

УДК 616.832-004.2-036.21:613.1:550.47(470.57)

ВЛИЯНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

©2007 г. К. З. Бахтиярова, Л. А. Фархутдинова,
Р. В. Магжанов

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа

Рассеянный склероз (РС) — хроническое прогрессирующее заболевание нервной системы с неясностью ряда вопросов этиологии и патогенеза. Выключение в связи с инвалидизацией большого числа трудоспособных людей из активной жизни, большие расходы на диагностику, лечение, реабилитацию делают проблему РС социально и экономически значимой. В разных географических регионах, соседних странах, даже в пределах одной страны и в различных этнических группах показатели распространенности и заболеваемости РС могут значительно варьировать. Общепринятым остается мнение, что РС является мультифакторным заболеванием, в иницировании и развитии которого важную роль играют вирусная инфекция, наследственная предрасположенность, а также неизвестные пока географические факторы [7].

За последние два-три десятилетия ввиду загрязнения окружающей среды экологическому фактору в этиологии РС стало уделяться большое внимание по причине его возможного влияния на развитие ряда хронических заболеваний ЦНС. В работах отечественных и зарубежных авторов [9, 16] неоднократно предпринимались попытки связать развитие РС с наличием в окружающей среде избытка или недостатка определенных природных химических соединений — мышьяка, свинца, марганца, окиси углерода, алюминия, молибдена и др. Начиная с 1980-х годов появляются сообщения о наличии ассоциаций между техногенными поллютантами и риском развития РС. Получены данные о более высокой распространенности РС в областях с наличием металлургических, нефтеперерабатывающих и химических предприятий [2, 3, 6, 17]. В ряде исследований установлена связь между более высокой степенью риска развития РС и наличием контакта с органическими растворителями, бензином [14, 16].

В Башкирии с 1948 по 1982 год изучалась связь распространенности РС с природно-географическими факторами, и прежде всего с содержанием микроэлементов в почвах. Распространенность была наибольшей в районах, почвы которых менее обеспечены подвижной медью и марганцем. Особо высока была заболеваемость в районах, в почвах которых имелся дефицит одновременно трех микроэлементов (медь, марганец и кобальт), составляя 54 случая на 100 тыс населения [1].

Среди экологических факторов, обуславливающих физиологическую гектерогенность популяций, значительная роль принадлежит биогеохимическим условиям среды [4]. За последние десятилетия накопились многочисленные данные о значении микроэлементов для нормального функционирования всех органов и систем организма человека, а также

Эпидемиологические исследования распространенности рассеянного склероза в Республике Башкортостан выявили патогенетическую значимость геолого-геоморфологических условий местности, обусловленную особенностями микроэлементного профиля биосферы. Наиболее благоприятным геолого-геоморфологическим фактором оказались породы морского генезиса, в зоне развития которых заболевание не выявлено.
Ключевые слова: рассеянный склероз, геолого-геоморфологические факторы.

о роли микроэлементного дисбаланса практически при всех видах патологии [3, 11]. Показана связь микроэлементного состава горных пород с неврологической заболеваемостью в северо-восточных районах Республики Башкортостан [3]. Острота проблемы усугубляется тем, что Башкортостан, а также граничащие с ним области — Свердловская, Челябинская, Оренбургская — рассматриваются как природно-техногенные биогеохимические провинции с наибольшей степенью экологической напряженности. Республика занимает в России 11-е место по атмосферным выбросам, 13-е — по сбросам загрязненных стоков и 19-е — по количеству отходов [2, 12].

Главную роль в формировании микроэлементного состава биосферы выполняет геологическая среда [10], в связи с чем актуальна малоизученная проблема влияния микроэлементного профиля местности проживания на распространенность РС.

Материалы и методы

Нами изучена распространенность РС в городах и районах Башкортостана в 1999–2005 годах. В качестве первого этапа эпидемиологического анализа была собрана информация о больных РС из годовых отчетов, представляемых в Республиканскую клиническую больницу (РКБ) неврологами всех лечебно-профилактических учреждений городов и районов Башкортостана. Для уточнения данных использовались архивы неврологических отделений РКБ и крупных стационаров г. Уфы, документация медико-социальной комиссии республики. Часть больных обследована нами клинически при экспедиционных выездах совместно с сотрудниками лаборатории молекулярной генетики Института биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН к месту проживания больных (учитывая трудности их передвижения). Для подтверждения достоверности диагноза РС использовались критерии С. Poser и соавт. [18]. Все больные были обследованы амбулаторно или стационарно в РКБ Уфы и на кафедре неврологии Башкирского государственного медицинского университета. Статистическую обработку результатов исследования проводили в операционной среде Windows с использованием программ MS Excel, пакета прикладных программ Statistica 6,0 и оригинальных статистических программ.

Результаты и обсуждение

На 1 января 2004 года в Башкортостане зарегистрировано 1 120 больных РС. В период с 1999 по 2005 год усредненный показатель распространенности РС по республике составил 31,3 на 100 тыс. населения, что незначительно выше показателей 1982 года и соответствует зоне среднего риска развития РС. Распространенность РС в городах (41,8 на 100 тыс. населения) статистически значимо выше, чем в сельских районах (26,3 на 100 тыс.) ($t = 3,9$, $p = 0,00001$). Самая высокая распространенность РС (74,7 на 100 тыс.) зарегистрирована в г. Сибее, располо-

женном на территории медно-цинково-колчеданного месторождения. Высокие показатели в городах с развитой промышленностью — Салавате, Ишимбае, Стерлитамаке, Туймазы и Октябрьский.

Заболевание неравномерно распространено на территории республики (см. рисунок на внутренней задней стороне обложки). Наименьшее число больных регистрируется в южных, юго-восточных и юго-западных районах (от 5 до 20 случаев на 100 тыс. населения), в северных и западных районах данный показатель колеблется от 21 до 54 случаев на 100 тыс. населения. Не зарегистрированы больные в Бурзянском, Зианчуринском районах и восточной части Кугарчинского, в горно-лесных районах.

Геология Башкортостана характеризуется сложным и разнообразным строением. Запад республики представлен обширной равниной, относящейся к восточной части Восточно-Европейской платформы, а на востоке располагается Южный Урал, занимающий третью часть ее территории [8].

Бурзянский, Зианчуринский районы и восточная часть Кугарчинского расположены в горной части республики и характеризуются широким распространением карбонатных толщ, имеющих морское происхождение. Состав карбонатных пород, образующихся в морской воде хемогенным или органогенным (рифогенным) путем, отличается постоянством и не зависит от возраста и географического положения районов накопления, поскольку солевой состав мирового океана, как известно, существенно не изменялся. С геологической точки зрения эти районы расположены в зоне распространения карбонатных и обломочных пород палеозойского и рифейского возраста, имеющих морское происхождение. Карбонатные породы содержат оптимальное соотношение микроэлементов, при этом повышенное количество кальция препятствует избыточной абсорбции микроэлементов в растительных и животных организмах. В зоне развития карбонатных пород также наблюдалась наименьшая частота встречаемости тиреоидной патологии, заболеваний сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта [13], что позволяет рассматривать микроэлементный состав карбонатных пород как более оптимальный для организма человека и согласуется с многочисленными данными о его благоприятном влиянии на животный и растительный мир.

Кугарчинский район расположен на юге Башкортостана. Западная его часть сложена отложениями речного происхождения, а восточная — осадками морского генезиса, что обуславливает их микроэлементное своеобразие и неравномерную распространенность РС на территории района.

В западной равнинной части территории Кугарчинского района, где распространены породы речного (континентального) происхождения, обуславливающие относительно меньший уровень железа, хрома и меди в организме человека, довольно высокая

распространенность РС — 59 на 100 тыс. населения. Там же выявлена тенденция к увеличению частоты встречаемости сердечно-сосудистых заболеваний, узловых форм зоба и аутоиммунного тиреоидита по сравнению с одноименными показателями у жителей горной зоны, расположенной на породах морского генезиса [13].

Речные отложения формируются в процессе разрушения горных пород пресными дождевыми водами, что приводит к выщелачиванию растворимых химических соединений. Кроме того, в результате контакта с кислородом в условиях мелководья содержащиеся в породах химические элементы с переменной валентностью окисляются с образованием более прочных соединений за счет увеличения валентности и становятся химически инертными. Так, например, железо окисляется из Fe^{2+} до Fe^{3+} , соли которого менее растворимы. Растения, как известно, усваивают железо и марганец только в двухвалентной форме. Абсорбция солей Fe^{2+} в кишечнике человека также во много раз активнее, чем абсорбция солей Fe^{3+} (в связи с чем подавляющее число лечебных препаратов железа содержат Fe^{2+}). Преимущественное содержание Fe^{3+} в породах речного происхождения обуславливает их красноватый оттенок, благодаря которому эти породы называются красноцветами. Именно красноцветными песчаниками, аргиллитами и алевролитами представлены в Башкортостане толщи пород верхней перми. Окисление хрома вызывает повышенное содержание его шестивалентной формы в континентальных отложениях земной коры, что также делает его менее усвояемым живыми организмами [8].

Следует иметь в виду, что речные отложения, в отличие от морских, не могут давать равномерную картину распределения микроэлементов по широкой площади. Для них характерна мозаичность, что обусловлено природой распространения речных осадков и палеогеоморфологическими факторами. Из этого вытекает необходимость в дальнейшем детальном геохимическом картировании районов верхнепермских красноцветных отложений.

Исследования элементного статуса человека в зависимости от геохимического профиля местности проживания в Башкортостане показали, что микроэлементный состав организма человека достаточно надежно отражает геолого-геоморфологические закономерности распределения элементов-примесей в природной среде [13]. Карбонатные породы (известняки, доломиты), обладающие, как известно, постоянством химического состава независимо от их геологического возраста и географического местонахождения (химический состав мирового океана является практически постоянным), характеризуются относительно равномерным распределением на широкой площади.

В терригенных осадках морского генезиса содержание микроэлементов распределяется относительно

равномерно, уменьшаясь с удалением от области питания, поскольку морская вода не способна переносить обломочный материал на большие расстояния.

Процессы метаморфизма в различных породах проявляются по-разному. Терригенные отложения кварцевого и полимиктового состава, изначально богатые кремнеземом, преобразуются в плотные, сливные кварцитовидные разности, твердость которых достигает 7 (по шкале Мооса), в результате чего биодоступность микроэлементов резко снижается. Гипербазиты (твердость 6) превращаются в серпентиниты, твердость которых, напротив, снижается до 3, а биодоступность существенно возрастает.

В карбонатных породах биодоступность элементов-примесей при процессах метаморфизма изменяется слабо, так как карбонат кальция способен растворяться и после тектонических дислокаций в известняках и доломитах. Важная роль в раскрытии особенностей осадконакопления и распределения микроэлементов по площади принадлежит сведениям о геологической истории и палеогеоморфологии [8].

Проведенные исследования позволяют заключить, что распространенность РС имеет зональный характер, обусловленный геолого-геоморфологическим строением местности.

Отсутствие РС в Бурзянском районе, восточной части Кугарчинского и Зианчуринского районов, расположенных в зоне развития карбонатных пород, соответствует сведениям об оптимальном соотношении микроэлементов в известняках и доломитах, сформировавшихся в морских условиях хемогенным и биогенным путем и обладающих, как известно, постоянством химического состава независимо от их геологического возраста и географического местонахождения, что обусловлено практически постоянным химическим составом мирового океана.

Сегодня накопилось достаточно много сведений о благотворном влиянии на биосферу пород морского происхождения. Жизнь зародилась и около 3 млрд лет существовала исключительно в море. Считается, что морская подсистема биосферы занимает центральное значение в ее структурно-функциональной организации, а океан является источником биогенных элементов для биосферы суши [5]. Каждое живое существо, по образному выражению М. Е. Виноградова, это частица океаносферы, а океан — не только колыбель и источник жизни на нашей планете, но и ее центр, без которого биосфера не могла бы существовать.

Повышенная распространенность РС в зоне распространения речных отложений согласуется с геологическими данными, согласно которым эти породы характеризуются сравнительной обедненностью элементами-примесями, обусловленной выщелачиванием растворимых химических соединений пресными водами, а также образованием более прочных соединений в результате контакта с кислородом.

Таким образом, геолого-геоморфологическое строение местности проживания может оказывать влияние

на распространенность РС. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности научного направления на стыке медицины, геологии и экологии, нацеленного на изучение всего спектра факторов окружающей среды. Детальное биогеохимическое картирование позволит определять пути микроэлементной коррекции, прогнозировать развитие РС, оптимизировать методы профилактики и лечения.

Список литературы:

1. Бакиров. А. Г. К эпидемиологии рассеянного склероза в Башкирии / А. Г. Бакиров // Эпидемиологические исследования в неврологии и психиатрии : тез. докл. науч. конф. — М., 1982. — С. 116–118.
2. Борисова Н. А. Неврологическая болезненность / Н. А. Борисова, Р. Х. Нигматуллин // Проблемы экологии: принципы их решения на примере Южного Урала / под ред. Старовой Н. В. — М. : Наука, 2003. — С. 117–136.
3. Борисова Н. А. Экологические ситуации и демиелинизирующие заболевания / Н. А. Борисова, В. П. Качемаев // Материалы пленума правления Российского общества неврологов. — Иркутск, 1992. — С. 37–38.
4. Вернадский В. И. Химический состав живого вещества в связи с химией земной коры / В. И. Вернадский // Избр. соч. — М., 1960. — Т. 5. — С. 143–159.
5. Виноградов М. Е. Роль океана в жизни и сохранении биосферы Земли / М. Е. Виноградов // Глобальные экологические проблемы на пороге XXI века : материалы науч. конф., посвящ. 85-летию акад. А. Л. Яншина. — М. : Наука, 1998. — С. 99–117.
6. Влияние экологических факторов на заболеваемость и распространенность рассеянного склероза / Н. Н. Спири, Д. А. Качура, А. Н. Качура, А. Н. Бойко // Журнал неврологии и психиатрии. — 2002. — Спец. выпуск «Рассеянный склероз». — С. 111–113.
7. Гусев Е. И. Рассеянный склероз и другие демиелинизирующие заболевания нервной системы / Е. И. Гусев, И. А. Завалишин, А. Н. Бойко. — М. : Миклош, 2004. — 540 с.
8. Камалетдинов М. А. Покровные структуры Урала / М. А. Камалетдинов. — М. : Наука, 1974. — 230 с.
9. Карнаух В. Н. Распространение рассеянного склероза и содержание некоторых микроэлементов в почвах Амурской области / В. Н. Карнаух, А. И. Ладан // Микроэлементы в биологии. — М., 1986. — С. 25–31.
10. Ковальский В. В. Геохимическая экология / В. В. Ковальский. — М. : Наука, 1974. — 285 с.
11. Микроэлементозы человека / А. П. Авцын, А. А. Жаворонков, М. А. Риш, Л. С. Строчкова. — М. : Мир, 1991. — 495 с.
12. Миркин Б. М. Экология Башкортостана : учебник для профессиональных средних учебных заведений /

Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, У. Г. Ибатуллин. — 2-е изд. — Уфа : АДИ-Пресс, 2005. — 200 с.

13. Фархутдинова Л. М. Зоб как медико-геологическая проблема / Л. М. Фархутдинова. — Уфа : Гилем, 2005. — 232 с.

14. *Environmental risk factors and multiple sclerosis: a community-based, case-control study in the province of Ferrara, Italy* / J. Gassetta, E. Granieri, S. Malagi [et al.] // *Neuro-epidemiology*. — 1994. — Vol. 13. — P. 120–127.

15. *Geotoxicology of multiple sclerosis: the Henribourg, Saskatchewan, cluster focus* / D. G. Irvine, H. B. Schiefer, W. J. Hadder // *Sci Total Environ*. — 1989. — Vol. 84. — P. 45–59.

16. *Multiple sclerosis and exposure to solvents, ionizing radiation and animals* / A. M. Landtblom, U. Flodin, M. Karlsson [et al.] // *Scand. J. Work Environ. Health*. — 1993. — Vol. 19. — P. 399–404.

17. *Multiple sclerosis in Europe* / H. J. Bauer // *Neurology*. — 1987. — Vol. 234. — P. 195–206.

18. *New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines for research protocols* / C. M. Poser, D. W. Paty, L. Scheinberg [et al.] // *Ann. Neurol*. — 1983. — Vol. 13. — P. 227–231.

IMPACT OF GEOECOLOGICAL FACTORS ON PREVALENCE OF MULTIPLE SCLEROSIS IN REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

K. Z. Bakhtiyarova, L. A. Farkhutdinova,
R. V. Magzhanov

Bashkirian State Medical University, Ufa

Epidemiological researches of prevalence of a multiple sclerosis in Republic Bashkortostan have revealed the pathogenetic importance of geological-geomorphological conditions of the district, caused by features of a microelement structure of biosphere. The best geological-geomorphological factor appeared breeds of sea genesis, in which area of development disease was not revealed.

Key words: multiple sclerosis, geological-geomorphological factors.

Контактная информация:

Бахтиярова Клара Закиевна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры неврологии с курсами нейрохирургии и медицинской генетики Башкирского государственного медицинского университета, г. Уфа

Тел. (3472) 56-64-66

E-mail: Klara@ufacom.ru

Статья поступила 03.10.2006 г.