

Калмин О.О., Калмина О.А.

Выявление закономерностей влияния минерализации компонентов окружающей среды на частоту тиреоидной патологии у жителей Пензенской области

ФГБОУ ВПО Пензенский государственный университет Минобрнауки России

Kalmin O.O., Kalmina O.A.

Identification of regularities of the influence (effect) of mineralization of the environmental components on the frequency of thyroid pathology of the Penza region residents

Penza State University

Резюме

Цель: установление взаимосвязи между уровнем заболеваемости патологией щитовидной железы у жителей города Пензы и Пензенской области и содержанием микроэлементов в воде и почве. *Методы.* Материалом исследования послужили статистические данные о заболеваемости жителей Пензы и районов Пензенской области патологией щитовидной железы и об уровне 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. Анализ полученных данных осуществлялся при помощи программного пакета SPSS Statistics v22 с использованием методов непараметрического корреляционного и дисперсионного однофакторного факторного анализов. *Результаты.* Исследование показало, что заболеваемость населения тиреоидной патологией варьирует в широких пределах, но, тем не менее, возможно выделить районы со стабильно высокими показателями заболеваемости в течение 2000-2013 гг. Однофакторный дисперсионный анализ выявил значимое влияние содержания нитритов воды и кадмия почвы на заболеваемость гипотиреозом, а также содержания железа воды на заболеваемость тиреотоксикозом с достоверностью 99%. *Заключение:* существует прямая зависимость между концентрацией минеральных веществ в воде и почве и уровнем заболеваемости патологией щитовидной железы.

Ключевые слова: экология, щитовидная железа, минерализация окружающей среды

Abstract

Objective: To establish the relationship between the incidence of thyroid disorders among residents of the city of Penza and the Penza region and the content of microelements in water and soil. *Methods.* Materials of researching were statistical data on incidence by thyroid gland pathology of residents of Penza and districts of Penza region and the level of the mineral contamination of environmental components from 2000 to 2013. We studied the content of iron, nitrites and fluoride in water; cadmium, copper, lead and zinc in the soil. All cases of pathology were divided into 5 groups: diffuse goiter, multinodular goiter, hypothyroidism, hyperthyroidism, thyroiditis. Analysis of data obtained was carried out using the software package SPSS Statistics v22 using the methods of nonparametric correlation and ANOVA. *Results.* The study showed that the incidence of thyroid pathology of population varies widely, but nevertheless possible to identify areas with consistently high rates of disease during 2000-2013. ANOVA showed that there is a significant effect of nitrite water and soil cadmium on the incidence of hypothyroidism, as well as the iron content of water on the incidence of thyrotoxicosis with 99% confidence. *Conclusion:* There is a direct relationship between the concentration of minerals in the water and soil and the incidence of thyroid gland pathology.

Key words: ecology, thyroid gland, mineralization of environment

Введение

Функционирование щитовидной железы зависит от элементного состава окружающей среды. Основная роль, безусловно, отводится уровню йодобеспеченности. Однако, несмотря на масштабные мероприятия по обеспечению населения йодом, во всем мире отмечается рост частоты распространенности эндемического зоба и других йоддефицитных заболеваний. Более того, явно 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].

С точки зрения биохимии человека йоддефицит необходимо рассматривать как частный случай микроэлементоза. Другие микроэлементы, как и йод, распределены в земной коре неравномерно; в одних районах имеет место их недостаток, в других – избыток. Избыток или нехватка какого-то микроэлемента, не выступая в качестве этиологического фактора распространенности тиреоидной патологии, может в большей или меньшей степени сказаться на тяжести заболевания [3].

Очевидно, метаболизм тиреоидных гормонов определяется микроэлементным балансом, 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].

Ранее было установлено, что развитию зоба способствует микроэлементный дисбаланс, вызванный недостаточным или избыточным поступлением в организм: селена (составная часть фермента йодтирониндейодиназы – энзима, ответственного за

периферийное преобразование T4в T3в печени и почках), цинка (влияет на уровень тиреостимулирующего 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 T4в T3), 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 щитовидной железой увеличиваются значения величин I:Mn, I:Co, I:Zn, I:Pb, указывая на усугубление дисбаланса микроэлементов [4, 5].

Цель: установление взаимосвязи между уровнем заболеваемости патологией щитовидной железы у жителей города Пензы и Пензенской области и содержанием микроэлементов в воде и почве.

Материал и методы

Материалом исследования послужили статистические данные о заболеваемости жителей Пензы и Бессоновского, Городищенского, Каменского, Кузнецкого и Никольского районов, патологией щитовидной железы и об уровне 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.

Анализ полученных данных осуществлялся при помощи программного пакета SPSS Statistics v22, при этом рассчитывались показатели минимальных, максимальных средних значений и среднеквадратическое отклонение уровня заболеваемости для каждого типа патологии щитовидной железы и концентрации минерального загрязнителя в каждом районе Пензенской области. При анализе использовались методы непараметрического корреляционного и дисперсионного однофакторного анализа.

Результаты

Изучение экологического состояния районов Пензенской области показало, что содержание железа в питьевой воде было стабильно высоким в Бессоновском (0,78±0,07 мг/л) и Кузнецком (0,75±0,07 мг/л) районах. Уровень нитритов в питьевой воде Бессоновского района (1,54±0,17 мг/л) значительно превышал содержание нитритов в других районах (до 0,15 мг/л).

Концентрация фтора в воде имела наибольшее значение в Бессоновском районе (2,23±0,28 мг/л). Уровень кадмия в почве был максимален в Кузнецком районе (0,17±0,02 мг/кг), а также в Городищенском районе и г. Пензе (по 0,16±0,02 мг/кг). Содержание меди в почве достигало максимальных значений в Бессоновском (9,42±0,96 мг/кг) и в Кузнецком (9,11±0,94 мг/кг) районах. Содержание цинка в почве было наибольшее в г. Пензе (53,74±5,87 мг/кг) и Кузнецком районе (51,18±4,45 мг/кг), немного меньше в Никольском районе (46,29±4,77 мг/кг). Концентрация свинца в почве была максимальна в Никольском районе (17,20±1,74 мг/кг), и довольно высокая в Кузнецком (14,57±1,39 мг/кг) и Городищенском (13,95±1,88 мг/кг) районах (рис. 1, табл. 1).

Изучение показало, что заболеваемость населения тиреоидной патологией варьирует в широких пределах, но, тем не менее, возможно выделить районы со стабильно высокими показателями заболеваемости в течение 2000-2013 гг. Заболеваемость диффузным зобом была максимальна в Кузнецком (159,11±45,58 случаев на 100 тыс. населения), Никольском (121,02±60,38) и Каменском (108,30±93,95) районах. Заболеваемость многоузловым зобом была наибольшей в Каменском районе (134,99±152,99 случаев на 100 тыс. населения). С пиком в 492,8 случаев на 100 тыс. населения в 2008 г. Заболеваемость гипотиреозом достигала максимальных значений в Каменском (55,23±52,03) и Никольском (43,78±48,99) районах. Заболеваемость тиреотоксикозом была максимальна в Городищенском (28,50±19,98) и Никольском (27,71±15,68 случаев на 100 тыс. населения) районах. Уровень заболеваемости тиреоидитом достигал наивысших значений в Каменском районе (85,17±97,41) и в Кузнецком районе (57,20±52,13 случаев на 100 тыс. населения) (рис. 2, табл. 2).



Рисунок 1. Районы Пензенской области с наибольшей минеральной загрязненностью

Таблица 1. Содержание микроэлементов в воде и почве районов Пензенской области

Микроэлемент	Район	Год														M	
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Железо вода мг/л	Бессоновский	0,73	0,67	0,73	0,77	0,81	0,75	0,79	0,87	0,85	0,80	0,84	0,88	0,80	0,67	0,78	0,07
	Городищенский	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,15	0,16	0,18	0,17	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,17	0,02
	Каменский	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,17	0,18	0,21	0,19	0,18	0,19	0,20	0,19	0,17	0,18	0,02
	Кузнецкий	0,69	0,62	0,69	0,72	0,76	0,70	0,74	0,81	0,80	0,75	0,78	0,83	0,87	0,79	0,75	0,07
	Никольский	0,14	0,15	0,13	0,17	0,18	0,17	0,18	0,20	0,22	0,19	0,19	0,20	0,21	0,19	0,18	0,03
	г.Пенза	0,37	0,39	0,43	0,56	0,48	0,44	0,47	0,51	0,50	0,47	0,50	0,45	0,39	0,41	0,46	0,05
Нитриты вода мг/л	Бессоновский	1,24	1,31	1,74	1,51	1,59	1,37	1,55	1,70	1,67	1,56	1,64	1,73	1,57	1,31	1,54	0,17
	Городищенский	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,07	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,01
	Каменский	0,09	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,12	0,09	0,09	0,10	0,09	0,08	0,09	0,01
	Кузнецкий	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01
	Никольский	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14	0,15	0,17	0,14	0,18	0,16	0,17	0,15	0,15	0,02
	г.Пенза	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01
Фтор вода мг/л	Бессоновский	1,53	1,92	2,11	2,23	2,34	2,17	2,28	2,51	2,56	2,30	2,42	2,55	2,32	1,93	2,23	0,28
	Городищенский	0,10	0,09	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,12	0,02
	Каменский	0,63	0,66	0,73	0,77	0,81	0,75	0,79	0,87	0,85	0,79	0,84	0,88	0,81	0,74	0,78	0,07
	Кузнецкий	0,28	0,24	0,26	0,25	0,29	0,27	0,28	0,31	0,30	0,38	0,30	0,31	0,33	0,30	0,29	0,04
	Никольский	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14	0,15	0,15	0,14	0,15	0,17	0,16	0,15	0,14	0,02
	г.Пенза	0,19	0,18	0,21	0,20	0,23	0,22	0,23	0,25	0,25	0,26	0,24	0,22	0,19	0,20	0,22	0,03
Кадмий почва мг/кг	Бессоновский	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,12	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09	0,08	0,09	0,01
	Городищенский	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,15	0,15	0,17	0,17	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,16	0,02
	Каменский	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,01
	Кузнецкий	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,16	0,16	0,18	0,19	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,17	0,02
	Никольский	0,08	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,09	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,01
	г.Пенза	0,13	0,14	0,15	0,16	0,19	0,16	0,17	0,18	0,18	0,17	0,18	0,16	0,14	0,15	0,16	0,02
Медь почва мг/кг	Бессоновский	7,67	8,08	8,87	9,34	9,83	9,10	9,58	10,73	10,32	9,65	10,16	10,69	9,72	8,10	9,42	0,96
	Городищенский	4,70	4,64	5,32	5,60	5,90	5,46	5,75	6,32	6,19	7,79	6,09	6,41	6,75	7,50	6,03	0,91
	Каменский	7,10	7,27	6,99	8,41	8,85	8,19	8,63	9,48	9,29	8,68	9,14	9,42	8,91	8,10	8,46	0,84
	Кузнецкий	7,24	7,62	8,37	8,81	9,27	8,54	9,04	9,93	9,74	9,10	9,58	10,08	10,62	9,65	9,11	0,94
	Никольский	5,87	5,13	5,64	5,93	6,25	5,78	6,09	6,69	6,56	6,13	6,45	6,79	7,15	6,50	6,21	0,53
	г.Пенза	7,20	7,17	8,21	8,65	9,10	8,43	8,87	9,75	9,56	8,93	9,40	8,55	7,99	7,77	8,54	0,81
Цинк почва мг/кг	Бессоновский	22,04	21,10	23,18	24,40	25,69	23,78	25,04	27,51	26,97	25,21	26,53	27,93	25,39	21,16	24,71	2,23
	Городищенский	30,06	31,64	34,77	36,60	38,53	35,67	37,55	41,27	40,46	47,81	49,80	41,90	44,10	49,00	39,94	6,17
	Каменский	17,04	17,99	20,86	21,96	23,12	21,46	22,53	24,76	25,28	22,69	23,88	25,14	23,28	21,16	22,23	2,44
	Кузнецкий	43,68	42,82	47,05	49,53	52,14	48,27	50,81	55,84	54,75	51,16	53,86	56,69	55,68	54,25	51,18	4,45
	Никольский	36,74	38,67	42,50	44,74	47,09	43,60	45,90	50,44	49,45	46,21	48,64	51,21	53,90	49,00	46,29	4,77
	г.Пенза	45,56	46,91	51,55	54,26	57,11	52,88	55,67	61,17	59,97	62,05	59,00	53,64	43,88	48,76	53,74	5,87
Свинец почва мг/кг	Бессоновский	9,20	8,63	9,49	9,99	10,51	9,73	10,25	11,26	11,44	10,32	10,86	11,43	10,39	8,66	10,15	0,93
	Городищенский	11,61	11,17	12,28	12,92	13,60	12,60	13,26	14,57	14,28	17,35	14,05	14,79	15,57	17,30	13,95	1,88
	Каменский	7,38	7,77	8,54	8,99	9,46	8,76	9,22	10,13	9,93	9,28	9,77	10,19	9,53	8,66	9,12	0,84
	Кузнецкий	12,42	12,02	13,21	13,90	14,64	13,55	14,27	15,68	15,37	16,36	15,12	15,92	16,25	15,23	14,57	1,39
	Никольский	13,65	14,36	15,79	16,62	17,49	16,20	17,05	18,73	18,37	17,16	18,07	19,02	19,10	19,20	17,20	1,74
	г.Пенза	6,91	7,27	7,99	8,41	9,26	8,20	8,63	9,28	9,30	8,69	9,15	8,32	6,80	7,56	8,27	0,87

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

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



Рисунок 2. Районы Пензенской области с наибольшей заболеваемостью различными формами патологии щитовидной железы

Таблица 2. Заболеваемость различными формами тиреоидной патологии жителей районов Пензенской области

Патология	Район	Год														М	
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Диффузный зоб	Бессоновский	4,4	55,2	17,6	28,6	31,0	131,1	240,8	151,1	102,8	42,3	39,6	16,3	90,5	37,2	70,61	66,29
	Городищенский	14,0	5,3	7,1	9,0	11,5	15,5	13,7	33,6	39,7	33,8	0,0	20,0	34,9	29,7	19,14	12,84
	Каменский	34,4	50,8	35,2	29,7	0,0	72,1	111,3	93,3	327,1	131,1	99,1	128,8	287,9	115,4	108,30	93,95
	Кузнецкий	134,3	162,4	285,9	145,2	101,0	113,4	206,2	165,9	148,9	149,2	178,9	174,0	131,0	131,3	159,11	45,58
	Никольский	152,5	192,9	57,4	131,4	139,7	200,3	214,2	126,4	92,4	24,8	122,6	136,5	81,3	21,8	121,02	60,38
	г.Пенза	157,9	168,2	143,0	100,9	46,6	25,3	25,9	16,1	6,9	10,8	7,9	19,8	6,1	9,5	53,21	61,21
Многоузловой зоб	Бессоновский	0,0	15,5	0,0	4,4	28,6	14,3	11,9	0,0	11,7	0,0	23,3	0,0	10,3	0,0	8,57	9,53
	Городищенский	12,2	3,5	8,9	14,4	11,5	7,8	9,8	23,7	17,9	27,9	0,0	22,0	15,8	24,6	14,28	8,22
	Каменский	0,0	21,8	29,3	22,3	23,5	0,0	144,7	141,6	492,8	167,2	123,8	142,0	433,7	147,1	134,99	152,99
	Кузнецкий	14,4	43,6	44,0	44,3	16,8	31,4	24,3	51,2	80,5	105,1	115,2	95,6	70,8	92,5	59,27	33,76
	Никольский	39,3	49,4	28,7	43,8	85,4	98,8	124,3	81,3	65,2	49,6	153,2	147,7	57,4	43,7	76,26	40,77
	г.Пенза	30,5	43,1	38,3	45,3	52,2	35,1	38,2	52,6	20,1	49,3	32,3	28,6	17,7	43,4	37,62	10,98
Гипотиреоз	Бессоновский	0,0	13,2	11,0	13,2	54,8	71,5	114,5	73,2	46,7	25,8	25,6	30,3	41,1	22,7	38,83	31,10
	Городищенский	1,7	0,0	5,3	9,0	11,5	3,9	15,6	27,7	23,8	41,8	12,0	30,0	20,9	36,8	17,14	13,31
	Каменский	5,7	10,2	13,2	28,2	7,8	17,2	47,7	64,4	170,3	52,4	59,5	100,7	149,9	46,1	55,23	52,03
	Кузнецкий	26,4	33,9	24,4	24,6	7,2	7,2	29,1	26,8	12,2	73,4	49,0	76,0	10,7	64,6	33,25	23,59
	Никольский	25,4	9,4	0,0	2,4	72,4	44,2	34,4	49,7	13,6	30,3	117,0	175,5	12,0	26,7	43,78	48,99
	г.Пенза	16,1	25,3	18,6	20,0	34,6	22,4	25,9	40,1	42,3	85,8	38,5	54,0	37,2	75,5	38,31	20,96
Тиреотоксикоз	Бессоновский	2,2	17,7	6,6	11,0	38,2	23,8	14,3	7,1	9,3	25,8	0,0	2,3	8,2	12,5	12,78	10,58
	Городищенский	1,7	28,2	3,6	30,6	36,4	42,7	45,0	77,1	11,9	35,8	32,0	12,0	10,5	31,5	28,50	19,98
	Каменский	8,6	8,7	29,3	7,4	14,1	17,2	28,6	32,2	80,6	16,4	21,5	16,5	70,9	14,4	26,17	22,46
	Кузнецкий	52,7	26,7	22,0	24,6	14,4	33,8	21,8	17,1	17,1	29,3	49,0	14,7	15,1	25,8	26,00	12,06
	Никольский	37,0	21,2	19,1	34,1	67,3	36,4	34,4	22,6	16,3	8,3	30,6	39,0	14,3	7,3	27,71	15,68
	г.Пенза	11,9	14,5	17,4	18,9	23,1	20,3	14,1	9,2	8,7	13,4	13,4	13,0	7,7	11,8	14,10	4,47
Тиреоидит	Бессоновский	0,0	6,6	6,6	8,8	14,3	52,5	64,4	75,6	77,1	25,8	21,0	21,0	67,9	21,6	33,08	28,05
	Городищенский	7,0	7,1	5,3	1,8	3,8	0,0	0,0	7,9	13,9	11,9	8,0	30,0	12,2	10,5	8,53	7,58
	Каменский	14,3	13,1	13,2	19,3	11,0	4,7	111,3	117,5	313,6	63,9	90,8	87,5	276,0	56,2	85,17	97,41
	Кузнецкий	7,2	12,1	17,1	24,6	12,0	69,9	94,6	175,6	129,4	41,6	22,1	44,1	113,9	36,6	57,20	52,13
	Никольский	48,5	14,1	23,9	12,2	41,4	20,8	0,0	97,1	57,1	8,3	13,9	86,4	50,3	17,2	35,08	29,64
	г.Пенза	20,5	24,6	14,9	22,7	18,8	16,4	15,3	35,7	10,8	12,0	8,1	15,8	9,5	10,6	16,84	7,37

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%.

Обсуждение

Долгосрочное влияние минерализации окружающей среды на тиреоидную заболеваемость подтверждена для свинца, меди и кадмия почвы, другие минералы оказывают в большей степени краткосрочное воздействие, в течение одного года, или отсроченное на 2-3 года. Эта закономерность согласуется с результатами, полученными Я.Г. Адамовой (2003) в Саратовской области, и Л.М. Фархутдиновой (2007) в республике Башкортостан, что позволяет говорить об однообразии патогенетических процессов, протекающих в щитовидной железе [6, 7]. Сравнение минерализации воды и почвы Пензенской области с состоянием окружающей среды Саратовской области и республики Башкортостан 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 [6, 7]. Однако, следует отметить, что зависимость заболеваемости от загрязненности в работах Я.Г. Адамовой и Л.М. Фархутдиновой изучалась только в течение того же года, без учета отсроченного влияния, которое, несомненно, присутствует.

Заключение

Таким образом, 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 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. 2008. № 2. 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. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш [и др.]. М.: Медицина, 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: дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2003. 239 с.
7. Фархутдинова Л.М. Региональные особенности микроэлементного статуса организма человека в развитии тиреоидной и соматической патологии: дис. ... д-ра мед. наук. Челябинск, 2007. 240 с.

Информация об авторах

О.О. Калмин – ФГБОУ ВПО Пензенский государственный университет Минобрнауки России, кафедра анатомии человека, ассистент (**О.О. Kalmin** – Penza State University, Department of Human Anatomy, Assistant);

О.А. Калмина – ФГБОУ ВПО Пензенский государственный университет Минобрнауки России, кафедра анатомии человека, доцент, кандидат медицинских наук (**О.А. Kalmina** – Penza State University, Department of Human Anatomy, Associate of Professor, Docent, Candidate of Medical Sciences).