

Бондарик Елена Андреевна, Кремко Людмила Михайловна

Изучение показателей суточной экскреции фторидов у молодых людей г.Минска

Эффективность комплексной профилактики кариозной болезни доказана в различных странах мира. При планировании программ профилактики кариозной болезни в Беларуси, необходимо принимать во внимание низкое содержание фторидов в основных питьевых водах. Согласно рекомендациям ВОЗ, для регионов с ниже оптимального уровнем поступления фторидов из естественных источников, изучение показателей суточной экскреции фторидов целесообразно и обосновывает возможность использования системной фторпрофилактики. Контроль суточного поступления фторидов и его мониторинг может осуществляться по показателям суточной экскреции фторидов с мочой.

Ключевые слова: кариес, фториды, экскреция, профилактика, Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ)

Bandaryk E.A., Kremko L.M.

The Daily Fluoride Excretion Results of 25-35-Years Old Adults in Minsk. The aim of the present study was to determine the actual level of daily fluoride intake by 25-34-years old adults under usual condition (customary diet). Methods. The schedule of investigation included dental check-up, interview of participants, recording of dietary records and 24 hours urine collection. Investigation was carried out according to T.M.Marthaler and A.G. Kolesnik (1996) methodological recommendations for time-controlled urine sampling [WHO/ORH/MF/DOC96.1]. The results of investigation, adopted by correction factor to yield exact 24-hour values (obtained by dividing 24 by the duration of collection period) were: the integral volume of urine was 1003.5 (SD±186.3) ml/24h and urinary flow rate 41.9 (SD±7.8) ml/h; the integral 24h urinary fluoride was 769.1 (SD±287.9) ug/24h, equivalent to 0.011 mg/kg body weight (SD±0.004); the fluoride excretion rate was 32.0 (SD±12.0) ug/h. In conclusion, low fluoride content in drinking water (0.2 mg/l), and daily fluoride excretion 769.1 (SD±287.9) ug/24h under optimal level are grounding the feasibility of systemic fluoridation in Belarus. This research was supported by the Borrow Foundation, gratefully acknowledged by the authors.

Key words: caries, fluoride, excretion rate, prevention, WHO.

Эффективность комплексной профилактики кариозной болезни – сочетанного использования методов улучшения гигиены полости рта, местного применения фторидов и изменение модели приема углеводсодержащей пищи – доказана в различных странах мира [4,8,12]. Вышеперечисленные научно-обоснованные подходы легли в основу Национальной Программы Профилактики кариеса и болезней периодонта в Республике Беларусь (Леус П.А. 1998) [2].

При планировании программ профилактики кариозной болезни в Беларуси, необходимо принимать во внимание низкое содержание фторидов (0,1-0,2 мг/л) в основных питьевых водах. В результате научных исследований были разработаны методы профилактики кариеса с применением искусственных источников поступления фторидов [5,7,11].

Учитывая возможность поступления фторидов не только из естественных источников (вода и пища), но и из внешней среды в результате промышленной деятельности, актуальным является вопрос о достоверном определении уровня его поступления [3]. Контроль суточного поступления фторидов и его мониторинг может осуществляться по показателям суточной экскреции фторидов с мочой [1,6,9]. Доказано, что в возрасте до 15 лет с мочой выводится 50% поступившего в организм фторидов, в возрастной группе 16-19 лет – 55% и 60 % у взрослых. Поэтому показатели суточной экскреции фторидов с мочой для лиц до 15 лет умножают на 2,00, для лиц 16-19 лет – на 1,80, для лиц 20 лет и старше – на 1,66 с целью получения величины суточного поступления [1].

ВОЗ в 1984 году была принята следующая схема суточных уровней поступления фторида в организм человека: 0,1-0,6 мг – очень низкий; 0,7-1,4 мг - низкий; 1,5-4 мг – оптимальный; 5-12 мг – высокий; более 20мг – очень высокий [1,8]. Т.М.Marthaler предложил «консервативные» границы суточного поступления фторида - при расчете на кг/массы тела оптимальной суточной дозой фтора является 0,05-0,1 мг/кг [10]. Согласно рекомендациям ВОЗ, для регионов с ниже оптимальным уровнем поступления фторидов из естественных источников, изучение показателей суточной экскреции фторидов целесообразно и обосновывает возможность использования системной фторпрофилактики [8].

Цель исследования.

Определить уровень суточного поступления фторидов у взрослых людей 25-34 лет в условиях традиционного рациона питания по показателям экскреции фторидов с мочой.

Материалы и методы.

Протокол исследования включал стоматологическое обследование, анкетирование, ведение дневника питания, сбор суточной мочи, проведение лабораторного исследования и статистическую обработку данных. В период 10-25 февраля 2003 г и 20-30 ноября 2003г проводилось исследование с участием 32 добровольцев в возрасте 25-34 лет. В целом 128 образцов мочи было собрано и учитывалось при дальнейшем анализе результатов. Все образцы мочи были заморожены, исследование концентрации фторидов проводилось в лаборатории.

Стоматологическое обследование. Результаты стоматологического обследования были получены при клиническом осмотре, в соответствии рекомендациям и критериям ВОЗ (1987, 1997, and 1999). Обследование проводилось с использованием искусственного освещения, стандартных стоматологических зеркал и зондов. Данные регистрировалась в специально разработанную карту осмотра.

Анкетирование. Структурированные анкеты были использованы при анкетировании участников исследования для регистрации персональных данных, некоторых привычек образа жизни (питание, гигиена, использование фторидов) и общего статуса здоровья (рост, вес, отсутствие заболеваний почек и приема каких-либо медикаментов).

Ведение дневника питания. Регистрация всех приемов пищи с указанием вида продукта, времени применения, а также приблизительного объема необходима для детального анализа. В этой связи, ведение дневника питания проводилось в течение 2-х дней (начиная накануне дня исследования).

Сбор образцов суточной мочи и процедура детерминации фторидов. Исследование проводилось согласно методическим рекомендациям Т.М. Marthaler и А.Г. Колесник (1996) в соответствии с документом ВОЗ WHO/ORH/MF/DOC96.1 Для определения концентрации фторида в образцах мочи был применен потенциалометрический метод, который позволяет определить суммарную концентрацию фторидов во всех его формах (ионы фтора и его комплексные соединения). Использовались фторселективный и вспомогательный хлорсеребрянный электроды, ионметр ЭВ-74. Последовательность всех этапов выполнялась в соответствии с ГОСТ 4386-89 и государственным стандартизированным требованиям к аппаратуре и реактивам для проведения данных исследований.

Статистический анализ проведен с использованием компьютерной обработки данных ANOVA. Все статистические и исследования и оформление результатов выполнено согласно рекомендациям ВОЗ (WHO/NCD/NCS/ORH/99.1 «Monitoring of renal fluoride excretion in community preventive programs on oral health»).

Результаты.

Нами было проведено изучение суточной экскреции фторидов с мочой у 32 молодых людей (14 муж. и 18 жен.) г. Минска. Средний возраст составил 28,4 лет ($SD \pm 3,35$), средний вес – 68,4 кг ($SD \pm 15,6$). Результаты анкетирования и ведения дневника питания в целом показали сбалансированность питания по приему продуктов основных пищевых групп (в дневном рационе присутствовали мясные, молочные, злаковые продукты, фрукты и овощи). Большинство участников – 72% в день исследования принимали пищу домашнего приготовления. В 44% участники отметили, что используют фторсодержащую соль при приготовлении пищи, однако предпочитают умеренное употребление соли. При анализе дневников питания было выявлено, что для большинства участников отмечалась тенденция частичной замены основных приемов пищи (завтрак, обед и ужин) перекусами, содержащими молочные продукты, фрукты или сладости, чай или кофе. Режим гигиены полости рта был традиционным и не исключал использование зубной пасты, содержащей фториды.

Таблица 1 демонстрирует суммарные данные сбора мочи. Средняя общая продолжительность сбора мочи составила 23:33 (ч:мин) что представляет сумму средних по периодам: А (4:18), В (6:06), С (10:06) и D (3:03). Средний общий объем мочи составил за период исследования 1006,9 ($SD \pm 265,7$) мл, что включало в себя 184,7 ($SD \pm 84,9$), 280,8 ($SD \pm 146,0$), 361,4 ($SD \pm 139,2$) и 180,0 ($SD \pm 84,4$) мл., в соответствии периодам А, В, С, D. Средняя скорость выделения мочи составила 41,8 мл/ч ($SD \pm 7,8$), не было выявлено случаев, когда скорость образования мочи была ниже, чем 9 мл/ч.

Таблица 1.

Суммарные данные сбора образцов мочи

Параметры	Периоды				В целом
	A	B	C	D	
Время начала сбора образцов (ч:мин)					
Среднее	8:28	14:15	20:22	7:59	----
Продолжительность периода (ч:мин)					
Среднее	4:18	6:06	10:06	3:03	23:33
Объем собранной мочи (мл)					
Среднее	184,7	280,8	361,4	180,0	1006,9
SD	84,9	146,0	139,2	84,4	265,7
SE	15,0	25,8	24,6	14,9	47,0
Median	165,0	217,5	340,0	151,5	1030,0
Minimum	60,0	100,0	130,0	70,0	570,0
Maximum	375,0	540,0	620,0	350,0	1495,0
Скорость образования мочи (мл/час)					
Среднее	44,7	52,4	36,9	57,3	41,8
SD	18,7	24,5	11,8	26,1	7,8
SE	3,3	4,3	2,6	4,6	1,4
Median	40,5	48,5	36,2	53,4	42,4
Minimum	22,5	18,0	10,8	20,1	26,3
Maximum	90,0	123,6	66,2	124,2	59,4
Концентрация фторида (мг/л)					
Среднее	0,85	0,86	0,76	0,72	---
SD	0,32	0,39	0,32	0,36	---
SE	0,06	0,07	0,06	0,06	---
Median	0,87	0,72	0,69	0,66	---
Minimum	0,32	0,29	0,33	0,32	---
Maximum	1,44	1,51	1,46	1,62	---

Таблица 2 демонстрирует результаты исследования, адаптированные с помощью 24-часового фактора коррекции (полученного при делении 24 на продолжительность периода сбора мочи). Таким образом, интегральный объем суточной мочи в среднем составил 1003,5 (SD±186,3) мл/24ч и скорость выделения мочи 41,9 (SD±7,8) мл/ч. Интегральная суточная экскреция фторида с мочой, адаптированная фактором коррекции составила 769,1 (SD±287,9) мкг, что в пересчете эквивалентно 0,77 (SD±0,29) мг и 0,011 мг/кг массы тела (SD±0,004). Скорость экскреции фторида составила 32,0 (SD±12,0) мкг/ч.

Таблица 2.

Интегральные результаты исследования в возрастной группе 25-34 года, адаптированные 24 часовым фактором коррекции.

Параметры	N	Среднее	Min	Max	Median	SD	SE
Фактор коррекции	32	1,03	0,82	1,45	0,99	0,16	0,03
24-часовые результаты							
Объем мочи мл/24час.	32	1003,5	635,8	1425,7	1017,2	186,3	32,9
F экскреция мкг/24час.	32	769,1	326,4	1218,8	910,88	287,9	50,9
1час. результаты							
Скорость образования мочи (мл/ч)	32	41,9	26,5	59,4	42,4	7,8	1,4
F экскреция мкг/1ч	32	32,0	13,6	50,8	37,9	12,0	2,1
24 часовые результаты/кг массы тела							
Объем мочи мл/кг/24час.	32	15,1	9,5	25,5	14,4	4,3	0,8
F экскреция мкг/кг/24час	32	11,3	4,6	21,8	11,0	4,3	0,8

Данные о средней экскреции фторида по периодам в результате проведения статистической экстраполяции представлены в таблице 3. Основываясь на применении данного дополнительного критерия, периоды исследования А, В, С, и D подразделяются соответственно на LOW (утренний), HI (послеобеденный), NOC (ночной), и LOW (утренний) и оцениваются в продолжительности как 4, 8, 12, и 4-часовой. Результаты указывают, что для периода А (LOW) средняя экскреция фторида (мкг) составила 141,3 (SD±51,9); 335,4 (SD±161,7) для периода В (HI); 338,1 (SD±186,4) для С (NOC); 150,0 (SD±79,4) для D (LOW) периода. Таким образом, пик экскреции фторида приходится на период В (HI) и С (NOC), а периоды А (LOW) и D (LOW) имеют схожие результаты.

Таблица 3.

Данные о средней экскреции фторида (мг) в возрастной группе 25-34 года, по периодам, в результате проведения статистической экстраполяции.

Время суток	А (утренний)	В (послеобед.)	С(ночной)	Д(утренний)
Периоды	LOW (4час.)	HI (8час.)	NOC (12час.)	LOW (4час.)
N	32	32	32	32
Min	31,3	83,2	62,4	56,9
Max	279,1	693,3	805,9	451,5
Median	154,3	338,8	305,0	141,5
Среднее	141,3	335,4	338,1	150,0
SD	51,9	161,7	186,4	79,4
SE	9,2	28,6	32,9	14,0

Выводы.

Согласно рекомендациям ВОЗ, полученные в данном исследовании интегральные показатели суммарной экскреции фторидов – 769,1 (SD±287,9) мкг/24ч, и экскреции фторидов на килограмм массы тела - 0,011 (SD±0,002) мг/кг свидетельствует о «ниже оптимальном» суточном поступлении фторидов.

Таким образом, постоянно низкое содержание фтора в естественных питьевых источниках (0,2 мг/л) Беларуси, а также ниже оптимального суточный уровень экскреции фторидов позволяет рекомендовать дополнение комплекса профилактики кариеса (включающего улучшение гигиены полости рта, изменение модели приема углеводсодержащей пищи и местное применение фторидов) контролируемым системным применением добавочных фторидов.

Данное исследование проводилось при поддержке фонда Borrow Foundation, сотрудникам которого авторы выражают искреннюю благодарность за помощь и сотрудничество.

Литература.

1. Колесник А.Г., Персиц М.М. Физиологические уровни суточного поступления фторида в организм человека и методика его определения по экскреции фторида с мочой у детей при внедрении системных методов фторидопрфилактики кариеса зубов. Методические рекомендации № 95/204 Москва 1996.
2. Леус П.А. Реализация национальной программы профилактики кариеса зубов и болезней пародонта в Республике Беларусь // Стоматологический журнал 2000.-№ 1.- с.44-47.

3. Попруженко Т.В., Шуляковская О.В. Содержание фтора в продуктах питания, составляющих продуктовую корзину жителей республики Беларусь//Стоматологический журн.-2001.-№ 4.-30-32.
4. Современные достижения в стоматологии: Доклад Комитета экспертов ВОЗ / СТД 826, ВОЗ, – Женева, 1994. – 49 с.
5. Терехова Т.Н. Профилактика кариеса зубов детей дошкольного возраста с применением фторированной соли / Автореферат диссертации... д-ра мед. наук: 14.00.21.-1999.
6. Терехова Т.Н., Агиевцева С.В. Контроль за поступлением фторидов при системной профилактике кариеса зубов фторированной солью /Новое в стоматологии.-1997.-№2.-с43-44.
7. Фтор в стоматологии: Метод. рекомендации / Минск. гос. мед. ин-т.; Сост. Э.М. Мельниченко, Т.В. Попруженко, Т.Н. Терехова, Л.В. Шугля. – Минск, 1997. – 27с.
8. Expert Committee on oral Fluoride Use: Fluorides and Oral Health // World Health Organization. – Geneva, 1996. – WHO Techn. Rep. Ser. № 51.
9. Kolesnik A.G. 36-month monitoring of fluoride intake by Russian children consuming fluoridated milk. Caries Research 1998; 32: 274 (Abstract 21).
10. Marthaler T.M. «Conservative» ranges of optimal fluoride intake (mg). J.Biol.Buccale, 20:121-127.
11. Shakovets N.V. Clinical efficiency of natural fluoridated water “Protera” intake. 2000 General Europ. and Scandinavian Division Abstract form. Warsaw, 2000. - P.115
12. World Health Organization (1995). Oral Health Global Indicator for 2000 dental caries levels at 12 years. WHO, Geneva.