

СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ И БИОАККУМУЛЯЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ И ЗУБАХ ДЕТЕЙ

Представлены результаты сравнительного эпидемиологического стоматологического обследования по методике ВОЗ 12-летних детей, проживающих в различных районах города Оренбурга. Дана оценка распространенности и интенсивности кариеса зубов, заболеваний слизистой оболочки полости рта, некариозных поражений эмали, заболеваний пародонта, зубочелюстных аномалий среди детского населения. Изучено содержание микроэлементов в волосах и удаленных молочных зубах. Показана необходимость разработки комплексной программы профилактики основных стоматологических заболеваний у детей, проживающих в условиях крупного промышленного города.

Ключевые слова: стоматологические заболевания, концентрация тяжелых металлов, дети, экология.

Здоровье населения России признается Правительством Российской Федерации стратегическим потенциалом, в связи с этим Коллегией Минздрава Российской Федерации 25.06.2002 г. утверждён протокол «О концепции сохранения здоровья здоровых», в котором продекларировано понимание важности внедрения и развития профилактических подходов, тем более, что в масштабах России в многочисленных публикациях отмечается ухудшение стоматологического здоровья населения, снижение качества стоматологической помощи и ее доступности из-за дефицита бюджетного финансирования. Сокращается объем профилактических мероприятий, прежде всего, из-за роста лечебной работы и закрытия школьных стоматологических кабинетов, не выполняются государственные профилактические программы в детской стоматологии, а сама система диспансеризации детского населения у стоматолога не совершенна и в последние годы стала носить декоративный характер [5], [7].

Стоматологическая заболеваемость у детей на современном этапе характеризуется высокой распространенностью и интенсивностью поражения зубочелюстной системы, одновременным развитием нескольких самостоятельных видов патологии: кариозного поражения зубов, воспалительных заболеваний пародонта, зубочелюстных аномалий и деформаций. Все это представляет реальную угрозу состоянию здоровья детскому населению [1], [6]. Высокий уровень стоматологической заболеваемости у детей и взрослых делает проблему стоматологического здоровья чрезвычайно актуальной, так как низкий уровень стоматологического здоровья

является одной из причин, влияющих на ухудшение соматического, физического, психологического и репродуктивного статуса населения.

Ухудшению эпидемиологических показателей стоматологического здоровья у детей нашей страны могут способствовать следующие основные причины: загрязнение окружающей среды; неблагоприятное воздействие избыточных количеств пестицидов, нитратов и других химических веществ в пищевых продуктах; вредные привычки среди детей и подростков (курение, алкоголь, наркотики, токсикомания); снижение уровня физкультурно-оздоровительных мероприятий в дошкольных учреждениях и школах; аллергизация, иммунодефицит и т. д. Играют существенную роль снижение уровня и масштабов оказания стоматологической помощи детям и подросткам в условиях увеличения нуждаемости в стоматологической помощи [2].

Повышение качества оказания стоматологической помощи должно базироваться только на результатах мониторинга распространенности и интенсивности основных стоматологических заболеваний и оценке факторов риска, имеющих к ней отношение. Эпидемиологическое же значение имеют и экологические маркеры на зубах. Только выявленные закономерности позволят проанализировать ситуацию по стоматологической заболеваемости, спланировать комплексные программы профилактики и оказания различных видов стоматологической помощи.

Цель исследования

Провести мониторинг распространенности и интенсивности основных стоматологических

заболеваний у 12-летних детей, проживающих в Центральном и Промышленном районах г. Оренбурга. Изучить содержание микроэлементов и тяжелых металлов в твердых тканях зубов и в волосах школьников.

Материалы и методы

Проведено комплексное эпидемиологическое исследование по методике ВОЗ стоматологического здоровья у 200 детей, проживающих в Промышленном (первая группа) и Центральном районах (вторая группа) г. Оренбурга. Обследование детей проводилось в условиях школьных стоматологических кабинетов с использованием стерильных наборов пародонтальных зондов и стоматологических зеркал. В карту ВОЗ заносились стандартные данные общей информации (пол, возраст, место проживания) и данные клинической части исследования: внеротовое обследование, состояние слизистой оболочки полости рта, пародонтальный статус, некариозные поражения, состояние зубов и необходимость в их лечении, челюстно-лицевые аномалии.

Проведенный осмотр предусматривал определение стандартных индексов ВОЗ: КПУ и СРІ. Для характеристики интенсивности кариозного процесса использовали индекс КПУ постоянных зубов, который определялся по формуле:

$$\text{КПУ} = \text{К} + \text{П} + \text{У},$$

где «К» (кариес); «П» (пломба); «У» (удаленный). Пародонтальный статус пациента, оценивали по индексу СРІТN, трансформированному в СРІ для эпидемиологических исследований. Для выявления уровня интенсивности зубочелюстных аномалий определялся Dental Aesthetic Index (DAI), DAI-индекс или стоматологический эстетический индекс по Консу рекомендован ВОЗ (1995) для обследования населения с 12-летнего возраста. DAI-индекс позволяет оценить положение зубов и состояние прикуса в сагиттальном, вертикальном и трансверзальном направлениях. При значении индекса ниже 25 баллов нарушения прикуса отсутствуют или минимальны, при 25–30 – явные нарушения прикуса, при 31–35 – тяжелые нарушения прикуса, при 36 или более баллов – очень тяжелые нарушения прикуса.

Содержание тяжелых металлов и микроэлементов в удаленных молочных зубах и воло-

сах изучалось методом атомно-адсорбционной спектроскопии.

Статистическая обработка данных проводилась на персональном компьютере с использованием программы STATISTICA 10.0 [4], с учетом рекомендаций по анализу результатов медицинских исследований [9].

Результаты исследования и их обсуждение

Установлена достоверная разница в показателях распространенности и интенсивности кариеса зубов у детей, проживающих в Промышленном районе по сравнению с жителями Центрального района. Распространенность кариеса у детей первой группы (по индексу КПУ зубов) составила 87% при интенсивности поражения – $4,2 \pm 2,3$ (при этом компонент «К» составил $2,0 \pm 1,7$; «П» – $2,1 \pm 1,5$; «У» – $0,06 \pm 0,3$). В Центральном районе эти показатели соответственно составили 70% и $3,6 \pm 2,2$ («К» – $2,1 \pm 2,1$; «П» – $1,5 \pm 1,1$; «У» – $0,03 \pm 0,2$).

Дефекты развития эмали выявлены у $22 \pm 3\%$ детей (первая группа – $24 \pm 4\%$, вторая группа – $20 \pm 4\%$), в том числе ограниченная пятнистость у $16 \pm 3\%$ детей (первая группа – $18 \pm 4\%$, вторая группа – $13 \pm 3\%$), диффузная пятнистость у $4 \pm 1\%$ детей (первая группа – $2 \pm 1\%$, вторая группа – $5 \pm 2\%$).

В ходе исследования установлено, что в сравниваемых группах не имелось достоверных различий по выявлению патологии височно-нижнечелюстного сустава. Последняя отмечена у $4 \pm 1\%$ детей. Данный показатель у детей первой группы был несколько выше ($4 \pm 2\%$), в сравнении с показателем второй группы ($3 \pm 2\%$) обследованных.

Заболевания слизистой оболочки полости рта установлены у $15 \pm 2\%$ детей, в том числе афтозным стоматитом у $7 \pm 2\%$ детей (первая группа – $8 \pm 3\%$, вторая группа – $6 \pm 2\%$), герпетическим стоматитом у $6 \pm 2\%$ детей (первая группа – $7 \pm 3\%$, вторая группа – $4 \pm 2\%$), травматическим стоматитом у $3 \pm 1\%$ детей (первая группа – $2 \pm 1\%$, вторая группа – $3 \pm 2\%$). Полученные нами данные существенно отличаются от выявленных закономерностей распространенности и интенсивности стоматологических заболеваний у детей в экологически неблагоприятном городе Чапаевске Самарской области, где заболевания слизистой оболочки полости рта были отмечены

у 27,9% детей и у 13,2% заболевания слизистой оболочки губ [8].

У $22 \pm 3\%$ обследованных диагностированы заболевания пародонта. Частота встречаемости заболеваний пародонта у детей, проживающих в Промышленном районе, была выше по сравнению с аналогичными показателями детей, проживающих в Центральном районе. Показатели распространенности соответственно составили $26 \pm 4\%$ и $18 \pm 4\%$, при среднем числе пораженных сегментов 0,48 и 0,23, однако разница в показателях носит не существенный характер. Распространенность и интенсивность болезней пародонта в зависимости от места проживания и пола обследованных представлена в табл. 1.

Индекс DAI составил $27,3 \pm 7,5$ балла, в том числе в первой группе он равнялся $28,1 \pm 8,1$; во второй – $26,6 \pm 6,7$. Полученные данные свидетельствуют о нуждаемости в ортодонтическом лечении значительной группы пациентов.

Металлы и органические соединения, выбрасываемые в атмосферу, ведут к их накоплению в твердых тканях (свинец, цинк) и мягких (органические соединения, кобальт, никель, медь). Кумуляция, комплексообразование и возможное сочетанное воздействие микроэлементов и органических соединений могут привести к значительному увеличению токсического эффекта. Поэтому обнаружение токсических веществ в биосубстратах человека позволяет использовать полученные данные в качестве экспозиционного теста для оценки риска здоровью человека. Известно, что микроэлементный состав биосред (кровь, моча, волосы, ногти, зубы и др.) отражает суммарное поступление загрязняющих веществ из воздуха производственных и жилых помещений, атмосферного воздуха, воды и продуктов питания. В многочисленных исследованиях показано, что самой восприимчивой возрастной группой к влиянию загрязнителей, в том числе металлов, являются дети, что обусловлено более интенсивными метаболическими процессами, ведущими к их активному поглощению в организме [10], [12].

В этой связи для оценки токсического влияния отдельных тяжелых металлов проведен анализ содержания макро- и микроэлементов в твердых тканях удаленных молочных зубов и в волосах детей. С динамикой постоянного роста волосы содержат как бы запись не только того, что происходило с обменом веществ в бли-

жайшем прошлом, но и информацию о его состоянии в более отдаленные периоды. Исследование волос имеет существенные преимущества, так как их масса, необходимая для пробы, не превышает 0,1-0,3 г. В одной пробе можно одновременно определить до 20 и более макро- и микроэлементов, что очень важно при оценке взаимодействия и взаимовлияния в организме одних элементов с другими. Забор волос не приносит травмы больному, для хранения не требуется специального оборудования, волос не портится и сохраняется без ограничения времени. Все вышеизложенное послужило основанием для изучения содержания микроэлементов в волосах школьников.

Содержание металлов в волосах детей представлено в табл. 2.

Так, в волосах детей 1-ой исследуемой группы в сравнении с данными, полученными при исследовании волос детей 2-ой группы отмечено повышение уровня накопления кадмия в 2,6 раза, свинца в 5,5 раз, стронция в 4 раза, хрома в 11,7 раз, никеля в 4,6 раз, меди в 3,4 раза, марганца в 1,3 раза, молибдена в 8 раз, железа в 2,8 раза. Только содержание цинка было снижено в 1,6 раз.

Проведено сравнение наших результатов о концентрации микроэлементов, накопленных в волосах, с региональными показателями. Последние опубликованы В.М. Боевым (2003) и базируются на данных обследовании 732 детей, проживающих в промышленных городах Оренбургской области [3]. В волосах детей 1-ой группы отмечено повышение содержания всех изученных микроэлементов, кроме железа. Так, в волосах детей 1-ой исследуемой группы в сравнении с региональными показателями отмечалось превышение кадмия в 61,9 раз; свинца в 7,1 раз; хрома в 11,7 раз; стронция в 3,1 раза; марганца в 3,9 раза; молибдена в 2,6 раза; цинка в 2 раза. Зафиксировано снижение содержания железа в 1,8 раза.

В волосах детей 2-ой исследуемой группы зарегистрировано превышение региональных показателей по кадмию в 23,8 раза; свинцу лишь в 1,3 раза; марганцу в 3 раза; цинку в 3,1 раза, а по всем остальным микроэлементам отмечено снижение. Важно отметить, что в отличие от данных детей 1-ой группы содержание в волосах меди снижено в 2,1 раза; никеля в 1,9 раза; молибдена в 3,1 раза; стронция в 1,3 раза и железа в 5,1 раза; содержание хрома в волосах было на уровне региональных показателей.

Таким образом, приведенные данные убедительно свидетельствуют, что микроэлементный портрет детей исследуемых групп резко отличается друг от друга в количественном дисбалансе биотических концентраций эссенциальных микроэлементов и накоплением токсичных микроэлементов. Наиболее ярко разница в элементном статусе меду детьми 1-ой и 2-ой исследуемых группах проявлялась в накоплении в волосах таких токсичных микроэлементов как кадмий, свинец и стронций. Исследования показали, что в волосах у детей 1-ой группы, проживающих на территории Промышленного района, зафиксировано превышение средних региональных показателей по свинцу на 604,6% и на 210,9% по стронцию. В то время как у детей

2-ой группы, проживающих на территории Центрального района это превышение достигало 11,7 раза. Содержание марганца соответственно только в 3,9 раза. Полученные данные позволяют нам высказать предположение о вытеснении марганца хромом, который занимает его место. Примерно такая же закономерность установлена между концентрациями никеля и меди, поскольку никель вследствие химического сродства с медью способен ее замещать.

Это положение подтверждают данные о содержании меди в волосах детей 1-ой группы, которое превышало средние региональные показатели на 58,1%, в то время как содержание никеля соответственно превышало средние показатели на 140,1%. Хотя содержание никеля и меди

Таблица 1. Распространенность и интенсивность болезней пародонта

Показатель	Исследуемые группы					
	Промышленный район (n=100)			Центральный район (n=100)		
	Мальчики (n=50)	Девочки (n=50)	Всего	Мальчики (n=50)	Девочки (n=50)	Всего
Распространенность всего, P±m%	26±6%	26±6%	26±4%	18±5%	18±5%	18±4%
Среднее число сегментов, M±σ	1,8±0,7	1,9±1,0	1,8±0,9	1,2±0,4	1,3±0,5	1,3±0,5
Кровоточивость, P±m%	20±6%	20±6%	20±4%	16±5%	16±5%	16±4%
Среднее число сегментов, M±σ	1,6±0,7	1,5±0,7	1,6±0,7	1,1±0,4	1,4±0,5	1,3±0,5
Зубной камень, P±m%	6±3%	6±3%	6±2%	2±2%	2±2%	2±1%
Среднее число сегментов, M±σ	2,3±0,6	3,3±0,6	2,8±0,8	2	1	1,5

Таблица 2. Сравнительная характеристика содержания металлов в волосах детей, проживающих на двух исследуемых территориях (мкг/г)

Микроэлементы	Исследуемые группы		Регионарные нормы (Босв В.М. и соавт., 2003)
	1-я (Промышленный)	2-я (Центральный)	
Cd	0,13±0,01	0,05±0,01	0,0021±0,0007
Pb	10,5±0,66	1,9±0,12	1,49±0,038
Cu	14,2±0,32	4,2±0,21	8,98±0,21
Mn	33,4±2,12	25,6±0,67	8,49±0,16
Cr	10,10±0,67	0,86±0,21	0,86±0,03
Ni	14,6±1,12	3,2±0,05	6,08±0,19
Mo	0,08±0,001	0,01±0,001	0,031±0,007
Zn	42,6±2,12	66,1±4,2	21,63±0,7
Sr	16,6±3,02	4,2±0,28	5,34±0,13
Fe	34,6±1,62	12,2±2,26	62,53±1,47

Таблица 3. Сравнительный анализ содержания микроэлементов в молочных зубах детей (мкг/г)

Микроэлементы	Исследуемые группы		Нормы [11].
	Первая группа	Вторая группа	
Cu	3,98±0,42	2,23±0,21	11,9
Pb	0,46±0,06	0,57±0,04	3,6-30
Cd	0,07±0,001	0,05±0,002	1,8
Mn	1,50±0,42	0,64±0,20	0,2-100
Ni	1,30±0,12	0,29±0,08	<0,7
Fe	139,22±26,84	40,14±6,84	10-115
Cr	0,05±0,002	0,05±0,004	0,1-33

в волосах детей 2-ой исследуемой группы было ниже средних региональных показателей, вероятность замещения меди на никель сохраняется, т. к. содержание никеля было снижено на 47,4%, а меди снижено на 53,2%.

Установленная закономерность содержания эссенциальных, условно эссенциальных и токсических микроэлементов позволяет нам высказать предположение, что элементный гомеостаз может нарушаться при недостаточном поступлении эссенциальных элементов или избыточном поступлении в организм токсичных микроэлементов. Учитывая сложные антогонистические и синергические взаимодействия и отношения между элементами, картина развития патологического процесса может быть очень трудной для интерпретации. В этой связи было определено содержание микроэлементов и тяжелых металлов в твердых тканях удаленных молочных зубов детей данных групп. Содержание микроэлементов в зубах детей представлено в табл. 3.

Установлено, что в удаленных молочных зубах детей первой группы имеется дисбаланс в содержании эссенциальных микроэлементов, проявившийся повышением содержания никеля (85%) и железа (321,9%) в сравнении с нормативными данными. Содержание остальных микроэлементов в зубах было в пределах реко-

мендуемых биотических концентраций. Важно отметить, что у детей 2-ой исследуемой группы содержание исследуемых микроэлементов было в пределах рекомендуемых величин.

Таким образом, результаты эпидемиологического стоматологического обследования 12-летних школьников позволили выявить региональные особенности стоматологической заболеваемости детей, проживающих в крупном промышленном городе. Она характеризуется высокой распространенностью и интенсивностью кариеса зубов и зубочелюстных аномалий. Так как в ближайшее время не следует ожидать существенного увеличения финансирования здравоохранения, следует несколько изменить его приоритеты и уделять большее внимание вопросам профилактики стоматологических заболеваний. Профилактика при гораздо меньших затратах, чем лечение, позволит сохранить или улучшить стоматологическое здоровье населения.

Детальный анализ содержания тяжелых металлов и микроэлементов в волосах и удаленных зубах позволяет высказать суждение о необходимости регулярного мониторинга биоаккумуляции токсических веществ в организме в качестве теста для оценки природно- и антропогенно-обусловленных рисков здоровью населения России.

24.10.2013

Список литературы:

1. Адаева С.А. Медико-экспертная оценка стоматологического статуса детей Владимирской области / С.А. Адаева: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Москва – Нижний Новгород, 2007. – 24 с.
2. Алимский А.В., Прохончуков А.А., Колесник А.Г. и др. Мониторинг эпидемиологии стоматологических заболеваний у детей / А.В. Алимский, А.А. Прохончуков, А.Г. Колесник и др. // Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции. Труды XI съезда Стоматологической Ассоциации России и VIII съезда стоматологов России. – М., 2006. – С. 10-12.
3. Боев В.М., Верещагин Н.Н., Скачкова М.А. и др. Экология человека на урбанизированных и сельских территориях / В.М. Боев, Н.Н. Верещагин, М.А. Скачкова, В.В. Быстрых, М.В. Скачков. – Оренбург, 2003. – 392 с.
4. Боровиков В.П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере / В.П. Боровиков. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.

5. Горячева В.В. Оптимизация диагностики и лечения кариеса эмали постоянных зубов в системе школьной стоматологии / В.В. Горячева: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Самара, 2013. – 24 с.
6. Кузьмина Э.М. Стоматологическая заболеваемость населения России / Э.М. Кузьмина – М., 1999. – 228 с.
7. Леонтьев В.К., Пахомов Г.Н. Профилактика стоматологических заболеваний / В.К. Леонтьев, Г.Н. Пахомов. – М.:2006. – 416 с.
8. Ногина Н.В. Сравнительный эпидемиологический анализ стоматологической заболеваемости у детей в экологически неблагоприятном регионе на примере г. Чапаевска / Н.В. Ногина: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Самара, 2009. – 27 с.
9. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
10. Ревич Б.А. Химические элементы в волосах человека как индикатор воздействия загрязнения производственной и окружающей среды. / Б.А. Ревич // Гигиена и санитария. – 1990. – №3. – С. 55-59.
11. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – Онис 21 век, Мир: 2004. – 272 с.
12. Черняева Т. К., Матвеева Н.А., Кузьмичев Ю.Г., Грачева М.П. Содержание тяжелых металлов в волосах детей в крупном промышленном городе. / Т. К. Черняева, Н.А. Матвеева, Ю.Г. Кузьмичев, М.П. Грачева // Гигиена и санитария. – 1997. – №3. – С. 26-28.

Сведения об авторах:

Матчин Александр Артемьевич, заведующий кафедрой стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Оренбургской государственной медицинской академии, доктор медицинских наук, профессор
Сетко Нина Павловна, проректор по научной и клинической работе, заведующий кафедрой гигиены и эпидемиологии Оренбургской государственной медицинской академии, доктор медицинских наук профессор
Нефёдова Екатерина Сергеевна, ассистент кафедры стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Оренбургской государственной медицинской академии
460014, ул. Советская 6, тел. (3532) 301073; 776103, e-mail: almatchin@bk.ru; kurkat@list.ru

UDC 616.314-089.23-53.2(470.56)

Matchin A.A., Setko N.P., Nefedova E.S.

Orenburg state medical academy, e-mail: almatchin@bk.ru

DENTAL HEALTH OF CHILDREN IN AREAS OF VARIOUS ANTHROPOGENIC POLLUTION

The article provides an assessment of dental diseases and intensity as well as heavy metals concentration levels in dental hard tissue of 12 years old children in Orenburg city (Russia) depending on the levels of anthropogenic environmental contamination in their residential areas.

Key words: dental diseases, heavy metals concentration, children, environment.

Bibliography:

1. Adaeva S.A. Health expert evaluation of dental status of children of Vladimir /: Abstract dissertation of candidate of medical Sciences /S.A. Adaeva – Moscow – N.Novgorod, 2007. – 24 p.
2. Alimsky A.V. Prolonged study of the prevalence of caries of teeth of the child population of Krasnoyarsk / A.V.Alimsky // Economy and management in stomatology.– 2012.– №3.– P. 44-46.
3. Boev V.M., Vereshchagin N.N., Skachkova M.A. et al. Ecology of human being in the urban and rural areas. – Orenburg, 2003. – 392 p.
4. Borovikov V.P. STATISTICA: art of the analysis of the data on the computer. – Saint-Petersburg, 2003. – 688 p.
5. Goryacheva V.V. Optimization of diagnostics and treatment of caries enamel of the permanent teeth in the system of school of dentistry: /: Abstract dissertation of candidate of medical Sciences / V.V. Goryacheva – Samara, 2013. – 24 p.
6. Kuzmina E.M. Dental morbidity of the population of Russia. – Moscow, 1999. – 228 p.
7. Leontyev V.K. Prophylaxis of stomatological diseases / V.K. Leontyev, G.N. Pahomov. – Moscow.: 2006. – 416 p.
8. Nogina N.V. Comparative epidemiological analysis of stomatological morbidity in children in ecologically unfavorable region on the example of the city of Chapaevsk: Abstract dissertation of candidate of medical Sciences / N.V. Nogina – Samara, 2009. – 27 p.
9. Rebrova O.U. Statistical analysis of medical data. The application of a package of applied programs STATISTICA. – Moscow.: Media Sphere, 2002. – 312 p.
10. Revich B.A. Chemical elements in the hair of a person as an indicator of the impact of pollution production and environment. // Hygiene and sanitation . – 1990. – №3. – P. 55-59.
11. Skalny A.V., Rudakov I.A. Bioelements in medicine. – Onyx 21 cent., Mir: 2004. – 272 p.
12. Chernyaeva T. K., Matveeva N.A., Kuzmichev U.G., Gracheva M.P. The content of heavy metals in the hair of children in a large industrial city // Hygiene and sanitation. – 1997. – №3. – P. 26-28.