

гистологические, гистохимические и электронномикроскопические исследования / под ред. проф. С. Божинова и проф. Г. Ёылабова. – София: Медицина и физкультура, 1973. – 285 с.

3. Меркулов, Г. А. Курс патологогистологической техники / Г.А. Меркулов. – Издательство «Медицина» Ленинградское отделение, 1969. – 424 с.

17. Orozco-Levi, M. Structure and function of the respiratory muscles in patients with COPD: impairment or adaptation? / M. Orozco-Levi// European Respiratory Journal. – 2003. – 22, Suppl. 46.-P.41-51.

18. Ткач, J. Systemic consequences of COPD / J. Ткач et al // Therapeutic Advances in respiratory disease. – 2007. – Vol.1, №1. – P. 47 –59.

Поступила 17.08.2012

Т. В. Попруженко

ВОЗМОЖНОСТИ И УСЛОВИЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ДОБАВОК ФТОРИДА С ЦЕЛЮ ПРОФИЛАКТИКИ КАРИЕСА ЗУБОВ В БЕЛАРУСИ

Кафедра стоматологии детского возраста БГМУ

Изучены основные источники фторида для населения Беларуси и уровень их потребления. Совокупная естественная фторнагрузка составляет 0,64 мг для детей ясельного возраста, 1,08 - 1,23 мг для детей дошкольного возраста и 1,78 мг для взрослых, что представляет возможность для назначения добавок фторида в дозе 1,0 мг для взрослых и школьников и 0,5 мг для детей ясельного и дошкольного возраста. при условии рационального потребления воды из глубоких источников и применения фторсодержащих зубных паст.

Ключевые слова: фторид, фторнагрузка, добавки фторида.

T. V. Popruzhenko

OPPORTUNITIES AND RESTRICTIVE GUIDELINES FOR SAFE USE OF FLUORIDE SUPPLEMENTS FOR PREVENTION OF DENTAL CARIES IN BELARUS

Abstract The main sources of fluoride intake in population of Belarus and their level of consumption were estimated. The total natural fluoride exposure of toddlers was 0.64 mg / day, pre-school children — 1,08 - 1,23 mg / day, adults — 1,78 mg / day, which represents an opportunity for the appointment of fluoride administered fluoride supplements at a dose of 1,0 mg for adults and 0.5 mg for children under the age of 6 years (provided the rational use of water from the deep water's sources and fluoride dentifrice utilization by young children).

Key words: fluoride, exposure, supplements

Кариес зубов сохраняет лидирующие позиции в списке хронических заболеваний, наиболее распространенных в промышленных регионах мира и в значительной части развивающихся стран, приобретая все более яркую социальную окраску [6, 8]. В Беларуси от кариеса зубов страдает 33% двухлетних детей, 80 % шестилетних детей, 70 % 12-летних детей и более 99 % взрослых людей со средним количеством пораженных кариесом зубов в названных возрастных группах 2,5; 4,4; 2,2 и 25,4 зуба [2, 3, 5], при этом показатели стоматологического здоровья детей дальше других отстают от целей, обозначенных в соответствующих международных и региональных документах [5, 7]. Современный уровень кариесологии дает возможность предупредить разрушение зубов простыми мерами самопомощи [2], однако такой путь по силам только наиболее ответственной части населения [6], поэтому ВОЗ и сегодня настаивает на сохраняющейся необходимости прибегать к небезупречным, но эффективным традиционным методам фторпрофилактики кариеса зубов, среди которых наиболее демократичными являются системные методы [10], в том числе применение контролируемой пищевой фторированной соли [8].

Одним из требований к организации программ системной фторпрофилактики кариеса зубов является стартовое изучение и постоянный мониторинг базовой региональной фторнагрузки, что необходимо для суждения о принципиальной возможности назначения добавок фторида и об их безопасном количестве для различных возрастных групп [9].

Для вынесения обоснованного суждения о возможности применения добавок фторида в условиях современной Беларуси, расчета их величины и выяснения условий токсикологической безопасности было выполнено исследование фторнагрузки взрослого и детского населения из основных естественных источников и, кроме того, изучен вклад во фторнагрузку детей «скрытых» носителей добавок фторида — бутилированной воды и фторированных зубных паст. В соответствии с рекомендациями ВОЗ для стран и регионов, планирующих или практикующих коммунальную фторпрофилактику кариеса зубов, уровень фактической естественной фторнагрузки детей был оценен еще и при помощи биомаркеров фторнагрузки — по показателям выведения фторида с мочой, а также по частоте и тяжести дентального флюороза.

Материалы и методы. Для расчета естественной аэрогенной фторнагрузки был выполнен количественный анализ фторида электрохимическим мето-

дом в 36 пробах воздуха, собранных летом и зимой в помещениях и на открытых площадках детских учреждений в пяти областных центрах и двух селах. Основой для определения количества фторида, поступающего с пищей, послужили результаты количественного анализа фторида, проведенного фотоэлектроколориметрическим методом после озоления 86 образцов пищевых продуктов 17 наименований, приобретенных на рынках и в магазинах пяти областей РБ; расчет пищевой фторнагрузки взрослого населения выполнен с учетом состава официальной продуктовой корзины жителей Беларуси [4], уровень домашней пищевой фторнагрузки детей определен методом анкетирования (проведен анализ 658 суточных меню), фторнагрузка из рациона дошкольных учреждений определена в натурном полевом исследовании с применением статистического расчетного метода (изучены 144 накопительные ведомости из восьми дошкольных учреждений пяти областей Беларуси с общим объемом 16 520 чел.-дней).

Для оценки уровня естественной фторнагрузки по параметрам почечной экскреции фторида было организовано поперечное полевое натурное исследование с участием 68 детей в возрасте от полутора до одиннадцати лет, не получавших добавок фторида. Выполнен сбор 123 коллекций мочи с учетом времени сбора и объема порций мочи, во всех образцах проведен количественный анализ фторида электрохимическим методом, выполнены расчеты скорости экскреции мочи и количества экскретированного фторида.

Для определения величины дополнительной фторнагрузки, обусловленной потреблением бутилированной воды, проведен количественный анализ фторида в 95 образцах воды 60 наименований (из которых 53 не имели маркировки по фториду), приобретенных в торговой сети страны, после чего выполнен анализ 584 анкет, заполненных родителями детей, проживающих в разных областях Беларуси, в отношении выбора и объема потребления воды для утоления жажды ребенка. Другой аспект водной фторнагрузки изучен в исследовании очага эндемического флюороза в д. Вязье Осиповичского района Могилевской области с обследованием группы из 12 подростков с применением анкетного, клинических, индексных и лабораторных методов.

Для объективного суждения о вкладе во фторнагрузку детей фторсодержащих зубных паст, обусловленном региональными традициями их выбора и использования, было выполнено две серии поперечного исследования 1 198 анкет, заполненных роди-

телями детей в возрасте от 1,5 до 6 лет, и проведено натурное лабораторное исследование для измерения количества фторида, проглатываемого детьми во время чистки зубов привычным для них способом (организовано 96 процедур чистки в пяти возрастных группах детей; с предварительным измерением концентрации фторида в пасте и массы нанесенной ребенком на щетку пасты, сбором потерянной пасты и воды, использованной ребенком для полоскания рта и последующего умывания, определением концентрации фторида в воде и расчетом невозвращенного, то есть проглоченного с пастой фторида). Фактическое значение описанных традиций использования фторсодержащих паст для величины совокупной фторнагрузки детей Беларуси было оценено в ретроспективном когортном исследовании флюороза с участием 137 сельских и городских 12-летних детей с известной историей фторнагрузки, выполненном с применением анкетирования, клинических и индексных методов.

Полученные данные обработаны методами непараметрического и параметрического статистического анализа; за порог статистической значимости различий принята величина $p < 0,05$; в дальнейшем изложении для краткости приведены численные значения медиан или средних арифметических величин изученных показателей.

Результаты исследования. Количественный анализ показал, что содержание фторида в воздухе Беларуси не превышает $0,013 \text{ мг/м}^3$. В продуктах питания концентрация фторида колеблется от $0,21 \text{ мг/л}$ в молоке до $2,05 \text{ мг/кг}$ в свинине, что существенно выше, чем в предыдущие десятилетия, но остается в пределах, характерных для регионов с низкой фторнагрузкой населения. Расчетная среднелюдская совокупная естественная суточная фторнагрузка взрослого населения Беларуси, сложенная из фторида, поступающего из воздуха ($0,13 \text{ мг}$), коммунальной воды ($0,45 \text{ мг}$ [1]) и пищи ($1,20 \text{ мг}$), составляет $1,78 \text{ мг}$, что позволяет говорить о принципиальной возможности использовать для профилактики кариеса зубов добавки фторида до достижения верхних пределов оптимальной для здоровья зубов и биологически безопасной фторнагрузки (до $2,9 \text{ мг/сут}$). Расчетная суточная фторнагрузка детей ясельного возраста из воздуха ($0,07 \text{ мг}$), коммунальной воды ($0,15 \text{ мг}$ и пищи ($0,42 \text{ мг}$) составляет $0,64 \text{ мг}$, что существенно ниже предела оптимальной для здоровья зубов и биологически безопасной возрастной фторнагрузки (до $1,31 \text{ мг/сут}$). Расчетная суточная фторнагрузка для детей дошкольного возраста из воздуха ($0,07 \text{ мг}$), коммунальной воды ($0,25 \text{ мг}$) и полного домашнего рациона ($0,76 \text{ мг}$) составляет $1,08 \text{ мг}$, для детей, получающих рацион учреждения дошкольного образования (и из него $0,91 \text{ мг}$ фторида) – $1,23 \text{ мг}$, что ниже возрастных пределов оптимальности и безопасности (до $1,75 \text{ мг/сут}$). Показатели почечной экскреции фторида подтверждают выво-

ды, основанные на результатах, полученных расчетным методом: дети ясельного возраста выводят фторида с суточной мочой 75 мкг/сут , дошкольники – 142 мкг/сут , скорость ночной экскреции фторида с мочой школьников составляет $3,53 \text{ мкг/ч}$, что, согласно общепринятым критериям, свидетельствует о низкой фторнагрузке детей.

Изучение возможного значения воды из глубоких источников (бутилированной и коммунальной) для фторнагрузки населения Беларуси дало следующие результаты. Исследование бутилированной воды позволило обнаружить, что концентрация фторида в разных образцах колеблется от 0 до $10,5 \text{ мг/л}$, при этом более 1 мг/л содержат 23 наименования воды, в том числе – «Боржом» (от $6,2$ до $10,5 \text{ мг/л}$), «Минская-4» ($2,1$ – $3,5 \text{ мг/л}$), «Ессентуки-4» ($2,3$ – $2,8 \text{ мг/л}$), «Нарочанская-3» ($1,5 \text{ мг/л}$); воды «Минская-4», «Дарида» и «Фрост», объем продаж которых составляет 80 % рынка бутилированной воды Беларуси, содержат фторид в концентрациях $2,1$ – $3,5$; $1,0$ – $2,8$ и $0,8 \text{ мг/л}$ соответственно. Анализ анкет показал, что бутилированная вода постоянно включается в домашний рацион детей в 62,5 % семей республики. Расчеты позволяют говорить о том, что потребление бутилированной воды предпочитаемых населением наименований в привычном режиме добавляет к суточной нагрузке детей в среднем $0,30 \text{ мг}$; показатели скорости экскреции фторида у школьников, потребляющих бутилированную воду для питья, повышаются вдвое ($6,32 \text{ мкг/ч}$ с ночной мочой), хотя и остаются в возрастных пределах, соответствующих низкой фторнагрузке. Исследование нового (второго из описанных в Беларуси) очага эндемического флюороза обнаружило еще один аспект потенциального значения широкой доступности в нашей стране артезианских вод как источника фторнагрузки: все подростки, постоянно проживавшие на одной улице с водопроводом, питавшимся из не тестируемой прежде по фториду эксплуатировавшейся с 1978 г. артезианской скважины глубиной 169 м , содержащей, как выяснилось в нашей работе, фторид в концентрации $5,6 \text{ мг/л}$, страдали от выраженного флюороза всех постоянных зубов; концентрация фторида в моче и имели в моче фторид в концентрации $4,27 \text{ мг/л}$, что подтверждало высокий уровень фторнагрузки детей как в прошлом, так и настоящее время.

Изучение вопроса о значении такого общеизвестного носителя добавок фторида как фторсодержащих зубных паст для детей Беларуси дало следующие результаты. Выяснилось, что дети младше шести лет при самостоятельной чистке зубов в привычной для них манере кладут на щетку около $0,5 \text{ г}$ пасты и проглатывают большую или меньшую ее долю: 58, 42, 26, 11 или 6 % в возрасте до трех лет, в три, четыре, пять и шесть лет соответственно. Опрос родителей относительно выбора пасты для детей и представлений о правилах ее использования показал рост популярности фторсодержащих паст (с 54 % по

данном первого опроса до 82 % во втором) при низкой сохраняющейся доле детских паст (19%), раннем начале применения паст (с возраста одного года пасту применяют 21 % детей, с двух лет – 70 %), в каждом втором случае дети используют пасту в количестве «на всю головку щетки» дважды в день без контроля взрослых. Расчеты дают основание предполагать, что применение фторсодержащих зубных паст в традиционной манере может добавить к фторнагрузке белорусских детей ясельного возраста 0,34–1,02 мг, дошкольников — 0,12–0,36 мг. Данные, полученные при анализе частоты и распределения патологии формирования эмали постоянных детей с учетом их истории фторнагрузки, анамнеза соматического и стоматологического здоровья, подтверждают предположение о возможной роли паст как носителя добавок в фактических региональных условиях: при низкой естественной фторнагрузке у детей, самостоятельно использовавшихся в ясельном и дошкольном возрасте зубные пасты с высокой концентрацией фторида изжили в количестве «на всю головку щетки», дефекты формирования эмали зубов встречаются вдвое чаще, чем у остальных обследованных детей (в 35,5 и 14,3 % зубов соответственно), распространенность легкого флюороза, ассоциируемого с нерациональным применением зубных паст, составляет 15 %.

Таким образом, совокупная расчетная естественная суточная фторнагрузка, формирующейся из воздуха, пищи и тестируемой по фториду коммунальной воды, в Беларуси составляет 0,64 мг для детей ясельного возраста, 1,08 - 1,23 мг для детей дошкольного возраста и 1,78 мг для взрослых, что дает принципиальную возможность назначения системных добавок фторида в суточных дозах 0,5 мг (для детей ясельного и дошкольного возраста) – 1,0 мг (для взрослых). В целях безопасности при назначении добавок фторида следует регулировать потреб-

ление бутилированной воды (не рекомендовать детям дошкольного возраста воду с содержанием фторида выше 0,3 мг/л) и обеспечить рациональное применение фторсодержащих паст для ухода за детьми младше трех лет (рекомендовать использовать детские пасты в объеме горошины, т.е. массой 0,25 г, не чаще двух раз в день под активным контролем взрослых с тем, чтобы ограничить суточную добавку фторида из пасты дозой не более 0,15 мг).

Литература

1. Кудельский, А. В. Питьевые воды Беларуси / А. В. Кудельский, В. И. Пашкевич, М. К. Коваленко // Питание и обмен веществ: сб. научн. ст. ГУ НПЦ Ин-т фармакологии и биохимии НАН Беларуси, под научн. ред. А. Г. Мойсеенок [и др.] – Минск, 2008. – С. 134–143.
2. Леус, П. А. Профилактика кариеса зубов на индивидуальном уровне у взрослых / П. А. Леус // Стоматологический журнал. – 2008 – № 3 – С. 198–208.
3. Результаты эпидемиологического обследования населения Республики Беларусь в 2010 году (часть 1- кариозная болезнь) / Н. А. Юдина [и др.] // Стоматологический журнал. – 2011. – № 1. – С. 22–25.
4. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2002 / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; отв. ред. В. И. Зинковский. – Минск, 2011. – 634 с.
5. Эпидемиология стоматологических заболеваний среди детского населения Республики Беларусь / Т. Н. Терехова [и др.] // Современная стоматология. – 2009. – № 3-4. – С. 28–30.
6. Burt, B. A. Fluoridation and social equity / B. A. Burt // J. Publ. Health Dent. – 2002. – Vol. 62, № 4. – P. 195–200.
7. Global goals for oral health 2020 / M. Hobdell [et al.] // Int. Dent. J. – 2003. – Vol. 53, № 3. – P. 285–288.
8. Marthaler, T. M. Salt fluoridation – an alternative in automatic prevention of dental caries. / T. M. Marthaler, P. E. Petersen // Int. Dent. J. – 2005. – Vol. 55, № 6. – P. 351–358.
9. Monitoring of renal fluoride excretion in community preventive programmes on oral health / T. M. Marthaler [et al.], ed. T. M. Marthaler. – Geneva: WHO, 1999. – 120 p.
10. Petersen, P. E. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in 21st century: the WHO approach. / P. E. Petersen, M. A. Lennon // Community Dent. Oral Epidemiol. – 2004. – Vol. 32, № 5. – P. 319–321.