

ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЙОДОМ И НОВЫЙ СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДОДЕФИЦИТА У ДЕТЕЙ

О.С. САБЛИНА
Г.М. ФИЛАТОВА
Л.В. ЛЕВЧУК
Н.Е. САННИКОВА
А.С. ГАВРИЛОВ

*Уральская государственная
медицинская академия,
г. Екатеринбург*

e-mail: oxydgen@yandex.ru

Исследование посвящено проблеме профилактики йододефицита у детей дошкольного и младшего школьного возраста. В ходе работы было выявлено, что среди обследованных детей дошкольного возраста у 55,8% выявлена йодная недостаточность легкой степени, у 49,5% школьников – легкая, средней тяжести и тяжелая йодную недостаточность. Проведена оценка эффективности применения карамели с йодом в качестве профилактики развития дефицита йода. По окончании приема карамели с йодом получено достоверное увеличение медианы йодурии до 123,2 мкг/л у детей дошкольного возраста и до 132,3 мкг/л у детей школьного возраста ($p < 0,05$). У детей достоверно улучшились показатели функции щитовидной железы в виде снижения уровня тиреотропного гормона, увеличения секреции тироксина. Частота выявления диффузных изменений щитовидной железы уменьшилась и составила 6,25% у дошкольников и 7,7% у младших школьников.

Ключевые слова: дефицит йода; карамель; йодурия.

В России риск развития йододефицитных заболеваний имеют 98 млн. человек [1], в том числе имеют зоб 2 % детей до 1 года, 20–30 % – дети 7–10 лет, 30–50 % – подростки, 30–50 % – беременные женщины [3]. Наиболее широко дефицит йода распространен в предгорных и горных местностях – Северный Кавказ, Урал, Алтай, Сибирское плато, Дальний Восток.

У ребенка в силу интенсивности процессов роста, метаболизма и развития, потребность в йоде особенно велика. В условиях йодного дефицита чаще регистрируются признаки вторичной иммунологической недостаточности (угнетение фагоцитарной активности нейтрофилов, снижение уровней лизоцима, комплемента, дисбаланс Т-клеточного звена иммунитета с нарушением процесса созревания Т-лимфоцитов, снижение антитоксического иммунитета). Нарушения иммунного ответа приводят к росту инфекционной заболеваемости. Степень выраженности йодного дефицита и возраст ребенка – факторы, влияющие на тяжесть повреждения головного мозга и уровень нарушений интеллектуальной сферы. При недостаточном потреблении йода беременной женщиной возрастает риск рождения ребенка с тяжелой умственной отсталостью – кретинизмом (неврологическим или микседематозным). От этого страдают слух, зрительная память, речь. В йододефицитных регионах у многих детей без классических признаков кретинизма наблюдается отставание в психомоторном развитии, развивается интеллектуальная недостаточность. Им тяжело учиться в школе, они плохо выполняют психомоторные тесты, при специальном неврологическом обследовании у них наблюдаются легкий спазм и ригидность мышц проксимальных отделов конечностей. Более чем у 80% детей, проживающих в районе умеренного йодного дефицита, выявляется нарушение познавательных функций у дошкольников на 15 – 44%, у школьников – на 9 – 38%; в большей степени страдают внимание, восприятие, тонкая моторика [4]. Таким образом, профилактика дефицита йода у детей является актуальной проблемой, особенно в уральском регионе.

Методы исследования. В работе были использованы методы клинического наблюдения за детьми, экспертной оценки первичной медицинской документации (форма № 026/у-2000 – «Медицинская карта ребенка»).

При обследовании детей были тщательно проанализированы данные анамнеза: течение беременности (наличие гестоза, угрозы невынашивания, эндокринной патологии, прием препаратов йода и витаминпрофилактика в период беременности.), родов, постнатального периода, показатели развития ребенка, наличие хронических заболеваний. Всем детям выполнена комплексная оценка здоровья по четырех групповой



системе. При объективном осмотре оценивался общий статус с выявлением признаков отклонений в физическом развитии, эндокринной патологии. В качестве показателей физического развития во все возрастные периоды были взяты масса и длина тела, окружность грудной клетки, которые определялись согласно требованиям методических рекомендаций [2].

Комплекс лабораторно-инструментальных исследований включал:

общий клинический анализ крови, общий анализ мочи, копрологическое исследование, УЗИ органов брюшной полости и почек, оценку йодной обеспеченности детей дошкольного возраста – тиреоидный объем (пальпация и УЗИ), функция щитовидной железы (ТТГ, сТ3, сТ4, АТ-ТРО, ТАПБ), определение экскреции йода в моче.

Общий анализ крови проводился на гематологическом счетчике Adviva 120 Bayer. Ультразвуковое исследование щитовидной железы и органов брюшной полости - на аппарате SONOLINE SIEMENS G50, уровень гормонов щитовидной железы - на анализаторе Abbot ARCHITECT System ci 8200 (США).

Исследование ренальной экскреции йода основано на его каталитическом действии, на процесс восстановления церия мышьяком (церий-арсенистый метод – реакция Сэнделла-Кольтхоффа) в разовой порции мочи. При получении данных проводилась сортировка с последовательностью от наибольшего к наименьшему значению. Устанавливалась медиана йодурии (мкг/л), то есть среднее значение ранжированных данных. В 2001 году ВОЗ разработала новые критерии для определения наличия и тяжести зубной эндемии в исследуемых регионах (табл.1).

Таблица 1

Зубная эндемия. Индикаторы и критерии тяжести

Критерий	Популяционная группа	Степени тяжести		
		Легкая	Средняя	Тяжелая
Частота зоба, %	Школьники	5,0 – 19,9	20,0-39,9	> 30,0
Медиана йодурии (мкг/л)	Школьники	50 - 99	20 - 49	< 20

В настоящее время экскреция йода с мочой рассматривается как основной эпидемиологический показатель, характеризующий йодную обеспеченность того или иного региона. Этот показатель является высокочувствительным, быстро реагирует на изменения в потреблении йода, и поэтому имеет важнейшее значение не только для оценки эпидемиологической ситуации, но и для осуществления контроля программ профилактики заболеваний, связанных с дефицитом йода. Снижение медианы йодурии ниже 100 мкг/л подтверждает йоддефицитный характер зубной эндемии.

Методы статистической обработки данных: Результаты лабораторных исследований в работе представлены в единицах международной системы (СИ) и обработаны методами вариационной статистики. Вычислялись: среднее арифметическое значение (M), среднеквадратичное отклонение (σ) (средняя квадратичная ошибка среднего значения (m). При оценке достоверности различий (p) между признаками с нормальным распределением применялся коэффициент Стьюдента (t), а для признаков с непараметрическим – критерий Манна - Уитни и Вилкоксона. Для установления корреляционных взаимосвязей ряда показателей использовался линейный коэффициент корреляции Пирсона (r). Различия результатов считали статистически достоверными при уровне значимости $p < 0,05$ и менее. Статистическую обработку полученных данных проводили методами математической статистики на персональном компьютере Intel 845 AGP set Pentium 4 с использованием пакета программ Microsoft Excel 2002, Statistica v.6.0.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что только у 55,2% детей дошкольного возраста и 68,3% детей школьного возраста уровень физического развития по биологической зрелости соответствовал паспортному возрасту. Отставание в физическом развитии

выявлено у 8,6% дошкольников и 16,7% школьников. Дисгармоничный и резко дисгармоничный морфофункциональный статус имелся у 63,8 % детей дошкольного возраста и у 53,3% школьников. У 10,8 % девочек пубертатного возраста выявлена задержка формирования вторичных половых признаков.

При клиническом обследовании синдром хронической интоксикации в виде бледности, суборбитального цианоза выявлен у большинства детей дошкольного возраста (91,4%) и 81,7% школьников. Симптомы микронутриентной недостаточности отмечены у большинства обследованных детей.

По результатам общего анализа крови показатели красной крови (эритроциты, гемоглобин) были в пределах возрастной нормы. У 51,9% дошкольников и 61,5 % школьников обнаружен латентный дефицит железа, низкие значения среднего объёма эритроцита. Выявлена тенденция к снижению абсолютного числа лейкоцитов и моноцитов. Уровень лимфоцитов, в среднем, оказался на нижней границе нормы.

При распределении детей дошкольного возраста 81,1 % детей были отнесены к II группе здоровья, 18,9 % - к III группе. Среди школьников 36,7 % детей были отнесены к II группе здоровья, 63,3 % - к III группе. I группы здоровья не было выявлено.

Оценив уровень йодной обеспеченности у детей дошкольного возраста было установлено, что медиана йодурии составила 93,47 мкг/л. Показатель соответствовал сниженной йодной обеспеченности. У 55% дошкольников обнаружен йодный дефицит лёгкой степени. Медиана йодурии у школьников в целом составила 84,41 мкг/л, из них у детей младшего школьного возраста - 105,4 мкг/л. Среди обследованных детей школьного возраста 49,5% имели йодную недостаточность легкой, среднетяжелой и тяжелой степени, с возрастом выраженность дефицита йода углубляется ($p < 0,001$), увеличивается тяжесть йодного дефицита. 62,4% старших и 43,7% младших школьников имеют недостаток йода ($p < 0,05$).

Существует множество препаратов и витаминно-минеральных комплексов с йодом, которые чаще всего выпускают в виде таблеток и капсул. Это определяется прежде всего удобством применения представленных лекарственных форм, но у детей не вызывает интереса и многие отказываются их принимать. Таким образом, было предложено разработать лечебно-профилактическое средство в виде карамели с йодом. Данная лекарственная форма является оптимальной для применения в педиатрии, так как обладает приятным вкусом и привычна для детей. Однако недостатком карамели является то, что большая ее часть приходится на сахаросодержащие компоненты. В результате частого употребления возрастает инцидентность кариеса, нарушение функции поджелудочной железы. Оптимальный выход – замена сахара на сахарозаменители (изомальт) и подслащивающие вещества (стевиозид) в составе йодсодержащей карамели. В ходе представленной работы исследовали эффективность применения разработанной карамели с йодом для профилактики йододефицита у детей. Для этого все обследованные дети были разделены на 4 группы:

1 группа - 25 детей дошкольного возраста получали по 1 карамели (70 мкг йода) один раз в день утром после завтрака). Средний возраст детей составил – $3,96 \pm 0,19$ года (от 3-х до 6 лет);

2 группа - 30 детей младшего школьного возраста по 2 карамели (140 мкг йода) один раз в день утром после завтрака. Средний возраст детей составил – $6,9 \pm 0,27$ лет (от 6 до 8 лет);

3 группа - группа сравнения для дошкольников, ее составили 25 детей, сопоставимых по полу, возрасту с детьми 1 группы получали фармакологический препарат «Калий йодид» (Оболенское – фармацевтическое предприятие, Россия) в дозе 100 мкг ежедневно. Средний возраст детей составил $4,2 \pm 0,26$ года (от 3-х до 6 лет);

4 группа - группа сравнения для школьников, ее составили 30 детей, сопоставимых по полу, возрасту с детьми 2 группы, не получали препараты йода и витаминно-минеральные комплексы с йодом. Средний возраст детей составил – $6,8 \pm 0,37$ лет (от 6 до 8 лет).

Дети с удовольствием применяли лечебно-профилактические леденцы с йодом, у двух детей из 1 группы на 5-й день приема карамели появилась пятнисто-папулезная сыпь аллергического характера, в связи с чем, прием конфеты у этих детей был прекращен. Других побочных реакций зарегистрировано не было. Таким образом, частота побочных реакций составила 3,6% от всех пациентов, получающих карамель. Через



90 дней от начала приема карамели с йодом нами проведено объективное обследование 53-х детей с выявлением симптомов микронутриентной недостаточности, таких как сухость кожи, трофические нарушения со стороны ногтей и волос, фолликулярный гиперкератоз и т.д. В таблице 2 представлены эти симптомы до и после применения продукта у детей 1 и 2 групп (табл. 2).

Таблица 2

Симптомы микронутриентной недостаточности у детей дошкольного и младшего школьного возраста на фоне приема карамели с йодом у детей 1 и 2 групп (%)

Симптомы микронутриентной недостаточности	До приема карамели с йодом	Через 90 дней после приема карамели с йодом
	n=55 1	n=53 2
Повсеместная сухость кожи	45(81,8%)	19(35,8%)*
Сухость кожи верхних и нижних конечностей	51 (92,7%)	17(32,1%)*
Слонстость и ломкость ногтей	36 (65,5%)	13(24,5%)*
Заусеницы в области околоногтевого валика	33 (60,0%)	12(22,6%)*
Сухость красной каймы губ	17 (30,9%)	18(33,9%)*
Экхимозы передней поверхности голени	26 (47,3%)	10(18,9%)*
Поперечная исчерченность ногтей	26 (57,8%)	16(30,2%)*
Тусклые и редкие волосы	42 (76,4%)	14(26,4%)*
Фолликулярный гиперкератоз кожи	29 (52,7%)	15(28,3%)*

Примечание: $p_{1:2} < 0,05$

Поступление профилактических количеств йода в виде йодированной карамели привело к достоверному уменьшению симптомов микронутриентной недостаточности. Для сравнения эффективности приема карамели через 90 дней после использования йодированной карамели и йодида калия мы оценили признаки микронутриентного дефицита у детей разных групп (табл. 3, 4).

У детей 1 группы, получавших йодированную карамель, симптомы микронутриентной недостаточности достоверно не отличались от группы сравнения, которые получали калий йодид, что является одним из доказательств эффективности применения карамели с йодом и возможности использования данного продукта для профилактики йоддефицитных состояний. У детей 2 группы выявлены достоверные отличия от группы сравнения, не получавших препараты йода. Всем детям мы проводили оценку физического развития до и после приема карамели с йодом (табл. 3, 4).

Физическое развитие детей за время приема йодированной карамели, имело тенденцию к улучшению, за счет увеличения числа детей с опережением паспортного возраста и нормализации уровня физического развития, в основном за счет увеличения длины тела детей. Показатели физического развития детей группы сравнения, получавшие йодид калия статистически не отличались от группы, получавших йодированную карамель.

У детей младшего школьного возраста, получавших групповую профилактику йодированной карамелью, достоверно улучшились показатели физического развития, а в группе детей, не получавших йодной профилактики, физическое развитие не изменилось ($p < 0,05$).

На фоне дотации йода в общем анализе крови достоверно увеличилось количество лейкоцитов, уменьшилось число нейтрофилов, не обнаружено признаков латентного дефицита железа.

Всем обследуемым детям было проведено копрологическое исследование, результаты которого показали улучшение показателей переваривания пищи, только 26,1% детей имеют признаки ферментативной недостаточности, характеризующиеся присутствием непереваренных мышечных волокон, нейтрального жира, жирных кислот, перевариваемой клетчатки и крахмала. Это является косвенным доказательством того, что йод и изомальт, который является основным компонентом лечебно-профилактической карамели, участвуют в нормализации процессов биоценоза в кишечнике.

Таблица 3

Показатели физического развития детей дошкольного на фоне приема карамели с йодом (1 группа) по сравнению с группой сравнения (3 группа)

Показатель	До приема йодированной карамели n=30 1	После приема карамели с йодом через 90 дней n=30 2	Группа сравнения (йодид калия) n=25 3	Группа сравнения через 90 дней n=25 4
Уровень биологической зрелости				
соответствует паспортному возрасту	20 (66,7%)	11 (36,7%)*	13 (52,0%)	10 (40%)*
опережает паспортный возраст	4 (13,3%)	18 (60,0%)*	10 (40,0%)	15 (60%)*
отстает от паспортного возраста	6 (20,0%)	1 (3,3%)	2 (8,0%)	-
по длине тела	6 (20,0%)	-	2 (8,0%)	-
Морфофункциональный статус				
гармоничный	14 (46,7%)	16 (53,3%)*	10 (40%)	13 (52%)*
дисгармоничный	7 (23,3%)	8 (26,7%)	9 (36,0%)	6 (24%)*
резко дисгармоничный	9 (30,0%)	6 (20,0%)*	6(24,0%)	6 (24,0%)

Примечание: * p 1:2 < 0,05, ** p 1:3 < 0,05, *** p 2:4 < 0,05, **** p 3:4 < 0,05

Определив исходный уровень йодурии у детей 2 группы, установлено, что медиана йодурии составила 105,4мкг/л, через 90 дней приема карамели с йодом – 132,3 мкг/л. Медиана йодурии у детей контрольной 4 группы, которые не получали препаратов йода, составила до начала исследования – 103,5 мкг/л, а через 90 дней – 104,9 мкг/л. Таким образом через 3 месяца приема карамели с йодом получено достоверное увеличение медианы йодурии до 132,3 мкг/л у детей школьного возраста. В группе детей, не получавших йодной профилактики, медиана достоверно не изменилась (p>0,05).

Таблица 4

Показатели физического развития детей младшего школьного возраста на фоне приема карамели с йодом (2 группа) по сравнению с группой сравнения (4 группа)

Показатель	До приема йодированной карамели n=30 1	После приема карамели с йодом через 90 дней n=30 2	Группа сравнения (не получали препараты йода) n=30 3	Группа сравнения через 90 дней n=30 4
Уровень биологической зрелости				
соответствует паспортному возрасту	20 (66,7%)	10 (33,3%)*	21 (70,0%)	20 (66,7%)
опережает паспортный возраст	4 (13,3%)	17 (56,7%)*	5 (16,7%)	5 (16,7%)
отстает от паспортного возраста	6 (20,0%)	3 (10,0%)	4 (13,3%)	5 (16,7%)
по длине тела	6 (20,0%)	-	4 (13,3%)	5 (16,7%)
Морфофункциональный статус				
гармоничный	14 (46,7%)	17 (56,7%)*	13 (43,3%)	13 (43,3%)
дисгармоничный	6 (20,0%)	7 (23,3%)	6 (20,0%)	6 (20,0%)
резко дисгармоничный	10 (33,3%)	6 (20,0%)*	11 (36,7%)	11 (36,7%)

Примечание: * p 1:2 < 0,05, ** p 1:3 < 0,05, *** p 2:4 < 0,05, **** p 3:4 < 0,05

Исследование гормонального статуса у детей 2 группы: до приема карамели – ТТГ (2,39±1,27 мМЕ/л), СТ4 (11,72±1,4 пмоль/л), после приема карамели – ТТГ (1,4±0,01 мМЕ/л), СТ4 (15,26±0,32 пмоль/л). Результаты контрольной 4 группы: ТТГ (2,43±0,15 мМЕ/л), СТ4 (13,6±0,56 пмоль/л), после приема карамели – ТТГ (2,64±0,08 мМЕ/л), СТ4 (14,3±0,49 пмоль/л). Через 90 дней на фоне приема йодированной карамели



(2 группа) достоверно улучшились показатели функции щитовидной железы у обследованных детей в виде снижения тиреотропного гормона, увеличения секреции тироксина. В группе сравнения гормональный профиль остался без изменений ($p > 0,05$).

По данным ультразвукового исследования, в среднем, объем щитовидной железы составил $4,33 \pm 0,9$ см³ (норма до 5,7 см³), до проведения дотации объем = $5,38 \pm 1,48$ см³ ($p < 0,001$). На фоне дотации йода в виде карамели объем щитовидной железы достоверно уменьшился. Диффузные изменения щитовидной железы выявлены у одного ребенка, что составило 7,7%, что достоверно ниже, чем до проведения дотации йода (14,3%).

Таким образом, использование лечебно-профилактической карамели, обогащенной йодом, открывает новые возможности в системе профилактики заболеваний, ассоциированных с дефицитом йода, зобом и гипотиреозом. В современных условиях можно активно формировать здоровье детей на основе применения полноценного питания, обеспечивающего ребенка во всех жизненно важных пищевых ингредиентах.

Выводы. В результате проведенных исследований нами установлено: большинство обследованных детей имеют симптомы микронутриентной недостаточности (дефицита витаминов и минералов) в виде двухцветности, симптома «грязных» коленей и локтей, поперечной исчерченности и ломкости ногтей, заусениц, фолликулярного гиперкератоза. Среди обследованных детей дошкольного возраста у 55,8% выявлена йодная недостаточность легкой степени, у 49,5% школьников – легкая, средней тяжести и тяжелая йодную недостаточность. На фоне дотации йода в виде карамели отмечено достоверное уменьшение симптомов микронутриентной недостаточности и улучшение показателей физического развития детей в детских учреждениях за счет увеличения длины тела детей.

По окончании приема карамели с йодом получено достоверное увеличение медианы йодурии до 123,2 мкг/л у детей дошкольного возраста и до 132,3 мкг/л у детей школьного возраста ($p < 0,05$). Употребление карамели с йодом способствовало повышению йодной обеспеченности. У детей достоверно улучшились показатели функции щитовидной железы в виде снижения уровня тиреотропного гормона, увеличения секреции тироксина. Частота выявления диффузных изменений щитовидной железы уменьшилась и составила 6,25% у дошкольников и 7,7% у младших школьников.

Список литературы

1. Дедов, И.И. Йоддефицитные заболевания в РФ. Вестник РАМН / И.И. Дедов, Н.Ю. Свириденко // 2001;(6):3–12
2. Оценка физического развития детей Свердловской области от 0 до 16 лет (Методические рекомендации) / Р.Т. Бабина [и др.] — Екатеринбург, 2001. — 83с.
3. Щеплягина, Л.А. Проблемы йодного дефицита / Л.А. Щеплягина // Рус. мед. журн. 1999; 7 (11). 523–527
4. Щеплягина, Л.А. Йод и интеллектуальное развитие ребенка / Л.А. Щеплягина, Н.Д. Макулова, О.И. Маслова // Рус. мед. журн. 2002; 10 (7): 358–363

ESTIMATION OF IODINE PROVISION AND NEW METHOD OF CHILDREN'S IODINE DEFICIENCY PROPHYLAXIS

O.S. SABLINA
G.M. FILATOVA
L.V. LEVCHUK
N.E. SANNIKOVA
A.S. GAVRILOV

*Ural State Medical Academy,
Yekaterinburg*

e-mail: oxydgen@yandex.ru

The research was devoted to the problem of prevention of iodine deficiency in children of preschool and early school age. During this work we have determined 55,8% preschool children to have mild iodine deficiency, but 49,5% children of early school age to light, moderate and severe iodine deficiency. The efficacy of lozenges with iodine in the iodine deficiency prevention was determined. At the end of the intake of lozenges with iodine significant increase in median urinary iodine to 123,2 mg / l in children of preschool age and up to 132,3 mg / l in children of school age ($p < 0,05$) was obtained. In children indices of thyroid function have significantly improved such as lower levels of thyroid-stimulating hormone and the secretion of thyroxine increase. The detection rate of diffuse changes of the thyroid gland decreased and was estimated at the level of 6,25% (preschool children) and 7,7% (children of early school age).

Key words: iodine deficiency; lozenges; urinary iodine.