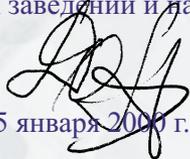


МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

СОГЛАСОВАНО

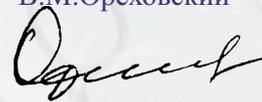
Заместитель начальника
Главного управления кадровой политики,
учебных заведений и науки Н.И. Доста



5 января 2000 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
министра здравоохранения
В.М.Ореховский



6 января 2000 г.

Регистрационный № 126-9911

ДИАГНОСТИКА И МОНИТОРИНГ ЙОДНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКСКРЕЦИИ ЙОДА С МОЧОЙ

Минск 2000

Учреждение-разработчик: Витебский филиал научно-исследовательского клинического института радиационной медицины и эндокринологии

Авторы: канд. мед. наук В.Н. Лекторов, д-р мед. наук С.В. Жаворонок, д-р биол. наук А.Д. Наумов, Г.С. Бобровская, канд. мед. наук С.В. Петренко, канд. мед. наук Л.А. Любаковская, Г.И. Наумова, Е.П. Капустина, В.И. Синкевич

Рецензент: канд. мед. наук Г.Н. Костин

Настоящие методические рекомендации разработаны на основе современных знаний и требований с использованием принципов составления нормативно-методологической документации, регламентирующей организацию и проведение эпидемиологических исследований по изучению состояния здоровья населения. В документе отражены основные принципы, методологические подходы, схема проведения исследования содержания йода в моче с целью оперативного анализа заболеваний щитовидной железы.

Методические рекомендации предназначены для использования в работе лечебно-профилактических учреждений различного профиля — центры гигиены и эпидемиологии, поликлиники, медико-санитарные части и здравпункты предприятий, а также кафедр мединституты, отделов и лабораторий медико-биологического, научных институтов экологического и учебного профиля.

Методические рекомендации утверждены Министерством здравоохранения Республики Беларусь в качестве официального документа.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
МЕТОД ОЦЕНКИ ЭКСКРЕЦИИ ЙОДА С МОЧОЙ	6
Методика сбора биологического материала, подлежащего исследованию	6
Методика проведения исследования	6
Приготовление реактивов	7
Контроль качества исследований	9
Техника безопасности	9
СТАНДАРТНЫЕ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ДАННЫЕ ЭКСКРЕЦИИ ЙОДА С МОЧОЙ	10
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ЭКСКРЕЦИИ ЙОДА С МОЧОЙ	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
ПРИЛОЖЕНИЯ	14

ВВЕДЕНИЕ

Йод — один из биогенных элементов, являющихся постоянным компонентом живых организмов. В зависимости от его содержания качественно изменяется течение физиологических процессов. От поступления йода в организм с питьевой водой и продуктами питания зависит функция щитовидной железы. Недостаток йода приводит не только к компенсаторному увеличению размеров щитовидной железы, но и замедлению развития всех органов и систем, включая ЦНС. Имеются данные о том, что недостаточность йода является не генотоксичным промотором канцерогенеза.

После катастрофы на ЧАЭС для населения Беларуси проблема йододефицита встала в ряд первоочередных в связи с выбросом большого количества радиоизотопов йода, которые уже в первые дни обусловили формирование дозовых нагрузок на щитовидную железу у значительной части населения Республики Беларусь.

Суточная норма поступления йода составляет 100–200 мкг/л. Установлена корреляция между количеством поступающего йода в организм, степенью тяжести йододефицитных состояний и экскрецией йода с мочой. Экскреция йода с мочой является интегральным показателем йодной обеспеченности организма. При оценке степени йодного дефицита исходят из нормативов Международной организации по контролю за йодной недостаточностью.

Йододефицитные состояния представляют существенную угрозу здоровью нации и большую проблему для системы здравоохранения эндемичных по йодному дефициту регионов.

В шестидесятые годы в республиках бывшего Советского Союза были достигнуты значительные успехи в создании системы индивидуальной и групповой йодной профилактики. В последующие годы внимание к этой проблеме значительно упало, что привело к повторному росту йододефицитных состояний и заболеваний в эндемичных по йодной недостаточности районах.

В настоящее время в Республике Беларусь проводится коллективная профилактика йододефицитных заболеваний с помощью йодирования поваренной соли. Однако, как показали результаты исследований, проведенных в последние десять лет, в отдельных регионах Республики Беларусь, в том числе и в Витебской области, имеет место существенная недостаточность обеспеченности йодом населения и рост йододефицитных заболеваний.

Настоящие методические рекомендации освещают вопросы определения йода в моче с целью унификации процесса исследования и определения единого подхода в трактовке полученных данных.

МЕТОД ОЦЕНКИ ЭКСКРЕЦИИ ЙОДА С МОЧОЙ

В связи с актуальностью и высокой клинической значимостью вопроса о йодной обеспеченности организма метод определения его находится под пристальным вниманием специалистов клинко-лабораторной диагностики. Поэтому в литературе предложен целый ряд методик по определению содержания йода. На данный момент спектрофотометрический церий-арсенитный метод определения содержания йода в моче является стандартом ВОЗ и признан как наиболее приемлемый.

Методика сбора биологического материала, подлежащего исследованию

Для исследования используется утренняя свежая моча, собранная в пластиковую посуду. Материал транспортируют в лабораторию в течение 6 часов (при комнатной температуре проб), в противном случае моча замораживается в морозильнике и хранится до использования при -20°C до 3 месяцев. Незамороженная моча может быть использована для исследования в течении 24 ч с момента сбора (при комнатной температуре проб).

Методика проведения исследования

Перед исследованием мочу размораживают при комнатной температуре, перемешивают (чтобы не было осадка) и пипетируют по 250 мкл каждого образца в пробирки 13×100 mm (термостойкие).

Калибровочные образцы (содержание йода 0–120 мкг/л) получают посредством пипетирования 0, 10, 20, 40, 60 мкл стандартного раствора йода (раствор В) в дубликатах, в 10 тестовых пробирках, содержащих 250, 240, 230, 210, 190 мкл воды соответственно. В каждой пробирке объем должен составлять 250 мкл.

В каждую пробирку добавляют по 750 мкл хлорноватой кислоты и немедленно в течении 3–5 с перемешивают на «Вортексе» при скорости вращения эксцентрика 3500 об./мин.

Пробирки накрывают алюминиевой фольгой (фольга не должна прорываться и ее обрывки не должны попасть в пробирку) и выдерживают в течение 40 мин при 105°С в термостате под вытяжным зонтом с отводом через воду, так как хлорноватая кислота, испаряясь, образует кристаллы, которые взрывоопасны.

После инкубации пробирки охлаждают при температуре 18–25° С до комнатной температуры, доводят объем каждой тестовой пробирки деионизированной водой до 1 мл (метка на пробирке). Если используются пробирки без меток, то в одну контрольную пробирку приливают 1 мл деионизированной воды. Исследуемую и контрольную пробирки ставят в штатив, размещают штатив на уровне глаз и доливают деионизированную воду в контрольную пробирку, сверяясь с уровнем жидкости в контрольной пробирке.

В каждую пробирку добавляют по 1,9 мл окисляющего раствора арсенита в течение 3–5 с, перемешивают на «Вортексе» и выдерживают в течение 15 мин при комнатной температуре.

В каждую пробирку приливают по 450 мкл церий–аммоний сульфата (строго с интервалом в 30 с), сразу перемешивая содержимое пробирки на «Вортексе», и точно через 20 мин измеряют оптическую плотность раствора при 405 нм на фотометре.

По данным абсорбции калибровочных пробирок строят калибровочную кривую и высчитывают содержание йода в тестовых пробирках.

Приготовление реактивов

Все реактивы готовятся на деионизированной воде.

Раствор хлорноватной кислоты.

В двухлитровой колбе растворить 500 г KClO_3 (ч.д.а.) в 910 мл H_2O и нагревать в водяной бане, помешивая, до получения насыщенного раствора.

Нагревание снять и, непрерывно помешивая, очень медленно (примерно 15 мл в мин) добавить 375 мл HClO_4 (х.ч., 70 %).

Выдержать в течение ночи в морозильнике.

На следующий день профильтровать через фильтровальную бумагу, используя вакуумную Bucher-систему. Получаем около 850 мл кислоты. Профильтрованная жидкость — белая или чуть желтоватая. Фильтровальную бумагу после использования во избежание загорания промыть в воде, а затем выбросить.

Арсенид-окисляющий раствор.

В колбу объемом 1 л внести 5 г As_2O_3 (х.ч.) и 25 г NaCl (х.ч.), добавить 200 мл 5N H_2SO_4 (полученной при добавлении 140 мл концентрированной H_2SO_4 (х.ч.) к воде до получения 1000 мл раствора).

Добавить 500 мл воды и нагреть на водяной бане с постоянным перемешиванием до растворения. Охладить при комнатной температуре. Объем довести до 1 л водой. Колбу лучше взять с узким горлом, так как идет сильное испарение.

Все работы проводить под вытяжкой.

Церий-аммоний-сульфат раствор.

Растворить 24 г церий-аммоний-сульфата (х.ч.) в 1 л 3,5 N H_2SO_4 (полученного при добавлении 97 мл концентрированной H_2SO_4 (х.ч.) к воде до получения 1000 мл).

Перед использованием выдержать 24 ч.

Хранить в посуде из темного стекла в темном месте.

Стандарт йода.

Раствор А:

Растворить 0,168 г KIO_3 (х.ч.) в воде до получения 1000 мл. Этот раствор эквивалентен 100 мкг йода в 1 мл раствора.

Хранить в холодильнике. Стабилен несколько месяцев.

Раствор В:

Растворить 0,5 мл раствора А в 100 мл воды. Этот раствор эквивалентен 0,5 мкг йода в 1 мл.

Хранить в холодильнике в течение недели.

Контроль качества исследований

Контроль качества при лабораторных исследованиях осуществляется путем применения качественных стандартизированных реактивов, внутренним исследованием дублей, внешним контролем путем обмена образцов между сотрудничающими организациями (головной институт радиационной медицины и эндокринологии, г. Минск).

Контроль качества компьютерной базы осуществляется во время ее формирования на уровне ввода данных, их просмотра и коррекции, контроля правильности, в процессе составления отчетов, математической и статистической обработки данных.

Техника безопасности

1. Необходимо соблюдать правила безопасности при выполнении работ с кислотами, щелочами, ЛВЖ и ГЖ.
2. Работающий должен иметь халат, фартук из полиэтилена или поливинилхлорида, перчатки, защитные очки.
3. Приготавливать растворы, раскапывать хлорноватую кислоту и нагревать пробирки в термостате следует в вытяжном шкафу.
4. Хлорноватая кислота, испаряясь, образует кристаллы, которые взрывоопасны, поэтому нагревать пробирки в термостате следует под вытяжным зонтом с отводом через воду.
5. При приготовлении хлорноватой кислоты фильтровальную бумагу после процеживания необходимо замочить в большом количестве воды, так как после высыхания образовавшиеся кристаллы хлорноватой кислоты могут воспламениться.

СТАНДАРТНЫЕ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ДАННЫЕ ЭКСКРЕЦИИ ЙОДА С МОЧОЙ

При оценке степени йодного дефицита исходили из следующих значений его содержания в моче:

- до 20 мкг/л — тяжелая йодная недостаточность, предполагает неотложные меры коррекции;
- 20–50 мкг/л — йодная недостаточность считается умеренной, а меры коррекции — срочными;
- 50–100 мкг/л — соответствует легкой степени йодной недостаточности, что, однако, предполагает минимальные меры коррекции;
- свыше 100 мкг/л — нет дефицита йода.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ЭКСКРЕЦИИ ЙОДА С МОЧОЙ

Работа проводилась на базе лаборатории 2.2. Витебского филиала НИКИ РМиЭ МЗ РБ.

В весенний период было обследовано 1745 детей в возрасте от 6 до 18 лет, проживающих в городах и сельских населенных пунктах 11 районов Витебской области: Браславском, Глубокском, Городокском, Докшицком, Дубровенском, Лиозненском, Оршанском, Миорском, Сенненском, Шарковщинском и Чашницком. В каждом из районов случайным образом выбиралась одна городская и одна сельская школа. Для исследования отбирались лица, не получавшие йодных препаратов. Отбор лиц, подлежащих обследованию, проведен согласно протоколу ВОЗ. Определение содержания йода в моче проводили спектрофотометрическим церий-арсенитным методом, который является в настоящее время стандартом ВОЗ и предполагает получение данных, сопоставимых с литературными.

Математическую обработку результатов проводили по стандартным формулам с использованием критерия Стьюдента. Кроме значений средней величины и ошибки средней рассчитали значение медианы, так как установлено, что величина медианы йодурии является единственным узаконенным индикатором оценки йодного обеспечения организма людей.

В ходе исследования установлено, что медиана экскреции йода с мочой у детей Витебской области в весенний период составила 34,31 мкг/л (табл. 1). Эти значения соответствуют умеренной степени йодного дефицита и предполагают срочные меры коррекции. Содержание йода в моче у детей Лиозненского района относится к тяжелой степени йодной недостаточности ($Me = 19,72$ мкг/л). В остальных десяти обследованных районах содержание йода в моче относится к умеренной степени йодной недостаточности.

Из табл. 1 видно, что нет значительной разницы в концентрации йода в моче у мужского и женского населения (для девочек $Me = 34,92$; для мальчиков $Me = 33,59$).

При обследовании выяснилось, что в Городокском районе содержание йода в моче у детей, проживающих в райцентре, в 1,5 раза выше, чем в сельской местности. В Дубровенском и Чашницком районах содержание йода в моче у детей, проживающих в райцентрах, ниже, чем в сельской местности в 1,3 и 1,9 раза соответственно. В целом же по обследованным районам нет существенной разницы в содержании йода в моче у детей в райцентрах и в сельской местности (табл. 2).

Распределение детей в зависимости от содержания йода в моче представлено в табл. 3. В Лиозненском и Сенненском районах наибольший процент детей испытывает тяжелую степень йодной недостаточности (48,15% и 47,86% соответственно). Тяжелую и умеренную степени йодной недостаточности испытывают 70,25% детей и подростков обследованных районов Витебской области, 18,62% — легкую и лишь у 11,12% — нормальное содержание йода в моче.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Основным лабораторным методом, позволяющим оценить степень йодной обеспеченности организма, является спектрофотометрический церий-арсенитный метод определения йода в моче, который является в настоящее время стандартом ВОЗ.

2. Определение содержания йода в моче представляет высокую по точности и чувствительности методику оценки состояния йодной обеспеченности организма и атравматично для пациента.

3. Установление йодной обеспеченности населения районов Витебской области позволит на территории области и республики в целом наладить систему скрининга и мониторинга йододефицитных состояний и осущетвить разработку профилактических мероприятий по ее коррекции.

Приложение

Таблица 1

Содержание йода в моче у детей Витебской области по районам (мкг/л)

Район проживания	Содержание йода в моче					
	По району		Мужчины		Женщины	
	М ± m	Me	М ± m	Me	М ± m	Me
Браславский	70,8 ± 4,86 *n = 213	36,61	44,85 ± 4,53 n = 98	31,83	93,07 ± 8,67*n = 8,68	37,20
Глубокский	44,47 ± 4,11 n = 117	34,21	44,5 ± 5,79 n = 59	34,2	44,44 ± 5,83 n = 58	35,00
Городокский	50,51 ± 3,28 n = 237	36,10	51,90 ± 4,90 n = 112	36,31	49,27 ± 4,41 n = 125	35,96
Докшицкий	33,38 ± 3,06* n = 119	27,06	32,89 ± 4,28 *n = 59	27,57	33,85 ± 4,37 *n = 60	27,06
Дубровенский	52,71 ± 3,66 n = 207	39,65	46,11 ± 4,73 n = 95	38,51	58,28 ± 5,51 n = 112	40,77
Лиозненский	24,15 ± 4,65 *n = 27	19,72	24,06 ± 6,67 *n = 13	20,09	24,23 ± 6,48 *n = 14	19,72
Оршанский	75,43 ± 6,94 n = 118	44,03	75,17 ± 9,79 n = 59	59,79	75,69 ± 9,85 n = 59	39,58
Миорский	62,09 ± 3,59 n = 298	40,34	60,33 ± 4,91 n = 151	39,78	63,91 ± 5,27 n = 147	41,18
Сенненский	27,55 ± 2,55 *n = 117	21,10	28,33 ± 3,41 *n = 69	19,67	26,44 ± 3,82 *n = 48	25,17
Шарковщинский	35,12 ± 2,56* n = 188	23,84	38,57 ± 4,02* n = 92	23,51	31,81 ± 3,25 *n = 96	24,32
Чашницкий	50,15 ± 4,92 n = 104	37,6	53,64 ± 7,82 n = 47	36,33	47,28 ± 6,26 n = 57	37,9
Всего	51,72 ± 1,24 n = 1745	34,31	48,05 ± 1,64 n = 854	33,59	55,24 ± 1,85 n = 891	34,92

* статистически достоверные различия ($p < 0,05$) по сравнению со средним содержанием йода в моче у детей Витебской области

Содержание йода в моче у детей Витебской области в зависимости от проживания в городской или сельской местности

Район проживания	Содержание йода в моче			
	Город		Село	
	М ± m	Me	М ± m	Me
Браславский	72,19 ± 6,05 n = 142	34,78	68,27 ± 8,10 n = 71	36,97
Глубокский	47,22 ± 7,47 n = 40	34,32	43,05 ± 4,91 n = 77	34,21
Городокский	62,32 ± 6,08 n = 105*	46,25	41,12 ± 3,58 n = 132*	30,84
Докшицкий	34,4 ± 3,4 n = 102	27,06	27,24 ± 6,61 n = 17	27,36
Дубровенский	48,71 ± 4,8 n = 102*	33,9	56,57 ± 5,52 n = 105*	43,93
Лиозненский	20,68 ± 4,5 n = 21	17,48	36,28 ± 14,81 n = 6	28,45
Оршанский	75,43 ± 6,94 n = 118	44,04	–	–
Миорский	72,77 ± 6,70 n = 118	41,09	55,10 ± 4,11 n = 180	39,5
Сенненский	27,83 ± 2,65 n = 110	20,86	23,17 ± 8,76 n = 7	25,35
Шарковщинский	39,91* ± 4,05 n = 97	27,28	30,01* ± 3,14 n = 91	21,17
Чашницкий	32,01 ± 5,41 n = 35*	22,79	59,36 ± 7,15 n = 69*	43,33
Всего	53,67 ± 1,71 n = 990	32,88	49,16 ± 1,79 n = 277	35,77

* статистически достоверные различия ($p < 0,05$) по сравнению со средним содержанием йода в моче у детей Витебской области

Таблица 3
Содержание йода в моче у детей городской и сельской местности
в зависимости от пола (мкг/л)

Район проживания	Содержание йода в моче							
	Город				Село			
	Мужчины		Женщины		Мужчины		Женщины	
	М ± m	Me	М ± m	Me	М ± m	Me	М ± m	Me
Браславский	35,32 ± 4,32* n = 67	26,05	105,13 ± 12,14 n = 75	43,63	65,45 ± 11,76* n = 31	42,36	70,46 ± 11,14 n = 40	29,57
Глубокский	48,95 ± 10,95 n = 20	34,32	45,49 ± 10,17 n = 20	33,30	42,23 ± 6,76 n = 39	34,2	43,89 ± 7,12 n = 38	35,01
Городокский	67,16 ± 9,31* n = 52	50,18	57,57 ± 7,91 n = 53	39,66	38,67 ± 4,99* n = 60	31,55	43,16 ± 5,08 n = 72	30,34
Докшицкий	33,12 ± 4,59 n = 52	28,10	35,73 ± 5,05 n = 50	26,55	31,20 ± 11,79 n = 7	27,04	24,46 ± 7,74 n = 10	27,68
Дубровенский	42,31 ± 6,52 n = 42	35,08	53,1 ± 6,87 n = 60	32,07	49,12 ± 6,75 n = 53	43,93	64,17 ± 8,90 n = 52	40,04
Лиозненский	20,97 ± 6,32 n = 11	20,09	20,36 ± 6,44 n = 10	14,70	41,03 ± 29,01 n = 2	41,04	33,91 ± 16,96 n = 4	28,45
Оршанский	75,17 ± 9,79 n = 59	59,79	75,69 ± 9,85 n = 59	39,58	–	–	–	–
Миорский	72,08 ± 9,31* n = 60	42,82	73,49 ± 9,64 n = 58	37,33	52,58 ± 5,51* n = 91	37,42	57,67 ± 6,11 n = 89	43,06
Сенненский	29,09 ± 3,61 n = 65	19,76	26,01 ± 3,88 n = 45	24,51	15,93 ± 7,97 n = 4	13,44	32,82 ± 18,91 n = 3	31,29
Шарковщинский	48,70 ± 7,43* n = 43	28,09	32,91 ± 4,48 n = 54	25,68	29,67 ± 4,24* n = 49	20,95	30,39 ± 4,69 n = 42	22,52
Чашницкий	30,48 ± 7,62* n = 16	25,77	33,30 ± 7,64* n = 19	22,79	54,27 ± 8,8* n = 38	42,85	65,59 ± 11,78* n = 31	43,33
Всего	48,87 ± 2,21 n = 487	32,72	58,32 ± 2,6 n = 503	33,09	46,96 ± 2,45 n = 367	34,74	51,24 ± 2,6 n = 388	36,78

*статистически достоверные различия ($p < 0,05$) по сравнению со средним содержанием йода в моче у детей Витебской области

Таблица 4

*Содержание йода в моче у детей Витебской области
в зависимости от возраста (мкг/л)*

Возраст	Содержание йода в моче					
	Всего		Мужчины		Женщины	
	М ± m	Me	М ± m	Me	М ± m	Me
6–9	49,51 ± 1,92 n = 665	31,07	41,85 ± 2,30 n = 330	30,01	57,06 ± 3,11 n = 335	32,0
10–12	50,1 ± 2,24 n = 500	32,30	48,54 ± 3,14 n = 239	31,91	47,29 ± 2,94 n = 259	32,33
13–15	64,14 ± 3,26 n = 388	39,62	55,35 ± 4,04 n = 188	37,11	64,53 ± 6,15 n = 110	39,13
16–18	58,61 ± 4,15 n = 199	36,52	53,78 ± 5,46 n = 97	36,52	52,74 ± 5,27 n = 100	35,92

Таблица 5

*Содержание йода в моче у детей различного возраста Витебской области
в зависимости от проживания в городской или сельской местности (мкг/л)*

Возраст	Содержание йода в моче			
	Город		Село	
	М ± m	Me	М ± m	Me
6–9	50,97 ± 2,45 n = 434	27,06	46,78 ± 3,08 n = 231	32,94
10–12	48,08 ± 2,84 n = 287	29,42	47,63 ± 3,28 n = 211	36,50
13–15	67,82 ± 5,0 n = 184	40,63	52,26 ± 3,69 n = 201	38,39
16–18	55,7 ± 6,04 n = 85	38,44	51,39 ± 4,86 n = 112	34,90

Таблица 6

Содержание йода в моче у детей различного возраста, проживающих в городской или сельской местности, в зависимости от пола (мкг/л)

Возраст	Содержание йода в моче							
	Город				Село			
	Мужчины		Женщины		Мужчины		Женщины	
	М ± m	Me	М ± m	Me	М ± m	Me	М ± m	Me
6–9	41,29 ± 2,82 n = 214	28,31	60,39 ± 4,07 n = 220	31,54	42,89 ± 3,98 n = 116	33,57	50,70 ± 4,73 n=115	32,85
10–12	50,66 ± 4,25 n = 142	31,62	45,57 ± 2,37 n = 145	27,69	45,43 ± 4,61 n = 97	32,30	49,50 ± 4,64 n=114	37,74
13–15	62,14 ± 6,51 n = 91	38,85	79,38 ± 7,61 n = 93	42,18	48,99 ± 4,97 n = 97	35,30	55,32 ± 5,42 n=104	39,78
16–18	52,89 ± 8,36 n = 40	36,35	58,2 ± 8,68 n = 45	40,07	54,41 ± 7,2 n = 57	36,52	48,26 ± 6,5 n=55	33,50

Содержание йода в моче у детей по районам Витебской области в зависимости от возраста (мкг/л)

Район проживания	Возраст							
	6–9		10–12		13–15		16–18	
	М ± m	Me	М ± m	Me	М ± m	Me	М ± m	Me
Браславский	93,11 ± 8,92	38,5	43,67 ± 5,46	27,16	43,94 ± 10,66	32,7	61,24 ± 12,77	51,6
Глубокский	45,61 ± 6,88	32,7	42,85 ± 13,55	31,8	39,28 ± 6,21	36,1	52,04 ± 10,85	34,8
Городокский	39,02 ± 4,92	31,3	49,39 ± 5,48	36,2	63,91 ± 7,92	39,7	48,51 ± 9,17	34,1
Докшицкий	39,63 ± 14,01	36,7	31,51 ± 4,29	25,5	29,46 ± 4,98	25,5	41,91 ± 8,94	27,1
Дубровенский	41,80 ± 5,27	28,9	48,39 ± 5,63	38,4	68,28 ± 9,04	51,0	61,69 ± 17,11	53,5
Лиозненский	23,91 ± 5,48	21,2	24,72 ± 8,74	20,02	–	–	–	–
Оршанский	52,98 ± 9,67	37,2	93,93 ± 17,15	51,9	91,61 ± 15,06	52,9	52,55 ± 11,46	37,0
Миорский	54,65 ± 4,49	37,9	70,24 ± 11,87	41,0	70,50 ± 7,88	47,5	66,23 ± 11,20	39,0
Сенненский	27,68 ± 2,57	21,1	12,72 ± 12,72	12,7	–	–	–	–
Шарковщинский	26,67 ± 4,51	16,2	37,27 ± 3,55	25,6	38,60 ± 7,57	20,5	33,19 ± 8,05	25,8
Чашницкий	36,21 ± 6,24	31,3	56,68 ± 10,18	37,9	55,57 ± 10,50	43,5	54,47 ± 14,47	41,9
Всего	49,51 ± 1,92	31,0	47,89 ± 2,15	32,2	59,69 ± 3,04	39,5	53,25 ± 3,79	36,5

* статистические достоверные различия ($p < 0,05$) по сравнению со средним содержанием йода в моче у детей Витебской области

Содержание йода в моче у детей разного возраста по районам Витебской области в зависимости от пола ($M \pm m$ мкг/л)

Район проживания	Возраст							
	6–9		10–12		13–15		16–18	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Браславский	39,99 ± 6,40 n = 39	122,70 ± 14,67 n = 70	46,49 ± 7,54 n = 38	39,54 ± 7,75 n = 26	54,97 ± 19,44 n = 8	34,14 ± 11,38 n = 9	48,46 ± 13,44 n = 13	77,86 ± 24,62 n = 10
Глубокский	46,86 ± 9,77 n = 23	44,24 ± 9,65 n = 21	48,33 ± 24,16 n = 4	39,20 ± 16,0 n = 6	42,9 ± 9,86 n = 19	35,94 ± 7,84 n = 21	41,39 ± 11,48 n = 13	65,88 ± 20,83 n = 10
Городокский	46,21 ± 8,17 n = 32	31,60 ± 5,68 n = 31	46,73 ± 8,26 n = 32	51,12 ± 7,30 n = 49	56,17 ± 9,78 n = 33	71,89 ± 12,71 n = 32	65,67 ± 16,96 n = 15	28,72 ± 7,97 n = 13
Докшицкий	49,82 ± 24,91 n = 4	29,43 ± 14,72 n = 4	40,76 ± 7,99 n = 26	22,92 ± 4,33 n = 28	25,48 ± 5,56 n = 21	35,43 ± 9,47 n = 14	18,29 ± 6,47 n = 8	55,40 ± 14,81 n = 14
Дубровенский	35,15 ± 6,89 n = 26	46,47 ± 7,64 n = 37	45,69 ± 7,84 n = 34	50,70 ± 8,02 n = 40	55,18 ± 10,62 n = 27	80,08 ± 4,62 n = 30	52,94 ± 8,72 n = 8	75,68 ± 33,84 n = 5
Льозненский	19,91 ± 6,64 n = 9	27,50 ± 8,70 n = 10	33,38 ± 16,69 n = 4	16,05 ± 8,03 n = 4	–	–	–	–
Оршанский	62,67 ± 15,67 n = 16	41,91 ± 11,20 n = 14	95,01 ± 23,04 n = 17	92,51 ± 25,66 n = 13	73,26 ± 17,27 n = 18	109,0 ± 25,01 n = 19	62,30 ± 2,03 n = 8	46,55 ± 12,91 n = 13
Миорский	54,98 ± 6,14 n = 80	54,27 ± 6,58 n = 68	52,88 ± 13,22 n = 16	84,85 ± 19,47 n = 19	70,31 ± 11,89 n = 35	70,64 ± 10,53 n = 45	70,21 ± 15,70 n = 20	60,93 ± 15,73 n = 15
Сенненский	28,56 ± 3,46 n = 68	26,44 ± 3,82 n = 48	12,72 ± 1,00 n = 1	–	–	–	–	–
Шарковщинский	32,38 ± 7,63 n = 18	20,63 ± 5,00 n = 17	38,65 ± 5,31 n = 53	35,99 ± 4,77 n = 57	51,45 ± 13,29 n = 15	21,08 ± 6,36 n = 11	24,15 ± 9,86 n = 6	38,13 ± 11,50 n = 11
Чашницкий	31,87 ± 8,23 n = 15	40,55 ± 10,47 n = 15	62,55 ± 16,72 n = 14	51,84 ± 12,51 n = 17	60,06 ± 17,34 n = 12	52,2 ± 13,05 n = 16	74,44 ± 30,38 n = 6	41,16 ± 13,72 n = 9

Содержание йода в моче (мкг/л) у детей разного возраста по районам Витебской области в зависимости от проживания в городской или сельской местности ($M \pm m$)

Район проживания	Возраст							
	6–9		10–12		13–15		16–18	
	Город	Село	Город	Село	Город	Село	Город	Село
Браславский	101,3 ± 12,11 n = 70	78,41 ± 12,56 n = 39	34,65 ± 5,54 n = 39	57,72 ± 11,55 n = 25	43,61 ± 10,90 n = 16	49,18 n = 1	65,36 ± 15,85 n = 17	49,57 ± 20,23 n = 6
Глубокский	47,22 ± 7,47 n = 40	29,54 ± 14,77 n = 4	–	42,85 ± 13,55 n = 10	–	39,28 ± 6,21 n = 40	–	52,04 ± 10,85 n = 23
Городокский	42,84 ± 8,09 n = 28	35,97 ± 6,08 n = 35	64,84 ± 11,46 n = 32	39,30 ± 5,61 n = 49	75,48 ± 13,14 n = 33	51,97 ± 9,19 n = 32	64,87 ± 18,73 n = 12	36,25 ± 9,06 n = 16
Докшицкий	41,16 ± 15,55 n = 7	28,92 n = 1	32,12 ± 4,74 n = 46	27,99 ± 9,89 n = 8	30,53 ± 5,77 n = 28	25,18 ± 9,51 n = 7	42,29 ± 9,23 n = 21	33,95 n = 1
Дубровенский	38,76 ± 6,75 n = 33	45,14 ± 8,24 n = 30	38,69 ± 7,45 n = 27	53,97 ± 7,87 n = 47	63,68 ± 9,95 n = 28	80,08 ± 20,02 n = 16	33,79 n = 1	61,69 ± 17,11 n = 13
Лиозненский	21,10 ± 5,12 n = 17	47,80 ± 33,8 n = 2	18,91 ± 9,45 n = 4	30,53 ± 15,26 n = 4	–	–	–	–
Оршанский	52,98 ± 9,67 n = 30	–	93,93 ± 17,15 n = 30	–	91,16 ± 15,06 n = 37	–	–	52,55 ± 11,47 n = 21
Миорский	64,29 ± 7,91 n = 66	46,88 ± 5,18 n = 82	49,86 ± 11,15 n = 20	97,42 ± 25,15 n = 15	85,92 ± 17,54 n = 24	63,89 ± 8,54 n = 56	63,07 ± 17,49 n = 13	68,10 ± 14,52 n = 22
Сенненский	27,97 ± 2,68 n = 109	23,17 ± 8,76 n = 7	12,70 n = 1	–	–	–	–	–
Шарковщинский	31,81 ± 14,29 n = 5	25,82 ± 4,71 n = 30	38,38 ± 4,12 n = 87	33,08 ± 6,89 n = 23	74,55 ± 33,34 n = 5	30,04 ± 6,56 n = 21	–	33,19 ± 8,05 n = 17
Чашницкий	33,55 ± 6,75 n = 29	110,5 n = 1	24,11 ± 9,84 n = 6	64,49 ± 12,89 n = 25	–	55,57 ± 10,50 n = 28	–	54,47 ± 14,06 n = 15

* статистически достоверные различия ($p < 0,05$)

Содержание йода в моче у детей разного возраста по районам Витебской области в зависимости от проживания в городской или сельской местности по районам Витебской области мужского пола ($M \pm m$ мкг/л)

Район проживания	Возраст							
	6–9		10–12		13–15		16–18	
	Город	Село	Город	Село	Город	Село	Город	Село
Браславский	19,66 ± 3,93 n = 25	76,29 ± 20,39 n = 14	40,64 ± 8,13 n = 25	57,74 ± 16,00 n = 13	54,97 ± 19,4 n = 8		46,61 ± 15,6 n = 9	52,60 ± 26,3 n = 4
Глубокский	48,95 ± 10,94 n = 20	32,97 ± 19,03 n = 3	–	48,33 ± 24,16 n = 4	–	42,97 ± 9,86 n = 19	–	41,39 ± 11,48 n = 12
Городокский	54,47 ± 15,4 n = 13	40,56 ± 9,30 n = 19	58,60 ± 14,21 n = 17	33,29 ± 8,59 n = 15	77,42 ± 19,99 n = 15	38,46 ± 9,07 n = 18	89,56 ± 33,85 n = 7	44,76 ± 15,83 n = 8
Докшицкий	49,82 ± 24,91 n = 4	–	40,67 ± 8,67 n = 22	41,31 ± 20,65 n = 4	26,77 ± 6,31 n = 18	17,74 ± 10,24 n = 3	18,29 ± 6,47 n = 8	–
Дубровенский	36,51 ± 11,54 n = 10	34,30 ± 8,58 n = 16	34,72 ± 10,98 n = 10	50,26 ± 10,26 n = 24	49,10 ± 10,72 n = 21	76,44 ± 31,20 n = 6	33,49 n = 1	55,68 ± 21,08 n = 7
Лиозненский	19,91 ± 6,63 n = 9	–	25,73 ± 18,19 n = 2	41,03 ± 29,02 n = 2	–	–	–	–
Оршанский	62,67 ± 15,67 n = 16	–	95,01 ± 23,04 n = 17	–	73,26 ± 17,27 n = 18	–	–	–
Миорский	69,45 ± 11,57 n = 36	43,13 ± 6,50 n = 44	75,27 ± 28,45 n = 7	35,47 ± 11,82 n = 9	90,69 ± 28,68 n = 10	62,16 ± 12,43 n = 25	55,79 ± 21,09 n = 7	77,97 ± 21,63 n = 13
Сенненский	29,35 ± 3,67 n = 64	45,93 ± 7,97 n = 4	12,72 n = 1	–	–	–	–	–
Шарковщинский	27,79 ± 19,65 n = 2	32,95 ± 8,24 n = 16	43,09 ± 6,81 n = 40	25,01 ± 6,94 n = 13	315,1 n = 1	33,62 ± 8,72 n = 14	–	24,15 ± 9,86 n = 6
Чашницкий	31,87 ± 8,23 n = 17	–	9,71 n = 1	66,62 ± 18,48 n = 13	–	60,06 ± 17,34 n = 12	–	74,44 ± 30,39 n = 6

* статистически достоверные различия ($p < 0,05$)

*Содержание йода в моче у детей разного возраста, проживающих в городской или сельской местности, по районам Витебской области женского пола
($M \pm t$ мкг/л)*

Район проживания	Возраст							
	6–9		10–12		13–15		16–18	
	Город	Село	Город	Село	Город	Село	Город	Село
Браславский	146,66 ± 21,86 n = 45	79,59 ± 15,92 n = 25	23,97 ± 4,1 n = 14	57,71 ± 16,66 n = 12	32,26 ± 11,40 n = 8	49,18 n = 1	86,44 ± 30,56 n = 8	43,51 ± 30,76 n = 2
Глубокский	45,49 ± 10,17 n = 20	19,18 n = 1	–	39,19 ± 16,00 n = 6	–	35,94 ± 7,84 n = 21	–	65,88 ± 20,83 n = 10
Городокский	32,76 ± 8,45 n = 15	30,52 ± 7,63 n = 16	71,91 ± 18,56 n = 15	41,95 ± 7,20 n = 34	73,87 ± 17,41 n = 18	69,34 ± 18,53 n = 14	30,31 ± 13,55 n = 5	27,73 ± 9,80 n = 8
Докшицкий	29,60 ± 17,60 n = 3	28,92 n = 1	24,30 ± 4,96 n = 24	14,68 ± 7,34 n = 4	37,30 ± 11,79 n = 10	30,76 ± 15,38 n = 4	57,05 ± 15,82 n = 13	33,95 n = 1
Дубровенский	39,74 ± 8,28 n = 23	57,53 ± 15,30 n = 14	41,04 ± 9,95 n = 17	57,85 ± 12,00 n = 23	78,99 ± 17,66 n = 20	82,26 ± 26,01 n = 10	–	75,68 ± 33,84 n = 5
Лиозненский	22,43 ± 7,93 n = 8	47,80 ± 33,80 n = 2	12,09 ± 8,54 n = 2	20,02 ± 14,15 n = 2	–	–	–	–
Оршанский	41,91 ± 11,20 n = 14	–	92,51 ± 25,66 n = 13	–	113,82 ± 26,83 n = 18	–	46,55 ± 12,91 n = 13	–
Миорский	53,98 ± 8,76 n = 38	51,23 ± 8,31 n = 38	116,79 ± 41,29 n = 8	61,62 ± 18,58 n = 11	82,51 ± 22,05 n = 14	65,28 ± 11,72 n = 31	71,56 ± 29,21 n = 6	53,85 ± 17,95 n = 9
Сенненский	26,01 ± 3,88 n = 45	32,82 ± 18,95 n = 3	–	–	–	–	–	–
Шарковщинский	34,49 ± 19,91 n = 3	17,66 ± 4,72 n = 14	34,38 ± 5,02 n = 47	43,57 ± 13,78 n = 10	14,42 ± 7,21 n = 4	24,89 ± 9,41 n = 7	–	38,13 ± 11,49 n = 11
Чашницкий	35,56 ± 9,50 n = 14	110,5 n = 1	26,99 ± 12,07 n = 5	62,19 ± 17,95 n = 12	–	52,19 ± 13,05 n = 16	–	41,16 ± 13,72 n = 9

Таблица 12

Распределение детей (в %) в зависимости от содержания йода в моче (мкг/л)

Район	< 20	20–49	50–100	> 100
Браславский	23,94	41,78	16,44	17,84
Глубокский	16,24	55,56	23,93	4,27
Городокский	23,63	44,30	20,68	11,39
Докшицкий	37,19	46,28	13,22	3,31
Дубровенский	16,43	48,79	24,64	10,14
Лиозненский	48,15	44,44	7,41	–
Оршанский	6,78	44,92	28,81	19,49
Миорский	16,11	46,31	19,79	17,79
Сенненский	47,86	43,59	5,13	3,42
Шарковщинский	39,89	44,68	10,64	4,79
Чашницкий	20,19	46,15	24,04	9,62
Всего	24,29	45,96	18,62	11,12

* статистически достоверные различия ($p < 0,05$)

