

А.К. Кучеренко, В.Ю. Лебединский, В.Г. Изатулин

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНАХ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ГИПЕРФТОРОЗОМ

ГОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Росздрава (Иркутск)

В проведенном исследовании на клиническом материале (145 больных с различными стоматологическими заболеваниями: кариес, осложненный кариес, пародонтит) раскрыты и показаны разнонаправленные морфофункциональные изменения структур органов зубочелюстной системы, обусловленные повышенным содержанием фтора и его соединений в окружающей среде, зависящие от стажа работы, места, продолжительности проживания в экологически неблагоприятном регионе и от концентрации соединений фтора в биосфере, особенностей структурной организации изученных органов.

Ключевые слова: гиперфтороз, зубочелюстная система

MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN ORGANS OF DENTIMAXILLARY SYSTEM CAUSED BY HYPERFLUOROSIS

A.K. Kucherenko, V.Yu. Lebedinskiy, V.G. Izatulin

Irkutsk state medical university of Roszdrav, Irkutsk

In this research on clinical material (145 patients with various stomatological diseases: caries, complicated caries, periodontitis) we discovered and showed differently directed morphofunctional changes of structures of organs of dentimaxillary system caused by increased content of fluorine and its compounds in environment. These changes depend on record of service, place and duration of living in ecologically unfavourable region and also on concentration of fluorine compounds in biosphere and peculiarities of structural organization of studied organs.

Key words: hyperfluorosis, dentimaxillary system

В настоящее время процессы адаптации человека и животных к окружающей среде рассматривают с позиции геохимической экологии, которая учитывает не только природные концентрации химических элементов, индивидуальную чувствительность организма, но и техногенные факторы. Сопреженный анализ природной среды и организма человека дает возможность выявить основные источники микроэлементов в геохимических ландшафтах, пути их миграции и условия возникновения этих заболеваний, вызванных их избытком или недостатком (Горзов И.П., 1991; Авцын А.П. с соавт., 1991; Сапожников С.Б., 2001; Smith G.E., 1986; Kierdorf H., 2000).

Установлено, что основным источником поступления соединений фтора в окружающую среду являются предприятия алюминиевой, электролизно-химической промышленности, заводы, вырабатывающие креолит, суперфосфат, производящие неорганические соединения фтора, а также предприятия, где используются фтористые присадки, в том числе и фторид натрия (Бун М.М., 2005).

Антропогенные загрязнения воздуха, воды и почвы, усугубляя особенности биогеохимической среды ряда регионов, где сформировались очаги эндемического флюороза, вызывают адаптационные, физиологически неблагоприятные и патологические реакции человека (Горзов И.П., 1991).

Большое количество исследований посвящено биологическому действию высоких доз фтора как при острых, так и при хронических интоксикациях. Другая часть публикаций посвящена изучению

действия органических соединений фтора на биосферу и человека в частности. Известно, что некоторые из них очень вредны, например фторацетат, а другие, напротив, очень стабильны и нетоксичны: фторборат, фреон, тефлон (Строчкова Л.С., Сороковой В.И., 1983; Рединова Т.Л., 1991).

Исследования показали, что для интоксикации фтором наиболее характерно разнообразное воздействие на обменные процессы в организме. В первую очередь следует напомнить о высоком сродстве фтора к некоторым элементам, например, кальцию и магнию, с которыми он комплексируется. Для других веществ, напротив, характерна конкуренция с фтором при обменных процессах (полагают, что это свойственно йоду при биосинтезе гормонов щитовидной железы). Самая поразительная особенность фтора и его соединений заключается в способности выступать в качестве регулятора ферментативной активности. В основе их токсического действия лежит блокирование нормально функционирующего клеточного метаболизма.

Фториды ингибируют ферменты, участвующие в жизненно необходимых процессах, вызывая прекращение ряда функций, как, например, угнетение клеточного дыхания, инициирование и проведение нервных импульсов. Фтористые соединения связывают ионы кальция и других металлов, что приводит к повреждению клеток и некрозу, вызывая нарушение функций жизненно важных органов. В конечном счёте имеет место характерный шокоподобный синдром.

В то же время следствием высокого содержания фтора в организме со стороны органов зубочелюстной системы (Николишин А.К., 1995) является формирование и минерализация эмали матрицы, внешним проявлением чего являются белые и пигментированные пятна на эмали зубов, а в случае приостановки развития эмалевых призм — возникновение её дефектов (эрозии). При повышенном поступлении фтора в организм он частично откладывается в структурах зубов и костной ткани в виде фтористого кальция.

В отложении фтористого кальция усматривают причину образования неоднородной гетерогенной структуры костной ткани и зубов, что имеет определенное значение в изменении их физико-химических свойств. Существенное влияние фтористая интоксикация оказывает и на состояние пародонта, нарушая под действием ионов фтора метаболические, ферментативные, микроциркуляторные, иммунологические и морфофункциональные процессы (Зислин Д.М., 1982; Макаров С.В., 2000).

При хронической интоксикации фтором наблюдаются существенные особенности клинического течения пародонтита, заключающиеся в менее выраженной гиперемии и кровоточивости десен, отсутствии гноетечения из пародонтальных карманов. Для этой категории больных характерен прогрессирующий остеопороз межальвеолярных и межкорневых перегородок, обнажение шеек зубов, гиперестезии, а иногда и гипостезия, обусловленная асептическим некрозом пульпы, твердых тканей зубов и наличием клиновидных дефектов (Изатулин В.Г., Яновский Л.М., 2006).

Хроническая фтористая интоксикация оказывает выраженное влияние на проницаемость сосудов тканей пародонта, на фосфорно-кальцевый,

магниевый, белково-липидный обмена, на процессы ремоделирования костной ткани, на межтканевые и межклеточные взаимодействия в органах зубочелюстной системы.

Рабочая схема, объясняющая влияние фтора на процессы морфофункциональных перестроек структур костной ткани, дана в работе И.В. Кузиной (2004).

В то же время в доступной научной литературе отсутствуют сведения о влиянии гиперфтороза на энергопластические и репаративные процессы в структурах органов зубочелюстной системы. В связи с этим представляется целесообразным провести клинко-экспериментальные исследования по изучению морфофункциональных перестроек в них при хронической фтористой интоксикации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В связи с вышеизложенным выполнено исследование 145 больных с различными стоматологическими заболеваниями (кариес, осложненный кариес, пародонтит) в условиях гиперфтороза, разделенных на три группы:

- 1 группа (45 человек) — работающие на электролизно-химическом производстве;
- 2 группа (45 человек) — проживающие на территории населенного пункта, в зоне которого находится данное предприятие;
- 3 группа (45 человек) — жители поселений с нормальным содержанием фтора;
- 4 (10 человек) — контрольная группа.

По стажу работы на предприятии и времени проживания в населенных пунктах сроки наблюдения составляли: до 5 лет, 5 — 10 лет и свыше 10 лет.

Исследованию подвергли структуры десны, костной стенки альвеолы и твердые ткани зуба. Полученные биоптаты фиксировали в 10% растворе

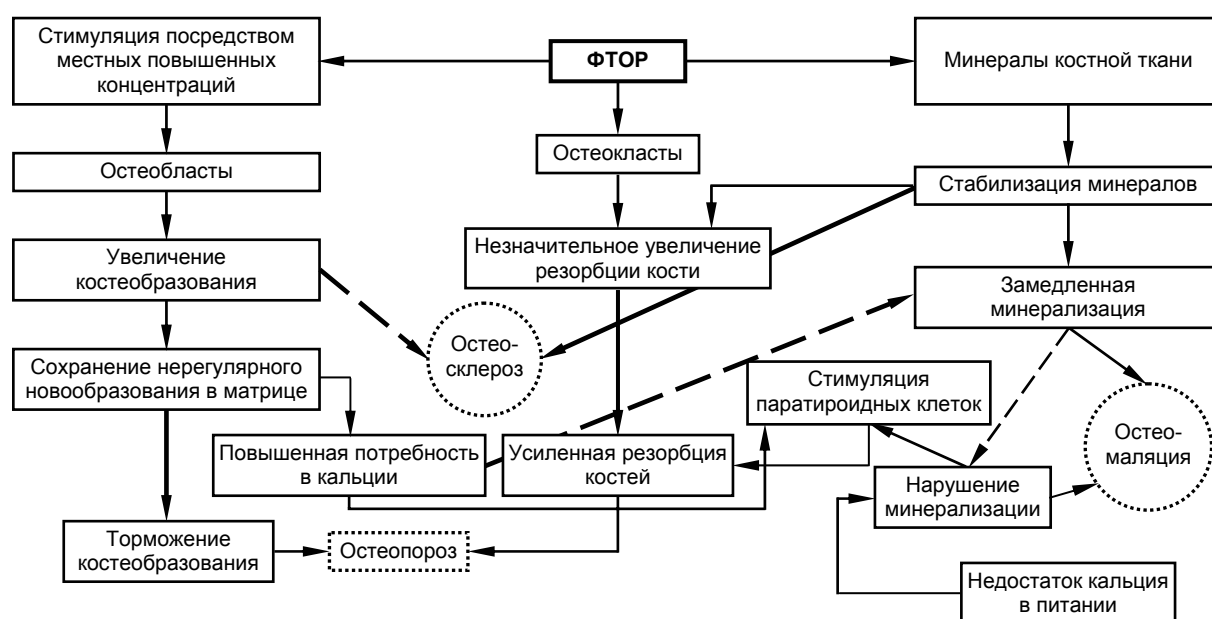


Рис. 1. Патогенетическая схема влияния соединений фтора на изменение кости.

нейтрального формалина с последующей проводкой и заливкой в парафин. Структуры зуба и фрагменты альвеолярной кости предварительно подвергали декальцинации. Полученные гистопрепараты окрашивали гематоксилин-эозином и пикрофуксином по Ван-Гизону (Меркулов Г.А., 1969) и изучались с использованием морфометрических методов.

Для контроля за накоплением и содержанием фтора в исследуемых тканях определяли его концентрацию фотометрическим, а содержание кальция и магния — атомно-абсорбционным методами. Полученные результаты обработаны с использованием методом вариационной статистики.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты проведенного исследования показали, что содержание фтора в органах ротовой полости различно. Оно зависит как от особенностей их строения, стажа работы на вредном производстве и времени проживания в регионе, так и от удаленности от источника выброса фторидов в окружающую среду.

У пациентов 1-й группы выявлено наиболее высокое содержание фтора в органах зубочелюстной системы. У обследуемых 2-й группы также отмечено повышенное содержание фторидов, но оно значительно ниже, чем в 1-й группе. В 3-й группе количество фтора находится в пределах физиологической нормы.

Результаты исследования содержания фтора в зависимости от стажа работы и длительности проживания в регионе показали, что они практически находятся в прямо пропорциональной зависимости (рис. 2).

В то же время избыточное поступление фтора в организм приводит к деминерализации костных структур и тканей зубов. Удельное количество кальция у пациентов 1-й группы снижалось в альвеолярной кости в зависимости от стажа работы на предприятии в 1,5, 1,8 и 2,5 раза, а в тканях зуба — в 2,25, 2,7 и 3,2 раза. Содержание магния также уменьшалось в срок до 5 лет на 10–15 %, а в последующие сроки оно увеличивалось в 1,5–2 раза. Одновременно с этим наблюдается и структурная

перестройка органов зубочелюстной системы, а её выраженность прямо пропорционально коррелирует со временем воздействия фтористой интоксикации.

В костном веществе у обследованных 1-й группы отмечаются выраженные явления периостального склероза, резорбция межкорневых и межальвеолярных перегородок, в нем увеличивается количество остецитов и остеобластов. Менее выраженные изменения наблюдаются в костных структурах и у пациентов 2-й группы. У обследованных 3-й группы подобные перестройки отсутствовали, а их строение соответствовало возрастной норме.

Как следствие гиперфтороза, выявляются существенные деструктивные изменения и в мягких тканях пародонта. Значительная часть коллагеновых волокон подвергается дегенерации с выраженным отеком и распадом их на фрагменты. Наблюдается дегрануляция тучных клеток, индекс дегрануляции в первой группе возрастает в 1,8 раза по сравнению с третьей группой. У обследованных второй группы они менее выражены. Характер и интенсивность лейкоцитарной инфильтрации зависят от стажа работы и сроков проживания в экологически неблагоприятном регионе.

Из анализа полученного материала следует, что хроническая фтористая интоксикация вызывает нарушение минерального обмена, который проявляется в снижении содержания кальция и магния в исследуемых структурах альвеолярной кости и зубов, степень интенсивности её проявления находится в прямой зависимости от стажа работы и длительности проживания обследованных в регионе. Наиболее интенсивная аккумуляция фтора в структурах пародонта, по сравнению с альвеолярной костью и зубами, происходит в сроки до 5 лет, что, вероятно, определяется особенностями кровоснабжения и характером обменных процессов в нём. В последующие сроки накопление фтора в структурах пародонта менее выражено, чем в костном веществе и зубах.

В то же время нарушение минерального обмена при гиперфторозе сопровождается выраженными

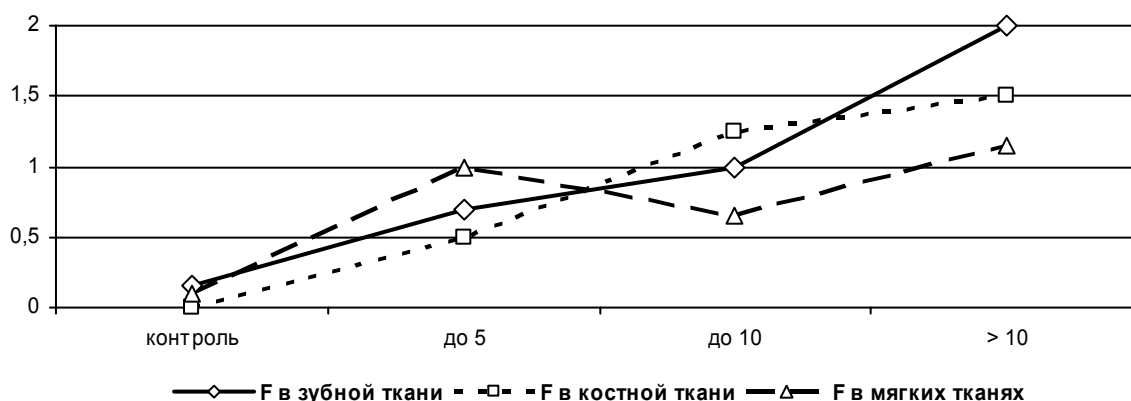


Рис. 2. Содержание фтора в органах зубочелюстной системы в зависимости от длительности воздействия патогенетического фактора.

морфофункциональными изменениями структур органов зубочелюстной системы, которые также находятся в прямой зависимости от длительности контакта обследованных с патогенетическим фактором.

Так, в альвеолярной кости и зубах отмечаются нарастающие дегенеративные процессы, характеризующиеся резорбцией костной ткани, явлениями периостального склероза, количественным и качественным изменением волокнистых, клеточных структур, основного вещества и сосудов микроциркуляторного русла.

В пародонте изменения менее выражены, и они проявляются деструктуризацией соединительнотканых волокон, отеком, изменением клеточных элементов, их функционального состояния, что в совокупности определяет статус хронического воспаления, вызываемого хронической фтористой интоксикацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бун М.М. Токсико-гигиеническая оценка биологического действия гексафторида селена: дис. ... канд. мед. наук / М.М. Бун. — Ангарск, 2005. — С. 24.
2. Горзов И.П. Распространённость кариеса и его профилактика в условиях биогеохимического дефицита фтора и йода: автореф. дис. ... докт. мед. наук / И.П. Горзов. — Киев, 1991. — С. 41.
3. Зислин Д.М. Клинико-экспериментальные данные к обоснованию докостной стадии профессионального флюороза / Д.М. Зислин // Гигиена труда и профзаболеваний. — 1982. — № 3. — С. 39—42.
4. Кузина И.В. Гигиеническая оценка юго-восточного Забайкалья с позиции эндемического флюороза: дис. ... канд. мед. наук / И.В. Кузина. — Чита, 2004. — 110 с.
5. Колесник А.Г. Обоснование, разработка и апробация методики определения суточного поступления фторида по его экскреции с мочой при планировании и мониторинге программы профилактики кариеса с системным использованием соединений фтора / А.Г. Колесник // Новое в стоматологии. — 1996. — № 4. — С. 27—30.
6. Макаров С.В. Генетические факторы предрасположенности к развитию профессионального флюороза / С.В. Макаров // Медицина труда и промышленная экология. — 2000. — № 6. — С. 17.
7. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын [и др.]. — М.: Медицина, 1991. — С. 4.
8. Николишин А.К. Проявление флюороза на премолярах и молярах / А.К. Николишин // Стоматология. — 1975. — Вып. 54, № 1. — С. 84—85.
9. Потопина С.Я. Патологические аспекты флюороза зубов в условиях дефицита йода: дис. ... канд. мед. наук / С.Я. Потопина. — Чита, 2002. — С. 16.
10. Рединова Т.А. Углеводы, фтор и кариес зубов / Т.А. Рединова // Гигиена и санитария. — 1991. — № 6. — С. 38—40.
11. Сапожников С.Б. Роль биогеохимических факторов в развитии краевой патологии / С.Б. Сапожников, А.В. Голенков // Микроэлементы в медицине. — 2001. — Т. 2, вып. 3. — С. 70—72.
12. Строчкова Л.С. Влияние соединений фтора на ферменты клетки / Л.С. Строчкова, В.И. Сороковой // Успехи современной биологии. — 1983. — Т. 96, Вып. 2 (5). — С. 211—223.
13. Яновский Л.М. Морфологические и клинические проявления воспалительных процессов в тканях пародонта и явления остеопороза при некоторых системных заболеваниях / Л.М. Яновский, В.Г. Изатулин, М.С. Грушецкий // Актуальные проблемы морфологии: Сб. ст. науч.-практ. конф. — Красноярск, 2006. — Вып. 5. — С. 62—64.
14. Smith G.E. Fluoride, the environment and human health / G.E. Smith // Respect. Biol. and Med. — 1986. — Vol. 29, N 4. — P. 560—572.