

ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ

Бережанский Олег Александрович

студент, Псковский государственный университет, РФ, г. Псков

Павлова Елена Владимировна

научный руководитель, доцент, Псковский государственный университет, РФ, г. Псков

Микроэлементоз – патологический процесс, вызванный дефицитом или избытком микроэлементов в организме. Из школьного курса биологических учебных дисциплин любому человеку известно, что без микроэлементов нормальное функционирование организма не возможно, однако и избыток их является болезнью. Данная проблема известна давно, но по-настоящему актуальной стала не более полувека назад. Детальное изучение проблемы привело к возникновению нового научного направления – микроэлементологии. Одной из проблем микроэлементологии является изучение различных факторов развития микроэлементозов как нового типа заболеваний.

Согласно одной из существующих классификаций (Рустенбекова С.А., Барабошкина Т.А.) факторы развития микроэлементозов делятся на две группы – природные геохимические и техногенные геохимические. По другой классификации (Авцын А.П., Жаворонков А.А.) выделяют четыре группы таких факторов: 1) природные эндогенные (врожденные и наследственные), 2) природные экзогенные (эндемичные), 3) техногенные (профессиональные, трансгрессивные), 4) ятрогенные (лекарственные).

Целью данной работы является изучение техногенных факторов развития микроэлементозов и тех последствий, к которым они приводят.

Из 94 химических элементов встречающихся в природе, в организме обнаружен 81 химический элемент. Из них 12 элементов – это структурные элементы, так как они составляют 99 % элементного состава человеческого организма. Это углерод, кислород, водород, азот, кальций, магний, натрий, калий, сера, фосфор, фтор, хлор. Микроэлементами же называют элементы, содержащиеся в очень малых количествах – от 10^{-3} до 10^{-12} %. Несмотря на малое содержание, именно микроэлементы являются катализаторами всех биохимических процессов организма, многочисленных реакций обмена веществ и процессов адаптации организма к окружающей среде.

Микроэлементы входят в состав ферментов, гормонов и витаминов, участвуют в метаболизме нуклеиновых кислот, синтезе белка и росте клеток тканей и т.д. По механизму действия микроэлементы тесно связаны, при недостатке определенного элемента, концентрация других может увеличиваться до токсичных доз [4].

Обращаясь к проблеме техногенных факторов развития микроэлементозов, следует отметить, что для наступившего третьего тысячелетия характерна интенсификация техногенеза и, как следствие, деградация компонентов окружающей среды. По целому ряду экологических показателей воздействие человека на биосферу значительно превысило допустимый уровень. В биохимические и геохимические циклы включены потоки токсичных элементов в концентрациях, не свойственных для среды обитания человека. Вовлечение таких элементов в миграционный процесс ведет к возникновению глобальных региональных и локальных техногенных факторов риска для живых организмов, включая человека. Наблюдаются существенные изменения микроэлементного баланса организмов [2, с.38].

Другими словами, техногенные факторы развития микроэлементозов – это результат влияния человеческой деятельности на окружающую среду. Многочисленные промышленные предприятия, военно-промышленный комплекс, сельское хозяйство, различные виды транспортных средств, сжигание промышленных и прочих отходов «обогащают» природу выбросами в биосферу свинца, фтора, ртути, марганца, меди, никеля и других элементов, которые при превышении нормы, серьезно сказываются на состоянии живых организмов.

Важнейшими техногенными факторами развития микроэлементозов называют следующие:

- Трансгрессивный перенос
- Миграция токсикантов по пищевым цепям
- Техногенные гидрогеохимические факторы [2].

Рассматривая трансгрессивный перенос, Рустенбекова С.А. и Барабошкина Т.А. отмечают, что избыточные количества элементов поступают в организм человека преимущественно с атмосферным воздухом. В многочисленных исследованиях показано, что наиболее подвержены техногенной токсикопатии жители крупных городских агломераций. К примеру, при попадании в организм с воздухом радиоактивных соединений стронция, патологические изменения происходят в легких – возникает фиброз, при котором межальвеолярные перегородки в легких утолщаются. Атаки токсических веществ, циркулирующих в воздухе, приводят к дисбалансу в организме современного человека жизненно необходимых химических элементов. Хронический дисбаланс эссенциальных микроэлементов ведет к серьезным изменениям функций организма, стимулирует развитие онкологических заболеваний, воспалительных поражений органов и тканей [1, с.157].

Одним из последствий трансгрессивного переноса токсикантов от предприятий на прилегающие территории является их накопление в продуктах питания вследствие миграции по пищевым цепям. Так, например, травоядные животные, питающиеся растениями с повышенным содержанием нерадиоактивного и, казалось бы, нетоксичного стронция, депонируют его избыток. При длительном поступлении в организм человека мяса, содержащего избыток стронция, при недостатке кальция, витамина D и нарушении соотношения количеств ряда микроэлементов, могут развиваться урская болезнь и стронциевый рахит. Для заболеваний характерно искривление и ломкость костей, поражение и деформация суставов. Это объясняется тем, что стронций высвобождает кальций из костей, но не замещает его, в результате чего возникает порозность костной ткани.

Рассматривая техногенные гидрогеохимические факторы развития микроэлементозов, отметим, что согласно статистическим данным и результатам многочисленных исследований, ущерб здоровью населения от потребления недоброкачественной питьевой воды соразмерим с потерями от стихийных бедствий и глобальных катастроф. По данным ВОЗ, свыше 500 млн человек в мире ежегодно болеют от потребления некачественной воды. В 1996 году на территории России было выявлено около 1200 очагов загрязнения подземных вод, из которых 75 % приходилось на наиболее заселенную часть Российской Федерации. Типичными загрязнителями подземных вод являются нефтепродукты, фенолы, сульфаты, хлориды, соединения азота. Высок вклад в данный процесс соединений тяжелых металлов: меди, цинка, свинца, кадмия, никеля, ртути и др. Ухудшение качества подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, отмечено в 60 городах. В целом состояние подземных вод России оценивается как критическое и имеет опасную тенденцию к дальнейшему ухудшению [3].

Содержание микроэлементов в организме в сбалансированном количестве определяет состояние самого организма. Однако, согласно статистическому анализу, на данный момент одна четвертая часть населения Земли страдает от микроэлементозов, важнейшими факторами развития которых являются факторы техногенной природы. Таким образом, проблема микроэлементозов и факторов их развития является актуальной, требует тщательного комплексного изучения исследователями смежных научных областей – химиков, биологов, медиков, экологов и другими специалистами. Очевидно, усилия должны быть направлены как на изучение механизмов развития, патологической сущности и профилактики микроэлементозов, так и разработку способов и путей, уменьшающих действие тех факторов, которые были кратко рассмотрены.

Список литературы:

1. Пухляк В.П. Международные тенденции развития экологической эпидемиологии. – М.: РУДН, 2008. – 303 с.
2. Рустенбекова С.А., Барабошкина Т.А. Микроэлементозы и факторы экологического риска. – М.: Университетская книга; Логос, 2006. – 112 с.
3. Экогеология России. Т. 1. Европейская часть / Под ред. Вартаняна. – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2000.
4. Роль микроэлементов в организме. URL: <https://www.poedim.ru/content/807-mikroelementy> (дата обращения 19.03.2019).
5. MBHbot Обмен веществ URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/обмен_веществ (дата обращения 20.03.2019).