

*Т.В.Попруженко*

## **Экскреция фторидов с мочой детей 10-11 лет в условиях реализации программы профилактики кариеса зубов и болезней периодонта среди населения Республики Беларусь**

*Белорусский государственный медицинский университет*

Изучены параметры выведения фторидов с ночной мочой у 47 детей 10-11 лет, проживающих в Беларуси. У детей, потребляющих соль без фторидов и водопроводную воду ( $[F]=0,2\text{мг/л}$ ), содержание фторидов в ночной моче составило  $[F]=0,26\pm 0,09\text{мг/л}$ , скорость ночной экскреции фторидов  $vF=3,53\pm 0,27\text{мкг/ч}$ . При потреблении для питья бутилированной воды ( $[F]=1,0\text{мг/л}$ ) показатели экскреции достоверно повышались:  $[F]=0,46\pm 0,18\text{мг/л}$ ,  $vF=6,3\pm 1,71\text{мкг/ч}$  ( $p<0,001$ ). У детей, имеющих в домашнем рационе фторсодержащую соль ( $[F]=120\text{--}150\text{мг/кг}$ ),  $[F]=0,54\pm 0,35\text{мг/л}$ ,  $vF=12,5\pm 4,01\text{мкг/ч}$  ( $p<0,001$ ). Во всех случаях показатели экскреции фторидов с мочой соответствовали низкому уровню фторнагрузки. Ключевые слова: фториды, экскреция, моча, фторсодержащая соль, бутилированная вода, дети 10-11 лет.

Одним из факторов, обуславливающих высокую распространенность кариеса зубов у населения РБ, является гипофтороз [1]. Белорусская национальная Программа профилактики кариеса зубов и болезней периодонта, утвержденная в 1999 году, предлагает населению два способа минимизации этого фактора риска: применение фторсодержащих зубных паст и потребление фторсодержащей поваренной соли ( $[F]=250\pm 150\text{мг/кг}$ ) [1]. Применение системной коммунальной фторпрофилактики требует постоянного мониторинга фторнагрузки населения, т.к. при недостаточном поступлении фторидов профилактический потенциал программ реализуется не в полной мере, а при избыточном-возникает риск негативного воздействия фторидов на организм [2]. Выделяют несколько целевых групп мониторинга, одной из которых являются дети школьного возраста [3]. Основным способом изучения фторнагрузки является исследование величины экскреции фторидов с мочой [3]. Предпочтительным методом является исследование суточной мочи, однако, в связи с объективными трудностями сбора полной суточной коллекции у детей школьного возраста, при работе с этой возрастной группой чаще ограничиваются изучением 12-20-часовой порции мочи [3].

Целью исследования стало определение и оценка фторнагрузки младших школьников в Республике Беларусь.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 47 детей в возрасте 10-11 лет. Потенциальных участников исследования выбирали случайным методом из списка учащихся 4-х классов средней школы, которая, в свою очередь, случайно выбрана из списка школ г. Минска. В окончательный состав

группы вошли дети, чьи родители согласились принять участие в исследовании.

После инструктирования родители заполнили опросники, предоставив таким образом информацию об источниках фторнагрузки детей (описание суточного рациона, потребление водопроводной и бутилированной воды, применение фторсодержащей соли и/или других добавок фторида) в течение дня, предшествовавшего сбору ночной мочи. Семьи, использующие фторсодержащую соль, передали для исследования образцы домашней соли. Родители получили пластиковые бутылки объемом 1л с этикеткой-инструкцией о правилах сбора мочи и бланком для записи времени получения образца. Родители отмечали на этикетке время последнего перед сном мочеиспускания (эту мочу не собирали) как начало периода сбора ночной мочи; всю утреннюю мочу собирали в бутылку, отмечая время мочеиспускания как окончание сбора ночной мочи. Бутылку в то же утро передавали исследователю. После измерения объема мочи из каждой коллекции пипеткой отбирали 5 мл и хранили образцы при температуре -180 С до дня исследования.

В каждом образце определяли содержание фторидов [F] электрохимическим методом [3]. Скорость экскреции фторидов  $vF$  рассчитывали, умножая расчетную величину скорости мочеотделения (объем ночной порции/время сбора порции) на [F] в образце. Статистическую обработку данных проводили по правилам вариационной статистики, достоверность различий оценивали при помощи критерия t Стьюдента.

При помощи электрохимического метода определили содержание фторида в 7 образцах домашней поваренной соли.

Результаты. На основании данных анкет дети были разделены на две основных группы: 1) дети, потребляющие фторсодержащую соль (22 чел.); 2) дети, потребляющие соль без добавок фторидов (25 чел.). Вторая группа была разделена на две подгруппы: 2а) дети, потребляющие только водопроводную воду (12 чел); 2б) дети, использующие для питья бутилированную воду с [F]1 мг/л (13 чел).

Суточный рацион детей первой группы включал от 2 до 7 ( $4,2 \pm 1,1$ ) блюд, приготовленных с домашней солью. Дети группы 2а выпивали ежедневно от 1/3 до 3 ( $1,6 \pm 1,0$ ) стаканов бутилированной воды «Минская-4» или «Дарида». Других системных источников добавок фторидов дети не имели.

Содержание фторидов в образцах домашней фторсодержащей соли ( $M \pm SD$ ) колебалось от 120 до 150 мгF/кг ( $132,2 \pm 3,6$  мг F/кг).

Период сбора ночной мочи продолжался в 1-ой группе  $10,2 \pm 0,5$  ч, в группе 2а- $10,5 \pm 0,4$  ч, в группе 2б- $11,1 \pm 0,4$  ч. Объем ночной порции мочи в 1й группе составил  $291,7 \pm 124,2$  мл, в группе 2а –  $173,25 \pm 123,5$  мл, в группе 2б –  $183,15 \pm 101,2$  мл. Средние показатели скорости мочеотделения в группах достоверно не отличались: в группе 1- $28,6 \pm 12,1$  мл/ч, в группе 2а –  $14,3 \pm 5,0$ , в группе 2б –  $16,5 \pm 4,1$  мл/ч ( $p > 0,5$ ).

В таблице приведены данные, характеризующие почечную экскрецию фторидов.

Таблица.

Почечная экскреция фторидов у детей 10-11 лет, потребляющих фторированную соль (1) или обычную соль (2) (с водопроводной (2а) или бутилированной водой (2б))

Показатели	Группы детей				$P_{1/2}$	$P_{1/2a}$	$P_{1/2b}$	$P_{1/2\text{об}}$
	1	2	2а	2б				
экскреция фторидов								
[F], мг/л	$0,54 \pm 0,35$	$0,37 \pm 0,18$	$0,26 \pm 0,09$	$0,46 \pm 0,18$	$t=1,9$ $p>0,05$	$t=3,5$ $p<0,01$	$t=0,89$ $p>0,05$	$t=3,3$ $p<0,01$
$v_f$ , мкг/ч	$12,5 \pm 4,01$	$5,11 \pm 1,81$	$3,53 \pm 0,27$	$6,3 \pm 1,71$	$t=7,5$ $p<0,001$	$t=10,0$ $p<0,001$	$t=6,6$ $p<0,001$	$t=4,8$ $p<0,001$

У детей 2-ой группы, не потребляющих фторированную соль, содержание фторидов в моче в среднем составило  $0,37 \pm 0,18$  мг/л: при потреблении для питья только водопроводной воды –  $[F]=0,26 \pm 0,09$  мгF/л, при потреблении бутилированной воды –  $[F]=0,46 \pm 0,18$  мгF/л. У детей первой группы, имеющих в домашнем рационе фторсодержащую соль, моча содержала  $0,54 \pm 0,35$  мгF/л.

Скорость экскреции фторидов с ночной мочой у детей, потребляющих фторсодержащую соль, составила  $12,5 \pm 4,01$  мкгF/час, у детей, потребляющих соль без фторидов –  $5,11 \pm 1,81$  мкг F/час (потребление бутилированной воды повышало скорость экскреции с  $3,53 \pm 0,27$  до  $6,3 \pm 1,71$  мкг F/час).

Обсуждение. Одним из базовых показателей ренальной экскреции фторидов является концентрация фторидов в моче. В соответствии с «Временными стандартами экскреции фторидов» [3], концентрация фторидов в ночной и утренней моче людей любого возраста  $[F] = 0,2 \text{--} 0,4$  мг/л соответствует низкому уровню поступления фторидов,  $[F]=0,7 \text{--} 0,9$  мг/л – оптимальному. Таким образом, содержание фторида в моче детей РБ с естественной фторнагрузкой ( $[F]=0,26$  мгF/л) можно расценить как свидетельство низкого поступления фторидов. Применение бутилированной воды с нормальным

или повышенным содержанием фторидов и потребление фторсодержащей соли выводит этот показатель за рамки минимального уровня ( $[F]=0,46$  и  $0,54$  мгF/л соответственно), но не доводит до оптимума.

Более взвешенным показателем экскреции, нивелирующим индивидуальные особенности рациона и концентрирующей способности почек, считают скорость экскреции фторидов с мочой [3]. «Временные стандарты» [3] предлагают расценивать скорость ночного мочеотделения у детей в возрасте от 10 до 14 лет  $vF=8\text{--}12$  мкгF/час как свидетельство низкой фторнагрузки,  $vF=19\text{--}30$  мкгF/час – высокой. Следовательно, показатели ночной экскреции фторидов во всех трех группах-и у детей, не имеющих добавок фторидов, и у детей, потребляющих бутилированную воду или поваренную фторсодержащую соль (3,5, 6,3 и 12,5 мкгF/час соответственно) – подтверждают дефицит фторнагрузки белорусских детей этого возраста.

#### Выводы

1. Естественная фторнагрузка белорусских детей в возрасте 10-11 лет является низкой.
2. Потребление бутилированной воды, содержащей  $[F] \geq 1$  мг/л, достоверно повышает фторнагрузку детей, поэтому индивидуальные привычки такого рода необходимо учитывать при реализации и мониторинге программ системной фторпрофилактики.
3. Использование фторированной соли, фактически содержащей 120–150 мгF/кг, для приготовления блюд традиционного домашнего рациона младших школьников Беларуси не обеспечивает оптимальную фторнагрузку детей этой возрастной группы.

#### Литература

1. Методическое пособие для стоматологов по практической реализации Национальной Программы профилактики кариеса зубов и болезней пародонта среди населения республики Беларусь.-Минск, 1999.
2. Jones, S., Burt, V.A., Petersen, P.E., Lennon, M.A. The effective use of fluorides in public health/ Bulletin of World Health Organization. – 2005.-Vol. 83. – N.9. – P.670-676
3. Marthaler, T.M. (ed). Monitoring of renal fluoride excretion in community preventive programmes on oral health. Geneva: WHO, 1999.