

Фролов Виктор Кириллович,
кандидат меднаук, доцент,
Тульский государственный университет,
г.Тула

Игнаткова Антонина Сергеевна,
кандидат меднаук, доцент,
Тульский государственный университет,
г.Тула

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ФТОРА В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ НА ЧАСТОТУ ВРОЖДЁННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ У ДЕТЕЙ

Аннотация: В период с 2016г по 2020г на различных территориях Тульской области изучена связь частоты врождённых пороков развития у детей с уровнем концентрации фтора в питьевой воде. Частота пороков развития коррелировала с концентрацией фтора в питьевой воде: по мере роста концентрации фтора соответственно увеличивалась частота пороков у детей. Наименьший уровень пороков развития имел место на территориях с концентрацией фтора в питьевой воде равной 3.94 мг/л.

Ключевые слова: дети, пороки развития, фтор, питьевая вода, связь.

Введение. Обеспечение населения доброкачественной и безопасной питьевой водой является важнейшей составляющей в комплексе мероприятий по охране здоровья населения Российской Федерации [1,2]. Определённая роль здесь принадлежит химическому составу питьевой воды и в частности фторидам, так как они в организм человека поступают в значительной мере с питьевой водой. Фтор участвует во многих важных биохимических реакциях; активирует аденилатциклазу, ингибирует липазы, эстеразу, лактатдегидрогеназы, инициирует минерализацию костей, зубов, участвует в формировании иммунной системы. В теле взрослого человека содержится около 2,6 г. фтора. В организме он находится в связанном состоянии в виде трудно растворимых солей в комплексе с кальцием, магнием, железом. В виде соединений фтор входит в состав всех тканей человеческого тела, а почти 99% его количества приходится на кости и зубную эмаль.

Из организма фтор удаляется преимущественно с мочой. При недостатке фтора возникает хрупкость костных тканей, выпадение волос, ломкость ногтей, слабость костей, кариес, плохое усвоение железа и как следствие – железодефицитная анемия [3].

Ранее нами была показана зависимость между концентрацией фтора в питьевой воде и уровнем травматизма у детей до 14 лет: при росте концентрации фтора в питьевой до уровня 0,5 мг/л частота травматизма у них снижалась [4].

Поступающее в организм количество фтора не должно превышать норматива (0,5-1,5 мг/сут), а его избыток гораздо опаснее, чем недостаток в связи с тем, что он разрушает каталазы. Имеются публикации о связи между синдромом Дауна и повышенным содержанием фтора в воде, так как некоторые ферменты мозга чувствительны к ингибирующему воздействию избытка фтора. Фтор из питьевой воды проникает в кровь матери, а затем, через плаценту, в кровь плода. Содержание фтора в плаценте и в организме плода прямо пропорционально его содержанию в воде [5,6].

Цель исследования: изучить влияние концентрации фтора в питьевой воде на частоту врождённых пороков развития у детей.



Материалы и методы исследования. Материалами исследования служили официальные публикации Роспотребнадзора по Тульской области [7]. Вся область была разделена на 4 группы территорий в зависимости от содержания фтора в питьевой воде: 1-я группа – содержание фтора 0,03 – 0,1 мг/л; 2-я группа – содержание фтора 0,2 – 0,4 мг/л; 3-я группа – содержание фтора 0,4 – 0,5 мг/л; 4-я группа – содержание фтора выше 0.5 мг/л [4]. Статистические данные о частоте врождённых пороков (ВПР) были собраны в таблицу по перечисленным выше группам территорий. Подсчитывались: средние арифметические показатели, их достоверность, коэффициент корреляции Спирмена между концентрацией фтора в питьевой воде и частотой врождённых пороков у детей [8].

Результаты и обсуждение. Ниже в таблице 1 приведены данные о средней частоте врождённых пороков развития у детей за период 2016-2020 гг на территориях с различной концентрацией фтора питьевой воде.

Таблица 1

Содержание фтора в питьевой воде и частота врождённых пороков у детей на различных территориях Тульской области

Территории (города и районы)		Показатели: числитель – средняя концентрация фтора в воде (мг/л), знаменатель – частота врождённых пороков на 1000 родившихся живыми в указанные годы:					Средние (M±m)
		2016	2017	2018	2019	2020±% к 2016	
1-я группа в среднем		Нет данных 5.39	0,10 7.20	0,03 3.9	0.0 7.9	0,10±0,0 % 4.7 (-12.8%)	0,06±0,01 5.82±0.84
1	Богородицкий район	Нет данных 2.70	0,1 11.0	0,03 2.2	0 5.0	0,1 5.0	
	Веневский район	Нет данных 8.44	0,1 11.1	0,03 5.1	0 15.0	0 0	
3	Кимовский район	Нет данных 0	0,2 2.38	0,03 3.1	0 0	0,2 10.7	
4	г.Новомосковск и район	Нет данных 2.32	0,1 8.1	0,03 3.3	0 5.8	0,1 3.1	
5	Узловский район	Нет данных 13.51	0,1 3.4	0,03 5.9	0 13.9	0,1 4.7	
2-я группа в среднем		Нет данных 2.38	0,25 3.17	0,37 2.08	0,40 5.20	0,28 (+12.%) 6.85 (+288%)	0,33±0,04 3.94±1.02
1	Плавский район	Нет данных 0	0,3 0	0,4 0	0,7 4.2	0,4 15.3	
2	Суворовский район	Нет данных 0	0,3 3.9	0,3 4.5	0,4 5.3	0,3 5.3	



РАЗДЕЛ: Здравоохранение, медицина и спорт
Направление: Медицинские науки

3	Т-Огаревский район	Нет данных 0	0,2 0	0,4 0	0,4 0	0,3 0	
4	Чернский район	Нет данных 0	0,2 10.9	0,3 0	0,3 11.8	0,3 5.9	
5	Щекинский район	Нет данных 6.68	0,2 4.2	0,3 4.3	0,3 1.2	0,2 3.7	
6	Ясногорский район	Нет данных 7.58	0,3 0	0,5 3.7	0,3 8.7	0,2 10.9	
3-я группа в среднем		Нет данных 4.31	0.44 3.64	0.40 7.66	0.41 3.87	0.39 (- 11,37%) 7.13 (+65,4%)	0.41±0.01 5.32±0.96
1	Арсеньевский район	Нет данных 0	0,3 0	0,4 0	0,5 0	0,5 11.4	
2	Воловский район	Нет данных 0	0,4 0	0,4 8.0	0,4 0	0,3 0	
3	Ефремовский район	Нет данных 6.6	0,4 5.7	0,4 11.6	0,3 0	0,4 0	
4	Каменский район	Нет данных 0	0,3 0	0,4 15.38	0,4 0	0,3 16.7	
5	Киреевский район	Нет данных 7.46	0,4 2.6	0,3 8.9	0,4 6.96	0,5 7.1	
6	Куркинский район	Нет данных 13.89	0,4 12.0	0,4 0	0,4 18.9	0,3 0	
7	Одоевский район	Нет данных 0	0,5 0	0,5 9.6	0,6 0	0,4 12.0	
8	г.Тула	Нет данных 6.56	0,4 8.8	0,4 7.8	0,3 5.1	0,4 9.8	
4-я группа в среднем		Нет данных 4.0	0.93 5.22	0.75 7.3	0.65 14.48	0.5 (- 46,4%) 7.7 (+92.5%)	0.71 ±0.1 7.74±2.03
	Алексинский район	Нет данных 0	0,7 15.66	0,7 12.0	0,5 2.1	0,4 0	



2	Белевский район	Нет данных 5.32	1,0 0	0,7 11.3	0,6 33.6	0,6 5.8	
3	Дубенский район	Нет данных 0	1,1 0	0,8 0	0,7 22.2	0,3 10.5	
4	Заокский район	Нет данных 10.7	0,9 5.2	0,8 5.9	0,8 0	0,7 14.5	
Всего ВПР по Тульской обл.		16.08	19.23	20.94	31.45	26.38+64, 1%	22.82±3.1

В целом по области за анализируемый период с 2016 г по 2020 г отмечен значительный рост частоты врождённых пороков у детей (+64,1). Наименьшая частота врождённых пороков зафиксирована во второй группе территорий: 3,94 (при концентрации фтора 0.33 мг/л).

На остальных территориях она была выше:

- 5,82 – в первой группе (при концентрации фтора 0.06 мг/л);
- 5.32 в третьей группе (при концентрации фтора 0.41 мг/л);
- 7.74 в четвёртой группе (при концентрации фтора 0.71 мг/л).

Хотя разница в величине этих показателей и не достигала порога значимости: $p =$ от 0.13 до 0.19.

Между уровнями концентрации фтора в питьевой воде и частотой врождённых пороков имела место прямая умеренной степени корреляционная связь: по мере роста концентрации фтора в питьевой воде соответственно увеличивалась частота врождённых пороков у детей, коэффициент корреляции Спирмена $r=+0.4$ при вероятности ошибки $p < 0.05$.

Заключение

За период с 2016г по 2020г изучена связь частоты врождённых пороков развития у детей с уровнем концентрации фтора в питьевой воде на различных территориях Тульской области. Частота пороков развития коррелировала с концентрацией фтора в питьевой воде: по мере роста концентрации фтора соответственно увеличивалась частота пороков у детей. Наименьший уровень пороков развития имел место на территориях с концентрацией фтора в питьевой воде равной 3.94 мг/л. С целью профилактики возникновения врождённых пороков у детей при наблюдении за беременными необходимо выяснять концентрацию фтора в питьевой воде, которой они пользуются и менять его концентрацию до безопасного уровня.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 07.12.2011 N 416-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "О водоснабжении и водоотведении" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025). Электронный ресурс. Режим доступа: https://legalacts.ru/doc/FZ-o-vodosnabzhenii-i-vodootvedenii-ot-07_12_11/?ysclid=m5wrszdc7s278955407. (Дата обращения 10.01.2025).
2. Федеральный закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения (в редакции от 26.12.2024 г). Электронный ресурс. Режим доступа: <https://normative/contur.ru>. (Дата обращения 10.01.2025).
3. Скальный А. В., Рудаков И.А. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – С.141-145.
4. Вальгер А.О., Грушецкий Ю.А., Себякина М.А., Тюрин В.Д., Фролов В.К. О связи концентрации фтора в питьевой воде с уровнем травматизации детей 0-14 лет в Тульской области. Флагман науки. 2024. 11. С.64-67.



5. «СанПиН 2.1.3685-21». Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://ecostation.tech/tpost/0h8u0y3uk1-sanpin-213685-21-pitevaaya-voda>. (Дата обращения 28.09.2024).

6. Фтор в питьевой воде. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://diasel.ru/article/chto-takoe-ftor-v-vode/> (дата обращения: 30.10.2024).

7. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Тульской области» за 2016-2020 гг. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://71.gospotrebnadzor.ru>. (Дата обращения 30.12.2024).

8. Онлайн калькуляторы для расчёта статистических критериев. Электронный ресурс. Режим доступа <https://medstatistic.ru/calculators.html>. (Дата обращения 10.01.2025).

