

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ И АДАПТАЦИИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА РЕГИОНАЛЬНЫХ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

УДК 616-084

^{1,2} Демидов В. А., ²Детков В. Ю., ²Сальникова Е. В.

¹АНО «Центр Биотической Медицины», г. Москва;

²Институт биоэлементологии ФГОУ ВПО Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Введение

Хорошо известно, что длительное или интенсивное воздействие на организм человека неблагоприятных факторов сопровождается существенными сдвигами в биохимических и обменных процессах, нарушениями гомеостаза, снижением адаптационных возможностей организма [1]. Существенную роль в развитии этих нарушений играет неадекватное питание, как дефицитное по содержанию жизненно необходимых нутриентов, так и недостаточное для обеспечения повышенных потребностей организма [2]. За счет нехватки жизненно необходимых биоэлементов или избыточного попадания в организм токсичных микроэлементов изменяется биоэлементный статус (химический состав) организма. Эти нарушения усугубляются при недостаточном обеспечении витаминами и другими микро- и макронутриентами [3].

Несмотря на то, что одной из важнейших задач восстановительной медицины является именно компенсация воздействия неблагоприятных факторов среды (как природных, так и антропогенных), планирование восстановительных мероприятий в большинстве случаев проводится без учета региональных биогеохимических особенностей, что, на наш взгляд, ведет как к снижению эффективности проводимых мероприятий, так и к их удорожанию.

Тем не менее, в различных областях восстановительной медицины начинают обращать внимание на климато-географические и экологические факторы [4,5,6], что, несомненно, потребует новых подходов при планировании лечебно-оздоровительных мероприятий, например, при подборе специфических для местности адаптогенов природного происхождения, витаминно-минеральных комплексов, препаратов отдельных макро- и микроэлементов или оптимизации питания для компенсации гипер- и гипоелементозов, характерных для отдельных регионов [7,8].

Биогеохимические провинции и здоровье человека.

Микроэлементы поступают в организм человека опосредованно, по пищевой цепи [9,10], что приводит к возникновению зависимости внутренней среды организма от содержания химических элементов в окружающей среде. В процессе эволюции организмы адаптировались к определенному химическому составу среды, что обусловило, с одной стороны, разнообразие химического состава флоры и фауны, а с другой – определило повышенную чувствительность организмов к изменени-

ям концентрации в среде тех или иных элементов (особенно микро- и ультрамикроэлементов) [10,11].

Качественная и количественная химическая неоднородность биосферы [12,13,14], обуславливает наличие областей с повышенным или пониженным содержанием тех или иных химических элементов, получивших название биогеохимических провинций [9,15,16,17].

Несмотря на очевидные успехи в области геохимии литосферы, океана, космохимии и биологических наук, мы плохо знаем среду своего обитания, ее свойства и тенденции эволюции. Хозяйственная и геологическая деятельность человека настолько велика, что охваченная техногенезом биосфера уже не является оптимальной, что ставит под угрозу существование человека как вида [17].

Учение о геохимических провинциях сформировалось в Институте геохимии и аналитической химии на основе биосферных идей В.И.Вернадского. В 1928 году этот великий ученый создал в Москве биогеохимическую лабораторию АН СССР, которая успешно функционирует в настоящее время. Работы этой лаборатории выявили гетерогенность геохимической среды и живого вещества, а также тесную связь между содержанием химических элементов в пищевых цепях и состоянием жизнедеятельности организмов.

Биологические реакции организмов на изменение геохимических факторов могут проявляться в следующих формах: а) толерантности (приспосабливаемости); б) образовании новых рас, видов, подвидов; в) эндемических заболеваний; г) уродств и гибели организмов (рис. 1). Последние формы проявляются в случаях резкой недостаточности или избыточности какого-либо элемента в среде [9,18,19,20].

По В.В.Ермакову [10,17], биогеохимические провинции являются центрами выраженной изменчивости обмена веществ организмов. В экстремальных геохимических условиях возможны мутации различных организмов и обостренный естественный отбор, в результате чего могут возникать популяции с новыми биохимическими и морфологическими признаками. Существенную роль играют такие факторы, как чувствительность видов или индивидуумов в пределах популяций, а также возможность накопления микроэлементов и процесс синтеза элементарноорганических соединений.

По мнению В.В.Ковальского [21], основным критерием биогеохимического районирования должна быть изменчивость биохимических пищевых цепей в различных геохимических условиях. Согласно выдвинутой им

концепции, накопление химических элементов организмами определяется не только их биологической природой и геохимией среды, но и пищевыми цепями, через которые осуществляется связь организмов и среды (почвообразующие породы, почвы, микроорганизмы, вода, воздух, растения, животные, человек). В пищевой цепи может происходить уменьшение концентрации одних химических элементов и накопление других (рис. 2) [9].

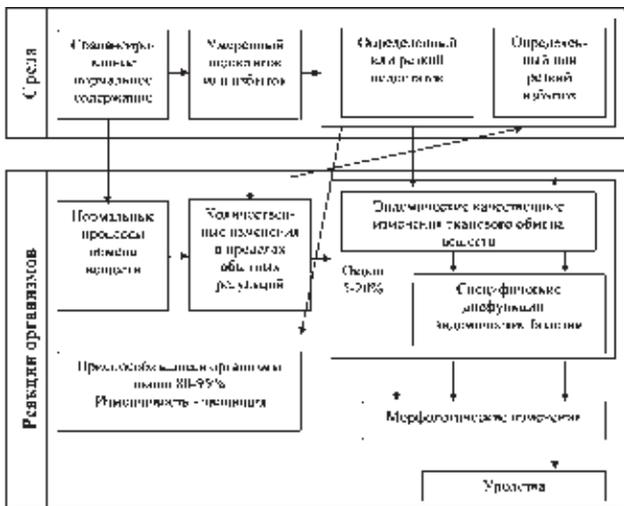


Рис. 1. Биологические реакции организмов на изменение содержания химических элементов в среде [21]

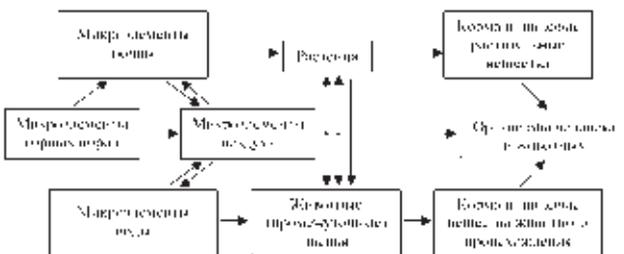


Рис. 2. Биогеохимические пищевые цепи химических элементов [9]

Наиболее органичная связь между геохимической средой и организмом нашла свое отражение в геохимической экологии – новом направлении, созданном В.В.Ковальским [10,17], положения которого, наряду с биогеохимией, легли в основу геохимического районирования биосферы.

Геохимическая экология болезней.

Изучение влияния недостатка или избытка элементов на изменчивость биогеохимических пищевых цепей, промежуточный обмен веществ, адаптацию организмов к условиям среды и возникновение эндемий составляет предмет и задачи нового раздела науки – биогеохимической экологии [10,17].

Доказано, что от химического (элементного) состава среды обитания организмов зависит их морфологическая и физиологическая изменчивость, размножение, рост и развитие [10]. Поэтому нарушение баланса химических элементов в среде, как это происходит в биогеохимических провинциях, вызывает патологические изменения в организме животных и человека [22,23,24]. Становится очевидным, что, наряду с биогеохимическими эндемиями природного происхождения, следует изучать эндемические болезни, являющиеся реакцией на аномальный состав природной среды, измененной техногенной деятельностью человека (антропобиогеохимические провинции и заболевания – по Т.М.Беляковой [25]).

Использование огромных масс химических элементов, обусловленное техногенезом, пока не ска-

зывается на глобальных циклах химических элементов, поддерживающих целостность биосферы. Но в будущем ряд техногенных процессов может оказать заметное влияние на миграцию элементов в биосфере (блокирование атмосферного азота, окисление серы и углерода, повышение кислотности природных вод), способствуя образованию техногенных провинций в результате изменения биогеохимических циклов отдельных химических элементов и их групп.

Несомненно, более глубокого подхода требует и оценка биологических реакций организмов на экстремальные техногенные и природные факторы среды. Для этого кроме клинических, морфологических и биохимических исследований уместно использовать генетический скрининг, включая микросомальное активирование, мутагенное действие на организмы, в частности на млекопитающих, применять токсикологические и иммунологические методы.

Следует подчеркнуть комплексность биогеохимических к биосферных проблем, которые могут решаться усилиями самых разных специалистов. Еще В.И. Вернадский отмечал: «Мы все больше специализируемся не по наукам, а по проблемам. Это позволяет, с одной стороны, чрезвычайно углубляться в изучаемые явления, а с другой — расширять охват их со всех точек зрения» [26]. Поэтому для решения той или иной биогеохимической проблемы целесообразно создавать комплексные биогеохимические группы или научные объединения, имеющие в своем составе специалистов различного профиля.

Умело сочетая геологические, химические и биологические начала биогеохимии, В.В. Ковальский наиболее полно выразил значение последних, дав мощный импульс развитию прикладных направлений в медицине, ветеринарии, растениеводстве, эволюционной биогеохимии.

Среди веществ антропогенного фактора, отрицательно влияющих на организмы, наибольшее значение имеют некоторые пестициды, компоненты минеральных удобрений (проблемы нитратов и нитрозаминов), радионуклиды и некоторые токсичные химические элементы (ртуть, кадмий, свинец, таллий, мышьяк, селен, фтор), а также их соединения. Многие из них канцерогенны и обладают мутагенным действием. А генетические изменения проявляются не сразу. Однажды возникнув, патологические и полезные мутации длительно время сохраняются и переходят из поколения в поколение.

Таким образом, в зависимости от характера загрязнения среды у человека поражаются те или иные системы органов [27,28]. Материалы исследования многих авторов свидетельствуют, что структура патологических процессов имеет как общие моменты, так и особенности, связанные с эколого-географической характеристикой региона [28-37].

В последнее время широкое распространение геохимическая экология болезней получила благодаря трудам В.Л.Сусликова [19,38-40], определившем ее как комплексное научное направление, базирующееся на фундаментальных основах биологии, физиологии микробиологии, геологии, гигиены, биогеохимии и экологии [19]. Продолжая работы В.В.Ковальского и А.П.Авцына в направлении геохимической экологии, В.Л.Сусликов особое внимание придает проблеме зависимости между патологией детей и взрослых и экологической ситуацией, что требует дальнейшего комплексного исследования населения в его природном, техногенном и социальном окружении и выявления более четких количественных закономерностей в системе «окружающая среда – здоровье – резервные возможности организма». Это даст возможность в перспективе

проводить прогнозирование в пределах функциональных резервов организма [41].

Современная стратегия медицинской науки, как отечественной, так и зарубежной, глубоко ошибочна по своей сути из-за преимущественно лечебной направленности. Соответственно и тактика практического здравоохранения, базирующаяся на ошибочной стратегии, используя в основном патогенетические методы лечения болезней, не достигает главной цели – полного оздоровления больного. Рано или поздно больной снова обращается за медицинской помощью, так как болезнь в его организме не была ликвидирована, был оставлен на определенный период лишь процесс болезни.

Только тогда, когда будет найден главный «пусковой» причинный фактор каждого конкретного заболевания, можно реально говорить о возможности организации

мер по первичной массовой профилактике заболеваний. «Этиология – самый слабый отдел медицины. И в самом деле, разве обыкновенно причины болезни не закрадываются и не начинают действовать в организме раньше, чем больной делается объектом медицинского внимания» [42].

Таким образом, понимание биогеохимических особенностей территории, учет экологической обстановки позволят более адресно, эффективно и экономично планировать стратегии оздоровления населения. Геохимическая экология болезней дает практическому здравоохранению и, в частности, восстановительной медицине, высокоэффективные рекомендации по применению этиологических мер лечения и профилактики широко распространенных заболеваний, она вооружает исследователя новой методологией научного познания [38,39].

Список литературы

1. Скальный А.В., Быков А.Т. Эколого-физиологические аспекты применения макро- и микроэлементов в восстановительной медицине. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. – 198 с.
2. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. – М.: Колос, 2002. – 424 с.
3. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «Оникс 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.
4. Нотова С.В. Эколого-физиологические аспекты состояния здоровья жителей Южного Урала: Автореф. дисс. на соискание уч. степени д.м.н. – М., 2005. – 40 с.
5. Некрасов В.И. Микронутриентная обеспеченность рационов питания, элементный статус и уровень функциональных резервов у лиц опасных профессий: Автореф. дисс. на соискание уч. степени д.м.н. – М., 2006. – 40 с.
6. Дубовой Р.М. Элементный статус при действии неблагоприятных факторов производственной деятельности и его алиментарная восстановительная коррекция: Автореф. дисс. на соискание уч. степени д.м.н. – М., 2009. – 47 с.
7. Скальная М.Г., Нотова С.В. Макро- и микроэлементы в питании современного человека: эколого-физиологические и социальные аспекты. – М.: РОСМЭМ, 2004. – 310 с.
8. Быков А.Т. Восстановительная медицина и экология человека. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 688 с.
9. Ковальский В.В. Геохимическая среда и жизнь. – М.: Наука. – 1987. – 76 с.
10. Ермаков В.В. Геохимическая экология животных / В.В.Ермаков, С.Ф.Тютюков; [отв. Ред. В.Т.Самохин]; Ин-т геохимии и аналит. химии им В.И.Вернадского РАН. – М.: Наука – 2008. – 315 с.
11. Underwood E.J. Trace elements in human and animal nutrition / 3th ed. – N.Y.: Academic Press. – 1971. – 620 p.
12. Алексеева Г.И. Геохимическая среда и биология человека. – М.: Мысль. – 1977. – 302 с.
13. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М.: Высшая школа – 1998. – 413 с.
14. Алексеев В.А. Экологическая геохимия. – М.: Логос. – 2000. – 828 с.
15. Виноградов А.П. Химический элементный состав организмов и периодическая система Д.Н Менделеева. // Тр. Биохим. лаб. АН СССР. – 1935. – Вып.3. – С.3-30.
16. Кист А.А. Феноменология биогеохимии и бионеорганической химии. – Ташкент: Фан. – 1987. – 236 с.
17. Ермаков В.В. Геохимическая экология как следствие системного изучения биосферы. // Тр. биогеохим. Лаб. – 1999. – Т.23. – С.152-183.
18. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. – М.: Медицина. – 1991. – 496 с.
19. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней. Т.1. Дialeктика биосферы и ноосферы. – М.: Гелиос АРВ. – 1999. – 410 с.
20. Георгиевский В.И., Анненков Б.П., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. – М.: Колос. – 1979. – 471 с.
21. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука. – 1974. – 300 с.
22. Жук Л.И., Кист А.А. Картирование элементного состава волос. // Активационный анализ. Методология и применение. – Ташкент: Фан. – 1990. – С.190–201.
23. Покатилов Ю.Г. Биогеохимия биосферы и медико-биологические проблемы. – Новосибирск: ВО «Наука». – 1993. – 168 с.
24. Экогеохимия Западной Сибири. Тяжелые металлы и радионуклиды. / РАН, Сиб. отделение. Научн. ред. Г.В.Поляков. Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 1996. – 248 с.
25. Белякова Т.М. Антропобиогеохимические провинции и заболевания биогеохимической природы // Материалы 2 Российской школы «Геохимическая экология и биогеохимическое районирование биосферы»: Тез. докл. – М, 1999. – С.172-173.
26. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление/Отв. ред. А.Л. Яншин. – М.: Наука, 1991. – 270 с.
27. Савилов Е.Д., Колесников С.И., Красовский Г.Н. Инфекция и техногенное загрязнение: подходы к управлению эпидемическим процессом. – Новосибирск: Наука. – 1996. – 192 с.
28. Grandjean P., Sautel S.H., Kimbrough R.D. Non-specificity of clinical signs and symptoms caused by environmental chemicals. // Hum. and Exp. Toxicol. – 1991. – Vol. 10. – №.3. – P.167–173.
29. Теддер Ю.Р., Гудков А.Б. Медико-экологические проблемы Европейского Севера. // Экология человека. – 1995. – №4. – С.22-24.
30. Жаворонков А.А., Михалева Л.М. Проблема микроэлементозов человека // Материалы II Российской школы «Геохимическая экология и биогеохимическое районирование биосферы». – Москва, 25-28 января 1999. – М. – 1999. – С.184-185.
31. Скальный А.В. Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро – и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов: Автореф. дисс. на соискание уч. степени д.м.н. – М., 2000. – 42 с.
32. Решетник Л.А. Клинико-гигиеническая оценка микроэлементных дисбалансов у детей Прибайкалья: Автореф. дисс. на соискание уч. степени д.м.н. – Иркутск. – 2000. – 43 с.
33. Скальный А.В., Горбачев А.Л., Велданова М.В. Элементный статус детей Северо-Востока России. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ. – 2004. – 189 с.
34. Скальный А.В., Тармаева И.Ю., Скальная М.Г., Решетник Л.А. Питание и элементный статус детского населения Восточной Сибири. – Иркутск: РИК ИВВАИУ. – 2008. – 293 с.
35. Егорова Г.А. Эколого-физиологическая характеристика функциональных резервов организма и их связь с элементным статусом и здоровьем населения (по материалам Республики Саха (Якутия)): Автореф. дисс. на соискание уч. степени д.м.н. – М., 2007. – 42 с.
36. Дубовой Р.М., Скальная М.Г. Элементный статус населения Ставропольского края. // Ставрополь: Изд-во СГМА. – 2008. – 192 с.
37. Abdulla M., Chazot G., Gamon S., Bost M., Shukla S., Atroshi F., Westermarck T. Health and environmental aspects of heavy metals in fast growing countries. // Proc. Of 14th International Conference on Heavy Metals in the Environment. November 16-23, 2008. – Taipei, Taiwan. – 2008. – P.295-297.
38. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней. Т.2. Атомовиты. – М.: Гелиос АРВ. – 2000. – 672 с.
39. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней. Т.3. Атомовитозы. – М.: Гелиос АРВ. – 2002. – 670 с.
40. Сусликов В.Л. Эколого-биогеохимическое районирование территорий – методологическая основа для оценки среды обитания и здоровья населения. – Чебоксары. – 2001. – 40 с.
41. Агаджанян Н.А., Сусликов В.Л., Ермакова Н.В., Капланова А.Ш. Эколого-биогеохимические факторы и здоровье человека // Экология человека. – 2000. – №1. – С.3–5.
42. Давыдовский И.В. Проблемы причинности в медицине (этиология). – М.: Медицина – 1962. – 176 с.

Резюме

Статья в виде научного обзора посвящена особенностям влияния эколого-геохимических особенностей территории на функционирование живых организмов, и, как следствие, важной роли, которую они должны играть при планировании и проведении лечебно-оздоровительных и восстановительных мероприятий. Кратко рассмотрены основные понятия геохимической экологии (геохимические и биогеохимические провинции) применительно к влиянию окружающей среды на функционирование организма человека и животных. Обоснована актуальность нового научного направления в медицине, в том числе восстановительной – геохимической экологии болезней, позволяющей разрабатывать высокоэффективные рекомендации по применению этиологических мер лечения и профилактики широко распространенных заболеваний.

Ключевые слова: микроэлементы, заболеваемость, геохимические особенности территории

Abstract

Article (scientific review) is devoted features of influence of ecologo-geochemical features of territory on functioning of living organisms, and to an important role which they should play at planning and carrying out of prophylactic and rehabilitative actions. The basic concepts of geochemical ecology (geochemical and biogeochemical provinces) in connection to influence of environment on functioning of a human body and animals are is short considered. The urgency of a new scientific direction in medicine – geochemical ecology of the diseases is proved. This brunch of medical science allowing to develop highly effective recommendations of treatment and preventive actions of widespread diseases.

Keywords: trace elements, disease rate, geochemical condition

Контакты:

Демидов Василий Александрович. Служебный адрес: 106054, Земляной Вал, 46, Москва, Россия; e-mail: skalny@microelements.ru, тел./факс +7-495-6410391

Детков В. Ю.

Служебный адрес: 460018, ГСП, г. Оренбург, пр. Победы, 13; e-mail: inst_bioelement@mail.ru

Сальникова Е. В. Служебный адрес: 460018, ГСП, г. Оренбург, пр. Победы, 13; e-mail: inst_bioelement@mail.ru