

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-14-20

УДК: 616.31:613. 616.314-084

## ФЛЮОРОЗ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Кисельникова Л. П., Худр Д. И.

*Российский университет медицины, г. Москва, Россия*

### Аннотация

**Предмет.** Зарубежные и отечественные исследования по флюорозу временных зубов. Флюороз — порок развития, при котором структура твердых тканей зубов в период их формирования изменяется из-за избыточного поступления фторидов. Имеется большое количество работ, касающихся флюороза постоянных зубов. Проблемы, связанные с флюорозом временных зубов, освещаются гораздо реже. Анализ таких исследований представлен в данном обзоре.

**Цель.** Анализ зарубежных и отечественных исследований по флюорозу временных зубов.

**Методология.** Поиск публикаций проводился на платформе PubMed, в электронной библиотеке eLibrary и в базах данных MEDLINE по заданным ключевым словам. В ходе исследования был осуществлен независимый поиск и анализ научных статей, а также их систематизация и упорядочивание в приставочных списках литературы.

**Результаты.** В ходе анализа литературных источников выявлено, что во временных зубах также встречается флюороз, определена распространенность заболевания в некоторых странах, обозначены особенности поражения флюорозом временных зубов и факторы его возникновения. Установлены основные проблемы в виде отсутствия данных о методах профилактики кариеса временных зубов и особенности его лечения у детей, проживающих в эндемической зоне флюороза.

**Выводы.** Проведенный анализ показывает, что тема флюороза временных зубов недостаточно освещена.

В очагах эндемического флюороза, наряду с флюорозом постоянных зубов, также встречается и флюороз временных. Во временных зубах чаще наблюдается легкая и очень легкая степень тяжести флюороза. Наиболее выраженные изменения визуализируются на зубах жевательной группы, особенно на временных вторых молярах, формирующихся на более поздних стадиях развития. Эта закономерность, возможно, свидетельствует о том, что флюороз временных зубов, в основном, обусловлен постнатальным воздействием фторида. Флюороз временных зубов может быть предиктором поражения флюорозом постоянных зубов. Флюороз является важной медико-социальной проблемой, требующей дальнейшего изучения и актуализации лечебно-профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** флюороз временных зубов, эндемические зоны флюороза, дети дошкольного возраста, кариес временных зубов, профилактика кариеса временных зубов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Лариса Петровна КИСЕЛЬНИКОВА** ORCID ID 0000-0003-2095-9473

*д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии Российского университета медицины, г. Москва, Россия*

*lpkiselnikova@mail.ru*

**Диана Ибрагимовна ХУДР** ORCID ID 0009-0002-1620-2881

*аспирант кафедры детской стоматологии Российского университета медицины, г. Москва, Россия*

*diana260397@yandex.ru*

**Адрес для переписки: Диана Ибрагимовна ХУДР**

*127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а, строение 1. Кафедра детской стоматологии.*

*+7 (906) 7520634*

*diana260397@yandex.ru*

### Образец цитирования:

*Кисельникова Л. П., Худр Д. И.*

*ФЛЮОРОЗ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 14-20.*

*© Кисельникова Л. П. и др., 2024*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-14-20*

*Поступила 31.07.2024. Принята к печати 05.10.2024*

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-14-20

## FLUOROSIS OF PRIMARY TEETH: A LITERATURE REVIEW

Kiselnikova L.P., Khudr D.I.

*Russian University of Medicine, Moscow, Russia*

### Annotation

**Subject.** Foreign and domestic studies on fluorosis of primary teeth. Dental fluorosis is a malformation in which the structure of hard dental tissues of the teeth changes during their formation due to excessive fluoride intake. There are many studies on fluorosis of permanent teeth. Problems associated with fluorosis of primary teeth are covered much less frequently. An analysis of such studies is presented in this review.

**Objectives.** Analysis of foreign and domestic studies on fluorosis of primary teeth.

**Methodology.** The search for publications was carried out on the PubMed platform, in the eLibrary electronic library and in the MEDLINE databases, according to the specified keywords. In the course of the research, an independent search and analysis of scientific articles was carried out, as well as their systematization and ordering in the reference lists of literature.

**Results.** During the analysis of literary sources it was revealed that fluorosis also occurs in primary teeth, the prevalence of the disease in some countries was determined, the features of fluorosis in primary teeth and the factors of its occurrence were identified. The main problems have been identified in the form of a lack of data on methods of prevention of caries of primary teeth and features of its treatment in children living in the endemic zone of fluorosis.

**Conclusion.** The analysis of the available literature sources shows that the topic of fluorosis of primary teeth is insufficiently covered.

In foci of endemic fluorosis, along with fluorosis of permanent teeth, fluorosis of temporary teeth is also found. In primary teeth, a mild and very mild degree of fluorosis is more often observed. The most pronounced changes are visualized on the teeth of the chewing group, especially on the primary second molars, which are formed at later stages of development. This pattern may indicate that fluorosis of primary teeth is mainly due to postnatal exposure to fluoride. Fluorosis of primary teeth can be a predictor of fluorosis of permanent teeth. Dental fluorosis is an important medical and social problem that requires further study and updating of treatment and preventive measures.

**Keywords:** *fluorosis of primary teeth, endemic zones of fluorosis, preschool children, caries of primary teeth, prevention of caries of primary teeth*

The authors declare no conflict of interest.

**Larisa P. KISELNIKOVA** ORCID ID 0000-0003-2095-9473

*Grand PhD in Medical Science, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia*  
lpkiselnikova@mail.ru

**Diana I. KHUDR** ORCID ID 0009-0002-1620-2881

*Graduate Student of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia*  
diana260397@yandex.ru

**Correspondence address: Diana I. KHUDR**

*str. Vucheticha, 9a, build 1, Moscow, 127206 (Department of Pediatric Dentistry)*

+7 (906) 7520634

diana260397@yandex.ru

### For citation:

*Kiselnikova L.P., Khudr D.I.*

*FLUOROSIS OF PRIMARY TEETH: A LITERATURE REVIEW. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 14-20. (In Russ.)*

© Kiselnikova L.P. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-14-20

Received 31.07.2024. Accepted 05.10.2024

## Введение

Флюороз зубов — это заболевание, при котором структура твердых тканей зубов изменяется в период их формирования из-за избыточного поступления фторидов. Это заболевание широко распространено и является актуальной проблемой. Эндемические очаги встречаются на различных континентах, включая Китай, Индию, Ближний Восток, Мексику, США [4, 25–27].

В России эндемический флюороз наблюдается в целом ряде регионов, в частности, в Московской, Владимирской, Калужской, Самарской, Рязанской, Тверской, Кировской, Иркутской, Ярославской и Кемеровской областях, в республиках Мордовия, Карелия [28].

Имеется большое количество исследований, посвященных вопросам изучения распространенности, клиническим проявлениям и лечению флюороза постоянных зубов. Однако проблемы, связанные с флюорозом временных зубов, освещаются гораздо реже. Исследования, посвященные данному вопросу, немногочисленны и в основном датируются XX веком. В связи с этим, в анализ данных при формировании литературного обзора по теме флюороза временных зубов были также включены источники, дата публикации которых превышает десять лет и более.

**Цель исследования** — анализ зарубежных и отечественных исследований по флюорозу временных зубов.

## Материалы и методы

Поиск публикаций проводился в электронной поисковой системе по биомедицинским исследованиям PubMed, в электронной библиотеке eLibrary и в базах данных MEDLINE, Embase по заданным ключевым словам. Проведен независимый анализ литературных источников, указанных в пристатейных списках литературы. Глубина поиска составила 50 лет, что соответствует временному промежутку с 1974 по 2024 годы. Нами было обнаружено более 1000 научных работ. Для составления обзора литературы были отобраны 35 статей, в которых отражена проблема флюороза временных зубов у детей.

## Распространенность и факторы риска возникновения флюороза временных зубов

Известно, что флюороз возникает в результате избыточного поступления фторидов в период формирования зубов.

Минерализация временных зубов начинается у плода на 5–6 месяце беременности и завершается к 1,5–3 годам жизни ребенка. Однако эмаль нижних временных резцов обычно полностью сформирована к моменту рождения ребенка. Процесс минерализации эмали начинается с нижних центральных резцов и заканчивается верхними вторыми молярами. Важно обеспечить защиту временных зубов от флюороза на этапе внутриутробного развития ребенка [19].

Ранее считалось, что фториды не могут проникать через гематоплацентарный барьер и оказывать влияние на формирующийся плод [31]. Однако существуют мнения о возможности проникновения соединений с фторидами через этот барьер и их потенциальном воздействии на организм ребенка. В одном из таких исследований, анализировавшем пуповинную кровь у беременных женщин, которые употребляли воду с повышенным содержанием фторидов, обнаружено снижение количества белков, ответственных за кроветворение, в пуповинной крови [30]. Другое исследование, изучавшее содержание фторидов в амниотической жидкости плода, также подтвердило воздействие фтора на беременных женщин и плод через амниотическую жидкость [29].

Интерес к изучению проблемы поражаемости временных зубов флюорозом и его связи с содержанием фторида в питьевой воде остается актуальным. В обзоре, проведенном зарубежными авторами в 1999 году и размещенном на сайте Американской ассоциации стоматологов, представлена информация о распространенности флюороза временных зубов и его связи с концентрацией фторида в воде в различных странах, таких как Швеция, Восточная Африка (Танзания, Эфиопия), Великобритания, Израиль и США. Согласно этому исследованию, распространенность флюороза временных зубов колеблется от 3,3% в США до 100% в Восточной Африке. Однако авторы отмечают, что использование разных уникальных индексов определения степени тяжести флюороза зубов (Dean Index (Dean H.T., 1934), TFI (Thylstrup–Fejerskov Index, 1978), TSIF — Tooth Surface Index of Fluorosis (Horowitz H.S. et al., 1984)) разными исследователями для определения данной патологии затрудняет интерпретацию данных [34].

Существуют различные точки зрения по поводу влияния флюороза на временные зубы. Ранее считалось, что временные зубы реже подвержены флюорозу по сравнению с постоянными [1–2]. Есть мнение, что, поскольку временные зубы меняются, флюороз этих зубов обычно не имеет долгосрочных последствий. Однако ряд исследований указывает на то, что флюороз временных зубов может служить ранним индикатором флюороза постоянных зубов [3, 34, 35].

Проблема флюороза временных зубов останется актуальной ввиду высокой распространенности поражаемости временных зубов у детей, проживающих в эндемических районах. Исследования, проведенные в эндемических районах Китая, показали, что практически у всех детей наблюдается поражение временных зубов флюорозом [4].

Исследование, проведенное в общинах Гренландии и Дании, показало, что при концентрации фторидов в воде 1,1 и 1,6 ммоль/л распространенность флюороза временных зубов составляет от 15 до 30%. Авторы связывают возникновение флюороза временных зубов с разведением детской сухой молочной смеси для кормления водопроводной водой. У детей с выяв-

ленным флюорозом временных зубов чаще встречались легкая или очень легкая степень тяжести по Н.Т. Dean, 1942 [5].

В другом исследовании, проведенном в Бразилии и посвященном изучению врожденных и приобретенных пороков развития твердых тканей зубов во временном прикусе, было обнаружено, что при смешанном типе вскармливания с использованием молочных сухих смесей также наблюдался флюороз временных зубов, отличия имели статистическую значимость [19].

В исследовании, проведенном в штате Айова, США, было установлено, что при концентрации фторидов в воде от 0,7 до 1,2 ммоль/л поражаемость флюорозом временных зубов достигала 12,5% среди детей возраста 4,5–5 лет. Распространенность флюороза временных зубов оказалась несколько выше — 21% — у детей, проживающих в районе с более высоким содержанием фторидов в воде. В данном исследовании не было выявлено статистической значимости между приемом добавок с фторидами и распространенностью и степенью тяжести поражения флюорозом временных зубов.

Используя индекс TSIF — Tooth Surface Index of Fluorosis (Horowitz H.S. et al., 1984), модифицированный для временного прикуса, авторы исследования из Айовы, США, оценили каждую поверхность зуба с помощью семибалльной шкалы. Они обнаружили, что у детей 4,5–5 лет чаще всего поражались временные вторые моляры, с распространенностью флюороза, колебавшейся от 8,8 до 9,4%. Первые моляры были поражены у 1,2–2,2% детей, а клыки и резцы — менее чем у 1% детей. Почти в 80% случаев поражение зубов флюорозом среди вторых моляров наблюдалось на щечной поверхности, в то время как окклюзионная и лингвальная поверхности были поражены примерно в 25–35% случаев. На щечной поверхности вторых моляров наиболее часто поражалась десневая часть: от 75 до 91% зубов с флюорозом имели поражения вблизи края десны. Средняя и окклюзионная трети щечной поверхности вторых моляров также были поражены в 26–44% случаев и варьировали в зависимости от конкретного зуба [6].

В районе Кубанан в Иране, где содержание фторида в воде составляло 2,36–3,10 ммоль/л и отмечалось повышенное содержание фторидов в продуктах питания, была обнаружена высокая распространенность флюороза временных зубов (76,6%). Для оценки степени тяжести флюороза временных зубов авторами использовался адаптированный индекс TSIF. Исследование включало анализ вестибулярных поверхностей верхних левых и нижних правых временных резцов, щечных поверхностей нижних левых и верхних правых первых и вторых моляров. Исследование показало, что флюороз чаще встречается на временных молярах, чем на временных резцах [24].

В провинции Шанхай, Китай, проведено исследование, в котором выявлена широкая вариабельность распространенности флюороза временных

зубов у детей дошкольного возраста, от 6,2 до 96,6%, связанная с концентрацией фторидов в питьевой воде (от 1 до 7,6 ммоль/л). Флюороз наблюдался как на верхних, так и на нижних зубах, причем наиболее серьезные поражения отмечались на вторых временных молярах, затем на первых временных молярах и временных клыках, в то время как временные резцы имели наименьшие проявления флюороза. Авторы оценивали состояние щечной поверхности временных зубов с использованием модифицированного индекса TFI (Thylstrup–Fejerskov Index, 1978), который определяет степень поражения эмали после высушивания по 9-балльной шкале. Чаще всего временные зубы с флюорозом получали оценки 3 и 4 по индексу TFI. С увеличением концентрации фторидов в воде наблюдалось увеличение распространенности флюороза [7].

В доступной нам отечественной литературе встретилось одно исследование, посвященное изучению распространенности и тяжести флюороза временных зубов у детей, проживающих в очаге эндемического флюороза с содержанием фторидов в воде от 1,5 до 4,5 мг/л. Авторами была выявлена распространенность флюороза временных зубов у детей от 1 до 6 лет, равная 27%. Распределение степени тяжести флюороза у детей: сомнительная форма встречалась в 4,9% случаев, слабая форма — в 49,2%, умеренная — в 14,8%, тяжелая — в 3,2% (по Dean, 1942) [20].

Авторы данных работ сделали вывод о том, что флюороз временных зубов может служить индикатором риска развития флюороза постоянных зубов и указывать на возможное избыточное потребление фторидов у детей [7, 34, 35].

По данным большинства исследователей, наиболее распространенным фактором, приводящим к возникновению флюороза временных зубов, является повышенное содержание фторидов в питьевой воде, потребляемой ребенком в первый год жизни. Кроме того, использование зубной пасты с фторидами детьми первых лет жизни играет важную роль. В одном исследовании, проведенном в Онтарио в 1988 году, Osuji и его коллеги опросили родителей о привычках ухода за зубами детей в первые пять лет жизни. Исследователи отметили, что у тех, кто чистил зубы пастой с фторидами в возрасте до 25 месяцев, вероятность развития флюороза в 11 раз выше, чем у тех, кто начали чистить зубы позже [8].

В Ирландии, городе Корке, было проведено исследование с разработанным стандартизированным методом сбора данных о младенцах, учитывающим различные факторы, влияющие на поступление фторидов из зубной пасты в организм. Этот метод был применен в семи европейских странах: Ирландии, Великобритании, Финляндии, Греции, Исландии, Нидерландах и Португалии. В исследовании анализировали содержание фторида в зубной пасте, количество используемой пасты, регулярность чистки зубов и массу тела ребенка. Целью проекта было изучение связи между использованием фторидосодержащей зубной пасты у

маленьких детей и развитием флюороза временных зубов. Исследователи пришли к выводу, что 60% детей в возрасте от 1,5 до 2,5 лет, участвовавших в исследовании, проглотили от 70 до 100% зубной пасты [9, 10].

В работе М. Larsen и соавторов (1988) была проведена сравнительная оценка распространенности флюороза временных и постоянных зубов у датских детей, которые употребляли грудное или коровье молоко в первый год жизни, с детьми из Гренландии, получавшими детские сухие молочные смеси. Выявлено, что у детей из Гренландии отмечалось более высокая частота флюороза временных зубов [5, 14]. Данное исследование подтвердило ранее проведенное, утверждавшее, что содержание фторида в сухом молоке значительно превышает его содержание в материнском молоке, как отмечено Şener Y. и соавторами в 2012 году [15]. Также отмечается, что повышенное содержание фторидов в воде может напрямую повлиять на концентрацию фторида в грудном молоке. Предполагается, что уровень фторида в грудном молоке может оказать влияние на общее количество поступающих фторидов в организм младенца [23].

В проведенном в Иране исследовании также анализировалось содержание фторидов в сухих молочных смесях. При производстве детских сухих молочных смесей используется вода, содержащая повышенное количество фторида, что может привести к увеличению уровня фторида в смесях, так как вода не проходит процесс очистки от фторидов [16].

Наряду с этим, известны исследования о воздействии питания на развитие флюороза, в том числе влияние соевых продуктов на формирование флюороза временных зубов [11–13].

В рамках исследования, проведенного в Бразилии, где содержание фторидов в воде составляло 0,6–0,8 ммоль/л, был проведен анализ продуктов на основе сои, таких как соки, молочные детские смеси и молоко, которые педиатры часто рекомендуют детям. Родителям были предложены анкеты с вопросами об уровне жизни, методах вскармливания, помощи при чистке зубов детям, используемых средствах для чистки зубов, времени проживания в Бразилии, употреблении продуктов на основе сои, потреблении воды и непереносимости лактозы. Результаты исследования показали, что флюороз временных зубов был ассоциирован с непереносимостью лактозы, но не было обнаружено значимой связи между флюорозом и употреблением продуктов на основе сои. Флюороз временных зубов у детей в Бразилии в основном имел легкую или очень легкую степень выраженности и в большей степени затрагивал вторые моляры, а в меньшей — первые моляры в пришеечной области и по краевым гребням [12].

В другом исследовании, проведенном в Испании, было более подробно изучено влияние продуктов на основе сои на формирование флюороза во временных зубах, концентрация фторидов в продуктах на основе сои, а также их количество, потребляемое в сутки детьми. Авторы пришли к выводу, что значительное

потребление напитков на основе сои способно превышать допустимую суточную норму потребления фторидов, что может отражаться на здоровье и провоцировать появление флюороза временных зубов [17].

В недавнем исследовании, также проведенном в Бразилии, были изучены влияние таких продуктов питания, как шоколадно-молочные напитки, шоколадные батончики, шоколадные печенья, детские каши, употребляемые до 24 месяцев жизни детей. Употребление один раз в день одного продукта из списка составило 24% рекомендуемой ежедневной нормы потребления фторидов. Наличие высоких уровней фторида в некоторых продуктах позволяет предположить, что они играют значительную роль в общем потреблении фтора. Крайне важно внимательно следить за содержанием фторида в продуктах питания и напитках, которые потребляют дети, подверженные риску флюороза зубов, а также следить за тем, чтобы на этикетках продуктов четко отображались концентрации фторида [18].

В исследовании, проведенном в Йорке, Англия, были изучены различные факторы, включая ежедневное потребление чая, недоношенность, низкий вес при рождении, прием фторсодержащих добавок, грудное вскармливание в сочетании с молочной смесью, употребление рыбы, использование фторсодержащих ополаскивателей, проживание в районе с водой, содержащей фториды, детские болезни, инфекции, прием лекарств, профессиональное применение фторидов у стоматолога, употребление воды с содержанием фторидов 1 ммоль/л и более, употребление детского питания и раннее использование зубной пасты с фторидами. Исследователи отметили, что лишь два последних фактора — употребление детского питания в первый год жизни и раннее использование зубной пасты с фторидами — имели статистически значимую связь с развитием флюороза временных зубов [14].

### **Морфологические изменения твердых тканей временных зубов при флюорозе**

В исследовании, проведенном в Южной Африке, Grobler S.R., Louw A.J. измеряли содержание фторида в эмали как временных, так и постоянных зубов в трех районах с повышенным содержанием фторида в воде. Авторы обнаружили статистически значимое различие в уровне фторида между временными и постоянными зубами, при этом уровень фторида в постоянных зубах был выше. Также было замечено, что с увеличением концентрации фторида в воде разница в содержании фторида в эмали постоянных и временных зубов становилась больше. Исследователи предположили, что значительное количество фторида, высвобождаемого при резорбции корней временных зубов в близком контакте с минерализующейся короной постоянных зубов, может способствовать повышению уровня фторида в эмали постоянных зубов [21].

В другом исследовании, проведенном в Японии, в районе с концентрацией фторида в воде от 0,32 до

3,18 ммоль/л, был измерен уровень фторида в эмали временных зубов. Анализ результатов показал, что содержание фторида в поверхностных слоях эмали было выше, чем в более глубоких. Авторы также отметили, что концентрация фторида во всех слоях эмали зависит от концентрации фторида в воде: чем выше концентрация, тем выше уровень фторида в эмали временных зубов [22].

Известно исследование, в котором изучалась концентрация фторидов в эмали временных зубов с тяжелым флюорозом (коды 3 и 4 по индексу TSIF), которые были удалены в процессе естественной смены. Среднее содержание фторидов в эмали и коронковом дентине составило 108,7 мкг/мл, что в 2 раза превышает содержание фторидов временных зубов из района с нормальным содержанием фторида в воде (до 1 ммоль/л) [24].

### Распространенность и интенсивность кариеса временных зубов у детей, проживающих в эндемической зоне флюороза

Весьма интересно изучение частоты поражаемости кариесом временных зубов у детей, проживающих в очаге эндемического флюороза, по сравнению с детьми, проживающих в неэндемичных зонах. В литературе имеются отдельные исследования, посвященные распространенности кариеса временных зубов в эндемических очагах флюороза. Например, исследование, проведенное в Южной Африке в районе с содержанием фторида в воде от 2,2 до 4,1 ммоль/л, показало, что из 331 детей в возрасте 1–5 лет у 82% не отмечалось кариеса временных зубов, в то время как в районе с содержанием фторида 0,2 ммоль/л этот показатель составил лишь 28%. В подобном исследовании, проведенном в Израиле, в регионе с содержанием фторидов в воде 5 ммоль/л, у детей 6–8 лет была изучена связь между распространенностью флюороза

и кариесом временных и постоянных зубов. Авторы пришли к выводу, что частота кариеса в постоянных зубах увеличивалась с увеличением тяжести флюороза, в то время как во временных зубах такой зависимости не наблюдалось. Во временных зубах у детей данного региона в основном отмечалась легкая и средняя степень флюороза по Dean, 1942 [32].

В вышеприведенной нами российской работе проводилось сравнительное изучение распространенности кариеса временных зубов у детей, проживающих в эндемическом очаге флюороза (г. Красногорск), по сравнению с детьми, проживающих в районе с пониженным содержанием фторидов в воде (г. Москва). Авторы определили, что распространенность кариеса у детей, проживающих в Москве, в возрасте 1–2 года в 2 раза выше, 3–4 лет — в 1,5 раза выше, а у детей 5–6 лет — в 2 раза выше, чем у их сверстников из Красногорска [20].

### Выводы

Результаты проведенного анализа литературных источников показывают, что во временных зубах также встречаются поражения флюорозом. Наиболее часто изменения визуализируются на зубах жевательной группы, особенно на временных вторых молярах, которые формируются на более поздних стадиях развития. Чаще всего во временных зубах встречается легкая и очень легкая степень тяжести флюороза. Эта закономерность, возможно, свидетельствует о том, что флюороз временных зубов, в основном, обусловлен постнатальным воздействием фторида. Многие авторы отмечают, что флюороз временных зубов может быть предиктором поражения флюорозом постоянных зубов.

Флюороз зубов, в частности, временных зубов является важной медико-социальной проблемой, требующей дальнейшего изучения и актуализации алгоритмов лечебно-профилактических мероприятий.

### Литература/References

1. Thystrup A. Distribution of dental fluorosis in the primary dentition // *Community dentistry and oral epidemiology*. – 1978;6(6):329-337. doi.org/10.1111/j.1600-0528.1978.tb01174.x
2. Forsman B. Dental fluorosis and caries in high-fluoride districts in Sweden // *Community dentistry and oral epidemiology*. – 1974;2(2):132-148. doi.org/10.1111/j.1600-0528.1974.tb01671.x
3. Milsom K.M., Woodward M., Haran D., Lennon M.A. Enamel Defects in the Deciduous Dentition as a Potential Predictor of Defects in the Permanent Dentition of 8- and 9-year-old Children in Fluoridated Cheshire, England // *Journal of Dental Research*. – 1996;5(4). doi.org/10.1177/00220345960750040301
4. Aminabadi N., Taghizadeh Gangi A., Balayi E. et al. Prevalence of Fluorosis in 5-12 Year-old Children in the North-Western Villages of Makoo in 2004 // *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*. – 2007;1:33-41. doi.org/10.5681/joddd.2007.006
5. Larsen M.J., Senderovitz F., Kirkegaard E., Poulsen S., Fejerskov O. Dental fluorosis in the primary and permanent dentition in fluoridated areas with consumption of either powdered milk or natural cow's milk // *J Dent Res*. – 1988;67(5). doi.org/10.1177/00220345880670050501
6. Warren J.J., Levy S.M., Kanellis M.J. Prevalence of Dental Fluorosis in the Primary Dentition // *Journal of Public Health Dentistry*. – 2001;61(2):87-91. doi.org/10.1111/j.1752-7325.2001.tb03371.x
7. Ruan J.P., Wang Z.L., Yang Z.Q., Bardsen A., Astrom A.N., Bjorvatn K. Dental fluorosis in primary teeth: a study in rural schoolchildren in Shaanxi Province, China // *International Journal of Paediatric Dentistry*. – 2005;15(6):412-419. doi.org/10.1111/j.1365-263X.2005.00667.x
8. Osuji O.O., Leake J.L., Chipman M.L. et al. Risk factors for dental fluorosis in a fluoridated community // *J Dent Res*. – 1988. doi.org/10.1177/002203458806701209
9. Cochran J.A., Ketley C.E., Duckworth R.M., Loveren C.V., Holbrook W.P., Seppa L., Polychronopoulou A. et al. Development of a standardised method for comparing fluoride ingested from toothpaste from 1.5 to 3.5-year-old children in seven European countries. Part 2: ingestion results // *Community Dental and Oral Epidemiology*. – 2004;32(1):47-53. doi.org/10.1111/j.1600-0528.2004.00139.x
10. O' Mullane D.M., Ketley C.E., Cochran J.A., Whelton H.P., Holbrook W.P., Van Loveren C. et al. Fluoride ingestion from toothpaste: conclusions of European Union-funded multicentre project // *Community Dental and Oral Epidemiology*. – 2004;32(1). doi.org/10.1111/j.1600-0528.2004.00138.x
11. Virginia Mesa-Infante, Daniel Niebla-Canelo, Samuel Alejandro-Vega. Fluoride Exposure from Soybean Beverage Consumption: A Toxic Risk Assessment. doi.org/10.3390/foods1142121
12. de Carvalho C.A.P., Zanlorenzi Nicodemo C.A., Ferreira Mercadante, D.C., de Carvalho F.S., Rabelo Buzalaf M.A., de Carvalho Sales-Peres S.H. Dental fluorosis in the primary dentition and intake of manufactured soy-based foods with fluoride // *Clin. Nutr*. – 2013;32:432-437. doi.org/10.1016/j.clnu.2012.09.006
13. Sudradjat H. et al. Doses of fluoride toothpaste for children up to 24 months // *BDJ open*. – 2024;10(1):7. doi.org/10.1038/s41405-024-00187-7
14. Browne D., Whelton H., O'Mullane D. Fluoride metabolism and fluorosis // *Journal of Dentistry*. – 2005;33(3):177-186. doi.org/10.1016/j.jdent.2004.10.003
15. Şener Y. et al. Fluoride levels of human plasma and breast milk // *European journal of dentistry*. – 2007;1(01):021-024. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2612944/
16. Mahvi A. H. et al. Determination of fluoride concentration in powdered milk in Iran 2010 // *British Journal of nutrition*. – 2012;107(7):1077-1079. doi.org/10.1055/s-0039-1698307

17. Mesa-Infante V. et al. Fluoride exposure from soybean beverage consumption: a toxic risk assessment // *Foods*. – 2022;11(14):2121. doi.org/10.3390/foods11142121
18. Araujo T.T. et al. Estimated Dietary Fluoride Intake by 24-Month-Olds from Chocolate Bars, Cookies, Infant Cereals, and Chocolate Drinks in Brazil // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2023;20(4):3175. doi.org/10.3390/ijerph20043175
19. Almeida L.K.Y. et al. Congenital and acquired defects in enamel of primary teeth: prevalence, severity and risk factors in Brazilian children // *European Archives of Paediatric Dentistry*. – 2021;22:715-723. doi.org/10.1007/s40368-021-00612-7
20. Леонтьев В.К., Кисельникова Л.П., Аверьянов С.В. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2021:952. [V.K. Leontiev, L.P. Kiselnikova, S.V. Averyanov. Pediatric therapeutic dentistry. National guidelines. Moscow : GEOTAR-Media. 2021:952. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19552884>
21. Кисельникова Л.П., Тома Э.И., Кириак С.О. Основные критерии стоматологической заболеваемости у детей дошкольного возраста, проживающих в регионах с разным содержанием фторидов в питьевой воде. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;4:231-235. [L.P. Kiselnikova, E.I. Toma, S.O. Kiriak. The main criteria of dental morbidity in children under 7 years of age living in regions with different fluoride content in drinking water. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2021;4:231-235 (In Russ.)]. DOI: 10.33925/1683-3031-2021-21-4-231-235
22. Grobler S.R., Louw A.J. Enamel-fluoride levels in deciduous and permanent teeth of children in high, medium and low fluoride areas // *Archives of Oral Biology*. – 1986;31(7):423-426. doi.org/10.1016/0003-9969(86)90015-4
23. Iijima Y., Katayama T. Fluoride concentration in deciduous enamel in high-and low-fluoride areas // *Caries Res.* – 1985;19(3):262-265. <https://doi.org/10.1159/000260853>
24. Faraji H. et al. Correlation between fluoride in drinking Water and its levels in breast milk in Golestan Province, Northern Iran // *Iranian journal of public health*. – 2014;43(12):1664. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26171359/>
25. Poursalami H.R. et al. Fluoride levels and dental fluorosis in deciduous teeth of students residing in Koohbanan, Iran, a city with high-fluoride water and food // *Fluoride*. – 2013;46(4):224-229. [https://www.fluorideresearch.org/464/files/FJ2013\\_v46\\_n4\\_p224-229\\_sfs.pdf](https://www.fluorideresearch.org/464/files/FJ2013_v46_n4_p224-229_sfs.pdf)
26. Amjad M. Al Warawreh, Zaid H. Al Tamimi, Mohammad I. Al Qatawna et al. Prevalence of dental fluorosis among Southern Jordanian population // *International Journal of Dentistry*. – 2020;2020:7. doi.org/10.1155/2020/8890004
27. Stefania Martignon, David Bartlett, David J. Manton et al. Epidemiology of erosive tooth wear, dental fluorosis and molar incisor hypomineralization in the American Continent // *Caries research*. – 2021;55:1-11. doi.org/10.1159/000512483
28. Shyam R., Manjunath B.C., Kumar A. et al. Prevalence of dental fluorosis and treatment needs among 11-14 years old school children in endemic fluoride areas of Haryana, India // *Indian journal of dental research*. – 2021;32:110-114. doi.org/10.4103/ijdr.IJDR\_835\_18
29. Макеева И.М., Волков А.Г., Мусиев А.В. Эндемический флюороз зубов – причины, профилактика и лечение. Российский стоматологический журнал. 2017;6:340-344. [I.M. Makeeva, A.G. Volkov, A.A. Musiev. Endemic dental fluorosis – causes, prevention and treatment. Russian Journal of Dentistry. 2017;21(6):340-344. (In Russ.)]. doi: 10.18821/1728-2802-2017-21-6-340-344
30. Abduweli Uyghurturk D., Goin D.E., Martinez-Mier E.A., Woodruff T.J., DenBesten P.K. Maternal and fetal exposures to fluoride during mid-gestation among pregnant women in northern California // *Environ Health*. – 2020;19(1):38. doi.org/10.1186/s12940-020-00581-2
31. Tuomivaara S.T., Goin D.E., Fisher S.J., Hall S.C., Mattis A.N., Den Besten P.K. Fluoride-related changes in the fetal cord blood proteome; a pilot study // *Res Sq [Preprint]*. – 2024;1.rs.3.rs-3995767. doi.org/10.21203/rs.3.rs-3995767/v1
32. Takahashi R., Ota E., Hoshi K., Naito T., Toyoshima Y., Yuasa H., Mori R., Nango E. Fluoride supplementation (with tablets, drops, lozenges or chewing gum) in pregnant women for preventing dental caries in the primary teeth of their children // *Cochrane Database Syst Rev*. – 2017;10(10). doi.org/10.1002/14651858.CD011850.pub2
33. Mann J. et al. Fluorosis and dental caries in 6–8 year old children in a 5 ppm fluoride area // *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. – 1990;18(2):77-79. doi.org/10.1111/j.1600-0528.1990.tb00021.x
34. McInnes P.M., Richardson B.D., Cleaton-Jones P.E. Comparison of dental fluorosis and caries in primary teeth of preschool children living in arid high and low fluoride villages // *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. – 1982;10(4):182-186. doi.org/10.1111/j.1600-0528.1982.tb00376.x
35. Warren J.J., Kanellis M.J., Levy S.M. Fluorosis of the primary dentition: what does it mean for permanent teeth? // *The Journal of the American Dental Association*. – 1999;130(3):347-356. doi.org/10.14219/jada.archive.1999.0204
36. Levy S. M. et al. Associations between fluorosis of permanent incisors and fluoride intake from infant formula, other dietary sources and dentifrice during early childhood // *The Journal of the American Dental Association*. – 2010;141(10):1190-1201. doi.org/10.14219/jada.archive.2010.0046