

# КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

## РОЛЬ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ КРАЕВОЙ ПАТОЛОГИИ

## THE ROLE OF BIOGEOCHEMICAL FACTORS IN LOCAL PATHOLOGY FORMATION

**С.П. Сапожников, А.В. Голенков**  
**S.P. Sapozhnikov, A.V. Golenkov**

Кафедра профилактической медицины, Медицинский институт, Чувашский государственный университет, Московский просп. 45, Чебоксары 428015 Россия.

Department of Preventive Medicine, Medical Institute, Chuvash State University, Moskovsky Avenue 45, Cheboksary 428015 Russia.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** атомовиты, краевая патология, факторный анализ.

**KEY WORDS:** trace elements, local pathology, factor analysis.

**РЕЗЮМЕ:** В статье обсуждается проблема поиска причинных факторов развития хронических неинфекционных заболеваний. Авторы, используя материал изучения содержания атомовитов в водно-пищевых рационах, питьевых водах, пробах почв получили математическую модель, показывающую, что 87% краевой патологии детерминировано кремнием, кальцием, фтором, марганцем и дисбалансом атомовитов.

**ABSTRACT:** The article describes the problem of the cause factors in the forming of chronic non-infectious diseases. The authors using the data of investigation of trace-elements in water-food rations, drinking water, soil samples have got created the mathematical model demonstrating that 87% of district pathology is determined by silicon, calcium, fluorine, manganese and disbalance of trace-elements.

### Введение

В настоящее время признанной считается патология человека, обусловленная дефицитом жизненно важных микроэлементов (атомовитов), избытком атомовитов и токсичных элементов, а также их дисбалансом. Данная патология получила название микроэлементозы и объединила определенные нозологические единицы и синдромы, которые могут наблюдаться у людей и животных (эндемический зоб, железодефицитная анемия, отравления некоторыми металлами) (Авцын и др., 1991). В то же время, несмотря на огромное количество данных о физиологической

роли атомовитов и при успешном их применении в качестве пищевых добавок с целью лечения многих синдромов и заболеваний (Бабенко, Решеткина, 1971; Ноздрюхина и др., 1985) этиологическая роль атомовитов в развитии хронических неинфекционных заболеваний остается недоказанной.

На протяжении нескольких десятков лет исследователи отмечали значительные различия в уровнях заболеваемости сахарным диабетом, ишемической болезнью сердца, уролитиазом, инфарктом миокарда между различными административно-территориальными районами Чувашии (Сусликов и др., 1975; Сусликов, Семенов, 1981). Попытки объяснить имеющиеся различия в заболеваемости показали, что в развитии уролитиаза ведущую роль играет кремний водно-пищевых рационов. Данное утверждение было доказано в экспериментальном моделировании на животных (Сусликов, Семенов, 1981).

Целью нашей работы явилось создание математической модели атомовитов, определяющей уровни хронической неинфекционной заболеваемости в административно-территориальных районах Чувашии.

### Материалы, методы и объем исследования

В качестве исходного материала использовались данные официальной медицинской статистики (показатели заболеваемости) за 1985–1995 гг. Выборка хронических неинфекционных заболе-

ваний, а именно сахарный диабет, ишемическая болезнь сердца с гипертонической болезнью и без нее, острый инфаркт миокарда, заболевания выделительной системы (желчно-каменная болезнь, холецистит) проводилась в разрезе административно-территориальных районов Чувашии.

Содержание минеральных веществ в почве (кобальт, медь, молибден, бор, марганец, стронций, кремний, калий) и в пробах централизованных и децентрализованных источников водоснабжения (кальций, железо, фтор, магний, цинк, марганец, стронций, кремний) определяли с помощью атомно-абсорбционного метода прибором С-115 (Прайс, 1976; Хавезов, Цалев, 1983). Всего было обследовано 236 источников водоснабжения и 121 проба почвы.

Статистическую обработку данных заболеваемости и химического состава почвы и источников водоснабжения различных административно-территориальных районов Чувашии осуществляли методами корреляционного и факторного анализов. Факторный анализ проводили методом главных компонент, с последующем вращением (varimax raw). Значимыми нагрузками (factor, loadind) считали значения более 0,7.

## Результаты и их обсуждение

Проведенная сравнительная диагностика биогеохимических факторов, присутствующих в различных административно-территориальных районах Чувашии выявила комплекс факторов в различных средах биосферы, очевидно играющих роль в развитии хронической неинфекционной патологии жителей Чувашии. Факторами, присутствующими в питьевой воде и влияющими на заболеваемость, являются кремний, стронций, магний, йод, ионы хлора, сульфаты, фтор, марганец, а также соотношения кремний/магний, кремний/фтор, кремний/йод, кремний/хлор, кальций/магний. В химическом составе почв ведущими факторами являются марганец, стронций, кремний, калий и их соотношения — кремний/ калий, кремний/ йод. Биогеохимические особенности территории обусловили количественные различия поступления минеральных веществ с водно-пищевыми рационами жителей, проживающих в контрастных по заболеваемости хроническими неинфекционными болезнями районах. Достоверные различия были отмечены по кремнию, кальцию, марганцу, йоду, кобальту, кадмию, фтору — зимой, и по кремнию, марганцу, цинку, кобальту, фтору — летом.

Таким образом, изучение содержания атомов в водно-пищевых рационах людей, питьевых водах и почвах административно-территориальных районов Чувашии позволило выделить на данной территории зону риска (кремниевую зону), характеризующуюся преобладанием крем-

ния в водно-пищевых рационах и резким дисбалансом в них атомовитов, а также самыми высокими уровнями заболеваемости сахарным диабетом, ишемической болезнью сердца, инфарктом миокарда, желчно-каменной болезнью в сравнении с уровнями этих же заболеваний, регистрируемых на территории зоны относительного благополучия. Высокая заболеваемость хронической неинфекционной патологией на территории зоны риска, наблюдающаяся на протяжении нескольких десятилетий на уровнях, превышающих среднереспубликанские значения, позволила нам считать данные заболевания краевой патологией.

Кроме того, соотношения рекомендованных величин, таких как кремний /магний, кремний /хром, кремний / никель, кремний /марганец, кремний /фтор имели очень близкие значения к соотношениям в водно-пищевых рационах жителей зоны относительного благополучия, а соотношения указанных элементов в рационах жителей зоны риска отличались в десятки раз.

Математическая обработка данных проводилась в несколько этапов. На первом этапе ставилась задача вычленив из всего массива данных наиболее информативные характеристики. Проведенный корреляционный анализ показал, что с заболеваемостью краевой патологией достоверно связаны минеральные вещества, содержащиеся в почве и источниках водоснабжения, такие как фтор, молибден, кремний, стронций, железо, йод (в почве) и фтор, железо, стронций, кальций, магний, кремний, йод, хлор, марганец, нитраты, окись калия, сульфаты (в питьевых водах), а также соотношение кремния со всеми перечисленными минеральными веществами.

На втором этапе проводился факторный анализ с включением математической обработки оставшихся показателей, коррелирующих с уровнями заболеваемости. С помощью факторного анализа все указанные параметры (характеристики) были сгруппированы в несколько факторов. Более 87% детерминации распределилось по трем главным факторам (табл. 1).

Как видно из таблицы, на первый фактор, который объединил в себе корреляции кремния в централизованных и децентрализованных источниках водоснабжения, а также соотношения с цинком, фтором, йодом, магнием и медью в почве и воде, падает 55,27% влияния на заболеваемость краевой патологией. На второй фактор, которым является марганец в воде децентрализованных источников приходится 16,30% влияния. Третий фактор, составляющий 16,26% влияния на изучаемую заболеваемость, объединил в себе фтор почвы и кальций децентрализованных источников.

Касаясь результатов корреляционного анализа можно сказать, что с уровнем заболеваемости краевой патологией достоверно связаны многие из обсуждаемых в литературе микроэлемент-

ТАБЛИЦА 1. Модель атомовитов, определяющая заболеваемость краевой патологией в районах Чувашии.

Фактор (F)	Факторная нагрузка
F 1. Кремний и его соотношения	
Кремний/цинк	0,9715
Кремний/фтор(1)	0,9184
Кремний/йод(1)	0,8864
Кремний/магний(1)	0,8903
Кремний(1)	0,8752
Кремний/медь	0,7250
Кремний(2)	0,8969
Вклад в дисперсию	55,27%
F2. Марганец	
Марганец(2)	0,8934
Вклад в дисперсию	16,30%
F3. Фтор и кальций	
Кальций(2)	-0,9346
Фтор	0,7093
Вклад в дисперсию	16,26%
Общий вклад в дисперсию	87,83%

(1) — показания в воде централизованных источников водоснабжения,

(2) — показания в воде децентрализованных источников водоснабжения.

тов. Однако, корреляционный анализ позволяет определить только степень сопряженности между показателями, направление и форму существующей между ними связи. Полученная при этом информация зачастую бывает искаженной разного рода коррелирующими между собой “внешними, косвенными” показателями. Вычленив существующую “незатемненную” информацию позволяет статистический метод факторного анализа.

По мнению Э.М. Бравермана и И.Б. Мучника (1983), преобразование большого массива данных в малый массив позволяет определить сущность изучаемого явления и обнаружить его “внутренние, существенные параметры” (факторы). Чем выше конкретные числовые значения факторных нагрузок и сумма каждого фактора, тем больше оснований считать это закономерностью.

Данный результат по статистическим меркам считается вполне удовлетворительным. Значимость полученных данных усиливается благодаря тому, что влияние всех биогеохимических факторов на краевую патологию, полученных в математической модели, были подтверждены в экспериментальном моделировании на животных. Было обнаружено, что у животных, употребляв-

ших продукты и питьевую воду из зоны риска (кремниевая зона), наблюдались симптомы, характерные для изучаемых хронических неинфекционных заболеваний, которые проявлялись в увеличении содержания общего холестерина в 1,2 раза, общих липидов в 1,3 раза, малонового диальдегида в сыворотке в 1,2–4,7 раза в сравнении с результатами, полученными у животных, употреблявшими воду и продукты из зоны относительного благополучия (контрольная группа). У животных опытной группы была выявлена органопатология поджелудочной железы, наблюдающаяся при развитии инсулиннезависимого сахарного диабета (Сапожников, 2001).

## Выводы

Таким образом, полученная математическая модель атомовитов, определяющая заболеваемость краевой патологией на территории Чувашии, подтвержденная экспериментальными исследованиями, приближает к доказательству роли кремния, фтора, кальция и марганца в развитии сахарного диабета и ишемической болезни сердца.

## Литература

- Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. 1991. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. М.: Медицина. 490 с.
- Бабенко Г.А., Решеткина Л.П. 1971. Применение микроэлементов в медицине. Киев: Здоровье. 220 с.
- Браверман Э.Н., Мучник И.Б. 1983. Структурные методы обработки эмпирических данных. М.: Наука. С.72–131.
- Ноздрюхина Л.Р., Нейко Е.М., Банджура И.П. 1985. Микроэлементы и атеросклероз. М.: Наука. 224 с.
- Прайс В. 1976. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия. М.: Мир. 355 с.
- Сапожников С.П. 2001. Влияние эколого-биогеохимических факторов среды обитания на функциональное состояние и здоровье населения Чувашии. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М. 34 с.
- Сусликов В.Л., Куракова А.Д., Белоконов Р.Ф. 1975. Заболевания эндокринной системы у населения, проживающего в эндемичном по уrolитиазу районе Чувашской АССР // Первая республиканская научная конференция по проблемам медицинской географии: Тез. докл. Чебоксары. С.134–136.
- Сусликов В.Л., Семенов В.Д. 1981. Биогеохимическое районирование Чувашской АССР // Труды биогеохимической лаборатории. М.: Наука. Т.19. С.65–85.
- Хавезов И., Цалев Д. 1983. Атомно-абсорбционный анализ. М.: Химия, Ленингр. отд. 144 с.