

DOI: 10.24412/2707-6180-2021-63-50-55
 УДК 616.314-002-08
 МРНТИ 76.29.55

ИНТЕНСИВНОСТЬ ЗАБОЛЕВАНИЯ КАРИЕСОМ И ФЛЮОРОЗОМ В РЕГИОНАХ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ФТОРА В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В.В. ВЕНГЛОВСКИЙ*, С.Р. ЖАКЕНОВА

Медицинский университет Караганды, Караганда, Казахстан

Венгловский В.В. – <https://orcid.org/0000-0001-5379-3612>

Жакенова С.Р. – <https://orcid.org/0000-0002-9189-151X>

Citation/

Библиографиялық сілтеме/
 Библиографическая ссылка:

Venglovskiy VV, Zhakenova SR. Dental fluorosis and tooth decay rates in regions with high fluorine levels in drinking water: literature review. West Kazakhstan Medical journal. 2021;63(2): 50-55. DOI: 10.24412/2707-6180-2021-63-50-55

Венгловский ВВ, Жакенова СР. Ауыз судың құрамында фтор мөлшері жоғары аймақтарда кариес және флюороз ауруының қарқындылығы: әдебиетік шолу. West Kazakhstan Medical journal. 2021;63(2):50-55. DOI: 10.24412/2707-6180-2021-63-50-55

Венгловский ВВ, Жакенова СР. Интенсивность заболевания кариесом и флюорозом в регионах с высоким содержанием фтора в питьевой воде: обзор литературы. West Kazakhstan Medical journal. 2021;63(2):50-55. DOI: 10.24412/2707-6180-2021-63-50-55

Dental fluorosis and tooth decay rates in regions with high fluorine levels in drinking water: literature review

V.V.Venglovskiy*, S.R. Zhakenova

Karaganda State Medical University, Karaganda, Kazakhstan

Purpose: Fluorosis extant in regions with high levels of fluorine in drinking water is a long-standing problem in some parts of the world, that is relevant to this day. Lack of preventive measures or outright disregard for this disorder in regions, where it occurs naturally, makes fluorosis a pressing challenge without a solution. For that reason, the authors have conducted a search for relevant sources on the problem, and selected some of them.

Methods: We have searched and generalized the sources from PubMed (MEDLINE) database with date range limited to 10 years (2010 to 2020), applying MeSH dictionary keywords, and with no limit on geographical location. 418 sources were found in total, 14 of which were selected for subsequent analysis. This review demonstrates the essence, the problems, and the impediments for fluorosis treatment and preventive measures within the sources studied. Unfortunately, the issue of treating fluorosis and applying preventive measures in regions is relatively obscure which is further confirmed by the low amount of original research on that topic. That is dental fluorosis is a pressing issue in modern society, and therefore requires proper exposure, inclusion in preventive measures and preventive treatment programs, as well as removing the external causes of this disorder.

Results: The survey shows that research is mostly done into the causation of fluorosis, its occurrence in population, degree of spread, and acuity, no matter whether it occurs naturally in a given region with high fluorine levels or not. Research also concerns water fluoridation and its consequences when fluorine levels in food and drinking water are higher than recommended, and discusses recommended levels of fluorine in drinking water for various regions and climate zones. The survey plainly demonstrates which regions are most affected with the fluorosis problem - namely, central Mexico, southern part of India and northern Pakistan, which demonstrates the lack of correlation between the geographical location and levels of fluorine in local drinking water. This is endemic and not related to any geographical traits of a given region (that is, deposits of natural resources, hazardous industry etc). The fact that original publications are limited in number confirms that the chosen topic is currently a relevant issue.

Conclusions: The matters of fluorosis epidemiology in regions with very high fluorine levels in drinking water are extremely underexplored. Research mostly concerns regions with lower than normal levels of fluorine, water fluoridation methods, and usage of fluoride containing toothpastes.

Keywords: dental fluorosis, oral health, fluorides, drinking water, water fluoridation.

Ауыз судың құрамында фтор мөлшері жоғары аймақтарда кариес және флюороз ауруының қарқындылығы: әдебиетік шолу

В.В. Венгловский*, С.Р. Жакенова

Қарағанды медицина университеті, Қарағанды, Қазақстан

Мақсаты. Ауыз суда фтордың мөлшері жоғары аймақтарда флюороздың болуы әлемнің кейбір бөліктерінде бұрыннан келе жатқан мәселе болп табылады және ол бүгінгі күнге өзектілігін жойған жоқ. лдын алу шараларының болмауы



Венгловский В.В.
 e-mail: iavev123@gmail.com

Received/
 Келіп түсті/
 Поступила:
 06.05.2021

Accepted/
 Басылымға қабылданды/
 Принята к публикации:
 20.05.2021

ISSN 2707-6180 (Print)
 © 2021 The Authors
 Published by West Kazakhstan Marat Ospanov
 Medical University

немесе табиғи түрде пайда болатын аймақтарда бұл ауруды толығымен елеуі флюороздың өзектілігін арттыра түседі. Сондықтан авторлар осы мәселе бойынша тиісті дереккөздерді іздеп, оларға шолу жасаған.

Әдістер. Дереккөздерді іріктеу және қорытындылау үшін іздеу ұзақтығы 10 жыл (2010 – 2020 жж.) PubMed (MEDLINE) деректер базасының өзекті әдебиеттерін MeSH сөздігінің кілт сөздерін пайдалана отырып, географиялық белгілері бойынша зерттеулерді шектеусіз іздеу жүргізілді. Барлығы 418 дереккөз табылды, олардың 14-і кейінгі талдау үшін тандалды. Шолуда зерттелген әдебиет шеңберіндегі флюороздың алдын-алу және емдеудің мәні, мәселелері мен кедергілері көрсетілген. Өкінішке орай, эндемиялық аудандарда флюороздың алдын-алу және емдеу мәселесі салыстырмалы түрде аз зерттелген, бұл өзіндік зерттеулердің аз мөлшерімен расталады. Сонымен қатар, тіс флюорозы мәселесі қазіргі қоғамда өзекті болып қала береді, сондықтан тиісті жарықтандыруды, алдын-алу және профилактикалық емдеу бағдарламасына енгізуді, сонымен қатар ауруды тудыратын экзогендік факторларды жоюды талап етеді.

Нәтижелер. Әдебиеттік шолулық зерттеулер негізінен флюороздың этиологиясына оның халық арасындағы көрінісі, фторид мөлшері жоғары және эндемиялық емес аудандарда таралуы мен қарқындылығына қатысты екенін көрсетеді. Сондай-ақ, зерттеуде судың фторлануына және оның ауыз су мен тамақ өнімдеріндегі ұсынылатын деңгейден асып кету кезіндегі салдарына қатысты әртүрлі климаттық аймақтарға арналған фтордың ауыз су құрамындағы нормалары талқыланады. Әдебиеттерге шолу жасауда әлемнің қай аймақтарында флюороз проблемасы өзекті екендігі туралы нақты көрініс беріледі - мұндай аймақтар Мексиканың орталық бөлігі, Үндістанның оңтүстік бөлігі, сондай-ақ Пәкістанның солтүстігі, бұл фтордың көп мөлшері бар аймақтардың географиялық байланысының жоқтығын көрсетеді, олар эндемикалық болып табылады және осы аймақтардың кез-келген географиялық ерекшеліктерімен байланысты емес (пайдалы қазбалар кен орындары, зиянды өндіріс және т.б.). Түпнұсқа басылымдардың шектеулі саны ұсынылған тақырыптың өзектілігі туралы айтады

Қорытынды. Флюороз эпидемиологиясы мәселесі, әсіресе ауыз суда фторидтің деңгейі өте жоғары аймақтарда өте нашар зерттелген. Зерттеулер негізінен ауыз судың құрамында фторид мөлшері аз аймақтарға және суды фторизациялау әдістеріне және құрамында фтор бар тіс пасталарын қолдануға қатысты болып отыр.

Негізгі сөздер: тіс флюорозы, ауыз қуысының саулығы, фторидтер, ауыз суы, суды фторизациялау.

Интенсивность заболевания кариесом и флюорозом в регионах с высоким содержанием фтора в питьевой воде: обзор литературы

В.В. Венгловский*, С.Р. Жакенова

Медицинский университет Караганды, Караганда, Казахстан

Цель. Флюороз в регионах с повышенным содержанием фтора в питьевой воде – давняя и по сей день актуальная проблема некоторых регионов мира. Отсутствие профилактики данного заболевания и игнорирование проблемы в эндемичных районах приводит к тому, что флюороз по сей день является актуальной и нерешенной проблемой. В этой связи авторами был проведен поиск и обзор релевантных источников по вопросу флюороза.

Методы. Для отбора и обобщения источников был проведен поиск актуальной литературы в базе данных PubMed (MEDLINE) глубиной поиска 10 лет (2010 – 2020 гг.) с использованием ключевых слов словаря MeSH без ограничения исследований по географическому признаку. Всего было найдено 418 источников, из которых для последующего анализа были отобраны 14. В обзоре представлены сущность, проблемы и препятствия в профилактике и лечении флюороза в рамках изученной литературы. Вопрос профилактики и лечения флюороза в эндемичных районах сравнительно мало изучен, это подтверждается малым количеством оригинальных исследований. При этом проблема флюороза зубов остается релевантной в современном обществе, и, следовательно, требует надлежащего освещения, включения в программу профилактики и превентивного лечения, равно как и устранения экзогенных факторов, вызывающих заболевание.

Результаты. Обзор литературы показывает, что исследования в основном касаются этиологии флюороза, его проявления у населения, распространенность и интенсивность в эндемичных районах с повышенным содержанием фтора и не в эндемичных районах. Также исследования касаются фторирования воды и его последствий при превышении рекомендованного уровня его содержания в

питьевой воде и пище, равно как и обсуждаются сами нормы фтора в питьевой воде для различных регионов и климатических поясов. Обзор литературы дает четкую картину, в каких регионах мира проблема флюороза актуальна – такими регионами является центральная Мексика, южная часть Индии, а также север Пакистана, что говорит об отсутствии какой-либо географической привязанности регионов с повышенным содержанием фтора в питьевой воде, они эндемичны и не связаны с какими-либо географическими особенностями данных регионов (залежи полезных ископаемых, вредное производство и т.д.). Ограниченное количество оригинальных публикаций говорит об актуальности представленной темы.

Выводы: вопрос эпидемиологии флюороза, в особенности в регионах с очень высоким уровнем фтора в питьевой воде, крайне слабо изучен. В основном исследования касаются регионов с пониженным содержанием фтора в питьевой воде и методов фторирования воды и использования зубных паст, содержащих фтор.

Ключевые слова: флюороз зубов, здоровье полости рта, фториды, питьевая вода, фторирование воды.

Введение

Интенсивность стоматологических заболеваний среди населения – проблема, присущая любому слою населения, любого социального статуса, возраста и пола. В Казахстане в различных регионах степень интенсивности стоматологических заболеваний различна, что объясняется разницей в климате, экологической и санитарно-гигиенической обстановкой, самосознанием населения и химическим составом питьевой воды. Содержание фторидов в питьевой воде играет немаловажную роль как в процессе образования кариеса, так и течения флюороза в связи с тем, что при недостатке данных веществ кариес образуется доказано более интенсивно, а при их избытке происходит гиперминерализация дентина и его потемнение – флюороз.

Флюороз – некариозное поражение твердых тканей зуба, он не является заболеванием, опасным для жизни или имеющим серьезные осложнения (в Постановлении Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2019 года № 982 «Об утверждении Государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы» лечение и профилактика данного заболевания не является приоритетным), однако его наличие у населения вызывает у последнего беспокойство о здоровье своих зубов, приводит к проблемам с лечением и финансово затратно при серьезном течении заболевания [1]. Кариес же, в свою очередь, является предопределяющим заболеванием, кариесогенные последствия которого – пульпит, периодонтит и более серьезные воспалительные реакции – наиболее опасны, так как их наличие связано с риском потери зубов, более сложного лечения и даже (в случае перерастания воспалительного процесса в абсцесс или флегмону) перехода в жизнеугрожающее состояние.

По данным Кузьминой Э. М. [2], повышенное содержание фторидов в питьевой воде обратно пропорционально интенсивности кариеса среди населения, однако превышение содержания фторидов в 2 и более раз и его влияние на заболеваемость кариесом

– вопрос открытый и важный. В соответствии с требованиями ГОСТ «Вода питьевая» максимально допустимое содержание фтора в питьевой воде для I и II климатических районов не должно превышать 1,5 мг/л; для III - 1,2 мг/л и для IV - 0,7 мг/л [3].

В данном обзоре описываются сущность, проблемы и препятствия в профилактике и лечении флюороза, опыт зарубежных стран и различные предполагаемые связи заболевания с другими биологическими факторами.

Материалы и методы

Цель: поиск и обзор релевантных источников по вопросу флюороза зубов.

Стратегия поиска. С целью отбора и обобщения источников был проведен поиск актуальной литературы базы данных PubMed (MEDLINE) глубиной поиска 10 лет (2010 – 2020 гг.) с использованием ключевых слов словаря MeSH (флюороз зубов, здоровье полости рта, фториды) без ограничения исследований по географическому признаку.

(dental fluorosis[MeSH Terms]) OR (dental) AND (fluorosis[MeSH Terms]) OR (fluorosis[MeSH Terms]) AND (fluorides[MeSH Terms]) OR (oral care) AND (dental fluorosis[MeSH Terms]) “2010/06/13”[PDat] : “2020/06/10”[PDat]

Критерии включения: отчеты рандомизированных и когортных исследований, обзоры, а также публикации с четко сформулированными и статистически доказанными выводами. С целью проведения литературного обзора изучалась литература на английском языке.

Критерии исключения: статьи, описывающие единичные случаи, резюме докладов, личные сообщения и газетные публикации, тезисы, а также экспериментальные работы на животных.

Всего было найдено 418 источников, из которых для последующего анализа были отобраны 14.

Результаты поиска и их обсуждение

Понимание термина «флюороз зубов»

Флюороз зубов возникает в результате чрез-

мерного приема фтора во время формирования зубов. Флюороз эмали и первичный флюороз дентина могут возникать только при формировании зубов, и поэтому воздействие фторида (поскольку оно связано с флюорозом зубов) происходит в детстве. В постоянном прикусе это начнется с нижних резцов, которые завершают минерализацию примерно в возрасте 2-3 лет, и закончится после минерализации третьих моляров. Белый непрозрачный вид фторированной эмали вызван гипоминерализованной внутренней поверхностью эмали. При более тяжелом флюорозе зубов происходит точечная коррозия и потеря поверхности эмали, что приводит к вторичному окрашиванию (проявляющемуся в виде коричневого цвета). Многие из изменений, вызываемых фторидом, связаны с взаимодействием клеток и матрикса при формировании зубов. На стадии раннего созревания относительное количество белка амелогенина увеличивается во фторированной эмали дозозависимым образом. Это, по-видимому, является результатом задержки удаления амелогенинов по мере созревания эмали. *In vitro*, когда фторид входит в состав минерала, большее количество белка связывается с образующим минералом, и удаление белка протеиназами задерживается. Это предполагает, что измененные взаимодействия белок+/минерал частично ответственны за удержание амелогенинов и, как следствие, гипоминерализацию, которая происходит во фторированной эмали. Фторид также усиливает осаждение минералов при формировании зубов, что приводит к образованию гиперминерализованных полос эмали [4].

Однако, применение фторидов в зубной пасте и питьевой воде в районах с низким уровнем фтора доказано снижает интенсивность кариеса у детей до 6 лет. При ограниченном применении зубных паст с фтором не появляются никаких негативных последствий, однако небольшое постоянное проглатывание зубной пасты с фтором может вызвать легкую степень флюороза [5].

Проблемы флюороза зубов

Частая проблема у людей с флюорозом – эстетическая. При наличии повышенного или нормального уровня фтора в воде у детей флюороз проявляется в очень легкой или легкой степени, что не влияет на качество их жизни, так как пятна не заметны эстетически [6]. Говоря о социально-экономическом статусе, следует отметить, что наличие флюороза люди из разных социальных слоев воспринимают по-разному – люди с низким социально-экономическим статусом менее негативно воспринимают нарушенную эстетику зубов, чем люди среднего достатка [7]. Это может означать, что заболевание флюорозом является социально значимым заболеванием, так как влияет на восприятие людей. Однако, превышение уровня фторидов в воде в 5 и более раз может приобрести системную форму – у обследуемых наблюдается диспепсия, мышечная слабость, усталость, вялость. Но, с учетом того факта, что районов с подобным крайне высоким

содержанием фтора в питьевой воде крайне мало, такие проявления не могут быть полноценно изучены из-за недостатка выборки [8].

С проблемой высокого содержания фторидов, по существу, должны бороться различные рекомендации по уровню потребления фтора в пищу [9], однако, ввиду отсутствия контроля и малого количества исследований комплексного характера, зачастую все рекомендации заканчиваются лишь на контроле уровня фтора в питьевой воде: проводится ее фторирование/дефторирование, контролируются результаты, однако в вопросах здравоохранения данный аспект не является первостепенным, отчего качество проводимых мероприятий зачастую является крайне низким. Касаясь применения фторидов в зубных пастах, зачастую как исследователи, так и стоматологи, просто не рекомендуют использовать зубные пасты с содержанием фтора при ежедневной чистке зубов, так как это усугубляет течение флюороза в регионах с повышенным содержанием фтора [10], хотя рекомендации Всемирной организации здравоохранения как 70 лет назад, так и поныне остаются такими же – в регионах с пониженным содержанием фтора в питьевой воде можно и нужно фторировать воду и применять зубные пасты с фтором, так как это уменьшает интенсивность кариеса среди населения, однако регулирование подобных моментов в некоторых странах как не проводилось, так и не проводится [11].

Обзор литературы дает четкую картину, в каких регионах мира проблема флюороза актуальна – такими регионами является центральная Мексика [12, 13], южная часть Индии [8], восточный Непал [14], Китай [15], острова Фиджи [16], Мадагаскар [17], а также север Пакистана [18], что говорит об отсутствии какой-либо географической привязанности регионов с повышенным содержанием фтора в питьевой воде, они эндемичны и не связаны с какими-либо географическими особенностями данных регионов (залежи полезных ископаемых, вредное производство и т.д.).

Различные исследования, в том числе китайских ученых, говорят о том, что современные методы по снижению уровня фторидов в питьевой воде показали или низкую эффективность, или ее отсутствие. Различные методы по типу адсорбции, коагуляции, мембранной фильтрации и осмоса не приводят к качественным результатам. Вся надежда – на инновационные материалы и реагенты для дефторирования воды, в данный же момент исследователи рекомендуют использовать альтернативные источники питьевой воды или смешивать с фторированной для снижения концентрации фторидов [19-21].

Проблему также осложняет отравление питьевой воды фтором и другими веществами, в том числе и мышьяком, за счет работы горнодобывающей промышленности [22]. Авторы из Пакистана задались данным вопросом и выявили статистически значимое повышение уровня заболеваемости флюорозом и дерматитом в районах, где воды загрязняются за счет гор-

нодобывающей промышленности. В некоторых районах уровень данных веществ в грунтовых водах мог превысить смертельную отметку, что делало питьевую воду в данных регионах непригодной для питья [23].

Преимущества и недостатки: в нашем обзоре была представлена информация о публикациях из одной базы данных PubMed, что с одной стороны является ограничением нашего литературного обзора. В тоже время были проанализированы все имеющиеся там оригинальные статьи за 10-летний период с 2010 по 2020 год, что, несомненно, является его преимуществом. Ограниченное количество оригинальных публикаций говорит об актуальности представленной темы.

Список литературы:

1. Об утверждении Государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2019 года № 982. *Ob utverzhenii Gosudarstvennoj programmy` razvitiya zdravookhraneniya Respubliki Kazakhstan na 2020 – 2025 gody`. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 26 dekabrya 2019 goda # 982. (In Russian)*
2. Кузьмина ЭМ. Профилактика стоматологических заболеваний. Учебное пособие. СПб.: СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, кафедра стоматологии, 40 *Kuz'mina EM. Profilaktika stomatologicheskikh zabolevanij. Uchebnoe posobie. SPb.: SPBGMU im. akad. I. P. Pavlova, kafedra stomatologii, 40. (In Russian)*
3. Методические указания по осуществлению государственного санитарного надзора за фторированием питьевой воды № 3.05.040.97*. *Metodicheskie ukazaniya po osushhestvleniyu gosudarstvennogo sanitarnogo nadzora za ftorirovaniem pit'evoy vody` # 3.05.040.97*. (In Russian)*
4. DenBesten P, Li W. Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. *Monogr Oral Sci.* 2011;22:81–96. doi: 10.1159/000327028. Epub 2011 Jun 23. PMID: 21701193; PMCID: PMC3433161.
5. Wright JT, Hanson N, Ristic H, Whall CW, Estrich CG, Zentz RR. Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years: a systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2014 Feb;145(2):182–9. doi: 10.14219/jada.2013.37. PMID: 24487610.
6. Moimaz SA, Saliba O, Marques LB, Garbin CA, Saliba NA. Dental fluorosis and its influence on children's life. *Braz Oral Res.* 2015;29:S1806–83242015000100214. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0014. Epub 2015 Jan 13. PMID: 25590503.
7. Molina-Frecherо N, Nevarez-Rascón M, Nevarez-Rascón A, González-González R, Irigoyen-Camacho ME, Sánchez-Pérez L, López-Verdin S, Bologna-Molina R. Impact of Dental Fluorosis, Socioeconomic Status and Self-Perception in Adolescents Exposed to a High Level of Fluoride in Water. *Int J Environ Res Public Health.* 2017 Jan 12;14(1):73. doi: 10.3390/ijerph14010073. PMID: 28085102; PMCID: PMC5295324.
8. Shruithi MN, Anil NS. A comparative study of dental fluorosis and non-skeletal manifestations of fluorosis in areas with different water fluoride concentrations in rural Kolar. *J Family Med Prim Care.* 2018 Nov-Dec;7(6):1222–1228. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_72_18. PMID: 30613501; PMCID: PMC6293885.
9. Buzalaf MAR. Review of Fluoride Intake and Appropriateness of Current Guidelines. *Adv Dent Res.* 2018 Mar;29(2):157–166. doi: 10.1177/0022034517750850. PMID: 29461104.
10. Cury JA, Tenuta LM. Evidence-based recommendation on toothpaste use. *Braz Oral Res.* 2014;28:1–7. doi: 10.1590/S1806-83242014.50000001. Epub 2014 Jan 24. PMID: 24554097.
11. Whelton HP, Spencer AJ, Do LG, Rugg-Gunn AJ. Fluoride Revolution and Dental Caries: Evolution of Policies for Global Use. *J Dent Res.* 2019 Jul;98(8):837–846. doi: 10.1177/0022034519843495. PMID: 31282846.
12. García-Pérez A, Irigoyen-Camacho ME, Borges-Yáñez A. Fluorosis and dental caries in Mexican schoolchildren residing in areas with different water fluoride concentrations and receiving fluoridated salt. *Caries Res.* 2013;47(4):299–308. doi: 10.1159/000346616. Epub 2013 Feb 13. PMID: 23406606.
13. García-Pérez Á, Irigoyen-Camacho ME, Borges-Yáñez SA, Zepeda-Zepeda MA, Bolona-Gallardo I, Maupomé G. Impact of caries and dental fluorosis on oral health-related quality of life: a cross-sectional study in schoolchildren receiving water naturally fluoridated at above-optimal levels. *Clin Oral Investig.* 2017 Dec;21(9):2771–2780. doi: 10.1007/s00784-017-2079-1. Epub 2017 Mar 1. PMID: 28251432.
14. Singh A, Shrestha A, Bhagat T. Fluoride Level in Drinking Water Sources of Eastern Nepal. *J Nepal Health Res Counc.* 2019 Jan 28;16(41):414–418. PMID: 30739932.
15. Lei P, Zhang T, Meng Z, Chang F. [Fluoride content in rural drinking water in Shaanxi Province during 2008–2018]. *Wei Sheng Yan Jiu.* 2019 Sep;48(5):733–738. Chinese. PMID: 31601313.
16. Prasad N, Pushpaangali B, Ram A, Maimanuku L. Fluoride concentration in drinking water samples in Fiji. *Aust N Z J Public Health.* 2018 Aug;42(4):372–374. doi: 10.1111/1753-6405.12787. Epub 2018 Apr 26. PMID: 29697882.
17. Razafimamonjy L, Chuy V, Ranivoharilanto E, Decroix B, Holmgren C. Fluoride in drinking water in Madagascar and the development of a strategy for salt fluoridation. *Community Dent Health.* 2019 Aug 29;36(3):214–220. doi: 10.1922/CDH_4549Razafimamonjy07. PMID: 31468747.
18. Sami E, Vichayanrat T, Satitvipawee P. Caries with Dental Fluorosis and Oral Health Behaviour Among 12-Year School Children in Moderate-Fluoride Drinking Water Community in Quetta, Pakistan. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2016 Sep;26(9):744–7. PMID: 27671177.
19. Liu RP. 饮用水氟污染控制原理与技术 [Principle and techniques for fluoride pollution control in drinking water]. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao.* 2019 Jan 20;30(1):30–36. Chinese. doi: 10.13287/j.1001-9332.201901.005. PMID: 30907522.
20. Wasana HM, Perera GD, Gunawardena PS, Fernando PS, Bandara J. WHO water quality standards Vs Synergic effect(s) of fluoride, heavy metals and hardness in drinking water on kidney tissues. *Sci Rep.* 2017 Feb 14;7:42516. doi: 10.1038/srep42516. PMID: 28195172; PMCID: PMC5307334.
21. Peckham S, Awofeso N. Water fluoridation: a critical review of the physiological effects of ingested fluoride as a public health intervention. *ScientificWorldJournal.* 2014 Feb 26;2014:293019. doi: 10.1155/2014/293019. PMID: 24719570; PMCID: PMC3956646.
22. Chandio TA, Khan MN, Muhammad MT, Yalcinkaya O, Wasim AA, Kayis AF. Fluoride and arsenic contamination in drinking water due to mining activities and its impact on local area population.

Выводы

К сожалению, вопрос эпидемиологии флюороза, в особенности в регионах с очень высоким уровнем фтора в питьевой воде, крайне слабо изучен. В основном исследования касаются регионов с пониженным содержанием фтора в питьевой воде и методы фторирования воды и использования зубных паст, содержащих фтор. В данном направлении необходимы дальнейшие исследования, как на отечественном уровне, так и на международном.

- Environ Sci Pollut Res Int. 2021 Jan;28(2):2355–2368. doi: 10.1007/s11356-020-10575-9. Epub 2020 Sep 3. PMID: 32880840.
23. Keramati H, Miri A, Baghaei M, Rahimizadeh A, Ghorbani R, Fakhri Y, Bay A, Moradi M, Bahmani Z, Ghaderpoori M, Mousavi Khaneghah A. Fluoride in Iranian Drinking Water Resources: a Systematic Review, Meta-analysis and Non-carcinogenic Risk Assessment. Biol Trace Elem Res. 2019 Apr;188(2):261–273. doi: 10.1007/s12011-018-1418-7. Epub 2018 Jun 25. PMID: 29943372.
-

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.