

4. Wu Q., Rayman M.P., Lu H., Schomburg L. et al. Low population selenium status is associated with increased prevalence of thyroid disease // J Clin Endocrinol Metab. 2015. Vol. 100. P. 4037–4047.

5. Е.Г. Мохорт. Содержание йода и селена в пищевых рационах детей и подростков, проживающих в домашних условиях и организованных коллективах/Е.Г.Мохорт, А.В.Славинский//Проблемы дефицита витаминов и микроэлементов в Республике Беларусь-Минск-2007, с.44-46.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПРОСТЫМ ЗОБОМ И АУТОИММУННЫМ ТИРОИДИТОМ И УРОВНЕМ ЙОДНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА БЕЛАРУСИ ЗА 2007-2018 ГОДЫ

DYNAMICS OF DIFFUSE GOITER AND AUTOIMMUNE THYROIDITIS INCIDENCE AND IODINE STATUS IN SCHOOLCHILDREN OF BELARUS FOR THE PERIOD OF 2007-2018

**С. В. Петренко¹, Т. В. Мохорт², Б. Ю. Леушев¹,
Н. Д. Коломиец³, Е. Г. Мохорт², Е. В. Федоренко⁴, С. А. Лаптенко⁵
S. V. Petrenko¹, T. V. Mokhort², B. Jr. Leushev¹,
N. D. Kolomietz³, E. G. Mokhort², E. V. Fedorenko⁴, S. A. Laptenok⁵**

¹Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ,
г.Минск, Республика Беларусь,

²БГМУ г.Минск, Республика Беларусь,

³БелМАПО г.Минск, Республика Беларусь,

⁴РНПЦ «Гигиена» г.Минск, Республика Беларусь,

⁵БНТУ г.Минск, Республика Беларусь

petrenko51@yahoo.com

¹Belarusian State University ISEI BSU Minsk, Republic of Belarus,

²BSMU Minsk, Republic of Belarus,

³Belarusian Academy of Postgraduate Education, Minsk, Republic of Belarus,

⁴National Research and Practical Center of Hygiene, Minsk, Republic of Belarus,

⁵Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Улучшение йодного обеспечения детей школьного возраста (9-12 лет) в Беларуси (медиана экскреции йода в 2018 г. равна 191,3 мкг/л) за последние десять лет привело к значительному и достоверному снижению показателей заболеваемости простым зобом за исключением Гомельской области, где обнаружена тенденция к росту. В тоже время, показатели заболеваемости аутоиммунным тиреоидитом достоверно выросли в Брестской и Гродненской областях в 1,5 и 1,7 раза соответственно без достоверных изменений в других областях. Установлена тесная достоверная отрицательная корреляционная связь (коэффициент корреляции -0,550 по Пирсону) между показателями заболеваемости АИТ и йодным обеспечением населения по областям и по республике в целом.

Improvement of iodine status of schoolchildren aged 9-12 years in Belarus (iodine excretion median in 2018 was equal to 191,3 µg/l) for the last decade resulted in significant decrease of diffuse goiter incidence except Gomel region, where trend to increase was recorded. At the same time autoimmune thyroiditis incidence demonstrated significant growth in Brest and Grodno regions by 1,5 and 1,7 fold correspondingly. No significant changes were recorded in other regions. Significant negative correlation (Pirson correlation rate -0.550) was recorded between AIT incidence and iodine status of population by the regions and totally in the country.

Ключевые слова: медиана экскреции йода с мочой, дети школьного возраста, распространенность простого зоба аутоиммунного тиреоидита у детей Беларуси.

Keywords: median of urinary iodine excretion, school boy children, iodized salt, Goiter rate in Belarusian children.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-2-90-93>

Республика Беларусь в связи с особенностями биогеохимического состава почв и вод относится к геохимической провинциям на Земле с выраженным недостатком микроэлемента йода.

С 2001 года в республике сохраняется государственное регулирование по использованию йодированной соли в промышленном производстве пищевых продуктов и хлебопечении, организации питания в детских садах

и средних образовательных учреждениях, а также осуществляется контроль уровня продаж йодированной соли в торговой сети, что привело к значительному снижению йодного дефицита в первую очередь у детей школьного возраста республики в 2010-2011 гг. [1]. Многочисленными исследованиями доказано, что достаточное содержание йода в организме необходимо для нормального интеллектуального и физического развития ребенка.[2].

Однако, несмотря на многолетние широкомасштабные профилактические мероприятия по ликвидации йодного дефицита, в Республике Беларусь остаются группы риска по развитию йододефицитных заболеваний, среди которых – беременные женщины и дети школьного возраста [3]. Как показано в предыдущих исследованиях, вследствие ликвидации йодного дефицита у детского населения за последнее десятилетие практически во всех регионах страны произошло снижение показателей заболеваемости простым зобом, в то же время, в некоторых регионах выявлен достоверный рост показателей заболеваемости аутоиммунным тиреоидитом [4].

В настоящем исследовании проведен корреляционный анализ и сопоставление показателей первичной заболеваемости простым зобом и аутоиммунным тиреоидитом с йодным обеспечением (МЭЙМ) детей школьного возраста в 2007-2018 гг., с йодным обеспечением детей из указанных регионов в 2006 и 2018 гг.

Материалы и методы исследования

В исследование в 2006 году было включено 1304 здоровых ребенка из 12 населенных пунктов, а в 2018 году – 873 в возрасте 9-12 лет, проживающих в 16 населенных пунктах, распределенных по Беларуси.

Степень йодного дефицита устанавливалась по содержанию йода в утренней порции мочи, который определялся спектрофотометрическим церий-арсенидным методом, а анализ динамики показателей заболеваемости простым зобом и аутоиммунным тиреоидитом (АИТ), статус тиреоидной системы - по ультразвуковому обследованию щитовидной железы. Для характеристики йодного обеспечения области рассчитывалась медиана экскреции йода с мочой (МЭЙМ) группы школьников, проживающих в данной области.

Показатели заболеваемости простым зобом и аутоиммунным тиреоидитом у детей школьного возраста в 2007–2018 гг. взяты из официальных материалов Минздрава Беларуси «Сравнительная характеристика деятельности эндокринологической службы Республики Беларусь» за 2007-2018 годы, значение медианы экскреции йода с мочой взяты из отчетов авторов второго и третьего национального исследования йодного статуса детей школьного возраста по проектам ЮНИСЕФ в 2006 и 2018 годах [5].

Статистическая обработка проводилась методом непараметрической статистики для оценки экскреции йода с мочой и методом Стьюдента для выделенных пятилетних групп (2007-2012 и 2013-2018 гг.) показателей заболеваемости простым зобом и аутоиммунным тиреоидитом. Корреляционный анализ проводился в программе Excel.

Полученные результаты

Для выяснения достоверности динамики изменений показателей заболеваемости простым зобом и АИТ за 2007–2018 гг. по времени были разделены на две группы 2007-2012 гг. и 2013-2018 гг. и представлены в виде значения среднего.

В таблице 1, приведены полученные результаты, которые свидетельствуют о достоверном снижении показателей заболеваемости простым зобом у детского населения Брестской, Гродненской, Витебской областей, г. Минска (в 1,88 – 11,3 раза) и Беларуси в целом (в 1,25 раза), то время как в Могилевской и Минской областях показана тенденция к снижению, а в Гомельской области – тенденция к росту этого показателя на 7,4%. Содержание йода в организме детского населения в областях менялось разнонаправлено, хотя дефицита йодного обеспечения выявлено не было. В целом по республике за прошедшие 12 лет йодное обеспечение детей улучшилось с показателями МЭЙМ 179,2 мкг/л (2006г.) до 191,3 мкг/л (2018г.).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика показателей заболеваемости простым зобом и йодного обеспечения у детского населения (на 100 тыс. чел.) в Беларуси в периоды 2007-2012 гг. и в 2013-2018 гг.

№	Область	M±m, 2007-2012 гг.	Медиана йода 2006	M±m, 2013-2018 гг	Медиана йода 2018	Уровень достоверности, n = 6
1.	Гомельская	589,19±21,63	166,9	632,91±35,31	193,4	P= 0,323;
2.	Могилевская	348,69±37,74	191,2	306,72±18,67	287,5	P= 0,344;.
3.	Брестская	160,62±31,85	166,9	73,40±18,89	117,0	P= 0,042*; ↓
4.	Гродненская	306,51±8,23	199,3	174,72±2,01	171,4	P= 0,001*; ↓
5.	Витебская	92,32±34,04	188,7	8,14±3,43	190,8	P= 0,036*; ↓
6.	Минская	141,26±36,85	166,5	103,84±21,35	186,5	P= 0,402
7.	г. Минск	104,6±11,05	185,5	55,64±11,51	204,5	P= 0,013*; ↓
8.	Беларусь	239,32±13,37	179,2	190,6±9,28	191,3	P= 0,015*; ↓

Показатели заболеваемости АИТ у детей школьного возраста в изученные периоды изменялись неоднозначно (Таблица 2). Если показатели заболеваемости этой нозологической формой в Гомельской области и г. Минске достоверно снизились в 1,68 и 1,89 раза соответственно, то в Брестской и Гродненской областях отмечен их до-

стоверный рост в 1,5 и 1,7 раза, соответственно. В остальных областях и республике в целом не обнаружено достоверных изменений показателя заболеваемости АИТ у детей.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика показателей заболеваемости АИТ и йодного обеспечения у детского населения (на 100 тыс. чел.) в Беларуси в периоды 2007-2012 гг. и в 2013-2018 гг.

№	Область	М±m, 2007-2012 гг.	Медиана йода 2006	М±m, 2013-2018 гг.	Медиана йода 2018	Уровень достоверности
1.	Гомельская	74,10±5,00	166,9	44,03±2,10	193,4	P= 0,0003*; ↓
2.	Могилевская	44,57±5,36	191,2	38,53±4,42	287,5	P= 0,407;
3.	Брестская	50,97±6,81	166,9	75,46±3,26	117,0	P= 0,010*; ↑
4.	Гродненская	36,47±5,99	199,3	62,00±7,39	171,4	P= 0,025*; ↑
5.	Витебская	42,60±2,76	188,7	31,44±5,58	190,8	P= 0,105;
6.	Минская	32,03±1,19	166,5	37,8±2,67	186,5	P= 0,079;
7.	г. Минск	60,09±6,38	185,5	31,71±6,43	204,5	P= 0,0019*; ↓
8.	Беларусь	47,6±2,03	179,2	45,26±0,62	191,3	P = 0,717;

Проведенный корреляционный анализ результатов между показателями йодного обеспечения (МЭЙМ) и заболеваемости АИТ, проведенный за период 2007-2012 гг. показал наличие тенденции к отрицательной корреляционной связи между йодным обеспечением населения и показателями первичной заболеваемости АИТ с коэффициентом корреляции по Пирсону равным -0,342; по Кендаллу ---0,255 и по Спирману -0,216.

Дальнейший анализ по выяснению взаимосвязи между указанными показателями в 2013-2018 гг. по областям республики показал наличие более тесной, чем за предшествующий период, отрицательной корреляционной взаимосвязи с коэффициентами корреляции по Пирсону равным -0,666, по Кендаллу -0,429 и Спирману -0,500.

Итоговый статистический анализ зависимости значения йодного обеспечения (МЭЙМ) и показателям первичной заболеваемости АИТ по результатам 2007-2018 гг. по г. Минску, областям Беларуси и республике в целом, показал наличие достоверной отрицательной корреляции по Пирсону со значением -0,550. При проведении анализа по непараметрической статистике, также установлена отрицательная достоверная корреляция между этими параметрами со значениями: -0,460 по Кендаллу и -0,572 по Спирману.

Таким образом, установлена тесная отрицательная корреляционная связь между показателями заболеваемости АИТ и йодным обеспечением населения по областям и по республике в целом.

Заключение

Белорусская модель ликвидации йодного дефицита, основанная на широкомасштабном использовании йодированной соли при производстве продуктов питания и при организации питания в школьных и дошкольных учреждениях показала высокую эффективность.

Улучшение йодного обеспечения детей привело к снижению показателей заболеваемости простым зобом у детей, в то время как в Брестской и Гродненской областях за последние 10 лет установлен достоверный рост заболеваемости аутоиммунным тиреоидитом, обусловленный, по-видимому, другими экологическими факторами. Полученные результаты, в целом, свидетельствуют о том, что несмотря на достаточное интегративное йодное обеспечение, соответствующее стандартам ВОЗ, рост показателей первичной заболеваемости АИТ в ряде регионов Беларуси, кроме возможных других факторов, обусловлен также и недостаточным йодным обеспечением у категории детского населения с признаками развития АИТ.

Однако для снижения показателей заболеваемости АИТ у детей необходимо изучение других неблагоприятных факторов внешней среды, таких как дисбаланс микроэлементов селена, цинка, меди, кадмия, свинца, ртути и алюминия в связи с ростом дополнительной антропогенной нагрузки и глобальных отрицательных экологических факторов (выбросы предприятий химического производства удобрений, нефтеперегонных и энергетических комплексов).

ЛИТЕРАТУРА

1. С.В. Петренко Динамика йодного обеспечения и показателей тиреоидной системы в группах риска по йододефициту в сельских регионах Беларуси/Петренко С.В., Дардынская И.В., Леушев Б.Ю., Мохорт Т.В., Коломиец Н.Д., Федоренко Е.В., Мохорт Е.Г., Бартошевич О.А.//Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2017. № 4. С. 63–69.
2. Delange F. Iodine deficiency as a cause of brain damage/Postgrad. Med. J. – 2001 – Vol. 77. – p. 217–220.
3. Мохорт Т.В. Оценка йодного обеспечения детей школьного возраста и беременных женщин в Республике Беларусь в 2017-2018 годах/ Т.В.Мохорт, С.В.Петренко, Б.Ю. Леушев, Е.В.Федоренко, Н.Д. Коломиец, Е.Г. Мохорт//Клиническая и экспериментальная тиреодология 2018. – т. 14. – №3 – С 149-155.
4. Петренко С.В. Обеспеченность микроэлементами селена и йода, распространенность зоба и аутоиммунного тиреоидита у детей школьного возраста из Брестской и Гродненской областей/С.В.Петренко, Б.Ю.Леушев,

М.С.Петренко, А.А.Горбик, В.В.Рудая// Мат. 20-международной конференции «Сахаровские чтения 2020 года: экологические проблемы XXI века» в 2 частях. под редакцией С.А. Маскевича, М.Г.Герменчук . Минск, МГЭУ им.А.Д.Сахарова. – 2020. – С.144–147.

5. С.В. Петренко. Изучение обеспеченности микроэлементами селена, йода, железа и цинка населения различных экологических регионов Республики Беларуси с высокими показателями заболеваемости щитовидной железой/С.В. Петренко, Б.Ю. Леушев, Л.С. Гуляева, Д.А. Никитин, С.А. Лаптенюк// Журн. Белорус. гос. ун-та. Экология. №4. 2018. – с.109–118.

**ОЦЕНКА ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА С УСТАНОВЛЕННЫМ
МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРОФИЛЕМ ПАЦИЕНТОК, СТРАДАЮЩИХ
РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, РАЗЛИЧНОГО РЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА**

**ASSESSMENT OF HORMONAL STATUS WITH AN ESTABLISHED
MOLECULAR-BIOLOGICAL PROFILE OF PATIENTS WITH BREAST CANCER
OF DIFFERENT REPRODUCTIVE PERIOD**

А. И. Прокопук, К. В. Юрченкова, Е. М. Шпадарук, Р. М. Смолякова
A. Prokopuk, K. Yurchankova, K. Shpadaruk, R. Smolyakova

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
prokopuk.anna@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

В ходе проведенного исследования было установлено, что люминальный А подтип у пациенток с РМЖ ассоциирован в 100% случаях с повышенным содержанием в крови эстрадиола, прогестерона и пролактина. В постменопаузальном периоде люминальный Б (Her-2-положительном) подтип ассоциирован со 100% повышением концентрации гормонов эстрадиола и прогестерона. У пациенток с сохранённой овариально-менструальной функцией люминальный Б (Her-2-положительный) подтип в 37,5% случаев ассоциирован с повышенным содержанием эстрадиола. Люминальный Б (Her-2-отрицательный) подтип ассоциирован с повышенным содержанием в крови эстрадиола, прогестерона и пролактина у 100% пациенток. Her-2/neu-позитивный подтип ассоциирован с пониженным содержанием эстрадиола в сыворотке крови у 33% пациенток и пониженным уровнем прогестерона у 83% пациенток. У пациенток при триплет-негативном подтипе, диагностировано повышенное содержание эстрадиола и прогестерона в крови у 100% пациенток.

In the course of the study, it was found that the luminal A subtype in patients with breast cancer is associated in 100% of cases with increased blood levels of estradiol, progesterone, and prolactin. In the postmenopausal period, the luminal B (Her-2-positive) subtype is associated with a 100% increase in the concentration of the hormones estradiol and progesterone. In patients with preserved ovarian-menstrual function, luminal B (Her-2-positive) subtype in 37.5% of cases is associated with increased estradiol content. Luminal B (Her-2-negative) subtype is associated with increased blood levels of estradiol, progesterone, and prolactin in 100% of patients. The Her-2 / neu-positive subtype is associated with decreased serum estradiol levels in 33% of patients and decreased progesterone levels in 83% of patients. In patients with a triple-negative subtype, an increased content of estradiol and progesterone in the blood was diagnosed in 100% of patients.

Ключевые слова: рак молочной железы, иммуногистохимический метод, молекулярные подтипы, гормоны, гормональная регуляция, радиоиммунный метод, менопауза.

Key words: breast cancer, immunohistochemical method, molecular subtypes, hormones, hormonal regulation, radioimmunoassay, menopause.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-2-93-96>

Введение. Рак молочной железы (РМЖ) – это гетерогенное заболевание, которое является одной из основных проблем клинической онкологии. Прирост РМЖ по данным Белорусского канцер регистра каждый год составляет 1,2–1,5% и занимает 1 место среди онкологической патологии у женщин [1]. Результаты исследований последних лет свидетельствуют о существенном повышении уровня случаев рака молочной железы в группах радиационного риска через 50 лет после формирования эффективных доз облучения и сокращения среднего возраста женщин с впервые диагностированным раком молочной железы. Были получены данные, что РМЖ может индуцироваться дозами ниже 0,5 Гр. Зависимость доза-эффект носила линейный характер. Риск развития ра-