

РОЛЬ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЗВИТИИ ТИРЕОИДНОЙ ПАТОЛОГИИ

Чаиркин И.Н.¹, Калмин О.В.², Калмин О.О.²

THE ROLE OF MINERALIZATION OF ENVIRONMENT IN THE DEVELOPMENT OF THYROID PATHOLOGY

CHAIRKIN I.N., KALMIN O.V., KALMIN O.O.

¹Кафедра анатомии человека (зав. кафедрой д.м.н., профессор В.Н. Николенко), Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва; ²кафедра анатомии человека (зав. кафедрой д.м.н., профессор О.В. Калмин), ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.

Цель исследования - изучение связи между частотой патологии щитовидной железы жителей города Пензы и Пензенской области и содержанием микроэлементов в воде и почве. Материал и методы исследования: статистические данные о заболеваемости жителей Пензы и Пензенской области патологией щитовидной железы и об уровне минеральной загрязненности компонентов окружающей среды с 2000 по 2013 гг. Анализировалось содержание в воде железа, нитритов, фтора; кадмия, меди, цинка и свинца в почве. Все случаи патологии щитовидной железы были разделены на 5 групп: диффузный зоб, многоузловой зоб, гипотиреоз, тиреотоксикоз, тиреоидит. Количественные данные были обработаны вариационно-статистическими методами, с использованием непараметрического корреляционного и дисперсионного факторного анализа. Установлено, что имеется сильная корреляционная связь между содержанием цинка в почве и частотой заболеваемости диффузным зобом, содержанием кадмия в почве и частотой заболеваемости гипотиреозом и диффузным зобом, содержанием фтора в воде и уровнем заболеваемости тиреотоксикозом. Влияние минерализации проявляется не только в течение одного и того же года, но и имеется отсроченный эффект.

Ключевые слова: щитовидная железа, тиреоидная патология, экология, минерализация почвы, минерализация воды, корреляция.

Objective: to study the relationship between the frequency of thyroid pathology of residents of the Penza city and the Penza region and the content of microelements in water and soil. Material and research methods: statistical data of thyroid disorders of residents of the Penza city and the Penza region and of the level of mineral contamination of environment

from 2000 to 2013. Analyzed the content of iron, nitrites, fluorine in the water; cadmium, copper, lead and zinc in the soil. All cases of thyroid pathology were divided into 5 groups: diffuse goiter, multinodular goiter, hypothyroidism, hyperthyroidism, thyroiditis. Quantitative data were processed by variational-statistical methods, using the non-parametric correlation and dispersion factorial analysis. It has been established that there is a strong correlation between the content of zinc in the soil and the incidence of diffuse goiter, content of cadmium in the soil and the incidence of hypothyroidism and diffuse goiter, content of fluoride in water and incidence of thyrotoxicosis. Effect of mineralization is evident not only within the same year, but there is deferred effect.

Key words: thyroid gland thyroid pathology, ecology, mineralization of the soil, mineralization of the water, correlation.

Введение. Функция щитовидной железы в значительной мере зависит от микроэлементного состава окружающей среды. Основу составляет уровень йодобеспеченности. Однако, несмотря на масштабные мероприятия по йодификации населения с целью снижения распространенности эндемического зоба и других йоддефицитных заболеваний, во всем мире отмечается рост частоты распространенности эндемического зоба и других йоддефицитных заболеваний. В то же время наметилась тенденция выравнивания показателей заболеваемости зобом у мужского и женского населения, у жителей приморских и горных регионов, у сельского и городского населения, у людей, проживающих на черноземных и нечерноземных почвах [1, 2].

Очевидно, метаболизм тиреоидных гормонов определяется балансом большого числа микроэлементов, а не обособленным влиянием 2-3 элементов. Микроэлементный дисбаланс может: затруднять синтез тиреоидных гормонов, угнетать активность специфических ферментов (например, йодпероксидазы); расстроить переход неорганического йода в органический; блокировать захват йодидов щитовидной железой; ускорить высвобождение йода из железы [1].

Установлено, что развитию зоба способствует микроэлементный дисбаланс, вызванный недостаточным или избыточным поступлением в организм: селена (составная часть фермента йодтирониндейодиназы – энзима, ответственного за периферийное преобразование Т4 в Т3 в печени и почках), цинка (влияет на секрецию тиреоидстимулирующего гормона, подавляет токсичность свинца и меди), хрома, брома, кобальта, меди, железа (участвует в преобразовании фенилаланина в тирозин), молибдена, кадмия, кальция, фтора, фосфора, калия, свинца (нарушает конверсию Т4 в Т3), ртути (нарушает метаболизм тиреоидных гормонов), лития, хлора. В частности, установлено, что чем больше значения в звеньях ассоциаций микроэлементов I:Mn:Co:Zn:Cr:Pb, тем выше распространенность зоба в популяции, а в моче лиц с увеличенной ЩЖ увеличиваются значения величин I:Mn, I:Co, I:Zn, I:Pb, указывая на усугубление дисбаланса микроэлементов [5].

Цель исследования - установить роль минерализации окружающей среды в развитии тиреоидной патологии.

Материал и методы исследования. Материалом исследования послужили статистические данные по заболеваемости жителей Пензы и Пензенской области патологией щитовидной железы и по уровню минеральной загрязненности компонентов окружающей среды с 2000 по 2013 гг. Изучалось содержание в воде железа, нитритов, фтора; кадмия, меди, цинка и свинца в почве. Все случаи патологии щитовидной железы были разделены на 5 групп: диффузный зоб, многоузловой зоб, гипотиреоз, тиреотоксикоз, тиреоидит.

Полученные результаты были обработаны вариационно-статистическими методами, и методами корреляционного и дисперсионного факторного анализа при помощи программного пакета SPSS Statistics v22.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ уровня тиреоидной заболеваемости показал, что заболеваемость диффузным зобом была максимальна в Бессоновском и Никольском районах в 2006 году (240,8 и 214,2 случаев на 100 тыс. населения соответственно), в Городищенском (39,7) и Каменском (327,1) районах – в 2008 году, в Кузнецком - в 2002 году (285,9), в Пензе - в 2001 году (168,2).

Заболеваемость многоузловым зобом достигала максимальных значений в Бессоновском районе в 2004 году (28,6), в Городищенском – в 2009 (27,9), в Каменском районе – в 2008 (492,8), в Кузнецком и Никольском районах – в 2010 году (115,2 и 153,2 соответственно), в Пензе – в 2007 году (52,63 случаев на 100 тыс. населения).

Заболеваемость гипотиреозом была максимальной в Бессоновском районе в 2006 году (114,5

случаев на 100 тыс. населения), в Городищенском районе и г. Пенза – в 2009 (41,8 и 85,8 соответственно), в Каменском районе – в 2008 (170,3), в Кузнецком и Никольском районах – в 2011 году (76 и 175,5 соответственно).

Заболеваемость тиреотоксикозом в Бессоновском, Никольском районах и г. Пензе была максимальна в 2004 году (38,2; 67,3 и 23,1 соответственно), в Городищенском районе – в 2007 году (77,1), в Каменском районе – в 2008 (80,6), в Кузнецком – в 2000 году (52,7 случаев на 100 тыс. населения).

Заболеваемость тиреоидитом достигала максимальных значений в Бессоновском районе в 2008 году (77,1), в Городищенском – в 2011 (30), в Каменском районе – в 2008 (313,6), в Кузнецком, Никольском районах и г. Пензе – в 2007 году (175,61; 97,06 и 35,4 случаев на 100 тыс. населения соответственно) (рис. 1).

Анализ минерального состава окружающей среды показал, что содержание железа в питьевой воде в Бессоновском районе достигало максимального значения в 2011 году и составляло 0,88 мг/л, в Городищенском районе – в 2013 (0,21 мг/л), в Каменском - в 2007 (0,21 мг/л), в Кузнецком – в 2012 (0,87 мг/л), в Никольском районе – в 2008 году (0,22 мг/л), в Пензе – в 2003 году (0,56 мг/л).

Содержание нитритов в воде в Бессоновском районе было максимально в 2002 году (1,74 мг/л), в Городищенском районе и г. Пензе – в 2007 году (0,07 и 0,05 мг/л соответственно), в Каменском районе – в 2008 году (0,12 мг/л), в Кузнецком районе – в 2006 году (0,04 мг/л), в Никольском районе – в 2010 году (0,18 мг/л).

Уровень фтора в питьевой воде был максимален в Бессоновском районе в 2008 году (2,56 мг/л), в Городищенском районе – в 2013 году (0,16 мг/л), в Каменском и Никольском районах – в 2011 году (0,88 и 0,17 мг/л соответственно), в Кузнецком районе и г. Пензе – в 2009 году (0,38 и 0,26 мг/л соответственно).

Содержание кадмия в почве достигало наибольших значений в Бессоновском районе в 2006 году (0,12 мг/кг), в Городищенском – в 2013 (0,2 мг/кг), в Каменском и Никольском районах – в 2005 (0,11 и 0,12 мг/кг соответственно), в Кузнецком районе - в 2008 году (0,19 мг/кг), в Пензе – в 2004 году (0,19 мг/кг).

Уровень меди в почве был максимален в Бессоновском, Каменском районах и г. Пензе в 2007 году (10,73, 9,48 и 9,75 мг/кг соответственно), в Городищенском районе – в 2009 году (7,79 мг/кг), в Кузнецком и Никольском районах – в 2012 году (10,62 и 7,15 мг/кг).

Содержание цинка в почве было максимальным в Бессоновском и Кузнецком районе в 2011 году (27,93 и 56,69) мг/кг, в Городищенском районе в



Рис. 1. Районы Пензенской области с наибольшей заболеваемостью различными формами патологии щитовидной железы.



Рис. 2. Районы Пензенской области с наибольшей минеральной загрязненностью

2010 году (49,8 мг/кг), в Каменском районе – в 2008 (25,2 мг/кг 8), в Никольском районе – в 2012 году (53,9 мг/кг), в г. Пензе – в 2009 году (62,05 мг/кг).

Уровень свинца в почве достигало наибольших значений в Бессоновском районе и г. Пензе в 2008 году (11,44 и 9,3 мг/кг), в Городищенском и Кузнецком районах – в 2009 (17,35 и 16,36 мг/кг соответственно), в Каменском районе – в 2011 году (10,19 мг/кг), в Никольском районе – в 2013 году (19,2 мг/кг) (рис. 2).

При анализе влияния минерализации на тиреоидную заболеваемость выявлено, что содержание цинка в почве в 2000 году имеет сильную корреляционную связь с уровнем заболеваемости диффузным зобом ($r=0,80$), многоузловым зобом ($r=0,75$) и гипотиреозом ($r=0,81$) 2000 года, содержание кадмия в почве в 2000 году оказывает влияние на заболеваемость гипотиреозом в 2001 ($r=0,74$) и 2002 ($r=0,72$) году, а также сильное влияние на заболеваемость диффузным зобом в 2002 году ($r=0,89$), уровень меди в почве в 2000 году оказывает сильное влияние на заболеваемость гипотиреозом 2002 года ($r=0,82$).

Содержание железа в воде в 2001 году имеет сильную корреляционную связь с уровнем заболеваемости гипотиреозом в 2001 году ($r=0,78$). Содержание фтора в воде в 2001 и 2002 годах имеет сильную корреляционную связь с уровнем заболеваемости тиреотоксикозом в 2003 году ($r=0,82$). Уровень железа в воде в 2004 году связано с уровнем заболеваемости тиреотоксикозом в 2006 году ($r=0,75$), концентрация железа в воде в 2005 – с уровнем заболеваемости тиреотоксикозом в 2007 году ($r=0,85$) содержание меди в почве в 2005 году имеет доказанную связь с уровнем заболеваемости тиреотоксикозом в 2006 и 2007 годах ($r=0,75$ и $0,78$ соответственно). Концентрация железа в воде в 2006 году имеет сильную корреляционную связь с заболеваемостью тиреотоксикозом в 2006 и 2007 году ($r=0,74$ и $0,85$ соответственно). Содержание нитритов в воде в 2009 году – с заболеваемостью тиреотоксикозом в 2009 году ($r=0,81$). Содержание свинца в почве в 2011 году тесно связано с уровнем гипотиреоза в 2012 году ($r=0,86$).

Однофакторный дисперсионный анализ показал, что имеется значимое влияние содержания нитритов воды и кадмия почвы на заболеваемость гипотиреозом, а также содержания железа воды на заболеваемость тиреотоксикозом с достоверностью 99%.

Выявленные закономерности влияния минерализации воды и почвы на заболеваемость населения согласуются с результатами, полученными Я.Г. Адамовой в Саратовской области, и Л.М. Фархутдиновой в республике Башкортостан,

в частности подтверждается влияние меди и кадмия на уровень гипотиреоза, фтора и железа на тиреотоксикоз, что позволяет судить о единстве патогенетических процессов, протекающих в щитовидной железе. Сравнение минерализации воды и почвы Пензенской области с состоянием окружающей среды Саратовской области [6] и республики Башкортостан [7] показало, что почва Пензенской области имеет гораздо более высокое содержание цинка, чем почва Башкортостана (2 мг/кг), но примерно схожие концентрации железа, свинца, цинка, меди с почвой и водой Саратовской области. Однако, следует отметить, что зависимость заболеваемости от загрязненности в работах Адамовой и Фархутдиновой изучалась только в течение того же года, без учета отсроченного влияния, которое, несомненно, присутствует.

Выводы.

Исследование показало, что существует прямая зависимость между концентрацией минеральных веществ в воде и почве и уровнем заболеваемости патологией щитовидной железы. Установлено, что имеется сильная корреляционная связь между концентрацией кадмия в почве и уровнем гипотиреоза и диффузного зоба, концентрацией железа, нитритов, фтора воды и уровнем тиреотоксикоза. При этом существует также значимое отсроченное влияние минерализации на заболеваемость последующих лет.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бутаев А. М. Эндемический зоб и методы его профилактики с точки зрения экологии // Вестник Дагестанского научного центра РАН. 2008. № 32. С. 29-37.
2. Дмитриев А.П., Зубриядина Н.С. Статистическое изучение динамики первичной заболеваемости населения Пензенской области // Известия высших учебных заведений. Медицинские науки. №2. 2008. С 89-98.
3. Кожин А.А., Владимирский Б.М. Микроэлементозы в патологии человека экологической этиологии. Обзор литературы // Экология человека. 2013. № 9. С. 56-64.
4. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. М., 1991. 453 с.
5. Абрамова Н.А. Зобогенные вещества и факторы // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. - 2006. - №1. - С. 36-39.
6. Адамова Я.Г. Патоморфологический анализ щитовидной железы у населения некоторых техногенно загрязненных городов Саратовской области: дисс. ... канд. мед. наук. Саратов, 2003. 239 с.
7. Фархутдинова Л. М. Региональные особенности микроэлементного статуса организма человека в развитии тиреоидной и соматической патологии:

дисс. ... докт. мед. наук. Челябинск, 2007. 240 с.

Авторская справка:

1. Чаиркин Иван Николаевич - доктор медицинских наук, профессор; заведующий кафедрой анатомии человека. Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Комарова, д. 15, кв 43. Телефон 89271727213, E-mail Anatom-IN@yandex.ru

2. Калмин Олег Витальевич - доктор меди-

цинских наук, профессор; заведующий кафедрой анатомии человека. г. Пенза, ул. Кирова, д. 69, кв 15. Телефон 88412368416, E-mail ovkalmin@gmail.com

3. Калмин Олег Олегович - ассистент кафедры анатомии человека. Пенза, ул. Антонова, д. 26, кв 64. Телефон 89273645847, E-mail kalmin.o.o@gmail.com