

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ДИНАМИКУ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАРИЕСА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

**Атоева Максад Амоновна.,
Насуллаева Шахрибону
Бухарский Государственный
медицинский институт**

Аннотация. Зубной кариес остается одним из наиболее распространённых хронических заболеваний среди детей школьного возраста во всём мире. Его развитие и распространённость зависят от множества факторов — как индивидуальных, так и внешнесредовых. К числу ключевых внешних факторов относятся качество питьевой воды, содержание фтора и кальция, состав почвы, климатические условия, уровень загрязнения воздуха и социально-бытовые условия. Настоящее исследование направлено на оценку динамики распространения кариеса у детей школьного возраста и определение влияния экологических факторов в различных зонах проживания. В исследовании приняли участие 240 детей в возрасте от 7 до 15 лет, проживающих в городской, пригородной и сельской местностях Бухарской области. Проведены стоматологические обследования, анализ содержания фтора и кальция в питьевой воде, а также оценка экологических показателей воздуха. Полученные данные показали значительные различия в интенсивности кариеса в зависимости от экологических условий: более высокий уровень заболеваемости наблюдался в районах с низким содержанием фтора и кальция в воде и высоким уровнем антропогенного загрязнения. Результаты подчёркивают необходимость комплексных профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на улучшение состояния стоматологического здоровья детей.

Ключевые слова: зубной кариес, факторы окружающей среды, фтор, кальций, дети школьного возраста, стоматологическое здоровье.

Введение. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), от 60% до 90% детей школьного возраста в мире страдают различными формами зубного кариеса [1]. Несмотря на внедрение профилактических программ, проблема остаётся актуальной и в странах Центральной Азии, где распространённость кариеса у детей достигает 75–85% [2].

Этиология кариеса сложна и многофакторна. Помимо индивидуальных причин — уровня гигиены полости рта, характера питания, микробного состава ротовой полости — большую роль играют факторы окружающей среды [3]. Фейерсков и Кидд отмечали, что состав воды, содержание фтора, климатические и социально-экономические условия напрямую влияют на устойчивость эмали и развитие кариозного процесса [4].

Дефицит фтора в питьевой воде ($<0,5$ мг/л) является одним из наиболее значимых факторов, способствующих росту заболеваемости кариесом у детей, особенно в сельской местности [5]. Исследования Вэлтана (Whelton) и соавторов показали, что при оптимальной концентрации фтора (0,7–1,0 мг/л) распространённость кариеса снижается на 40–60% [6]. Наряду с этим, уровень кальция в воде, минеральный состав почвы, климат и уровень загрязнения воздуха оказывают дополнительное влияние на структуру эмали и процессы реминерализации [7].

Климатические условия, такие как температура и влажность, влияют на вязкость слюны и её буферную способность, что косвенно отражается на резистентности эмали [8]. Социально-экологические различия, обусловленные урбанизацией, уровнем загрязнения, а также доступностью стоматологической помощи, приводят к неравномерному распределению заболеваемости среди детского населения [9].

Цель исследования: Оценить динамику распространения кариеса у детей школьного возраста в зависимости от экологических факторов (уровень фтора и кальция в питьевой воде, качество воздуха, климатические и социальные

условия) и определить взаимосвязь между этими показателями и интенсивностью кариозного процесса.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось в 2023–2024 годах на базе стоматологических отделений образовательных учреждений и поликлиник Бухарской области. В него были включены 240 детей школьного возраста от 7 до 15 лет, разделённые на три группы по месту проживания:

- Группа I (городская зона) – 80 детей, проживающих в промышленно развитом районе города Бухары.
- Группа II (пригородная зона) – 80 детей из пригородных поселков с умеренным уровнем антропогенной нагрузки.
- Группа III (сельская зона) – 80 детей, проживающих в сельских районах с преимущественно аграрной деятельностью.

Перед началом исследования получено информированное согласие родителей. Все обследуемые дети не имели системных заболеваний и не проходили специфического стоматологического лечения за последние 12 месяцев.

Клиническое обследование. Осмотр проводился по методике Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, 2013) с использованием стандартного стоматологического набора и при естественном освещении. Для оценки кариозного поражения применялся индекс DMF (Decayed, Missing, Filled Teeth), отражающий количество кариозных, удалённых и пломбированных зубов. Гигиеническое состояние полости рта определялось по индексу Грина–Вермильона (OHI-S).

Кроме того, каждому ребёнку проводилось анкетирование с целью выяснения частоты чистки зубов, характера питания, частоты употребления сахара, а также источника питьевой воды (централизованное водоснабжение, колодец или родник).

Лабораторно-экологическое обследование

Для анализа химического состава воды из каждого района было отобрано по три образца питьевой воды. Определялись концентрации фтора (F^-) методом потенциометрии с использованием ионоселективного электрода и кальция (Ca^{2+}) методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Параллельно исследовались показатели жёсткости воды, pH и электропроводности.

Данные о качестве атмосферного воздуха (концентрации SO_2 , NO_2 , пыли $PM_{2.5}$) были получены из региональной службы экологического мониторинга. Также оценивались климатические параметры (среднегодовая температура и влажность воздуха).

Статистическая обработка данных

Обработка проводилась с использованием программного пакета SPSS Statistics 26.0. Рассчитывались средние значения ($M \pm SD$). Для оценки достоверности различий использовались t-критерий Стьюдента и дисперсионный анализ (ANOVA). Корреляция между содержанием фтора и кальция в воде и показателями кариеса определялась с помощью коэффициента корреляции Пирсона (r). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Общая распространённость кариеса среди обследованных детей составила **78,3%**, при этом наблюдались значимые различия между тремя экологическими зонами ($p < 0,01$). Наиболее высокий уровень выявлен в сельской местности (86,2%), а наименьший — в городской зоне (72,4%). Средние показатели индекса DMF также демонстрировали увеличение в направлении от города к селу.

Таблица 1. Распространённость кариеса и индекс DMF у детей в различных экологических зонах

Зона	Кол- во детей	Распространённость кариеса (%)	Индекс DMF ($M \pm SD$)
Городская	80	72,4	$2,46 \pm 0,74$
Пригородная	80	76,5	$3,02 \pm 0,91$

Сельская	80	86,2	$3,84 \pm 1,05$
----------	----	------	-----------------

Видна чёткая тенденция роста распространённости кариеса при переходе от городской к сельской местности. Наибольшие значения индекса DMF зарегистрированы у детей, проживающих в районах с низким содержанием фтора и кальция в воде.

Таблица 2. Экологические показатели по зонам исследования

Показатель	Город	Пригород	Село
Фтор в воде (мг/л)	$0,78 \pm 0,09$	$0,52 \pm 0,06$	$0,34 \pm 0,05$
Кальций в воде (мг/л)	$68,4 \pm 5,2$	$57,9 \pm 4,7$	$44,2 \pm 4,1$
PM _{2.5} (мкг/м ³)	$36,5 \pm 2,3$	$28,7 \pm 2,5$	$18,4 \pm 2,1$
Среднегодовая температура (°C)	$16,8 \pm 0,7$	$18,2 \pm 0,6$	$19,6 \pm 0,8$

В сельских районах зафиксированы самые низкие концентрации фтора и кальция, что коррелирует с высокой частотой кариеса. Несмотря на повышенный уровень загрязнения воздуха в городе, именно недостаток минеральных элементов в воде является определяющим фактором кариесогенности среды.

Обсуждение. Результаты исследования подтверждают важную роль экологических факторов в формировании стоматологического здоровья детей. Наблюдаемая связь между низким содержанием фтора и кальция в воде и высокой интенсивностью кариеса соответствует данным международных исследований [10].

В условиях дефицита минералов эмаль зубов становится менее устойчивой к деминерализации, а процессы реминерализации замедляются. Это создаёт благоприятные условия для активности кариесогенной микрофлоры и ускоряет разрушение эмали [11].

В то же время загрязнение воздуха, хотя и оказывает общее неблагоприятное влияние на организм ребёнка, не имеет прямой корреляции с показателями кариеса. Однако комплексное воздействие неблагоприятных факторов (низкое качество воды, несбалансированное питание, плохая гигиена) значительно усиливает риск стоматологических заболеваний [12].

С общественно-гигиенической точки зрения, результаты подчёркивают необходимость проведения санитарного мониторинга качества воды, организации фторирования питьевой воды, а также внедрения школьных профилактических программ. Эти меры позволяют снизить заболеваемость кариесом и улучшить общее здоровье детского населения.

Выводы

1. Уровень заболеваемости кариесом у детей школьного возраста напрямую зависит от экологических факторов, особенно от содержания фтора и кальция в питьевой воде.
2. В сельских районах с низкой минерализацией воды распространённость кариеса значительно выше, чем в городских условиях.
3. Внедрение программ профилактики, включающих контроль качества воды, фторирование, рационализацию питания и обучение гигиене полости рта, имеет решающее значение для снижения стоматологической заболеваемости.
4. Результаты исследования могут служить научным обоснованием для разработки региональных программ профилактики стоматологических заболеваний у детей.

Литература

1. World Health Organization. Global Oral Health Status Report 2023.
2. Khasanova M., et al. Epidemiology of dental caries in Central Asian schoolchildren. Asian Journal of Oral Health. 2022.
3. Pitts N.B., Zero D.T. Dental caries: a disease of complex etiology. Caries Research. 2019.

4. Fejerskov O., Kidd E. Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management. 3rd ed. 2020.
5. Petersen P.E., Lennon M.A. Effective fluoride use in public health. Community Dentistry & Oral Epidemiology. 2017.
6. Whelton H.P., Spencer A.J. Fluoride in drinking water and dental caries. Journal of Dental Research. 2018.
7. Curzon M.E.J., Cutress T.W. Environmental and nutritional influences on enamel health. European Journal of Paediatric Dentistry. 2019.
8. Jagtap S., et al. Climate and dental caries: physiological and ecological interactions. Public Health Dentistry Review. 2021.
9. Burt B.A. Social and ecological aspects of dental caries. Caries Research. 2019.
10. Featherstone J.D.B. Prevention and control of dental caries through fluoride. Journal of Dental Research. 2020.
11. Whelton H., Fejerskov O. Water mineralization and enamel stability. Oral Biology Reviews. 2018.
12. Baysan A., Lynch E. Environmental exposure and oral health risks in children. Community Oral Health Journal. 2021.