия// Вестник восстановительной медицины. 2011; 1: 66-71.
21. Крутько В.Н., Смирнова Т.М., Силютин М.В., Таранина О.Н. Психо-физиологические и клинико-физиологические корреляты старения у женщин// Вестник восстановительной медицины. 2015. 2: 2–6.
22. Крутько В.Н., Донцов В.И. Методологические подходы к количественной диагностике старения человека// Вестник восстановительной медицины. 2011. № 6. С. 55–59.
23. Dontsov V.I., Krut'ko V.N. Biological age as a method for systematic assessment of ontogenetic changes in the state of an organism// Russian journal of developmental biology. 2015. 46 (5): 246–253.
24. Lavie C.J., Arena R., Franklin B.A. Cardiac rehabilitation and healthy life-style interventions: rectifying program deficiencies to improve patient outcomes//J Am Coll Cardiol. 2016. 67 (1): 13–15.
25. Корнева Е.А., Загребельная Е.А. К вопросу о применении здоровьесберегающих технологий в образовании// Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. 1: 115–118.
26. Козин А.М. Теоретическое осмысление психологических аспектов самореализации личности в сфере здоровьесбережения// Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2011. 13: 28–35.
27. Николаева Е.И., Федорчук В.И., Захарина Е.Ю. Здоровьеформирование в условиях детского сада// Методическое пособие. СПб, 2014.
28. Старков С.В. Применение здоровьесберегающих технологий в педагогическом процессе// Запад-Россия-Восток. 2014. 8:179-183.
29. Кобзев М.В., Гаврилова Г.Т., Суханова М.А. Здоровьесбережение – как важная составляющая в современном образовательном процессе// Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. 2015. 48: 6–10.

30. Shloim N., Edelson L.R., Martin N., Hetherington M.M. Parenting styles, feeding styles, feeding practices, and weight status in 4-12 year-old children: a systematic review of the literature// *Front Psychol.* 2015. 6: 1849.
31. Momayyezi M., Fallahzadeh H., Momayyezi M. Construction and validation the lifestyle questionnaire related to cancer// *Iran J Cancer Prev.* 2015. 8(5):e3965.
32. Sielska J., Matecka M., Dąbrowska E., Jakubek E., Urbaniak M. What do women know about breast cancer prophylaxis and a healthy style of life?// *Rep Pract Oncol Radiother.* 2015. 20 (5): 321–327.
33. Mahdipour N., Shahnaz H., Hassanzadeh A., Sharifirad G. The effect of educational intervention on health promoting lifestyle: Focusing on middle-aged women// *J Educ Health Promot.* 2015. 4: 51.
34. Nejati S., Zahiroddin A., Afrookhteh G., Rahmani S., Hoveida S. Effect of group mindfulness-based stress-reduction program and conscious yoga on lifestyle, coping strategies, and systolic and diastolic blood pressures in patients with hypertension// *J Tehran Heart Cent.* 2015. 10(3): 140–148.
35. Takizawa K., Takesako K., Kawamura M., Sakamaki T. Development of medical communication support system "health life passport"// *Stud Health Technol Inform.* 2013. 192: 1027.
36. Vaczy E., Seaman B., Peterson-Sweeney K., Hondorf C. Passport to health: an innovative tool to enhance healthy lifestyle choices// *J Pediatr Health Care.* 2011. 25 (1): 31–37.
37. Safabakhsh L. Jahantigh M., Nosratzahi S., Navabi S. The effect of health promoting programs on patient's life style after coronary artery bypass graft-hospitalized in shiraz hospitals// *Glob J Health Sci.* 2015. 8 (5): 48848.
38. Baron-Epel O., Hofstetter C.R., Irvin V.L., Kang S., Hovell M.F. Lifestyle behaviors predict negative and positive changes in self-reported health: the role of immigration to the united states for koreans// *Asia Pac J Public Health.* 2015. 27 (7): 775–784.
39. Митрофанов А.Н. Социально-гигиеническая характеристика медицинской активности родителей// *Здравоохранение РФ.* 1990. 11: 29–32.
40. Науменко Ю. В. Здоровье, здоровый образ жизни и индивидуальная физическая культура// *Валеология.* 2015. 2: 92–101.
41. Sasiak A., Parsons R., Rowles K.A. Passport to 'Public Health' success// *Perspect Public Health.* 2014. 134 (5): 255–256.
42. Keytash A., Jones L., Frances A. Strong healthy behavioural change program for women// *Aust Nurs Midwifery J.* 2015. 22 (9): 45.
43. Hsieh S.H., Hsieh S.L., Cheng P.H., Lai F. E-Health and healthcare enterprise information system leveraging service oriented architecture// *Telemedicine and e-Health.* 2012. 18 (3): 205–212.
44. Попович А.П. Семья – как основа воспитания здорового образа жизни человека// *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук.* 2014. 12-3:204-207.
45. Амлаев К. Неравенство в здоровье, приверженность лечению и медицинская грамотность населения. М.: Litres, 2015.
46. Фролова Ю.Г. Биопсихосоциальная модель как концептуальная основа психологии здоровья// *Философия и социальные науки.* 2008. № 4: 60–65.
47. Крутько В.Н., Донцов В.И. Виртуальные приборы и аппаратный интерфейс к ним как новое поколение средств обеспечения образовательного процесса и научно-исследовательской работы в медико-биологической сфере// *Информационно-измерительные и управляющие системы.* 2014. 12(10): 99–102.
48. Бобровицкий И.П., Василенко А.М. Принципы персонализации и предсказательности в восстановительной медицине// *Вестник восстановительной медицины.* 2013. 1: 2–6.
49. Peñalvo J.L., Santos-Beneit G., Sotos-Prieto M., Bodega P., Oliva B., Orrit X., Rodríguez C., Fernández-Alvira J.M., Redondo J., Vedanthan R., Bansilal S., Gómez E., Fuster V. The si! program for cardiovascular health promotion in early childhood: a cluster-randomized trial// *J Am Coll Cardiol.* 2015. 66(14):1525–1534.
50. Widome R., Joseph A.M., Hammett P., Van Ryn M., Nelson D.B., Nyman J.A., Fu S.S. Associations between smoking behaviors and financial stress among low-income smokers// *Prev Med Rep.* 2015. 2: 911–915.
51. Handschin C. Caloric restriction and exercise "mimetics": Ready for prime time?// *Pharmacol Res.* 2016. 103:158–166.
52. Бобровицкий И.П., Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю. Примененный аппаратно-программного комплекса оценки функциональных резервов для анализа эффективности лечения// *Вестник восстановительной медицины.* 2011. 6: 7–9.
53. Разумов А.Н., Головин В.Ф., Архипов М.В., Журавлев В.В. Обзор состояния робототехники в восстановительной медицине// *Вестник восстановительной медицины.* 2011. 3: 31–38.
54. Григорьев П.Е., Килесса, Г.В., Хорсева Н.И., Овсянникова Н.М. Информационно-программное обеспечение для комплексного мониторинга и экспресс-тестирования психофизиологического состояния человека// *Кибернетика и вычислительная техника.* 2012. 167:75–86.
55. Schlachta-Fairchild L., Varghese S., Deickman A. Telehealth and telenursing are live: APN policy and practice implications// *J Nurse Practitioner.* 2010. 6: 98–106.
56. Boland M.R., Tatonetti N.P., Hripcsak G. Development and validation of a classification approach for extracting severity automatically from electronic health records// *Journal of biomedical semantics.* 2015.6(1):14.
57. Chikh M. A., M. Ammar and R. Marouf. A neuro-fuzzy identification of ECG beats// *Journal of Medical Systems.* 2012. 36(2): 903–914.
58. Kobrinskii B.A. Argumentation systems: medical applications// *Automatic documentation and mathematical linguistics.* 2014. 48(2):78–80.
59. Übeyli E.D. (2009). Adaptive neuro-fuzzy inference systems for automatic detection of breast cancer// *Journal of Medical Systems.* 2012. 33(5):353–358.
60. Akgundogdu A., Kurt S., Kilic N., Ucan O.N., Akalin N. Diagnosis of renal failure disease using adaptive neuro-fuzzy inference system// *Journal of Medical Systems.* 2010. 34 (6): 1003–1009.

REFERENCES:

1. Krutko V.N. [Demographic problems of Russia: network draft decision]// *Rossija i sovremennyy mir.* 2014. 2 (83): 81–92. Russian.
2. Smirnova T.M., Krut'ko V.N. [Demographic and educational limitations of Russia's innovative development]// *Problemy teorii i praktiki upravlenija.* 2013. 12: 93–99. Russian.
3. Bakhtin, Y. K. [Valueology – science about health: thirty-five years on the difficult path to becoming]// *Molodoy uchjonyj.* 2015. 17: 36. Russian.
4. Reshetnikov M.M. [Mental health of the population of modern trends and old problems]// *Nacional'nyj psihologicheskij zhurnal.* 2015. 1 (17): 9–15. Russian.
5. Karabchiiv the U.T. [Public health and individual health]// *Mezhdunarodnye obzory: praktika i klinicheskaja zdorov'e.* 2015. 3 (15): 88–107. Russian.
6. Petrova N.F. [Human health as a multidimensional phenomenon]// *Mir nauki, Kul tury, obrazovanija.* 2015. 1 (50): 113–114. Russian.
7. Salamatin A.G., Svinarenko V.G., Salomatina E.B. [Health promotion as a value and a product of the culture of independent work of the person]// *Psihologija, sociologija i watches and jewels.* 2015. № 9 (48): 32–40. Russian.
8. Chernyshev F.A., Akhmetshina E.I., Chuhaldina F.A. [Health promotion – as a component of the life safety of the person]// *Effektivnye systems menedzhmenta – strategija uspeha.* 2014. 1 (4): 70. Russian.
9. Arsanaliev Z.J., Chernyshkova E.V., Andriyanov S.V. [Health promotion of older people as a problem of sociology of medicine (review)]// *Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal.* 2014. 10 (4): 670–674. Russian.
10. Il'ina I.V. [Culture of health as a basis of formation of quality of life]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny.* 2011. 6: 52–54. Russian.
11. Romashin O.V., Ljadov K.V., Makarova M.R., Preobrazhenskij V.Ju. [Human recovery at the stages of medical rehabilitation]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny.* 2012; 3: 2–5. Russian.
12. Syrkin L.D., Shakula A.V., Judin V.E. [Basic principles of assessment and recovery mental health resources]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny.* 2011; 1: 24–27. Russian.
13. Brekhan I.I. [Valueology – science about health. – 2nd edition, revised]. Moscow: Fizkul'tura i sport, 1990. Russian.
14. Bogdanova T.V. [Health centers – implementation of preventive activity and formation of healthy lifestyle among the population of the Russian Federation]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny.* 2014. 3: 80–82. Russian.

15. Kurashvili E.A. [An analytical overview of innovative technologies for regenerative medicine]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2012; 2: 66–71. Russian.
16. Ovchinnikova L.V. [Psychological support vital position of the elderly person by means of fitness]// *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2012. 7: 103–109. Russian.
17. Kulichenko R.M., Loginov V.A. [Valeological culture of a social worker: the essence, content, revenue]// *Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija: Gumanitarnye nauki*. 2014. 11 (139): 49–56. Russian.
18. Potemkina N.S., Krutko V.N., Mamikonova O.A. [Wellness, preventive and geroprotective rations based on everyday foods]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2015. 2: 52–57. Russian.
19. Krutko V.N., Dontsov V.I., Saharasia O.V. [Biological age as an indicator of health, aging, and environmental well-being of man (Review)]// *Aviakosmicheskaja i jekologicheskaja medicina*. 2014. 3: 12–19. Russian.
20. Evtushenko V.A., Zahar'jashheva O.V., Krut'ko V.N., Mamikonova O.A. [Complex computer systems for active aging]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2011; 1: 66–71. Russian.
21. Krut'ko V.N., Smirnova T.M., Siljutina M.V., Taranina O.N. [Psycho-physiological, clinical and physiological correlates of aging in women]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2015. 2: 2–6. Russian.
22. Krut'ko V.N., Doncov, V.I. [Methodological approaches to the quantitative diagnosis of human aging]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2011. No. 6. S. 55–59. Russian.
23. Dontsov V.I., Krut'ko V.N. biological age as a method for systematic assessment of ontogenetic changes in the state of an organism// *Russian journal of developmental biology*. 2015. 46 (5): 246–253.
24. Lavie C.J., Arena R., Franklin B.A. Cardiac rehabilitation and healthy life-style interventions: rectifying program deficiencies to improve patient outcomes// *J Am Coll Cardiol*. 2016. 67 (1): 13–15.
25. Korneva E.A., Zagrebelaya E.A. [To the question about the use of health-technology in education]// *Teoreticheskie i prikladnye aspekty sovremennoj nauki*. 2014. 1: 115–118. Russian.
27. Kozin A.M. [Theoretical understanding of the psychological aspects of self-realization in the sphere of health protection]// *Vestnik JuUrGU. Serija: Obrazovanie. Pedagogicheskie nauki*. 2011. 13: 28–35. Russian.
28. Nikolaeva E.I., Fedorchuk V.I., Zaharina E.Yu. [Health promotion and staroverovka in kindergarten]// *Metodicheskoe posobie*. SPb, 2014. Russian.
29. Starkov S.V. [Application of health-saving technologies in the pedagogical process]// *Zapad-Rossija-Vostok*. 2014. 8: 179–183. Russian.
29. Kobzev M.V., Gavrilova T.G., Sukhanova M.A. [Health promotion – as an important component in modern educational process]// *Lichnost', sem'ja i obshchestvo: voprosy pedagogiki i psihologii*. 2015. 48: 6–10. Russian.
30. Shloim N., Edelson L.R., Martin N., Hetherington M.M. Parenting styles, feeding styles, feeding practices, and weight status in 4–12 year-old children: a systematic review of the literature// *Front Psychol*. 2015. 6: 1849.
31. Momayyezi M., Fallahzadeh H., Momayyezi M. Construction and validation the lifestyle questionnaire related to cancer// *Iran J Cancer Prev*. 2015. 8(5):e3965.
32. Sielska J., Matecka M., Dąbrowska E., Jakubek E., Urbaniak M. What do women know about breast cancer prophylaxis and a healthy style of life?// *Rep Pract Oncol Radiother*. 2015. 20 (5): 321–327.
33. Mahdipour N., Shahnazari H., Hassanzadeh A., Sharifirad G. The effect of educational intervention on health promoting lifestyle: Focusing on middle-aged women// *J Educ Health Promot*. 2015. 4: 51.
34. Nejati S., Zahiroddin A., Afrookhteh G., Rahmani S., Hoveida S. Effect of group mindfulness-based stress-reduction program and conscious yoga on lifestyle, coping strategies, and systolic and diastolic blood pressures in patients with hypertension// *J Tehran Heart Cent*. 2015. 10 (3): 140–148.
35. Takizawa K., Takesako K., Kawamura M., Sakamaki T. Development of medical communication support system "health life passport"// *Stud Health Technol Inform*. 2013. 192: 1027.
36. Vaczy E., Seaman B., Peterson-Sweeney K., Hondorf C. Passport to health: an innovative tool to enhance healthy lifestyle choices// *J Pediatr Health Care*. 2011. 25 (1): 31–37.
37. Safabakhsh L., Jahantigh M., Nosratzahi S., Navabi S. The effect of health promoting programs on patient's life style after coronary artery bypass graft-hospitalized in shiraz hospitals// *Glob J Health Sci*. 2015. 8 (5): 48848.
38. Baron-Epel O., Hofstetter C.R., Irvin V.L., Kang S., Hovell M.F. Lifestyle behaviors predict negative and positive changes in self-reported health: the role of immigration to the united states for koreans// *Asia Pac J Public Health*. 2015. 27 (7): 775–784.
39. Mitrofanov A.N. [Socio-hygienic characteristics of medical activity of parents]// *Zdravoohranenie RF*. 1990. 11: 29–32. Russian.
40. Korneva E.A., Zagrebelaya E.A. [Health, healthy lifestyle and personal physical culture]// *Valeologija*. 2015. 2: 92–101. Russian.
41. Sasiak A., Parsons R., Rowles K.A. Passport to 'Public Health' success// *Perspect Public Health*. 2014. 134 (5): 255–256.
42. Keytash A., Jones L., Frances A. Strong healthy behavioural change program for women// *Aust Nurs Midwifery J*. 2015. 22 (9): 45.
43. Hsieh S.H., Hsieh S.L., Cheng P.H., Lai F. E-Health and healthcare enterprise information system leveraging service oriented architecture// *Telemedicine and e-Health*. 2012. 18 (3): 205–212.
44. Popovich A.P. [Family as the basis of education of a healthy way of life]// *Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk*. 2014. 12–3: 204–207. Russian.
45. Amlaev K. [Inequalities in health, treatment adherence and medical literacy of the population]. Moscow: Litres, 2015. Russian.
46. Frolov Yu.G. The [biopsychosocial model as the conceptual basis of health psychology]// *Filosofija i social'nye nauki*. 2008. No. 4: 60–65. Russian.
47. Krutko V.N., Dontsov V.I. [Virtual devices and a hardware interface to them as a new generation of means of maintenance of educational process and scientific research work in the biomedical field]// *Informacionno-izmeritel'nye i upravljajushhie systems*. 2014. 12 (10): 99–102. Russian.
48. Bobrovickij I.P., Vasilenok A.M. [The Principles of personalization and prediction in restorative medicine]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2013. 1: 2–6. Russian.
49. Peñalvo J.L., Santos-Beneit G., Sotos-Prieto M., Bodega P., Oliva B., Orrit X., Rodríguez C., Fernández-Alvira J.M., Redondo J., Vedanthan R., Bansilal S., Gómez E., Fuster V. The si! program for cardiovascular health promotion in early childhood: a cluster-randomized trial// *J Am Coll Cardiol*. 2015. 66 (14): 1525–1534.
50. Widome R., Joseph A.M., Hammett P., Van Ryn M., Nelson D.B., Nyman J.A., Fu S.S. Associations between smoking behaviors and financial stress among low-income smokers// *Prev Med Rep*. 2015. 2: 911–915.
51. Handschin C. Caloric restriction and exercise "mimetics": Ready for prime time?// *Pharmacol Res*. 2016. 103:158–166.
52. Bobrovickij I.P., Lebedeva O.D., Jakovlev M.Ju. [Applications of hardware-software complex evaluation of functional reserves for analysis of treatment effectiveness]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2011. 6: 7–9. Russian.
53. Razumov A.N., Golovin V.F., Arhipov M.V., Zhuravlev V.V. [Review of the state of robotics in restorative medicine]// *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2011. 3: 31–38. Russian.
54. Grigoriev P.E., Kylesa, G.V., Khorseva N.I., Ovsyannikova N.M. [Information and software for integrated monitoring and rapid testing of psychophysiological state of human]// *Kibernetika i vychislitel'naja tehnika*. 2012. 167: 75–86. Russian.
55. Schlachta-Fairchild L., Varghese S., Deickman A. Telehealth and telenursing are live: APN policy and practice implications// *J Nurse Practitioner*. 2010. 6: 98–106.
56. Boland M.R., Tatonetti N.P., Hripscak G. Development and validation of a classification approach for extracting severity automatically from electronic health records// *Journal of biomedical semantics*. 2015. 6 (1): 14.
57. Chikh M. A., M. Ammar and R. Marouf. A neuro-fuzzy identification of ECG beats// *Journal of Medical Systems*. 2012. 36 (2): 903–914.
58. Kobrinskii B.A. Argumentation systems: medical applications// *Automatic documentation and mathematical linguistics*. 2014. 48 (2): 78–80.
59. Übeyli E.D. (2009). Adaptive neuro-fuzzy inference systems for automatic detection of breast cancer// *Journal of Medical Systems*. 2012. 33 (5): 353–358.
60. Akgundogdu A., Kurt S., Kiliç N., Ucan O.N., Akalin N. Diagnosis of renal failure disease using adaptive neuro-fuzzy inference system// *Journal of Medical Systems*. 2010. 34 (6): 1003–1009.

РЕЗЮМЕ

Понятие «здоровьесбережении» включает 2 элемента: представление о сущности и составных элементах здоровья как состояния человека; система активного влияния общества на формирование и поддержание здоровья. Основные направления науки и практики оздоровления: исследование и поддержание здорового образа жизни и среды обитания в целях предупреждения нарушений здоровья; воспитание личной мотивации к здоровью; изыскание путей и методов формирования, укрепления и сохранения здоровья индивида. Ожидаемые результаты практики здоровьесбережения: повышение качества жизни, улучшение демографических показателей, рост социальной активности граждан, устранение риска депопуляции, обеспечение устойчивого прогрессивного развития страны как основы благополучия каждого человека, формирование здорового общества. Эффект здоровьесбережения может выражаться в 10–15 дополнительных годах активной здоровой жизни.

Ключевые слова: здоровье, здоровьесбережение, факторы здоровья, здоровый образ жизни,.

ABSTRACT

ABSTRACT

The concept of «health savings» consists of 2 elements: the concept of the nature and the composite elements of the health state of the person; the influence of society on the formation and the maintenance of health. The main directions of the science and practice of health improvement consists in: the study and the maintenance of healthy conditions of life style and the environment to prevent health disorders; develop personal motivation for health; search of ways and methods of formation, strengthening and preservation of health of the individual. The expected results of health savings: improving the quality of life, improvement of demographic indicators, the growth of social activity of citizens, elimination of the risk of depopulation and sustainable progressive development of the country as the basis for individual well-being, the formation of a healthy society. The effects of health savings can be expressed in 10–15 additional years of healthy life.

Keywords: health, health savings, determinants of health, healthy lifestyle.

Контакты:

Донцов В.И. E-mail: dontsovvi@mail.ru

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ.
Грант № 14.607.21.0123 ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным
направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы».*

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО СОХРАНЕНИЮ И УКРЕПЛЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЕЖИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

УДК 614.39

Герцик Ю.Г.

Институт современных образовательных технологий Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана

SOCIAL AND ECONOMIC BASES OF STATE POLICY ON PREVENTIVE WORK TO PRESERVE AND STRENGTHEN YOUNG PEOPLE'S HEALTH IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Gertsik YuG.

Institute of Modern Educational Technology, Moscow State Technical University n.a. N.E. Bauman

Цель настоящего исследования – проанализировать имеющиеся перспективы проведения в студенческой среде профилактических медицинских мероприятий и использования технологий восстановительной медицины и реабилитации, с учетом возможностей, предоставляемых в рамках государственной молодежной политики.

Задачи исследования:

1. Обзор наиболее существенных и значимых положений государственной молодежной политики, влияющих или потенциально влияющих на обеспечение возможностей системы здравоохранения России для сохранения здоровья и профилактики заболеваний студенческой молодежи.
2. Анализ методов восстановительной медицины и реабилитационных мероприятий для сохранения и укрепления здоровья студентов.

Основная часть

Одним из последних нормативных актов, определяющих молодежную политику государства является госпрограмма «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года» [1]. Для реализации поставленной цели исследования и решения выделенных задач необходимо определиться в основных понятиях, используемых при проведении государством молодежной политики. Понятием «молодежь» в документе определяется социальная группа в возрасте от 14 до 30 лет, характеризующаяся специфическими моральными ценностями и, достаточно динамически изменяющимися интересами, на которые влияют воздействия внешней и внутренней среды человека. В 2014 году в Российской Федерации проживали 33,22 миллиона человек в возрасте от 14 до 30 лет. Потребности молодежи, как указано в документе, максимально учитываются при реализации программ социально-экономического развития страны. По данным [1], уменьшилась смертность молодежи, увеличились тенденции к занятиям физической культурой и спортом, снизился уровень молодежной

безработицы. Российская Федерация занимает одно из лидирующих мест по количеству молодых людей, получивших высшее образование. Значительное количество молодых россиян являются призерами спортивных соревнований, в том числе, и паралимпийских игр, победителями творческих конкурсов и олимпиад. Вместе с тем, возникшее социальное расслоение, исходя из дореволюционного опыта России, опыта других стран с рыночной экономикой, является предпосылкой возникновения агрессивности в молодежной среде, национальной и религиозной вражды, увеличения социальной напряженности в обществе, к делению по классовому признаку. Имеются факты миграции молодых ученых в зарубежные страны, психо-физиологических расстройств среди студентов и выпускников вузов, у 80–85% студентов отмечаются нарушения в состоянии здоровья, около трети поступающих в вузы имеют серьезные хронические заболевания, препятствующие активной жизни и образованию [2]. Возникающие, как следствие перестроечного периода, демографические проблемы, могут привести к снижению рождаемости, уменьшению численности населения России, соответственно, к ослаблению производственного и оборонного потенциала России, что дополнительно требует повышенного внимания и заботы со стороны государства к вопросам повышения эффективности медицинского обеспечения молодежи, в том числе студенческой, с учетом специфики ее учебно-научной деятельности. Отметим также, что под понятием «государственная молодежная политика» понимается деятельность государства, направленная на реализацию социально ориентированных мероприятий содействия молодежи, расширения возможностей для ее эффективной самореализации, конкурентоспособности молодых россиян в мировом сообществе.

В [1] как приоритетное направление отмечено «совершенствование условий для инклюзивного образования молодых людей с ограниченными возможностями здоровья» – (ОВЗ). Подчеркивается необходимость обеспечения равных условий молодым людям

с ОВЗ и инвалидам в социализации и реализации их интеллектуальных возможностей, трудоустройстве и предпринимательской деятельности. В частности, в МГТУ им. Н.Э. Баумана примером реализации такой деятельности является «Головной учебно-исследовательский и методический центр профессиональной реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидов) (ГУИМЦ).

Исходя из поставленной в статье цели, отметим, что к приоритетным задачам государственной молодежной политики отнесены:

1. Вовлечение молодежи в регулярные занятия спортом, в том числе техническими и игровыми видами спорта, доступными для студентов с ОВЗ, пропагандировать сдачу норм ГТО для всех возрастных категорий участников образовательного процесса в вузе.
2. Совершенствование ежегодной диспансеризации студентов, организации оздоровительного и санаторно-курортного отдыха.
3. Создание равных условий молодым людям с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам в социализации, реализации творческого потенциала, трудоустройстве и предпринимательской деятельности.
4. Развитие форм государственной поддержки для молодежи, находящейся на профилактическом лечении или реабилитации;

Проанализируем цели и возможности лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) здравоохранения, к которым относятся высшие учебные заведения или в которых проходят освидетельствование состояния своего здоровья абитуриенты и студенты высших учебных заведений в сохранении и укреплении здоровья студентов методами превентивной и профилактической медицины, исходя из перечисленных приоритетных задач Распоряжения Правительства Российской Федерации [1]:

- по задаче 1: цель – обеспечить адекватную оценку состояния здоровья абитуриента/студента, с выдачей рекомендаций по возможности занятий физической культурой с выдачей рекомендаций по форме занятий, или рекомендаций по занятиям общефизической подготовкой (ОФП), или по освобождению от тяжелых физических нагрузок с указанием возможных и необходимых для студента занятий лечебно-физической культурой ЛФК с обеспечением необходимого контроля и рекомендациями по самоконтролю состояния здоровья самими студентами;
- по задаче 2: шире развивать методы диспансеризации, основанные на анализе и учете индивидуальных особенностей студентов с применением технологий персонализированной медицины и превентивных лечебно-диагностических мероприятий, внедряя электронные технологии ведения карт контроля и самоконтроля состояния здоровья студентов, используя современные информационные технологии;
- по задаче 3: принимать активное участие в разработке спортивно-оздоровительных программ социализации студентов – инвалидов, в том числе, с внедрением инклюзивных методов участия таких студентов в оздоровительных и реабилитационных мероприятиях, в формировании медико-социальных требований обеспечения возможности инвалидам для реализации их творческого и производственного потенциала, в том числе, начиная с периода обучения в высших учебных заведениях,

примером может являться спортивная деятельность многократного паралимпийского чемпиона по бадминтону – А.М. Карпова [3];

- по задаче 4: необходимо формировать медико-социальные программы проведения мониторинга состояния здоровья студентов не только в период прохождения профилактического лечения или реабилитации, но и после их окончания, активно используя, специально разработанные, электронно-информационные технологии самоконтроля и отчетности по ним.

В данной статье акцент сделан на анализ проблем, связанных с сохранением и укреплением здоровья молодежи, проходящей обучение в различных учебных заведениях страны. Необходимо подчеркнуть, что современные условия существования в социуме еще больше усиливают роль сохранения и укрепления здоровья студентов при учебе, в частности в техническом вузе [4], так как оно обуславливает не только возможность реализовать долголетие [5–9], но и длительную работоспособность, обеспечивающую человеку, в свою очередь, необходимую материальную базу, не только за счет заработка, но и за счет уменьшения расходов на медицинское обслуживание, что является существенным фактором, в том числе для студентов. Вместе с тем, снижается нагрузка и на ЛПУ, позволяя реализовывать финансовые и кадровые возможности для лечебной деятельности, обеспечивающей здоровье граждан других социальных групп.

Студентам, в особенности, высших учебных заведений, в силу специфики их деятельности приходится большую часть их активного времяпровождения находиться в аудиториях, в лабораториях, что служит предпосылкой для гиподинамии, снижает функциональные возможности человека. Особенно это опасно для студентов, освобожденных от тяжелых физических нагрузок. Клиническими исследованиями [4, 5] показано, что для полноценной жизнедеятельности человека на его двигательную активность требуется расходование не менее 1000–1200 (ккал/сутки), а при интеллектуальной деятельности расходуется не более 500–700 (ккал/сутки). Данные показатели свидетельствуют о целесообразности, точнее, о необходимости включения в систему профилактических мероприятий по сохранению и укреплению здоровья учащейся молодежи, особенно, освобожденных от занятий физической культурой, методик ЛФК, регулируя и, при необходимости, активизируя двигательную активность. При этом необходима комплексная система, включающая как профилактику, так и диагностику состояния здоровья таких учащихся. Анализ научной литературы показывает, что при рассмотрении вопросов здоровья, целесообразно рассматривать их в совокупности проблем его восстановления и реабилитации.

Как отмечается в [4–9], восстановление нарушенных функций здоровья представляет предмет исследований и практического применения восстановительной медицины, включающий диагностику, терапию, профилактическую медицину и комплекс оздоровительных мероприятий. Лауреат Нобелевской премии И.П. Павлов писал: «Профилактическая медицина достигнет своих социальных целей только в случае перехода от медицины патологии к медицине здоровья здоровых» [5]. В используемых работах под термином «реабилитация» понимается применение лечебного воздействия при использовании специализированных, в том числе, тех-

нических средств [9, 10]. Целью лечебно-диагностического процесса, в этом случае, является приближения уровня здоровья человека к его индивидуальной норме.

Отдельно необходимо отметить важность организации для лиц молодежного возраста полноценного, в том числе персонализированного, питания, позволяющего удовлетворить потребности растущего и формирующегося организма в наборе адекватных этому возрасту максимально возможном по спектру и количеству функциональных пищевых ингредиентов (питьевой водой, витаминами, минералами, белками, аминокислотами, липидами, ненасыщенными жирными кислотами и т.д. и т.п.), поскольку адаптационные резервы этих пищевых компонентов у молодежи крайне ограничены и быстро истощаются в силу воздействия на них многочисленных физических, химических, биологических стрессов. Несомненно важность обеспечения сохранности полноценности микробной экологии юношей и девушек путем обязательного включения в их пищевые рационы кисломолочных ферментированных продуктов; это также должно быть обязательным условием сохранения их физического, духовного и детородного здоровья [Шендеров Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 319 с.].

Правительством и органами здравоохранения в России и мире в настоящее время уделяется значительное внимание вопросам сохранения здоровья [12–14]. Суть принимаемых решений состоит в обеспечении мер по сохранению и укреплению здоровья (health promotion), в том числе, здорового человека. К этой категории также можно отнести студентов высших учебных заведений, не освобожденных по медицинским показаниям от занятий физической культурой. Популяризация массового спорта и здорового образа жизни нашла свое отражение в качестве приоритетной задачи национального масштаба и выразилась в возрождении в 2014 году комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) [15].

При реабилитации и восстановлении здоровья студентов должны более широко применяться технологии физиотерапии и механотерапии, тренажерные технологии [8]. Многими авторами отмечается также перспективность для восстановительной медицины роботизированной механотерапии. В основу принципов разработки и внедрения ее в здоровьесберегающие технологии должна быть положена повышенная безопасность, точность дозировки нагрузочных усилий, диагностика и регистрация психофизиологических параметров в процессе проведения тренировок. Кроме того, роботизированные биотехнические системы могут обеспечивать биосинхронизированное воздействие на организм в сочетании с другими видами терапевтических воздействий: аромо-, мело-, психотерапией с целью формирования, сохранения и укрепления здоровья студентов, повышения их физической и интеллектуальной работоспособности.

Выводы по результатам исследования:

1. Правительством Российской Федерации приняты и принимаются меры, в том числе, по разработке нормативных документов по развитию и совершенствованию государственной молодежной политики, в том числе в сфере здравоохранения.
2. Особенности молодежной политики в программе занятий адаптивной физической культурой со студентами с ограниченными возможностями здоровья являются разработка и применения принципов сохранения здоровья, базирующихся на определении здоровья как совокупности физической, психологической и социальной составляющей в структуре здоровья.
3. Молодежная политика в сфере здравоохранения должна базироваться на методах превентивной медицины, обеспечивая возможности предупреждения и профилактики, в частности, студенческой молодежи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 г./ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2014г. № 2403-р
2. Завьялов А.Е. Формирование здорового образа жизни молодежи в современной России: дис. ... канд.соц.наук. М., 2013. 129 с.
3. Герцик, Ю.Г., Карпов, А.М. Биотехнические, психофизиологические и экономические аспекты проведения занятий по физической культуре и подготовке спортсменов в системе образования /Ю.Г. Герцик, А.М. Карпов//Материалы научно-практической конференции «Психолого-педагогические основания формирования ценности здоровья, культуры, здорового и безопасного образа жизни в системе образования» в рамках Международного конгресса «Образование: стандарты и ценности», МГУ технологий и управления им. К.Г. Разумовского, апрель, 2013
4. Александров А.А., Ларионов В.Г., Фалько С.Г. Приоритетные направления деятельности вузов в условиях инновационной экономики/Инновации в менеджменте. – №2 (4), 2015. – С. 6–16.
5. Разумов А.Н. Здоровье здорового человека/А.Н. Разумов, В.И. Покровский// Научные основы восстановительной медицины. -М., РАМН РНЦ ВМК, 2007. – С. 3–7.
6. Суворов В.Г., Ачкасов Е.Е., Куршев В.В., Лазарева И.А., Султанова О.А., Красавина Т.В. Правовые и организационные основы медицинской реабилитации больных с профессиональными заболеваниями. Спортивная медицина: наука и практика. 2014. № 1. С. 74–79.
7. Auffray C., Hood L. Editorial: Systems Biology and Personalized Medicine – the Future is Now. C/ Auffray, L. Hood. Biotechnology J., 2012. Aug; 7(8): 938-9. DOI: 10.1002/biot., 201200242
8. Sobradillo P. P4. Medicine: the Future around the Corner. P. Sobradillo, F. Pozo, A. Agusti. Arch Bronchoneumol, 2011 Jan; 47(1):35-40. DOI: 10.1016/J.arbres. 2010.09.009
9. Труханов, А.И. Современные технологии восстановительной медицины / Под ред. Труханова А.И. – М.: Медика, 2004. – 298 с.
10. Герцик, Ю.Г., Иванова Г.Е., Суворов А.Ю. Методики и аппаратура для активно-пассивной механотерапии в здоровьесберегающих технологиях/Ю.Г. Герцик, Г.Е. Иванова, А.Ю. Суворов// Гуманитарный вестник, 2013, вып. 4. URL: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/prmed/hidden/57.html> (электронное издание).
11. Шендеров Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 319 с.
12. World Health Organization. The World Health Report. – 2013; Shaping the Future. – 2013.
13. Интернет-ресурс: официальный сайт Министерства здравоохранения РФ: <http://www.rosminzdrav.ru/>. Дата последнего обращения: 13.02.2016 г.
14. Интернет-ресурс: официальный сайт Минздрава РФ по выполнению Национального проекта "Здоровье" – <http://www.rosminzdrav.ru/documents/8056-otchet-y-o-realizatsii>. Дата последнего обращения: 13.02.2016 г.
15. Ачкасов Е.Е., Машковский Е.В., Добровольский О.Б. Сборник нормативно-правовых документов по реализации Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса "Готов к труду и обороне". М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 208 с.

REFERENCES:

1. Fundamentals of State Youth Policy of the Russian Federation for the period up to 2025 / Decree of the Russian Government dated 29 November 2014. № 2403-р.
2. Zavyalov AE. Formation of a healthy way of life of young people in modern Russia: dis. ... cand. social sciences. M., 2013. 129 p.
3. Gercik, YG, Karpov, AM. Biotechnical, physiological and economic aspects of the physical training and the training of athletes in the system / YU.G. Gercik, AM Karpov // Proceedings of the scientific-practical conference "Psycho-pedagogical bases of formation of the value of health, culture, healthy and safe lifestyle in the education system" within the framework of the International Congress "Education: standards and values", the Moscow State University of technology and management. KG Razumovsky, April 2013.
4. Aleksandrov AA, Larionov VG, Falco SG. Priority directions of activity of universities in the innovation economy / Innovation in Management. – №2 (4), 2015. – P. 6–16.
5. AN Razumov. Health of healthy person / AN. Razumov, VI Pokrovsky // Scientific bases reducing meditsiny. – M., RAMS RRC WMC, 2007. – P. 3–7.
6. Suvorov VG, Achkasov EE, Kireev VV, Lazarev IA, Sultanov OA, Krasavina TV. The legal and organizational basis for the medical rehabilitation of patients with occupational diseases. Sports Medicine: Science and Practice. 2014. № 1. P. 74–79.
7. Auffray C., Hood L. Editorial: Systems Biology and Personalized Medicine – the Future is Now. C / Auffray, L. Hood. Biotechnology J., 2012. Aug; 7 (8): 938–9. DOI: 10.1002 / biot, 201, 200, 242.
8. Sobradillo P. P4. Medicine: the Future around the Corner. P. Sobradillo, F. Pozo, A. Agusti. Arch Bronchoneumol, 2011 Jan; 47 (1): 35–40. DOI: 10.1016 / J. arbr. 2010.09.009.
9. Truhanov, AI. Modern technologies of regenerative medicine / Ed. Trukhanov AI. – M.: Medica, 2004. – 298 p.
10. Gercik, YG, GE Ivanov, Suvorov AY Methods and apparatus for active-passive mechanotherapy in health-technology / YG. Gercik, GE Ivanov AY Suvorov // Humanitarian Gazette 2013, no. 4. URL: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/prmed/hidden/57.html> (electronic publication).
11. BA Shenderov. Functional food and its role in the prevention of metabolic syndrome. M.: DeLi print, 2008. – 319 p.
12. World Health Organization. The World Health Report. – 2013; Shaping the Future. – 2013.
13. Online resource: the official website of the Ministry of Health of the Russian Federation: <http://www.rosminzdrav.ru/>. last access date: 02/13/2016 Mr.
14. Online resource: the official website of the Russian Ministry of Health to implement the national project "Health" – <http://www.rosminzdrav.ru/documents/8056-otchety-o-realizatsii>. last access date: 02/13/2016 Mr.
15. Achkasov EE, Mashkovskii EV, Dobrovolsky OB. Collection of legal documents on the implementation of the All-Russian sports complex "Ready for Labor and Defense". M.: GEOTAR Media, 2016. 208 p.

РЕЗЮМЕ

Проблемы создания условий для воспитания смены достойной и способной осуществлять весь комплекс мероприятий по сохранению и развитию сложившихся и развивающихся в обществе материальных и моральных ценностей являлась, является и, безусловно, будет являться одной из основных в эволюции любого государства. Важным фактором в эффективности молодежной политики государства является качество ее реализации в образовательной среде высших учебных заведений, спецификой которой является ограничение в период занятий двигательной активности, напряженная интеллектуальная деятельность, значительные психо-эмоциональные нагрузки, иногда приводящие к депрессивному состоянию студента, гиподинамии и гипоксии. В статье рассматриваются основные моменты, связанные с реализацией молодежной политики в Российской Федерации и методов профилактики перечисленных ранее неблагоприятных факторов, свойственных образовательному процессу в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: молодежная политика, профилактическая и восстановительная медицина, реабилитация, тренажерные технологии, здоровье человека, здоровый образ жизни, образовательная среда.

ABSTRACT

Creation of background for the new generation education capable to carry out the whole complex of developing material and moral values in the society is one of important aims in the evolution of any state. It was so in the past and will be this way in future as well. An important factor in the effectiveness of the youth policy of the state is the quality of its implementation in the educational environment of higher education institutions, the specifics of which is the period of limited motor activity, intense intellectual activity, significant psycho-emotional stress, sometimes leading to a depressive state of students. The article discusses the main aspects related to the implementation of youth policy in the Russian Federation and the methods of prevention of adverse factors previously listed, inherent educational process in higher educational institutions.

Keywords: youth policy, preventive and restorative medicine, rehabilitation, training technologies, human health, healthy lifestyle, educational environment.

Контакты:

Герцик Ю.Г. E-mail: ygerzik@bmstu.ru

КОНЦЕПЦИЯ И АРХИТЕКТУРА ИНТЕГРАЛЬНОГО ПАСПОРТА ЗДОРОВЬЯ

УДК 614.39

Донцов В.И., Мамиконова О.А., Потемкина Н.С., Смирнова Т.М.

ФГБУ Институт системного анализа Федерального исследовательского центра «Информатика и управление»
Российской академии наук

THE CONCEPT AND ARCHITECTURE OF THE INTEGRATED PASSPORT OF HEALTH

Krut'ko V.N., Doncov V.I., Mamikonova O.A., Potemkina N.S., Smirnova T.M.

FGBU Institut sistemnogo analiza Federal'nogo issledovatel'skogo centra «Informatika i upravlenie» Rossijskoj akademii nauk

Введение

До настоящего времени показатели здоровья нации находятся на уровне 60-х годов прошлого века, по многим показателям Россия занимает последнее место в странах-участниках ВОЗ. Также имеет место отставание, и даже ухудшение, в качественных характеристиках здоровья – уровнях заболеваемости, смертности и биологического возраста, при этом наибольший относительный прирост смертности по сравнению с 1990 г. имел место в основной трудоспособной возрастной группе 30-35 лет. Система здравоохранения России направлены прежде всего на лечение заболеваний, а не на профилактику заболеваний и формирование здоровья населения. Учитывая это, а также оценку ВОЗ, по которой медицине отводится всего 10% в детерминации здоровья, остальные факторы лежат в области генетики – 20%, окружающей среды – 20% и здоровый образ жизни (ЗОЖ) – 50%, можно заключить, что здоровьесбережение (ЗС) является особо важной научно-практической отраслью знаний и деятельности, а эффективное управление здоровьем требует междисциплинарного и межведомственного подхода.

Аналогично Медицинской карте (Истории болезни), отражающей заболевания пациента, для эффективного ЗС должна существовать для каждого человека «Карта здоровья», или «Паспорт здоровья», существенно отличающийся по своим задачам, содержанию и методам создания от Медицинской карты, которая составляет лишь незначительную часть этого паспорта.

Представленный материал является результатом обобщения литературных данных и системного анализа, проведенного авторами в рамках работ по гранту Минобрнауки РФ «Разработка интернет-технологии для персонализированной поддержки здоровьесбережения». Основные литературные источники, касающиеся проблемы создания паспорта здоровья, а также проблем автоматизированного сбора и обработки наполняющей его информации, представлены в списке литературы [1–25]. В данной статье отражены представления о принципах, методах создания и содержании современного паспорта здоровья.

1. Основные принципы и методы, лежащие в основе паспорта здоровья

Современный паспорт здоровья должен интегрировать в себе не только информацию о показателях здо-

ровья, но и о характеристиках определяющих здоровье факторов. Подчеркивая важность данного требования, авторы используют в настоящей работе термин «Интегрированный паспорт здоровья» (ИПЗ). ИПЗ должен отвечать ряду требований, исходящих из его сути, его содержания и оптимальной формы.

Основными содержательными принципами построения ИПЗ являются:

- ориентация прежде всего на здоровых лиц или находящихся в области предболезни;
- наличие диагностической и рекомендательной частей;
- простота и общедоступность предлагаемых анкет, тестов и методов диагностики;
- полнота и разносторонность диагностических и рекомендательных частей системы;
- направленность на формирование ЗОЖ и поддержание его в течение жизни;
- возможность многократного использования индивидуальными услугами («личный кабинет») и их индивидуальная структуризация;
- возможность оценки динамики показателей здоровья;
- информационная поддержка клиентов в области ЗС;
- связь с рядом тематических сайтов (сайт местной поликлиники, сайты услуг и товаров ЗОЖ, социальные сайты и сети);
- возможность развивать систему в дальнейшем, наличие научно-методического модуля ИПЗ;

Эти принципы требуют реализации ИПЗ на современной информационной основе – в сети Интернет. Соответственно, основными структурно-методическими принципами и требованиями к реализации ИПЗ являются:

- создание логической структуры базы данных ИПЗ;
- стандартизация процедур регистрации, поиска, анализа и вывода данных;
- математическое и аппаратно-программное обеспечение ИПЗ в ходе анализа данных;
- создание алгоритмов работы ИПЗ в целом и его отдельных модулей;
- наличие диагностического, аналитического и рекомендательного блоков ИПЗ;
- наличие баз данных по отдельным блокам;
- наличие дополнительной системы информационной поддержки для пользователей;

- система ключей для поиска информации;
- наличие научно-методологической части ИПЗ, позволяющей развивать систему.

Создание ИПЗ, удовлетворяющего вышеуказанным требованиям, позволит получить принципиально новый системный результат – новую эффективную интернет-технология персонализированного ЗС, позволяющую донести лично до каждого человека надежную информацию о современных технологиях здоровьесбережения, осуществить дополнительную мотивацию человека к здоровому образу жизни и персональную информационную поддержку в решении задачи оптимизации спектра и методов применения этих технологий с учетом личных особенностей и предпочтений. Модель ИПЗ представляет собой совокупность взаимосвязанных модулей и блоков с различным функциональным наполнением.

2. Основные модули и блоки ИПЗ

2.1. Основные модули ИПЗ как системы

Модуль работы с клиентами:

- блок показателей здоровья, включая подблоки сбора информации от пользователя и из медицинских карт, экологических карт местности и других объективных документов;
- блок анализа информации, включающий подблоки расчетов показателей здоровья и сравнение их с возрастными нормативами;
- блок выбора и представления рекомендаций по ЗОЖ и, при необходимости, дополнительных обследований и врачебных консультаций;
- блок «Личный кабинет» клиента с возможностью сравнения динамики состояния здоровья.

Научно-методический модуль поддержания работы и развития сайта:

- блок автоматизированного сбора информации по ЗОЖ из информационного пространства;
- блок автоматизированной сортировки и первичного анализа информации;
- блок вывода результатов обработки информации для научно-методической работы;
- блок, обеспечивающий возможность вносить изменения в работу системы ИПЗ.

Дополнительный информационно-пропагандистский модуль по ЗОЖ.

2.2. Модуль работы с клиентами в ИПЗ

Модуль работы с клиентами является основным рабочим блоком ИПЗ и основан на сборе и анализе показателей здоровья с последующим выбором рекомендаций, для чего он должен иметь средства сбора информации, базы данных нормативов показателей здоровья и базы данных средств ЗС, а также математико-компьютерные методы анализа информации и формирования заключений и рекомендаций; кроме того, в модуле должен содержаться блок хранения информации клиента (Личный кабинет) с возможностью динамического анализа изменений здоровья. Общая структура модуля представлена на рисунке 1.

2.2.1. Блок сбора информации

Блок сбора информации о показателях здоровья является основной частью ИПЗ, на основе которой производится вся остальная работа программы, при этом важно получить наиболее полную информацию о привычных характеристиках здоровья, содержащихся в традиционных медицинских картах, а также о личных особенностях человека и его образа жизни, что позволяет осуществлять более эффективную и, что важно,

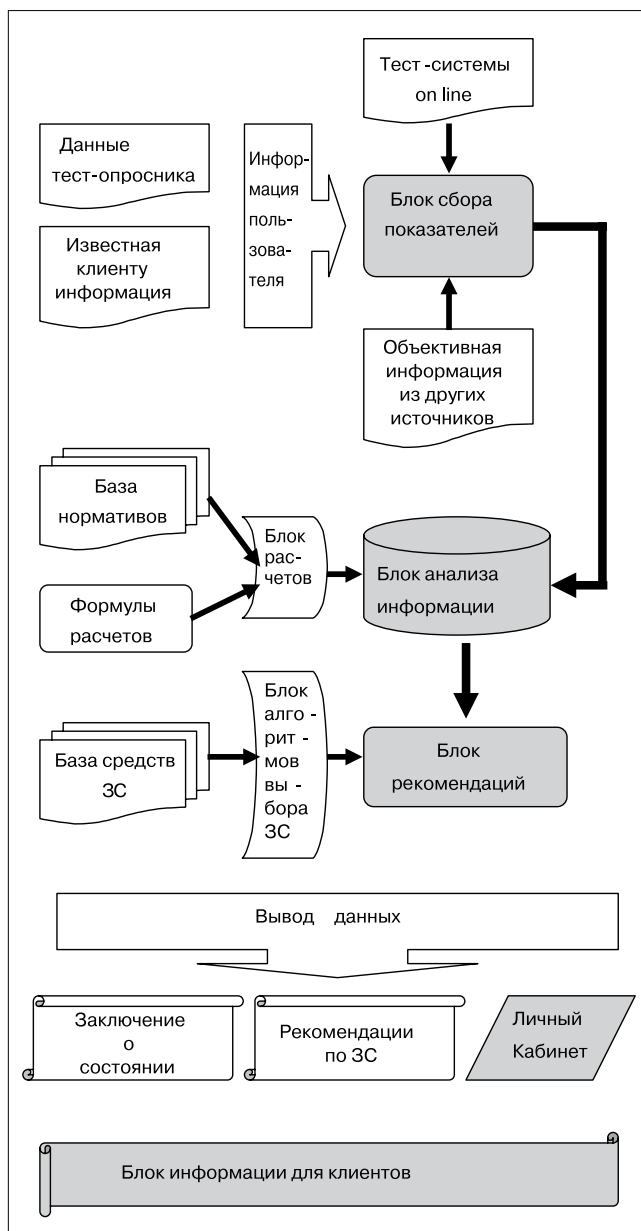


Рис. 1. Схема модуля работы с клиентами.

персонализированную поддержку всего процесса его здоровьесбережения.

Сбор данных производится по нескольким направлениям:

- общие паспортные данные;
- тест-опросники для оценки различных сторон состояния здоровья клиента и навыков ЗОЖ;
- известная клиенту медицинская информация о его здоровье;
- данные доступных медицинских источников, касающиеся клиента: электронные медицинские карты поликлиники, диспансерного наблюдения, санаторно-курортная карта и пр.;
- данные, полученные из проводимых на сайте тестов on line;
- данные, полученные при самостоятельном использовании бытовых аппаратов медицинского назначения (тонометр, глюкометр, тест-полоски для мочи и пр.).

Паспортные данные заносятся в Личный кабинет и составляют основу поиска клиентов с целью последующего анализа показателей здоровья и сравнения

динамики их успехов в практике ЗС. Они также являются основой поиска объективной информации о клиенте (электронные медицинские карты и пр.). Сюда же традиционно включают: пол, возраст, вес и рост клиента, которые используются в различных программах и формулах оценки здоровья как основные показатели для сравнения со стандартами.

Известная клиенту медицинская информация о его здоровье должна быть структурирована для целей возможной дальнейшей автоматической обработки данных и включает: зарегистрированные заболевания; последствия заболеваний; принимаемые лекарства; группа для занятий физкультурой; наличие и частота диспансерного наблюдения.

Тест-опросники составляют основу ИПЗ и должны полноценно отражать все основные составляющие здоровья клиента. Типичным является использование тест-анкет для самооценки состояния здоровья (физического и психо-эмоционального), показателей функции сердечно-сосудистой системы (ЧСС, АД и СД), а также опрос на бытовые наркомании, на качество питания и физические нагрузки. Анамнез заболеваний должен включать перечень перенесенных заболеваний, частоту сезонных заболеваний и обострений хронических заболеваний. Семейный анамнез используется для оценки наследственных заболеваний и приобретенных бытовых привычек: стиля питания, стиля жизни и пр. Эти показатели используются далее для оценки уровня стресса и адаптационных резервов.

Оценка питания является важнейшим элементом, так как прогнозирует развитие хронических заболеваний системы пищеварения, сердечно-сосудистых и метаболических расстройств, ожирения, сахарного диабета и опухолей. Для полноценной оценки питания, следует оценивать всесторонне качество питания по калорийности, соотношению белков-жиров-углеводов, достаточности витаминов и микроэлементов и пр., что возможно с использованием компьютерных систем оценки рациона питания и при ведении пищевого дневника.

Реакция на стресс и психо-эмоциональное состояние клиента весьма важны для ЗС и непременно включается в ИПЗ. Для их оценки используется тест-анкета, оценивающая спешку в еде и работе, полноценность отдыха, наличие бессонницы, забывчивость, гнев и другие отрицательные эмоции на внешние обстоятельства, быстрая усталость и др, а также компьютерные системы с анализом теста Люшера, работы с текстом, моторной реакции и др.

Первичное представление о состоянии органов и систем возможно оценить по типичным симптомам, которые сопровождают нарушения их нормальной деятельности, с оценкой в баллах. Состояние экологии дома и на работе также может быть оценено анкетированием; также оценивается достаточность жилплощади, наличие рядом загрязняющих предприятий и загруженных автострад и лесных массивов, качество воды и использование в быту фильтров. Дополнительно используются официальные данные экологической карты местности, симптомы нарушенной экологии: головные боли, одышка, нарушения сна и др.

Навыки ЗОЖ традиционно оцениваются прежде всего по данными анкетирования. Учитываются все факторы ЗОЖ. Для оценки фактора медицины в уровне и прогнозе индивидуального здоровья, по данным анкетирования, учитывается:

- индивидуальная доступность качественных медицинских услуг;
- частота и полнота проводимой диспансеризации;
- использование дополнительных мед. услуг специалистов;
- наличие хронических заболеваний и успешности их лечения.

Для оценка влияний внешней среды (социально-экономической и природной) на здоровье оцениваются:

- экологические факторы (экологическая карта местности, экология дома и работы);
- социально-экономическое положение человека (доход семьи, доступность жилья, социальных услуг, уровень образования и удовлетворенность работой);
- социальные факторы (уровень ДТП, общая моральная атмосфера в обществе, социальная справедливость распределения доходов и пр.);
- самооценка качества жизни.

Выявляются показатели социально-экономического благополучия, важные для детерминации здоровья:

- наличие собственной квартиры и размер площади на 1 человека;
- доход на члена семьи;
- доступность и необходимость социальной помощи;
- доступность качественных мед. услуг;
- образование и желание учиться далее;
- удовлетворенность работой и желание ее изменить;
- культурные запросы и их удовлетворенность;
- участие в общественной жизни;
- уровень образования и интеллекта, круг интересов;
- экономическое положение и социальный статус;
- доступность социальных услуг;
- собственная удовлетворенность качеством жизни.

Наконец, важнейшим фактором формирования всей системы ЗОЖ является мироощущение, которое выявляется анкетированием по следующим показателям: наличие ясных и позитивных целей в жизни, удовлетворенность, чувство благополучия при оценке достижений, места в жизни, настрой на долгую счастливую, здоровую жизнь, эмоциональная гармония и благожелательность как доминирующее настроение, высокий и повышающийся уровень образования и культуры, сформированный менталитет здоровья и знание и выполнение правил ЗОЖ, осознанное отношение к здоровью и правилам ЗОЖ, регулярное их выполнение.

2.2.2. Блок информации для клиентов

Блок «Информация для клиентов» содержит информацию по ряду направлений работы ИПЗ, а также информационно-пропагандистскую часть, направленную на привитие правил ЗОЖ клиентам: карта сайта; обращение к пользователю с указанием главных особенностей разработанного ИПЗ; первичный алгоритм действий; расширенные возможности использования ИПЗ; необходимые и желательные информационные данные, требуемые от клиента; данные о разработчиках программы.

2.2.3. Блок анализа информации

Блок анализа информации проводит подробный анализ всех собранных данных показателей и факторов здоровья и сравнивает их с базой нормативов, используя табличные данные или формулы. Выход параметров за рамки классифицируется как ухудшение здоровья (или, в ряде случаев, как состояние повышенной адаптивности и тренированности). Для расчетов обычно используются формулы, берущие в расчет возраст, вес

и рост, а также тип телосложения и уровень физической нагрузки. Типичным является расчет различных индексов уровня здоровья.

Для оценки состояния жировой ткани и степени ожирения используют Индекс массы тела (Индекс Кетле = Вес/Рост², норма 19–24). Как ожирение, так и снижение веса являются неблагоприятными факторами. Состояние сердечно-сосудистой системы определяется прежде всего показателями ЧСС и АД. Показатели сердечно-сосудистой системы с учетом веса, роста и возраста формируют системный индекс физического состояния (ИФС), а также используются при оценке адаптационного потенциала по Р.М. Баевскому, отражающего степени напряжения регуляторных систем (степени адаптации организма к окружающей среде). Данный индекс хорошо коррелирует, например, с показателями заболеваемости ОРВИ.

Характер нервной вегетативной регуляции (степень влияния вегетативной нервной системы на кровеносную) оценивают по индексу Кердо: $(1 - \text{ЧСС}/\text{АДд})$; норма +0,1: при симпатикотонии – положительные значения выше +0,1 и при парасимпатикотонии отрицательные значения ниже – 0,1); – а также по индексу Робинсона (характеристика обменно-энергетических процессов, происходящих в организме, и качества потребления кислорода миокардом): $\text{ЧСС} \times \text{АДс}/100$, норма 70–95.

Состояние дыхательной системы характеризуется частотой дыхания, временем задержки дыхания и жизненной емкостью легких, зависящих от возраста.

Мышечная сила, оцениваемая по динамометрии, и характеризующая физическое развитие человека, зависит от возраста и пола. Силовой индекс (Динамометрия правая/Вес) определяет степень развития мышечной силы (норма: 61–80). Координация движений является хорошим общим показателем здоровья и отражается формулой, зависимой от возраста (но не от пола).

Возрастное изменение зрения можно легко определить по расстоянию ближнего зрения, которое линейно изменяется с возрастом: $\text{Диоптрии} = 16,1 - 0,277 * \text{Возраст}$. Состояние слуха, резко изменяющегося с возрастом, можно определить по простой компьютерной программе генерирования звука определенной частоты (норма: $\text{Гц} = 20\,800 - 166 * \text{Возраст}$).

Состояние нервно-мышечного аппарата можно достаточно точно регистрировать по тесту постукивания (за 30 сек), используя, например, клавиатуру компьютера и простую программу для автоматического подсчета: $\text{Число ударов} = 170 - \text{Возраст}$.

Оценку внимания удобно осуществлять по тесту Шульце – время нахождения в 25-клеточном квадрате всех произвольно расположенных цифр от 1 до 25.

При наличии данных биохимии можно определять соответствие данных возрасту клиента, вычисляя парциальный (по данному признаку) биологический возраст для фибриногена, фосфолипидов, почечного клиренса, сахарной нагрузки и др.

Для расчета биологического возраста клиента используют выше приведенные формулы парциальных биовозрастов отдельных систем организма и данные физиологических возрастных стандартов. Для интегральной оценки используются взвешенное среднее по всем показателям парциальных биовозрастов или «Киевский метод» и формулы биовозраста.

Дополнительная информация медицинского характера, полученная из медицинских карт, сводится,

в основном, к данным ЭКГ (учитывается наличие и тяжесть аритмий, наличие и тяжесть явлений ишемии миокарда), вариативной пульсометрии (КИГ: мода, амплитуда моды, вариационный размах, индекс напряжения) и данных формулы крови и мочи, которые проводятся в стандартном исполнении. Они сравниваются с известными таблицами стандартов и оценивается степень и тип отклонения: анемия, повышенная/пониженная свертываемость, воспалительная реакция, аллергическая реакция, состояние восстановления после заболевания.

Данные липидограммы анализируются на соответствие стандартам и известные типы отклонений, оценивая способствование атерогенезу. Данные глюкометрии оцениваются как норма, преддиабетическая угроза и диабетическая декомпенсация.

Данные тест-полосок мочи оцениваются на предмет наличия белка и лейкоцитов и наличие сахара в моче сигнализирующих о патологии и необходимости обращения к врачу.

Все данные, полученные от анкетирования, проводимых тестов и внешних источников информации, в конечном счете обрабатываются и представляются в виде:

- перечня показателей и факторов здоровья в баллах (от 5 – отлично, до 1 – очень плохо);
- таблицы стандартов и отклонений показателей и факторов здоровья от нормы;
- графиков в % к 100% нормы;
- отклонений от возраста в формате возраста (парциальный биологический возраст).

Для общего заключения используется круговая диаграмма-график групп факторов здоровья, с зеленым, желтым и красным выделением нормы, пороговых значений и явных нарушений. То же самое – для отображения состояния основных систем организма. Итоговая оценка проводится как «отличная», «хорошая», «средняя», «плохая» и «очень плохая» для: физического здоровья; психо-эмоционального статуса; навыков ЗОЖ.

Полученные развернутые заключения о состоянии здоровья лежат в основе выработки рекомендаций по их улучшению.

2.2.4. Блок выбора рекомендаций

Блок включает базу данных средств ЗОЖ и оздоровления, алгоритмы расчетов и формы вывода рекомендаций клиентам. Блок работает в тесном взаимодействии с научно-методическим модулем, осуществляющим информационный поиск и оценку средств ЗОЖ и пополняется им.

База данных средств ЗОЖ представляет собой структурированную информацию с описанием средства, его действия, способа использования и возможные ограничения и побочные действия. Реализуется алгоритм адаптации рекомендаций под индивидуальные особенности, возраст и пол клиента.

Тексты для базы отбираются, составляются и проверяются медиками, специалистами по профилактической медицине, в контакте с психологами, задающими оптимальный тон и направленность текстам, тексты также адаптируются под возраст, пол и социально-культурный слой – разные варианты метода. Широко используются специализированные компьютерные комплексы, функционирующие сразу как диагностические и информационные комплексы, выдающие индивидуализированные рекомендации.

В основе рекомендаций стоит оценка значимости различных факторов здоровья. Главными являются: рекомендации по полноценному питанию; по уровню и типу физической нагрузки; профилактика бытовых наркоманий (алкоголь, курение); рекомендации по борьбе со стрессом и установлению благоприятного психоэмоционального состояния.

Для сезонных периодов авитаминоза, физиологических состояний повышения потребности в определенных нутриентах, умеренных нарушениях функций сердечно-сосудистой системы рекомендуются витаминно-микроэлементные препараты, травяные комплексы, адаптогены и иные общеукрепляющие средства. При выходе за границы нормы и явной патологии рекомендуется обращение к определенному специалисту. Широко применяется информационно-пропагандистский подход. Разъясняется значение различных составляющих факторов ЗОЖ и их роль в поддержании здоровья. В качестве общих оздоровительных технологий предлагаются:

- очищенная вода (фильтры) и методы общей и личной экологии;
- специальный оздоровительный режим (коррекция стиля жизни);
- специальный психологический режим, консультации психолога и аутопсихотехники;
- коррекция (гармонизация) биоритмов;
- массаж и мануальная терапия;
- ЛФК и тренажеры, физиотерапия, гидротерапия, лазеротерапия;
- специальные лекарственные средства общего назначения – биостимуляторы, биоиммунокорректоры, психостимуляторы, адаптогены, антистрессорные препараты;
- специальные препараты, влияющие на глубинные процессы старения (геропротекторы, адаптогены, фито-витаминно-микроэлементные комплексы и пр.);
- широкий комплекс лечебно-профилактических и оздоровительных препаратов и средств;
- лекции, видео- и печатная информация и обучение;
- другие общие и специальные лечебные и оздоровительные процедуры.

2.3. Научно-методический модуль обеспечения работы сайта

Работа модуля скрыта от потребителя. Она осуществляется под управлением разработчиков системы и заключается в автоматизированном сборе информации в сети интернет, автоматизированной сортировке информации по заданным ключам и направлениям и выдачи структурированной информации специалистам; в обновлении баз данных системы; в уточнении показаний к использованию факторов ЗС.

Модуль содержит:

- блок автоматизированного сбора информации по ЗС из информационного пространства;
- блок автоматизированной сортировки и первичного анализа информации;

- блок вывода результатов обработки информации для научно-методической работы;
- блок, обеспечивающий возможность вносить изменения в работу системы ИПЗ.

2.4. Информационно-пропагандистский модуль сайта

Тексты пишутся специалистами и рассчитаны на погружение клиента в «пространство здоровосбережения», выработке устойчивого интереса и устойчивых навыков в ЗС.

Представляет собой набор текстов:

- по ЗС информационного и пропагандистского содержания;
- информацию по лечебно-оздоровительным учреждениям по месту жительства;
- информация по лечебно-оздоровительным товарам;
- информацию по социальным, юридическим и др. услугам, касающимся ЗС в социальной сфере.

Выводы

Разработка принципов и алгоритмов создания интегрированного паспорта здоровья показывает, что современный ИПЗ должен представлять интернет-технологии персонализированного здоровьесбережения, позволяющую донести лично до каждого человека надежную информацию о современных технологиях здоровьесбережения, стимулировать мотивацию человека к здоровому образу жизни и осуществлять персональную информационную поддержку в решении задачи оптимизации спектра и методов применения технологий ЗС с учетом личных особенностей и предпочтений.

Модель ИПЗ представляет собой совокупность взаимосвязанных модулей и блоков с различным функциональным наполнением: программный модуль получения и занесения данных из источников разного типа: социальных сетей; историй болезни; баз данных Росстата; информации, предоставляемой непосредственно пациентом; модуль интеллектуальной обработки медицинских данных и текстов для выявления факторов, детерминирующих здоровье; модуль извлечения из интернет-пространства и структуризации информации о психологических и мотивационных характеристиках здоровьесбережения, о стандартах применения и эффективности здоровьесберегающих технологий; модуль выдачи рекомендаций клиенту.

Ожидаемые результаты внедрения ИПЗ в практику здоровьесбережения: повышение качества жизни, улучшение демографических показателей, рост социальной активности граждан, устранение риска депопуляции, обеспечение социального прогресса и устойчивого прогрессивного развития страны как основы благополучия каждого человека, формирование здорового общества. Эффект применения ЗОЖ может выражаться в 10–15 дополнительных годах активной здоровой жизни; при этом увеличение продолжительности жизни населения страны на 1 год, как известно, приводит к увеличению ВВП до 4%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бобровицкий И.П., Василенок А.М. Принципы персонализации и предсказательности в восстановительной медицине // Вестник восстановительной медицины. 2013. 1: 2–6.
2. Бобровицкий И.П., Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю. Применений аппаратно-программного комплекса оценки функциональных резервов для анализа эффективности лечения // Вестник восстановительной медицины. 2011. 6: 7–9.
3. Богданова Т.В. Центры здоровья – реализация профилактического направления и формирование здорового образа жизни у населения Российской Федерации // Вестник восстановительной медицины. 2014. 3: 80–82.
4. Воробьева Е.Е., Михайлова А.Г., Корсаков И.Н. Использование персональной электронной медицинской карты в системе дистанционного мониторинга здоровья // Educatio. 2015. 3 (10): 5.

5. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жиляев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // Современные наукоемкие технологии. 2014. 5–1: 122–122.
6. Донцов В.И., Крутько В.Н., Мамиконова О.А., Розенблит С.И. Специализированные медицинские информационные системы: методические подходы и компьютерная программа для оценки биологического возраста в профилактической медицине// Информационно-измерительные и управляющие системы. 2014. 12 (10): 94–98.
7. Евтушенко А.В., Захарьяшева О.В., Крутько В.Н., Мамиконова О.А. Комплекс компьютерных систем для активного долголетия// Вестник восстановительной медицины. 2011; 1: 66–71.
8. Жиляев П.С., Горюнова В.В. Проект регионального центра телемедицинского консультирования // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8–1: 68–68.
9. Ильина И.В. Культура здоровья как основа формирования качества жизни// Вестник восстановительной медицины. 2011. 6: 52–54.
10. Кобринский Б.А. Основные Направления Развития Электронного Здравоохранения В России// Документальная электросвязь. 2013. 23: 84–86.
11. Крутько В.Н., Смиронова Т.М., Силютин М.В., Таранина О.Н. Психо-физиологические и клиничко-физиологические корреляты старения у женщин// Вестник восстановительной медицины. 2015. 2: 2–6.
12. Крутько В.Н., Донцов В.И. Методологические подходы к количественной диагностике старения человека// Вестник восстановительной медицины. 2011. 6: 55–59.
13. Михайлова С.В., Калюжный Е.А., Норкина Е., Трёмаскина Ю. «Паспорт здоровья студента» – метод формирования культуры здоровья// Современные научные исследования и инновации. 2014. 4 (36): 81.
14. Мороз В.Н. Перспективы сетевого взаимодействия образовательных учреждений в создании системы здоровьесбережения обучающихся// Мир образования – образование в мире. 2014. 4: 48–56.
15. Носова Е.В. Паспорт физического здоровья// Физическая культура в школе. 2012. 8: 55–60.
16. Панкова Н.Б. Сравнительный анализ паспортов здоровья, разработанных в РФ: достоинства, недостатки, перспективы// Сибирский педагогический журнал. 2012. 9: 110–111.
17. Потемкина Н.С., Крутько В.Н., Мамиконова О.А. Оздоровительный, профилактический и геропротекторный рацион, основанный на повседневных продуктах питания // Вестник восстановительной медицины. 2015. 2: 52–57.
18. Разумов А.Н., Головин В.Ф., Архипов М.В., Журавлев В.В. Обзор состояния робототехники в восстановительной медицине// Вестник восстановительной медицины. 2011. 3:31–38.
19. Ромашин О.В., Лядов К.В., Макарова М.Р., Преображенский В.Ю. Оздоровление человека на этапах медицинской реабилитации// Вестник восстановительной медицины. 2012; 3: 2–5.
20. Шаврин Ю.А. Электронный паспорт здоровья как элемент единой государственной информационной системы здравоохранения// Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2013. 6 (16): 4.
21. Boland M.R., Tatonetti N.P., Hripcsak G. Development and validation of a classification approach for extracting severity automatically from electronic health records// Journal of biomedical semantics. 2015.6 (1): 14.
22. Chandra-Mouli V., Chatterjee S, Bose K. Do efforts to standardize, assess and improve the quality of health service provision to adolescents by government-run health services in low and middle income countries, lead to improvements in service-quality and service-utilization by adolescents?// Reprod Health. 2016. 13 (1): 10.
23. Jenei R.A. A "waiver" program that keeps Ohio elders at home: PASSPORT in home health care// Home Healthc Nurse. 2010. 28 (3): 140–146.
24. Lavie C.J., Arena R., Franklin B.A. Cardiac rehabilitation and healthy life-style interventions: rectifying program deficiencies to improve patient outcomes// J Am Coll Cardiol. 2016. 67 (1): 13–15.
25. Paschal A.M., Mitchell Q.P., Wilroy J.D., Hawley S.R., Mitchell J.B. Parent health literacy and adherence-related outcomes in children with epilepsy// Epilepsy Behav. 2016. 56: 73–82.
26. Sasiak A., Parsons R., Rowles K.A. Passport to 'Public Health' success// Perspect Public Health. 2014. 134 (5): 255–256.
27. Sottas P.E., Robinson N., Rabin O., Saugy M. The athlete biological passport// Clin Chem. 2011. 57 (7): 969–976.
28. Takizawa K., Takesako K., Kawamura M., Sakamaki T. Development of medical communication support system "health life passport"// Stud Health Technol Inform. 2013. 192: 1027.
29. Vaczy E., Seaman B., Peterson-Sweeney K., Hondorf C. Passport to health: an innovative tool to enhance healthy lifestyle choices// J Pediatr Health Care. 2011. 25 (1): 31–37.
30. Widome R., Joseph A.M., Hammett P., Van Ryn M., Nelson D.B., Nyman J.A., Fu S.S. Associations between smoking behaviors and financial stress among low-income smokers// Prev Med Rep. 2015. 2: 911–915.

REFERENCES:

1. Bobrovickij I.P., Vasilenok A.M. [The Principles of personalization and prediction in restorative medicine]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2013. 1:2-6. Russian.
2. Bobrovickij I.P., Lebedeva O.D., Jakovlev M.Ju. [Applications of hardware-software complex evaluation of functional reserves for analysis of treatment effectiveness]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2011. 6: 7–9. Russian.
3. Bogdanova T.V. [Health centers – implementation of preventive activity and formation of healthy lifestyle among the population of the Russian Federation]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2014. 3: 80–82. Russian.
4. Vorob'eva E.E., Mihajlova A.G., Korsakov I.N. [The Use of personal electronic health records in the remote system health monitoring]// Educatio. 2015. 3 (10): 5. Russian.
5. Gorjunova V.V., Gorjunova T.I., Zhiljaev P.S. [Multilevel patterns integrated medical systems]// Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2014. 5–1: 122–122. Russian.
6. Dontsov V.I., Krut'ko V.N., Mamikonova O.A., Rozenblit S.I. [Specialized medical information systems: methodological approach and computer program for estimation of biological age in preventive medicine]// Informacionno-izmeritel'nye i upravljajushhie systems. 2014. 12 (10): 94–98. Russian.
7. Evtushenko V.A., Zahar'jashheva O.V., Krut'ko V.N., Mamikonova O.A. [Complex computer systems for active aging]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2011; 1: 66–71. Russian.
8. Zhiljaev P.S., Gorjunova V.V. [Project regional center telemedicine consultation]// Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2013. No. 8–1: 68–68. Russian.
9. Il'ina I.V. [Culture of health as a basis of formation of quality of life]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2011. 6: 52–54. Russian.
10. Kobrinskiy B.A. [The main directions of E-Health development in Russia]// Dokumental'naja jelektrosvjaz'. 2013. 23: 84–86. Russian.
11. Krut'ko V.N. Smironova T.M., Siljutina M.V., Taranina O.N. [Psycho-physiological, clinical and physiological correlates of aging in women]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2015. 2: 2–6. Russian.
12. Krut'ko V.N. Doncov, V.I. [Methodological approaches to the quantitative diagnosis of human aging]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2011. No. 6. S. 55–59. Russian.
13. Mihajlova C.V., Kaljuzhnyj E.A., Norkina E., Tremaskina Ju. ["The health passport of the student" – a method of forming health culture]// Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii. 2014. 4 (36): 81. Russian.
14. Moroz V.N. [Prospects of network interaction of educational institutions in creating the system of health protection of students]// Mir obrazovanija – obrazovanie v mire. 2014. 4: 48–56. Russian.
15. Nosova E.V. [Passport of physical health]// Fizicheskaja Kul tura v shkole. 2012. 8:55-60. Russian.
16. Pankova N.B. [Comparative analysis of the health passport developed in Russia: advantages, disadvantages, prospects]// Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. 2012. 9: 110–111. Russian.
17. Potemkina N.S., Krut'ko V.N., Mamikonova O.A. [Wellness, preventive and geroprotective rations based on everyday foods]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2015. 2: 52–57. Russian.

18. Razumov A.N., Golovin V.F., Arhipov M.V., Zhuravlev V.V. [Review of the state of robotics in restorative medicine]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2011. 3: 31–38. Russian.
19. Romashin O.V., Ljadov K.V., Makarova M.R., Preobrazhenskij V.Ju. [Human recovery at the stages of medical rehabilitation]// Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2012; 3: 2–5. Russian.
20. Shavrin Ju.A. [Electronic health passport as part of the unified state health information system]// Informacionno-aspekty jekonomicheskie standartizacii i tehnikeskogo regulirovanija. 2013. 6 (16): 4. Russian.
21. Boland M.R., Tatonetti N.P., Hripcsak G. Development and validation of a classification approach for extracting severity automatically from electronic health records// Journal of biomedical semantics. 2015. 6 (1): 14.
22. Chandra-Mouli V., Chatterjee S, Bose K. Do efforts to standardize, assess and improve the quality of health service provision to adolescents by government-run health services in low and middle income countries, lead to improvements in service-quality and service-utilization by adolescents?// Reprod Health. 2016. 13 (1): 10.
23. Jenei R.A. A "waiver" program that keeps Ohio elders at home: PASSPORT in home health care// Home Healthc Nurse. 2010. 28(3):140-146.
24. Lavie C.J., Arena R., Franklin B.A. Cardiac rehabilitation and healthy life-style interventions: rectifying program deficiencies to improve patient outcomes// J Am Coll Cardiol. 2016. 67 (1): 13–15.
25. Paschal A.M., Mitchell Q.P., Wilroy J.D., Hawley S.R., Mitchell J.B. Parent health literacy and adherence-related outcomes in children with epilepsy// Epilepsy Behav. 2016. 56: 73–82.
26. Sasiak A., Parsons R., Rowles K.A. Passport to 'Public Health' success// Perspect Public Health. 2014. 134(5):255-256.
27. Sottas P.E., Robinson N., Rabin O., Saugy M. The athlete biological passport//Clin Chem. 2011. 57(7):969-976.
28. Takizawa K., Takesako K., Kawamura M., Sakamaki T. Development of medical communication support system "health life passport"// Stud Health Technol Inform. 2013. 192: 1027.
29. Vaczy E., Seaman B., Peterson-Sweeney K., Hondorf C. Passport to health: an innovative tool to enhance healthy lifestyle choices// J Pediatr Health Care. 2011. 25 (1): 31–37.
30. Widome R., Joseph A.M., Hammett P., Van Ryn M., Nelson D.B., Nyman J.A., Fu S.S. Associations between smoking behaviors and financial stress among low-income smokers// Prev Med Rep. 2015. 2: 911–915.

РЕЗЮМЕ

Интегральный паспорт здоровья (ИПЗ), включающий как показатели здоровья, так и определяющие здоровье факторы, должен быть основой современной интернет-технологии персонифицированного здоровьесбережения (ЗС), позволяющей донести лично до каждого человека надежную информацию о современных технологиях здоровьесбережения, стимулировать мотивацию человека к здоровому образу жизни и осуществлять персональную информационную поддержку в решении задачи оптимизации спектра и методов применения технологий ЗС с учетом личных особенностей и предпочтений. Модель ИПЗ представляет собой систему взаимосвязанных блоков с различной целевой ориентацией: модули получения и занесения данных, модуль интеллектуальной обработки данных для выявления факторов, детерминирующих здоровье, модуль извлечения нужной информации из интернет-пространства и модуль выдачи рекомендаций клиенту. Ожидаемые результаты внедрения ИПЗ в практику ЗС: повышение качества жизни, улучшение демографических показателей, рост социальной активности граждан с обеспечением прогрессивного развития страны как основы благополучия каждого человека, формирование здорового общества.

Ключевые слова: здоровье, здоровьесбережение, факторы здоровья, здоровый образ жизни, паспорт здоровья, health, health-saving, health factors, healthy lifestyle, passport of health.

ABSTRACT

The Integrated Passport of Health (IPH) including both health indicators, and factors defining health has to be a basis of the modern Internet technology of the personified health-saving (HS) allowing to inform person a data on modern technologies of HS, to stimulate motivation of the person to a healthy lifestyle and to carry out personal information support in the solution of a problem of optimization of a range and methods of application of the HS technologies taking into account personal features and preferences. The IPH model represents system of the interconnected blocks with various functions: modules of receiving and entering of data, the module of intellectual data processing for identification of the factors determining health, the module of extraction of the necessary information from Internet space and the module of issue of recommendations to the client. The expected results of introduction of IPH in practice of HS: improvement of quality of life, improvement of demographic indicators, growth of social activity of citizens with ensuring progressive development of the country as bases of wellbeing of each person, formation of healthy society.

Keywords: health, health-saving, health factors, healthy lifestyle, passport of health.

Контакты:

Донцов В.И. E-mail: dontsovvi@mail.ru

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ.
Грант № 14.607.21.0123 ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы».*

МИКРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭПИГЕНЕТИКА СТРЕССА, ЗАБОЛЕВАНИЙ, ЗДОРОВЬЯ И ДОЛГОЛЕТИЯ

УДК 614.39

Шендеров Б.А.

ФБУН «Московский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н.Габричевского», г. Москва, Россия

MICROECOLOGICAL EPIGENETICS OF STRESS, DISEASES, HEALTH AND LONGEVITY

Shenderov BA.

Moscow Research Institute of Epidemiology & Microbiology after G.N.Gabrichesky, Russia

Введение

Человек – сложнейший «надорганизм», симбиотическое сообщество многочисленных эукариотических клеток и различных микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибов, простейших, археи). Взаимоотношения хозяина с его микробиотой в конкретных условиях среды обитания – один из основных факторов, определяющих рост, развитие, здоровье и среднюю продолжительность жизни человека. «Метагеном» этого надорганизма состоит из генов собственно *Homo sapiens* и генов (микрогеном) микроорганизмов, колонизирующих его тело [1; 2]. Человек в большей степени сообщество прокариотических, чем эукариотических клеток, поскольку количество видов собственно клеток тканей и органов человека не многим более 200, а общее содержание этих клеток находится в пределах 5–10 триллионов. Количество видов бактерий пищеварительного тракта человека достигает 10 тысяч, штаммов – до 50 тысяч. Количественное содержание этих бактерий находится в пределах сотен триллионов, а с вирусами – превышает квадриллион. Количество генов в хромосомах человека достигает 25000; микрогеном включает до 5–10 миллионов генов. Замена всех эукариотических клеток у человека требует не менее 20–25 лет; за это время все симбиотические микроорганизмы меняются не менее пяти-шести раз, что свидетельствует о высокой адаптационной способности человеческого надорганизма. 80 % энергии человека синтезируется в митохондриях (древнейших микробных эндосимбионтов эукариотических клеток); 20% энергетического обеспечения человека приходится на микроорганизмы кишечника. Следует помнить, что 90% энергии для клеток пищеварительного тракта производится кишечными бактериями [3–8]. Именно микроорганизмы являются ключевым звеном, стартерами возникновения, а затем эволюции и разнообразия биологической жизни, включая человека, на нашей планете. Молекулярными, клеточными и средовыми основами здоровья и долголетия являются метагеном и эпигеном человека и полноценность их реализации в конкретных условиях его жизни. Риск преждевременного старения и хронических заболеваний зависит не только от индивидуального метагенома и эпигенома человека, но и определяется неадекватным их ответом на различные стрессовые экзогенные и эндогенные факторы и агенты

(лекарственные препараты, химические и физические загрязнители среды обитания, неполноценность питания, дисбаланс индигенной микробиоты, патогенные микроорганизмы и т.д.) [9–11].

Нейро-эндокринные и другие системы, ответственные за поддержание гомеостаза организма и адекватный ответ на стрессовые воздействия

Молекулярные механизмы формирования, поддержания и изменения социально-поведенческого фенотипа человека под влиянием факторов среды в последние годы привлекают внимание все большего количества исследователей и клиницистов. Эпигенетические процессы, включая метилирование ДНК, посттрансляционные изменения гистонов, модификация количества и спектра микроРНК, вовлеченных в модуляцию экспрессии генов в гормональных и нервных клетках играют важнейшую роль при формировании поведенческих ответов на факторы среды. Исследования на таких общественных живых существах, как колонии пчел, с их уникальной социальной иерархией, поведенческой пластичностью, связанной с возрастом и метилированным импринтингом, показало, какие генетические и эпигенетические изменения определяют их социальное поведение [11]. Оказалось, что ответы мозга на биологический, химический или физический стресс осуществляются схожим образом через активацию симпатической системы в виде ответа «сражайся или беги» с высвобождением стероидных гормонов (прежде всего, кортизола) и/или через включение генов, регулирующих продукцию других нейротрансмиттеров и рецепторов к ним. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось (паравентрикулярное ядро гипоталамуса, гипофиз, кора надпочечников, глюкокортикоиды) [ГГНС], предложенная ранее для объяснения динамики всех протекающих в организме реакций в ответ на воздействие стрессовых факторов и агентов, в последующем пополнилась новыми медиаторами (кортикотропин-релизинг гормон (КРГ) и его рецепторы; КРГ-схожие пептиды (урококтин I–III), гипофизарный адреноректорный гормон и его рецепторы, вазопрессин, окситоцин, опиоидные пептиды, грилин, интерлейкины (*IL-1, IL-3, IL6, TNF- α*) [12; 13]. В последние десятилетия появились экспериментальные данные и клинические наблюдения, свидетельствующие,

что традиционная ГНС включает в себя не более 50% всех участников сложного многоуровневого стрессового ответа. Среди других участников этого процесса наиболее изученными являются серотонинэргическая система (триптофан – серотонин – мелатонин и др.) [14], система регуляции, связанная с нейроактивными аминокислотами (глутамат, глицин, аспартам и др.), катехоламины (дофамин, норадреналин, адреналин). Дофамин и норадреналин являются одновременно нейромедиаторами и гормонами (норадреналин – гормон надпочечников, дофамин – гормон гипоталамуса, регулирующий лактацию у женщин, адреналин – гормон надпочечников, не обладающий функциями нейромедиатора). Катехоламины выделяются также нейронами энтерической нервной системы в просвет кишечника [13]. Взаимодействие различных стрессовых медиаторов позволяет тонко отвечать на широкий спектр внутренних и внешних биологических, жизненных и иных вызовов среды обитания. Традиционные (стероидные гормоны) и другие нейротрансмиттеры (нейропептиды – эндорфины, аминокислоты, биогенные амины, газовые молекулы, катехоламины), высвобождающиеся в ответ на стресс, модулируют нейронное окружение и пластичность мозга с индивидуальными и интегральными эффектами. В модельных исследованиях показано, что физиологические стрессоры, такие как социальная изоляция, вносят свой негативный вклад в ухудшение психического здоровья. При этом показано, что стрессовые гормоны и другие нейротрансмиттеры, в этих условиях начинают образовываться в избыточных по сравнению с нормой количествах. Это, в свою очередь, приводит к исчерпанию многих адаптивных резервов субстратов, ко-субстратов, ко-факторов биохимических реакций, сигнальных и других молекул, участвующих в синтезе соответствующих соединений, связанных со стрессовыми процессами. В результате развивается дистресс, который в свою очередь, способствует риску заболеваний сердечно-сосудистой системы, диабету 2-го типа, депрессии и другим патологиям [15]. Нарушение регуляции генов, связанных с иммунитетом, в период хронического воздействия различных по природе стрессовых агентов, сопровождается возникновением острых и хронических инфекционных заболеваний, хронического воспаления, аллергии, аутоиммунных заболеваний. Эти нарушения нередко приобретают длительный характер и сохраняются даже после прекращения стрессовых воздействий. В последние годы установлена важная роль симбиотических бактерий в реализации ответов многоклеточных организмов на стрессовые эффекты. Ежедневно микробной метаболизацией в пищеварительном тракте взрослых людей подвергается до 350 г эндогенных и поступающих с пищей субстратов, что составляет около трети общей массы потребляемых продуктов питания. В результате пищеварительной деятельности кишечной микробиоты образуется огромное количество разнообразных низкомолекулярных соединений, в том числе и обладающих нейро-гормональной активностью [13; 16–18]. Так, при микробной ферментации сложных полисахаридов, молочной кислоты, этанола, сукцината и формиата в пищеварительном тракте образуются значительные количества летучих жирных кислот (ЛЖК), способных локально или системно оказывать разнообразные воздействия на различные функции и реакции организма [19]. Пропионат способен модифицировать социальное

поведение, изменять фосфолипидный состав клеток головного мозга, а также влиять на уровни нейропептидов (серотонина, глутамата, дофамина) в мозговой и периферийной нервной тканях. Бутират является важным участником энергетического гомеостаза, регулирует настроение и многие поведенческие реакции. Ацетат является основным субстратом для синтеза ацетил-КоА, главного субстрата, участвующего в ацетилировании гистонов в нейронах и клетках глии, ответственных за поддержание долговременной памяти. ЛЖК также участвует в регуляции метаболизма одноуглеродистых соединений, что модулирует пул доноров метильных групп, участников процессов метилирования ДНК и гистонов хроматина. Триметиламин – продукт микробного метаболизма холина, способен участвовать в социальной коммуникации (привлекательный запах). Около 5–10% желчных кислот ежедневно подвергаются биотрансформации кишечными бактериями. При дисбиозе, сопровождающимся нарушением метаболизма желчных кислот, нередко развивается синдром печеночной энцефалопатии. Ежедневно в результате метаболической активности в пищеварительном тракте взрослого человека образуется порядка 50–100 мг летучих фенолов. У детей с аутизмом и больных с шизофренией в моче, как правило, накапливаются повышенные количества этих соединений. Они также участвуют в ингибировании превращения дофамина в норадреналин. Индол является исключительно микробным метаболитом, образующимся из триптофана. Индол-3-пропионовая кислота защищает нейроны от окислительного повреждения и гибели, вызываемых воздействием бета-амилоидных белков у лиц, страдающих болезнью Альцгеймера. Триптофан декарбоксилаза преобразует триптофан в триптамин – нейрорепептид, стимулирующий высвобождение серотонина. Низкий уровень триптамина обнаружен у пациентов с тяжелой депрессией. Витамины B12, K, биотин, кобаламин, фолаты, никотиновая и пантотеновая кислота, пиридоксин, рибофлавин, тиамин помимо пищевого происхождения, в значительной степени синтезируются микроорганизмами пищеварительного тракта. Все эти витамины прямо или опосредовано необходимы не только для развития нервной системы, но и участвуют в качестве ко-факторов в различных нервно-психических и эпигенетических реакциях, происходящих в центральной и энтеральных звеньях нервной системы. Спермидин (полиамин микробного происхождения) оказывает благотворное влияние на возрастное ухудшение памяти. Многие представители кишечной микробиоты являются активными продуцентами ацетилхолина, гамма-аминомасляной кислоты, катехоламинов и серотонина. Компоненты микробных клеток и их метаболиты способны стимулировать образование эпителиальными и кишечными эндокринными клетками пептида YY, нейропептида Y, холецистокинина, глюкагоноподобного пептида-1,2, и вещества P. Бактериальные метаболиты (например, метан) активно участвуют в моторике толстой и тонкой кишки. Отметим, что нередко нарушение двигательной функции кишечника (запоры) возникают задолго до появления клинических проявлений многих нейродегенеративных заболеваний. Способность представителей симбиотической микробиоты, прежде всего, кишечной, продуцировать многочисленные низкомолекулярные соединения, участвующие в обеспечении нейрогуморальной регуляции всех тканей и орга-

нов человека, позволило говорить о существовании единой микробиота-кишечник-гормоны-мозговой оси, поддерживающей единство и гомеостаз человека, как надорганизма [5; 13; 14; 18; 20]. Важно, что между многими метаболическими и сигнальными молекулами, синтезируемыми клетками млекопитающих, индигенными и пробиотическими микроорганизмами, а также нутриентами, существует значительное химическое и функциональное сходство. Это позволяет говорить, что многие низкомолекулярные соединения пищевого, эндогенного и микробного происхождения являются универсальными регуляторами внутри- и межпопуляционного нервного, гормонального, иммунного, метаболического, информационного и эпигенетического взаимодействия всех клеток, а также между симбиотическими бактериями и их хозяином. Симбиотическая микробиота оказывает свои нейрогенные эффекты на стресс и поведение через нейро-эндокринные, иммунные, метаболические и эпигенетические механизмы [6; 8; 17; 21–24]. Она имеет стратегическую и эволюционную важность для каждого живого организма из-за своего обязательного участия в ответах на стрессы и в поведенческих реакциях, ответственных за выживаемость любого вида [6]. К сожалению, микробная экология человека, формировавшаяся в течение многомиллионных лет эволюции, в последние годы подвергается массивному разрушению в результате воздействия на него многочисленных техногенных, природных, социально-бытовых и других неблагоприятных факторов и агентов [3; 25]. Комплексное их воздействие, превышающее адаптационные возможности организма успешно им противостоять, индуцируют микробиологический дисбаланс, сопровождающийся нередко дисстрессом в различных тканях, органах и системах человека, который в последующем нередко сопровождается преждевременным старением и риском хронических заболеваний. Именно поэтому, несбалансированность питания, также как и дисбаланс симбиотической микробиоты, следует рассматривать в качестве ведущих средовых факторов, вызывающих нарушения клеточного метагенома и метаэпигенома человека, риск дисстрессов и нейродегенеративных, метаболических, психических и других заболеваний.

Эпигенетика и энергетический обмен

Эпигенетика – быстро развивающийся раздел генетики. В простейшем смысле эпигенетика это химико-физическая маркировка результатов взаимодействия генома и микробиома многоклеточных организмов с широким спектром внутриклеточных, внеклеточных и внешних средовых факторов и агентов на протяжении всей жизни, от эмбриональной стадии до старости. Это проявляется в виде оставления в нуклеиновых кислотах, гистонах, других белках и в хроматине в целом обратимых химических пометок. В качестве таковых выступают различные метильные, ацетильные, фосфорные, рибозильные и иные группы, а также микроРНК, которые, не меняя последовательности нуклеотидов в ДНК, отражаются на экспрессии определенных клеточных, митохондриальных и/или микробных генов. При этом низкомолекулярные цитокины, факторы роста, гормональные медиаторы, нейротропные соединения, образующиеся в организме эукариотических и прокариотических клетками в ответ на различные индукторы (активаторы), приобретают функции биологически активных стрессовых молекул, модифицирующих работу эпигенетической программы развития, здоровья и заболеваний у кон-

кретного субъекта. Действуя отдельно или в комплексе, эти разнообразные молекулы, возникшие в ответ на воздействие тех или иных стрессовых агентов, либо модулируют исходный эпигенотип, либо формируют новый, адекватно реагирующий на эндогенные и/или экзогенные эффекторные молекулы (триггеры) среды обитания [9; 10; 22; 26]. В последние годы получены убедительные данные о связи эпигенетических модификаций с энергетическим обменом. Известно, что у эукариотических организмов синтез энергии происходит в митохондриях, у прокариотических – в клеточных мембранах. У прокариотов и эукариотов имеются схожие пути синтеза энергии, в особенности в цикле Кребса. В энергетических процессах, помимо синтеза АТФ, образуются также разнообразные активные радикалы, формируются различные микроРНК и множество других соединений, ответственных за мутационные и эпигенетические изменения ядерной и митохондриальной ДНК и моделирование хроматина. Энергетические процессы в митохондриях и их функциональных аналогах (внутренние мембраны) у бактерий требуют десятки ферментов, витаминов, минералов, аминокислот, органических кислот, нуклеотидов, микроРНК и других субстратов и кофакторов. Резкие и продолжительные дисфункции энергетического метаболизма в митохондриях и в бактериальных мембранах, обусловленные дефицитом или избыточным поступлением в энергетические машины субстратов, ко-факторов или ферментативными нарушениями в энергетическом цикле, вызывают нарушения функционирования микробиота- митохондрии-эпигенетика аксиса, что сопровождается недостаточным образованием АТФ, возрастанием в клетках высоко реактивных свободных радикалов кислорода, азота и продуктов перекисного окисления, дефектом системы антиоксидантной защиты, дисбалансом соединений, участвующих в процессах регуляции экспрессии генов и в пост-трансляционной модификации конечных продуктов этих генов и, как следствие, могут приводить к ускоренному старению и риску хронических патологий (нейродегенеративных, метаболических, аутоиммунных, поведенческих, психических, опорно-двигательных, воспалительных заболеваний, хронических инфекций и раку) [4; 10; 22; 27]. Например, нарушение питания у детенышей крыс при повреждении поведенческого лизательного рефлекса сопровождается у них повышением метилирования *NGF1-A* промоторного участка гена *NR3C1*, регулирующего синтез глюкокортикоидного рецептора. Эпигенетические изменения в этом гене могут приводить к ментальным, физиологическим и иммунным нарушениям [28]. Тип стрессовых ответов может наследоваться трансгенеративно через передачу материнской и возможно отцовской эпигенетически модифицированной ДНК; понятие «кто мы» и «как мы отвечаем» поведенчески в стрессовых ситуациях может зависеть от жизненного опыта наших родителей и бабушек/дедушек [29; 30].

Заключение

Каждый человек – уникален на метагеномном, метаэпигеномном и микробиологическом уровнях. Ранее считалось, что преждевременное его старение и многие хронические заболевания обусловлены дефектами эндокринной, нейроэндокринной и нейронной коммуникации на уровне только собственных эукариотических клеток млекопитающих. В последние годы убедительно продемонстрировано, что многие низкомолекулярные участники этой коммуникации имеют не только организменное, но и пищевое и

микробное происхождения. Дистресс, нейро-психические и другие хронические заболевания, при которых имеют место такие патофизиологические проявления как нестабильность генома и эпигенома, окислительный стресс, хроническое воспаление, укорочение теломера, утрата протеостаза, митохондриальные дисфункции, клеточное старение, истощение стволовых клеток и нарушение межклеточной коммуникации преимущественно инициируются несбалансированным питанием и дисбалансом симбиотической кишечной микробиоты [10; 11; 13; 18; 22; 26; 31–33]. Известно, что с возрастом эффективность работы системы активные радикалы/антиоксидантная защита снижается, что приводит к нарушению работы дыхательной цепи переноса электронов и уменьшению образования АТФ. Увеличение образования активных радикалов кислорода и липидов в митохондриях сопровождается повреждением функций последних и приводит к преждевременной гибели клеточных структур и клеток. Долголетию способствует повышенная активность ряда белков, связанных с антиоксидантной защитой (*Mn-SOD*; *Cu/Zn SOD*; митохондриальная каталаза). С другой стороны, активные радикалы усиливают пролиферативные процессы и выживаемость клеток в ответ на физиологические стрессы и сигналы, активируя компенсаторные гомеостатические ответы [31]. Постоянным спутником старения у млекопитающих является низкоуровневое хроническое воспаление (*"inflammaging"*). Потребление альбумина, зеина, глютеина или возникающих при нагревании белков пептидов, микробиологический дисбаланс в кишечнике, повышенное образование эндотоксина грамотрицательными и/или пептидогликана грамположительными бактериями, провоспалительные субстанции из поврежденных тканей или стареющих клеток, неспособность иммунных клеток удалять патогенные микроорганизмы и нефункционирующие клетки хозяина, повышенная активация *NF-κB* транскрипционного фактора, нарушенный аутофагальный ответ, уменьшение уровня *SIRT1* и другие факторы и агенты предрасполагают развитию этого воспаления. Неадекватная активация провоспалительных сигнальных путей усиливает инфламмосома-связанную индукцию секреции интерлейкинов *IL-1β*, *IL-17A*, *IL-17F*, *IL-21*, *IL-22*, *TNF-β* и интерферонов, участвующих в воспалительных реакциях. Заметно падает также функциональная активность адаптивного иммунного ответа, которая усугубляет хроническое воспаление у лиц старших возрастных групп на системном уровне вследствие нарушения способности иммунной системы распознавать и удалять инфекционные агенты, инфицированные и стареющие клетки, а также клетки на начальной стадии опухолевой трансплантации [33]. Все клетки макроорганизма способны осуществлять контроль за стабильностью и функциональностью своего протеома. Протеостаза включает в себя различные механизмы стабилизации правильно структурированных клеточных белков. Все нарушенные белки удаляются путем их деградации в протеосомах (лизосомах). Поддержание протеостаза идет либо за счет механизмов восстановления нарушенных белков либо их элиминации. С возрастом эти механизмы повреждаются. Структурно и функционально измененные белки начинают формировать различные агрегаты, что вносит свой вклад, например, в развитие болезней Альцгеймера, Паркинсона и других [32]. На концах линейных ДНК хромосом существуют области (теломеры), особенно чувствительные к

повреждающим эффектам, в первую очередь, связанным со старением. Специфические репликативные ДНК-полимеразы (теломеразы) восстанавливают нарушенные терминальные регионы хромосом. Соматические клетки большинства млекопитающих не образуют теломеразы, что приводит к прогрессивному укорочению хромосом и к индукции их старения и/или апоптоза. У людей дефицит теломераз может сопровождаться преждевременным развитием легочного фиброза, апластической анемии, снижением регенеративной способности тканей и ускоренным старением; иногда это наблюдается при сохранении теломер нормальной длины. Активация теломеразы замедляет и даже вызывает обратимость старческих процессов в тканях и органах. При этом задержка старения может происходить без увеличения частоты канцерогенного перерождения клеток (модельные исследования на мышах) [34, 35]. Клеточное старение (*cellular senescence*) – это стабильная остановка жизненного цикла клетки, сопровождающаяся замедлением скорости генерации поврежденных клеток и уменьшением их чувствительности к элиминации иммунными механизмами защиты; подобные клетки имеют увеличенную продолжительность жизни. Хотя клеточное старение рассматривается, как благоприятный компенсаторный ответ на повреждения, оно нарушает структуру и функции органов и тканей в силу истощения компенсаторных механизмов регенерации клеток. В молодом возрасте стареющие клетки составляют порядка 8-10%, у пожилых их число увеличивается до 20% и более. Число таких клеток в различных тканях может различаться. Увеличение числа стареющих клеток нередко связано с различными возраст-ассоциируемыми заболеваниями. Для стареющих клеток характерным является усиленная продукция провоспалительных цитокинов, индуцирующих хроническое воспаление. Обнаружение и подсчет числа стареющих клеток является важным молекулярно-клеточным биомаркером старения [32; 36]. Истощение пула стволовых клеток (гематопоэтических, иммунных и других) приводит к различному возраст связанным повреждениям тканей и органов при старении. Избыточная пролиферация стволовых клеток и первых их регенераций может иметь негативные последствия в силу ускорения истощения этих прародительских клеток. Назначение пожилым лицам стволовых клеток для увеличения продолжительности жизни органа, ткани или всего организма может оказывать не только позитивное, но и негативное действия в силу возможности непредсказуемых системных эффектов на организм [32; 37]. Полагают, что различная степень манифестации вышеуказанных изменений в органах и тканях человека, также как и относительный «баланс» происходящих в них патофизиологических процессов, ответственны за фенотипическое проявление старения, определенного патологического синдрома или конкретной хронической болезни; степень выраженности и их длительность зависят от глубины нарушений адаптационных резервов организма [17; 22; 32; 38; 39]. Недоедание или переизбыток у беременных женщин и новорожденных, длительное их кормление «жирной» пищей, питание детей младшего возраста продуктами, дефицитными по белку, или не содержащим в необходимых количествах определенных макро- и микронутриентов, потребление алкоголя беременными и кормящими женщинами оказывают негативный эффект на формирование эпигеномной программы развития,

вызывают общие или локальные эпимутации, модифицируют экспрессию генов, повышающие риск метаболического дисбаланса и дистресса в поздние периоды жизни человека. Негативные стрессовые воздействия множества биогенных и абиотических факторов и агентов вошли в противоречие с адаптационными возможностями современного человека и привели к заметной разбалансировке тех функций питания и кишечной микрофлоры и биохимических механизмов эпигенетических процессов, которые поддерживают пищевой и нейро-метаболический гомеостаз, формирование и реализацию эпигенетической программы роста и развития человека. Следует особо обратить внимание на роль в формировании и реализации эпигенетических программ древнейших газовых сигнальных молекул (NO , CO , H_2S), образуемых эукариотическими и прокариотическими клетками человека или имеющих только микробное происхождение (H_2). Обладая высокой реактогенной способностью, эти газы не накапливаются в месте своего образования; они быстро достигают своих клеточных мишеней, где они выступают в качестве микронутриентов, метаболитов или регуляторных молекул. Эти газовые молекулы способны ковалентно связываться с металло-комплексами рецепторных белков или формировать нековалентные связи с регуляторными субъединицами белков, модифицируя электролитный гомеостаз, электрохимическую коммуникацию различных клеток и, что особенно является важным, с нашей точки зрения, фенотипическую экспрессию хромосомных и митохондриальных генов и пост-трансляционную модификацию их продуктов. Перечисленные выше газы, как, возможно, и другие газы эндогенного и микробного происхождения, могут рассматриваться, как потенциальные кандидаты в реальные модуляторы эпигенетических процессов млекопитающих, их клеточных физиологических функций, метаболических, поведенческих и сигнальных реакций путем интерференции с работой редокс-сигнальных путей, ионных каналов и белков транспортеров [15; 21; 40–42].

Терапевтические и профилактические перспективы эпигенетически активных соединений

Хотя эпимутации возникают в организме человека в 100 и более раз чаще, чем мутационные изменения в хромосомных генах, многие эпигенетические нарушения являются обратимыми и могут ликвидироваться на протяжении жизни индивида, или в течение двух-трех поколений. Потенциальная обратимость эпигенетических модификаций позволяет разрабатывать приемы, повышающие устойчивость человека к негативным воздействиям окружающей среды и формирующие целевой эпигеном ребенка, а также дают возможность исправлять его дефекты в подростковом, взрослом и даже пожилым периодах его жизни и снижать интенсивность и прогрессирование стресс-обусловленных заболеваний, связанных с эпигенетическими нарушениями [4; 22; 26; 27; 43–45]. Обеспеченность женщин во время беременности и лактации, а также детей в детском и подростковом возрасте пищевым рационом на основе традиционных, органических, функциональных, а при необходимости, персонализированных продуктов питания, адекватным их пищевым потребностям, составу и функциям кишечной микробиоты, будет способствовать формированию у конкретного человека полноценной эпигеномной программы. Для компенсации истощения этих резервов рекомендуется использовать разнообразные по составу функциональные про-

дукты питания и биологически активные пищевые добавки, содержащие индивидуально подобранные биологически активные соединения пищевого и/или микробного происхождения, способные предупреждать возникновение нарушений энергетического метаболизма и связанных с ними нежелательных модификаций эпигеномного программирования и репрограммирования (витамины *A, C, D, E*, тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, магний, кальций, фосфор, фосфолипиды мембран, ненасыщенные жирные кислоты, креатин, пируват, α -кетоглутаровая кислота, коэнзим *Q10*, α -липовая кислота, лактоферрин, мелатонин, глутатион, *NAD, NADH, L*-карнитин, ненасыщенные жирные кислоты, куркумин, шизандрин и некоторые другие фенолсодержащие соединения, как в отдельности, так и в различных сочетаниях) [4; 10; 19; 22; 26; 45]. Понимание механизмов функционирования генома, эпигенома, их взаимоотношений с факторами среды повышает точность диагностики заболеваний, позволяет разрабатывать персонализированные диеты и выявлять среди известных или вновь созданных лекарственных средств те, которые имеют эпигеномную направленность. Иллюстрацией этого положения являются данные о том, что известный противосудорожный препарат вальпроат натрия способен селективно ингибировать гистондеацетилазы и, как следствие, повышать чувствительность раковых клеток к иммунным защитным механизмам; *azacitidine*, известный демитилирующий агент, оказался эффективным препаратом при болезни Альцгеймера; бор-содержащий ингибитор протеосом *Velcade-bortezomib* показал хорошие результаты в поддержании ремиссии у пожилых людей с миеломой; метформин, используемый для лечения диабета, способен ингибировать работу митохондриального комплекса I, а также подавлять глюконеогенез за счет модификации активности НАД-зависимой деацетилазы; статиновый препарат *Atorvastatin* заметно уменьшал уровень *miR-34a* и увеличивал уровень сиртуина 1. Детали эпигенетических эффектов вышеуказанных и других лекарственных препаратов обсуждаются в ряде работ [11; 26; 46; 47]. Недавно опубликованы данные, что назначение крысам в течение четырех недель питьевой воды, обогащенной повышенными концентрациями водорода, приводило к активации 548 и подавлению активности 695 генов клеток печени. Это свидетельствует о способности данного газа выступать в качестве антиоксиданта и модификатора экспрессии генов в условиях окислительного стресса [27]. В ближайшее десятилетие основное внимание для реализации этого подхода будет уделяться созданию персонализированных пищевых рационов для родителей (прежде всего женщин в детородном возрасте) и детей во все периоды их жизни после рождения, а также сохранению и восстановлению кишечной микробной экологии будущих матерей, беременных и кормящих женщин. Большое значение будет также иметь поддержание на нужном уровне всех этапов становления и сукцессии микробиоты кишечника будущего человека. В настоящее время все более широкое применение для оптимизации пищевых рационов населения находят, так называемые функциональные продукты питания, позволяющие целенаправленно конструировать пищевые рационы с учетом этнической принадлежности потребителей, их возраста, профессии, экологических и географических особенностей регионов их проживания. Такие продукты предназначены для систематического (регулярного) употребления

в составе обычных пищевых рационов всеми группами здорового населения, сохраняющие и улучшающие состояние их здоровья и снижающие риск алиментарных заболеваний, благодаря наличию в составе подобных продуктов функциональных нутриентов, способных оказывать благоприятный эффект на физиологические функции, метаболические и/или поведенческие реакции организма человека. В категорию функциональных продуктов относят продукты, естественно содержащие требуемые количества функционального ингредиента или группы их; натуральные продукты, дополнительно обогащенные каким-либо функциональным ингредиентом или группой их; натуральные продукты, из которых удален компонент, препятствующий проявлению физиологической активности присутствующих в них функциональных ингредиентов; натуральные продукты, в которых исходные потенциальные функциональные ингредиенты модифицированы таким образом, что они начинают проявлять свою биологически активную физиологическую активность или эта активность усиливается; натуральные пищевые продукты, в которых в результате тех или иных модификаций биоусвояемость входящих в них функциональных ингредиентов увеличивается; натуральные или искусственные продукты, которые в результате применения комбинации вышеуказанных технологических приемов, приобретают способность сохранять и улучшать физическое и психическое здоровье человека и/или снижать риск возникновения заболеваний [48]. Для оценки состояния адаптационных резервов требуются знания эколого-этнического и индивидуального нутригеномного, микрoэкологического и метаболомного паспорта потребителя этих продуктов. Такой паспорт позволяет реконструировать происхождение и принадлежность потребителя к определенному нутритивному типу и установить пищевые предпочтения предков, эволюционно сложившиеся связи его метагенома и симбиотической микробиоты с отдельными нутриентами, выявлять аллельные варианты генов, связанные с нутритивным статусом, особенностями их эпигенетической экспрессии в конкретных условиях жизни и, как следствие, предсказать склонность или устойчивость к риску алиментарно и микрoэкологически обусловленных патологий. Для коррекции несбалан-

сированного питания и дисбаланса кишечной микробиоты рекомендуется использовать функциональные продукты питания, восстанавливающие нутритивный статус человека, оптимизирующие pH и окислительно-восстановительный потенциал в пищеварительном тракте, стимулирующие местный и общий иммунитет и другие системы, изменения в которых позволяет их рассматривать, как биомаркеры здоровья и заболеваний. Для восстановления кишечной микробиоты используют различные по составу и механизму действия пробиотики, симбиотики, пребиотики, синбиотики, комбиотики, генно-инженерные пробиотики, аутопробиотики и метабиотики [3]. При создании рецептуры функциональных продуктов персонализированного назначения следует шире использовать комплекс ОМИК-технологий и различные гнотобиологические модели [49; 50]. Персонализированные рационы питания позволяют, компенсировать последствия экспрессии полиморфных генов, неблагоприятных для здоровья, и, напротив, оптимизировать эпигеномный контроль и реализацию тех аллельных генов, которые обеспечивают лучшую адаптацию человека как «надорганизма» и гармоничную работу его симбиотических составляющих в обычных условиях, при нагрузках и экстремальных состояниях, включая преждевременное старение. Создание и внедрение в практическую жизнь современного человека продуктов питания эпигенетической направленности будет способствовать уменьшению или даже ликвидации негативных последствий, связанных с геномной нестабильностью, митохондриальными дисфункциями, окислительным стрессом, нарушениями экспрессии генов, клеточным старением, истощением стволовых клеток, хроническим низкоуровневым воспалением, дисбалансом кишечной микробиоты, изменениями информационного диалога организма хозяина и его микробиоты. Для успешной реализации этого направления настало время создать в Российской Федерации междисциплинарную программу «Нутритивные и микрoэкологические стратегии профилактики стресс-обусловленных заболеваний», которая бы объединила усилия не только представителей фундаментальных наук, но и клиницистов широко профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Уголев АМ. Теория адекватного питания и Трофология. Л. Наука, 1991, 272 с.
2. Lederberg J. Infectious history. *Science* 2000; 288: 287-93
3. Шендеров БА. Микробная экология человека и ее роль в поддержании здоровья. *Метаморфозы* 2014. №5: 72–80.
4. Шендеров БА, Голубев ВЛ, Данилов АБ, Прищепа АВ. Кишечная микробиота человека и нейродегенеративные заболевания. *Поликлиника* 2016; №1: 1–7.
5. Clarke G., Stilling R.M., Kennedy P.J., Stanton C., Cryan J.T., Dinan T.G. Gut microbiota: the neglected endocrine organ. *Mol. Endocrinol.* 2014; 28 (8): 1221–1238.
6. Galland L. The gut microbiome and the brain. *Journal Medicinal Food.* 2014; 17 (12): 1261–1272.
7. Sharkey K. A., Savidge T. C. Reprint of: Role of enteric neurotransmission in host defense and protection of the gastrointestinal tract. *Anatomic Neuroscience: Basic and Clinical* 2014; 182: 70–82.
8. Mika A, Fleshner M. Early life exercise may promote lasting brain and metabolic health through gut bacterial metabolites. *Immunology and Cell Biology* 2016; 94: 151–7.
9. Kanherkar RR, Bhatia-Dey N, Csoka AB. Epigenetics across the human lifespan. *Front Cell Develop Biol* 2014; 2: Article 49. Doi:10.3389/fcell.2014.00049
10. Paul B, Barnes S, Demark-Wahnefried W, Morrow C, Salvador C, Skibola C, Tollefsbol OT. Influences of diet and the gut microbiome on epigenetic modulation in cancer and other diseases. *Clinical Epigenetics* 2015; 7: 112. DOI 10.1186/s13148-015-0144-7.
11. Rea IM, Dellet M, Mills KI, The ACUME2 Project. Living long and ageing well: is epigenomics the missing link between nature and nurture? *BioGerontology* 2016; 17 (1): 33–54.
12. Ермакова ИВ. Современные представления о механизмах регуляции функции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. *Ж. Новые исследования* 2014; 4(41): 77–86.
13. Олескин А В, Эль-Регистан Г И, Шендеров Б А. Межмикробные химические взаимодействия и диалог микробиота–хозяин: роль нейромедиаторов. *МИКРОБИОЛОГИЯ* 2016; 85, № 1: 1–24.
14. O'Mahony SM, Stilling RM, Dinan TG, Cryan JF. The microbiome and childhood diseases: Focus on brain-gut axis. *Birth Defects Res C Embryo Today* 2015; 105 (4): 296-313. Doi: 10.1002/bdrc.21118.
15. Savidge TC. Epigenetic Regulation of Enteric Neurotransmission by Gut Bacteria. *Front Cell Neurosci.* 2015; 9: 503. doi: 10.3389/fncel.2015.00503.
16. Lyte M. Microbial endocrinology and nutrition: A perspective on new mechanisms by which diet can influence gut-to brain-communication. *Pharma Nutrition* 2013; 1: 35–9.
17. Шендеров БА. Роль питания и кишечной микрофлоры в программировании и реализации эпигенома здоровых и больных людей. *Вестник восстановительной медицины* 2013; Специальный выпуск: 102–7.
18. El Aidy S, Stilling RM, Dinan TG, Cryan JT. Chapter 15. Microbiome to Brain: Unravelling the multidirectional axes of communication. In: M. Lyte (ed). *Microbial*

- Endocrinology: Interkingdom signaling in infectious disease and health. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 874, Springer International Publishing AG 2016: 301-336. Doi: 10.1007/978-3-319-20215_15.
19. Шендеров БА. Мишени и эффекты короткоцепочечных жирных кислот. *Современная медицинская наука* 2013; № 1–2: 21–50.
 20. Moloney RD, Desbonnet L, Clarke G, Dinan TG, Cryan JF. The microbiome: stress, health and disease. *Mamm Genome* 2014; 25: 49–74.
 21. Шендеров БА. Роль эндогенных и микробных газовых молекул в физиологии и патофизиологии сердечно-сосудистой системы. *Вестник восстановительной медицины* 2015; №5: 58–65.
 22. Shenderov BA, Midtvedt T. Epigenomic programming: a future way to health. *Microbial Ecology in Health & Disease* 2014, 25: 24145 <http://dx.doi.org/10.3402/mehd.v25.24145>.
 23. Sampson TR, Mazmanian SK. Control of brain development, function, and behavior by the microbiome. *Cell Host Microbe* 2015; 17 (5): 565–76. Doi: 10.1016/j.chom.2015.04.011.
 24. Oriach CS, Robertson RC, Stanton C, Cryan JF, Dinan TG. Food for thought : the role on nutrition in the microbiota-gut-brain axis. *Clinical Nutrition Experimental* 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnex.2016.01.003>.
 25. Dietert RR, Dietert JM. The Microbiome and Sustainable Healthcare. *Healthcare* 2015; 3: 100-129; doi:10.3390/healthcare3010100.
 26. Шендеров Б.А. Молекулярно-генетические основы активного долголетия и метаболический профиль. В кн. *Anti-Age medicine: наука оставаться молодым*. (под редакцией Арсения Труханова). – Москва. АСВОМЕД. – 2012; 212–239.
 27. Nicolson GL, de Mattos GF, Settineri R, Costa C, Ellithorpe R, Rosenblatt S, La Valle J, Jimenez A, Ohta S. Clinical Effects of Hydrogen Administration: From Animal and Human Diseases to Exercise. *International Journal of Clinical Medicine*, 2016, 7, 32-76 <http://dx.doi.org/10.4236/ijcm.2016.71005>.
 28. Yehuda R., Daskalakis NP, Lehrner A, Desarnaud F, Bader HN, Makotkine I, Flory JD, Bierer LM, Meaney MJ. Influences of maternal and paternal PTSD on epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor gene in Holocaust survivor offspring. *Am J Psychiatry* 2014; 171 (8): 872–80.
 29. Laland KN, Odling-Smee J, Mylesw S. How culture shaped the human genome: bringing genetics and the human science together. *Nature Reviews Genetics* 2010; 11: 137–48.
 30. Schulz LC. The Dutch Hunger Winter and the development origins of health and disease. *Proc Natl Acad Sci USA* 2010; 107 (39): 16757–58.
 31. Москалев АА. Генетика и эпигенетика старения и долголетия. *Экологическая генетика* 2013; 11, № 1: 3–11.
 32. Lopez-Otin C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging. *Cell* 2013; 153: 1194- 217. doi: 10.1016/j.cell.2013.05.039.
 33. Bengmark, S. (2013). Gut microbiota, immune development and function. *Pharmacol. Res.* 69, 87–113. doi: 10.1016/j.phrs.2012.09.002.
 34. Boonekamp JJ, Simons MJP, Hemerik L, Verhulst S. Telomere length behaves as biomarker of somatic redundancy rather than biological age. *Aging Cell* 2013; 12: 330–32.
 35. Chial HJ. Telomeres, Aging and Cancer. *Nature Education* 2015; 8 (2): 1.
 36. Gozalez LC, Ghadaouia S, Martinez A, Rodier F. Premature aging/senescence in cancer cells facing therapy: good or bad? *Biogerontology* 2016; 17(1). Doi : 10.1007/s10522-015-9593-9.
 37. Pollina EA, Brunet A. Epigenetic regulation oa aging stem cells. *Oncogen* 2011; 30: 3105–26.
 38. Bomba A, Brandeburova A, Ricanyova J, Strojny L, Chmelarova A, Szabadosova V, et al. The role of probiotics and natural bioactive compounds in modulation of the common molecular pathways in pathogenesis of atherosclerosis and cancer. *Biologia* 2012; 67: 1–13.
 39. Fulop T. Biological research into aging: from cell to clinic. *Biogerontology* 2016; 17: 1-6. Doi 10.1007/s10522-016-9633-0.
 40. Althaus M, Clauss WG. Gasotransmitters: novel regulators of ion channels and transporters. *Front Physiol.* 2013; 4: 27. doi: 10.3389/fphys.2013.00027.
 41. Farrugia G, Szurszewski JH. Carbon monoxide, hydrogen sulfide, and nitric oxide as signaling molecules in the gastrointestinal tract. *Gastroenterology* 2014; 147(2): 303–313 DOI: 10.1053/j.gastro.2014.04.041.
 42. Tinajero-Trejo M, Jesse HE, Poole RK. Gasotransmitters, poisons, and antimicrobials: it's a gas, gas, gas! *F1000Prime Report* 2013; 5:28 doi:10.12703/P5-28
 43. Shenderov BA. Probiotic (symbiotic) bacterial languages. *Anaerobe* 2011; 17: 4905.
 44. Shenderov BA, Aleshkin VA. Functional dairy foods in human epigenetic regulation. IDF world dairy summit. November 2012. Cape Town. Abstract Book. Poster 0121.
 45. Remely M, Lovrecic L, de la Garza AL, Migliore L, Peterlin B, Milagro FI, Martinez AJ, Hasberger AG. Therapeutic perspectives of epigenetically active nutrients. *British Journal of Pharmacology* 2015; 172: 2756–68.
 46. Tassara M, Dohner K, Brossart P, Held G, Gotze K, Horst H, Ringhoffer M, Kohne C-H, Kremers S et al. Valproic acid in combination with all-trans retinoic acid and intensive therapy for acute myeloid leukemia in older patients. *Blood* 2014; 123 (26): 4027–36. Doi: <http://dx.doi.org/10.1182/blood-2013-12-546283>.
 47. Reddy MA, Sumanth P, Lanting L, Yuan H, Wang M, Mar D, Alpers CE, Bomszyk K, Natarajan R. Losartan reverses permissive epigenetic changes in renal glomeruli of diabetic db/db mice. *Kidney International* 2014; 85(2): 362–73.
 48. Шендеров БА. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома. Москва. Дели принт, 2008. – 319 с.
 49. Шендеров БА. «ОМИК»-технологии и их значение в современной профилактической и восстановительной медицине. *Вестник восстановительной медицины* 2012; №3: 70–8.
 50. Шендеров БА. Направления развития гнотобиологии: теоретические и практические аспекты. *Журнал «Профилактика и лечение»* 2014; 1 (9): 80–84.

REFERENCES:

1. Ugolev AM. Theory of adequate nutrition and Trophicology. St-P. Science, 1991, 272 p.
2. Lederberg J. Infectious history. *Science* 2000; 288: 287–93.
3. Shenderov BA. Microbial human ecology and its role in the health. *Metamorphose* 2014. №5: 72–80.
4. Shenderov BA, Golubev VL, Danilov AB Prishchepa A.V. Gut human microbiota and neurodegenerative diseases. *Polyclinica* 2016; №1: 1-7.
5. Clarke G., Stilling R.M., Kennedy P.J., Stanton C., Cryan J.T., Dinan T.G. Gut microbiota: the neglected endocrine organ. *Mol. Endocrinol.* 2014; 28(8): 1221-38.
6. Galland L. The gut microbiome and the brain . *Journal Medicinal Food.* 2014; 17(12): 1261–72.
7. Sharkey K. A., Savidge T. C. Reprint of: Role of enteric neurotransmission in host defense and protection of the gastrointestinal tract. *Anatomic Neuroscience: Basic and Clinical* 2014; 182: 70–82.
8. Mika A, Fleshner M. Early life exercise may promote lasting brain and metabolic health through gut bacterial metabolites. *Immunology and Cell Biology* 2016; 94: 151–7.
9. Kanherkar RR, Bhatia-Dey N, Csoka AB. Epigenetics across the human lifespan. *Front Cell Develop Biol* 2014; 2: Article 49. Doi: 10.3389/fcell.2014.00049.
10. Paul B, Barnes S, Demark-Wahnefried W, Morrow C, Salvador C, Skibola C, Tollefsbol OT. Influences of diet and the gut microbiome on epigenetic modulation in cancer and other diseases. *Clinical Epigenetics* 2015; 7: 112. DOI 10.1186/s13148-015-0144-7.
11. Rea IM, Dellet M, Mills KI, The ACUME2 Project. Living long and ageing well: is epigenomics the missing link between nature and nurture? *Biogerontology* 2016; 17 (1): 33–54.
12. Ermakova IV. Modern imaginations concerning mechanisms of hypothalamic –hypophysis- adrenal axis regulation. *J Novel investigations* 2014; 4(41): 77–86.
13. Oleskin A V, El'-Registan G I, Shenderov BA. Role of Neuromediators in the Functioning of the Human Microbiota: "Business Talks" among Microorganisms and the Microbiota-Host Dialogue. *Microbiology* 2016; 85 (1): 1–22.
14. O'Mahony SM, Stilling RM, Dinan TG, Cryan JF. The microbiome and childhood diseases: Focus on brain-gut axis. *Birth Defects Res C Embryo Today* 2015; 105(4): 296–313. Doi: 10.1002/bdrc.21118.
15. Savidge TC. Epigenetic Regulation of Enteric Neurotransmission by Gut Bacteria. *Front Cell Neurosci.* 2015; 9: 503. doi: 10.3389/fncel.2015.00503
16. Lyte M. Microbial endocrinology and nutrition: A perspective on new mechanisms by which diet can influence gut-to brain-communication. *Pharma Nutrition* 2013; 1: 35–9.
17. Shenderov BA. Role of nutrition and gut microbiology in epigenomic programming health and disease. *Journal of restorative medicine & rehabilitation* 2013. Special issue: 102–7.
18. El Aidy S, Stilling RM, Dinan TG, Cryan JT. Chapter 15. Microbiome to Brain: Unravelling the multidirectional axes of communication. In: M. Lyte (ed). *Microbial Endocrinology: Interkingdom signaling in infectious disease and health. Advances in Experimental Medicine and Biology* 874, Springer International Publishing AG 2016: 301–336. Doi: 10.1007/978-3-319-20215_15.
19. Shenderov BA. Targets and effects of short-chain fatty acids. *Current medical science* 2013; № 1–2: 21–50.
20. Moloney RD, Desbonnet L, Clarke G, Dinan TG, Cryan JF. The microbiome: stress, health and disease. *Mamm Genome* 2014; 25: 49–74.
21. Shenderov BA. The role of endogenous and microbial gas molecules in physiology and pathophysiology of cardiovascular system. *Journal of restorative medicine & rehabilitation* 2015; №5 (accepted to publish).

22. Shenderov BA, Midtvedt T. Epigenomic programming: a future way to health. *Microbial Ecology in Health & Disease* 2014, 25: 24145 <http://dx.doi.org/10.3402/mehd.v25.24145>.
23. Sampson TR, Mazmanian SK. Control of brain development, function, and behavior by the microbiome. *Cell Host Microbe* 2015; 17 (5): 565–76. Doi: 10.1016/j.chom.2015.04.011.
24. Oriach CS, Robertson RC, Stanton C, Cryan JF, Dinan TG. Food for thought: the role on nutrition in the microbiota-gut-brain axis. *Clinical Nutrition Experimental* 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnex.2016.01.003>.
25. Diert RR, Diert JM. The Microbiome and Sustainable Healthcare. *Healthcare* 2015; 3: 100–129; doi:10.3390/healthcare3010100.
26. Shenderov BA. Molecular and genetic bases of active longevity and metabolic profile. In: *Anti-Age medicine: The science of staying young* (Ed. Arseny Trukhanov)- M. ASVOMED. – 2012; 212–239.
27. Nicolson GL, de Mattos GF, Settineri R, Costa C, Ellithorpe R, Rosenblatt S, La Valle J, Jimenez A, Ohta S. Clinical Effects of Hydrogen Administration: From Animal and Human Diseases to Exercise. *International Journal of Clinical Medicine*, 2016, 7, 32–76 <http://dx.doi.org/10.4236/ijcm.2016.71005>.
28. Yehuda R., Daskalakis NP, Lehrner A, Desarnaud F, Bader HN, Makotkine I, Flory JD, Bierer LM, Meaney MJ. Influences of maternal and paternal PTSD on epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor gene in Holocaust survivor offspring. *Am J Psychiatry* 2014; 171 (8): 872–80.
29. Laland KN, Odling-Smee J, Mylesw S. How culture shaped the human genome: bringing genetics and the human science together. *Nature Reviews Genetics* 2010; 11: 137–48.
30. Schulz LC. The Dutch Hunger Winter and the development origins of health and disease. *Proc Natl Acad Sci USA* 2010; 107 (39): 16757–58.
31. Moskalev AA. Genetics and Epigenetics of aging and longevity. *Ecological genetic* 2013;11, № 1: 3–11.
32. Lopez-Otin C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging. *Cell* 2013; 153: 1194–217. doi: 10.1016/j.cell.2013.05.039.
33. Bengmark, S. (2013). Gut microbiota, immune development and function. *Pharmacol. Res.* 69, 87–113. doi: 10.1016/j.phrs.2012.09.002.
34. Boonekamp JJ, Simons MJ, Hemerik L, Verhulst S. Telomere length behaves as biomarker of somatic redundancy rather than biological age. *Aging Cell* 2013; 12: 330–32.
35. Chial HJ. Telomeres, Aging and Cancer. *Nature Education* 2015; 8 (2): 1.
36. Gozalez LC, Ghadaouia S, Martinez A, Rodier F. Premature aging/senescence in cancer cells facing therapy: good or bad? *Biogerontology* 2016; 17(1). Doi : 10.1007/s10522-015-9593-9.
37. Pollina EA, Brunet A. Epigenetic regulation oa aging stem cells. *Oncogen* 2011; 30: 3105–26.
38. Bomba A, Brandeburova A, Ricanyova J, Strojny L, Chmelarova A, Szabadosova V, et al. The role of probiotics and natural bioactive compounds in modulation of the common molecular pathways in pathogenesis of atherosclerosis and cancer. *Biologia* 2012; 67: 1–13.
39. Fulop T. Biological research into aging: from cell to clinic. *Biogerontology* 2016; 17: 1–6. Doi 10.1007/s10522-016-9633-0.
40. Althaus M, Clauss WG. Gasotransmitters: novel regulators of ion channels and transporters. *Front Physiol.* 2013; 4: 27. doi: 10.3389/fphys.2013.00027.
41. Farrugia G, Szurszewski JH. Carbon monoxide, hydrogen sulfide, and nitric oxide as signaling molecules in the gastrointestinal tract. *Gastroenterology* 2014; 147(2): 303–313 DOI: 10.1053/j.gastro.2014.04.041.
42. Tinajero-Trejo M, Jesse HE, Poole RK. Gasotransmitters, poisons, and antimicrobials: it's a gas, gas, gas! *F1000Prime Report* 2013; 5:28 doi:10.12703/P5-28
43. Shenderov BA. Probiotic (symbiotic) bacterial languages. *Anaerobe* 2011; 17: 4905.
44. Shenderov BA, Aleshkin VA. Functional dairy foods in human epigenetic regulation. IDF world dairy summit. November 2012. Cape Town. Abstract Book. Poster 0121.
45. Remely M, Lovrecic L, de la Garza AL, Migliore L, Peterlin B, Milagro FI, Martinez AJ, Haslberger AG. Therapeutic perspectives of epigenetically active nutrients. *British Journal of Pharmacology* 2015; 172: 2756–68.
46. Tassara M, Dohner K, Brossart P, Held G, Gotze K, Horst H, Ringhoffer M, Kohne C-H, Kremers S et al. Valproic acid in combination with all-trans retinoic acid and intensive therapy for acute myeloid leukemia in older patients. *Blood* 2014; 123 (26): 4027–36. Doi: <http://dx.doi.org/10.1182/blood-2013-12-546283>.
47. Reddy MA, Sumanth P, Lanting L, Yuan H, Wang M, Mar D, Alpers CE, Bomsztyk K, Natarajan R. Losartan reverses permissive epigenetic changes in renal glomeruli of diabetic db/db mice. *Kidney International* 2014; 85 (2): 362–73.
48. Shenderov BA. Functional foods and its role in metabolic syndrome prophylaxis. Moscow. Deli Print, 2008–319 p.
49. Shenderov BA. «OMIC»-technologies and their importance in modern protective and rehabilitation medicine. *Journal of restorative medicine & rehabilitation* 2012; №3: 70–8.
50. Shenderov BA. Gnotobiology: theoretical and practical aspects. *J Prophylaxis and treatment* 2014; 1 (9): 80–4.

РЕЗЮМЕ

Симбиотическая микробиота кишечника – активный участник многих эпигенетических, физиологических функций, метаболических, поведенческих и сигнальных реакций человека. Разнообразие эффектов, производимых ею, определяются продукцией множества низкомолекулярных соединений, спектр и количественное содержание которых зависит от видовой принадлежности и специфических особенностей конкретного штамма. Целенаправленная манипуляция симбиотической микробиотой беременных и кормящих женщин, а также детей первых лет жизни будет способствовать формированию у них оптимальной эпигенетической программы здоровья. Поиски новых биохимических механизмов, участвующих в программировании и репрограммировании эпигенома хозяина, создание криогенных банков естественных микробиоценозов здоровых детей, производство аутопробиотиков персонального назначения, промышленный выпуск целевых метабиотиков на основе природных штаммов бактерий человеческого происхождения для профилактики и лечения отдельных метаболических заболеваний является приоритетным направлением современной микробиологической инженерии и биотехнологии.

Ключевые слова: стресс, нейромедиаторы, симбиотическая микробиота, нутриенты, эпигенетическое программирование, клеточные и молекулярные биомаркеры.

ABSTRACT

Gut symbiotic microbiota is active participant of many epigenetic, physiological functions, metabolic, behavior and signal reactions in humans. Variety of effects produced by indigenous microbiota is determined by many low molecular weight microbial compounds, the spectrum and number of which depends on the species and the strain specific characteristics. Targeted manipulation of symbiotic microbiota of pregnant and lactating women and children during the first years of their life will contribute to forming of optimal epigenetic health programs. The searching for novel biochemical mechanisms of host epigenomic programming and reprogramming, establishment of the national banks of cryogenic natural microbial associations of health children, production of personal autoprobiotics and metabiotics based on natural strains of human origin are priority areas of contemporary microecological engineering and biotechnology.

Keywords: stress, neurotransmitters, symbiotic microbiota, nutrients, epigenetic programming, cell and molecular biomarkers.

Контакты:

Шендеров Б.А. E-mail: shenderof@yandex.ru

СЕТЕВЫЕ СТРУКТУРЫ, СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ И ВЗАИМОТНОШЕНИЯ МИКРОБИОТА-ХОЗЯИН

УДК 579.0;579.6;612.8

Олескин А.В.

Биологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

NETWORK STRUCTURES, SOCIAL ORGANIZATION OF MICROORGANISMS, AND MICROBIOTA-HOST INTERACTIVITY

Oleskin AV.

Biology Faculty, Lomonosov Moscow State University

Введение

Какой бы конкретной проблемой ни занималась восстановительная медицина, ее центральной задачей всегда остается восстановление структурно-функциональной целостности организма человека, сложной и одновременно высоко координированной системы. С экологической точки зрения человеческий организм представляет собой консорциум многочисленных и разнообразных эукариотических клеток органов и тканей, а также различных эубактерий, архей, грибов и вирусов (микробиота), совместная деятельность которых весьма важна для нормального функционирования всего организма и, в особенности, его центральной нервной системы. Симбиотические микроорганизмы, большинство из которых способны к образованию биопленок, заселяют различные ниши на поверхности и внутри тела животного или человека. Что касается *Homo sapiens*, то микроорганизмы обнаруживаются на его кожных покровах, в паховых складках, подмышечных впадинах, конъюнктиве глаз, на волосистой части головы, слизистых верхних дыхательных путей, мочеполовой системы, и, в особенности, желудочно-кишечного тракта [1–6].

Децентрализованные сетевые структуры как междисциплинарный концепт

В настоящей работе рассматривается междисциплинарный подход к системе микробиота-организм человека в норме и патологии с позиций современного философско-методологического концепта сетевых структур, широко применяемого в последние годы к живой природе, человеческого обществу, техническим устройствам и прочим объектам [7–13].

Независимо от конкретного «наполнения», сетевая структура представляет собой сложную многокомпонентную развивающуюся систему, состоящую из взаимосвязанных и взаимозависимых (кооперирующих) элементов. Она противопоставляется: 1) иерархической структуре, основанной на определенной схеме соподчинения (ранжирования) элементов, и в то же время 2) системе из автономных (независимых) элементов, вступающих не в кооперативные, а лишь в конкурентные отношения (структура типа рынка в человеческом обществе). Необходимо отметить, что есть и другое понимание сети, как просто системы, состоящей из элементов, между которыми существуют те или иные связи, независимо от того, имеется или отсутствует единый центр ее управления. Это,

более широкое понимание термина «сеть», включает себя и иерархии («централизованные сети»), и сети в более узком смысле, т. е. сети децентрализованные.

По сетевым принципам в современном социуме создаются малые и средние коммерческие предприятия и в то же время гигантские транснациональные корпорации, не имеющие центральной «штаб-квартиры», различного рода клубы, благотворительные фонды, художественные артели и даже местные административные органы.

Понятие «сеть» (как децентрализованная, но связанная структура) может быть распространено и на биосистемы. Так, у человекообразных обезьян (обыкновенные и карликовые шимпанзе) иерархические отношения в стае ограничиваются наличием децентрализованных сетевых структур, основанных на взаимопомощи, дележе пищи, взаимной чистке шерсти (груминге) [14]. В колонии кишечнорастворимых нет единого управляющего центра, и речь идет о «нецентрализованной регуляции» их поведения [15]. Клетки в составе многих тканей организма человека или животных также организованы по принципам сетевой организации¹.

Как уже было отмечено, децентрализованные сетевые структуры мы противопоставляем иерархиям, структурам, управляемым из единого центра (лидером, доминантом, пейсмейкером). Подобные иерархические структуры типичны для традиционных обществ (например, отношения между сеньорами и вассалами в эпоху феодализма), а также для бюрократий, по образцу которых строятся и многие современные политические, культурные, научные институты. Примеры иерархических структур можно найти также в сообществах приматов. Если у человекообразных обезьян (антропоидов) достаточно распространены структуры частично неиерархического (эгалитарного) типа, то у приматов, не относящиеся к человекообразным обезьянам (широконосые обезьяны Нового Света и узконосые обезьяны Старого Света), часто обнаруживаются достаточно жесткие иерархии.

Микробные сетевые структуры

По кооперативному децентрализованному сценарию организовано большинство микробных сообществ, включая симбиотические микроорганизмы, обитающие

¹Есть и ткани с элементами централизованной (иерархической) организации. Такова, например, нервная ткань, хотя и в ней иерархии сочетаются с сетевыми структурами.

в организме человека. Примером является социальная организация микробных сообществ, формирующих такие надклеточные структуры, как компактные колонии на поверхности или в объеме плотных питательных сред, поверхностные биопленки, а также суспензии и локальные агрегаты клеток в жидкой среде (микрочлонины, флоры и более крупные формации). Симбиотическая микробиота желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) может существовать в нем как во взвешенном состоянии (в виде планктона) в полости кишки, так и в виде биопленки на поверхности кишечного эпителия и в слизистом содержимом кишечных крипт (углублений слизистой оболочки кишечника) [16]. Биопленки (защищенные межклеточными биополимерными материалами (матриксом) микробные ассоциации) могут формироваться клетками одного вида бактерий (даже в этом случае они отличаются гетерогенностью, поскольку включают разные по фенотипу клетки) или быть многовидовыми; некоторые биопленки формируются микроорганизмами, таксономически принадлежащими к различным царствам [17, 18]. Так, пленки, формируемые метаногенной ассоциацией, включают в себя представителей эубактерий и архей. Биопленки в последние годы привлекают все большее внимание исследователей, поскольку их рассматривают как развитые социальные микробные системы, по ряду характеристик напоминающие многоклеточные организмы [9–11]. Таким образом, «бактериям присущи две различные стратегии поведения: первая – это планктонное состояние, при котором одиночные клетки свободно движутся в жидкой среде; вторая – это прикрепленное состояние, при котором они плотно прижаты друг к другу и к поверхности» [19]. Микроорганизмы в составе биопленок используют преимущества социального образа жизни, например, «разделения труда» при реализации метаболических процессов. Так, в метаногенной ассоциации бактерии-гидролизеры превращают органический полимерный субстрат в мономерные продукты, доступные для ацидо- и ацетогенной микробиоты; последняя, в свою очередь, продуцирует субстрат для метаногенеза, осуществляемого археями. К преимуществам образа жизни в составе биопленок относятся также защита от поедания простейшими и способность к переносу генетической информации [17, 18].

Структура биопленок формируется в несколько этапов. Первоначально наблюдается обратимая адгезия микробных клеток (первичных колонизаторов), которая обусловлена их взаимодействиями с субстратом при участии жгутиков, пилей, фимбрий, белков внешней мембраны грамотрицательных бактерий. За этим следует более прочная, часто необратимая адгезия клеток к поверхности. Например, подвижные бактериальные клетки, прикрепившиеся за счет жгутиков одним клеточным полюсом к поверхности субстрата, затем «ложатся на бок» и прочно заякориваются на субстрате. В дальнейшем происходит распространение микробных клеток по колонизируемому субстрату, формирование локальных клеточных агрегатов и межклеточного матрикса с характерными пустотами и окутывающими биопленку покровами (включающими биополимерный матрикс и мембранные структуры [17, 18, 20]). Развитие многих биопленок включает этап адсорбции новых микробных клеток (вторичных колонизаторов) к ранее прикрепившимся к субстрату клеткам, что приводит к формированию многослойных биопленок. В итоге образуется одно- или многовидовая биопленка с развитой структурой, которая может быть слоистой или состоящей из грибовидных или колончатых образований. Заключительный этап жизненного цикла биопленки – ее

распад, переход клеток к планктонному образу жизни, что предполагает нарушение адгезии клеток в результате синтеза поверхностно-активных веществ и ферментов, разрушающих матрикс и его компоненты (адгезины). Распад биопленок связан также с подавлением синтеза адгезинов *de novo*. На модели биопленок, формируемых оппортунистическим патогеном *Pseudomonas aeruginosa*, продемонстрировано, что распад биопленок сопровождается индукцией размножения соответствующих присутствующих в бактериях фагов, гибелью части клеток и переходом оставшихся живых псевдомонад в планктонное состояние [21].

С организационной точки зрения большинство биопленок микроорганизмов, в том числе образуемых микроорганизмами-симбионтами в составе многоклеточного организма, представляют собой децентрализованные, лишенные единого управляющего центра сетевые структуры, в которых составляющие их элементы (отдельные клетки и их группы) активно кооперируют между собой.

Механизмы координации в микробных сетевых структурах

Одной из проблем децентрализованных сетей, построенных из элементов любой природы (включая людей, если речь идет о социальных сетевых структурах) является обеспечение координации их поведения в отсутствие центрального управляющего звена. Эта проблема успешно решается в микробном мире. Так, лишенные единого управляющего центра миксобактерии (*Mucosoccus xanthus*) движутся по поверхности агаровой среды, как единое целое (как «строй солдат»), окружают пищевую частицу и коллективно переваривают ее с помощью внеклеточных ферментов [22]. Выделяют три механизма иерархической координации поведения элементов (узлов) одной сети: 1) их локальные взаимодействия, зависящие от прямого контакта между элементами («ближний порядок» в системе); 2) глобальная координация в пределах всей сетевой структуры на основе диффузных регуляторов – химических веществ или физических полей («дальний порядок» в системе); 3) структурный базис системы, включающий в себя все материалы и факторы, которые отвечают за целостность системы и способствуют коммуникации и регуляции осуществляемых ею процессов [9–11]. В приложении к микробным системам, указанные факторы координации в сетевой структуре конкретизируются как а) межклеточные контакты; б) химические сигнальные агенты; в) биополимерный межклеточный матрикс.

Межклеточные контакты

Многочисленные микробные «коллективы» – колонии, биопленки – обычно состоят из малых микроколоний (клеточных кластеров). Недифундирующие химические сигналы вносят вклад в координацию поведения клеток в этих кластерах. Фиксация этих сигналов к соответствующим рецепторам других клеток требует прямого контакта между клетками. В популяции *Mucosoccus xanthus*, испытывающей дефицит пищевых субстратов, наблюдается агрегация клеток и последующее формирование плодовых тел со спорами. На поздних стадиях процесса компактная укладка клеток для формирования спор контролируется недифундирующим, прикрепленным к поверхности клетки белковым фактором С (продуктом гена *csgA*) [23]. При контакт-зависимой сигнализации бактерии в составе биопленок могут модулировать рост и поведение как генетических сородичей, так и конкурентов. Так, в биопленках *Escherichia coli* белок *CdiA*, образуемый бактериальными клетками,

взаимодействует с белками BamB и AcrB других клеток и вызывает подавление их метаболизма [24].

Коммуникация между микробными клетками и координация их поведения, по-видимому, зависит от таких поверхностных клеточных структур, как жгутики, фимбрии, эвагинаты клеточной стенки (обзор [21]). Показано, что клетки бактерий могут соединяться нанотрубками, через которые транспортируются различные химические агенты. Нанотрубки формируются между клетками одного и того же вида бактерий (*Bacillus subtilis*) или разных видов, например, *B. subtilis* и *E. coli* [25]. Контактная коммуникация отмечается также между микроорганизмами и клетками хозяина, включая эпителиальные клетки кишечника, нейроны энтерической нервной системы (ЭНС) и иммунocyты.

Химические сигнальные агенты

Дистантная коммуникация между микробными клетками (или клетками микроорганизмов и клетками хозяина) координирует поведения клеток и формирование упорядоченных структур (паттернов) в пределах микробных сетевых структур. Например, сложные орнаменты (концентрические круги, гексагональные решетки и др.) в колониях *E. coli* возникают при наложении градиентов сигнальных агентов, исходящих от центра колонии и образуемых клетками на ее границе [26]. Микроорганизмы способны оценивать плотность собственных клеток в единице объема по концентрации вырабатываемых всеми клетками популяции сигнальных веществ. Наиболее детально этот тип коммуникации исследован на моделях кворумзависимых (quorum-sensing, QS) микробных систем при регуляции таких процессов, как люминесценция, синтез антибиотиков и ферментных комплексов, межклеточный перенос генетической информации (трансформация, конъюгация), клеточная агрегация, секреция белков, формирование биопленок, споруляция, образование факторов вирулентности [27–29; 33–35]. У грамотрицательных бактерий в большинстве кворумзависимых систем аутоиндукторами (феромонами) служат ацилированные гомосеринлактоны. Эти вещества связываются с R-белками, и полученный комплекс активирует транскрипцию генов, отвечающих за кворумзависимые процессы, перечисленные выше. Феромоны активируют также транскрипцию генов ферментов, катализирующих синтез самих феромонов. Если плотность бактериальных клеток достаточно высокая, бактерии предпринимают те или иные коллективные действия. Например, морские бактерии *Vibrio fischeri* и *V. harveyi* начинают светиться.

Кворумзависимые системы имеются не только у микроорганизмов. Их аналоги обнаруживаются и у клеток животного организма. Вероятно, функционально сходные с микробными QS-системы участвуют в формировании метастазов злокачественных опухолей. Раковые клетки также образуют сложно организованные сообщества (первичные опухоли), которые характеризуются функциональной дифференциацией клеток и используют сложные механизмы коммуникации между собой и с окружающими стромальными клетками, удаленными органами и иммунной системой [30].

Немаловажную роль в микробной коммуникации играют биогенные амины (с нейромедиаторной и гормональной функциями у животных): серотонин, норадреналин, дофамин, гистамин и др., а также их предшественники, продукты их метаболизма и химически сходные с ними вещества. Продемонстрирована, например, стимуляция роста *E. coli* серотином, гистамином, дофамином и, в меньшей мере, норадреналином. Дофамин умень-

шает, а норадреналин, серотонин и гистамин увеличивают количество компактных клеточных групп в колониях *E. coli* [21]. Микроорганизмы, в свою очередь, также способны вырабатывать нейромедиаторы, которые могут влиять на организм-хозяин, в особенности на его нервную систему. Дофамин, норадреналин, серотонин, их продукты метаболизма и предшественник кактехоламинов ДОФА, а также нейроактивные аминокислоты (глицин, ГАМК, таурин и др.) детектированы в кисломолочных продуктах, ферментированных пробиотическими бактериями [31] и в заквасочных штаммах лактобацилл [32, 33]. Некоторые из этих нейроактивных соединений, например, ДОФА проникают через кишечный и гематоэнцефалический барьер. ДОФА используется для лечения болезни Паркинсона [34], так что эти результаты открывают перспективы лекарственного использования кисломолочных продуктов, ферментированных штаммами с высокой продукцией ДОФА.

Межклеточный матрикс

В состав матрикса у микроорганизмов входят кислые полисахариды, гликозилфосфатсодержащие биополимеры типа тейхоевых кислот, гликопротеины, а у некоторых бактерий (например, бацилл) также полиглутаминовая кислота и другие пептиды и внеклеточные нити ДНК, к которым прикреплены агрегаты белка пилина IV [19, 21]. Подобно межклеточному матриксу животных тканей, микробный матрикс включает фибриллярные элементы. Сходство животного и микробного матрикса дополняется общностью присутствующих в нем некоторых химических компонентов, например сиаловых кислот. Матрикс выполняет ряд функций (обзоры [10–12, 21, 35]):

1. Структурообразующую функцию. Покрывает всю микробную сетевую структуру как “внешний и внутренний скелет” и делит ее на малые компартменты, образуя покровы вокруг микроколоний.
2. Адгезивную функцию. Способствует закреплению бактерий на субстрате с формированием структурированных биопленок.
3. Защитную (барьерную) функцию. Выступает как буферная внутренняя среда, предохраняющая клетки и систему в целом от неблагоприятных воздействий извне (высыхание, нагревание/охлаждение, атака гидролитических ферментов, иммунных клеток, антибиотиков и др.).
4. Коммуникативную функцию. Создавая гидрофильную среду, облегчает диффузию химических регуляторов в пределах колонии или биопленки.

Взаимодействие сетей и иерархий: конструктивные и деструктивные аспекты

Как было указано ранее, децентрализованные сетевые структуры противопоставляются структурам с единым управляющим центром (иерархическим структурам). В реальных условиях сетевые и иерархические структуры часто вступают во взаимодействие между собой. Это взаимодействие может быть как конструктивным, так и деструктивным [9–11]. Конструктивное взаимодействие иерархий и сетей состоит в их взаимной поддержке. Например, сеть может делегировать иерархии некоторые функции, требующие плановости, быстрого принятия решений и в то же время компенсировать своей деятельностью недостатки иерархии. Деструктивные взаимодействия по линии сеть-иерархия связаны с потенциально вредными эффектами каждого из партнеров. Так, децентрализованные сети имеют специфические характеристики, которые во многих ситуациях могут рассматриваться как потенциально негативные:

1. Сети не признают границ вообще – и границ взаимодействующих с ними иерархий в частности; сети активно коммуницируют с «чуждыми» элементами. Например, в человеческом социуме возникают ситуации, требующие контакта с внесистемными элементами, в том числе конкурентами и врагами и обмена с ними секретной и конфиденциальной информацией.
2. Сети имеют тенденцию разрастаться, что наносит ущерб взаимодействующим с ними структурам, в частности, иерархическим. В социуме сетевые структуры склонны неумеренно присваивать себе материальные средства и ресурсы, которые далеко не всегда расходуются для достижения заявленных целей.
3. Сети могут не подчиняться ритмам иерархий, тем самым угрожая вызвать своего рода «аритмию»² иерархической структуры.
4. Сетевые структуры часто стремятся перехватить у иерархических структур контрольные и регуляторные функции. Это устремление сетей является «плюсом» в случае нефункционирующей иерархии, ибо продлевает жизнь всей системе, но становится «минусом», если иерархия вполне функциональна. Тогда вторжение сетевой структуры угрожает хаосом. Соответствующий сценарий изложен в футуристической книге А. Барда и А. Зодерквиста [36].
5. Сетевая структура оказывается более сложной для понимания, чем иерархия (или рынок). Ее структурная сложность может быть непропорционально высокой по сравнению с теми благами, которые она предоставляет своим членам.

С учетом вышеизложенных позиций рассмотрим взаимоотношения в системе организм человека и его микробиота.

Симбиотическая микробиота и организм-хозяин: конструктивное и деструктивное взаимодействие

В целом, организм человека и его мозг функционируют при комбинированном влиянии

- иерархических структур, в рамках которых лидирует центральная нервная система (ЦНС), регулирующая деятельность различных органов и тканей. ЦНС, генерирует импульсы-команды, как собственные (нейромедиаторы и нейрогормоны), так и вырабатываемые контролируемые ею эндокринными железами (собственно гормоны)
- сложного комплекса сетевых структур, включающих два компонента: 1) собственные клетки, формирующие локальные или делокализованные (распределенные в масштабах организма)³ сети, которые вырабатывают химические сигналы; 2) клетки симбиотических микроорганизмов, населяющих разные экологические ниши в составе организма, и в особенности желудочно-кишечный тракт (ЖКТ). В толстом кишечнике концентрация микробных клеток достигает $10^{12}/\text{см}^3$, а их общее количество составляет не менее 10^{14} микробных клеток, что в десять раз превышает содержание собственных клеток взрослого человека. Общее количество видов микроорганизмов, которых можно обнаружить в пищеварительном тракте взрослого человека, может достигать 10 тыс.; штаммов – до 30 тыс. (обзоры [2, 3, 37]).

²Медицинский термин, используемый, например, в кардиологии.

³Пример делокализованной и в то же время достаточно спаянной (когерентной) клеточной сети представляет внутриорганизменная сеть иммунных клеток, генерирующая важные химические регуляторы.

Конструктивное взаимодействие микробных сетевых структур с иерархией ЦНС в благоприятных условиях укрепляет телесное и душевное здоровье человека, способствует его адекватному социальному поведению. В составе «первой линии обороны» микробиота ЖКТ взаимодействует с другими составляющими кишечного барьера (слизистой оболочкой, кишечным эпителием, собственной пластинкой слизистой кишечника и т.д.) [38].

Микробиота желудочно-кишечного тракта участвует в процессах переваривания пищи, регулирует моторику кишечника, pH, температуру и газовый состав его содержимого [1–6, 38], стимулирует развитие и функционирование иммунной системы [5], обеспечивает организм различными биологически активными соединениями (витамины группы В, Н, К, короткоцепочечные жирные кислоты, пептиды, биогенные амины, аминокислоты), многие из которых являются нейромедиаторами. Симбиотическая микробиота оказывает влияние на эмоции, связанные с выбором и приемом пищи, регулируя функционирование дофаминовой системы и воздействуя на чувства «сытости» или, наоборот, голода. С учетом все возрастающего понимания роли микробиоты ЖКТ для здоровья и психики индивида предложен термин «ось микробиота–кишечник–мозг» (microbiota–gut–brain axis) [39–43]. Отмеченная позитивная роль, выполняемая микробными сетями для макроорганизма, может снижаться и даже приобретать негативный характер в случае возникновения микробиологического дисбаланса (дисбактериоза), вызываемого различными химическими, физическими, биологическими факторами или их комплексом.

В литературе накапливается все больше информации о серьезных прямых или опосредованных последствиях дисбактериозов, включая риск болезни Крона, язвенного колита, рака кишечника, жировой дистрофии печени, метаболического синдрома, нейро-дегенеративных заболеваний и психических расстройств (обзор [21; 39; 44]). Имеются указания, что связь симбиотической микробиоты со здоровьем или патологией человека опосредуется через низкомолекулярные химические агенты, включая нейромедиаторы микробного происхождения.

Рассмотрим взаимоотношения микрофлоры и организма-хозяина с учетом ранее перечисленных пунктов (1–5) о потенциально негативных характеристиках сетевых структур.

1. Микробиота ЖКТ обменивается – «вопреки барьерам» – сигналами с «чуждыми» или, по крайней мере, нехарактерными для нормальной симбиотической микрофлоры видами микроорганизмов, включая патогенные бактерии. Так, феромоны симбиотической микробиоты ротоглотки (в частности, фуранон – quorum sensing-аутоиндуктор AI-2) способны стимулировать рост и вирулентность синегнойной палочки (*P. aeruginosa*) [21]. Модификация структуры и функций симбиотической микробиоты антибиотиками (неэффективными в отношении синегнойной палочки) нарушает микробную коммуникацию, что способствует улучшению состояния пациентов.
2. Немаловажной задачей является удерживание микробных сетевых структур «в дозволенных рамках»: избыточный рост даже полезных (пробиотических) микроорганизмов может иметь негативные последствия, поскольку чревато избыточным расходом различных адаптационных ресурсов хозяина. Энергетические, субстратные и иммунные ресурсы организма-хозяина в этих условиях затрачи-

- ваются на низкоинтенсивное хроническое воспаление, индуцированное дисбалансом симбиотической микробиоты [5]. Установлено, что симбиотический штамм *E. coli* (типичный обитатель пищеварительного тракта) лучше растут в присутствии таких нейромедиаторов, как катехоламины, серотонин и гистамин, которые накапливаются в просвете кишки при местном воспалении [21, 37]. *E. coli*, как уже было отмечено, способна сама синтезировать различные нейромедиаторы, включая ДОФА (предшественник катехоламинов) [21]. Усиленный рост этих или других бактерий при различных вариантах дисбактериоза может вызывать гиперфункцию дофамин- и норадреналинергических систем ЦНС, и, как следствие, такие психические нарушения, как гиперсоциальность (избыточная общительность), маниакальное состояние и, возможно, даже шизофрения [34].
3. У здоровых людей симбиотическая микробиота участвует в регуляции биоритмов хозяина, во многом задаваемых активностью мозговых водителей этих ритмов; поэтому рассогласование ритмики человеческого организма и его микробиоты может стать предпосылкой расстройств телесного и душевного здоровья конкретного человека. В свете нейрохимической активности микроорганизмов становится понятным, почему ритм питания (регулярный или нерегулярный), равно как и характер принимаемой пищи, оказывают столь серьезное воздействие на психику и поведение людей.
 4. Является общепринятым, что у здоровых людей головной мозг играет доминирующую роль в иерархических структурах человеческого организма. В условиях патологии возможна своего рода «нетократия» (власть сетей), когда деятельность головного мозга подпадает под определяющее влияние микробных сетевых структур и их химических регуляторов. Именно с этим, вероятно, связано участие дисбиозной кишечной микробиоты в развитии ряда нервно-психических расстройств (аутизм, болезнь Туретта, синдром дефицита внимания с гиперактивностью). Не исключено, что даже у психически здоровых людей вкусовые и диетические предпочтения хозяина оказываются зависимыми от питательных потребностей микробиоты пищеварительного тракта [45].
 5. Сложность сетевого организационного дизайна затрудняет задачу предотвращения и восстановления нарушений в работе микробных сетей человека. Всякие лекарственные средства или биологически активные пищевые добавки, как правило, оказывают множество разнонаправленных эффектов; поэтому нередко трудно определить, преобладают ли полезные или вредные эффекты при назначении конкретного препарата. С этих позиций становится понятным, насколько трудно предсказуемо действие на организм до настоящего времени широко применяемых антибиотиков. Следует помнить, что вместо сетей, формируемых попавшим в организм патогенным микроорганизмом, при назначении антибиотиков в большей мере могут ингибироваться сетевые структуры симбиотических бактерий, которые часто являются антагонистами возбудителя инфекций. Тем самым, антибиотики становятся стимуляторами развития вредоносных сетей, ухудшающих состояние пациента.

Заключение

Исходя из общих положений о сетевых структурах, мы рассмотрели в данной работе структурную организацию

микробных биосоциальных систем (колоний, биопленок и др.) и их взаимодействие в системе симбиотическая микробиота-организм человека. Нами неоднократно подчеркивалась важность понимания двойственного характера такого взаимодействия, включающего в себя как несомненно конструктивные (важные для нормального индивидуального развития и функционирования), так и потенциально деструктивные аспекты, угрожающие телесному и душевному здоровью людей. При этом, потенциально вредоносное влияние сетей не является принципиально неизбежным. В реальных структурах, где сети взаимодействуют с иерархиями, существуют подходы и приемы, нацеленные на предотвращение негативного влияния сетей и, напротив, усиление позитивных тенденций. В человеческом социуме следует особо подчеркнуть роль структур-посредников между иерархией и сетью [46].

В организме млекопитающих аналогичную посредническую роль выполняет, в частности, иммунная система, которая в норме ограничивает развитие микробных сетевых структур и направляет их деятельность по траекториям, оптимальным для телесного и душевного здоровья человека. Необходимо отметить, что данный вопрос о посреднической роли иммунной системы пока должным образом не исследован и остается предметом будущих усилий специалистов различного профиля.

Разумеется, концептуальное применение категории «сетевые структуры» в рамках восстановительной медицины не ограничивается рассмотрением человеческого организма в его неизбежном взаимодействии с сетевыми структурами различных симбиотических микробных сообществ. Не только микробы, но и сами медицинские работники, в частности, занятые в сфере восстановительной медицины, могут организовывать себя по сетевым сценариям.

Это означает отказ от жестких иерархических отношений по принципу «начальник-подчиненный» и создание творческих групп по тому или иному проекту, например, реабилитация ВИЧ-больных. Такая сетевая структура могла бы включать несколько лидеров, способных привлечь к работе врачей и других специалистов, как входящих в состав сетевой структуры, так и временно приглашенных к сотрудничеству, по следующим направлениям: 1) Вирусологические аспекты: исследование возбудителя и патогенеза ВИЧ-инфекции; 2) Реабилитологические аспекты: преодоление осложнений и других последствий ВИЧ-инфекции; 3) Духовные аспекты: укрепление у заболевших ВИЧ-инфекцией веры в смысл жизни, создание у них чувства принадлежности к сети и полезности для социума [11]. В соответствии с принципами децентрализованной сетевой организации, специализированные частичные лидеры взаимодействуют с неспециализированными членами сетевой структуры.

По мнению автора, создание даже малочисленных сетевых структур в медицинских учреждениях могло бы внести немаловажный вклад в их лечебную и просветительскую деятельность. Децентрализованные сети позволяют создать альтернативу доминирующим в системе здравоохранения иерархическим структурам (медицинской бюрократии), а также рыночному чистогану, характерному для коммерческой сферы. В случае принятия сетевой концепции к реализации удастся получить ощутимую пользу для восстановительной медицины не только в концептуальном, но и в организационно-практическом плане.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Clarke G, Stilling RM, Kennedy PJ, Stanton C, Cryan JT, Dinan TG. Gut microbiota: the neglected endocrine organ. *Mol. Endocrinol.*; 2014; 28: 1221–38.
2. Suvorov A. Gut microbiota, probiotics, and human health. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*; 2013; 32 (3): 81–91.
3. Шендеров БА. Микробная экология человека и ее роль в поддержании здоровья. *Метаморфозы*; 2014; №5: 72–80.
4. O'Mahony SM, Clarke G, Borre YE, Dinan TG, Cryan JF. Serotonin, tryptophan metabolism and the brain-gut-microbiome axis. *Behavioural Brain Res.*; 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2014.07.027>.
5. Belkaid Y, Hand T. Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell*; 2014; 157(1); 121–141.
6. El Aidy S, Stilling RM, Dinan TG, Cryan JT; Chapter 15. Microbiome to Brain: Unravelling the multidirectional axes of communication. In: M. Lyte (ed). *Microbial Endocrinology: Interkingdom signaling in infectious disease and health. Advances in Experimental Medicine and Biology 874*, Springer International Publishing AG 2016: 301-336. Doi: 10.1007/978-3-319-20215_15.
7. Newman MEJ. *Networks: an introduction.* – Oxford, New York, Auckland: Oxford University Press; 2012.
8. Borgatti SP, Everett M, Johnson JC. *Analyzing social networks.* – London, Thousand Oaks (CA), New Delhi, Singapore: SAGE Publications, Ltd.; 2013.
9. Олескин АВ. Сетевые структуры в биосистемах и человеческом обществе. – М.: УПСС; 2012.
10. Oleskin AV. *Network Structures in Biological Systems and in Human Society.* – Hauppauge (New York): Nova Science Publishers; 2014.
11. Oleskin AV. Network structures in biological systems. *Biol. Bull. Rev.*; 2014; 74(1); 47-70.
12. Олескин АВ, Курдюмов ВС. Сетевые структуры: опции в мире живого и человеческом социуме. О сетевом социализме // *Экономические стратегии*; 2015; № 7; С. 2–13.
13. McClurg SD, Lazer D. Political networks. *Soc. Networks*; 2014; 36; 1–4.
14. van der Dennen JMG; The biopolitics of primates. In: S. A. Peterson & A. Somit (Eds.). *Research in Biopolitics. Vol.9. Biology and Politics. The Cutting Edge.* UK, North America, Japan, etc.: Emerald Group Publ. Ltd., 2011; 53–96.
15. Марфенин НН; Модульный организм колониальных гидроидов как пример сетевой самоорганизации. В сб.: *Материалы XIV Всероссийского мирмекологического симпозиума "Муравьи и защита леса"*, Москва 19–23 августа 2013 г. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2013; 27–32.
16. Guarner F. Functions of the gut microbiota. *World Digestive Health Day. WGO Handbook on Gut Microbes*; 2014. P. 8–10.
17. Lewandowski Z. *Fundamentals of Biofilm Research, Second Edition.* Boca Raton, L., N.Y.: CRC Press. Taylor & Francis Group; 2013.
18. Lear G, Lewis GD (Eds.). *Microbial Biofilms: Current Research and Applications.* – Christchurch, New Zealand: Lincoln University; Auckland, New Zealand: Auckland University; 2012.
19. Азизбеян РР, Диденко ЛВ, Романова ЮМ, Смирнова ТА. Структурно-функциональная характеристика бактериальных биопленок. *Микробиология*; 2010; 79; № 4; 435–446.
20. Bailey WC. (Ed.). *Biofilms: Formation, Development and Properties.* – Hauppauge (New York): Nova Science Publishers; 2011.
21. Oleskin AV, Shishov VI, Malikina KD; Symbiotic biofilms and brain neurochemistry. In: W. C. Bayley (Ed.) *Biofilms: Formation, Development and Properties.* New York: Nova Science Publishers, 2011; 163–183.
22. Шапиро ДА. Бактерии как многоклеточные организмы. В *мире науки*; 1988; № 8; 46–54.
23. Huntley S, Hamann N, Wegener-Feldbrugge S, Treuner-Lange A, Kube M, Reinhardt R, Klages S, Müller R, Ronning CM, Nierman WC, Søgaard-Andersen L. Comparative genomic analysis of fruiting body formation in myxococcales. *Mol. Biol. Evol.*; 2011; 28 (2); 1083–1097.
24. Otto K; Signalling processes implicated in Escherichia coli biofilm formation. In: W. C. Bayley (Ed.) *Biofilms: Formation, Development and Properties.* New York: Nova Science Publishers, 2011; 195-225.
25. Dubey GP, Ben-Yehuda S. Intercellular nanotubes mediate bacterial communication. *Cell*; 2011; 144; 590-600.
26. Hendrix P, Budrene EO, Linkov I, Morel B; Emergent behavior of bacteria in a multiagent system. In: *Proceedings of the 11th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems-Volume 3, Valencia (Spain): International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems*, 2012; 1337–1338.
27. Шпаков АО. Сигнальные молекулы бактерий непептидной природы QS-типа. *Микробиология*; 2009; 78; № 2; 163–175.
28. Zaitseva YV, Popova AA, Khmel IA. Quorum-sensing regulation in bacteria of the family Enterobacteriaceae. *Russ. J. Genetics*; 2014; 50; 323–340.
29. Dessaux Y, Chapelle E., Faure D. Quorum sensing and quorum quenching in soil ecosystems. In: G. Witzany (ed). *Biocommunication in Soil Microorganisms.* Springer, 2011; 339–367.
30. Ben-Jacob E, Coffey DS, Levine H. Bacterial survival strategies suggest rethinking cancer cooperativity. *Trends in Microbiology*; 2012; 20(9); 403-410.
31. Жиленкова.ОГ, Шендеров БА, Клодт ПМ, Кудрин ВС, Олескин АВ. Молочные продукты как потенциальный источник соединений, модифицирующих поведение потребителей. *Мол. пром.*; 2013; № 10; 16–19.
32. Олескин АВ, Жиленкова ОГ, Шендеров БА, Амерханова АМ, Кудрин ВС, Клодт ПМ. Заквасочные культуры лактобацилл – продуценты нейромедиаторов: биогенных аминов и аминокислот. *Мол. пром.*; 2014; № 9; 42–43.
33. Oleskin AV, Zhilenkova OG, Shenderov BA, Amerhanova AM, Kudrin VS, Klodt PM. Lactic-acid bacteria supplement fermented dairy products with human behavior-modifying neuroactive compounds. *J. Pharm. Nutrit. Sci.*; 2014; 4; 199–206.
34. Дубынин ВА, Каменский АА, Сапин МР, Сивоглазов ВН. *Регуляторные системы организма человека.* М.: Дрофа; 2010.
35. Karatan E, Watnick P. Signals, regulatory networks, and materials that build and break bacterial biofilms. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*; 2009; 73; 310–347.
36. Бард А, Зодерквист Я. *Нетократия. Новая правящая элита и жизнь после капитализма.* Спб.: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге; 2004.
37. Олескин АВ, Эль-Регистан ГИ, Шендеров БА. Межмикробные химические взаимодействия и диалог микробиота-хозяин: роль нейромедиаторов. *Микробиология*; 2016; 85; № 1; 1–24.
38. Verbrugge E, Boyen F, Gaastra W, Bekhuis L, Leyman B, Van Paris A, Haesebrouck F, Pasmans FT. The complex interplay between stress and bacterial infections in animals // *Veter. Microbiol.*; 2012; 155; 115–127.
39. Шендеров БА. *Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома.* – М.: ДеЛи Принт; 2008.
40. Олескин АВ, Шендеров БА. Биополитический подход к реабилитологии: потенциальная роль микробной нейрехимии. *Вестник восстановительной медицины*; 2013; № 1; 60–67.
41. Lyte M. Probiotics function mechanistically as delivery vehicles for neuroactive compounds: microbial endocrinology in the design and use of probiotics. *Bioessays*; 2011; 33; 574–581.
42. Lyte M. Microbial endocrinology and nutrition: A perspective on new mechanisms by which diet can influence gut-to brain-communication. *Pharma Nutrition*; 2013; 1; 35–39.
43. Stilling RM, Bordenstein SR, Dinan TG, Cryan JF. Friends with social benefits: host-microbe interactions as a driver of brain evolution and development? *Front. Cell. Infect. Microbiol.*; 2014; 4. Doi: 10.3389/fcimb.2014.00147.
44. De Theije CGM, Wopereis H, Ramadan M, van Eijndthoven T, Lambert J, Knol J, Garssen J, Kraneveld AD, Oozeer R. Altered gut microbiota and activity in a murine model of autism spectrum disorders. *Brain, Beh. Immun.*; 2014; 37; 197–206.
45. Norris V, Molina F, Gewirtz AT. Hypothesis: bacteria control host appetites. *J. Bacteriol.*; 2013; 195; 411–416.
46. Сунгуров АЮ, Захарова ОС, Петрова ЛА, Расповов НР. Институты-медиаторы и их развитие в современной России. 1. Общественные палаты и консультативные советы: федеральный и региональный опыт. *Политические исследования (Полис)*; 2012; № 1; 165–178.

REFERENCES:

1. Clarke G, Stilling RM, Kennedy PJ, Stanton C, Cryan JT, Dinan TG. Gut microbiota: the neglected endocrine organ. *Mol. Endocrinol.*; 2014; 28: 1221-38
2. Suvorov A. Gut microbiota, probiotics, and human health. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*; 2013; 32 (3): 81–91.
3. Shenderov BA. [Human microbial ecology and its role in health promotion]. *Metamopfozy*; 2014; №5: 72–80 [In Russian].
4. O'Mahony SM, Clarke G, Borre YE, Dinan TG, Cryan JF. Serotonin, tryptophan metabolism and the brain-gut-microbiome axis. *Behavioural Brain Res.*; 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2014.07.027>
5. Belkaid Y, Hand T. Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell*; 2014; 157(1); 121–141.
6. El Aidi S, Stilling RM, Dinan TG, Cryan JT; Chapter 15. Microbiome to Brain: Unravelling the multidirectional axes of communication. In: M. Lyte (ed). *Microbial Endocrinology: Interkingdom signaling in infectious disease and health*. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 874, Springer International Publishing AG 2016: 301-336. Doi: 10.1007/978-3-319-20215_15
7. Newman MEJ. *Networks: an introduction*. – Oxford, New York, Auckland: Oxford University Press; 2012–772 p.
8. Borgatti SP, Everett M, Johnson JC. *Analyzing social networks*. – London, Thousand Oaks (CA), New Delhi, Singapore: SAGE Publications, Ltd.; 2013. – 278 p.
9. Oleskin AV. *Network Structures in Biological Systems and in Human Society*. Moscow: URSS; 2012 [In Russian].
10. Oleskin AV. *Network Structures in Biological Systems and in Human Society*. – Hauppauge (New York): Nova Science Publishers; 2014. – 314 p.
11. Oleskin AV. Network structures in biological systems. *Biol. Bull. Rev.*; 2014; 74(1); 47–70.
12. Oleskin AV, Kurdyumov VS. [Network structures: options in living nature and human society]. [*Economic strategies*]; 2015; No. 7; 2-13 [In Russian].
13. McClurg SD, Lazer D. Political networks. *Soc. Networks*; 2014; 36; 1–4.
14. van der Dennen JMG; The biopolitics of primates. In: S. A. Peterson & A. Somit (Eds.). *Research in Biopolitics. Vol.9. Biology and Politics. The Cutting Edge*. UK, North America, Japan, etc.: Emerald Group Publ. Ltd., 2011; 53-96.
15. Marfenin NN. [Modular organism of colonial hydroids as an example of network self-organization]. In: *Materialy XIV Vserossiyskogo mirmekologicheskogo simposiuma "Muravyi I zaschita lesa"* [Materials of the 14th All-Russia Myrmecological Symposium on Ants and Forest Protection]. Moscow: KMK Publishers; 2013; 27-32 [In Russian].
16. Guarner F. Functions of the gut microbiota. *World Digestive Health Day. WGO Handbook on Gut Microbes*; 2014. P. 8 10.
17. Lewandowski Z, *Fundamentals of Biofilm Research, Second Edition*. Boca Raton, L., N.Y.: CRC Press. Taylor & Francis Group; 2013. – 672 p.
18. Lear G, Lewis GD (Eds.). *Microbial Biofilms: Current Research and Applications*. -Christchurch, New Zealand: Lincoln University; Auckland, New Zealand: Auckland University; 2012 – x + 228 p.
19. Azizbekyan RR, Didenko LV, Romanova YM, Smirnova TA [Structural and functional characterization of bacterial biofilms]. *Mikrobiologiya*; 2010; 79; No. 4; 435-446 [In Russian].
20. Bailey WC. (Ed.). *Biofilms: Formation, Development and Properties*. – Hauppauge (New York): Nova Science Publishers; 2011. – 691 p.
21. Oleskin AV, Shishov VI, Malikina KD; Symbiotic biofilms and brain neurochemistry. In: W. C. Bayley (Ed.) *Biofilms: Formation, Development and Properties*. New York: Nova Science Publishers, 2011; 163–183.
22. Shapiro JA. [Bacteria as multicellular organisms]. *V Mire Nauki*; 1988; No.8; 46-54 [In Russian].
23. Huntley S, Hamann N, Wegener-Feldbrugge S6 Treuner-Lange A, Kube M, Reinhardt R, Klages S, Müller R, Ronning CM, Nierman WC, Søgaard-Andersen L. Comparative genomic analysis of fruiting body formation in myxococcales. *Mol. Biol. Evol.*; 2011; 28 (2); 1083–1097.
24. Otto K; Signalling processes implicated in *Escherichia coli* biofilm formation. In: W. C. Bayley (Ed.) *Biofilms: Formation, Development and Properties*. New York: Nova Science Publishers, 2011; 195–225.
25. Dubey GP, Ben-Yehuda S. Intercellular nanotubes mediate bacterial communication. *Cell*; 2011; 144; 590–600.
26. Hendrix P, Budrene EO, Linkov I, Morel B; Emergent behavior of bacteria in a multiagent system. In: *Proceedings of the 11th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems-Volume 3, Valencia (Spain)*: International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, 2012; 1337–1338.
27. Shpakov AO. QS-type bacterial signal molecules of nonpeptide origin. *Microbiology*; 2009; 78; No. 2; 133–43 [In Russian].
28. Zaitseva YV, Popova AA, Khmel IA. Quorum-sensing regulation in bacteria of the family Enterobacteriaceae. *Russ. J. Genetics*; 2014; 50; 323 340.
29. Dessaux Y, Chapelle E., Faure D. Quorum sensing and quorum quenching in soil ecosystems. In: G. Witzany (ed). *Biocommunication in Soil Microorganisms*. Springer, 2011; 339–367.
30. Ben-Jacob E, Coffey DS, Levine H. Bacterial survival strategies suggest rethinking cancer cooperativity. *Trends in Microbiology*; 2012; 20(9); 403-410.
31. Zhilenkova OG, Shenderov BA, Klodt PM, Kudrin VS, Oleskin AV. [Dairy items as a potential source of compounds that modify consumers' behavior]. *Mol. Prom.*; 2013; No.10; 16–19 [In Russian].
32. Oleskin AV, Zhilenkova OG, Shenderov BA, Amerhanova AM, Kudrin VS, Klodt PM. [Starter cultures of lactobacilli as producers of neuromediators (biogenic amines and amino acids)]. *Мол. пром.*; *Mol. Prom.*; 2014; No.9; 42–43 [In Russian].
33. Oleskin AV, Zhilenkova OG, Shenderov BA, Amerhanova AM, Kudrin VS, Klodt PM. Lactic-acid bacteria supplement fermented dairy products with human behavior-modifying neuroactive compounds. *J. Pharm. Nutrit. Sci.*; 2014; 4; 199–206.
34. Dubynin VA, Kamenskiy AA, Sapin MR, Sivoglazov VN. [Regulatory Systems of the Human Organism]. Moscow: Drofa; 2010 [In Russian].
35. Karatan E, Watnick P. Signals, regulatory networks, and materials that build and break bacterial biofilms. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*; 2009; 73; 310-347.
36. Bard A, Soderqvist A. [Netocracy. New Ruling Elite and Life After Capitalism]. Saint-Petersburg: Stokhol'mskaya Shkola Ekonomiki v Sankt-Peterburge; 2004 [In Russian].
37. Oleskin AV, El'Registan GI, Shenderov BA. [Role of neuromediators in the functioning of the human microbiota: "business talks" among microorganisms and the microbiota-host dialogue]. *Mikrobiologiya*; 2016; 85; No.1; 1–24 [In Russian].
38. Verbrugge E, Boyen F, Gaastra W, Bekhuis L, Leyman B, Van Paris A, Haesebrouck F, Pasmans FT. The complex interplay between stress and bacterial infections in animals // *Veter. Microbiol.*; 2012; 155; 115–127.
39. Shjenderov BA. [Functional Nutrition and its Role in Metabolic Syndrome Prevention]. Moscow: DeLi Print; 2008 [In Russian].
40. Oleskin AV, Shenderov BA. [Biopolitical approach to restorative medicine: the potential role of microbial neurochemistry]. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny*; 2013; № 1; 60-67 [In Russian].
41. Lyte M. Probiotics function mechanistically as delivery vehicles for neuroactive compounds: microbial endocrinology in the design and use of probiotics. *Bioessays*; 2011; 33; 574–581.
42. Lyte M. Microbial endocrinology and nutrition: A perspective on new mechanisms by which diet can influence gut-to brain-communication. *Pharma Nutrition*; 2013; 1; 35–39.
43. Stilling RM, Bordenstein SR, Dinan TG, Cryan JF. Friends with social benefits: host-microbe interactions as a driver of brain evolution and development? *Front. Cell. Infect. Microbiol.*; 2014; 4. Doi: 10.3389/fcimb.2014.00147.
44. de Theije CGM, Wopereis H, Ramadan M, van Eijndthoven T, Lambert J, Knol J, Garssen J, Kraneveld AD, Oozeer R. Altered gut microbiota and activity in a murine model of autism spectrum disorders. *Brain, Beh. Immun.*; 2014; 37; 197–206.
45. Norris V, Molina F, Gewirtz AT. Hypothesis: bacteria control host appetites. *J. Bacteriol.*; 2013; 195; 411–416.
46. Sungurov AY, Zakharaova OS, Petrova LA, Raspopov NP. [Mediating institutions and their development in modern-day Russia. 1. Public chambers and consulting councils: federal and regional experience]. *Politicheskiye issledovaniya (Polis)*; 2012; № 1; 165–178.

РЕЗЮМЕ

В настоящей обзорно-теоретической работе излагается междисциплинарный методологический сетевой подход в приложении к 1) организации микробиоты как децентрализованной распределенной кооперативной сетевой структуры, чья координация поведения основана на комплексе локальных контактных межклеточных взаимодействий («ближний порядок»), набора химических регуляторов и феромонов, в том числе аутоиндукторов quorum sensing-систем (дальний порядок»), а также интегрирующего микробную колонию (биопленку) межклеточного матрикса и 2) взаимодействию человеческого организма как структуры с иерархической компонентой (центральная нервная система) и сетевой структуры микробиоты. В этом взаимодействии «хозяйской» иерархии и микробных сетей проявляются системные свойства сетей, включая коммуникацию вопреки границам и барьерам, растрату ресурсов, нарушение ритма системы, перехват сетью регуляторных функций. Все эти свойства сетей вовлечены в возникновение различных структурных и/или функциональных дисбиотических нарушений, способных создавать серьезные трудности и проблемы при разработке программ реабилитации пациентов.

Ключевые слова: сетевые структуры, микробиота, феромоны, нейромедиаторы, quorum sensing, межклеточный матрикс, дисбактериоз.

ABSTRACT

This conceptual review work focuses on the interdisciplinary network approach that is applied to (i) the organization of the microbiota, a decentralized, distributed cooperative network structure; coordination of its behavior involves local intercellular interaction («short-range order»), a set of chemical regulators and pheromones, including quorum-sensing autoinducers («long-range order»), and the intercellular matrix that cements a microbial colony/biofilm and (ii) interactivity between the human organism as a partly hierarchical structure (because of the organizational pattern of the central nervous system) and the microbiota's network structure. This host hierarchy-microbial network interaction is under the influence of systemic properties of networks that are potentially destructive. They include communication across borders/barriers, resource depletion, disruption of the hierarchy's rhythms, and assuming control over it. All these detrimental properties of networks are implicated in the development of microecological imbalance (dysbiosis) that may impede the rehabilitation of patients.

Keywords: network structures, microbiota, pheromones, neuromediators, quorum sensing, intercellular matrix, dysbiosis.

Контакты:

Олескин А.В. E-mail: aoleskin@rambler.ru

Данная работа подготовлена в рамках поддержанного РГНФ проекта «Методология управления сетевыми структурами в контексте парадигмы сложности», № 15-03-00860.

МЕДИЦИНСКИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ: БИМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЛИ НАНОИНЖЕНЕРИЯ?

УДК 614.39

Полетаев А.Б.^{1,2}, Крылов О.В.¹

¹МИЦ «Иммункулус», Москва, Россия

²НИИ нормальной физиологии им. П.К.Анохина, Москва, Россия

MEDICAL NANOTECHNOLOGY: BIOMOLECULAR TECHNOLOGIES OR NANO-ENGINEERING?

Poletaev AB.^{1,2}, Krylov OV.²

¹MRC "Immunculus" Moscow, Russia;

²P.K.Anokhin Res. Inst. of Normal Physiology RAS, Moscow, Russia

Введение

Сегодня в средствах массовой информации и Интернете активно пропагандируется идея, что задачей наномедицины является создание наноразмерных автономных технических устройств (нанороботов), запрограммированных на выполнение диагностических и/или лечебных манипуляций в живом организме (уничтожения злокачественных клеток, разрушения атеросклеротических бляшек и т.п.) [1]. Авторы подобных технократических фантазий не смущают сложные вопросы, неизбежно возникающие при рассмотрении взаимодействия биологических и технических систем. Например, каким образом и насколько надежно технические устройства будут распознавать и дифференцированно реагировать на «полезные» и «вредные» компоненты биологической системы в условиях огромного количества переходных форм? Мы знаем, что надежность любых рукотворных устройств имеет пределы. Как избежать вредных последствий сбоев в работе множества нанороботов, запущенных в организм? Как удалить (инактивировать) множество нанороботов из организма в случае сбоев в их работе?

Учитывая современный уровень развития инженерии, технократические формулировки, применительно задач наномедицины, неизбежно заставляют относиться к ним не слишком серьезно. Скорее как к «полунаучному гламуру» или (в лучшем случае), как к задачам, возможность реализации которых отодвигается в отдаленное будущее.

Помимо того, что усиленно пропагандируемая технократическая точка зрения на предмет наномедицины представляется достаточно спорной, возникает еще один (главный) вопрос: ЗАЧЕМ? Зачем разрабатывать и создавать технические нанороботы (нанороботы), предназначенные для коррекции патологических состояний организма, если подобные устройства уже придуманы, сконструированы и эффективно используются живой природой?

Молекулы-нанороботы живых систем. Известно, что любые биологические функции базируются на упорядоченных взаимодействиях специализированных молекул. Результатом таких взаимодействий природ-

ных наноразмерных устройств может быть производство энергии (химической, механической, электрической, тепловой), используемой на нужды организма или изготовление полимерных «строительных материалов» (полипептидов, компонентов структуры клеточных мембран и др.), идущих на конструирование новых клеток и иных биологических структур. Естественные наноразмерные эффекторные устройства обеспечивают все виды самовоспроизведения сложных биологических структур (репликация ДНК, клеточных органелл и клеток), осуществляют восстановление поврежденных биологических структур (геномная, субклеточная, клеточная и тканевая репарация) и выполняют множество других функций, обеспечивающих жизнедеятельность организма на протяжении всего жизненного цикла. На упорядоченных межмолекулярных взаимодействиях нуклеиновых кислот, белков, рецепторов и др. макромолекулярных комплексов основываются все физиологические функции организма человека, включая репродуктивные функции, интегративную деятельность мозга, пищеварение, регуляцию давления в кровеносной системе, клиренс, защиту от повреждающих влияний среды и т.п. [2]. Эндогенные молекулы-нанороботы выполняют функции «строителей», «инженеров», «курьеров», «управленцев», «солдат», «разведчиков», «энергетиков» и т.п. Преобразование энергии фотонов в электрическую энергию нервных импульсов производится родопсином. С помощью хлорофилла осуществляется трансформация энергии квантов света в различные эндэргонические реакции, в том числе фотосинтез (превращения углекислого газа в органические вещества зеленого растения). Молекулы-трофины регулируют рост и пролиферацию строго определенных типов клеток и т.д. Для дистанционного управления клетками разных органов и согласования функциональной активности очень разных типов клеток многоклеточного организма, в ходе эволюции были отобраны тысячи молекулярных нанороботов-гонцов (молекул-мессенджеров, сигнальных молекул и т.п.). Эти управляющие и согласующие молекулы-нанороботы, являясь программируемыми, отличаются высокой автономностью и обладают способностью к перемещению по организму по заданным

биологическим адресам (функция самонаведения). Доставленные молекулярными «гонцами» сообщения воспринимаются иным типом природных нанороботов, а именно специализированными рецепторными молекулами. Последние трансформируют доставленную «гонцами» информацию в строго упорядоченные межклеточные, внутриклеточные и внутриядерные события.

Рассмотрим кратко пример слаженного функционирования одной из системы биологических нанороботов, а именно систему, обеспечивающую иммунохимический клиренс организма. Т.е. освобождение его от стареющих и поврежденных клеток и бракованных или избыточных макромолекул. В соответствии с заданной (генетически детерминированной) программой, любая стареющая или поврежденная клетка, близкая к исчерпанию своего функционального ресурса, экспрессирует на своей поверхности «сигнальные молекулы-флажки», типа band-three [3]. Другое их наименование – молекулярные сигналы “eat me – съешь меня” [4]. Специализированные молекулы иммунной системы – антитела-контролеры (что-то вроде внутриорганизменной системы ОТК), связываются с такими сигнальными молекулами-флажками и маркируют предназначенные на утилизацию клетки, их обломки или макромолекулы (ставят штамп «забраковано»). Такие маркированные антителами отмирающие клетки или субклеточные частицы легко распознаются мембранными рецепторами фагоцитов-макрофагов – специализированных клеток, исполняющих функции миниатюрных «мусоросжигающих фабрик». Внутри фагоцитов происходит разборка и сортировка отбракованных клеток и их фрагментов и компонентов, причем, большая часть из которых идет на повторное использование (как сырье для производства новых биологических структур или для ферментативного «сжигания» и производства энергии). Сходным образом маркируются специализированными антителами и затем утилизируются фагоцитами не только «бракованные» (старые, измененные, мутировавшие) клетки или макромолекулы, но и вредные микроорганизмы, попадающие в организм. Подчеркнем, что все компоненты этих комплексных процессов, направленных на избавление (клиренс) организма от потенциально вредных и ненужных объектов, запрограммированы на упорядоченные эффекторные действия, и характеризуются автономностью, наноразмерами и удивительно высокой степенью надежности, недостижимой для сегодняшних технических устройств. Ежесекундно в организме параллельно протекает огромное множество и других автоматизированных процессов, выполняемых с помощью естественных молекулярных нанороботов (синтезы полимерных молекул белков из аминокислот-мономеров на молекулярных программируемых “конвеерах” – рибосомах, самосборка молекулярных внутриклеточных “трубопроводов” – микротрубочек, и т.д. и т.п.). Важно, что все эти примеры свидетельствуют о том, что природа уже решила, и решила весьма эффективно, многие вопросы, которые сегодня только ставятся на повестку дня инженерной мыслью в качестве будущих медицинских нанотехнических устройств.

Очевидно, что если специалисты в области медицинских нанотехнологий будут учитывать наработки природы – это может существенно ускорить и повысить эффективность уже ведущихся и планируемых разработок. Мы имеем в виду следующее:

- Прежде чем приступать к дорогостоящим разработкам искусственных технических устройств нано-

размерных масштабов, желательно обеспечить возможность специалистам технического профиля профессионально ознакомиться с уже имеющимися «наномолекулярными разработками» живой природы; оценить их возможности, достоинства и недостатки с технологической точки зрения.

- Взвешенный экспертный анализ ситуации во многих случаях позволит отказаться от конструирования искусственных нанороботов в пользу уже имеющихся эффективных наработок живой природы. Отметим, что успехи молекулярной биологии позволяют создавать или направленно модифицировать – «улучшать», придавать новые свойства уже имеющимся надежным и высокоспециализированным молекулярным нанороботам, производимым живыми клетками. Причем, если сроки модификации (оптимизации, подгонки под задачу) естественных нанороботов в ходе эволюции занимали многие тысячелетия, сегодня подобные модификации могут выполняться за считанные недели.
- Наиболее вероятное и рациональное будущее медицинской нанотехнологии/биотехнологии нам представляется не столько в виде формирования автономной научно-технической отрасли, сколько в форме развитие своеобразной синтетической (пограничной) сферы деятельности специалистов разного профиля, в основе которого будет лежать инженерно-конструкторское (технологическое) осмысление «природных наработок» и использование готовых или модифицированных биологических сигнальных и эффекторных молекул.
- Важно учитывать, что специалисты иммунологи, биохимики, молекулярные биологи, как правило, столь же слабо подготовлены в вопросах технологического осмысления предмета, как и специалисты технического профиля слабо представляют себе свойства и возможности использования наноразмерных молекулярно-биологических объектов и структур естественного происхождения. Без осознания и ликвидации таких «пробелов в образовании» трудно рассчитывать на эффективное сотрудничество представителей медико-биологической направленности и специалистов технического профиля.

Ниже, рассмотрим подробнее функции одного из многочисленных типов естественных молекулярных нанороботов, а именно молекул аутоантител (ауто-АТ), производимых клетками иммунной системы.

Введение в иммунофизиологию. Исторически иммунология формировалась как прикладное направление микробиологии. Отсюда понятно, что иммунная система рассматривалась исключительно как инструмент защиты организма от микробов-агрессоров. Такая точка зрения культивировалась микробиологами-инфекционистами, преподававшими иммунологию десятилетиями. Вряд ли она была бы таковой, если изначально иммунология развивалась как одно из направлений общей физиологии, если бы у истоков стояли бы не микробиологи Л. Пастер и П. Эрлих, а физиологи, к примеру, И.П. Павлов или Walter Cannon.

Если бы иммунология изначально развивалась в русле общей физиологии, сегодня мы относились бы к иммунной системе, как к системе поддержания антигенно-молекулярного гомеостаза организма. При этом вместо идеи перманентной войны, ведущейся иммунной системой с «Чужими» (инфектами-агрессорами), ставшей привычной, мы бы придерживались гораздо

более мирных взглядов. Например, представлений о том, что активность иммунной системы связана не столько с поисками и уничтожением «Чужого», сколько с устранением потенциально вредных для гомеостаза факторов – в первую очередь эндогенных, и, в меньшей степени, экзогенных. Иными словами иммунная система вызвала бы ассоциации скорее с домохозяйкой, постоянно и скрупулезно обеспечивающей установленный порядок, нежели с бдительным жандармом.

В 1896 г. одинокий голос И.И. Мечникова, интерпретировавшего ее роль именно так, не был услышан [5]. Современной «реинкарнацией» идеи Мечникова является концепция опасности Polly Matzinger [6], согласно которой иммунная система вовсе не озабочена выявлением и уничтожением «Чужого». Она нацелена на выявление и переработку или блокирование потенциально «Опасного». Эта концепция позволяет объяснить такие, по сути необъяснимые сегодня феномены, как отсутствие в норме сколько-нибудь заметной реакции иммунной системы на огромное количество микробных тел, перманентно присутствующих в любом здоровом организме (нормальная микрофлора кожи, слизистых, желудочно-кишечного и урогенитального тракта). Или способность любой здоровой женщины к вынашиванию наполовину чужого для нее плода. Или отсутствие отторжения молочной железы, клетки которой с началом лактации экспрессируют новые для организма белки (казеин). Принимая концепцию Матцингер, естественно задаться вопросом – как же образом иммунная система различает «Опасное» и «Безвредное»? Согласно Матцингер [6] в основе различия лежит детекция избыточной продукции сигналов опасности (“danger signals”), молекулярных факторов тканевого стресса (белки теплового шока, внеклеточная ДНК, воспалительные цитокины, и др.). Эти сигналы-индикаторы тканевого повреждения запускают комплекс иммунных реакций, направленных на устранение источника “danger signals” и активацию механизмов репарации.

Перенос акцентов на гомеостатическую функцию, как основную для иммунной системы [7], влечет пересмотр ряда положений, касающихся биологической роли естественного аутоиммунитета и таких специфических продуктов иммунной системы, как молекулы аутоантител (ауто-АТ) класса IgG. Последние являются важнейшими молекулами, обеспечивающими клиренс организма от потенциально вредных продуктов. Отметим, что клиренс – это архетип функционирования иммунитета. Он является наиболее базисным, эволюционно первичным проявлением гомеостатической функции иммунной системы [4, 8]. Он включает элиминацию таких непостоянных раздражителей, как вредные для организма вирусы, грибы и бактерии, но в первую очередь, он направлен на утилизацию ежесекундно отмирающих миллионов клеток, выработавших свой ресурс и заменяемых новыми по мере необходимости. Ранее считалось, что клиренс осуществляется, в основном, макрофагами. Это так, но с оговоркой: На поверхности макрофагов присутствуют ТL-рецепторы и ряд других, взаимодействующих с типовыми молекулами стенок бактерий [9]. Но, если речь заходит о большинстве эндогенных продуктов, подлежащих утилизации, оказывается, что их макрофаги «не видят». Никакой макрофаг не сможет отличить «старые» эритроциты (или гепатоциты и т.д.),

подлежащие утилизации, от «новых», произведенных взамен отработавших свой ресурс. Несмотря на это, вопрос о том, что макрофагу необходимо уничтожить, а чего трогать не следует, эффективно решается. И решается он с помощью специализированных молекулярных сигнатур, «ярлычков», присоединяемых к любым продуктам, подлежащим утилизации. Роль таких сигнатур (молекул-информаторов) играют естественные ауто-АТ IgG [8].

Макрофаги имеют на своей поверхности большое число Fc-рецепторов, специфически связывающих IgG антитела за Fc-порцию, если их Fab-структуры связаны с соответствующими антигенами [9]. Поглощая связанные с антигеном антитела, макрофаг поглощает и маркированные ими антигены. В процессе клиренса ауто-АТ делают примерно то же самое, что поводыри слепых: они как бы берут на себя функцию отсутствующих «глаз» и наводят макрофаги на цели, которые должны быть утилизированы. В результате макрофаги эффективно поглощают и утилизируют продукты естественного катаболизма при условии, что последние маркированы соответствующими ауто-АТ. Без этого продукты апоптоза и другие катаболиты не поглощаются или поглощаются неэффективно [10].

Аутоантитела как универсальные диагностические нанороботы. Продукция ауто-АТ IgG регулируется количеством соответствующих антигенов [11]. Поэтому, чем больше продуктов, подлежащих утилизации образуется в организме, тем больше вырабатывается ауто-АТ, специфически связывающихся с ними (маркирующих их) и инициирующих поглощение последних макрофагами. У здоровых взрослых лиц интенсивность запрограммированного отмирания (апоптоз) и замещения (регенерация) дифференцированных клеток любого органа приблизительно одинаковы. Это обуславливает приблизительно одинаковые уровни генерации органоспецифических антигенных продуктов, подлежащих утилизации, и, соответственно, примерно одинаковые уровни продукции ауто-АТ. Сходство в сывороточном содержании ауто-АТ IgG разной антигенной направленности у здоровых лиц было отмечено давно [12], но долго не находило объяснения.

Примерно одинаковые уровни индивидуальной продукции «кардиотропных», «гепатотропных», «нейротропных» и др. ауто-АТ IgG у взрослых является принципиально важным моментом. Поскольку при развитии практически любого патологического процесса в каком-либо органе уровни продукции ауто-АТ соответствующей специфичности начинают заметно меняться. Причиной этого является локальное повышение интенсивности процессов апоптоза (некроза) специализированных клеток и изменения экспрессии многих ферментов, мембранных рецепторов и других молекул. Подобные естественные аутоиммунные реакции являются вторичными* и адаптивными (саногенными, компенсаторными), т.к. направлены на поддержание или восстановление нарушенного гомеостаза за счет оптимизации клиренса затронутого органа и активации регенераторных процессов [4, 5, 8].

*Ауто-АТ – это биологически активные молекулы. Поэтому их повышенный синтез, необусловленный нуждами организма (первичный), может стать причиной многих расстройств, включая аллергические и аутоиммунные заболевания [13].

Итак:

1. Развитие самых разных заболеваний базируется на стойких нарушениях синтеза и/или распада тех или иных молекулярных компонентов в определенных популяциях клеток нашего тела и сопровождается активацией апоптоза клеток того или иного органа.
2. Эти нарушения, обычно начинающиеся задолго до клинической манифестации болезни, находят свое отражение во вторичных изменениях продукции ауто-АТ IgG, специфичных для каждой формы патологии.
3. Такие изменения в продукции и сывороточном содержании ауто-АТ, этих естественных универсальных диагностических нанороботов, можно рассматривать как универсальный маркерный признак, сопровождающий развитие любых хронических заболеваний.

Отличительной особенностью ауто-АТ класса IgG является их постоянное и повсеместное наличие в организме. Ни плацентарный, ни гематоэнцефалический, ни другие гистогематические барьеры, ни даже клеточные мембраны не являются для них непреодолимыми преградами [14, 15]. Содержание ауто-АТ одной и той же антигенной специфичности у индивида мало отличается при взятии проб крови из различных сосудов [5]. Иными словами, всеорганизменная сеть ауто-АТ IgG (именуемая «Иммункулус» [10]) организована по голографическому принципу. Главной особенностью голограммы является то, что любая малая порция голографического образа содержит информацию о целостной трехмерной картине. В силу того, что целостный образ представлен в любом фрагменте голограммы, чем меньший ее фрагмент будет использоваться, тем менее четким он будет, однако, в любом случае, обеспечен его «холизм» без выпадения частей. «Зеркальный» аутоиммунный образ тела (Иммункулус) является нелокализованным (в отличие от топически организованного «неврологического Гомункулуса» У. Пенфилда [16]). Утрата определенной порции индивидуального Иммункулуса, например, после массивной кровопотери, как и в случае голограммы, не будет сопровождаться селективными пробелами в отражении каких-то органов.

Выявление и анализ аномалий сывороточного содержания множества ауто-АТ IgG, как естественных диагностических нанороботов, может и должно стать эффективным инструментом доклинического выявления разных нарушений от атеросклеротических изменений сосудов головного мозга, до злокачественных опухолей. Успешное развитие этого подхода может привести к пересмотру основной парадигмы современной медицины и повернуть медицинскую практику от лечения к предотвращению болезней (перейти от принципа **ВЫЯВЛЕНИЕ БОЛЕЗНИ – ЛЕЧЕНИЕ** к принципу **ПРОГНОЗ БОЛЕЗНИ – ПРОФИЛАКТИКА**).

Вопрос: стоит ли уповать на возможности изобретения технических «наноагентов», внедряемых в организм с целью получения донесений об ожидаемом неблагоприятии? Или разумнее использовать присутствующие в любом человеческом организме биологические (молекулярные) «наноатчики», отражающие любые формы начинающегося неблагоприятия?

Аутоантитела как естественные нанороботы-корректоры нарушенных функций. Перспективы применения ауто-АТ класса IgG в качестве эндогенных «лечебных» нанороботов берут начало от работ ученика И.И.

Мечникова – А.А. Богомольца, обнаружившего (1909), что малые дозы антител к кортикосупрареналовым антигенам индуцируют в органе-мишени активацию секреции [17]. Т.е. антитела могли выступать в качестве модуляторов активности эндокринных клеток. Позднее эти наблюдения были подтверждены Л.Р. Перельманом [18], а затем – работами А.Ш. Зайчика и его сотрудников [5, 13, 15]. Ими в частности, было показано, что антитела класса IgG к тканеспецифическим антигенам хроматина клеток-мишеней (кора надпочечников, аденогипофиз, цитовидная железа), способны стимулировать гормонообразование в клетках, вызывать митогенные эффекты, а при длительном воздействии вести к гиперплазии органов-мишеней.

Иммунная сеть, антиидиотипы и принцип Иммунации. Антитела являются распознающими молекулами. На основе специфического распознавания строятся все информационные процессы в организме. Создавая специфические ауто-АТ к любым собственным антигенам, включая поверхностные мембранные и внутриядерные (хроматиновые) рецепторы, иммунная система может регулировать клеточную пролиферацию, созревание и дифференцировку, секреторную активность и любые другие функции любых видов собственных клеток *in vivo* [14, 15]. Предполагается, что биорегуляторы и их ядерные и мембранные рецепторы, вместе с ауто-АТ к ним, входят в единую систему идиотип-антиидиотипических взаимодействий, обеспечивающих прецизионно скоординированную реализацию генетических программ в клетках разных органов и тканей и в организме в целом [15]. Более того, идиотип-антиидиотипический механизм может приводить к появлению аутоантиидиотипов – своеобразных «вторичных» анти-антител, несущих специфичность, комплементарную участкам антиген-связывающего центра первичных антител. Очевидно, что некоторые из аутоантиидиотипов могут в структурном отношении мимикрировать под антиген, вызвавший иммунный ответ и воспроизводить его функциональную активность. Если антигеном был гормон, нейромедиатор, аутоакоид, фермент или лекарство, то некоторые из аутоантиидиотипов будут представлять собой его иммунологический образ и окажутся в состоянии частично или полностью воспроизводить (или блокировать) биологические эффекты исходного антигена. Накоплено значительное количество экспериментальных и клинико-патологических данных, доказывающих реальность подобной ситуации [5, 8, 15]. Если поразмыслить над этой закономерностью, то можно прийти к парадоксальному выводу: иммунная система способна создавать действующие копии любых биологически активных молекул! Может быть, это и есть реальное воплощение древнего мифа о Панацее? [5, 14]. С этих позиций становится понятна выявленная уникально широкий спектр биологической активности и терапевтического действия человеческих донорских поликлональных иммуноглобулинов, представляющих, по сути, суммарный опыт оптимизированного «Иммункулуса» [8].

Абзимы. Интересной особенностью некоторых естественных ауто-АТ является не только их способность модулировать функциональную активность антигенов-мишеней, но и собственная каталитическая активность молекул антител, зависящей от структуры их активных центров, т.е. гипервариабельных участков их Fab-фрагментов. Надежно установлено, что некоторые антитела обладают значительной фермен-

тативной активностью (так называемые «абзимы» – от AntiBody – Enzyme) [19]. Описаны абзимы, проявляющие активность супероксиддисмутаза, стимулирующие гидролиз фосфоинозитидов, катализирующие перенос ацильной группировки, образование и расщепление межгрупперных связей, катализирующие стереоспецифичный аминоклиз, гидролиз ароматических амидов и кольцевую циклизацию, а также обладающие протеолитической и нуклеазной активностью [5, 10]. Огромное число возможных вариантов активного центра антител, теоретически обуславливает проявление ими ЛЮБЫХ форм ферментной активности.

Важно, что абзимы – это не какая-то виртуальная субстанция, представляющая сугубо теоретический интерес. Антитела, обладающие ферментативной активностью, способны найти клиническое применение. Например, в модельных экспериментах было показано, что у мышей-наркоманов, получавших кокаин, можно индуцировать продукцию антител-абзимов, эффективно разрушающих молекулы наркотика. Предполагается, что такие абзимы смогут найти применение в лечении кокаиновой зависимости и иных форм наркоманий. Не исключено также, что специфические абзимы смогут быть использованы для лечения разных видов ферментной недостаточности, обусловленной генными дефектами (включая муковисцидоз,

фенилкетонурию и др.) и, возможно, в лечении или профилактике болезни Альцгеймера (абзимы, способные гидролизовать бета-амилоид) [10].

Вопрос: стоит ли уповать на потенциальные возможности будущего изобретения технических «нанороботов», внедряемых в организм с целью коррекции тех или иных патологических изменений или разумнее силы и средства вложить в изучение и последующее использование естественных всепроникающих и автономных «нанороботов-корректоров» производимых самим организмом?

Можно приводить множество примеров, иллюстрирующих совершенство молекулярных нанороботов биологического происхождения. Это и прецизионная элегантность работы крошечных митохондрий, с удивительно высоким КПД вырабатывающих энергию, или работа рибосомы – этих мультифункциональных программируемых станции биосинтеза макромолекул. И так далее, и тому подобное... Все они иллюстрируют одно: Живая Природа (Эволюция, Творец... – дело не в терминах) опережает сегодняшние возможности наших инженерных технологий. Примерно настолько, насколько парящая над Эгейским морем чайка опережала воздухоплавательные возможности Икара, с его перышками, клеёными воском.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Freitas R.A. Current status of nanomedicine and medical nanorobotics. *J Computational a Theor Nanoscience* 2005; 2: 1–25.
- Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Основы патохимии. Ст-Петербург: ЭЛБИ; 2005.
- Kay M.M.B. Generation of senescent cell antigen on old cell initiates IgG binding to a neoantigen. *Cell Mol Biol* 1993; 39: 131–153.
- Poletaev A. The Main Principles of Adaptive Immune System Function: Self-Recognition, Self-Interaction, and Self-Maintenance. In: *Physiologic Autoimmunity and Preventive Medicine* (Edited by Poletaev AB. Sharjah, Oak Park, Bussum: Bentham Science Publishers; 2013: 3–20.
- Чурилов Л.П. Аутоиммунная регуляция клеточных функций, антигеном и аутоиммуномика: смена парадигмы. *Медицина-XXI век*, 2008; 13: 10–20.
- Matzinger P. The danger model: a renewed sense of self. *Science* 2002; 296: 301–305.
- Tauber A.I. Recoeiving autoimmunity: An overview. *J Theor Biol.* 2015, 375: 52–60. doi: 10.1016/j.jtbi.2014.05.029. Epub 2014 May 29. PMID:24880023
- Полетаев А.Б. Иммунофизиология и иммунопатология. М.: МИА, 2008.
- Хаитов Р.М., Игнатова Г.А., Сидорович И.Г. Иммунология. М., Медицина, 2002.
- Полетаев А.Б. Физиологическая иммунология. М.: МИКЛОШ, 2010.
- Ковалев И.Е., Полевая О.Ю. Биохимические основы иммунитета к низкомолекулярным химическим соединениям. М., Наука, 1985.
- Lacroix-Desmazes S., Kaveri S.V., Mouthon L., Ayoub A., Malanchere E., Coutinho A., Kazatchkine M.D. Self-reactive natural autoantibodies in healthy individuals. *J Immunol Methods* 1998; 216: 117–137.
- Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Общая патофизиология с основами иммунологии. Ст-Петербург: ЭЛБИ; 2008.
- Poletaev A., Osipenko L. General network of natural autoantibodies as Immunological Homunculus (Immunculus). *Autoimmunity Rev* 2003; 2: 264–271.
- Zaichik A.S., Churilov L.P., Utekhin V.J. Autoimmune regulation of genetically determined cell functions in health and disease. *Pathophysiology* 2008; 15: 191–207.
- Penfield W., Rasmussen T. *The Cerebral cortex of man. A clinical study of localization of function.* NY: Macmillan; 1968.
- Богомолец А.А. О физиологии надпочечников: супраренотоксины. *Русский врач*, 1909; 29: 972–978.
- Перельман Л.П. Цитотоксины. Руководство по патологической физиологии. Москва: Медицина; 1966; 430–449.
- Генералов И.И., Коротина О.Л., Жерулик С.В., Генералова А.Г., Волкова М.В. Методы определения и виды каталитической активности поликлональных иммуноглобулинов класса А. *Имунопатология, аллергол, инфектол.* 2015; 1: 6–17.

REFERENCES:

- Freitas R.A. Current status of nanomedicine and medical nanorobotics. *J Computational a Theor Nanoscience* 2005; 2: 1–25.
- Zaichik AS, Churilov LP. *Handbook of patochemistry.* St-Petersburg: ELBI Publishers; 2005.
- Kay M.M.B. Generation of senescent cell antigen on old cell initiates IgG binding to a neoantigen. *Cell Mol Biol* 1993; 39: 131–153.
- Poletaev A. The Main Principles of Adaptive Immune System Function: Self-Recognition, Self-Interaction, and Self-Maintenance. In: *Physiologic Autoimmunity and Preventive Medicine* (Edited by Poletaev AB. Sharjah, Oak Park, Bussum: Bentham Science Publishers; 2013: 3–20.
- Churilov L.P. Autoimmune regulation of cell functions anti-genome and autoimmunomics: change of paradigm shift. *Medicina – XXI century* 2008; 13: 10–20.
- Matzinger P. The danger model: a renewed sense of self. *Science* 2002; 296: 301–305.
- Tauber A.I. Recoeiving autoimmunity: An overview. *J Theor Biol.* 2015, 375: 52–60. doi: 10.1016/j.jtbi.2014.05.029. Epub 2014 May 29. PMID:24880023
- Poletaev A.B. *Immunophysiology and Immunopathology.* Moscow: MIA Publishers; 2008.
- Khaitov R.M., Ignateva G.A., Sidorovich I.G. *Immunology.* 2nd edition. Moscow: Meditzina Publishers; 2002.
- Poletaev A.B. *Physiological Immunology.* Moscow: Miclosh Publishers; 2010.
- Kovaliov I.E., Poleyaya O.Y. *Biochemical grounds of immunity against low-molecular chemical compounds.* Moscow: Nauka Publishers; 1985.
- Lacroix-Desmazes S., Kaveri S.V., Mouthon L., Ayoub A., Malanchere E., Coutinho A., Kazatchkine M.D. Self-reactive natural autoantibodies in healthy individuals. *J Immunol Methods* 1998; 216: 117–137.
- Zaichik A.Sh., Churilov L.P. *General pathophysiology and basics of immunopathology.* St-Petersburg: ELBI Publishers; 2008.
- Poletaev A., Osipenko L. General network of natural autoantibodies as Immunological Homunculus (Immunculus). *Autoimmunity Rev* 2003; 2: 264–271.
- Zaichik A.S., Churilov L.P., Utekhin V.J. Autoimmune regulation of genetically determined cell functions in health and disease. *Pathophysiology* 2008; 15: 191–207.

16. Penfield W., Rasmussen T. The Cerebral cortex of man. A clinical study of localization of function. NY: Macmillan; 1968.
17. Bogomoletz A. A. On the physiology of adrenal glands: the suprarenotoxins. Russkij vrach 1909; 29: 972–978.
18. Perelman L.R. The cytotoxins. Manual in Pathological Physiology. Moscow: Medicina Publishers; 1966; 430–449.
19. Generalov I.I., Korotkina O.L., Zherulik S.V., Generalova A.G., Volkova M.V. Methods of determination and types of catalytic activity of polyclonal immunoglobulins of class A. Immunopathology, Allergology, and Infectology 2015; 1: 6–17.

РЕЗЮМЕ

Наномедицина. Что это? Подразумевает ли этот термин нечто большее, чем околонучный “последний писк” моды, по крайней мере, потенциально? С «классической» точки зрения, задачей наномедицины является создание наноразмерных автономных технических устройств (нанороботов), запрограммированных на выполнение диагностических и/или лечебных манипуляций в живом организме: уничтожения злокачественных клеток, разрушения атеросклеротических бляшек и т.п. Основная пропагандируемая точка зрения (технократическая) на предмет наномедицины представляется спорной, а ее выполнимость вызывает сомнения. И самое главное, возникает вопрос – ЗАЧЕМ разрабатывать и создавать чудеса инженерной мысли – технические наноразмерные устройства для коррекции состояния организма, если они уже придуманы и эффективно используются биологическими системами? Есть ли смысл заново изобретать велосипед, если он уже изобретен и произведен природой, даже если называется по-другому? Не лучше ли вместо изобретения очередных велосипедов, направить основные усилия и средства на понимание принципов функционирования естественных наноразмерных устройств, а также на отработку способов повышения эффективности (оптимизацию) их функционирования в условиях *in vivo*?

Ключевые слова: наномедицина, биомолекулы, аутоантитела, доклиническая диагностика, превентивная коррекция.

ABSTRACT

Nanomedicine: Does this term more than pseudo-scientific “pink of fashion”, at least potentially? From a “classical” point of view, the goal of nanomedicine is the creation of nanoscale autonomous technical devices (nanobots), programmed to perform diagnostic and/or therapeutic manipulation in a living organism: the destruction of malignant cells, destruction of atherosclerotic plaques, and so on. The main advocate is a point of view (technocratic) on the subject of nanomedicine which is controversial, and its feasibility is questionable. Furthermore, most importantly, the question arises – WHY develop and create wonders of engineering – technical nanoscale devices for correction of the condition of the body, if they have already devised and are effectively being used by biological systems? Does it make sense to reinvent the wheel if it has already been invented and produced by nature, even if called differently? Is it not better, instead of inventing another bike, to focus efforts and resources on understanding the principles of functioning of the natural nanodevices, as well as practicing ways to improve efficiency (optimization) of their functioning *in vivo*?

Keywords: Nanomedicine, Biologic molecules, Autoantibodies, Preclinical diagnostic, Preventive correction.

Контакты:

Полетаев А.Б. E-mail: a-b-poletaev@yandex.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ АНТИВОЗРАСТНЫХ ПРОГРАММ (пилотный проект)

УДК 616-084

Ильницкий А.Н.¹, Горелик С.Г.¹, Прощаев К.И.¹, Белецкая О.А.², Порунова Т.В.², Курило И.Н.²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства», г. Москва, Россия

²Автономная некоммерческая организация «Научно-исследовательский медицинский центр «Геронтология», г. Москва, Россия

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ АНТИВОЗРАСТНЫХ ПРОГРАММ (пилотный проект)

Ilnitski AN.¹, Gorelik SG.¹, Prashchayeu KI.¹, Beletskaya OA.², Porunova TV.², Kyrilo IN.²

¹Federal State Educational Institution of Professional Education "Institute for Advanced Studies of the Federal Medical and Biological Agency", Moscow, Russia

²Autonomous non-profit organization "Scientific-Research Center "Gerontology" Moscow, Russia

Актуальность.

Антивозрастная медицина является новым междисциплинарным направлением медицинской науки и практики, основанным на подходах доказательной медицины и включающим в себя индивидуализированное раннее выявление, профилактику, лечение и реабилитацию клинических состояний и заболеваний, ассоциированных с возрастом [1, 2]. Появление и развитие нового междисциплинарного направления антивозрастной медицины обусловлено развитием с одной стороны гериатрии, с другой стороны – эстетической медицины, с третьей стороны – валеологии. Внедрение и использование новых методик антивозрастной медицины требует применения четких методических подходов к оценке медицинской, социальной и экономической эффективности [3, 4].

Медицинская эффективность оценивается по степени достижения медицинского результата. В отношении одного конкретного больного – это выздоровление или улучшение состояния здоровья, восстановление утраченных функций отдельных органов и систем. Социальная эффективность заключается в повышении качества жизни людей, повышение самооценки, усиление независимости, восстановление стимулов к жизни. В условиях развития рыночных отношений все более актуальным становится изучение экономической составляющей программ сохранения здоровья населения, соотношение полученных результатов и произведенных затрат. Расчет экономической эффективности связан с поиском наиболее экономичного использования имеющихся ресурсов [5, 6, 7].

В настоящее время используют четыре основных метода анализа экономической эффективности медицинских вмешательств: анализ минимизации стоимости (cost minimization analysis); анализ эффективности затрат, или стоимостный анализ эффективности (cost effectiveness analysis); стоимостно-утилитарный анализ, или анализ эффективности затрат в утилитар-

ных единицах (cost utility analysis); стоимостный анализ прибыли (cost benefit analysis) [8].

Анализ минимизации стоимости (cost minimization analysis) проводится в тех случаях, когда сравниваемые вмешательства имеют одинаковую клиническую эффективность. Наиболее эффективным способом оказания медицинской помощи или использования ресурса здравоохранения будет признано то, которое требует меньших денежных и прочих расходов.

В реальной жизни чаще возникает ситуация, при которой необходимо сравнить экономическую эффективность методов лечения, которые имеют разную клиническую эффективность. В таком случае используется анализ эффективности затрат, или стоимостный анализ эффективности (cost effectiveness analysis). Этот метод анализа оценивает величину дополнительных затрат, требуемых для получения дополнительных преимуществ в состоянии здоровья за счет использования данного метода лечения. При этом более экономически эффективным считается то вмешательство, которое: требует меньше денежных средств, но при этом, является таким же эффективным; является более эффективным, но более дорогим, и его дополнительные преимущества оправдывают дополнительные затраты; является менее эффективным, но менее дорогим, при этом дополнительные преимущества не оправдывают дополнительных затрат. В результате применения данного анализа получают соотношение "затраты/результативность", указывающее, какую дополнительную денежную сумму необходимо потратить для получения дополнительного преимущества (обычно выраженного в так называемых "естественных единицах": одной спасенной жизни в год, устранения одного обострения болезни, уменьшения выраженности определенного симптома).

Стоимостный анализ прибыли (cost benefit analysis) является методом экономической оценки эффективности лечения, при котором его стоимость и

эффективность оцениваются только в денежном эквиваленте, показывающей чистую прибыльность или убыточность одной альтернативы, относительно другой. Недостатком метода является тот факт, что представить в рублях такие эффекты, как отсутствие боли или тревоги, спасение жизни и т.п. оказывается достаточно сложно. Поэтому анализ затрат и выгод применим лишь в тех случаях, когда такое представление можно достаточно убедительно и четко обосновать.

Стоимостно-утилитарный анализ (cost utility analysis) определяется тем, что в его основе лежит выбор больным предпочтительных, или "утилитарных", состояний своего здоровья и продолжительности жизни. При этом, оценка экономической эффективности медицинской услуги основывается на данных о качестве жизни и ее продолжительности. В результате вычислений получают "показатель продолжительности жизни, соотнесенный с ее качеством" (QALY), отражающий изменения продолжительности жизни и ее качества, которых можно добиться с помощью данного метода лечения [9, 10].

Рассмотренные оценки экономической эффективности не всегда могут указать на единственно «верный» вариант. Однако в любом случае применение имеющихся методов экономических оценок облегчат выбор, процессы прогнозирования и планирования антивозрастных программ. При этом, в качестве основного критерия для прогнозирования принимается желаемый конечный результат [11].

Целью данной работы является изучение социально-экономической эффективности внедрения программ антивозрастной медицины в Российской Федерации.

Материал и методы исследования

Материалом исследования явился контингент людей среднего возраста (45–59 лет), из которых были сформированы 2 группы: 1-я (n=311) – лица 45–59 лет, получающие лечение по поводу заболеваний в стационарных и амбулаторно-поликлинических условиях с учетом полиморбидности; 2-я (n=98) – лица среднего возраста, ведущие здоровый образ

жизни, принимающие биодобавки, пептиды, посещающие фитнес-клуб или тренажерный зал.

Объектом исследования выступили антивозрастные программы, использующиеся у людей среднего возраста в Российской Федерации.

Предметом исследования является изучение социально-экономических аспектов организации антивозрастной медицины в Российской Федерации. Для определения экономической эффективности внедрения и использования антивозрастных программ мы использовали стоимостно-утилитарный метод (cost utility analysis), при котором экономическая эффективность медицинской услуги основывается на данных о качестве жизни и ее продолжительности. В результате вычислений получают "показатель продолжительности жизни, соотнесенный с ее качеством" ("quality adjusted life years" – QALY), отражающий изменения продолжительности жизни ("life years") и ее качества, которых можно добиться с помощью данного метода лечения.

Сравнительный анализ качества жизни по группам проводился при помощи опросника SF-36.

Результаты исследования

Согласно полученным нами данным, самыми распространенными заболеваниями среди лиц среднего возраста являются: артериальная гипертензия (у 67,1%); ишемическая болезнь сердца (у 23,1%); хроническая обструктивная болезнь легких (у 13,2%). Индекс полиморбидности равен 1,8.

Сравнительный анализ качества жизни по опроснику SF-36 у лиц обеих групп показал следующее (таблица 1). Практически все показатели физического (общее здоровье; физическое функционирование; ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием) и психологического компонента здоровья (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием, социальное функционирование, жизненная активность, ментальное здоровье) достоверно лучше у пациентов 2 группы.

Для сравнения затратной стоимости лечения лиц 1 группы (с учетом распространенности заболевания и индекса полиморбидности) и лиц среднего возраста,

Таблица 1. Средние показатели качества жизни людей среднего возраста, баллы ($M \pm t$)

Реабилитационный потенциал	Степень нарушений по МКФ	Классификация гипоксически-ишемических или гипоксически-геморрагических поражений мозга
Общее здоровье (GH)	67,1 ± 2,3	82,0 ± 1,8*
Физическое функционирование (PF)	80,9 ± 3,1	94,0 ± 4,3 *
Физическо – ролевое функционирование (RP)	73,4 ± 2,1	89,0 ± 3,2*
Эмоционально-ролевое функционирование (RE)	73,1 ± 1,9	82,0 ± 2,8*
Социальное функционирование (SF)	65,5 ± 2,6	87,0 ± 4,1*
Боль (BP)	71,9 ± 3,4	67,0 ± 3,1
Жизненная сила (VT)	59,8 ± 2,1	83,0 ± 3,5*
Ментальное здоровье (MH)	65,3 ± 2,7	78,0 ± 2,1*

Примечание. * – достоверность различий с 1-й группой (p<0,05)

ведущих здоровый образ жизни (группа 2) была рассчитана средняя стоимость прямых затрат на один случай медицинской услуги и приема биодобавок, пептидов, посещения фитнес клубов или тренажерных залов за 1 год. Полученные результаты показали, что соблюдение здорового образа жизни в среднем дороже на 800 \$ в год (таблица 2).

Для определения отношения приращения стоимости – эффективности на 1 человека в год был использован коэффициент полезности (формула 1):

$$КП = \frac{ОС_{ог} - ОС_{кг}}{QALY_{ог} - QALY_{кг}}$$

где КП-коэффициент полезности, ОС_{ог} – общая стоимость (2-я группа); ОС_{кг} – общая стоимость (1-я группа); QALY_{ог} – 2-я группа; QALY_{кг} – 1-я группа.

QALY определяли по формуле 2:

$$QALY = QALE_2 - QALE_1$$

где QALE – число лет здоровья, которое может прожить человек с рождения.

Рассчитывалась QALE по формуле 3:

$$QALE = КЖСЗ \times ППЖ$$

где КЖСЗ – качество жизни (среднее значение) – прогностический показатель состояния здоровья; ППЖ – продолжительность предстоящей жизни

Для определения продолжительности предстоящей жизни использовались таблицы дожития (таблица 3).

Таким образом, при использовании методов превентивной гериатрии можно увеличить продолжительность жизни с хорошим качеством жизни с 54,3 лет до 67,7 лет с увеличением общей продолжительности жизни с 78,7+7,0 до 92,1+7,0 лет.

Подытоживая вышесказанное, стоит обратить внимание на тот факт, что увеличения общей продолжительности жизни и продолжительности жизни, откорректированной на качество жизни в результате внедрения антивозрастных программ, окажет воздействие на многие социально-экономические показатели, частности на величину индекса развития чело-

веческого потенциала (ИРЧП) и внутреннего валового продукта (ВВП).

Исходя из определения ВВП как совокупной рыночной стоимости всех конечных товаров и услуг, произведенных в экономике в течение одного года, можно говорить о том, что основным элементов формирующим ВВП страны является объем продукции, производимой хозяйствующими субъектами.

В свою очередь объем выпуска продукции предприятия во многом определяется характером использования фондов рабочего времени. Различают календарный, табельный, максимально возможный и фактически отработанный фонды рабочего времени.

Календарный фонд рабочего времени представляет собой сумму списочных чисел за все дни отчетного периода. Табельный фонд представляет собой сумму списочных чисел за рабочие дни (календарный фонд времени минус праздничные и выходные дни). Максимально возможный фонд рабочего времени – это максимальное рабочее время, которое могло быть отработано и рассчитывается по формуле 4.

$$T_{max} = T_{календ} - (T_{празд} + T_{вых} + T_{отп}) = T_{таб} - T_{отп}$$

где T_{max} – максимально возможный фонд рабочего времени, T_{календ} – календарный фонд времени, T_{празд} – праздничные дни, T_{вых} – выходные дни, T_{отп} – отпуск, T_{таб} – табельный фонд рабочего времени;

Фактически отработанный фонд времени – это число фактически отработанных человеко-дней, то есть за вычетом неявок, в том числе по болезни.

Предметом анализа в данной работе является фактическое использование максимально возможного фонда рабочего времени. При этом, чем больше разница между максимально возможным и фактически отработанным фондом, тем больше потерь фондов рабочего времени. То есть, чем выше заболеваемость сотрудников предприятия, тем больше снижение выпуска готовой продукции. С внедрением антивозрастных программ увеличение продолжительности качественной жизни, то есть жизни без заболеваемости приводит к приближению фактически отработанного фонда рабочего времени к максимально возможному, что приведет к увеличению объема продукции и ВВП.

Концепция развития человеческого потенциала (human development) была разработана группой экспер-

Таблица 2. Утилитарный метод оценки качества жизни и экономической оценки эффективности антивозрастной медицины

	Стоимость (\$)	Разность (\$)	КЖ, баллы	Разность, баллы	Эффективность (\$)
I группа	1600	- 800	0,69	+0,17	- 500
II группа	2400		0,86		

Таблица 3. Расчет лет жизни, откорректированных на качество в обеих группах людей (QALY).

	Дожитие	Разница	Продолжительность предстоящей жизни (года)	Продолжительность жизни, откорректированная на качество жизни – QALY (года)
I группа	26,7	+13,4	78,7+7,0	54,3
II группа	40,1		92,1+7,0	67,7

тов программы развития ООН и возникла как противовес традиционному пониманию развития как количественного роста материальных благ и услуг. Главным становится не экономическая ценность индивида, а само развитие человека через расширение возможностей выбора благодаря росту продолжительности жизни, образования и дохода.

Максимальное значение ИРЧП отмечено в Норвегии – 0,965; минимальное – в Нигерии 0,311. Россия (0,788) находится на 57 месте между Беларусью и Албанией. При этом главная причина скромного места в рейтинге – не столько невысокие доходы, сколько чрезвычайно низкая ожидаемая продолжительность жизни россиян.

Поскольку ИРЧП состоит из трех показателей: продолжительность жизни, образования (грамотность) и дохода (ВВП по ППС (паритет покупательской способности)), то применение антивозрастных программ, оказывающих влияние на численность экономически активного населения, индекс их производительности и величину валового внутреннего продукта, в конечном итоге приведет к росту ИРЧП и благосостояния населения.

Выводы

1. Внедрение антивозрастных программ позволяет улучшить качество жизни людей среднего возраста на 15,7%.
2. При использовании методов антивозрастной медицины можно увеличить продолжительность жизни с хорошим качеством жизни с 54,3 года до 67,7 года с увеличением продолжительности жизни с 78,7±7,0 лет до 92,1±7,0 года.
3. Несмотря на то, что прямые расходы, связанные с внедрением антивозрастных программ, превышают расходы на лечение пациентов с учетом индекса полиморбидности, полученные нами данные позволяют утверждать, что использование антивозрастных программ в перспективе повлечет за собой не только увеличение общей продолжительности жизни, но и продолжительности жизни с сохраненным качеством жизни, что приведет к росту численности лиц, занятых в экономике, к производительности их труда, росту ВВП и улучшению благосостояния населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ильницкий А.Н., Прошаев К.И. Современные проблемы антивозрастной медицины. - GERONТОЛОГИЯ научно-практический журнал, 2014. - Т. 2. - № 2. URL: <http://gerontology.esrae.ru/pdf/2014/2/68.pdf>.
2. Колосницкина М. Г., Шеймана И.М., Шишкина С.В. Экономика здравоохранения: учеб. пособие / под науч. ред. М.Г. Колосницкиной. - М.: Изд. Дом ГУ ВШЭ, 2008. - 479 с.
3. Gold M. R., Siegel J. E., Russel L. B., Weinstein M. C. - Cost-effectiveness in health and medicine. - New York : Oxford University Press; 1996. - 456 p.
4. Sutherland H.J. Measuring satisfaction with health care // Soc. Sci. Med. - 2009. - Vol. 28, No1. - P. 55-58.
5. Mark D. B., Simons T. A. Fundamentals of economic analysis. - Am. Heart J. - 1999. Vol. 137, № 5. - P. 38-40.
6. Горелик С.Г., Камышанченко Е.Н., Сивцова Н.Ф. Социально-экономическое прогнозирование в превентивной гериатрии. - Врач, 2015. - №6- С. - 83-85.
7. Орлов В. А., Гиляревский С. Р. Экономическая оценки эффективности лечения. - Здравоохранение Российской Федерации. - 1997. - № 2. - С. 13-16.
8. Гиляревский С. Р., Орлов В. А. Проблемы изучения качества жизни в современной медицине. - Москва : Союзмединформ, 1992. - 65 с.
9. Вялков А.И., Кучеренко В.З., Райзберг Б.А. и др. Управление и экономика здравоохранения: учеб. пособие /под ред. А.И. Вялкова-М. : ГЭОТАР-МЕдиа, 2009. - 664 с.
10. Учимся жить с экономикой здравоохранения: учеб. пособие / под ред. Х. Золлнера, Г. Штоддarta, К. Селби Смит ; Всемирная организация здравоохранения, Региональный европейский офис. - Копенгаген, 2003. - 282 с.
11. Brown G. C., Sharma S., Brown M. M., Garrett S. J. Evidence-based medicine and cost-effectiveness.- Health Care Finance. - 1999. - Vol. 26, № 2. - P. 14-23.

REFERENCES:

1. Il'nickij A.N., Proshhaev K.I. Sovremennye problemy antivozrastnoj mediciny.- GERONТОЛОГИJa научно-практическиj zhurnal, 2014.- Т. 2.- № 2. URL: <http://gerontology.esrae.ru/pdf/2014/2/68.pdf>
2. Kolosnicynina M. G., Shejmana I.M., Shishkina S.V. Jekonomika zdavoohranenija: ucheb. posobie / pod nauch. red. M.G. Kolosnicynoj. - M. : lzd. Dom GU VSHJe, 2008. - 479 s.
3. Gold M. R., Siegel J. E., Russel L. B., Weinstein M. C. - Cost-effectiveness in health and medicine. - New York : Oxford University Press; 1996. - 456 p.
4. Sutherland H.J. Measuring satisfaction with health care // Soc. Sci. Med. - 2009. - Vol. 28, No1. - P. 55-58.
5. Mark D. B., Simons T. A. Fundamentals of economic analysis. - Am. Heart J. - 1999. Vol. 137, № 5. - P. 38-40.
6. Gorelik S.G., Kamyshanchenko E.N., Sivcova N.F. Social'no-jekonomicheskoe prognozirovanie v preventivnoj geriatrii. - Vrach, 2015.-№6- S.-83-85.
7. Orlov V. A., Giljarevskij S. R. Jekonomicheskaja ocenki jeffektivnosti lechenija. - Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii. - 1997. - № 2. - S. 13-16.
8. Giljarevskij S. R., Orlov V. A. Problemy izuchenija kachestva zhizni v sovremennoj medicine. - Moskva : Sojuzmedinform, 1992. - 65 s.
9. Vjalkov A.I., Kucherenko V.Z., Rajzberg B.A. i dr. Upravlenie i jekonomika zdavoohranenija: ucheb. posobie /pod red. A.I. Vjalkova-M. : GJeOTAR-Media, 2009. - 664 s.
10. Uchimsja zhit' s jekonomikoj zdavoohranenija: ucheb. posobie / pod red. H. Zollnera, G. Shtoddarta, K. Selbi Smit ; Vsemirnaja organizacija zdavoohranenija, Regional'nyj evropejskij ofis. - Kopingagen, 2003. - 282 p.

РЕЗЮМЕ

Появление такого междисциплинарного направления как антивозрастная медицина обусловлено развитием с одной стороны гериатрии, с другой стороны – эстетической медицины, с третьей стороны – валеологии. Поэтому антивозрастная медицина в настоящее время разделяется на два больших направления – превентивное (профилактическое), которое находится на полюсе гериатрии и валеологии, и регенеративное, в большей степени примыкающее к эстетической медицине. Внедрение и использование любых методик, в том числе и программ сохранения здоровья, требует усовершенствования методических подходов к оценке медицинской, социальной и экономической эффективности. В условиях развития рыночных отношений все более актуальным становится изучение экономической составляющей программ сохранения здоровья населения, соотношение полученных результатов и произведенных затрат. Расчет экономической эффективности связан с поиском наиболее экономичного использования имеющихся ресурсов. В статье представлен современный анализ социально-экономической эффективности внедрения методов антивозрастной медицины, отражающий изменения продолжительности жизни и ее качества, которых можно добиться с помощью данного метода. Применен один из методов фармакоэкономического анализа – стоимостно-утилитарный анализ, или анализ эффективности затрат в утилитарных единицах. В статье показано, что внедрение методов антивозрастной медицины в целом в год обходится дороже, чем лечение пациента в стационарных и амбулаторных условиях. Однако, основным результатом технологий антивозрастной медицины является продление продолжительности жизни с сохранением качества жизни и активной жизни граждан, удовлетворенности пациента своим внешним видом, а также численности занятых в экономике и их производительности, что может привести к увеличению благосостояния населения и страны в целом.

Ключевые слова: антивозрастная медицина, экономический анализ, экономика здравоохранения, гериатрия, валеология, эстетическая медицина.

ABSTRACT

Origin of such interdisciplinary branch of science as anti-aging medicine is determined by development of geriatrics on the one hand, esthetic medicine on the other hand and valeology. That is why anti-aging medicine is divided into two large directions today – preventive, which mainly addresses geriatrics and valeology, and regenerative (plastic) which is mostly related to esthetic medicine. Implementation and use of any method, including healthcare programs, requires methodological approach to assessing of medical, social and economic effectiveness. The article offers modern analysis of socio-economic effectiveness of anti-aging medicine methods implementation, reflecting changes in life time and quality, which can be achieved using the present method. One of the methods of pharmacoeconomic analysis – cost utility analysis is applied. It is revealed in the article that anti-aging medicine methods' implementation is more costly than hospital and outpatient treatment per patient per year. However, the main result of anti-aging medicine is prolongation of life time retaining life quality and active life of people, satisfaction of patients with their appearance, the number of people involved in the economy and growth of their productivity, what can lead to growth of human well-being in the whole country.

Keywords: anti-aging medicine, economic analysis, health economics, geriatrics valeology, esthetic medicine.

Контакты:

Ильницкий А.Н. E-mail: a-ilnitski@yandex.by

СРЕДОУЛУЧШАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И АКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ

УДК 631.95.58

А.А. Жученко-мл.

Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства. г. Москва, Россия

ENVIRONMENT-IMPROVING TECHNOLOGIES AND ACTIVE AGING

AA. Zhuchenko-jr.

The State scientific institution All-Russian Selective and Technological Institute of Horticulture and Nursery Breeding of the Russian Academy of Agricultural Sciences. c. Moscow, Russia

Введение

Сегодня стремительно формируется социальный заказ на средоулучшающие технологии, способствующие активному долголетию, которые первым в России развивал А.Т. Болотов в XVIII–XIX вв., проживший в своем имении Дворяниново 95 лет. Интерес многих слоев населения к здоровой среде обитания связан с агрессивным увеличением урбанизированных территорий, мегаполисов и промышленных центров в мире до 70%. Многие ученые, философы, психологи и биологи отмечают тесную взаимосвязь и взаимозависимость между личным жизненным пространством человека и степенью его самореализации, адаптивными и творческими возможностями, активным долголетием, здоровьем, настроением, эмоциями и др. Поэтому человек подсознательно стремится туда, где его индивидуальность, человеческие качества и психическое здоровье не будут подвергаться агрессивному давлению окружения.

Человек в XX веке недостаточно учитывал масштабы средоулучшающей роли технологий, включая фитотехнологий. С одной стороны, человеку удалось получить фундаментальные знания о продуктивности растений и создать сотни тысяч сортов и гибридов для производства продуктов питания и ландшафтного фитодизайна (декоративные растения), с другой, человек крайне недостаточно исследовал средоулучшающие свойств многих полезных организмов (растения, животные, микроорганизмы и др.) и не проводил специальной масштабной селекционной работы по созданию «кислородоурожающих», «пылеосаждающих», «газопоглощающих», «водо-и воздухоочищающих», «избирательно утилизирующих тяжелые металлы и радионуклиды» сортов и гибридов. Исключение составляют эстетотерапевтические технологии.

Поэтому сегодня рассматриваются вопросы не только об охране природы, но и охране кислорода, среды обитания, средосохранении и средоулучшении. Например, введение лицензирования на промышленное использование кислорода и среды обитания, так как с каждым годом растет потребление кислорода и загрязнение экологии в мегаполисах и промышленных центрах, стремительно увеличение городского населения и автомобилей, сжигание ископаемого топлива, вырубка лесов, загрязнение окружающей среды токсичными выбросами промышленности и др.. Проблема снижения запасов атмосферного кис-

лорода важна для общества. Однако, имеется сравнительно мало научных работ по проблеме снижения содержания атмосферного кислорода и современных технологий регулирования изменений его биосферного круговорота, особенно в сравнении с громадным количеством публикаций по парниковым газам. Суммарная общемировая величина потребления кислорода от сжигания ископаемого топлива в среднем составляет 20.8 Гт/год. В расчёте на общую площадь страны первое место занимает Япония, в которой при сжигании ископаемого топлива в год используется 32 т кислорода на 1 га площади. Далее следуют Великобритания, Германия, прочие страны Европы и лишь на пятом месте – США (7 т на 1 га). В среднем в мире потребление кислорода составляет около 2 т на 1 га. Для Российской Федерации это значение почти в два раза меньше. При этом быстрорастущие деревья (ива, липа, груша и др.) выделяют около 3 т кислорода на 1 га, а многие быстрорастущие травы (лен, кукуруза, пшеница и др.) значительно больше [1].

Особенно широко в последнее время эксплуатируются достижения генетики и молекулярной биологии в сфере производства новых сортов сельскохозяйственных растений, обладающих разнообразными новыми, как правило, моногенными признаками, отсутствующими у родительских форм или у определенного вида. В современных дискуссиях по проблемам генетической инженерии основной упор делается на критериях, показателях и методах оценки пищевой безопасности ГМО и получаемых из них продуктов. Между тем главное внимание должно быть уделено эволюционной, биологической и экологической безопасности, в том числе исследованиям не только по расширению полезных свойств ГМО, но и в первую очередь исследованиям по эффективному использованию экологически безопасного применения трансгенных растений [11, 12].

ДНК-технологии представляют собой активное вмешательство человека в эволюционное развитие биосферы, последствия которого во многом пока остаются неясными. Хотя методы генетической инженерии и расширяют возможности управления наследственностью и изменчивостью сельскохозяйственных культур, они всегда будут оставаться лишь дополнительным, но не основным замещающим фактором в арсенале адаптивной системы селекции растений. Генная инженерия – хотя и исключительно важный, но

лишь один из многочисленных методов управления генотипической изменчивостью организмов. И если число трансгенных сортов в настоящее время исчисляется десятками, то обычных сортов – сотнями тысяч и охватывает не 150, а свыше 5 тысяч культивируемых видов растений. Задачи традиционной селекции значительно шире: они включают как продукционные, так и средоулучшающие направления, а также введение в культуру новых видов. Примером использования трансгенных растений для очистки окружающей среды от антропогенного воздействия служат генетически-модифицированные растения табака, рапса, тополя, арабидопсиса, экспрессирующие плазмидный ген *Mer-A*, кодирующий фермент меркурил-редуктазу, способствующей детоксикации ртути. Такие растения могут интенсивно расти на среде, содержащей токсичные концентрации ионов ртути и поглощать ее в десять раз более эффективно, чем обычные контрольные растения. При этом рост и метаболизм трансгенных растений не подавляется. Устойчивость к ртути полученных генетически модифицированных растений передавалась ими в семенных поколениях. Ученые Вашингтонского Университета под руководством Шэрон Доти (Sharon Doty) вывели сорт ГМО-тополя. Полученные ими ГМ-тополя продемонстрировали способность поглощать хлороформ (побочный продукт дезинфекции воды), четыреххлористый углерод (растворитель) и хлористый винил (основа некоторых пластмасс). При тестировании способности растений очищать воздух 15 см тополя, выращиваемые в закрытых контейнерах, показали повышенную способность абсорбировать газообразный трихлорэтилен и бензол (производное нефти), перерабатывать их посредством органических преобразований в воду, CO₂ и определенные соли, не наносящие вреда человеку. Проведенные лабораторные испытания позволили определить, что генетически модифицированные тополя в 100 раз эффективнее удаляют из почвы трихлорэтилен, нежели естественные тополя. Кроме того, ГМО-деревья также могут утилизировать токсины из воздуха и воды, а затем перерабатывать их в неопасные метаболиты внутри листьев [11, 12].

Симбиотической с люцерной бактерии-азотфиксатору *Rhizobium meliloti* был встроены ряд генов, осуществляющих разложение бензина, толуина и ксилена, что содержится в горючем. Благодаря этому глубоко проникающая корневая система люцерны позволяет очищать почву на глубину 2,0–2,5 м. Подобным образом ризобияльные бактерии используют и для очистки почвы от тяжелых металлов. Фитохелатины, полипептиды, связывающие тяжелые металлы, синтезируются ферментом фитохелатин-синтазой (PCS). Гены, кодирующие эти ферменты, были выделены и перенесены в растения табака. Вследствие повышенной экспрессии перенесенных *AtPCS1* и *SePCS*-генов, генетически модифицированные растения табака приобрели повышенную устойчивости к кадмию и его накоплению в своих тканях. При изучении данных ГМ-растений дополнительно проводилось сравнение разных попыток активизации внедренных в их геном трансгенов. Как оказалось, наряду с устойчивостью ГМ-табак получил и сверхвосприимчивость, которую можно использовать в мониторинге загрязнения окружающей среды. Таким образом, ГМ-растения могут служить индикаторами загрязнения окружающей среды. Дополнительным примером растений

фиторемедиаторов могут служить трансгенная горчица с повышенной устойчивостью к ионам кадмия и табак, экспрессирующий различные ферменты, способствующие деградации углеводородных загрязнителей, а также деревья со сверх экспрессией нитратредуктазы для удаления оксидов азота, являющихся загрязнителями городов. Список поллютантов мегаполисов, которые способны детоксифицировать трансгенные растения, довольно широк и стремительно возрастает напрямую влияя на продолжительность жизни человека. Он включает в себя более 3 тысяч веществ и их смесей, это целый ряд углеводов, производных технических масел и нефти и др.. Трансгенные растения фиторемедиаторы с успехом можно использовать для очистки почв и грунтовых вод от загрязнителей, не только в городах, но за их пределами, например, на полях сельскохозяйственных угодий или в фермерских хозяйствах для создания экологически чистой продукции. Еще одной из широко обсуждаемых тем, связанных с предотвращением вероятного загрязнения окружающей среды, является вопрос о возможности использования трансгенных растений в качестве систем для получения биodeградируемого пластика, особенно поли-бета-гидроксипропионата (ПГБ) и поли-бета-гидроксивалерата (ПГВ). Эти проекты, исходно задуманные как альтернатива дорогостоящим бактериальным ферментным системам, достигли уровня получения ПГБ 7,7% от веса свежих семян масличного рапса. Такие концентрации были получены за счет скоординированной экспрессии трех бактериальных ферментов – бета-кетотиолазы, ацетоацил-СоА-редуктазы и ПГБ синтазы – в лейкопластах зрелых семян *Brassica napus*. Несмотря на устойчивый интерес коммерческая значимость этих проектов остается открытой, хотя их значимость для очистки окружающей среды и, прежде всего, мегаполисов и промышленных зон, очевидна. Иные примеры получения биodeградируемого пластика можно найти в обзорах, в которых подробно освещается этот вопрос [11, 12].

Другим направлением, где могут найти свое применение трансгенные растения, является получение окрашенных волокон для легкой промышленности. Известно, что для получения окрашенных волокон зачастую применяют производства с вредными для окружающей среды красителями и технологиями. Заменой этому могут послужить трансгенные растения с заведомо окрашенными в нужный цвет волокнами. Это в первую очередь относится к хлопку.. Помимо устойчивости к гербицидам и инсектицидам, что является одним из важнейших агрономических признаков, данная культура используется для получения окрашенного волокна и даже пластика полигидроксипропионата, причем одновременно в одних и тех же клетках. Такая ситуация дает возможность избежать применения загрязняющей окружающей среду процедуры окраски волокон и в то же время повысить их термическую устойчивость, понизив при этом термическую проводимость выходного волокна, что крайне важно для несгораемой одежды. Значимость такого волокна для охраны окружающей среды и здоровья человека очевидна.

К частям всевозрастающего интереса по развитию экологически чистых сельскохозяйственных систем можно отнести несколько новых типов ГМ растений, используемых для получения биомассы. Примером

тому могут служить быстро растущие деревья (например, тополь и эвкалипт) древесину которых используют в качестве сырья для энергетических станций или для получения топливных продуктов, таких как этанол. Среди ГМ растений тестируемых для этих целей уже получены растения как проявляющие сверхэкспрессию целлюлозосинтазных генов, так и со сверхэкспрессией целлюлазы, что позволяет конвертировать целлюлозную биомассу в этанол. Подобного рода растения можно рассматривать в качестве альтернативных источников энергии, что будет способствовать сохранению от вырубки и использованию для этих целей естественных лесов на планете и парковых зон вокруг мегаполисов – «зеленых экранов». Более подробно о возможности модификации клеточной стенки растений для этих и иных целей можно прочесть в посвященных данным вопросам обзорах [1].

Рассматривая вопросы улучшения среды обитания и активного долголетия человека, нельзя не упомянуть такое важное направление психо-эмоционального благополучия, как эстетический дизайн мест проживания человека (13, 14). Использование для этих целей лекарственных и декоративных растений (5), включая трансгенных растений требует специальных исследований, несмотря на то, что первые используются с древних времен, а ГМ цветы появились лишь в 1996 году. Первым ГМ растением такого рода стала гвоздика Moondust™ – сорт розовато-лилового цвета, полученный введением в разновидность белого цвета генов, кодирующих флавоноид-3',5'-гидроксилазу и дигидрофлавонол-4-редуктазу. С тех пор интерес к ГМ цветам не исчезает, и в последующие годы было реализовано еще несколько проектов по получению ГМ декоративных растений с измененной окраской цветов. Исходя из постоянной потребности человека в прекрасном и эстетотерапии, можно предположить, что модифицированные цветы со временем могут приобрести широкое специальное применение. Однако, создание и использование ГМ растений должно отвечать экологическим нормам на дальнюю перспективу, главной мерой чего, должно быть активное долголетие человека в настоящем и будущем.

Первым создателем средоулучшающих фитотехнологий и органической архитектуры как науки стал русский ученый А.Т. Болотов [2, 14]. Он проникся эволюционным учением, взаимосвязи естественной природной «асимметрии» и архитектуры – повседневного «эволюционно-этнического» комфортного пространственного окружения человека, влияющего на органы чувств и его здоровье. Андрей Тимофеевич считал, что человек должен жить в условиях среды обитания максимально соответствующей эволюционной «памяти» человека, традициям и природным особенностям, которые гармонично вписываются в традиционный окружающий ландшафт.

К природе человек стремился во все времена – от первого «райского сада Эдем Адама и Евы» до современных загрязненных мегаполисов, особенно стремительно «выросших» по всей планете в последние 100 лет. Поэтому отличительной чертой органической архитектуры стала «эволюционно-этническая» приверженность человека к гармонии с природой. А.Т. Болотов считал, что воздействие ландшафтного дизайна на человека осуществляется через органы чувств (зрение, слух, обоняние и др.). Поэтому архитектура, создаваемая естественными и искусствен-

ными элементами, сочетающимися с особенностями зонирования мест пребывания человека, должна различаться по характеру воздействия на человека. Термин «биоархитектура» стал модным. Это связано со стремлением человека к чистой воде и земле, чистому воздуху, чистому снегу, красоте и гармонии с природой, что напрямую связано с активным долголетием [1]. Приставку «био» сейчас добавляют к названию любого направления науки, производства и продукту, выражая таким образом приобщение человека к живой природе.

Так, американец Луис Салливан, как и большинство творческих людей XIX века, проникся эволюционным учением Чарльза Дарвина и передовыми достижениями современной биологии и медицины, которые стали предоставлять конкретные многочисленные данные о пользе для человека природных факторов в продлении жизни в повседневной светлой и загрязненной среде обитания. Человек должен жить и работать на территориях и в домах, которые гармонично вписываются в окружающий ландшафт. Философия органической ландшафтной архитектуры является неким идеалом, к которому надо стремиться. Последователи биоархитектуры, включая самого знаменитого из них – Фрэнка Ллойда Райта, творившего в конце XIX – первой половине XX века, создали прекрасные образцы-шедевры. Так, в Индии английский архитектор Лаури Бэйкер воплотил эти идеи в домах, вполне традиционных внешне, но так органично встроенных в зеленые заросли могучих тропиков, что можно ассоциативно подумать, что они сами выросли из земли, как грибы в лесу после дождя. Аналогичное впечатление производят архитектурные сооружения австрийского художника Фриденсрайха Хундертвассера. Отличительной чертой органической архитектуры стала приверженность к природным материалам: вместо синтетических и искусственных материалов стали использоваться «эволюционно-этнически» традиционные природные материалы (камень, дерево, стекло, лен и др.), проверенные временем и разными народами мира [1, 2, 3].

Другим ярким примером полезных свойств растений являются средоулучшающие свойства натуральных волокон и тканей, особенно льняных, которые угнетают рост и размножение патогенов, обладают высокими фильтрующими и сорбционными свойствами, способствуют адаптации человека к неблагоприятным условиям среды обитания, обладают антисептическими и антистатическими свойствами, увеличивают содержание иммуноглобулина в организме человека при использовании в качестве постельного и нательного белья льняного полотна, обеспечивают терморегуляцию и способствуют нормализации сна и рекомендованы для детей и пожилых людей с целью профилактики различных заболеваний. В некоторых странах мира (Франция, Италия, Германия и др.) использование дорогих волокон льна в интерьере доходит до 20% (Flax, 2000), создаются экологически чистые фитокомнаты и кабинеты, где из льна делают обои, линолеум, скатерти, мебель, гардины и др., что обеспечивает и поддерживает здоровый микрофитоклимат [7, 8, 10].

В процессе эволюции человек использовал лен на всех континентах тысячи лет. Окружающая нас среда обитания является продолжением нашего собственного тела – сферой жизни, которая начинается

с качества одежды и жилища. Однако с середины XX века доля льняных волокон в составе тканей и в интерьере резко начала сокращаться и к началу XXI века только в богатых развитых странах составила до 8% , а искусственные и синтетические волокна за счет композитов (смесовых тканей) стремительно заняли доминирующее положение (более 55%) на мировом рынке волокон [3, 4, 10]. Аналогичная тенденция вытеснения натуральных товаров на мировом рынке наблюдается и в фарминдустрии, пищевой промышленности, строительстве и др. Это связано с активным продвижением дешевых синтетических и искусственных товаров особенно в строительстве, мебелировке, предметах повседневного обихода и легкой промышленности, что загрязняет окружающую среду и снижает адаптивный потенциал человека, который в силу эволюционных генетических особенностей системы размножения не может быстро приспособиться к новым факторам риска.

По данным Центрального научно-исследовательского института комплексной автоматизации легкой промышленности в Москве текстиль для интерьера из натуральных льняных волокон имеет явную перспективу в улучшении среды обитания человека. В интерьере жилья мебельные ткани, текстильные обои, портьеры, скатерти, натуральный линолеум и др. выполняют значительную роль в создании не только благоприятного для человека художественно-колористического образа, но и здорового микроклимата помещений. Широкое применение в интерьере льняных и льносодержащих изделий с высокими гигиеническими и микробиологическими характеристиками может оказать существенное влияние на оздоровление воздушной среды, эмоциональное и физическое состояние человека. Установлено, что изделия из льна для интерьера обладают лучшими антисептическими и звукопоглощающими свойствами, а также низкой электризуемостью. Поэтому в последнее время определилась мировая тенденция к гармонии человека и природы, например, к замене в развитых странах синтетических и искусственных материалов в отделке интерьеров на натуральные, природные свойства которых могут защитить человека от воздействия агрессивных факторов особенно в северных мегаполисах, где человек большую часть времени проводит в интерьере закрытых помещений, на создание ландшафтной архитектуры, биоархитектуры и др. [1, 7, 8].

Биоархитектура возникла отчасти как дань моде на все живое, чистое и натуральное, органичное и экологическое, у нее просматриваются прекрасные перспективы. Нельзя приближать и даже в скором времени ожидать противоположных тенденций в мире архитектуры и выживания человечества, отдаляющих нас от естественной среды и гармонии с природой. В городах появляется все больше биозданий, лидеры стремятся к шаговой доступности зеленых зон, где каждый элемент создан для комфорта человека, все чаще в конструкциях парков и жилых домов и общественных зданий используются солнечные батареи и другие источники альтернативной энергии, снижающие нагрузку на экологию. Когда-нибудь наше жилище и человеческие поселения будущего будут похожи не только на живые существа по форме и соответствовать функциональным потребностям человека, а главное будут соответствовать содержанию: роли человека в сохранении жизни на Земле, который обладает

разумом, «эволюционно-этническими» и культурными особенностями, нравственными ценностями и духовными традициями.

В наши дни французский архитектор Франсуа Рош создал знаменитый проект 2005 года. Это музей города Лозанны, называемый «Green Gorgon». Он выполнен в излюбленной манере Франсуа Роша как нечто неотличимое от окружающей природы – зеленый лабиринт. Музей напоминает поросшие лесом овраги или застывшее насекомое (богомол). Архитектурное сооружение так запутано, что посетителям могут выдать GPS-навигаторы, чтобы они не заблудились. Современный проект французского архитектора Франсуа Рош стал дом-камуфляж, который удовлетворяет требованиям органической ландшафтной архитектуры. Он не противоречит, расположенному рядом старинному замку и органично вписывается в традиционную холмистую местность. В результате, форма дома оказалась ломанной, соответствующая местному рельефу. Само строение задрапировано зеленой сеткой, которая маскирует дом и защищает человека от жары и насекомых. Известен российский последователь архитектурной бионики Борис Левинзон. Он автор частного жилого дома, похожего на жука. Аналогично, внешнее покрытие, построенного в 2003 году, универсама «Селфриджиз» в Бирмингеме украшено 15 тысячами алюминиевых дисков. Это придает универсаму сходство с фасеточным глазом насекомого, автором которого является архитектор Ян Каплички.

Иногда дом в буквальном смысле «встраивают» в ландшафт и маскируют под зеленый холм, что напоминает жилище хоббитов. Так, зеленая трава на крыше и стенах защищает дома в швейцарской деревне, построенной по проекту архитектора Петера Феча, от дождя, ветра, пыли и перепадов температуры. При хорошей теплоизоляции такие дома потребляют меньше электроэнергии. Первый «дом в холме» был придуман швейцарским архитектором Петером Фечем еще в 1970 году. Сейчас в Швейцарии можно найти около десятка небольших сказочных деревенок.

В мегаполисах (особенно северных) и промышленных центрах зеленые островки ценятся на вес золота. Так, американский архитектор Эмилио Амбаш построил в 1993 году в японском городе Фукуока здание культурного центра прямо на территории сквера, которое выглядит как огромная зеленая лестница, спускающаяся в сад, каждая ступенька сделана в виде газона, на котором можно устроить пикник и осмотреть окрестности города с высоты. Существует и другое подражание живой природе. Биоэлементы осваивали многие архитекторы. Можно привести пример дом Константина Мельникова в Москве, форма и расположение окон которого похожи на пчелиные соты, напоминающие творения итальянца Антонио Гауди. В середине XX века стал появляться серьезный интерес к бионике. Пионером в области бионической архитектуры был немецкий инженер Отто Фрай. Он собрал в 1961 году в Штутгарте единомышленников в группу под названием «Биология и строительство». Вместе с биологами и инженерами из Политехнического института Отто Фрай изучил строение тканей и оболочек живых организмов. Затем он соединил эти знания с существующими технологиями строительства зданий, сделав важное заключение, что живые объекты необычайно сложны и их конструкции не

всегда оптимальны, поэтому точное воспроизведение их на практике чаще всего невозможно. Такие проекты будут очень дороги и тяжелыми. Поэтому Олимпийские объекты 1972 года Отто в Мюнхене напоминают Альпы, а их крыши – паутину. Фрай прославился в 60-е годы XX столетия созданием в Монреале Всемирной выставки и Олимпийского стадиона в Мюнхене, где он использовал мембранные и эластичные конструкции, главное достоинство которых это легкость и прозрачность. Откликнувшись на экологическую тематику, ставшую главной на Всемирной выставке 2000 года в Ганновере, он вместе с японским коллегой Шигеру Баном придумал оригинальную конструкцию павильона Японии, где стены и крыша сплетены из множества бумажных трубочек, а сверху этот похожий на гигантские соты полукруглый каркас покрыт светопроницаемой бумажной мембраной.

Адаптивных возможностей современного человека явно недостаточно для адаптации к агрессивным условиям мегаполисов (особенно северных), новым химическим соединениям антропогенного происхождения, многим физическим (шум, вибрация, статическое электричество, электромагнитное излучение и др.), инфекционным, информационным и другим факторам риска современного мира. Поэтому сегодня так важно создание доступных мест здоровья. Эффект оздоровления человека достигается за счет искусственно созданного комфортного для человека пространства на примере архитектурного ландшафтно-оздоровительного центра экотуризма и семейного отдыха в Подмоскowie «На хуторке» в городе Домодедово [9, 14]. В современных условиях здоровому человеку трудно реализовать себя, быть успешным, сохранить оптимизм, работоспособность и привлекательность до старости без доступных повседневных оздоравливающих технологий. Человек единственное разумное существо на планете, которое может управлять своей средой обитания в глобальном и локальном масштабе [2, 4, 6].

Главной задачей наших исследований является использование современных средоулучшающих технологий для создания новых ежедневно доступных ландшафтно-оздоровительных пространств, обеспечивающих человеку мегаполиса комфорт и реабилитацию, улучшение адаптивных свойств и повышение настроения, восстановление сил и эмоционального статуса, любви, процветания, увеличение биоразнообразия, создание средоулучшающих технологий на примере ландшафтно-оздоровительного центра г. Домодедово [14]. Это территория 3 га, где большое количество ландшафтных ресторанов 600 мест, гостиниц на 50 номеров, лечебная банная резиденция на 20 человек, 9 залов для свадеб, юбилеев, торжеств, конференций, детская площадка и музей сказок (1.5 га), более 100 малах архитектурных форм, около 1 млн. декоративных камней и ракушек, более 200 сказочных персонажей, мифов, легенд. У нас на территории «живая» музыка и световое оформление, более 20 фонтанов, 9 водоемов-прудов, мини-зоопарк, 35 видов деревьев, 40 – кустарников, 200 – трав, около 30 МАФТ ВИЛАР (> 10000 растений). Повара готовят более 100 наименований фирменных блюд. Рядом организована стоянка автомобилей на 170 мест. Ежегодно на экскурсии и отдых к нам приходят более 60000 человек, включая 25000 детей, 5000 пожилых людей, около 30000 молодежи. В этом центре мы еже-

годно проводим конференции по средоулучшающим технологиям.

Современная «агрессивная» среда мегаполисов и их прилегающих территорий нуждается в создании нового «имиджа», необходима разработка нормативных документов здоровой среды обитания человека с учетом системы факторов, формирующих здоровое, комфортное пространство для человека и активное долголетие. Это чистая вода, свежий воздух, декоративные и лекарственные растения (аэрофитотерапевтические модули), малые архитектурные формы, вкусная и экологически чистая пища, ландшафтотерапия, аромо-цвето- и звукотерапия, включая благоприятное воздействие на органы чувств и настроение комфортной визуальной среды обитания и др. Экологизация биологических потребностей человека связана с необходимостью создания в городах и мегаполисах достаточного жизненного пространства, качества необходимой каждому человеку среды обитания, особенно в северных мегаполисах, где природный фактор «стеснен» суровым климатом, много пасмурных дней, низкое биоразнообразие растений, высокий уровень шума, загазованности и запыленности, мощное психологическое давление и т.д..

Современный город не обеспечивает не только визуального простора (взгляд упирается в фасады близко расположенных высотных зданий, обыденный интерьер помещений и т. д.), но и природной среды, которая вытеснена типовыми зданиями и асфальтом. У человека относительно низкие адаптивные способности. При этом он занял широкие пространства, где воздействия среды на разных территориях различны и во многом противоположны. Город – это место обитания человека и зона суперзагрязнения, включая эмоциональные стрессы и всеобщую компьютерную агрессию. В этих условиях современный человек вынужден заниматься восстановительной медициной, например, ежегодный отдых на курортах, ежедневное восстановление адаптивных реакций, снижающих риск заболеваний за счет максимального приближения природных факторов, смены пространства и эмоций.

Мы проводим большую часть времени в замкнутых пространствах. Поэтому в последние десятилетия в Москве (самом большом северном мегаполисе мира) отмечен значительный рост болезней нервной системы и органов чувств, а также высокий уровень психических и аллергических заболеваний среди всех групп населения. Человек миллионы лет формировался в условиях природного воздействия лесов, морей, океанов, рек на органы чувств (сенсорных воздействий), традиций, ритуалов, включая восприятие красивых природных пейзажей, различных архитектурных форм, ароматов трав, пения птиц, журчания ручья, шелеста листьев, шума ветра и дождя, запаха снега и чистой воды. Например, в городах подавляющее большинство искусственных пейзажей похоже друг на друга, тогда как в природе наблюдается колоссальное биоразнообразие естественных пейзажей и ароматов, где отсутствуют одинаковые фитоценозы, растения, листья, цветки, плоды и т. п.

Всем известны факты оздоровительного влияния на человеческий организм свежего воздуха лесов, степей и вообще пространств с разнообразной растительностью и красивыми архитектурными решениями. Создание средоулучшающих технологий для локаль-

ных ситуаций является не только приоритетным, но и реальным направлением природоохранной деятельности человека и сохранения жизни на Земле в XXI в. Мерой оценки качества среды обитания является сам человек. Создание нами новой благоприятной архитектурной ландшафтно-оздоровительной среды стало возможным благодаря широкому использованию творческих решений по созданию аэрофитотерапевтических модулей. Долголетие, как показывают исследования, наследуется. Примерно 44% долгожителей имели родственников-долгожителей, а у человека, чьи родители достигли возраста 90 лет, в 4 раза выше шансы дожить до таких же лет. Известно на юге Эквадора высокогорное местечко Вилькабамба. Это место обрело мировую известность благодаря своим долгожителям. Впервые мир узнал об удивительной «Долине чудес» в 1971 году, когда французский журнал «Пари-матч» опубликовал 17 снимков самых старых долгожителей. Специалисты обратили внимание на эту местность и высокогорную деревню Вилькабамба, находящуюся на высоте 1500 м над уровнем моря, прежде всего благодаря результатам переписи населения, показавшей, что здесь довольно высокий процент долгожителей в возрасте 100–130 лет. Основные их лекари – травы, природный пейзаж и спокойствие. Они не страдают от сердечно-сосудистых и многих иных заболеваний [1, 14].

Уникальной зоной долголетия считаются сегодня «долина Хунза» в Пакистане и небольшая высокогорная деревушка в Венгрии. 80-летних стариков здесь считают чуть ли не подростками. И как может быть иначе, если обычный возраст жителей составляет 100–120 лет, а многие доживают и до 140 лет. Местом долголетия является Куба. В провинции Вилья Клара, где проводилось исследование, люди живут на два года дольше, чем в целом по стране. Известны кавказские долгожители. Зная прекрасные ландшафты Кавказа, многие люди думают, что в таких условиях не быть долгожителем невозможно. Для кавказских долгожителей характерна приверженность сельскому укладу, размеренному и спокойному ритму жизни. Четкий режим питания. Также для кавказских долгожителей характерно ведение активного образа жизни. Трехзначным цифрам прожитых лет кавказских долгожителей уже никто не удивляется, восхищение вызывает их «качественное» состояние, когда человек становится в очередной раз отцом в 100 и более лет. Есть долгожители в Якутии, которые связывают продолжительность жизни с чистым воздухом, с чистой водой, которая дополнительно очищается вымораживанием. В Японии долгожители признаны умными и изобретательными людьми, а живут долго оттого, что они живут у моря и питаются в основном рыбой, водорослями и морепродуктами. Но вот парадокс – в Япо-

нии по числу долгожителей первое место среди других островов занимает Окинава, где столетних японцев в 40 раз больше, чем на остальных островах! Быть долгожителем и оставаться бодрым и здоровым – мечта любого человека. Наши предки на протяжении не одной сотни лет искали эликсир молодости и долголетия. Рецепта так и не нашли, но средняя продолжительность жизни человека все-таки увеличилась. Если в каменном веке *Homo sapiens* жил в среднем 20 лет, а во времена Римской империи продолжительность жизни исчислялась 35 годами, то сейчас она достигает 70–75 лет. Женщины, правда, по не до конца понятным причинам в среднем живут дольше мужчин, но долгожители (а особенно те, кому за 100) встречаются среди сильной половины человечества не менее часто. Долгожители, между прочим, понятие вполне определенное, это не просто старики. Существуют четкие возрастные границы (хотя в разных странах они различны), перешагнув которые пожилой человек превращается в долгожителя. Во многих государствах эта цифра – 80 лет, в США – 85, а в России долгожителем принято считать человека, достигшего 90-летнего рубежа [1, 2].

Количество долгожителей в России непрерывно растет. Более 3 млн. россиян перешагнули 80-летний рубеж, а 350 тысяч являются долгожителями, достигшими 90 и более лет. Около 7 тыс. россиян перешагнули столетний рубеж. Сейчас в базе данных НИИ геронтологии зарегистрированы 9 тысяч московских долгожителей, однако, по предположениям специалистов, возрастную отметку в 90 лет преодолели 18–20 тысяч москвичей. Поэтому сегодня в системе жизнеобеспечивающих факторов (биологических, психологических, информационных, этнических, социальных, трудовых, экономических и т.д.) следует выделить приоритеты, связанные с генетически детерминированными особенностями человека по восприятию своей среды обитания (запахи, звуки, краски, архитектурные формы и др.) – комфортного пространства творческой мысли и любви. Например, комфортные условия природной среды, комфортный отдых и восстановление сил с учетом эколого-генетических индивидуальных особенностей человека.

Таким образом, средоулучшающие технологии стремительно развиваются и приобретают разнообразные формы, регулирующие образ жизни, эмоции, чувства. Они способствуют пониманию того, что «человек – дитя природы и дитя традиций», многие из которых генетически детерминированы нашей эволюционной «памятью» о среде обитания и до сих пор нами не познаны. Поэтому, сегодня в мире так важно развивать средосохраняющие и средоулучшающие технологии для реализации активного долголетия человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Агаджанян Н.А., Жученко А.А.мл., Черкасов А.В. Экология человека в современном мире – М., 2014. – 244 с.
2. Жученко А.А.мл. Как оздоровить "легкие" Москвы, Природно-ресурсные ведомости. – 2000, №14(31), с.3.
3. Жученко А.А.мл. Биогенная цивилизация. Экология и жизнь, 2001, №5 (22), с. 73–77.
4. Жученко А.А.мл. Будет ли город-сад? Экология и жизнь. – 2002, №2 (25), с.44–50.
5. Жученко А.А.мл. Мобилизация мировых генетических ресурсов и средоулучшающие фитотехнологии / Рос. ун-т дружбы народов. Учебное пособие – М., 2007. – 148 с.
6. Жученко А.А.мл. Средоулучшающие фитотехнологии основа восстановительной медицины в мегаполисах. Международная конф. АСВОМЕД, г. Сочи, Центральный клинический санаторий им. Ф.Э. Дзержинского ФСБ РФ, 2008, с. 323–325.
7. Жученко А.А.мл., Труханов А.И. Средоулучшающие фитотехнологии в северных мегаполисах; Науч. центр "Средоулучшающие фитотехнологии ВИЛАР". – М.: КРАСАНД, 2009. – 174 с.

8. Жученко А.А.мл. , Труханов А.И., Жученко Н.А. Роль генетического паспорта и средоулучшающих фитотехнологий в сохранении здоровья человека в условиях мегаполисов, Вестник восстановительной медицины, №5, 2009, с.4-18.
9. Жученко А.А.мл. Взаимосвязь адаптации человека и растений в мегаполисах, Материалы XIV международного симпозиума "Эколого-физиологические проблемы адаптации", М., РУДН, 2009, с. 199–201.
10. Жученко А.А.мл. Международный семинар "Роль льна в улучшении среды обитания и активном долголетии человека", Еврофлэкс, №2, 2011, с. 21.
11. Жученко А.А.мл. , Чесноков Ю.В. Роль ГМО в использовании мировых генетических ресурсов растений для улучшения среды обитания человека, Аграрная Россия. – 2012. – № 4. – С. 9–16.
12. Жученко А.А.мл., Чесноков Ю.В. Генетические ресурсы и генетическая модификация растений как факторы изменений среды обитания человека, Биосфера, т.4, №2, 2012, с. 150–157.
13. Жученко А.А.мл. , Труханов А.И. Ландшафтотерапия. Вестник восстановительной медицины, 2013, №6 (58), с.12-19.
14. Жученко А.А.мл., Черкасов А.В. Эколого-генетические основы ландшафтотерапии, Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. – Т. XXXII. – С. 312–317.

REFERENCES:

1. Agadzhanian N.A., Zhuchenko A.A.jr, Cherkasov A.V. Ecologiya cheloveka v sovremennom mire – М., 2014. – 244 s/
2. Zhuchenko A.A.jr Kak ozdorit legkie Moskvi, Prirodno-resursnie vedomosti, – 2000, N 14 (31), s/3.
3. Zhuchenko A.A.jr Biogennaya civilizaciya. Ecologiya I zhizn, 2001, N5 (22), s. 73–77.
4. Zhuchenko A.A.jr Budet li gorod-sa? Ecologiya I zhizn/ – 202, N2 (25), s. 44–50.
5. Zhuchenko A.A.jr Mobilizaciya mirovich geneticheskich resursov I sredouluchschuschie fitotekhnologii, RUDN. Uchebnoe posobie – М., 2007. – 148 s/
6. Zhuchenko A.A.jr Sredouluchschuschie fitotekhnologii osnova vosstanovitelnoi medicine v megapolisfch. Mezhdunarodnaya konf. ASVOMED g. Sochi, 2008, s. 323–325.
7. Zhuchenko A.A.jr, Truchanov A.I/ Sredouluchschuschie fitotekhnologii v severnich megapolisach, VILAR, – М., KRASAND, 2009. – 174 s.
8. Zhuchenko A.A.jr, Truchanov A.I., Zhuchenko N.A. Rol geneticheskogo pasporta I sredouluchschuschich fitotekhnologii v sochranenii zdoroviya cheloveka v usloviyach megapolisov, Vestnik vosstanovitelnoi medicine, N5, 2009, s. 4–18.
9. Zhuchenko A.A.jr Vzaimosvyaz adaptazii cheloveka I rastenii v megapolisach, М., RUDN, 2009, s.199–201/
10. Zhuchenko A.A.jr. International Seminar "The role of flax in the habitat improving and active human longevity", Euroflax, №2, 2011, p. 21.
11. Zhuchenko A.A.jr, Chesnokov U. V. Rol GMO v ispolzovanii mirovich geneticheskich resursov rastenii dlya uluchsheniya sredi obitaniya cheloveka, Agrarnaya Rossiya, 2012. N4, s.9-16/
12. Zhuchenko A.A.jr., Chesnokov U.V. Geneticheskie resursi I geneticheskaya modifikaciya kak faktori izmenenii sredi obitaniya cheloveka, Biosfera, t.4, N2, 2012, s.150–157.
13. Zhuchenko A.A.jr, Truchnov A.I. Landschaftoterapiya. Vestnik vosstanovitelnoi medicine, 2013, N6 (58), s.12–19/
14. Zhuchenko A.A.jr, Cherkasov A.V. Ecologo-geneticheskie osnovi landschaftoterapii, Plodovodstvo I yagodovodstvo Rossii, М., VSTISP, 2015, t.42, – s. 312–317.

РЕЗЮМЕ

Развитие технологий, повышающих качество жизни человека имеет важное значение. К таким технологиям относятся средоулучшающие технологии. Адаптивных возможностей современного человека явно недостаточно для адаптации к агрессивным условиям мегаполисов: новым химическим соединениям антропогенного происхождения, многим физическим (шум, вибрация, статическое электричество, электромагнитное излучение и др.), инфекционным, информационным и другим факторам риска современного мира. Поэтому сегодня так важно создание доступных зон здоровья. Эффект сохранения здоровья человека достигается за счет искусственно созданного комфортного для человека пространства.

Ключевые слова: средоулучшающие технологии, окружающая среда, адаптация, активное долголетие, загрязнение среды обитания.

ABSTRACT

Nowadays the development of technologies raising the living standards of humanity is very significant. The adaptive capacity of modern man is clearly not enough to adapt to the aggressive environment of cities: the new chemical compounds of anthropogenic origin, many physical (noise, vibration, static electricity, electromagnetic radiation, etc.), infectious, information, and other risk factors of the modern world. So today it is so important to establish accessible health zones. The effect of human health protection is achieved by artificially created a comfortable space for people.

Keywords: environment-improving technologies, environment, adaptation, active aging, pollution of the environment.

Контакты:

А.А. Жученко-мл. E-mail: ecovilar@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНТИСТАРЕНИЯ ПРИ УМЕРЕННЫХ КОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВАХ

УДК 616.8-085.2/3

Шуляковский В.В.

Медицинский холдинг «Андреевские больницы. НЕБОЛИТ.»

THE MODERN ANTI-AGING METHODS FOR MILD COGNITIVE IMPAIRMENTS

Shulyakovsky VV.

Medical Holding "Bolnitsy.NEBOLIT St. Andrew."

Актуальность проблемы

В последнее время наблюдается устойчивое нарастание интереса как медицинской научной общественности, так и практических врачей к проблеме умеренного когнитивного расстройства (УКР) [2]. Целый ряд исследований указывает на прямую коррелятивную связь УКР и высокого риска развития деменции [7, 11]. УКР подразделяется на амнестическое и неамнестическое, причем при амнестической форме УКР наиболее характерно развитие болезни Альцгеймера, в то время как неамнестическая форма приводит к развитию деменции с тельцами Леви и болезни Пика [4, 9]. Деменция – синдром, характеризующийся часто прогрессирующим снижением интеллекта, которое возникает в результате органических поражений головного мозга и приводит к нарушению социальной адаптации пациента [6]. Деменция диагностируется у каждого 20-го пожилого пациента. Умеренные когнитивные расстройства (УКР) – это первые проявления деменции, моно-/полифункциональные когнитивные расстройства, выходящие за рамки возрастной нормы, но не ограничивающие самостоятельности и независимости [1]. Особый интерес представляет как применение современной фармакотерапии УКР [6], так и при-

менение современных методов нейрореабилитации [3], в частности метода PNF [8, 10]

Материал и методы исследования

За период с ноября 2014 по февраль 2016 гг проходили лечение в клинике НЕБОЛИТ г.Красногорск 48 пациентов с УКР. Распределение пациентов по возрастным группам приведено в табл. 1.

Всем пациентам проводилось комплексное обследование, включавшее нейровизуализацию (МРТ), тестирование по Монреальской шкале оценки когнитивных расстройств, госпитальной шкале депрессии и шкале качества жизни, а также анализ жалоб пациентов.

Средний показатель выраженности когнитивных расстройств во шкале MoCA составил 22,97+/- 1,77 балла (от 20 до 26 баллов). Степень выраженности эмоциональных расстройств по ГШ составила 16,32+/- 7,73 балла (колебания от 2 до 20 баллов).

Интерпретация данных МРТ позволило выявить органические составляющие формирования УКР у обследованных пациентов (табл. 2):

Пациенты вошли в основную (N=30) и контрольную (N=18) группы. Все пациенты основной группы ежедневно получали препарат алзепил по 5 мг первый месяц лечения и 10 мг последующие 2 месяца

Таблица 1. Распределение пациентов по возрастным группам.

Возраст (лет)	65-69	70-75	75-79	80-84	85-89
Количество пациентов (abs)	6	9	24	7	2
Количество пациентов (%)	12,5	18,7	50	14,6	4,2

Таблица 2. Распределение пациентов по возрастным группам.

Данные МРТ	Количество пациентов (abs)	Количество пациентов (%)
15. Начальные проявления атрофии медиальных отделов височных долей головного мозга	15	31,3
16. Образование сосудистых очагов в разных отделах головного мозга, преимущественно в белом веществе	9	18,7
17. Сочетание признаков нейро-дегенеративных процессов и сосудистого поражения	24	50

наблюдений и ежедневно занимались по методу проприоцептивного нейро-мышечного перевоспитания, включавшем в себя глагодвигательную гимнастику по Фильденкранцу и диагональные физические упражнения (улучшающие церебральную гемодинамику). Все пациенты контрольной группы принимали ноотропные препараты и занимались программой физической активности на основе общепринятых комплексов ЛФК.

Продолжительность наблюдения составила 3 мес. Обследовались пациенты в 3 визита: визит 1 (начало лечения), визит 2 (через 2 недели), визит 3 (заключительный визит через 3 мес).

Результаты и обсуждение

Практически все пациенты жаловались на снижение памяти, что характерно для УКР. Снижение памяти отмечалось у пациентов на протяжении 2–15 лет. На фоне терапии алзепилом и нейрореабилитации по методу проприоцептивного нейро-мышечного перевоспитания выявлено статистически значимое улучшение большинства показателей (табл. 3, 4), в то время как применение ноотропных препаратов не приводило к желаемому эффекту.

При анализе нарушений со стороны эмоциональной сферы выявлено значительное снижение количества баллов в основной группе в среднем с 17,0 до 11,0, в то время как в контрольной – лишь до 15,0.

Анализ качества жизни показал улучшение ведущих показателей, особенно по показателю подвижности и привычной/повседневной деятельности в основной группе (диаграмма 1):

Анализ качества жизни пациентов контрольной группы выявил значительно менее заметные изменения на фоне проводимого лечения (диаграмма 2):

Таким образом, терапия алзепилом в сочетании с нейрореабилитацией по методу PNF приводило к достоверному улучшению большинства показателей у пациентов с УКР при дисциркуляторной энцефалопатии.

Кроме того, выявлено положительное влияние предложенного метода на эмоциональные расстройства.

Медико-социальный аспект применения препарата алзепил в сочетании с современными методами нейрореабилитации заключается в значительном улучшении показателей качества жизни пациентов.

Позитивный характер результатов исследования позволяет рекомендовать препарат алзепил в дозировке 5 мг ежедневно в первый месяц применения и по 10 мг ежедневно в последующие месяцы лечения в сочетании с нейрореабилитацией по методу PNF для широкого внедрения на амбулаторно-поликлиническом этапе лечения УКР.

Таблица 3. Динамика показателей по шкале MoCA в основной группе.

Показатель	Визит 1	Визит 3	p
Общий балл	23	25	Меньше 0,001
Зрительно-конструктивные/исполнительные навыки	4,0	5,0	Меньше 0,001
Называние	3,0	3,0	0,07
Внимание	4,0	5,0	0,0016
Речь	2,0	2,0	0,5228
Абстракция	1,0	1,0	0,2719
Память	4,0	4,0	0,0382
Ориентация	5,0	5,0	0,0128

Таблица 4. Динамика показателей по шкале MoCA в контрольной группе.

Показатель	Визит 1	Визит 3	p
Общий балл	23	23	Меньше 0,001
Зрительно-конструктивные/исполнительные навыки	4,0	4,0	Меньше 0,001
Называние	3,0	3,0	0,07
Внимание	4,0	4,0	0,0016
Речь	2,0	2,0	0,5228
Абстракция	1,0	1,0	0,2719
Память	4,0	4,0	0,0382
Ориентация	5,0	5,0	0,0128

Выводы

1. Применение алзепила замедляет прогрессирование УКР и способствует восстановлению когнитивных функций
2. Использование современных методов нейрореабилитации усиливает лечебный эффект алзепила
3. Сочетанное применение алзепила и современных методов нейрореабилитации улучшает качество жизни пациентов с УКР и позволяет максимально увеличить продолжительность периода, когда больной может самостоятельно заботиться о себе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Артемьев Д.В. и др. Старение и нейродегенеративные расстройства: когнитивные и двигательные нарушения в пожилом возрасте. М.: Servier 2005.
2. Бойко А.Н. и соавт. Возможности медикаментозной коррекции умеренного когнитивного расстройства. Журнал неврологии и психиатрии, 2, 2013.
3. Варако Н.А. Возникновение нейрореабилитации. первые реабилитационные программы. Вестник восстановительной медицины №2, 2014
4. Дамулин И.В. Легкие когнитивные нарушения. Consilium medicum 2004; 6: 2: 149–153.
5. Кудаева Л.М. Восстановление когнитивной и психо-эмоциональной сферы у часто болеющих детей младшего школьного возраста нелекарственными методами. Вестник восстановительной медицины №4, 2013.
6. Левин О.С. Диагностика и лечение деменции в клинической практике. Медпресс-информ, 2012.
7. Knopman D.S., Dekosky S.T., Cummings J.L. Practice parameter diagnosis of dementia // Neurology 2012.
8. James R. Scifers "The Truth about PNF Techniques" Advance for physical therapists, Valeo, 2004.
9. O'Brien J.T., Erkinjuntti T., Reiseberg B. Vascular cognitive impairment. Lancet neurology. 2003; 2: 89–98.
10. Susan S. Adler. PNF. Heidelberg. Springer-Verlag, 2000.
11. Wilkinson. Neurology 2003; 61: 479–486.

REFERENCES:

1. Artem'ev D.V. i dr. Starenie i nejrodegenerativnye rasstrojstva: kognitivnye i dvigatel'nye narusheniya v pozhilom vozraste. M.: Servier 2005.
2. Bojko A.N. i soavt. Vozmozhnosti medikamentoznoj korrekcii umerennogo kognitivnogo rasstrojstva. Zhurnal nevrologii i psihiatrii, 2, 2013.
3. Varako N.A. Vozniknovenie nejroreabilitacii. pervye reabilitacionnye programmy. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny №2, 2014.
4. Damulin I.V. Legkie kognitivnye narusheniya. Consilium medicum 2004; 6: 2: 149–153.
5. Kudaeva L.M. Vosstanovlenie kognitivnoj i psiho-ehmocional'noj sfery u chasto boleyushchih detej mladshego shkol'nogo vozrasta nelekarstvennymi metodami. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny №4, 2013.
6. Levin O.S. Diagnostika i lechenie demencii v klinicheskoy praktike. Medpress-inform, 2012.
7. Knopman D.S., Dekosky S.T., Cummings J.L. Practice parameter diagnosis of dementia // Neurology 2012.
8. James R. Scifers "The Truth about PNF Techniques" Advance for physical therapists, Valeo, 2004.
9. O'Brien J.T., Erkinjuntti T., Reiseberg B. Vascular cognitive impairment. Lancet neurology. 2003; 2: 89–98.
10. Susan S. Adler. PNF. Heidelberg. Springer-Verlag, 2000.
11. Wilkinson. Neurology 2003; 61 : 479–486.

РЕЗЮМЕ

Коррекция умеренных когнитивных расстройств у пациентов пожилого возраста имеет большое медико-социальное значение. Для решения этой важной задачи использовались селективный ингибитор ацетилхолинэстеразы (алзепил) и метод проприоцептивного нейро-мышечного перевоспитания (proprioceptive neuromuscular facilitation – PNF) у 48 пациентов клиники «НЕБОЛИТ. Андреевские больницы» в г. Красногорск. Выраженное дозозависимое регулирующее влияние на сосудистую систему головного мозга, высвобождение, повторное поглощение и катаболизм нейромедиаторов под действием препарата алзепил усиливается и потенцируется эффектом улучшения церебральной гемодинамики диагональных упражнений по методу PNF и глазодвигательной гимнастики по методу Фильденкранца. Оценку состояния пациентов осуществляли методами нейровизуализации (МРТ, КТ), физикальными методами исследования неврологического статуса, а также тестированием по Монреальской шкале оценки когнитивных расстройств, госпитальной шкале депрессии и шкале качества жизни. Обобщение результатов исследований за период с ноября 2014 по февраль 2016 года показало улучшение большинства показателей, как результат эффективного сочетания современных методов нейрореабилитации и селективных ингибиторов ацетилхолинэстеразы. Методы нейровизуализации (МРТ, КТ) и анализа жалоб пациентов в сочетании с результатами тестирования позволили построить цепочку лечебно-диагностических мероприятий от выявления признаков УКР и определения ведущего органического компонента в развитии заболевания до создания и успешного применения индивидуально-детерминированных программ восстановления когнитивных и двигательных функций, путем сочетания фармакологического эффекта алзепила и современных методов нейрореабилитации по методу PNF. Комплексное и сочетанное применение современных методов нейрореабилитации и селективных ингибиторов ацетилхолинэстеразы позволяет максимально замедлить прогрессирование заболевания и восстановить когнитивные и двигательные функции, в целом повысить качество жизни пожилых пациентов.

Ключевые слова: умеренное когнитивное расстройство, коррекция, селективный ингибитор ацетилхолинэстеразы, проприоцептивное нейро-мышечное перевоспитание, нейровизуализация, деменция, болезнь Альцгеймера, болезнь Пика, церебральная гемодинамика, нейрореабилитация, алзепил, диагональные упражнения, глазо-двигательная гимнастика, качество жизни.

ABSTRACT

Correction of mild cognitive impairment in elderly patients is of great medical and social importance. To address this important task used a selective inhibitor of acetylcholinesterase (alzepil) and method of proprioceptive neuro-muscular facilitation – PNF in 48 clinics "Nebolit patients. St. Andrew's Hospital "in Krasnogorsk. Severe dose-dependent regulated effect on vascular system in the brain, liberation, absorption and catabolism of neurotransmitters under the influence of the drug alzepil enhanced and potentiated the effect of improving hemodynamics diagonal method PNF exercises and gymnastics oculomotor on Fildenkransta method. The patients' state was carried out neuroimaging techniques (MRI, CT), physical methods of investigation of neurological status, as well as testing for Montreal scale of cognitive disorders, hospital depression scale and the scale of quality of life. Generalization of research results for the period from November 2014 to February 2016 showed improvement in most of the indicators as a result of the effective combination of modern methods of neurorehabilitation and selective inhibitors of acetylcholinesterase. Neuroimaging techniques (MRI, CT), and analysis of patient complaints in conjunction with the test results allowed us to construct a chain of medical-diagnostic actions by identifying UKR signs and identifying leading organic component in the development of the disease prior to the establishment and successful implementation of individual deterministic recovery programs of cognitive and motor functions, through a combination of pharmacological effect alzepila and modern methods for neurorehabilitation PNF method. Integrated and combined use of modern techniques of neurorehabilitation and selective inhibitors of acetylcholinesterase maximizes slow the progression of the disease and restore cognitive and motor functions, improve the overall quality of life of elderly patients.

Keywords: : moderate cognitive disorder, correction, selective inhibitor of acetylcholinesterase, proprioceptive neuro-muscular re-education, neuroimaging, dementia, Alzheimer's disease, cerebral hemodynamics, Neurorehabilitation, alzepil, diagonal exercises, oculo-motor exercises, the quality of life.

Контакты:

Шуляковский В.В. E-mail: shulikovski.v@mail.ru

ХОЛИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

УДК 614.39

Миненко И.А.

Кафедра нелекарственных методов лечения клинической физиологии Первого МГМУ имени И.М. Сеченова

HOLISTIC METHODS OF FUNCTIONAL DIAGNOSTICS AND NONSPECIFIC THERAPY

Minenko IA.

Department of non-drug therapies and clinical physiology of the First Moscow State Medical University I.M. Sechenov

Введение

Современная медицина не пытается понять саму природу целостной организованной Системы. Взаимодействие энергии всех составляющих компонентов Системы способствуют высокой организации этой Системы в целом. Можно попытаться изучить отдельные составляющие всей Системы: пищеварительную, нервную, сердечно-сосудистую и другие системы, но они не будут содержать объединяющего принципа или качества целого. Обычно медицина работает только с физическим телом пациента. Ее воздействие направлено на тот или иной орган физического тела, в работе которого возникли нарушения (на «больное место»), на устранение видимых симптомов заболевания. Врач (кардиолог, невропатолог, гастроэнтеролог...) проводит лечение того органа, в котором появились симптомы заболевания, без учета зачастую негативного воздействия назначенного лечения на другие системы организма. В настоящее время многие врачи, имеющие обширную клиническую практику, признают, что такой метод лечения, как минимум, неэффективен, может приводить к закреплению болезненных состояний, превращению их в хронические заболевания.

С этой позиции рассматриваются, и механизмы развития заболеваний, и способы исцеления. Холистическая терапия основана на том, что положительное воздействие в одной сфере, вызывает положительные изменения во всех остальных.

Например:

- изменив негативный образ мыслей на позитивный, можно вылечить физическое тело,
- улучшение отношений в семье может способствовать более успешной трудовой деятельности, улучшению самочувствия,
- восстановление энергетики человека способствует повышению его творческого потенциала,
- творческая самореализация человека способствует гармонизации его эмоционального, физического и психического состояния.

Если это воздействие осуществляется одновременно в нескольких сферах, процесс исцеления идет значительно быстрее, потому, что в этом случае терапия направлена не на больное место, а на состояние человека в целом.

Холистическая терапия направлена на формирование на физическом, духовном и энергетическом

уровнях нового здорового образа жизни, обеспечивающего физическое здоровье и гармоничное развитие личности.

Современный холистический подход основан на том, что не только все органы человеческого тела, но и физическое, психическое, эмоциональное и энергетическое начала в человеке неразрывны и взаимосвязаны. На протяжении своей жизни человек вступает в отношения с другими людьми (семейные, трудовые), в той или иной мере реализует свой творческий потенциал, свои возможности. Все эти сферы влияют друг на друга, и изменение в одной из этих сфер влечет за собой изменения во всех других.

Идея холизма присутствовала в учениях древних мыслителей и европейских ученых до XVII века. С развитием науки, холизм ушел в тень, т.к. не имел практической ценности. Массовый интерес к идее холизма вернулся только в XX веке. Основателем современного подхода к холистическим идеям стал философ и политик Ян Смэтс. В 90-х годах XX века в США и Европе холистическая медицина получила широкое распространение как традиционная медицина. Холистическая медицина в России, как другие направления нетрадиционной медицины, является запретной темой в медицинском сообществе.

Жизненная Сила – с позиций холистической медицины – это не абстрактное понятие, а вполне реальная особенность всех живых организмов к внутренней интеграции и саморегуляции. Частично уровень жизненной силы определяется еще до рождения, обусловленный генетическими факторами, а так же условиями формирования эмбриона. Частично Жизненная Сила – результат взаимодействия с окружающей средой, отражающий «правильность» повседневной жизни. Так же, врачи холистической медицины большое внимание уделяют предшествовавшему травматическому опыту пациента, стрессовым ситуациям на протяжении всей его жизни, фиксированным, «неотреагированным» эмоциям и внутренним программам, ментальным установкам. Позитивные, самоутверждающие мысли – могут являться источником активизации нервных и гормональных систем самовосстановления, жизненных резервов тела, напротив эмоции депрессии, грусти, печали, страха – подавляют работу организма, нарушают процессы выздоровления.

Таким образом, работа врача холистической медицины по лечению пациента заключается в устранении блоков в движении жизненной силы (причин болезни), сообщении телу пациента верной информации о возможностях его функционирования, восстановлении связи между жизненной силой пациента и Вселенной, активизации процессов саморегуляции. Часть лечения методами холистической медицины заключается в помощи пациенту определиться в том, какие аспекты его жизни, факторы усиливают и поддерживают естественные процессы исцеления, а какие являются патологическими, мешающими, дезинтегрирующими целостность внутренней и внешней структуры.

Различные направления холистической медицины (фитотерапия, акупунктура, аюрведа и т.д.) известны многие тысячелетия, современная же трактовка холизма берет свое начало в V веке до нашей эры, сформулированные древнегреческим ученым Гераклитом, учившим "Из одного – все, из всего – одно". На протяжении всего Греко-римского периода развития медицины и до середины 17 века холистический подход – господствовал в учениях европейских врачей и мыслителей. Затем развитие экспериментального метода исследования в науке привело к потере позиций холистической медициной, не способной на уровне технологий тех лет доказать свои основополагающие постулаты взаимосвязанности и единства внутренних структур человека, его психики и его взаимоотношений с окружающим миром. Это повлекло за собой постулирование об отсталости и малой эффективности холистической терапии, а успехи в развитии антибиотикотерапии и хирургии середины 20 века и вовсе отодвинули холистическую медицину в сферу «ненаучных» методов лечения.

Однако любая эйфория и увлеченность сменяется разумным объективизмом. Исследуя реакцию тела человека на медикаментозные препараты, многие ученые к концу 20 века пришли к убеждению, о переоценке эффективности химиотерапии для поддержания здоровья. Из большинства препаратов только антибиотики и системные регуляторы доказали свою терапевтическую значимость, но бесконтрольное и бездумное их применение привело к развитию новых болезней (видов инфекции) и к общему ослаблению здоровья у населения.

Человек не может считаться биороботом. Принимая извне различные регуляторные препараты (медикаменты), он подвергается постоянной дезадаптации систем саморегуляции. Если в терапии используются гормональные средства – нарушается выработка собственных гормонов, страдают другие функции органа-мишени, а нарушения в его работе влекут за собой каскад нарушений в почти всех системах организма. При этом медикаментозная терапия не может устранить механические (зажатые сосуды и нервы, спазмированные мышцы, смещенные кости – то, чем занимаются представители направления холистической медицины – остеопатии), травматические, эмоциональные, психические, социально-адаптационные и многие другие причины развития заболевания.

Но если использовать методы холистической медицины, то сфера диагностики и анализа будет существенно расширена и тогда, найдя причину и устранив ее действие на человека, ждать результата не при-

дется долго – так как симптомы самостоятельно исчезнут, после удаления корня заболевания.

Рефлексотерапия, гомеопатия, мануальная терапия и остеопатия, фитотерапия, гирудотерапия, апитерапия, ароматерапия – лишь малая толика высокоэффективных методов холистической медицины, список которых можно продолжать и продолжать.

В качестве иллюстраций клинической эффективности методов холистической медицины приводим материалы клинических исследований Миненко И.А. и Авдеева Д.С. [1] и материалы клинических исследований Хайрулина Р.Н., вошедших в докторскую диссертацию и успешно защищенной в 2009 году [2].

В нашем исследовании мы попытались сформировать новую стратегию и тактику повышения результативности спортсменов путем краниосакральной терапии, которая не только не ухудшает состояния здоровья спортсмена, а напротив, улучшает его по многочисленным критериям.

Организация исследования

Были обследованы 38 спортсменов, в возрасте 19–24 года, + 3,4 года. Для определения исходного уровня функционального состояния и отображения состояния организма в условиях мышечной работы и исследования физической работоспособности проводили субмаксимальный тест Валунда-Шестранда (PWC_{170}), который рекомендован ВОЗ для определения физической работоспособности по достижению ЧСС 170 уд/мин (мощность физической нагрузки выражается в кгм/мин или Вт), при которой частота сердечных сокращений после вработываемости устанавливается на уровне 170 уд/мин, то есть W_{170} (или PWC_{170}). Данный уровень нагрузки и является показателем W_{170} . Тест выполнялся следующим образом: испытуемый подвергался на велоэргометре двум нагрузкам разной мощности (W_1 и W_2) продолжительностью 5 мин, каждая с 3 мин отдыха. Нагрузка подбирается с таким расчетом, чтобы получить несколько значений пульса в диапазоне от 120 до 170 уд/мин. В конце каждой нагрузки определяют ЧСС (соответственно f_1 и f_2). На основании полученных данных строились графики, где на оси абсцисс заносились показатели мощности нагрузки (W_1 и W_2), на оси ординат – соответствующую ЧСС. На пересечении перпендикуляров, опущенных в соответствующие точки осей графика, находили координаты 1 и 2, через них проводили прямую до пересечения с перпендикуляром, восстановленным из точки ЧСС, соответствующей 170 уд/мин (координата 3). Из нее опускали перпендикуляр на ось абсцисс, и получали, таким образом, значение мощности нагрузки при ЧСС, равной 170 уд/мин. Для упрощения расчета мощность работы при двухступенчатом тесте PWC_{170} применялась формула: $PWC_{170} = [W_1 + (W_2 - W_1)] \times [(170 - f_1) / (f_1 - f_2)]$, где PWC_{170} – мощность физической нагрузки при ЧСС 170 уд/мин, W_1 и W_2 – мощность первой и второй нагрузок (кгм/мин или Вт); f_1 и f_2 – ЧСС на последней минуте первой и второй нагрузок (в 1 мин).

В качестве ориентиров были использованы следующие величины PWC_{170} у здоровых людей: для женщин – 422–900 кгм/мин, для мужчин – 850–1100 кгм/мин. У спортсменов этот показатель зависит от вида спорта и колеблется в пределах 1100–2100 кгм/мин, а представители циклических видов спорта (академическая гребля, велшоссэ, лыжные гонки

и др.) имеют еще более высокие показатели. Для сравнения сходных индивидуумов рассчитывают относительную величину показателя PWC_{170} , например, Вт/кг.

После проведения теста каждому спортсмену проводился сеанс краниосакральной терапии, который начинался с диагностики путем ориентации на краниосакральный ритм. Частота этого ритма – 7–14 циклов в минуту. Он возникает как следствие оттока и притока ликвора в спинномозговом канале и в желудочках мозга. При пальпации можно почувствовать краниосакральные пульсации на голове пациента и выявить нарушения. После диагностики врач выбирал и применял индивидуальную методику воздействия для спортсмена. В результате краниосакральной терапии восстанавливается тонус сосудов головного мозга, нормализуются функции большинства органов, улучшаются обменные процессы, устраняется общее напряжение организма. Затем, проводился повторный тест Валунда-Шестранда.

В результате исследования показатели PWC_{170} и МПК по данным субмаксимального теста Валунда – Шестранда достоверно уменьшились: $21,38 \pm 1,14$ кгм/мин./кг; $60,18 \pm 3,39$ мл \times кг⁻¹ \times ин. –¹ на этапе констатирующего эксперимента и $20,06 \pm 1,12$ кгм/мин./кг; $59,62 \pm 2,77$ мл \times кг⁻¹ \times ин. –¹ на этапе формирующего эксперимента соответственно. Эти изменения свидетельствуют об адаптационном приспособлении спортсменов к продолжительным физическим нагрузкам.

Цель исследования

Поиск и клиническое обоснование нового неинвазивного метода восстановительного лечения атеросклероза у групп риска в досимптоматической стадии.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили результаты комплексного эпидемиологического обследования состояния здоровья 650 пациентов Межрегионального клинико-диагностического центра г. Казань.

Исследуемая группа была сформирована из пациентов, выразивших желание и имевших возможность обследоваться стационарно или амбулаторно в Межрегиональном клинико-диагностическом центре г. Казань, в обусловленные протоколом исследования сроки. В зависимости от пола, все обследуемые были разделены на 2 группы. Первую группу (n = 381) составили женщины, вторую (n = 269) – мужчины. В зависимости от возраста обследуемых в каждой из групп выделялись 2 подгруппы: подгруппа А – в возрастном диапазоне от 18 до 35 лет и подгруппа Б – в возрасте от 36 до 55 лет. Распределение обследуемых лиц по группам в зависимости от возраста и пола представлено в табл. 1.

Критериями исключения из исследования являлись: любые клинически манифестные заболевания, ассоциированные с атеросклерозом; врожденные и приобретенные пороки сердца; указания в анамнезе на перенесенные воспалительные заболевания эндокарда и миокарда; инфекции верхних дыхательных путей, или обострение хронического заболевания дыхательной системы на момент обследования; артериальная гипертензия; сахарный диабет; неблагоприятная по сердечно-сосудистым заболеваниям наследственность (ИМ или внезапная смерть у родственников моложе 55 лет).

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе работы изучили влияние возраста и продолжительности рабочего стажа на концентрацию липидов в сыворотке крови. Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют, что у лиц в возрасте до 40 лет и большим стажем работы (>10 лет) средняя концентрация ОХ в крови была достоверно выше (на $0,37$ ммоль/л), чем у лиц того же возраста, но с меньшим трудовым стажем ($p < 0,01$). В то же время, длительная работа (>10 лет) на предприятии лиц в возрасте старше 40 лет не приводила к достоверному повышению уровня этого липида у них в крови. Таким образом, продолжительная работа сотрудников-мужчин на НПП приводила к повышению уровня ОХ в крови у молодых (до 40 лет) работников, но не у сотрудников в возрасте от 40 лет и старше.

При анализе динамики естественного повышения уровня ОХ с увеличением возраста удалось установить, что при небольшом трудовом стаже эта закономерность сохраняется: средняя концентрация липида в крови у лиц старшей подгруппы была достоверно выше ($5,48$ ммоль/л), чем младшей ($5,13$ ммоль/л). В то же время, мы не выявили достоверных различий средних концентраций липида в старшей возрастной подгруппе относительно младшей при трудовом стаже более 10 лет. Таким образом, в подгруппе старших лиц с большим стажем нарушался естественный прирост уровня этого липида в связи с увеличением возраста.

При рассмотрении среднего уровня ХС ЛПВП в разных возрастных группах можно было отметить, что имеется достоверный подъем его концентрации у пациентов старшего возраста относительно младших в подгруппе с небольшим стажем работы (± 10 лет). Концентрация этого антиатерогенного холестерина в старшей возрастной группе была значимо (на $9,1\%$, $p > 0,05$) выше, чем в подгруппе младших. Несмотря на известное из литературы повышение уровня ХС ЛПВП с увеличением возраста, следует признать, что в этом случае происходил довольно значительный прирост уровня ЛПВП в крови у работников старшей группы.

Таблица 1. Распределение обследуемых лиц по группам в зависимости от возраста и пола

Пол	Первая группа		Вторая группа	
	I-A подгруппа	I-B подгруппа	II-A подгруппа	II-B подгруппа
Женщины	(n = 264)	(n = 117)	-	-
Мужчины	-	-	(n = 201)	(n = 68)

При анализе уровня ЛПНП было выявлено, что средняя расчетная концентрация наиболее атерогенной фракции ОХ – ХС ЛПНП, у «молодых» лиц с трудовым стажем, превышающим 10 лет, на 0,41 ммоль/л (11,2%) выше ($p < 0,01$), чем у пациентов с небольшим стажем (≤ 10 лет). Т.о., уровень ХС ЛПНП, также как и ОХ, оказался высокочувствительным к длительному действию отрицательных факторов производства (табл. 2).

Длительность работы не влияла на возрастную динамику роста ЛПОНП, триглицеридов и коэффициент атерогенности (КА). Вероятно, такая «устойчивость» КА была связана с изменениями в концентрациях ХС ЛПВП: как известно, КА при увеличении уровня ХС ЛПВП снижается.

Анализ частот встречаемости различных уровней липидов в организованной популяции показал, что распространенность желательной концентрации ОХ и ЛПНП у лиц старшего возраста была значительно меньше (на 15,7% и 14,1% соответственно), чем у молодых пациентов при небольшом профессиональном стаже (≤ 10 лет). Данный факт можно было объяснить одновременным действием на уровень ОХ и ЛПНП нескольких причин – влиянием производственных факторов (в течение 10 лет или менее) и естественным приростом концентрации ОХ и ЛПНП в крови с увеличением возраста обследуемых. В подгруппе молодых лиц с трудовым стажем более 10 лет число лиц с желательным уровнем ОХ и ЛПНП оказалось на 18,7% и 20,5% ниже, чем в подгруппе обследованных того же возраста, но с меньшим временем работы на предприятии. При длительной работе такого уменьшения частоты встречаемости ОХ и ЛПНП от младших к старшим не наблюдалось, и в подгруппе старшего возраста отрицательного влияния продолжительного профессионального стажа установить не удалось (39,3–42,4%, $p > 0,05$).

Пограничный и высокий уровни ОХ и ЛПНП были выявлены у четверти обследованных лиц и также зависели от стажа работы. Наиболее высокая частота выявления отмеченных признаков регистрировалась в подгруппе лиц до 40 лет со стажем работы более 10 лет: (29,5 и 30,3 % соответственно), что было на 9,9 и 12,7% выше по сравнению с лицами с менее продолжительным трудовым стажем ($p < 0,05$).

Затем у 80 человек из групп риска с диагностической целью выявления досимптоматических стадий атеросклероза была применена пульсогеоиндикация – метод диагностики и терапии, позволяющий

получить качественную и количественную оценку функционального состояния человека в целом, оценить адаптационные возможности организма, проводить анализ динамики состояния пациента в процессе лечения, а также создать оптимальный цикл лечения: диагностика-терапия-диагностика.

В методе использованы характеристики кровотока человека для анализа функционирования различных систем, органов и тканей.

Компьютерное обеспечение метода по результатам измерений рассчитывает несколько параметров кровотока:

4. величину среднего отклонения функционирования кровеносных сосудов от оптимума,
5. величину клеточно-тканного напряжения,
6. величину системного напряжения,
7. резкие изменения пульса,
8. наличие патогенных компенсаторных реакций.

Эти параметры являются индикаторами состояния здоровья.

Проведено обследование 80 пациентов (57 мужчин, 23 женщины), средний возраст 37,4±7,3 года, имеющих низкую физическую активность в сочетании как минимум с одним из основных факторов риска (повышенное АД, дислипидемия, курение), прошедших курс систематических сеансов пульсогеоиндикации.

Из 80 обследованных мужчин и женщин, вошедших в основную группу, у 30 – высокое артериальное давление (ВАД), 52 человека курили, у 14 человек была обнаружена дислипидемия (ДЛП) и у всех была выявлена низкая физическая активность. К лицам с дислипидемией относили пациентов со значениями общего холестерина $< 5,0$ ммоль/л (< 200 мг/дл), триглицеридов $< 1,7$ ммоль/л (< 155 мг/дл), холестерина липопротеинов высокой плотности $> 1,0$ ммоль/л (> 40 мг/дл), холестерина липопротеинов низкой плотности < 3 ммоль/л (< 115 мг/дл) (European Heart Journal, 2003). К лицам с ВНАД определили пациентов с АД 130–139/85–89 мм.рт.ст и мягкой артериальной гипертонией (1-й степени) с АД 140–159/90–99 мм рт.ст. (Российские рекомендации, 2004). Курящими считали пациентов, выкуривавших не менее одной сигареты ежедневно в течение последнего месяца или бросивших курить менее года назад.

В результате исследования выявлена четкая корреляция пульсогеоиндикации с увеличением общего холестерина, ЛПНП в сыворотке крови у пациентов и величиной коэффициента атерогенности.

Таблица 2. Содержание общего холестерина, ЛПНП в сыворотке крови у пациентов (в ммоль/л) и величина коэффициента атерогенности (в единицах), в зависимости от возраста и длительности производственного стажа.

Возраст	Общий холестерин			Холестерин липопротеидов высокой плотности			Коэффициент		
	Стаж		P	Стаж		P	Стаж		P
	≤ 10 лет	> 10 лет		≤ 10 лет	> 10 лет		≤ 10 лет	> 10 лет	
≤ 40 лет	5,13±0,08	5,50±0,10	$< 0,01$	1,21 ± 0,03	1,24 ± 0,04	$> 0,05$	3,49 ± 0,11	3,68 ± 0,13	$> 0,05$
> 40 лет	5,48±0,10	5,67±0,08	$> 0,05$	1,32 ± 0,04	1,33 ± 0,03	$> 0,05$	3,48 ± 0,13	3,66 ± 0,12	$> 0,05$
P	$< 0,01$	$> 0,05$	X	$< 0,05$	$> 0,05$	X	$> 0,05$	$> 0,05$	X

Учитывая полученные данные, на следующем этапе представлялось целесообразным исследовать эффективность общепринятых многофакторных немедикаментозных профилактических мероприятий (выдача рекомендаций по изменению образа жизни, снижению избыточной массы тела, отказа от курения, уменьшению потребления алкоголя, а также назначение гиполипидемической диеты и регулярных физических нагрузок) в соответствии с NCEP-ATP-III (2001). Такую работу провели со 146 пациентами (112 мужского пола, 34 женского пола) с ГЛП II-A типа (средняя концентрация по группе составляла 6,64 ммоль/л, ХС ЛПНП – 4,8 ммоль/л, КА – 4,97), разделенных на 2 подгруппы в зависимости от продолжительности наблюдения: 16 недель (78 человек) и 40 недель (68 человек). В связи с тем, что лабораторные исследования проводились дважды в год, одна часть пациентов выполняла данные врачом рекомендации летом, а другая – зимой. Вначале обработали полученные данные без учета сезона, в котором проводились профилактические мероприятия (табл. 4).

Назначение мероприятий по модификации образа жизни на протяжении 16 недель привело к значимому ($P < 0,05$) снижению ОХ (-8%) и ЛПНП (-11%). У пациентов, включенных в исследование профилактики атеросклероза на протяжении 40 недель, изменения липидного спектра были выражены в большей степени (ОХ – 13 %, ЛПНП – 18%; $P < 0,05$). Следовательно, более продолжительное по времени следование пациента врачебным рекомендациям по модификации образа жизни сопровождалось более выраженным снижением ОХ и его наиболее атерогенной фракции – ЛПНП.

Эффективность проводимых профилактических мероприятий зависела от сезона года. В теплый период года (с апреля по сентябрь) они были наибо-

лее эффективны (ОХ снизился на 16 %, ЛПНП на 22 % и КА – на 28%, $n = 62$, $p < 0,05$). В то же время, в холодный период времени изменения липидного спектра были не достоверны ($n = 64$, $p > 0,05$) (табл.3).

Сходные данные были получены и при анализе уровня фибриногена. Проведение профилактических мероприятий в теплый период времени с апреля по сентябрь приводило к его снижению на 23% от исходного уровня, тогда как в холодный период времени он снижался лишь на 9%. Данный факт мы связываем с сезонными флюктуациями большинства известных модифицируемых ФР, включая и показатели липидного спектра (Thompson G. R., 1989; Ардаматский Н.А. и соавт., 1998).

Учитывая недостаточную эффективность немедикаментозных методов нормализации уровня липопротеидов в холодный сезон года 46 пациентам, не достигшим целевого (желательного) уровня ОХ и ЛПНП и давшим согласие на исследование, были назначены сеансы пульсогомоиндикации (ПГИ) (аппликация выбранных препаратов непосредственно на пациента через антенну, либо на гомеопатическую крупку) в количестве 5–7, на протяжении 1,5 месяцев.

Заключение. Полученные данные показали, что назначение пульсогомоиндикации в дополнение к немедикаментозным методам профилактики атеросклероза позволило добиться снижения ОХ и ЛПНП на 21–29%. Побочных эффектов пульсогомоиндикации при лечении атеросклероза в нашем исследовании выявлено не было.

Таким образом, приведенные выше примеры доказывают высокую клиническую эффективность методов холистической медицины. Считаем целесообразным продолжать исследования в этом направлении.

Таблица 3. Влияние многофакторных профилактических мероприятий на биохимические показатели крови

Показатели Реабилитацио	Процент изменений		Процент изменений		
	16 недель (n=78)	40 недель (n=68)	Весенне-летний период (n = 62)	Осенне- зимний период (n = 64)	Пульсогомоиндикация, 5–7 сеансов (n = 46)
ОХС, ммоль/л	-8**	-13**	-16**	-1	-21 **
ХС ЛПВП, ммоль/л	1	4	8	0	3
ТГ, ммоль/л	4	3	-10	11	1
ХС ЛПНП, ммоль/л	-11**	-18**	-22**	-2	-29 **
ХС ЛПОНП, ммоль/л	4	2	-10	11	0
КА, ед.	-13**	-18**	-28**	-3	-28 **
Протромбиновый индекс, %	-1	-2	-1	-2	-1
Фибриноген, мг/л	-2	-12*	-23**	9*	-2

Примечание. * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Авдеев Д.С. Способ комплексной мануальной диагностики и лечения черепной патологии//Патент на изобретение №2389463, 2010 г.
2. Зилов В.Г., Миненко И.А., Хайруллин Р.Н. Досимптоматическая диагностика и восстановительное лечение атеросклероза методом пульсогемоиндикации //Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2011. Т. 13. № 3. С. 132–133.
3. Пономаренко Г.Н., Дидур М.Д., Мерзликин А.В., Маликов А.Я., Улащик В.С., Лебедев В.А., Кондрина Е.Ф., Болотова Н.Е., Шиман А.Г., Шоферова С.Н., Пирогова С.В., Мирютова Н.Ф., Жеваго Н.В., Махоткина Н.Н., Ключарева С.В., Странадко Е.Ф., Епифанов В.А., Толмачев С.В., Червинская А.В., Портнов В.В. и другие. Физическая и реабилитационная медицина//Москва, 2016. Сер. Национальные руководства.
4. Приказ МЗ РФ «О номенклатуре специальностей в учреждениях здравоохранения Российской Федерации» от 10.12.97 №365.
5. Приказ МЗ РФ «О номенклатуре специальностей в учреждениях здравоохранения Российской Федерации» от 27.08.99г. №337.
6. Методические рекомендации Минздрава России №2000/63.
7. Методические рекомендации МЗ РФ №2002/78.
8. Хайруллин Р.Н. Превентивная восстановительная коррекция атеросклеротических изменений у групп риска в досимптоматической стадии//диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук, Москва, 2009.

REFERENCES:

1. Avdeev D. S. A way of complex manual diagnostics and treatment of cranial pathology//Patent on the invention No. 2389463, 2010 g.
2. Zilov V. G., Minenko I.A., Khayrullin R. N. DOSIMPTOMATIC DIAGNOSTICS AND RECOVERY TREATMENT of ATHEROSCLEROSIS by PULSOGEMOINDIKATION METHOD//the Electronic scientific and educational Health bulletin and education in the 21st century. 2011. T. 13. No. 3. Page 132–133.
3. Ponomarenko G. N., Disilly women M.D., Merzlikin A.V., Malikov A.Ya., Ulashchik V. S., Lebedev VA., Kondrina E.F., Bolotova N. E., Shiman A.G., Shoferova S.N., Pirogov S.V., Miryutov N. F., Zhevago N. V., Makhotkina N. N., Klyucharev S.V., Stranadko E.F., Yepifanov V.A., Tolmachev S.V., Chervinskaya A.V., Portnov V. V. and others. PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE//Moscow, 2016. It is gray. National leaders.
4. The order MZ Russian Federation "About the nomenclature of specialties in healthcare institutions of the Russian Federation" of 10.12.97 No. 365
5. The order MZ Russian Federation "About the nomenclature of specialties in healthcare institutions of the Russian Federation" from 27.08.99g. No. 337.
6. Methodical recommendations of the Russian Ministry of Health No. 2000/63.
7. Methodical recommendations of MZ Russian Federation No. 2002/78.
8. Khayrullin R. N. Preventive RECOVERY CORRECTION of ATHEROSCLEROTIC CHANGES AT RISK GROUPS IN the DOSIMPTOMATICHESKY STAGE// the thesis for degree of the doctor of medical sciences, Moscow, 2009.

РЕЗЮМЕ

Современный холистический подход основан на том, что не только все органы человеческого тела, но и физическое, психическое, эмоциональное и энергетическое начала в человеке неразрывны и взаимосвязаны. Рефлексотерапия, гомеопатия, мануальная терапия, остеопатия, фитотерапия, гирудотерапия, апитерапия, ароматерапия, аюрведа – примеры высокоэффективных методов и систем холистической медицины. В статье в качестве иллюстраций клинической эффективности методов холистической медицины приводятся материалы клинических исследований Миненко И.А. и Авдеева Д.С. по новой стратегии и тактике повышения результативности спортсменов путем краниосакральной терапии и материалы клинических исследований Хайрулина Р.Н. по восстановительной коррекции атеросклеротических изменений у групп риска в досимптоматической стадии.

Ключевые слова: холистическая медицина, рефлексотерапия, гомеопатия, мануальная терапия, остеопатия, фитотерапия, гирудотерапия, апитерапия, ароматерапия, аюрведа.

ABSTRACT

Modern holistic approach is based that not only all members of the body, but also the physical, mental, emotional and power beginnings in the person are indissoluble and interconnected. Reflexotherapy, homeopathy, manual therapy, an osteopathy, phytotherapy, a girudoterapiya, apiotherapy, an aromatherapy, an Ayurveda – examples of highly effective methods and systems of holistichesky medicine. Materials of clinical trials of Minenko I.A. and Avdeev D.S. "new strategy and tactics of increase of productivity of athletes by kraniosakralny therapy" and materials of clinical trials of Khayrullin R.N. "recovery correction of atherosclerotic changes at risk groups in a dosimptomatichesk stage" given in article as illustrations of clinical efficiency of methods of holistic medicine.

Keywords: holistichesky medicine, reflexotherapy, homeopathy, manual therapy, osteopathy, phytotherapy, girudoterapiya, apiotherapy, aromatherapy, Ayurveda.

Контакты:

Миненко И.А. E-mail: kuz-inna@yandex.ru

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ ОРГАНИЗМА И КОРРЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗДОРОВОГО АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 616-084

Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю., Шашлов С.В.

ФГБУ «НИИ «Экологии человека и окружающей среды им. Сысина»

AUTOMATED MONITORING OF FUNCTIONAL RESERVES AND CORRECTION OF BIOLOGICAL AGE TO ENSURE A HEALTHY ACTIVE HUMAN LONGEVITY

Bobrovnikskii IP., Nagornev SN., Yakovlev MYu., Shashlov SV.

FGBI "SRI ECH and GOS them. AN. Sysina" the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

Введение

Известно, что здоровье человека и общая заболеваемость в современном мире в значительной степени зависят от условий окружающей среды. По обобщенным оценкам экспертов ВОЗ, её неблагоприятное состояние является фактором риска развития заболеваний в 23–34% случаев. Необходимость разработки системы первичной и вторичной профилактики заболеваний, возникающих в связи с воздействием вредных факторов (эндемического и техногенного происхождения) среды обитания, давно назрела, поскольку в настоящее время 60–70% населения постоянно проживает на экологически пораженных территориях [1]. Проведенные исследования показывают, что уровень загрязнения в российских регионах и техногенная нагрузка на окружающую среду во многих городах нестабильна и давно достигла надпорогового уровня, а где-то и далеко перешла допустимые пределы. Помимо важнейших гигиенических факторов риска, влияющих на состояние общественного здоровья, уровня загрязнения основных природных сред – воздуха, воды и почвы, существенное значение имеют уровни акустического и электромагнитного фона, характер питания человека, жилищные, производственные и природно-климатические условия [2, 3]. Последние в свою очередь влияют на состояние здоровья лиц с повышенной метеочувствительностью, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями [4], психо-эмоциональными нарушениями и др.

Проведенные исследования последних лет свидетельствуют, что техногенные факторы негативно влияют на здоровье человека и, соответственно, на его активное долголетие, угнетая генетический аппарат, репродуктивную и иммунную систему, оказывая общетоксическое действие, вызывая появление донозологических отклонений гомеостаза и его регуляции. Масштабные исследования, опубликованные в современной научной литературе, свидетельствуют о влиянии факторов внешней среды на возникновение и развитие распространенных заболеваний населения развитых стран, особенно их урбанизированных территорий, в следствие воздействия физических, химических и биологических факторов среды обитания [2].

При этом вопросы о том, какие заболевания можно считать экологически обусловленными, зависимыми, или значимыми и даже о самой терминологии, обозначающей болезни, связанные с неблагоприятным воздействием факторов окружающей среды, не имеют общепризнанных ответов и являются дискуссионными.

Нам представляется вполне обоснованной позиция, отраженная в работах А.Н. Вараксина и А.П. Щербо. Авторы приходят к выводу, что заболевания экологической этиологии, влияющих на активное долголетие можно разделить на:

- экологически обусловленные;
- экологически зависимые.

Экологически обусловленные заболевания, термин, относящийся к узкому кругу заболеваний, причины, возникновения которых достаточно очевидно связаны с окружающей средой. Это ряд эндемических (болезнь Кашина-Бека (Уровская болезнь), мочекаменная болезнь, эндемический зоб, флюороз, болезнь Вильсона и др.) и антропогенных болезней (болезнь итай-итай, болезнь Юшо, болезнь Минамата, заболевания жителей Лондона в 1954–1962 гг. в периоды резкого повышения загрязнения атмосферного воздуха, свинцовая энцефалопатия и нефропатия и др.) При этом большинство заболеваний, которые исследуются в социально-гигиеническом мониторинге – это экологически зависимые болезни, связь которых с факторами среды существует, но она не столь сильна, чтобы быть очевидной. Можно сказать, что экологически зависимыми являются заболевания, для которых состояние окружающей среды вносит вклад в их распространенность, в особенности их течения, но не является единственной и главной причиной их возникновения [цит. по 5]

Патогенетическая роль экологических загрязнений в развитии заболеваний может проявляться в виде различных эффектов. Это:

- увеличение и угнетение иммунологической реактивности организма;
- затяжное и хроническое течение болезней во всех возрастных группах;
- протекание заболеваний в нетипичных формах и проявлениях;
- рост онкологической заболеваемости;

– хронизация патологии всех органов и систем [1].

В настоящее время все большее распространение получают хронические заболевания тех органов и систем организма, которые выполняют барьерные функции на границе раздела двух сред – внешней и внутренней – и тем самым поддерживают и сохраняют гомеостаз: дыхательной, сердечно-сосудистой, лимфатической, пищеварительной, выделительной, покровной, а также иммунной системы [2].

В условиях хронического загрязнения окружающей среды организм человека вынужден постоянно мобилизовать свои компенсаторно-приспособительные механизмы, резервы которых со временем могут истощаться. Тогда происходит перенапряжение и нарушение адаптационных возможностей организма с развитием преморбидных, а в последующем и патологических состояний. В развитии этих событий и состояний можно выделить следующие универсальные механизмы:

– перенапряжение адаптационных механизмов, истощение стресс-лимитирующих систем, снижение функциональных резервов организма, развитие стресс-повреждающих проявлений и появление биомаркеров дистресса;

– недостаточность регуляторных возможностей по поддержанию гомеостаза, и, как следствие: дисбаланс энергетического гомеостаза, нарушение сбалансированности функционального состояния механизмов регуляции системы кровообращения, активация свободнорадикального окисления наряду со снижением резерва эндогенных антиоксидантов, метаболические нарушения липидного, углеводного и белкового обмена;

– снижение иммунитета, развитие аутоиммунной патологии;

– нарушение функции печени, выделительной системы;

– дистрофические и ишемические поражения органов и тканей.

Все вышеперечисленное вполне обосновано и, на наш взгляд, доказывает, что диагностика и профилактика экозависимости, лечение и реабилитация пациентов с экологически зависимой патологией успешно может быть реализована на методологической основе восстановительной медицины (ВМ).

Профилактическая направленность технологий ВМ в отношении экологозависимой патологии проявляется, прежде всего, в диагностике донозологических состояний, рисков их развития и ранних проявлений, характеризующихся снижением функциональных резервов (ФР) организма. К настоящему времени является доказанной диагностическая информативность следующих критериев снижения ФР организма:

- повышенная эмоциональная реактивность и эмоциональная лабильность;
- верифицированное снижение самочувствия, активности и настроения;
- признаки невротизации личности [6];
- нарушение биологического ритма функциональных параметров, в том числе при холтеровском мониторинге;
- нарушение вариабельности сердечного ритма;
- признаки превышения показателей т.н. биологического возраста над календарным;
- наличие функциональных критериев и предикторов неспецифической пониженной переносимости функциональных нагрузочных проб;
- наличие метаболического синдрома;

– измененный профиль суточной экскреции катехоламинов с мочой и повышение адренореактивности клеток крови;

– сниженный потенциал антиоксидантной защиты, активация перекисидации липидов в крови;

– наличие стресс-повреждающих эффектов и, прежде всего, ферментемии, атерогенеза, нарушения сердечного ритма, артериальной гипертензии, нарушений микроциркуляции, признаков тканевой гипоксии, проявлений деструкции клеточных мембран [7].

В основе диагностических технологий ВМ лежат технологии, ориентированные на оценку функциональных резервов организма. При этом именно сниженные функциональные резервы (как в результате действия неблагоприятных факторов среды и деятельности, так и после болезни), определяют необходимость применения и выбор корректирующих технологий ВМ. Интеграция методик оценки функциональных резервов и рекомендаций по их восстановительной коррекции в оптимальном режиме, на наш взгляд, оптимально может осуществляться на базе единой автоматизированной экспертно-консультационной системы, объединяющей диагностический (экспертный) и корректирующий (консультационный) блоки.

В рамках выполнения ФЦП «Развитие медицинской и фармацевтической промышленности на период до 2020 года» нами разработана технология и организовано производство аппаратно-программного комплекса для диагностики и контроля функционального состояния человека – «Физиоконтроль» [8, 9]. Которая построена на основе системной диагностики с использованием физиологических показателей здоровья человека, интеграции адаптационного и нозологического подходов, обоснования критериев объективности и системности, применяемых диагностических и корректирующих технологий.

Однако, с учетом особенностей оценки функционального состояния человека при наличии рисков развития экологически зависимой патологии безусловно спектр диагностических исследований аппаратно-программного комплекса может быть расширен. В первую очередь, это касается проведения исследований по оценке элементного и витаминного статуса, изучения пищевого статуса, выявления инфицированности *Helicobacter Pylori*, учета данных социально-гигиенического и экологического мониторинга, особенно в местах проживания, характеризующихся наличием неблагоприятных факторов внешней среды. Применительно к компетенциям восстановительной медицины актуальными в этих случаях будут исследования по выявлению негативных последствий влияния известных химических токсикантов, содержащихся в питьевой воде и в воздухе, а также физических факторов (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловое, ионизирующее, неионизирующее и иные виды излучения), природно-климатические факторов, в том числе обусловленных антропогенным воздействием на окружающую природную среду. Особое внимание следует уделить выявлению стрессогенных эффектов, т.н. вредных привычек, нарушений режима труда и отдыха, семейных, бытовых и производственных конфликтов.

Говоря о корректирующих технологиях ВМ, используемых в отношении профилактики экологически зависимой патологии и снижения показателей биологического возраста, следует отметить, что они включают обширный арсенал методов, среди которых преимущественно

ное применение находят использование природных и преформированных физических факторов, физических упражнений, лечебное и оздоровительное питание, гомеопатические средства, ароматерапия, традиционные методы лечения, психотерапевтические, биоэнергетические и другие немедикаментозные лечебно-профилактические технологии [10, 11, 12, 13]. При этом основными принципами их использования являются следующие:

- Применение преимущественно немедикаментозных технологий, лишенных многочисленных побочных действий большинства лекарственных препаратов;
- комплексное применение корригирующих технологий с учетом аддитивности и потенцирования эффектов различных методик;
- применение технологий с учетом биоритмов корригируемых параметров;
- использование эффектов горемезиса, малых доз и факторов низкой интенсивности [14];
- сочетание тренирующих (стимулирующих) воздействий с восполнением возможного субстратного, коферментного и элементного дефицита;
- учет индивидуальной чувствительности к воздействию корригирующих факторов;
- использование алгоритмов персонализации программ профилактики, лечения и реабилитации;
- использование правил доказательной медицины;
- желательная доступность технологии для ее применения в амбулаторных и домашних условиях [11].

Следует особо отметить, что наибольшую эффективность использования корригирующих технологий

ВМ имеет в условиях санаторно-курортных организаций, расположенных в экологически «чистых» лечебных местностях и на курортах. В полном смысле, это касается и реализации специализированных программ профилактики и санаторно-курортного лечения экологически зависимой патологии, что, однако потребует создания необходимых клинических рекомендаций, подготовки специалистов и внедрения аппаратно-программных комплексов, разработанных в этих целях. И еще: часто не догмы и слепое выполнение рекомендаций специалистов по восстановительной медицине имеют такой высокий эффект, который наблюдается у людей, при этом приверженных к здоровому образу жизни, культивирующих и соблюдающих принципы культуры здоровья.

В заключение, следует отметить, что технологии и принципы ВМ, основанные на оценке и коррекции нарушенного функционального состояния организма, концептуально абсолютно адекватно встраиваются в стратегию диагностики, профилактики и лечения экологически зависимых заболеваний, влияющих на активное долголетие, поскольку в большей степени ВМ рассматривает организм человека вне так называемого нозологического подхода, концентрируя внимание специалистов на оценке и восстановлении способности к саморегуляции и адаптации. При этом, подобно теории функциональных систем организма П.К.Анохина, мишенью их действия являются не проявления и признаки болезни в привычной их классификации, а нарушения системной организации важнейших физиологических функций организма, лежащие в основе снижения дееспособности, развития заболеваний и ранней смертности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Олейникова, Е.В. Экологически обусловленные заболевания (реальность существования, недостатки определения и регистрации). Здоровье населения и среда обитания. 2005; №2: 8–15.
2. Рахманин Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и гигиены окружающей среды и пути их решения. Гигиена и санитария. 2012; № 5: 4–8.
3. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тупицына Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2014; №4: 26–32.
4. Бадтиева В.А., Князева Т.А., Никифорова Т.И., Кузовкова Е.Д. Современные методы восстановительного лечения больных артериальной гипертензией. Вестник восстановительной медицины. 2009; №4: 15–20.
5. Денисова, Е. Л. Влияние факторов среды обитания на состояние здоровья населения (на примере г. Орехово-Зуево). Гигиена и санитария. 2005; № 1: 6–8.
6. Бобровницкий И.П., Стрелкова Н.И., Арьков В.В., Саморуков А.Е. Особенности применения немедикаментозных методов восстановительной коррекции функционального состояния организма при вегетативных расстройствах. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2006; № 2: 18–21.
7. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Разинкин С.М. Концепция охраны здоровья здорового человека и программно-целевые подходы к ее реализации в системе здравоохранения российской федерации. Вестник восстановительной медицины. 2003; № 3: 4.
8. Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д. Рискометрия сердечно-сосудистых заболеваний. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2014; Т. 13, № S2: 69.
9. Бобровницкий И.П., Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю. Оценка функциональных резервов организма и выявление лиц групп риска распространенных заболеваний. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2011; № 6: 40–43.
10. Бобровницкий И.П., Василенко А.М., Нагорнев С.Н., Татарина Л.В., Яковлев М.Ю. Персонализированная восстановительная медицина: фундаментальные и прикладные подходы к медицинской реабилитации и нелекарственной профилактике [Электронный ресурс] Russian journal of Rehabilitation Medicine. 2012; №1: 10–21 URL: <http://rjrm.ru/images/Docs/1%201.pdf>.
11. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Восстановительная медицина: 15 лет новейшей истории – этапы и направления развития. Вестник восстановительной медицины. 2008; №3: 7–13.
12. Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю., Татарина Л.В., Бадтиева В.А., Эфендиева М.Т., Полуниин А.А. Персонализация программ медицинской реабилитации больных распространенными соматическими заболеваниями. Курортные ведомости. 2012; №4: 4–5.
13. Орлова Т.А., Худов В.В., Бобровницкий И.П. Современные подходы к диагностике и коррекции атерогенных нарушений у летного состава. Авиакосмическая и экологическая медицина. 1999; Т. 33, № 6: 3–11.
14. Гусаров, И.И., Бобровницкий И.П., Базица Д.О., Семенов Б.Н. О механизмах лечебно-профилактического действия радоновых процедур в свете современных исследований в области молекулярной биологии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; №2: 46–47.

REFERENCES:

1. Olejnikova, E.V. Environmentally caused illnesses (the reality of the existence of shortcomings definition and registration). Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. 2005; №2: 8–15.
2. Rahmanin Yu.A. Actualization of Human Ecology and Environmental Health and Solutions. Gigiena i sanitarija. 2012; № 5: 4–8.
3. Bobrovnikskii I.P., Badalov N.G., Ujanaeva A.I., Tupicyna Yu.Yu., Yakovlev M.Yu., Maksimova G.A. biotropic weather conditions and changing time base as external risk factors pogodoobuslovlennyh exacerbations of chronic diseases. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2014; №4: 26–32.
4. Badtieva V.A., Knjazeva T.A., Nikiforova T.I., Kuzovkova E.D. Modern methods of rehabilitation of patients with arterial hypertension. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2009; №4: 15–20.
5. Denisova, E. L., Effect of environmental factors on the health of the population (for example, Orekhovo-Zuyevo). Gigiena i sanitarija. 2005; № 1: 6–8.
6. Bobrovnikskii I.P., Strelkova N.I., Ar'kov V.V., Samorukov A.E. Features of the application of non-drug methods of regenerative correction of the functional state of the organism when vegetative disorders. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2006; № 2: 18–21.
7. Razumov A.N., Bobrovnikskii I.P., Razinkin S.M. The concept of protection of human health and a healthy program-targeted approach to its implementation in the system of the Russian Federation of Health. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2003; № 3: 4.
8. Lebedeva O.D., Yakovlev M.Yu., Banchenko A.D. Risk measurement of cardiovascular diseases // Kardiologičeskaja terapija i profilaktika, 2014, T. 13, № S2, s. 69.
9. Bobrovnikskii I.P., Lebedeva O.D., Yakovlev M.Yu. Assessment of functional reserves and identification of risk groups of persons of common diseases. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2011; № 6: 40–43.
10. Bobrovnikskii I.P., Vasilenko A.M., Nagornev S.N., Tatarinova L.V., Yakovlev M.Yu. Personalized Regenerative medicine: fundamental and applied approaches to medical rehabilitation and non-drug prevention. Russian journal of Rehabilitation Medicine. 2012; №1: 10-21 URL: <http://rjrm.ru/images/Docs/1%201.pdf>.
11. Razumov A.N., Bobrovnikskii I.P. Regenerative medicine: 15 years of modern history – stages and development directions. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2008; №3: 7–13.
12. Bobrovnikskii I.P., Nagornev S.N., Lebedeva O.D., Yakovlev M.Yu., Tatarinova L.V., Badtieva V.A., Jefendieva M.T., Polunin A.A. Personalization of medical rehabilitation of patients with common medical conditions programs. Kurortnye vedomosti. 2012; №4: 4–5.
13. Orlova T.A., Hudov V.V., Bobrovnikskii I.P. Current approaches to diagnosis and correction of atherogenic disorders in aircrew. Aviakosmicheskaja i jekologičeskaja medicina. 1999; T. 33, № 6: 3–11.
14. Gusarov, I.I., Bobrovnikskii I.P., Bazika D.O., Semenov B.N. On the mechanisms of therapeutic action of radon preventive procedures in the light of current research in the field of molecular biology. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2002; №2: 46–47.

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена решению смежных проблем медицины окружающей среды и восстановительной медицины, а именно изучению эффектов воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на организм человека и разработке автоматизированной системы оценки его функциональных резервов с последующей разработкой рекомендаций по их коррекции. В качестве одного из критериев оценки функционального состояния человека рассматривается показатель биологического возраста, точнее величина его отклонения от календарного количества прожитых лет. Показано, что технологии восстановительной медицины (с использованием лечебных природных и преформированных физических факторов, лечебно-профилактического питания, рефлексотерапии и других методов традиционной медицины) способны существенно снижать показатель биологического возраста, а использование при этом автоматизированных экспертно-консультационных систем помогает осуществить персонализированный подход к повышению эффективности программ оздоровления, санаторно-курортного лечения и медицинской реабилитации в целях первичной и вторичной профилактики распространенных неинфекционных заболеваний (включая экологически зависимую патологию), а также обеспечения активного здорового долголетия пациентов.

Ключевые слова: Экологически зависимая патология, восстановительная медицина, функциональные резервы организма, биологический возраст, медицина окружающей среды, рискометрия развития заболеваний, профилактика заболеваний, медицинские аппаратно-программные комплексы.

ABSTRACT

The article is devoted to solving related problems of Environmental Medicine and regenerative medicine, namely the study of the effects of exposure to adverse environmental factors on the human organism and the development of an automated system of evaluation of its functional reserves with the subsequent development of recommendations for their correction. As one of the criteria for assessing a person's functional status is considered indicator of biological age, or rather the value of its deviation from the calendar number of years lived. It is shown that regenerative medicine techniques (using therapeutic natural and preformed physical factors, preventive nutrition, acupuncture and other methods of traditional medicine) can significantly reduce the rate of biological age and use in this automated expert-advisory system helps to implement a personalized approach to improving efficiency improvement programs, spa treatment and medical rehabilitation for primary and secondary prevention of common noncommunicable diseases (including environmentally-related diseases), as well as ensuring a healthy patients active longevity.

Keywords: Environmentally related diseases, human ecology, regenerative medicine, functional reserves, environmental impact, risk measurement, disease prevention, hardware-software complexes.

Контакты:

Бобровницкий И.П. E-mail: 1ipb@mail.ru

РАЗРАБОТКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И ГЕРОПРОТЕКТОРНЫХ ПИЩЕВЫХ РАЦИОНОВ, ОПТИМИЗИРУЮЩИХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ КОРЗИНУ НАСЕЛЕНИЯ РФ

УДК 002.001; 61:007 + 613.2.035; 613.27

Потемкина Н.С., Крутько В.Н., Мамиконова О.А., Розенблит С.И.

Институт системного анализа ФИЦ ИУ РАН, Москва

THE METHOD OF CREATING PREVENTIVE AND GEROPROTECTIVE RATION AND OPTIMIZATION OF THE FOOD BASKET OF THE RUSSIAN FEDERATION

Potemkina NS., Krut'ko VN., Mamikonova OA., Rozenblit SI.

FGBU Institut sistemnogo analiza Federal'nogo issledovatel'skogo centra «Informatika i upravlenie» Rossijskoj akademii nauk, Moskva

Введение

Удивительно, но при значительном количестве научных и популярных публикаций о здоровом питании [1], у подавляющего большинства населения оно не является таковым. В современном мире голод и избыточная калорийность пищевых рационов достаточно широко распространенные явления. Термин «недоедание» объединяет ряд состояний, вызванных недостаточным или неадекватным питанием. Недоедание, как недостаток питательных веществ для поддержания нормального функционирования организма, обычно связано с бедностью в развивающихся странах. Однако нарушения питания широко распространены и в развитых странах, что проявляется в большом проценте людей с избыточным весом и в массовом распространении хронических соматических заболеваний, ассоциированных с пожилым возрастом (НИЗ) (рак, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет 2-го типа и другие). Нередко повышенная калорийность пищи сочетается с дефицитом в ней микронутриентов. По данным ВОЗ, 2/3 всех смертных случаев в мире обусловлены НИЗ; они являются ведущей причиной смерти населения стран с низким и средним уровнем дохода. В странах с высоким уровнем дохода заболеваемость НИЗ хотя и сокращается, но остается достаточно высокой, что является серьезным препятствием для увеличения средней продолжительности жизни и активного долголетия [2].

Для жителей России нормативно установлен минимальный набор продуктов питания, так называемая «Продовольственная корзина» [3, 4]. Однако насколько этот набор продуктов соответствует пищевым потребностям различных слоев населения можно говорить лишь после установления соответствия нутриентного состава продуктов этой корзины официальным медицинским нормативным требованиям. С практической точки зрения важной задачей является установление возможности улучшить питание малообеспеченных слоев населения без существенного повышения калорийности и стоимости потребляемых продуктов.

Целями настоящего исследования являлись:

- разработка научно обоснованных подходов к созданию геропротекторных пищевых рационов на основе

анализа повседневного питания различных слоев населения;

- оценка нутриентного состава продуктов питания, законодательно рекомендованных в качестве базового набора для продовольственной корзины населения РФ;
- приведение набора продовольственной корзины в соответствие с нормативными рекомендациями рационального питания, максимально возможно оставаясь в том же диапазоне цен.

Материалы и методы

Полноценное по содержанию микро- и макро-нутриентов питание играет важную роль в обеспечении активного долголетия и снижения риска заболеваний, связанных с пожилым возрастом. Хотя взаимосвязь между дефицитами отдельных витаминов и минералов в питании и болезнями старения требует дальнейших исследований, уже имеющиеся результаты убедительно свидетельствуют, что поступление в организм с пищей необходимых количеств витаминов и минералов снижает риск болезней старения, и оказывает лечебно-восстановительное действие [2, 5, 6, 7, 8]. Подчеркивается взаимосвязь дефицита микронутриентов с возрастными неврологическими заболеваниями [9]. Таким образом, оптимизация содержания микронутриентов в рационе питания может предотвратить развитие сердечно-сосудистых заболеваний, диабета 2-го типа, рака, болезней Паркинсона и Альцгеймера и других хронических заболеваний.

У населения России основными нарушениями пищевого статуса являются дефициты полиненасыщенных жирных кислот на фоне избыточного поступления животных жиров, полноценных (животных) белков, большинства витаминов (аскорбиновой кислоты – у 70–100% населения; тиамин, рибофлавин, фолиевой кислоты – до 60%; бета-каротин – у 40–60%), многих макро- и микроэлементов (кальций, железо, йод, фтор, селен, цинк). При воздействии ряда химических факторов частота возникновения дефицита витаминов А и Е может достигать 10–30; 77% беременных имеют недостаток фолиевой кислоты. Известны целые регионы, почвы и вода которых содержит незначитель-

ные количества некоторых макро- и микроэлементов (йод, железо, селен, цинк), что способствует развитию дефицита этих элементов у населения, проживающего на таких территориях [5, 10].

Одним из подходов решения проблемы нутридефицитов является использование в рационах питания пищевых добавок или обогащение пищевых продуктов недостающими микроэлементами. Поскольку пищевые добавки нередко содержат повышенные концентрации микронутриентов, что может вызывать побочные эффекты в организме потребителя [11], нами сделана попытка создать полноценный по микронутриентам рацион питания только с помощью натуральных продуктов.

Известно, что одним из достоинств, так называемых «палеолитических диет», является многообразие присутствующих в них пищевых компонентов, благодаря использованию в пищу нашими предками большого количества трав и корней [12]. Отталкиваясь от этой идеи, используя базы данных РФ [13] и США [14], нами был проведен анализ продуктов умеренной и невысокой калорийности, но богатых по нутриентному составу. Лидирующими в списке таких продуктов оказались пророщенные зерна, в частности зародыши и ростки пшеницы, а также разнообразная огородная и дикорастущая листовая зелень. Богатыми по микронутриентам оказались также разнообразные специи. Основываясь на полученных данных, мы произвели модификацию и оптимизацию некоторых распространенных рационов питания путем обогащения их вышеуказанными растительными субстратами. Результаты этой оптимизации могут быть проиллюстрированы на примере продовольственной корзины РФ, которая с одной стороны включает большинство широко распространенных продуктов питания, а с другой – не отличается богатым разнообразием и потому является достаточно сложным объектом для оптимизации.

Продовольственная корзина россиянина представлена 11-ю наименованиями продуктов. Набор и количество продуктов этой корзины (Табл. 1) регламентируются законодательно [3, 4]. Оценку нутриентного состава корзины выполняли, используя с компьютерную программу «Питание для здоровья и долголетия» [15, 16]. При оценке нутриентного состава продуктов основывались на данных российских и американских [13, 14] источников, а также российских нормативах потребления нутриентов [13]. Конструирование улучшенного состава продовольственной корзины осуществляли с использованием метода линейной оптимизации, реализованного в компьютерной системе «Питание для здоровья и долголетия».

Результаты

Анализ нутриентного состава продуктов, входящих в продовольственную корзину РФ выявил множественные дефициты жизненно важных нутриентов (Табл. 2), которые, как показывают многочисленные исследования, могут увеличивать риск НИЗ и ускорять процессы старения [2, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Процесс оптимизации продовольственной корзины (Табл. 1) включал в себя замену зерновых продуктов на зерновые из цельных и пророщенных зерен, добавление в рацион сырых пророщенных зерен, морских водорослей, а также свежей и сушеной листовой зелени, которая, как известно, входит в качестве обязательного атрибута рациона многих долгожителей. В рационе также было увеличено количественное содержание бобовых. Все это позволило существенно улучшить нутриентный состав продовольственной корзины, практически без измене-

ния калорийности и с незначительным увеличением ее стоимости. Для наглядности оптимизация проводилась на дневном рационе. Если же оптимизировать недельный рацион, то можно добиться больше сбалансированности. Заметим, что широко распространенная в России дикорастущая зелень (крапива, сныть, лебеда) по составу намного богаче огородной и особенно тепличной зелени [14]. Она традиционно использовалась в национальной кухне и незаслуженно забыта в настоящее время.

Нутриентный состав созданного рациона не только соответствует рекомендованным нормативам, но по многим нутриентам гораздо лучше отвечает требованиям здорового геропротекторного питания, особенно если учесть, что рекомендованные нормативы отражают нижнюю грань потребностей человека в пищевых веществах (Табл. 2). В оптимизированном рационе недостаток витамина А полностью компенсируется избытком бета-каротина. Увеличение количества белка произошло за счет растительных продуктов. Значительно увеличилось содержание в рационе витамина С, фолатина, других витаминов группы В. Увеличилось содержание железа, йода, кальция, калия, магния, фосфора и цинка. Следует учесть, что даже превышение рекомендованных нормативов питания по минералам и водорастворимым витаминам, полученное за счет включения в рацион натуральных растительных продуктов, не только не вредит здоровью, а предупреждает ускоренное старение и служит профилактикой НИЗ.

Включая в рацион пророщенную пшеницу и другие пророщенные зерновые (рожь, овес, коричневый рис, бобовые), варьируя листовую зелень и специи, традиционно применяемые в национальной кухне, можно достаточно легко создавать оздоровительные, профилактические и геропротекторные рационы, отвечающие диетологическим и вкусовым требованиям потребителя. Чередуя подобный рацион с полноценным гипокалорийным рационом можно усилить профилактические и геропротекторные свойства пищевых продуктов [16]. Разработанный нами алгоритм может быть использован для создания широкого спектра недорогих, но полноценных по составу рационов питания для малообеспеченных слоев населения, а также для изысканных и дорогостоящих рационов, используемых лицами с высоким доходом. Благодаря включению в пищевые рационы цельных и пророщенных зерен, «природной» листовой зелени удастся сконструировать пищевые рационы, полноценные по микронутриентному составу.

Обсуждение

Существует достаточно много сведений об улучшении нутриентного состава злаков при проращивании. Проращивание бобовых перед тепловой обработкой значительно улучшают пищевые характеристики бобовых [17]. Биохимические реакции, происходящие в замоченных и проросших зернах пшеницы, нута, коричневого риса, семян красной капусты, редиса, брокколи и ряда других зерновых и съедобных семян значительно улучшают их питательные свойства. А именно, приводит к увеличению их антиоксидантной активности, к увеличению содержащихся в них аминокислот и витаминов, в частности фолатина и аскорбиновой кислоты, к повышению биодоступности минералов [17, 18, 19, 20, 21]. Особенно эффективно улучшают нутриентный состав пищевого рациона проросшие зерна и листовая зелень, не подвергшиеся тепловой обработке. Тепловая обработка злаков снижает содержание в них многих нутриентов, но в пророщенных злаках даже после

Таблица 1. Сравнительный состав официальной и оптимизированной продовольственных корзин.

Состав продовольственной корзины с учетом рекомендаций Федеральных законов 2013 г. (г/день)	Оптимизированный состав продовольственной корзины (г/день)
<i>Зерновые и бобовые</i>	
Хлеб пшеничный – 189, хлеб ржаной – 188, крупа гречневая – 5, крупа овсяная – 5, крупа перловая – 5, рис – 8, макароны – 25, мука пшеничная – 40, горох – 10, фасоль – 6.	Хлеб ржаной из цельного зерна – 150, лаваш цельнозерновой из пророщенной пшеницы – 100, пшеница проросшая – 85, крупа гречневая – 10, крупа овсяная – 5, крупа перловая – 5, рис – 5, макароны – 10, мука пшеничная – 10, горох – 25, чечевица – 10, фасоль – 10.
<i>Картофель</i>	
Картофель – 274	Картофель – 250
<i>Овощи и бахчевые</i>	
Арбуз – 32, капуста белокочанная – 120, лук репчатый – 30, морковь – 40, огурцы – 7, петрушка (корень) – 5, редис – 10, редька – 10, сельдерей (корень) – 5, свекла – 50, помидоры – 7.	Арбуз – 40, капуста белокочанная – 120, лук зеленый – 25, лук репчатый – 30, морковь – 40, огурцы – 14, петрушка (зелень) – 25, петрушка (корень) – 10, редис – 20, редька – 10, салат зеленый – 100, сельдерей (корень) – 5, свекла – 50, помидоры – 14, укроп (зелень) – 25.
<i>Свежие фрукты</i>	
Апельсин – 40, виноград – 40, яблоки – 85.	Апельсин – 40, виноград – 40, яблоки – 87.
<i>Сахар и кондитерский изделия</i>	
Сахар – 65	Сахар – 50
<i>Мясные продукты</i>	
Баранина – 4, говядина – 56, куры – 71, свинина жирная – 29.	Баранина – 3, говядина – 35, куры – 60, свинина жирная – 9.
<i>Рыба и морепродукты</i>	
Треска – 48, сельдь тихоокеанская – 3.	Навага беломорская – 24, карп – 24, сельдь атлантическая – 5, ламинария сырая – 50.
<i>Молоко и молочные продукты</i>	
Масло сливочное – 9, молоко 3.2% – 330, сметана 20% – 6, сыр российский – 12, творог полужирный – 39.	Масло сливочное – 9, молоко 3.2% – 330, сметана 20% – 6, сыр костромской – 12, творог полужирный – 30.
<i>Масло растительное, маргарин и другие жиры</i>	
Масло подсолнечное – 26, маргарин – 4.	Масло оливковое – 29, масло подсолнечное – 10.
<i>Яйца</i>	
Яйца куриные – 30.	Яйца куриные – 31.
<i>Прочие продукты</i>	
Соль – 10, чай – 1.4, специи – 2.	Соль – 10, чай – 1.4, специи, в том числе: базилик сухой – 10, орегано сухое – 10, петрушка сушеная – 10, укроп сушеный – 10, перец красный – 1, порошок горчичный – 1.
Калорийность – 2957 ккал	Калорийность – 2941 ккал

тепловой обработки, нутриентный состав лучше, чем в непророщенных. Важная роль необработанных продуктов в питании человека подчеркивается в работе [22]. Использование проросших зерен для питания сельскохозяйственных животных приводит к увеличению их плодовитости и качества потомства [23, 24]. Таким образом, питательная ценность проросших зерен в научной литературе показана достаточно убедительно. Поэтому

удивительно, что использованию проростков в питании человека уделяется недостаточно внимания. Практически только вегетарианцы и сыроеды активно используют их в повседневном питании, о чем свидетельствуют многочисленные популярные издания и интернет-форумы. В средней полосе России и в северных областях недооценена роль специй, в том числе и сушеной зелени, которые отличаются высокой антиоксидантной активно-

Таблица 2. Сравнение нутриентного состава официальной и оптимизированной продовольственных корзин с нормативами РФ.

Название нутриента	Содержание в корзине РФ	Относительное отклонение от нормы (%)	Содержание в оптимизированной корзине	Относительное отклонение от нормы (%)	Норма для данной калорийности
Белки (г)	110	+22	117	+35	87.5
Бета-каротин (мг)	5.2	-12	20.2	+216	6.41
Витамин А (мг)	0.33	-82	0.33	-71	1.15
Витамин В6 (мг)	2.94	+15	3.62	+41	2.57
Витамин Е (мг)	26.2	+36	19.8	+3	19.2
Витамин С (мг)	173	+57	281	+144	116
Железо (мг)	26.77	+49	35.18	+96	18 (для женщин)
Йод (мкг)	124	-35	342	+78	193
Калий (мг)	4862	+52	7068	+121	3215
Кальций (мг)	1020	-36	2021	+26	1606
Липиды (г)	105	+6	107	+8	99
Магний (мг)	438	-7	866	+85	470
Марганец (мг)	6.34	+114	9.71	+230	2.96
Мононенасыщенные жирные кислоты (г)	27.5	+55	37.3	+111	17.7
Насыщенные жирные кислоты (г)	34.8	+8	32.0	-1	32.5
Ниацин(мг)	21.1	-18	30.4	+19	25.7
Пантотеновая кислота (мг)	5.17	-19	6.67	+5	6.42
Пищевые волокна (г)	36.7	+43	46.3	+81	25.7
Полиненасыщенные жирные кислоты (г)	23.2	+64	26.6	+88	14.2
Рибофлавин (мг)	2.25	-2	2.88	+26	2.31
Селен (мкг)	34.2	-58	157	+95	81.0
Тиамин (мг)	1.76	-8	2.62	+37	1.92
Углеводы (г)	389	-10	397	-8	432
фолиевая кислота (мг)	236	-54	521	+2	515
Фосфор (мг)	1452	+42	1808	+77	1029
Цинк (мг)	11.86	-23	16.07	+5	15.38

стью и богатым минеральным составом [25], что делает их одним из средств профилактики старения.

Кроме питательной ценности, в научной литературе показаны прекрасные профилактические и оздоравливающие качества продуктов из цельных зерен и, тем более проростков [26, 27], применение которых может быть рекомендовано для профилактики и лечения практически всех основных НИЗ, которые, как известно, характеризуются общими факторами риска и общими возможностями

профилактики и коррекции. Поэтому использование проросших зерен в пищу чрезвычайно актуально, как для развивающихся так и для экономически развитых стран. Единственным препятствием для применения подобных рационов в повседневной практике является социальная политика, направленная на формирование коммерчески выгодных стереотипов питания.

По мнению Smith R. [28] для эффективной профилактики НИЗ необходимы глобальные изменения в экономике

и образе жизни населения. Но какие, и как их достичь?

David Stuckler and Marion Nestle [22] анализируют три подхода к решению этих проблем:

- регулирование рынка продуктов питания путем добровольного увеличения спроса населения на здоровые продукты без вмешательства структур здравоохранения;
- партнерство работников здравоохранения и пищевой промышленности с целью повышения ответственности последних за производство здоровых продуктов;
- государственное регулирование на основе установленных стандартов и мониторинга производства продуктов питания.

Авторы склоняются к тому, что единственно возможным является третий подход. Однако даже им эта точка зрения не кажется достаточно убедительной, т.к. такое регулирование противоречит интересам корпораций пищевой промышленности, основная цель которых совсем не здоровье населения, а увеличение прибыли.

В то же время усилия работников здравоохранения и культуры, направленные на образование населения, повышение общего культурного уровня и культуры здорового образа жизни, пропаганду здорового питания могли бы изменить сложившуюся негативную ситуацию, и не только в отношении НИЗ (рис. 1). Ведь хорошо известно, что образованные люди отличаются лучшим здоровьем и живут дольше, особенно важно образование женщин, от которых зависит здоровье семьи. Очевидно также, что между здоровьем населения, продуктами питания, производством продовольствия, сельскохозяйственной деятельностью, включая производство и применение удобрений и пестицидов и состоянием окружающей среды, имеются существенные многосторонние взаимосвязи.

Воздействуя на любую из перечисленных выше сфер, мы неизбежно воздействуем на все остальные. Однако нельзя повлиять на производство и торговлю, минуя человеческое сознание. Чтобы идея овладела массами, достаточно убедить в ее правильности всего 10% населения [29]. Тогда возможно, что повышение культуры питания у критической массы населения будет содействовать образованию гибкой саморегулирующейся системы «человек – торговля – производство – экономика – экология», в которой будет невыгодно производить и продавать продукты питания с использованием экологически опасных, вредящих здоровью человека и природе технологий.

А если учесть, что потребление продуктов питания является основой потребления в целом, то предложенная схема может иметь еще более глобальное применение, включая пути выхода из системного кризиса управления, который наблюдается в настоящее время. Тогда формирование здоровых привычек в области питания может оказаться той ниточкой, потянув за которую мы распутаем весь клубок и придем к смене парадигмы общества потребления.

Выводы

1. Предложена информационная технология разработки оздоровительных, профилактических и геропротекторных рационов питания. Работоспособность технологии проиллюстрирована на примере реконструкции и оптимизации продуктовой корзины России, состав которой характеризуется множественными дефицитами микронутриентов. Для этого в корзину включены такие продукты питания, как цельные и пророщенные зерна, а также разнообразная листовая зелень. Варьируя состав и количество богатых по нутриентному составу проростков и листовой зелени

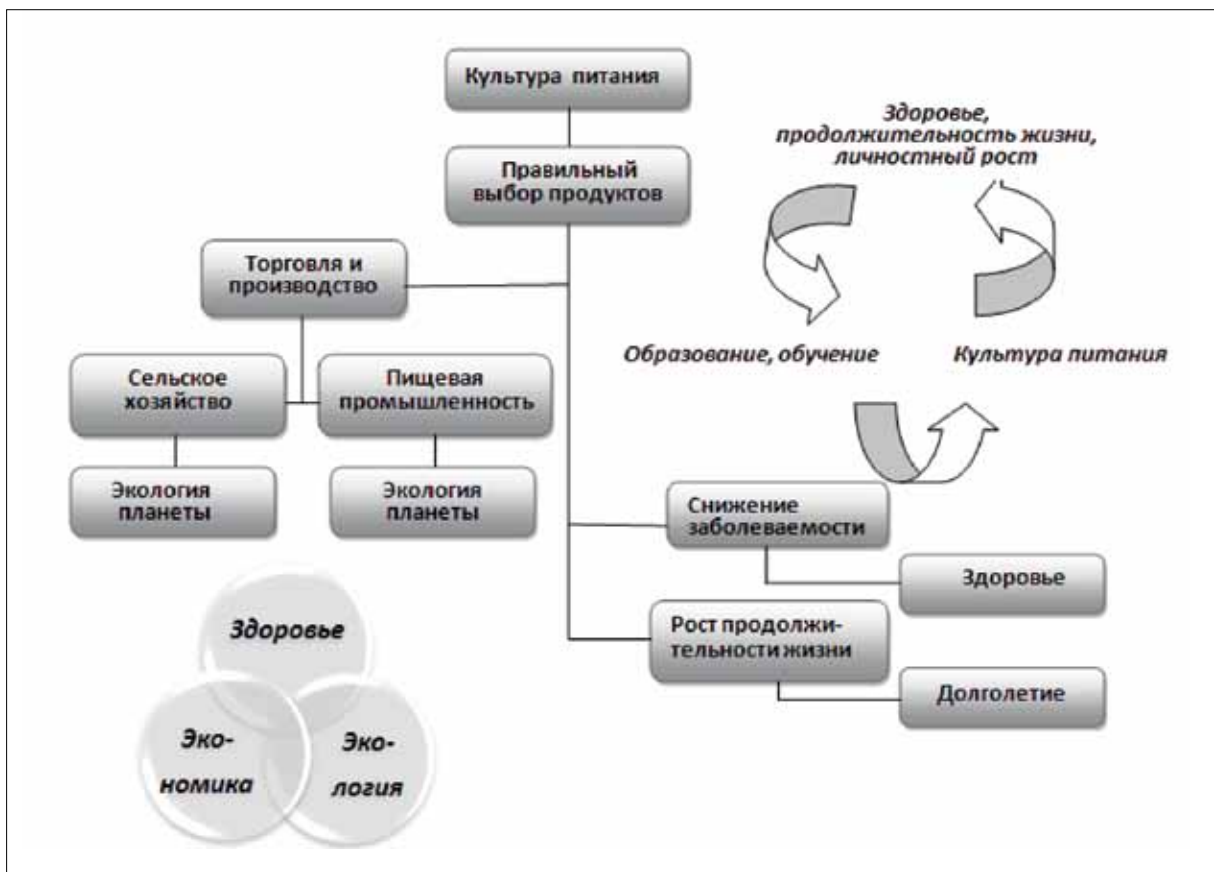


Рис. 1. Культура питания, неинфекционные заболевания и экология планеты

и используя специи, можно добиться существенного разнообразия рационов, удовлетворяющих различным вкусовым, диетологическим, профилактическим, геропротекторным, лечебным и оздоровительным, а также ценовым требованиям.

- Использование необработанных проростков и богатой по нутриентному составу листовой зелени представляется перспективным решением оптимизации количества микронутриентов в питании человека и создания рационов для профилактики НИЗ и ста-

рения. Высокие профилактические качества таких рационов позволяют отнести их к разряду элитных, в то же время возможность выбора продуктов с различными ценовыми характеристиками делает их приемлемыми для мало- и среднеобеспеченных слоев населения и потому доступными для массового оздоровления.

- Предложенный метод создания рационов легко может быть использован как в санаторно-курортном лечении, так и в индивидуальном питании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Courtney Davis, Janet Bryan, Jonathan Hodgson, and Karen Murphy.
- Definition of the Mediterranean Diet: A Literature Review. *Nutrients*, 2015; Nov; 7(11): 9139–9153. doi: 10.3390/nu7115459.
- Ezzati, M., Riboli, E. Can noncommunicable diseases be prevented? Lessons from studies of populations and individuals. *Science*, 2012; 337: 1482–1487.
- Постановление Правительства РФ от 29 января 2013 г. N 56 "Об утверждении Правил исчисления величины прожиточного минимума на душу населения и по основным социально-демографическим группам населения в целом по Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями) <http://base.garant.ru/70306880/>
- Федеральный закон от 03.12.2012 N 227-ФЗ "О потребительской корзине в целом по Российской Федерации" (03 декабря 2012 г.). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_138547/
- Babaknejad N1, Sayehmiri F, Sayehmiri K, Rahimifar P, Bahrami S, Delpesheh A, Hemati F, Alizadeh S. The relationship between selenium levels and breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Biol Trace Elem Res*, 2014; 159 (1–3): 1–7. doi: 10.1007/s12011-014-9998-3.
- Ahsan U., Kamran Z., Raza I., Ahmad S., Babar W., Riaz MH., Iqbal Z.. Role of selenium in male reproduction – a review. *Anim Reprod Sci*, 2014; 146(1-2):55-62. doi: 10.1016/j.anireprosci.2014.01.009.
- Kaur B, Henry J. Micronutrient status in type 2 diabetes: a review. *Adv Food Nutr Res*, 2014; 71: 55–100. doi: 10.1016/B978-0-12-800270-4.00002-X.
- Wu-Yang Huangab, Sandra T. Davidgec & Jianping Wub Bioactive Natural Constituents from Food Sources–Potential Use in Hypertension Prevention and Treatment. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2013; 53 (6): 615–630.
- Mohajeri MH, Troesch B, Weber P. Inadequate supply of vitamins and DHA in the elderly: Implications for brain aging and Alzheimer-type dementia. *Nutrition*, 2015; 31(2): 261–275. doi: 10.1016/j.nut.2014.06.016.
- Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.Л. "Микронутриенты в питании здорового и больного человека". – М.: Колос. – 2002. – 424 с.
- Marik PE, Flemmer M. Do dietary supplements have beneficial health effects in industrialized nations: what is the evidence? *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2012; 36(2): 159–68. doi: 10.1177/0148607111416485.
- Kuipers RS1, Joordens JC, Muskiet FA. A multidisciplinary reconstruction of Palaeolithic nutrition that holds promise for the prevention and treatment of diseases of civilisation. *Nutr Res Rev*, 2012; 25(1): 96–129. doi: 10.1017/S0954422412000017.
- Химический состав Российских продуктов питания./ Под. ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. М. 2002. – 235с.
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Retrieved from <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>
- Потемкина Н.С. Проблема здорового питания и возможности ее решения с помощью современных компьютерных технологий. *Вестник восстановительной медицины*. 2008; 5, с. 63–67.
- Potemkina N.S., Kroutko V.N. Diet as a Means of Life Span Prolongation. *Human Physiology*, 1996; 22 (5): 626–629.
- Montserrat Dueñasb, Thaise Sarmentoa, Yolanda Aguileraa, Vanesa Beníteza, Esperanza Molláa, Rosa M. Estebana, María A. Martín-Cabrejasa. Impact of cooking and germination on phenolic composition and dietary fibre fractions in dark beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and lentils (*Lens culinaris* L.) *LWT – Food Science and Technology*, 2016, 66: 72–78.
- Yolanda Aguileraa, Teresa Herreraa, Vanesa Beníteza, Silvia M. Arribasb, Angel L. López de Pablob, Rosa M. Estebana, María A. Martín-Cabrejasa. Estimation of scavenging capacity of melatonin and other antioxidants: Contribution and evaluation in germinated seeds. *Food Chemistry*, 2015; Volume 170, March 1: 203–211.
- Cornejo F, Caceres PJ, Martínez-Villaluenga C, Rosell CM, Frias J. Effects of germination on the nutritive value and bioactive compounds of brown rice breads. *Food Chemistry*, 2015; April 15; 173:298–304. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.10.037.
- Hung, P.V., Maeda, T., Yamamoto, S., Morita, N. Effects of germination on nutritional composition of waxy wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2011; 92: 667–672. doi: 10.1002/jsfa.4628.
- Klose, C., Arendt, E.K. (2012). Proteins in oats; their synthesis and changes during germination: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2012; 52: 629–639. doi: 10.1080/10408398.2010.504902.
- Stuckler, D., Nestle, M. Big Food, Food Systems, and Global Health. *PLoS Medicine*, 2012; 9(6): e1001242. doi: 10.1371/journal.pmed.1001242.
- Залогин К.К. Повышение воспроизводительной функции хряков при использовании в рационах пророщенного зерна ячменя. Диссертация на соискание уч. степени к. сельскохоз. наук, 2002, – 117 с. <http://www.dissertac.com/content/povyshenie-vosproizvoditelnoi-funktsii-khryakov-pri-ispolzovanii-v-ratsionakh-proroshchennogo>.
- Rodríguez De Lara R, Herrera-Corredor CA, Fallas-López M, Rangel-Santos R, Mariscal-Aguayo V, Martínez-Hernández PA, García-Muñoz JG. Influence of supplemental dietary sprouted wheat on reproduction in artificially inseminated doe rabbits. *Anim Reprod Sci*, 2007; 99 (1–2): 145–55.
- Pellegrini, N., Serafini, M., Salvatore, S., Del Rio, D., Bianchi, M., Brighenti, F. Total antioxidant capacity of spices, dried fruits, nuts, pulses, cereals and sweets consumed in Italy assessed by three different *in vitro* assays. *Molecular Nutrition & Food Research*, 2006; 50: 1030–1038.
- Kaur KD, Jha A, Sabikhi L, Singh AK. Significance of coarse cereals in health and nutrition: a review. *J Food Sci Technol*. 2014 Aug; 51 (8): 1429–41. doi: 10.1007/s13197-011-0612-9. Epub 2012 Jan 25.
- Koyama M, Ishida R, Kitahara T, Nakajima T, Aoyama T. Characterization of bioactive agents in five types of marketed sprouts and comparison of their antihypertensive, antihyperlipidemic, and antidiabetic effects in fructose-loaded SHR. *J Food Sci Technol*. 2016 Jan; 53 (1): 581–90. doi: 10.1007/s13197-015-2048-0. Nakamura K.
- Smith R. Why a macroeconomic perspective is critical to the prevention of noncommunicable disease. *Science*, 2012; 337 (6101): 1501–3.
- Xie, J., Sreenivasan, S., Korniss, G., Zhang, W., Lim, C., Szymanski, B.K. Social consensus through the influence of committed minorities. *Physical Review E*, 2011; 84: 011130.

REFERENCES:

- Courtney Davis, Janet Bryan, Jonathan Hodgson, and Karen Murphy.
- Definition of the Mediterranean Diet: A Literature Review. *Nutrients*, 2015; Nov; 7 (11): 9139–9153. doi: 10.3390/nu7115459.
- Ezzati, M., Riboli, E. Can noncommunicable diseases be prevented? Lessons from studies of populations and individuals. *Science*, 2012; 337: 1482–1487.
- Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 29 yanvarya 2013 g. N 56 "Ob utverzhdenii Pravil ischisleniya velichiny' prozhitochnogo minimuma na dushu naseleniya i po osnovny'm social'no-demograficheskim gruppam naseleniya v celom po Rossijskoj Federacii" (s izmeneniyami i dopolneniyami) <http://base.garant.ru/70306880/>. Russian.
- Federal'nyj zakon ot 03.12.2012 N 227-FZ "O potrebitel'skoj korzine v celom po Rossijskoj Federacii" (03 dekabrya 2012 g.). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_138547/. Russian.

6. Babaknejad N1, Sayehmiri F, Sayehmiri K, Rahimifard P, Bahrami S, Delpesheh A, Hemati F, Alizadeh S. The relationship between selenium levels and breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Biol Trace Elem Res*, 2014; 159 (1-3):1-7. doi: 10.1007/s12011-014-9998-3.
7. Ahsan U., Kamran Z., Raza I., Ahmad S., Babar W., Riaz MH., Iqbal Z.. Role of selenium in male reproduction – a review. *Anim Reprod Sci*, 2014; 146(1-2):55-62. doi: 10.1016/j.anireprosci.2014.01.009.
8. Kaur B, Henry J. Micronutrient status in type 2 diabetes: a review. *Adv Food Nutr Res*, 2014; 71: 55-100. doi: 10.1016/B978-0-12-800270-4.00002-X.
9. Wu-Yang Huangab, Sandra T. Davidgec & Jianping Wub Bioactive Natural Constituents from Food Sources–Potential Use in Hypertension Prevention and Treatment. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2013; 53 (6): 615–630.
10. Mohajeri MH, Troesch B, Weber P. Inadequate supply of vitamins and DHA in the elderly: Implications for brain aging and Alzheimer-type dementia. *Nutrition*, 2015; 31 (2): 261–275. doi: 10.1016/j.nut.2014.06.016.
11. Tutel'yan V.A., Spirichev V.B., Suxanov B.P., Kudasheva V.L. "Mikronutrienty" v pitanii zdorovogo i bol'nogo cheloveka". – M.: Kolos.-2002.-424 s.
12. Marik PE, Flemmer M. Do dietary supplements have beneficial health effects in industrialized nations: what is the evidence? *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2012; 36 (2): 159–68. doi: 10.1177/0148607111416485.
13. Kuipers RS1, Joordens JC, Muskiet FA. A multidisciplinary reconstruction of Palaeolithic nutrition that holds promise for the prevention and treatment of diseases of civilisation. *Nutr Res Rev*, 2012; 25 (1): 96–129. doi: 10.1017/S0954422412000017.
14. Химический состав Российских продуктов питания./ Под. ред. I.M. Skurixina, V.A. Tutel'jana. M. 2002, – 235 s. Russian.
15. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Retrieved from <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>.
16. Potemkina N.S. Problema zdorovogo pitaniya i vozmozhnosti ee resheniya s pomosh'yu sovremennyx komp'yuternyx tehnologij. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2008.; 5. s. 63–67. Russian.
17. Potemkina N.S., Kroutko V.N. Diet as a Means of Life Span Prolongation . *Human Physiology*, 1996; 22(5): 626-629.
18. Trugo, L.C., Donangelo, C.M., Trugo, N.M., Bach Knudsen, K.E. Effect of heat treatment on nutritional quality of germinated legumeseeds. *The Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2000; 48: 2082–2086.
19. Bohn, L., Meyer, A.S., Rasmussen, S.K. Phytate: impact on environment and human nutrition. A challenge for molecular breeding. *Journal Zhejiang University Science*, 2008; B, 9: 165–191.
20. Gujral, H.S., Sharma, P., Solah, V. Effects of incorporating germinated brown rice on the antioxidant properties of wheat flour chapatti. *Food Science and Technology International*, 2012; 18: 47–54. doi: 0.1177/1082013211414173.
21. Hung, P.V., Maeda, T., Yamamoto, S., Morita, N. Effects of germination on nutritional composition of waxy wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2011; 92: 667–672. doi: 10.1002/jsfa.4628.
22. Klose, C., Arendt, E.K. (2012). Proteins in oats; their synthesis and changes during germination: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2012; 52: 629–639. doi: 10.1080/10408398.2010.504902.
23. Stuckler, D., Nestle, M. Big Food, Food Systems, and Global Health. *PLoS Medicine*, 2012; 9(6): e1001242. doi: 10.1371/journal.pmed.1001242.
24. Zalogin K.K. Povyshenie vosproizvoditel'noj funkcii xryakov pri ispol'zovanii v racionax prorozhennogo zerna yachmenya. *Dissertaciya na soiskanie uch. stepeni k. sel'skoxoz. nauk*, 2002, – 117 s. <http://www.dissercat.com/content/povyshenie-vosproizvoditelnoi-funktsii-khryakov-pri-ispolzovanii-v-ratsionakh-proroshchennog>. Russian.
25. Rodriguez-De Lara R, Herrera-Corredor CA, Fallas-López M, Rangel-Santos R, Mariscal-Aguayo V, Martínez-Hernández PA, García-Muñoz JG. Influence of supplemental dietary sprouted wheat on reproduction in artificially inseminated doe rabbits. *Anim Reprod Sci*, 2007; 99 (1–2): 145–55.
26. Pellegrini, N., Serafini, M., Salvatore, S., Del Rio, D., Bianchi, M., Brighenti, F. Total antioxidant capacity of spices, dried fruits, nuts, pulses, cereals and sweets consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *Molecular Nutrition & Food Research*, 2006; 50: 1030–1038.
27. Kaur KD, Jha A, Sabikhi L, Singh AK. Significance of coarse cereals in health and nutrition: a review. *J Food Sci Technol*. 2014 Aug; 51 (8): 1429–41. doi: 10.1007/s13197-011-0612-9. Epub 2012 Jan 25.
28. Roohinejad S, Omidzadeh A, Mirhosseini H, Saari N, Mustafa S, Yusof RM, Hussin AS, Hamid A, Abd Manap MY. Effect of pre-germination time of brown rice on serum cholesterol levels of hypercholesterolaemic rats. *J Sci Food Agric*. 2010 Jan 30; 90(2):245-51. doi: 10.1002/jsfa.3803.
29. Smith R. Why a macroeconomic perspective is critical to the prevention of noncommunicable disease. *Science*, 2012; 337 (6101): 1501–3.
30. Xie, J., Sreenivasan, S., Korniss, G., Zhang, W., Lim, C., Szymanski, B.K. Social consensus through the influence of committed minorities. *Physical Review E*, 2011; 84: 011130.

РЕЗЮМЕ

Одной из ведущих проблем современной диетологии является обеспечение высокой нутриентной плотности рациона при низкой или умеренной калорийности. Предложен метод создания таких рационов, основанный на широком использовании листовой зелени, цельных и пророщенных зерен. Метод апробирован на примере стандартной продовольственной корзины РФ. Модификация корзины выполнена с помощью компьютерной оптимизации. Показана возможность конструирования рационов, соответствующих современным диетологическим и вкусовым требованиям на основе обычного, повседневного питания. Подобные рационы являются оздоровительными, геропротекторными и профилактическими для большинства неинфекционных заболеваний.

Ключевые слова: оздоровительное питание, лечебное профилактическое питание, неинфекционные заболевания, компьютерная оптимизация рациона, пророщенные зерна, листовая зелень.

ABSTRACT

One of the leading problems of modern dietology is need to provide the high density of nutrients in a diet with the low or moderate caloric content. The method of creation of such diets based on wide use of sheet greens, whole and germinated grains is offered. The method is tested on an example of the standard food Russian Federation basket. Modification of a basket is executed by means of computer optimization. It is shown how it is possible to create the diets which are quite conforming to modern nutritional and flavoring requirements on the basis of usual, daily food. Similar diets are improving and preventive for the majority of noninfectious diseases.

Keywords: healthy food, medical preventive foods, noninfectious diseases, computer optimization of a diet, germinated grains, sheet greens.

Контакты:

Потемкина Н.С. E-mail: nspotyomkina@mail.ru

ДИССЕРТАЦИОННАЯ ОРБИТА

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ»

УДК 614.2

Гайдук С.В.

АО «РЖД – ЗДОРОВЬЕ», 129128, Москва, Россия

ORGANIZATIONAL-ECONOMIC ASPECTS OF THE SPA FACILITIES OF JSC "RZD-HEALTH RESORT"

Gayduk SV.

JSC "RZD-HEALTH RESORT", Moscow, street Budayskaya 2, building 8, Russia

Введение

Основной целью государственной политики в области здравоохранения на современном этапе является улучшение состояния здоровья населения на основе повышения доступности и качества медицинской помощи, профилактики заболеваний путем создания правовых, экономических и организационных условий предоставления медицинских услуг, виды, качество и объемы которых соответствуют уровню заболеваемости и потребностям населения, современному уровню развития медицинской науки и технологий. В комплексе лечебно-профилактических мероприятий, направленных на укрепление здоровья человека, особое место занимает курортология, в которой ведущее место – санаторно-курортное лечение и оздоровление [1, 2, 3, 4].

Ведомство «Российские железные дороги», имея разветвленную инфраструктуру и широкий спектр профессий, в том числе связанных с влиянием вредных факторов на здоровье работающих, всегда ставило задачу оздоровления персонала в один ряд с задачей повышения безопасности движения и деятельности железнодорожного транспорта [1].

В соответствии с Концепцией реформирования комплекса санаторно-курортных и оздоровительных учреждений и подразделений Ведомства в 2010 году было образовано АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ», являющееся дочерней компанией Ведомства в сфере санаторно-курортного обслуживания.

В настоящее время наряду с положительными изменениями в деятельности санаторно-курортных учреждений Ведомства остается целый ряд нерешенных задач, что приводит к риску снижения эффективности функционирования здравниц.

Материал и методы исследования

В ходе проведенного нами исследования с целью разработки приоритетных направлений и научно обоснованных предложений по совершенствованию организации деятельности ведомственных санаторно-курортных учреждений был изучен и обобщен отечественный опыт и тенденции развития санаторно-

курортной помощи; проведен анализ нормативного правового обеспечения организации санаторно-курортной помощи в современных условиях; проанализирована деятельность и ресурсное обеспечение санаторно-курортных учреждений АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ»; изучено общественное мнение о качестве организации санаторно-курортной помощи в АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ».

При анализе законодательной и нормативной правовой базы был выявлен ряд недостатков правового регулирования на государственном уровне организации санаторно-курортной помощи. В частности, отсутствие утвержденного порядка организации санаторно-курортного лечения и определений конкретных видов здравниц с указанием рекомендуемых штатных нормативов и стандартов оснащения отделений и кабинетов.

В этой связи нами предложена классификация здравниц АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ», включающая следующие типы: пансионат, лечебно-оздоровительный комплекс, санаторий, санаторий со специализированным центром, специализированный санаторий, клинический санаторий.

В основу данной классификации положены такие факторы как: статус медицинской деятельности, наличие лицензии на медицинскую деятельность, климатические условия, оказание оздоровительных услуг и др.

В целом анализ нормативно-правового обеспечения АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» свидетельствует о высокой степени разработанности и детализации организации санаторно-курортной помощи в Ведомстве «Российские железные дороги».

Анализ нормативной базы по труду медицинских работников санаторно-курортных учреждений свидетельствует, что большинство утвержденных нормативных правовых документов по рекомендуемым штатным нормативам содержат большое число ошибочных положений, противоречащих теории и практике нормирования труда. Это связано с тем, что по-прежнему рекомендуемые штатные нормативы медицинских организаций, в том числе санаторно-курортных, не всегда основаны на данных соответствующих норма-

тивно-исследовательских работ, что приводит к наличию недостатков рекомендуемых штатных нормативов, содержащихся в различных приказах Минздрава РФ. Следует отметить, что несмотря на критику в целом ряде научных публикаций данные ошибки, к сожалению, не исправляются.

Результаты исследования и обсуждение

Результаты проведенного нами анализа свидетельствуют, что в 2014 году на территории Российской Федерации функционировало 1882 санаторно-курортных учреждения, что на 11% меньше по сравнению с 2009 годом (2118 учреждений). При этом численность санаториев и пансионатов уменьшилась на 4%, санаториев для детей с родителями и детских на 3,0%, санаториев для взрослых на 5%, санаториев-профилакториев почти на 23%.

В общем объеме рынка санаторно-курортных услуг РФ на долю АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» приходится 3%, при этом наблюдается ежегодный прирост.

В течение рассматриваемого периода общая загрузка здравниц Общества имела позитивные тенденции и выросла с 67% до 74%. При этом число койко-дней, проведенных пациентами в здравницах Общества по сравнению с 2011 годом увеличилось на 5%.

В течение изучаемого периода среднее число дней пребывания в здравницах сократилось на 6%, и в 2014 году составило 12 дней на одного пациента, что превышает средние показатели по общероссийскому рынку на 15%.

Следует отметить, что средняя стоимость пребывания пациентов в здравницах Общества существенно выше, чем в среднем по России (в 2014 году соответственно 2600 руб. и 1900), но проводимая политика Компании по активному завоеванию рынка, включающая, в том числе, и сдерживание цен, способствовала сокращению средней стоимости одного койко-дня в здравнице почти на половину процента, в то время, как в Российской Федерации она выросла в течение изучаемого периода на 36%.

Выявлено, что структура оказанных санаторно-курортных услуг отличается высокой стабильностью. Наиболее востребованными на рынке являются неврологические, кардиологические и гастроэнтерологические программы.

Среди пациентов базовых здравниц 89% составляют взрослые и 11% дети. В 2014 г. из общего числа рекреантов работники ОАО «РЖД» составляли 34%, члены семей работников – 8,0%, неработающие пенсионеры – 5,5%. Рыночные клиенты составили соответственно – 53%. Положительным является факт, что число рекреантов-сотрудников Ведомства и членов их семей в течение последних трех лет непрерывно увеличивалось. Также наблюдается рост числа рыночных клиентов.

Среди тех, кто воспользовался санаторно-курортными услугами в здравницах, наибольший удельный вес составляли лица с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (на их долю приходится 52,1% общей численности), болезней системы кровообращения 17,0%, «практически здоровые» лица составляли почти 9% общей численности. Этот факт свидетельствует о позитивном развитии профилактического направления в системе санаторно-курортного обслуживания Общества.

Среди детей, большинство составила группа «практически здоровых» (почти 40%). Второе и третье ранговое место – пациенты, с болезнями органов дыхания,

костно-мышечной системы и соединительной ткани (соответственно 36% и 12%).

Таким образом, проведенный анализ показал, что на фоне устойчивой современной тенденции уменьшения численности санаторно-курортных учреждений в России, численность потребителей данных услуг в АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» ежегодно растет, а стоимостный объем рынка санаторно-курортных услуг интенсивно увеличивается.

АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» является крупным объединением и относится к числу ведомственных сетей санаторно-курортного обслуживания. В структуре натурального объема общероссийского рынка доля Общества ежегодно возрастает.

Загруженность коечного фонда Общества значительно выше, чем в среднем по рынку, а динамика данного показателя, в отличие от общероссийского, по филиалам Общества имеет устойчивую положительную тенденцию.

По прогнозам агентства BusinesStat, численность контингента потребителей санаторно-курортных услуг и его удельный вес в структуре населения РФ будут ежегодно увеличиваться в перспективе до 2018 года.

В целях совершенствования управления деятельностью здравниц и оптимизации структуры Общества мы оценили эффективность их функционирования, определили рейтинг каждого филиала, и выявили здравницы – «лидеры», «перспективные» и «аутсайдеры».

При этом оценивались такие основные критерии как: экономическая и медицинская эффективность, социальная удовлетворенность потребителей санаторно-курортных услуг. Каждый из данных критериев выражался с помощью соответствующих показателей. Проведенный анализ позволил выявить резервы для повышения эффективности деятельности каждой конкретной здравницы, и это явилось основой при разработке программы перспективного развития филиалов АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ».

Результаты социологического исследования показали, что большинство опрошенных клиентов (65 из 100) считают лечение наиболее значимым фактором, обуславливающим выбор их времяпрепровождения в санатории. Также лечение является наиболее важным элементом санаторно-курортной программы, в сравнении с питанием, условиями проживания, организацией досуга.

Следует отметить достаточно высокую социальную удовлетворенность респондентов сервисом и предлагаемыми услугами в здравницах Компании (ни один из филиалов не набрал менее 3,5 балла по пятибалльной шкале), что свидетельствует о достаточной их привлекательности. При этом 79% респондентов готовы рекомендовать своим друзьям и коллегам санатории Ведомства «РЖД».

Наиболее часто респонденты-пациенты ряда здравниц высказывают пожелания по поводу недостаточно широкого спектра предлагаемых оздоровительных процедур, бесплатных медицинских услуг и диагностических исследований, достаточности и разнообразия питания.

Для подавляющего большинства респондентов (80% общей численности) критическим уровнем стоимости 1 койко-дня санаторно-курортного лечения является сумма, не превышающая 3000 рублей.

По мнению респондентов-врачей, большинство пациентов поступают в санаторно-курортные учреждения АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» с целью лечения. При этом 76% из них отметили, что за последние пять лет увели-

чилась доля пациентов, у которых имеющаяся патология не соответствует профилю санаторно-курортного учреждения. Это свидетельствует об имеющейся возможности улучшения организационных принципов распределения и продажи санаторно-курортных путевок.

По мнению врачей, несмотря на то, что состав контингента за последние 5 лет не изменился, пациенты приезжают менее подготовленными и предварительно недостаточно обследованными.

При оценке организационных технологий, которые применяются в учреждении, половина респондентов-руководителей отметили, что они стали соответствовать изменившимся формам управления, 45% – считают, что они стали более гибкими и экономичными, а 48% опрошенных руководителей считают, что организационные технологии требуют совершенствования.

90% респондентов указали, что структура управления комплексом санаторно-курортных учреждений нуждается в реорганизации и совершенствовании.

Выводы

В целях повышения качества организации деятельности здравниц необходимо дифференцировать медицинскую деятельность по профилям и направлениям, повысить уровень материально-технического и кадрового обеспечения – это отметили более 80% респондентов. Почти 90% опрошенных рекомендуют повысить уровень заработной платы медицинского персонала, создать систему нормирования и мотивации труда.

В целом проведенный комплексный анализ деятельности здравниц АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» свидетельствует, что для совершенствования организации и повышения эффективности их функционирования рекомендуется проводить работу по следующим основным направлениям:

- совершенствование организации деятельности санаторно-курортных учреждений за счет расширения спектра оказываемых услуг, совершенствования материально-технической базы здравниц, проведения адекватной кадровой политики;
- использование предложенной классификации и системы оценки эффективности деятельности здравниц для определения «зон неэффективности» и разработки целенаправленных управленческих решений;
- совершенствование управления деятельностью санаторно-курортных учреждений, в частности, использование современных подходов к обоснованию штатной численности медицинских работников. При этом целесообразно использовать не только фактические данные о деятельности конкретного учреждения, но и материалы экспертной оценки необходимости консультаций тех или иных специалистов, числа и видов обследований, процедур с учетом стандартов медицинской помощи. Также особое внимание следует уделять определению нормативов по труду работников вспомогательной лечебно-диагностической службы в соответствии с оснащением санаторно-курортных организаций современным оборудованием.

Таким образом, проведенное исследование позволило разработать и реализовать на практике соответствующие управленческие решения по повышению эффективности деятельности здравниц, что способствует росту конкурентоспособности Компании на рынке санаторно-курортных услуг, и, получить информацию, направленную на совершенствование санаторно-курортной помощи населению и, в первую очередь, работникам железнодорожного транспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гайдук С.В., Гришина Н.К., Сердюковский С.М., Загоруйченко А.А. Социологическая оценка организации деятельности санаторно-курортных учреждений АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» // Проблемы современной медицины: актуальные вопросы / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Вып. 2. Инновационный центр образования и науки. г. Красноярск, 2015, С. 135–137.
2. Разумов А.Н., Поважная Е.Л. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение // Общественное здоровье и здравоохранение. Национальное руководство / Под ред. В.И. Стародубова, О.П. Щепина и др. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С. 301–310.
3. Поздняков В.А. Медико-организационные аспекты совершенствования санаторно-курортного обеспечения в системе Министерства внутренних дел Российской Федерации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2015. – 24 с.
4. Абанин А.М., Подушкина И.В., Тарновская О.С. и др. Оценка организационной культуры ведомственных лечебно-профилактических учреждений // Актуальные проблемы управления здоровьем населения: Сб. науч. тр. с межд. участием. – Н. Новгород. – 2011. – Вып. 4. – С. 24–30.

REFERENCES:

1. Gayduk S.V., Grishina N.K., Serdjukovskij S.M., Zagorujchenko A.A. Sociologicheskaja ocenka organizacii dejatel'nosti sanatorno-kurortnyh uchrezhdenij JSC "RZD-HEALTH RESORT" // Problemy sovremennoj mediciny: aktual'nye voprosy / Sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Vyp. 2. Innovacionnyj centr obrazovanija i nauki. g. Krasnojarsk, 2015, S. 135–137.
2. Razumov A.N., Povazhnaja E.L. Medicinskaja rehabilitacija i sanatorno-kurortnoe lechenie // Obshhestvennoe zdorov'e i zdavoohranenie. Nacional'noe rukovodstvo / Pod red. V.I. Starodubova, O.P. Shhepina i dr. – M.: GJeOTAR-Media, 2013. – S. 301–310.
3. Pozdnjakov V.A. Mediko-organizacionnye aspekty sovershenstvovaniya sanatorno-kurortnogo obespechenija v sisteme Ministerstva vnutrennih del Rossijskoj Federacii: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – M., 2015. – 24 s.
4. Abanin A.M., Podushkina I.V., Tarnovskaja O.S. i dr. Ocenka organizacionnoj kul'tury vedomstvennyh lechebno-profilakticheskikh uchrezhdenij // Aktual'nye problemy upravlenija zdorov'em naselenija: Sb. nauch. tr. s mezhd. uchastiem. – N. Novgorod. – 2011. – Vyp. 4. – S. 24–30.

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются основные направления совершенствования организации деятельности санаторно-курортных учреждений АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ». В ходе исследования обобщен отечественный опыт и тенденции развития санаторно-курортной помощи; проведен анализ нормативного правового обеспечения организации санаторно-курортной помощи в современных условиях в СКУ АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ», в целом свидетельствующий о ее достаточности для практической реализации. В то же время определен целый ряд имеющихся недостатков, явившихся основой для разработки конкретных предложений. В частности, исключительно в управленческих целях, автором предложена классификация здравниц АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ», включающая

следующие типы: пансионат, лечебно-оздоровительный комплекс, санаторий, санаторий со специализированным центром, специализированный санаторий, клинический санаторий. В ее основу положены такие факторы как: статус медицинской деятельности, наличие лицензии на медицинскую деятельность, климатические условия, оказание оздоровительных услуг и др. Показаны тенденции развития курортной медицины в РФ и динамика развития АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» в структуре отечественного рынка санаторно-курортных услуг. Проведено ранжирование и профилизация санаторно-курортных учреждений с использованием ключевых показателей эффективности функционирования и разработанной системы критериев; проанализированы в динамике объемы основных показателей деятельности и ресурсное обеспечение СКУ АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ»; изучено общественное мнение (пациентов, медицинских работников и руководителей базовых СКУ) о качестве организации санаторно-курортной помощи в здравницах ведомства «РЖД». Это позволило распределить здравницы на такие группы как: «лидеры», «перспективные», «аутсайдеры» и разработать приоритетные направления развития для каждой из этих групп и каждого конкретного филиала. В целях повышения качества организации деятельности здравниц необходимо дифференцировать медицинскую деятельность по профилям и направлениям, повысить уровень материально-технического и кадрового обеспечения, создать систему нормирования и мотивации труда; проводить адекватную кадровую политику; использовать предложенную классификацию и системы оценки эффективности деятельности здравниц и др.

Ключевые слова: санаторно-курортные учреждения, классификация здравниц, медицинская и экономическая эффективность, spa facilities, health centers classification, medical and economic efficiency.

ABSTRACT

In the article the basic directions of improvement of organization of spa facilities of JSC "RZD-HEALTH RESORT". The study summarizes the domestic experience and tendencies of development of sanatorium care; the analysis of normative legal ensuring the organization of sanatorium care in modern conditions in the JSC "RZD-HEALTH RESORT" generally indicative of its adequacy for the practical implementation. At the same time it identified a number of existing shortcomings, which were the basis for the development of specific proposals. In particular, only for management purposes, the author proposed a classification of health resorts of JSC "RZD-HEALTH RESORT", including the following types: pension, health and fitness center, health spa, resort to a specialized center, specialized sanatorium, clinical sanatorium. It is based on factors such as: the status of the medical activities, the availability of licenses for medical activity, climatic conditions, the provision of health services, etc. Tendencies of development of resort medicine in Russia and dynamics of development of JSC "RZD-HEALTH RESORT" in the structure of the domestic market of sanatorium services. A ranking and profiling of spa facilities with key performance indicators of functioning and developed system of criteria; It analyzed the dynamics of the volume of key performance indicators and resource provision JSC "RZD-HEALTH RESORT"; studied public opinion (patients, health professionals and managers of basic SCU) on the quality of the organization of sanatorium-resort care in health centers agency JSC "RZD-HEALTH RESORT". This will help distribute resorts to such groups as "leaders", "promising", "outsiders" and develop priority directions of development for each of these groups and each individual branch. In order to improve the quality of the organization of activity of health resorts is necessary to differentiate the medical activities on profiles and trends, improve logistics and human resources, to create a system of rationing and motivation; to carry out an adequate human resources policy; use the proposed classification and assessment of the effectiveness of the system of health centers and others.

Keywords: spa facilities, health centers classification, medical and economic efficiency, social customer satisfaction.

Контакты:

Гайдук Сергей Викторович E-mail: gayduksv@mail.ru

ОБСУЖДЕНИЯ

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского»
Общероссийская общественная организация содействия развитию медицинской
реабилитологии «Союз реабилитологов России»

Ministry of healthcare of Russian Federation
Federal state Autonomous educational institution of higher education "Nizhny Novgorod state
University named after N.I. Lobachevsky" All-Russian public organization promoting the devel-
opment of medical rehabilitation "Rehabilitation Union of Russia"

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ЭПИКОНДИЛИТАХ ПЛЕЧА (консервативное лечение)

Федеральные клинические рекомендации

REHABILITATION OF THE SHOULDER EPICONDILITIS (conservative treatment) Federal clinical recommendations

Аннотация

Разработаны клинические рекомендации по проведению реабилитационных мероприятий больным с наиболее частой периапикальной патологией локтевого сустава – эпикондилитом плеча. Даны представления об основных клинических симптомах при латеральном и медиальном эпикондилитах плеча. Описаны методики реабилитации и определены критерии оценки эффективности реабилитационных мероприятий при данной ортопедической патологии.

Клинические рекомендации (КР) предназначены для врачей травматологов-ортопедов, неврологов, терапевтов, ревматологов, врачей ЛФК и инструкторов-методистов ЛФК (инструкторов ЛФК), врачей-физиотерапевтов и медицинских сестер по физиотерапии, врачей-рефлексотерапевтов, медицинских сестер по массажу, медицинских сестер.

Уровень использования клинических рекомендаций: федеральный.

Авторы: Т.В. Буйлова (д.м.н. профессор ФГА ОУ ВО ННГУ), М.Б. Цыкунов (профессор, ФГБУ ЦИТО)

Рецензирование клинических рекомендаций:

экспертная группа по медицинской реабилитации Минздрава России,
экспертная группа по травматологии и ортопедии Минздрава России.

ОГЛАВЛЕНИЕ:

- Введение
- 1. Клиническая картина при эпикондилитах плеча
- 2. Реабилитация при эпикондилитах плеча
- 3. Оценка эффективности реабилитации

МЕТОДОЛОГИЯ**Методы, используемые для сбора / Выбора доказательств**

Поиск в электронных базах данных

Описание методов, используемых для сбора доказательств

Доказательной базой для написания настоящих клинических рекомендаций являются материалы, вошедшие в MedLine, базу Cochrane, материалы издательства Elsevier, SAGE и статьи в рецензируемых отечественных журналах по травматологии и ортопедии. Глубина поиска составляет 25 лет.

ВВЕДЕНИЕ**Диагностические принципы КР:**

– эпикондилиты плеча

Показания к применению КР:

Описанные в данных рекомендациях реабилитационные мероприятия показаны всем больным с эпикондилитами плеча

Противопоказания к применению КР:

Противопоказанием к применению клинических рекомендаций является тяжелое соматическое состояние пациента угрожающее жизни

Степень потенциального риска применения КР:

класс 1 – медицинские технологии с низкой степенью риска

Материально-техническое обеспечение КР:

– перечень используемых для осуществления КР лекарственных средств, изделий медицинского назначения и других средств с указанием номера государственной регистрации или иного разрешающего документа, организации-изготовителя, страны производителя; все задействованные в КР средства должны быть разрешены к применению в медицинской практике на территории РФ в установленном порядке.

При проведении реабилитационных мероприятий у больных с эпикондилитами плеча используют:

- зал групповой и индивидуальной лечебной гимнастики, комплект оборудования для ЛФК, аппараты для блоковой механотерапии,
- физиотерапевтическое оборудование: для низкочастотной терапии переменным магнитным полем – «Алмаг-01» (№29/06070899/0409-00 от 21.06.2000 г.), аппарат для низкочастотной электротерапии – «Поток-1», «Амплипульс-8», «Тонус-1», аппарат для лазеротерапии инфра и красного диапазонов-Милта (№ 29/06040499/0543-00 от 12 июля 2000 года до 12 апреля 2009 года), аппарат для местной дарсонвализации "Искра-3М", Россия (ФСР 2011/11209 от 04 июля 2011 года, срок действия: не ограничен).
- массажная кушетка, стол для кинезотерапии и массажа.

1. Цели и периоды реабилитации

Целью реабилитации пациентов при эпикондилитах плеча по МКФ (Международной классификации функционирования, 2003) является восстановление:

- функции локтевого сустава (на уровне повреждения, по МКФ)
- возможностей самообслуживания (на уровне активности, по МКФ)
- социальной и профессиональной активности, улучшение качества жизни (на уровне участия, по МКФ)

1. Клиническая картина при эпикондилитах плеча

В области локтевого сустава берут начало сильные мышцы – сгибатели и разгибатели кисти. Большая

нагрузка на мышцы предплечья способствует частому развитию тензопатий и бурситов. Первичный остеоартроз и артриты локтевого сустава наблюдаются достаточно редко. Наиболее частыми вариантами тензопатий в области локтевого сустава являются латеральный и медиальный эпикондилиты плеча.

Эпикондилит латерального надмыщелка плеча (ЭЛНП) был впервые описан как «теннисный локоть» или «локоть теннисиста». Данная патология часто наблюдается не только у людей, занимающихся данным видом спорта, но у лиц самых разнообразных профессий, занятых ручным трудом (домашних хозяек, работников офисов и т.д.). ЭЛНП часто наблюдается у лиц старше 35 лет, у которых в анамнезе имеют место часто повторяющиеся сгибательно-разгибательные движения в лучезапястном суставе или пронационно-супинационные движения всей верхней конечности. Типична связь между постепенным началом симптомов и наличием накопленной травмы, вследствие повторяющихся движений кисти, запястья или мышц предплечья. В патогенезе данного заболевания – воспалительные и дегенеративные изменения в мягких тканях в области латерального надмыщелка плеча. Чаще всего эти изменения происходят в месте прикрепления к надмыщелку сухожилий следующих мышц – супинатора и лучевых разгибателей запястья (длинного и короткого). Общий разгибатель пальцев и трехглавая мышца плеча вовлечены в патологический процесс значительно реже и, как правило, являются источниками отраженной боли при ЭЛНП.

В типичных случаях боль у пациентов с ЭЛНП локализуется в дорсальной области проксимального отдела предплечья и латеральной области локтя. Боль провоцируется любым сильным сокращением мышц-разгибателей предплечья и кисти, таким как сильное рукопожатие. Симптомы «теннисного локтя» могут появиться при неправильном закручивании мяча, повороте ракетки при полностью разогнутом локте (чаще при ударе слева). Наиболее обычный термин «теннисный локоть» в зависимости от причины повреждения можно заменить на «портфельный», «ручкодержательный» или «локоть проводника собаки». Появление симптомов провоцируют чрезмерные повторные напряжения или длительная супинация кисти, особенно при разогнутом локте, а также сильное сгибание в локте при пронированном предплечье. Состояние «портфельного локтя» развивается при постукивании пальцами несущей руки по крышке готового открытого портфеля. Также травматично ношение тяжелого портфеля при разогнутой руке, когда его приходится удерживать на ходу за счет супинатора, особенно если при каждом шаге нога толкает портфель сзади. Из других причинных моментов повреждений назовем поворот тугой дверной ручки, отжимание белья руками, тщательное глажение утюгом, отвинчивание плотной крышки банки, гуляние с большой собакой на поводке, многочисленные рукопожатия на приемах (например, дипломатических), рисование мелком на стенной доске, ручная мойка стен, сгребание опавшей листвы. В поздних стадиях процесса пациенты говорят, что им трудно держать ручку, поднимать чашку с кофе, шить, играть на музыкальных инструментах и открывать банки. Они начинают замечать определенную слабость силы сжимания кисти только тогда, когда это негативно влияет на повседневную деятельность.

Диагноз ставится при наличии характерной боли в области латерального надмыщелка плеча, ирради-

ирующей вниз по наружной поверхности предплечья до кисти. Боль усиливается: при разгибании в лучезапястном суставе против сопротивления (более выражено, если локоть разогнут); при одновременном сжатии кисти в кулак, пронации руки и радиальной девиации в лучезапястном суставе: при резистивном разгибании в проксимальном межфаланговом суставе третьего пальца кисти; пассивном разгибании в локтевом суставе, когда предплечье пронировано и кисть согнута; при крепком пожатии кисти, которая находится в ульнарной девиации и т.д. Важнейшую информацию при эпикондилитах плеча дает проведение грамотной «сканирующей» пальпации периартикулярных тканей, которая позволяет выявить заинтересованные мышцы или группы мышц. Рентгенография при ЭЛНП неинформативна. Уточнить диагноз позволяет УЗИ или МРТ периартикулярных тканей локтевого сустава. В ряде случаев в этой зоне может быть компрессионно-ишемическая нейропатия поверхностной ветви лучевого нерва, заподозрить которую можно при наличии характерных ноющих болей в покое, а уточнить диагноз позволяет ЭНМГ. Данная форма КИН рассматривается как алгическая форма туннельного синдрома лучевого нерва, так как парестезии и чувствительные расстройства отсутствуют.

Эпикондилит медиального надмыщелка плеча (ЭМНП) был впервые описан как «локоть игрока в гольф». Причина данной формы эпикондилита плеча – перегрузка мышц-сгибателей, прикрепляющихся в области медиального надмыщелка плеча и медиальной коллатеральной связки. Данная форма эпикондилита чаще наблюдается у мальчиков 9–15 лет с незрелой мускулатурой, занимающихся борьбой и видами спорта, связанными с бросковыми движениями.

При ЭМНП важное значение имеет дифференциальный диагноз, который должен проводиться при остром начале с разрывом медиальной коллатеральной связки, переломами эпифиза и разрывом сухожилия сгибателей, а при хроническом течении – с нейропатиями локтевого нерва.

Диагноз ЭМНП ставится при наличии боли в области внутреннего надмыщелка плеча, иррадиирующей вниз по сгибательной поверхности предплечья до кисти. Боль усиливается при нагрузке на мышцы – сгибатели при выполнении сгибания кисти против сопротивления (при супинированной руке), а также при форсированном разгибании запястья. При осмотре отмечается болезненность при пальпации в области медиального надмыщелка.

В области медиального надмыщелка также может быть компрессионно-ишемическая нейропатия. Как правило, это классическая КИН локтевого нерва, который сдавливается в кубитальном канале, что сопровождается парестезиями, болью и зудом по локтевому краю кисти и пальцев, а затем – слабостью и амиотрофией мышц гипотенара и межкостных мышц с формированием «когтистой кисти».

При наличии боли в области надмыщелков плеча всегда необходимо проведение дифференциального диагноза между локальной периартикулярной и вертеброгенной патологией, обусловленной дегенеративно-дистрофическими изменениями в шейном отделе позвоночника. С этой целью необходимо проведение провокационных ортопедических тестов (позволяющих определить, не возникает ли боль в локте при определенных движениях шеи), а также обследование мышц

в области шеи и плеча, которые могут быть источниками отраженной боли при эпикондилитах (лестничных мышц, грудных мышц, подлопаточная мышца, над- и подостная мышца).

2. Реабилитация при эпикондилитах плеча

Хотя за последние 100 лет для консервативного лечения эпикондилитов плеча было предложено довольно много методов и методик, реабилитация больных с данной патологией, как правило, базируется на том, что в основе эпикондилитов лежит воспалительный процесс в области сухожилий мышц разгибателей или сгибателей запястья. В соответствии с данной теорией основной задачей лечения эпикондилитов является уменьшение воспаления, а сама программа лечения включает в себя назначение покоя, исключение движений, провоцирующих нагрузку на пораженные мышцы, а также использование противовоспалительных препаратов и методов. Пациентам с ЭЛНП даются следующие рекомендации:

- При игре теннисисты должны держать кисть слегка разогнутой, а локоть немного согнутым. При опускании конца ракетки сила захвата кисти уменьшается. При небольшом разгибании запястья сгибатели предплечья получают некоторые механические преимущества. Локтевая девиация кисти ставит безмянный палец и мизинец в неблагоприятные условия. Умеренно сгибание локтя способствует участию двуглавой мышцы плеча в супинации, чем помогает предотвратить перерастяжение супинатора. Если спортсмен испытывает трудности в удержании ракетки из-за слабого захвата кисти, необходимо уменьшить размер ручки, чтобы пальцы могли легко ее обхватить. При слабом захвате закрученный мяч может повернуть ракетку в руке, вызвав внезапное мышечное растяжение разгибателей пальцев из-за дополнительного сокращения сгибателей для удержания ракетки. Для удобства пользования ракеткой можно переместить захват ближе к головке ракетки, что уменьшит нагрузку на мышцы предплечья. Перерастяжение супинатора предотвращается при хорошо поставленном ударе слева, поскольку при этом не происходит полного разгибания локтя. Вариантом модернизации движений при игре в теннис больного с ЭЛНП является небольшой наклон туловища вперед при нейтральном положении руки.
- Больному с «портфельным локтем» портфель лучше носить подмышкой, удерживая его рукой, согнутой в локте. Открывать портфель следует двумя руками, положив его на бок.
- При необходимости выполнения работы с ротацией запястья целесообразно подключать другую руку. Выкручивание белья во время стирки надо заменить отжиманием воды из него на дне. Следует избегать работы с граблями и прогуливания собаки на поводке.

При необходимости множественных рукопожатий на приеме лучше использовать обе руки, давая ладонь «лодочкой», чтобы избежать сильного пожатия.

Медикаментозное противовоспалительное лечение эпикондилитов включает в себя назначение различных НПВП как внутримышечно, так и перорально. Из физиотерапевтических процедур с обезболивающей и противовоспалительной целью назначают ДДТ, СМТ, криотерапию, интерференцтерапию и фонофорез гидрокортизона. Показана иглорефлексотерапия по обезболивающей или гармонизирующей методике.

При неэффективности медикаментозного и физиотерапевтического лечения возможно выполнение периартикулярных инъекций малых доз кортикостероидов в область надмыщелков плеча №1–2 с интервалом в 10–14 дней.

Поддерживающие повязки и отдых мышц также используются для уменьшения стресса и натяжения воспаленного сухожилия. Рекомендованы две специальные поддерживающие повязки при «локте теннисиста»: фирмы Aircast (Aircast Inc., Summit, NJ) и фирмы Epi-Lok (CMO Inc., Barberton, OH). В повязку фирмы Aircast в широкую предплечную часть вставлен пластиковый шарик, который помещается прямо над областью наиболее болезненных триггерных точек в проксимальном отделе предплечья. Этот шарик концентрирует силу давления более локально по сравнению со стандартными поддерживающими повязками, которые являются просто широкими фиксирующими полосками. Определенную помощь может оказать эластичный бинт, наложенный на локтевой сустав. Такая повязка оказывает дозированное давление на супинатор и другие уязвимые мышцы в области и препятствует полному разгибанию руки в локтевом суставе.

В основе миофасциального подхода в лечении эпикондилитов плеча лежит постулат, что активность триггерных точек или гипертонус мышц-разгибателей или мышц-сгибателей запястья вызывает длительное напряжение мышечных волокон вдоль хода мышц. С учетом такого подхода лечение должно быть направлено на восстановление нормальной функции мышцы с высвобождением их от триггерных точек и адгезий мануальными методами. При построении программы в начале следует определить, укорочение каких именно специфических мышц или группы мышц произошло и в каких из них находятся триггерные точки. Такие дисфункциональные мышцы неизбежно приводят к натяжению группы мышц-разгибателей кисти при ЭЛНП (вызывая увеличение напряжения в точке прикрепления мышц на латеральном мыщелке) или мышц-сгибателей – при ЭМНП. Миофасциальный подход основывается на предпосылке использования мануальных техник для высвобождения триггерных точек и восстановления нормальной длины и функции поврежденных мышц, облегчая в том числе отраженную боль.

Очень мягкие упражнения на растяжение могут быть включены в клиническую программу лечения ЛТ с первого визита, если пациент не сообщает об ухудшении состояния во время выполнения этих упражнений. Врач может пассивно растягивать мышцы пациента, используя методы постизометрической релаксации и другие методы растяжения. Когда пациент видит и ощущает степень натяжения мышц, включенных в упражнения на растяжение, он может выполнять их самостоятельно. Самый простой способ самостоятельных растяжек большинства мышц-разгибателей предплечья – это когда пациент пронирует предплечье, сгибает запястье и пальцы, полностью разгибает руку в локтевом суставе и затем разгибает плечо в плечевом суставе. От 10 до 12 повторений этого упражнения на растяжение должны выполняться около 2 раз в день. Пациент может легко выполнить эти растяжения во время работы или дома, когда чувствует, что ткани напряжены.

Упражнения на растяжение часто используются как дополнительные методы при устранении боли при ЛТ,

но важно, чтобы они выполнялись правильно после того, как острая боль стихла. Как правило, до начала любой растягивающей программы должна присутствовать небольшая или неострая мышечковая боль при тесте на сопротивление разгибанию кисти. Многие пациенты пытаются выполнять интенсивные упражнения на растяжение запястья с помощью эластичной ленты или гантелей во время острой фазы состояния, что еще больше обостряет ситуацию. Если общее сухожилие разгибателей по-настоящему отечно и воспалено, попытки растяжения обречены на провал, потому что увеличение натяжения дегенерированного сухожилия во время упражнений будет раздражать уже воспаленные ткани. Поэтому правильное время начала растягивающих упражнений определяет успех таких упражнений и всего курса лечения.

Когда острая боль стихла, и пациент готов начать упражнения на растяжение мышц-разгибателей предплечья и кисти, режим их выполнения относительно легкий и последовательный. Пациенту дают эластичную ленту или легкие гантели и просят выполнять разгибание кисти против сопротивления, предплечье располагается в это время на плоской поверхности стола (рука на стуле или на колене пациента). Рукопожатия, кистевой эспандер или маленькие мячики могут использоваться для выполнения сжимания кисти против сопротивления. Эти движения кисти будут стимулировать мышцы-разгибатели и сгибатели предплечья так же, как и глубокие мышцы кисти.

Есть упражнения, тренирующие супинатор, но чтобы изолировать его от мышцы-синергиста — двуглавой мышцы плеча, пациент должен полностью разогнуть руку в локтевом суставе; даже при легкой степени сгибания в локтевом суставе бицепс становится самым сильным супинатором предплечья и перекрывает супинатор во время упражнения на силу. Пациент может зафиксировать локоть полностью разогнутым, используя другую руку, которая поддерживает нижнюю поверхность локтевого сустава и давит на локтевой отросток, чтобы локоть оставался полностью разогнутым. В этой позиции пациент может выполнить 10–12 повторов супинации против сопротивления, используя эластичную ленту или гантели небольшого веса. Вес гантелей увеличивают по мере укрепления мышцы. Эти упражнения применяют после уменьшения боли в локте.

Алгоритм лечения большого с латеральным эпикондилитом плеча на основе миофасциального подхода:

1. Выполнить осмотр, используя тесты мышечного сопротивления
2. Если у пациента не возникает боль в латеральном мыщелке или разгибателях предплечья при проведении провокационных мышечных тестов, рассмотреть возможность первичной дисфункции шейного отдела позвоночника, плечевого сустава или мышц с отражением боли в предплечье. Также рассмотреть возможность того, что у пациента могут быть несколько областей дисфункции, включая и мягкие ткани, и дисфункция локтевого сустава, плеча или шейного отдела позвоночника.
3. Проверить стабильность суставов и другие знаки дисфункции в различных суставах локтя, Плечелоктевой и лучелоктевой суставы должны быть оценены на предмет суставной дисфункции. Стандартные техники манипуляции и мобилизации могут быть использованы для коррекции этих суставных дисфункций.

4. Если у пациента возникает боль в латеральном мышечке или мышцах-разгибателях запястья при провокационных тестах мышечного сопротивления, выполнить сканирующую пальпацию мышц супинатора, короткого и длинного разгибателя запястья, плечелучевой мышцы. Найти внутри этих натянутых мышечных пучков узлы или узелки триггерных точек, которые воспроизводят боль у пациента. Также пропальпировать трехглавую мышцу плеча и разгибатель пальцев для обнаружения потенциальных триггерных точек и натянутых лучков.
5. Если при сканирующей пальпации не удается обнаружить узлы триггерных точек, которые воспроизводят характерную боль, хотя боль в латеральной области локтя точно воспроизводится при мышечных тестах сопротивления, рассмотреть возможность тендиноза или тендинита общего сухожилия разгибателей как осложняющего фактора. Изменить лечебный план, чтобы включить прямое лечение этого сухожилия, используя такие методики, как ультразвук, интерференцтерапия и ЛФК. Избегать сильных растягивающих техник, чтобы не усугубить течение тендинита.
6. Если узелки триггерных точек и натянутые пучки определены во время сканирующей пальпации, приступить к их лечению одной или несколькими мануальными миофасциальными техниками (инaktivации триггерных точек путем давления «ишемической компрессии», ПИР, техники миофасциального высвобождения или техники поперечного растирающего массажа).
7. Начальная лечебная программа должна проводиться 2 раза в неделю в течение 3–4 нед. Симптомы должны уменьшиться как минимум на 50%, и пациент должен почувствовать сравнимое улучшение функции.
8. Если у пациента нет улучшения как минимум на 50% после 4 недель миофасциального лечения, следует исключить такие осложняющие факторы, как тендинит или тендиноз общего сухожилия разгибателей и дисфункции в шейном отделе позвоночника и плечевом суставе, при которой возможно отражение боли вниз по направлению к латеральной области локтевого сустава.
9. Если у пациента есть улучшение как минимум на 50% после 3–4 недель миофасциального лечения, разумно продолжить лечение еще на 2–4 недели, ожидая, что наступит полное исчезновение симптомов. Частота процедур должна постепенно уменьшаться, лечение следует сочетать с активным самостоятельным растяжением и тренирующими упражнениями, при хорошей переносимости их пациентом. Специалист в сфере реабилитации должен комбинировать оба данных подхода: стандартный и миофасциальный.
При ЭМНП лечение – то же, что и при ЭЛНП, но в ЛФК – акцент на укрепление и растяжение мышц-сгибателей запястья

3. Оценка эффективности реабилитации

Для оценки эффективности реабилитации пациентов с эпикондилитами плеча используются клинические, инструментальные методы исследования, а также шкалы и опросники, измеряющие степень ограничения активности в повседневной жизни и изменения качества жизни. Клинические методы включают в себя первую очередь анализ динамики болевого синдрома по ВАШ (визуально-аналоговой шкале), амплитуды движений в локтевом суставе, силы заинтересованных мышц предплечья (в баллах).

Для объективизации изменений в периартикулярных тканях в процессе реабилитации может проводиться динамическое исследование УЗИ локтевого сустава, значительно реже – МРТ.

Для оценки динамики активности в повседневной жизни (уровень активности, по МКФ) рекомендуется использование опросника DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure-DASH – Опросник исходов и неспособности руки и кисти).

Возможные осложнения и способы их устранения:

Осложнений при использовании данных клинических рекомендаций не выявлено.

Эффективность использования КР:

Эффективность использования КР подтверждена хорошими и отличными функциональными результатами, полученными в клиниках Москвы и Нижнего Новгорода за последние 20 лет в процессе реабилитации более 500 пациентов в возрасте от 16 до 60 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Каптелин А.Ф., Лебедева В.С. Лечебная физкультура в системе медицинской реабилитации: руководство для врачей. – М.: Медицина, 2001. – 398 с.
2. Котельников Г.П., Миронов С.П. Травматология: национальное руководство. ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 808 с.
3. Миронов С.П., Бурмакова Г.М. Повреждения локтевого сустава при занятиях спортом. М., Лесар-арт, 2000. – 192 с.
4. Сосин И.Н. Клиническая физиотерапия. – Киев. 1996. – 624 с.
5. Тревелл Дж.Г., Симонс Д.Г. Миофасциальные боли. Том 2/Под редакцией проф. А.М.Вейна. – М.: Медицина, 1989. – 604 с.
6. Улащик В.С., Лукомский И.В. Общая физиотерапия: Учебник. -2-е изд. Мн.: Книжный Дом, 2005. – 512 с.
7. Фергюсон Л. Лечение миофасциальной боли. Клиническое руководство / Люси Уайт Фергюсон, Роберт Гервин; Пер. с англ.; Под общ. ред. М.Б. Цыкукова, М.А. Ерёмушкина. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 544 с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО. ХРОНИКА ЖИЗНИ. ОРГАНИЗАЦИИ И ЛЮДИ

СЕССИЯ АНО «НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ»



15 декабря 2015 года на базе Института экологии человека и гигиены окружающей среды им. Сысина прошла научная сессия АНО «Национальная Академия Активного Долголетия», в которой были заслушаны более 30 докладов ведущих ученых Академии по вопросам междисциплинарного взаимодействия и применения новейших достижений биомедицины для целей увеличения продолжительности жизни людей:

Халтурина Д.А., Председатель Правления «Совет по общественному здоровью и проблемам демографии»

Проф., д.м.н. Иванова Г.Е., Главный специалист МЗ РФ по медицинской реабилитации

Д.м.н. Гусакова Е.В., Директор Бизнес-единицы Реабилитационные центры ЗАО «Группа компаний «Медси»

Проф., д.м.н. Ильницкий А.Н., ФГБУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА»

Медицинский центр превентивной медицины «Иммункулус», проф. д.м.н. Полетаев А.Б.

ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского, д.м.н., проф. Шендеров Б.А.

Зав. лабораторией клинической диагностики экологически обусловленной патологии. Бобровницкий И.П.

Проф. Данилов А.Б., Ассоциация междисциплинарной медицины.

Д.м.н. Шахнович В.А., Центр неврологии доктора Шахновича В.А.

Проф. Алекперова Т.В., Институт Красоты на Арбате.

Проф. Сычева Л.П., НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды.

К.м.н. Жукова И.К. Институт Красоты на Арбате.

Проф. Сафоницева О.Г., Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедра мануальной терапии.

Проф. Миненко И.А., Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедра нелекарственных методов лечения.

Доцент Беришвили М.В., Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедра акушерства и гинекологии.

К.м.н. Литвякова И.В., ФМБА.

Д.м.н., Шуляковский В.В., невролог клиники «Неболит» Андреевские больницы г. Красногорск.

Д.м.н., проф., Гончарова Ольга, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Президент Общероссийской общественной организации «Союз женщин-врачей России» – члена Всемирной Ассоциации женщин-врачей.

Партнерами научной сессии были:

- Ассоциация междисциплинарной медицины;
- Российский Альянс за продление жизни;
- Российский Допплеровский Клуб.
- Академическая клиника персонализированной медицины «КМ Клиник».
- Академия Лаеннек терапии.
- Реабилитационные центры ЗАО «Группа компаний «Медси».



СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА CONTENTS

**1. СОВРЕМЕННАЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННАЯ
ПРЕВЕНТИВНАЯ МЕДИЦИНА**

Здоровьесбережение как современное направление профилактической медицины (обзор)	2
Донцов В.И., Крутько В.Н.	
Социально-экономические основы государственной политики по сохранению и укреплению здоровья молодежи в высших учебных заведениях	10
Герцик Ю.Г.	
Концепция и архитектура интегрального паспорта здоровья	14
Донцов В.И., Мамиконова О.А., Потемкина Н.С., Смирнова Т.М.	
Микроэкологическая эпигенетика стресса, заболеваний, здоровья и долголетия	21
Шендеров Б.А.	
Сетевые структуры, социальная организация микроорганизмов и взаимоотношения микробиота-хозяин	29
Олескин А.В.	
Медицинские нанотехнологии: биомолекулярные технологии или наноинженерия?	37
Полетаев А.Б., Крылов О.В.	
Экономический анализ внедрения антивозрастных программ (пилотный проект)	43
Ильницкий А.Н., Горелик С.Г., Прощаев К.И., Белецкая О.А., Порунова Т.В., Курило И.Н.	
Средоулучшающие технологии и активное долголетие	48
А.А. Жученко-мл.	
Современные технологии антистарения при умеренных когнитивных расстройствах	55
Шуляковский В.В.	
Холистические методы функциональной диагностики и неспецифической терапии	59
Миненко И.А.	
Автоматизированный мониторинг функциональных резервов организма и коррекция биологического возраста в обеспечении здорового активного долголетия человека	65
Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю., Шашлов С.В.	
Разработка профилактических и геропротекторных пищевых рационов, оптимизирующих продовольственную корзину населения РФ	69
Потемкина Н.С., Крутько В.Н., Мамиконова О.А., Розенблит С.И.	

**1. СОВРЕМЕННАЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННАЯ
ПРЕВЕНТИВНАЯ МЕДИЦИНА**

Health savings as a modern direction of preventive medicine (review)	2
Doncov VI., Krut'ko VN.	
Social and economic bases of state policy on preventive work to preserve and strengthen young people's health in higher educational institutions	10
Gertsik YuG.	
The concept and architecture of the integrated passport of health	14
Krut'ko VN., Doncov VI., Mamikonova OA., Potemkina NS., Smirnova TM.	
Microecological epigenetics of stress, diseases, health and longevity	21
Shenderov BA.	
Network structures, social organization of microorganisms, and microbiota-host interactivity	29
Alexander V. Oleskin	
Medical nanotechnology: biomolecular technologies or nano-engineering?	37
Poletaev A., Krylov O.	
Экономический анализ внедрения антивозрастных программ (пилотный проект)	43
Ильницкий А.Н. 1, Горелик С.Г. 1, Прощаев К.И. 1, Белецкая О.А. 2, Порунова Т.В. 2, Курило И.Н.	
Environment-improving technologies and active aging	48
A.A. Zhuchenko-jr.	
The modern anti-aging methods for mild cognitive impairments	55
Shulyakovsky VV.	
Holistic methods of functional diagnostics and nonspecific therapy	59
Minenko IA.	
Automated monitoring of functional reserves and correction of biological age to ensure a healthy active human longevity	65
Bobrovnitskii I.P., Nagornev S.N., Yakovlev M.Yu., Shashlov SV.	
The method of creating preventive and geroprotective ration and optimization of the food basket of the Russian Federation	69
Potemkina NS., Krut'ko VN., Mamikonova OA., Rozenblit SI.	

2. ДИССЕРТАЦИОННАЯ ОРБИТА

Организационно-экономические аспекты деятельности санаторно-курортных учреждений АО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» 76
Гайдук С.В.

3. ОБСУЖДЕНИЯ

Реабилитация при эпикондилитах плеча. Клинические рекомендации 80

4. ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО.

ХРОНИКА ЖИЗНИ. ЛЮДИ И ОРГАНИЗАЦИИ
Сессия ано «Национальная Академия активного долголетия» 85

2. DISSERTATION ORBIT

Organizational-economic aspects of the spa facilities of JSC "RZD-HEALTH RESORT" 76
Gayduk SV.

3. DISCUSSION

Rehabilitation of the shoulder epicondylitis. Clinical recommendations 80

4. PROFESSIONAL SPACE.

CHRONICLE OF LIFE. PEOPLE AND ORGANIZATIONS
Сессия АНО «Национальная Академия активного долголетия» 85

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

АРЕТИНСКИЙ В.Б., д.м.н., проф.
(г. Екатеринбург)
АРУТЮНЯН Б.Н., д.м.н., проф.
(Армения, г. Ереван)
БЕЗУГЛЫЙ А.П., к.м.н.
БЕЛКИН А.А., д.м.н. проф.
(г. Екатеринбург)
БЫКОВ А.Т., д.м.н., член-корр. РАН
БУГАНОВ А.А., д.м.н., член-корр. РАН
(г. Надым)
БУЙЛОВА Т.В., д.м.н., проф.
(г. Нижний Новгород)
ВИССАРИОНОВ В.А., д.м.н., проф.
ВЛАДИМИРСКИЙ Е.В., д.м.н., проф.
(г. Пермь)
ДЖОНСОН К. (США)
КОРКИНА Л.Г., д.м.н., проф.
(Италия, Рим)
КУЛИКОВ В.П., д.м.н., проф.
(г. Барнаул)

ЛИ ЦЗЯНЬАНЬ, проф.
(КНР, г. Нанкин)
ЛЯДОВ К.В., д.м.н., член-корр. РАН
НОТОВА С.В., д.м.н., проф.
(г. Оренбург)
ОРАНСКИЙ И.Е., д.м.н., проф.
(г. Екатеринбург)
ПОНОМАРЕНКО Г.Н., д.м.н., проф.
(г. С.-Петербург)
ПРОКОПЕНКО С.В., д.м.н., проф.
(г. Красноярск)
РАХМАНИН Ю.А., д.м.н., акад. РАН
СИДОРОВ В.Д., д.м.н., проф.
ТОЦ П.В. к.м.н., Москва
ЧЕРНИКОВА Л.А., д.м.н., проф.
ЧЕРТУШКИН В.С., к.м.н., Москва
ШТАРК М.Б., д.м.н., акад. РАН
(г. Новосибирск)
ЮДИН В. Е., д.м.н., доцент

Ответственность за достоверность сведений, содержащихся в рекламных объявлениях, несут рекламодатели. Все права данного издания защищены. Ни одна из частей журнала не может быть воспроизведена или передана ни в обычной форме, ни с помощью любых средств, включая электронные и механические, а также фотокопирование, без предварительного письменного разрешения его учредителей.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Регистрационный номер ПИ № 77-13601 от 20 сентября 2002 г.
Подписано в печать г.
Формат 60 x 84 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.
Объем 10 п. л. Тираж 1000 экз. Заказ №.
Отпечатано в ООО «Группа Компаний Море»
101000, Москва, Хохловский пер., д.9; тел. (495) 917-80-37;
e-mail: sea.more@mail.ru