

Изучение взаимосвязи элементного состава волос и стоматологического и соматического статуса пациентов детского возраста в северной и центральной зонах Республики Дагестан РФ

Т.Ф. Косырева¹, И.Н. Османов², Ф.И. Османова¹, Н.С. Тутуров¹, М.В. Самойлова¹, Н.В. Горшунова¹, А.А. Гайдаров¹, О.В. Виргинская¹, М.Б. Васильева³

¹Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

²ООО «Центр современной стоматологии IL'FA», Москва, Российская Федерация

³ООО «Центр современной стоматологии», Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В статье приведены данные об уровне микроэлементов в волосах и стоматологическом и соматическом статусе у детей разных возрастных групп (от 2 до 17 лет) в северной и центральной зонах Республики Дагестан. Получены данные о наличии связи между показателями стоматологического статуса и содержанием таких макро- и микроэлементов, как Ca, Cu, Mg, Mn, Zn, As, Fe, F. Выявление концентрации макро- и микроэлементов в волосах является перспективным методом диагностики и создания персонализированных программ профилактики.

Цель. Изучение взаимосвязи элементного состава волос и стоматологического и соматического статуса пациентов детского возраста северной и центральной частях Республики Дагестан РФ (на примере г. Кизляр и г. Махачкала).

Материалы и методы. Для стоматологической оценки применены общепринятые методы и физико-химические методы для определения показателей качества питьевой воды, уровня концентрации элементного состава волос и методы оценки соматического здоровья детей (анкетирование, анализ медицинских карт детей).

Результаты. Выявлена взаимосвязь между концентрацией определенных химических элементов в волосах, твердых тканях зубов и смешанной слюне с соматической и стоматологической заболеваемостью детей. Анализ питьевой воды в центральной части Республики Дагестан (г. Махачкала) выявил несбалансированное содержание жизненно важных для организма химических элементов фтора, железа, марганца, цинка и сульфатов. В 74–84% исследованных проб воды содержание фтора составило менее 0,5 мг/л и лишь в 13–25% – в пределах нормы. Концентрация фтора и железа в волосах и в смешанной слюне отражают происходящие в организме ребенка изменения минерального обмена. Фтор имеет тесную связь с железом, железо без фтора усваивается плохо. Сниженное в 10 раз по сравнению с нормой содержание фтора в воде приводит к тому, что заболевание кариесом у детей в г. Махачкала протекает на фоне железодефицитной анемии (в среднем в 87% случаев), $P < 0,05$. Подтверждением является анализ медицинских карт детей в возрасте от 2 до 17 лет больниц северной и центральной частей Республики Дагестан и корреляция в городах Кизляр и Махачкала заболеваемости железодефицитной анемией с числом проб с низким содержанием фтора в питьевой воде. Результаты проведенных исследований ротовой полости на наличие стоматологических заболеваний у детей показали, что распространенность и интенсивность кариеса временных зубов в северной зоне была выше, чем у детей центральной зоны Республики Дагестан.

У детей в периоде прикуса временных зубов часто (в среднем у 38,5% детей) встречаются заболевания слизистой рта (хейлит, афтозный стоматит, десквамативный глоссит), а в периоде сменного и постоянного прикуса – до 78,2% случаев.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что в воде, подаваемой населению для питьевых нужд, наблюдается повышенное содержание предельно допустимых концентраций железа и мышьяка. Кроме того, отмечается дефицит фтора, цинка и меди, низких уровней жесткости воды. На основании проведенных исследований качества источников питьевой воды и оценки стоматологической и соматической заболеваемости детского населения Республики Дагестан установлена взаимосвязь (коэффициент корреляции (R) 0,593) между несбалансированной питьевой водой, пищевым рационом, интенсивностью кариеса и снижением иммунитета у детей. Повышенное содержание мышьяка, германия, молибдена в питьевой воде и волосах детей приводит к кумулятивным эффектам. Установлено, что загрязнение окружающей среды оказывает хроническое неспецифическое действие на здоровье детей и ведет к увеличению распространенности заболеваний полости рта, железодефицитной анемии и общей заболеваемости.

Диагностика заболеваемости и анализ химического состава волос детей может быть маркером развития макро- и микроэлементозов, а также своевременно диагностировать и способствовать предупреждению развития заболеваний.

Ключевые слова: стоматологический статус, спектрофотометрия, микроэлементы, волосы, железо, мышьяк, фтор, фосфаты, хлориды.

Для цитирования: Косырева ТФ, Османов ИН, Османова ФИ, Тутуров НС, Самойлова МВ, Горшунова НВ, Гайдаров АА, Виргинская ОВ, Васильева МБ. Изучение взаимосвязи элементного состава волос и стоматологического и соматического статуса пациентов детского возраста в северной и центральной зонах республики Дагестан РФ. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(1):4-14. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-700.

Exploring the link between hair elemental composition and oral and general health of children in Northern and Central Dagestan, Russia

T.F. Kosyreva¹, I.N. Osmanov², F.I. Osmanova¹, N.S. Tuturov¹, M.V. Samoilova¹, N.V. Gorshunova¹, A.A. Gaidarov¹, O.V. Virginskaia¹, M.B. Vasilyeva³

¹Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

²LLC IL'FA Center for modern dentistry, Moscow, Russian Federation

³LLC Mordern Dentistry Center, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. This article presents data on the level of trace elements in hair and oral and general health among various age groups of children (from 2 to 17 years) in Northern and Central Dagestan. It also reports findings on the relationship between oral health indicators and the content of such macro- and microelements as Ca, Cu, Mg, Mn, Zn, As, Fe, F. Identifying concentrations of macro- and microelements in hair proves to be a promising diagnostic method and aids in creating personalized prevention programs.

Objective. To investigate the correlation between the elemental composition in children's hair and their oral and general health conditions in the cities of Kizlyar and Makhachkala, situated in Northern and Central Dagestan, Russia.

Materials and methods. Established methods and physicochemical techniques were utilized for oral health evaluations to determine the quality indicators of drinking water, levels of elemental composition in hair, and methods to assess the general health of children (questionnaires, analysis of medical records of children).

Results. A correlation was established between the levels of specific chemical elements in hair, the dental hard tissues, and mixed saliva with the oral and general health complications observed in children. Water analysis in Makhachkala, central part of the Republic of Dagestan, revealed an unbalanced presence of essential chemical elements such as fluoride, iron, manganese, zinc, and sulfates. In 74–84% of the examined water samples, the fluoride content was below 0.5 mg/l, and only 13–25% were within the normal range. The levels of fluoride and iron in hair and mixed saliva indicate shifts in mineral metabolism in children's bodies. Fluoride is crucial for iron absorption, and its deficiency results in significantly decreased absorption rates. A substantial reduction in water fluoride levels, compared to standard values, correlates with high rates of dental caries and iron deficiency anemia in children from Makhachkala, occurring in about 87% of cases ($P < 0.05$). This relationship is substantiated by the analysis of medical records from children aged 2 to 17 from hospitals in both Northern and Central Dagestan, highlighting the connection between iron deficiency anemia and the low fluoride levels in drinking water. Further studies into the oral health of children have shown that the incidence and severity of caries in deciduous teeth are greater in the Northern than in the Central Zone of Dagestan. Moreover, conditions such as cheilitis, aphthous stomatitis, and desquamative glossitis are frequently observed in children during the stages of temporary tooth occlusion, affecting on average 38.5% of cases, and this prevalence increases to 78.2% during the mixed and permanent occlusion stages.

Conclusion. The conducted studies revealed that the drinking water supplied to the Dagestan population has elevated permissible levels of iron and arsenic. Additionally, there is a noted deficiency of fluoride, zinc, and copper, as well as low water hardness. Research into the quality of drinking water and the health impacts on the pediatric population of Dagestan established a correlation ($R = 0.593$) between unbalanced water, dietary intake, the severity of dental caries, and reduced immunity in children. High levels of arsenic, germanium, and molybdenum in the water and children's hair contribute to cumulative health effects. Environmental pollution is also linked to a rise in oral health issues, iron deficiency anemia, and broader health problems. Analyzing the chemical composition of children's hair serves as a diagnostic tool for detecting and preventing diseases related to deficiencies and excesses of macro- and microelements.

Keywords: oral health, spectrophotometry, microelements, hair, iron, arsenic, fluoride, phosphates, chlorides

For citation: Kosyreva TF, Osmanov IN, Osmanova FI, Samoilova MV, Tuturov NS, Gorshunova NV, Gaidarov AA, Virginskaya OV, Vasilyeva MB. Exploring the link between hair elemental composition and oral and general health of children in Northern and Central Dagestan, Russia. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(1):4-14 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-700.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Выяснение причин, вызывающих нарушения стоматологической и соматической заболеваемости детей в Республике Дагестан РФ, актуально с позиций раннего выявления патологии челюстно-лицевой области и важности проведения ранней профилактики. Отмечается напряженная экологическая обстановка в северной зоне республики Дагестан. Эпидемиологические стоматологические исследования населения в республике Дагестан в последние годы не проводились [1].

В атмосферном воздухе высокотоксичные поллютанты выделяются из токсичных тяжелых металлов и их соединений. Влияние поллютантов на организм детей и взрослых приводит к возникновению патологических процессов и дисбалансу микроэлементов [1-6].

Исследованиями Омариевой Э. Я. и Керимова М. М. выявлено «повышенное содержание мышьяка и сниженное содержание фтора в подземных водах артезианского бассейна, используемых населением северных районов Дагестана, и их неблагоприятное влияние на формирование экологически обусловленных заболеваний» [7-9].

Изменения элементного статуса организма детей отражает анализ волос достовернее и больше, чем анализ крови, так как волосы обладают кумуляцией микроэлементов и повышенной чувствительностью организма к состоянию окружающей среды [5, 6].

Не только недостаток, но и избыток макро- и микроэлементов приводят к патологическим изменениям в организме. На взаимосвязь дефицита кальция в костях и организме человека с содержанием кальция в волосах указывали многие авторы [1-3, 5, 6]. У детей раннего возраста сниженные концентрации кальция в крови и волосах может приводить к рахиту, замедлению роста и смены зубов, склонности к переломам костей, мышечным болям, сниженной свертываемости крови, частым инфекционным заболеваниям, снижению иммунитета [6]. На связь накопления концентрации железа в организме и нарушений обменных процессов также указывали Багавдинова Л. Б. с соавторами (2012) [10].

По росту волос можно получить информацию о состоянии организма человека. Отдаленные периоды жизни человека можно изучить по волосам, так как именно волосы содержат запись того, что происходило с обменом веществ в прошлом. Уникальность свойств волос заключается в способности расти, откуда можно уточнить информацию о процессах метаболизма и минерального обмена в организме человека на протяжении определенного периода времени [10, 11].

Высокая заболеваемость населения промышленных городов обусловлена захоронением отходов на свалках твердых бытовых отходов без соблюдения элементарных санитарных правил и отсутствием контроля их влияния на окружающую среду. Вредные и токсичные вещества перемещаются в поверхностные и подземные воды, загрязняя источники воды и почву [4, 5, 10].

В литературе отсутствуют комплексные исследования факторов химического загрязнения питьевой воды и нарушений микроэлементов в твердых тканях зубов и волосах детей [12]. Такие исследования актуальны в связи с увеличением соматической и стоматологической заболеваемости населения [6, 9, 13], в том числе в северной и центральной зонах Республики Дагестан.

Целью исследования явилось изучение взаимосвязи элементного состава волос и стоматологического и соматического статуса пациентов детского возраста северной и центральной частей Республики Дагестан РФ (на примере г. Кизляр и г. Махачкала).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы дети в возрасте от 2 по 17 лет северной и центральной частях республики Дагестан. Всего было обследовано 420 детей, из них по 210 детей мужского и женского пола периода временного прикуса – 90; периода сменного прикуса – 120 и периода постоянного прикуса – 210.

Проведено изучение зависимости между экологическим фоном, состоянием здоровья детского населения и их стоматологическим статусом в двух равнинных северном и центральном районах Республики Дагестан: г. Кизляр, относящегося к категории местности экологического неблагополучия, и г. Махачкала, отличающегося к более экологически благоприятной зоне проживания. Проведено обследование 220 детей от 2 до 17 лет в г. Кизляр и 200 детей в г. Махачкала.

Критериями отбора детей служили продолжительность проживания в северной и центральной зонах Республики Дагестан и данные диспансеризации детей по классификации групп здоровья. Возрастные группы детей дошкольного возраста 2–6 лет (1-й, 2-й, 3-й групп здоровья при отсутствии соматических заболеваний в суб- и декомпенсированной формах); дети в возрасте периода сменного прикуса от 7 до 13 лет 1–3-й групп здоровья; дети в возрасте постоянного прикуса от 14 до 17 лет, 1–3-й групп здоровья.

К первой группе относили физически и психически здоровых пациентов, которые совсем не болеют и обладают высокой сопротивляемостью организма болезням. Категория второй группы включала в себя детей,

не страдающих хроническими заболеваниями, но обладающих при этом пониженным иммунитетом, перенесших острые инфекции несколько раз в год и имеющих риск развития хронических заболеваний. К третьей категории группы здоровья относили детей, имеющих какое-либо хроническое заболевание, протекающее в состоянии компенсации, при этом вне обострения болезни ребенок мог вести нормальный образ жизни.

Дети, относящиеся к четвертой категории здоровья (с хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации) и пятой категории (с серьезными болезнями в состоянии декомпенсации, дети-инвалиды), не входили в данное исследование.

Изучены:

- стоматологический статус (распространенность и интенсивность кариеса зубов, индекс гигиены Федорова – Володкиной; индекс эффективности гигиены полости рта, индекс зубного налета, пародонтальный индекс, индекс кровоточивости);
- физико-химические показатели качества питьевой воды из природных источников (питьевые скважины);
- метод количественного макро- и микроэлементного состава волос;
- методы изучения соматического здоровья детей (анкетирование, анализ медицинских карт детей).

Исследование проводилось у детей обоих полов, которых разделили на группы с учетом распределения по группам здоровья, рассчитанным в центильных шкалах.

По полученным данным исследуемые пациенты были объединены по следующим группам здоровья:

- 1) к 1-й группе здоровья относили детей при значениях в диапазоне 25–75 центили;
- 2) во 2-ю группу здоровья относили при значениях ниже от 10 до 25 или от 75 до 90 центилей;
- 3) в 3-ю группу здоровья относили детей, имеющих хроническое заболевание, протекающее в компенсированной форме при значениях ниже 10 и выше 90 центилей, так как интервал от 25 до 75 центили соответствует средним значениям концентрации химических элементов популяции.

Разделение детей по группам здоровья позволило выявить скрытые формы нарушения здоровья детей с возрастом, которые не выявляются с помощью обычных методов диагностики, но меняются за счет выявления постепенных неблагоприятных изменений в организме.

В ходе исследований применялись следующие методы:

- 1) анкетирование; 2) инструментальный (спектрофотометрия), лабораторный; 3) клинический осмотр, стоматологическая диагностика; 4) аналитический; 5) рентгенологический; 6) статистический анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выявлена высокая распространенность (83,6%/57,2%) и интенсивность стоматологической заболеваемости у детей 2-17 лет (дошкольного и школьного возраста) в

районах северной (г. Кизляр) и центральной (г. Махачкала) зонах Республики Дагестан.

Установлена частота встречаемости кариеса у детей, (84,0%), потребляющих несбалансированную по элементному составу питьевую воду с низким содержанием фтора в г. Кизляр и г. Махачкала республики Дагестан.

Индексы гигиены соответствовали 3,8 у детей дошкольного возраста и 5,2 – у детей школьного возраста.

Определена зависимость между макро- и микроэлементным составом волос, твердых тканей зубов, ротовой жидкости с соматической и стоматологической заболеваемостью детей.

Для изучения взаимосвязи микроэлементного состава волос и стоматологического статуса пациентов детского возраста нами был проведен анализ питьевой воды в северной и центральной зонах Юга России на примере Республики Дагестан. Анализ из семи артезианских скважин, питающих г. Кизляр, показал, что питьевая вода в северной зоне несбалансирована по макро- и микроэлементам и содержит сниженное содержание фтора (во всех 1-7 скважинах) и повышенное содержание хлоридов (во 2-7 скважинах), сульфатов (в 3-6 скважинах), мышьяка (в 1-5 скважинах) и железа (во всех скважинах) (табл. 1).

Так, содержание мышьяка повышено на 75–180% от предельно допустимой концентрации, железа – в 2–3 раза, сульфатов – на 20% и хлоридов – на 12%. Содержание фтора во всех исследуемых участках снижено на 75–85% (табл. 1).

Пробы воды, полученные из источников центрального водоснабжения города Махачкала, в 84% случаев показали снижение содержания фтора в питьевой воде ниже 0,5 мг/л. Однако, если сравнить норматив содержания фтора в воде по СанПин РФ (от 0,5 мг/л) с Директивой 98/83/ЕС по фтору (не ниже 1,5 мг/л), то в России этот показатель меньше, чем в Европе. Таким образом, получается, что более 90% населения города Махачкалы получают питьевую воду с пониженным содержанием фтора.

В соответствии с СанПиНом 2.1.4.1074-01 РФ содержание марганца в воде должно соответствовать 0,1 мг/л, а в соответствии с Директивой 98/83/ЕС – 0,05 мг/л, железа – 0,3 мг/л и 0,2 мг/л, соответственно.

Полученные данные подтверждают превышение в питьевой воде во всех источниках водоснабжения: марганца на 30–50% выше нормы, железа в 3,1–3,3 раза. Превышение отмечено у кальция (10–30%), а снижены нормы у цинка в 2 раза, сульфатов – от 14% до 76%, фторидов – в 10–11 раз, содержание хлоридов составляет 0,7–0,8 мг/л при норме 350 г/л.

Фтор имеет тесную связь с таким химическим элементом как железо, так как железо без фтора усваивается плохо. Сниженное содержание фтора в воде (в 10 раз) приводит к тому, что заболевание кариесом у детей в городе протекает на фоне железодефицитной анемии (в среднем в 87% случаев) (табл. 3).

Анализ заболеваемости детей в возрасте от 2 до 17 лет, проведенный нами на основании анализа меди-

Таблица 1. Физико-химические показатели питьевой воды, подаваемой от разных источников в северной зоне республики Дагестан (г. Кизляр) (2022)

Table 1. Physicochemical characteristics of drinking water from various sources in the Northern Zone of the Republic of Dagestan (city of Kizlyar) (2022)

Наименование показателей Indicators	Артезианские скважины / Artesian wells							ПДК, мг/мл; РФ/ЕС MPC, mg/ml; RF/EU
	1	2	3	4	5	6	7	
РН	7,2	7,3	7,5	7,5	7,4	7,1	7,5	6-9
Минерализация, мг/л Mineralization, mg/L	585	670	548	579	675	679	650	1000 (1500) / 1500
Жесткость, ммоль/л Hardness, mmol/L	3,5	3,8	3,9	2,6	3,7	2,5	2,5	7,0 (10) / 1,2
Хлориды, мг/л Chlorides, mg/L	135	230	259	250	238	280	270	350,0/250,0
Нитраты (по NO ₃ ⁻), мг/л Nitrates ((NO ₃ ⁻), mg/L	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	45/50
Нитриты (по NO ₂ ⁻) мг/л Nitrites(NO ₂ ⁻) mg/L	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	3,0/0,5
Бериллий (Be ²⁺), мг/л Beryllium (Be ²⁺), mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002/-
Свинец (Pb, суммарно), мг/л Plumbum (Pb, total), mg/L	0,004	0,004	0,005	0,005	0,004	0,005	0,004	0,03/0,01
Кремний (Si), мг/л Silicium (Si), mg/L	0,0020	0,0025	0,0025	0,0025	0,0026	0,0025	0,0026	10,0/-
Сульфаты (SO ₄ ²⁻) мг/л Sulfates (SO ₄ ²⁻), mg/L	178	225	280	270	265	285	170	500/250
Кальций (Ca ²⁺), мг/л Calcium (Ca ²⁺), mg/L	25	35	30	32	35	40	30	-/100,0
Магний (Mg), мг/л Magnesium (Mg), mg/L	15	17	17	14	15	18	20	-/50
Окисляемость, MgO ₂ /л Oxidizability, MgO ₂ /L	0,7	1,0	1,2	0,9	0,9	1,0	0,9	5,0/5,0
Азот аммонийный, мг/л Nitrogen ammonia, mg/L	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	2,0/0,5
Мышьяк (As), мг/л Arsenic (As), mg/L	0,08	0,05	0,06	0,05	0,07	0,018	0,02	0,05/0,01
Железо (Fe, суммарно) мг/л Ferrum (Fe, total) mg/L	0,9	0,5	0,8	0,4	0,6	0,3	0,4	0,3(1,0)/0,2
Медь (Cu, суммарно), мг/л Cuprum (Cu, total), mg/L	0,15	0,02	0,03	0,03	0,04	0,2	0,1	1,0/2,0
Цинк (Zn ²⁺) мг/л Zinc, (Zn ²⁺) mg/L	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,05	0,03	5,0/5,0
Марганец (Mn, суммарно), мг/л Manganese (Mn, total), mg/L	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,1 (0,5)/0,05
Фтор, мг/л Fluor, mg/L	0,25	0,3	0,3	0,33	0,35	0,31	0,29	1,2/1,5
Запах, балл Odor, score	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
Температура Temperature	18,0	18,0	16,0	17,0	18,0	16,0	17,0	-
Цветность Color	3,0	1,0	3,0	2,0	4,0	2,0	2,0	20 (35)
Мутность, мг/л Turbidity, mg/L	1,8	1,5	1,7	1,2	1,4	1,2	1,2	1,5(2,0)

Таблица 2. Химический состав питьевой воды центральной зоны республики Дагестан (г. Махачкала)
Table 2. Chemical composition of drinking water in the Central Zone of the Republic of Dagestan (city of Makhachkala)

Показатель Indicator	Единицы измерения Unit of measure	МДУ (максимально допустимый уровень) РФ/ ЕС MPC (Maximum Permissible Level) RF/ EU	Источники водоснабжения Water supply sources		
			1	2	3
Запах / Odor	балл / score	2	1	2,0	1,5
Цветность / Color	градус / degree	20 (35)	-	18	18
Мутность / Turbidity	мг/л / mg/L	1,5 (2,0)	3,2 ↑	2,9 ↑	2,7 ↑
Привкус / Taste	балл / score	2	1	1,4	1
Общая минерализация (сухой остаток) Total mineralization (dry residue)	мг/дм³ / mg/dm³	1000 (1500) / 1500	400	850	325
Сульфаты / Sulfates	мг/дм³ / mg/dm³	500/250	130 ↓	380 ↓	70,0 ↓
Фториды / Fluorides	мг/дм³ / mg/dm³	1,2/1,5	0,17 ↓	0,18 ↓	0,15 ↓
Хлориды / Chlorides	мг/л / mg/L	350,0/250,0	0,7 ↓	0,8 ↓	0,8 ↓
Аммиак / Ammonia	мг/л / mg/L	-	0,4 ↓	0,6 ↓	0,3 ↓
Железо / Ferrum	мг/л / mg/L	0,3-1,0/0,2	3,2 ↑	3,1 ↑	3,3 ↑
Кальций / Calcium	мг/л / mg/L	-/100,0	72,0 ↑	78,6 ↑	60,0 ↑
Марганец / Manganese	мг/л / mg/L	0,1/0,05	0,13 ↑	0,15 ↑	0,12 ↑
Цинк / Zinc	мг/л / mg/L	5,0/5,0	0,01 ↓	0,01 ↓	0,01 ↓
Никель / Nikcel	мг/л / mg/L	0,1/-	0,01	0,04	0,02

цинских карт больниц северной и центральной частях Республики Дагестан в городах Кизляр и Махачкала, показал, что заболеваемость железодефицитной анемией у детей от 2 до 17 лет коррелирует с числом проб с низким содержанием фтора в питьевой воде (табл. 3).

Так, за три года заболеваемость железодефицитной анемией не снижалась в обеих исследуемых зонах. У 86,6% обследованных детей, использующих питьевую воду из источников центральной части (г. Кизляр), и у 87,5% детей северной части (г. Махачкала), использующих воду из местных источников с низким содержанием фтора, отмечена железодефицитная анемия.

Анализ соматического состояния детей обследуемых групп показал превышение количества детей, переходящих из первой группы здоровья во вторую и третью группы, возрастом от 2 до 10-14 лет, что мы связываем с неблагоприятным состоянием окружающей среды и сниженным иммунитетом детей, ситуацией, обуслов-

ленной использованием некачественной воды и неполноценным питанием. Таким образом, к 15 годам остается 1-2% детей с первой группой здоровья.

Несмотря на повышенное содержание железа в питьевой воде, заболеваемость железодефицитной анемией у детей связана с нехваткой фтора и способностью организма не усваивать ионы железа.

По данным анкетирования, часть жителей занимается рыболовством и имеет в пищевом рационе морепродукты, употребляют в основном овощи, фрукты и мясо. Мясо и мясопродукты, рыбу и рыбопродукты употребляют ежедневно 70% опрошенных, пару раз в неделю 20% и остальные – всего пару раз в месяц или реже. Фрукты употребляют ежедневно 20% опрошенных и 60% детей пару раз в неделю. Остальные – пару раз в месяц.

Проблема дефицита фтора в питьевой воде стоит на одном из первых мест среди рисков развития кариеса у детей дошкольного и школьного возрастов.

Таблица 3. Сравнительный анализ заболеваемости железодефицитной анемией детей от 2 до 17 лет Юга России на примере Республики Дагестан (результаты двух медицинских учреждений по каждой зоне)

Table 3. Comparative analysis of iron deficiency anemia rates in children aged 2 to 17 in Southern Russia, with a focus on the Republic of Dagestan (findings from two medical facilities per Zone)

Место исследований Республика Дагестан Research location Republic of Dagestan	Годы, % от обследованных (два медицинских учреждения) Years, % of surveyed (two medical facilities)			
	2020	2021	2022	Среднее / Average
Количество детей с железодефицитной анемией / Number of children with iron deficiency anemia				
Центральная часть (г. Махачкала) Central Zone (city of Makhachkala)	88,7/89,2	86,0/87,5	87,7/88,6	87,5
Северная часть (г. Кизляр) Northern Zone (city of Kizlyar)	86,0/87,5	85,9/87,8	87,9/86,9	86,6

Таблица 4. Влияние содержания фтора в питьевой воде на заболеваемость кариесом детей дошкольного и школьного возрастов (%) (2020–2022 гг.) ($P \leq 0,05$)

Table 4. Impact of fluoride content in drinking water on dental caries prevalence in preschool and school-aged children (2020–2022) ($P \leq 0.05$)

Годы Years	Уровень заболеваемости кариесом детей дошкольного и школьного возраста Юга России на примере Республики Дагестан (%) Prevalence of dental caries among children in Southern Russia, case study: Republic of Dagestan (%):			
	Содержание фтора в питьевой воде, мг/л Fluoride content in drinking water, mg/L		Содержание фтора в питьевой воде, мг/л Fluoride content in drinking water, mg/L	
	0,3 Северная зона (г. Кизляр) Northern Zone (city of Kizlyar)	0,5 Центральная зона (г. Махачкала) Central Zone (city of Makhachkala)	0,25 Северная зона (г. Кизляр) Northern Zone (city of Kizlyar)	0,4 Центральная зона (г. Махачкала) Central Zone (city of Makhachkala)
	Период временного прикуса (2-6 лет) Temporary occlusion period (2-6 years)		Период постоянного прикуса (12-17 лет) Permanent occlusion period (12-17 years)	
	Показатели кариеса зубов / Dental caries indicators			
	2020	75,6	72,5	78,1
2021	78,8	76,2	78,4	74,6
2022	77,9	75,5	80,7	78,7
Коэффициент корреляции (R) 0,793 / Correlation coefficient (R) 0,793				

Таблица 5. Сравнительный анализ содержания макро- и микроэлементного состава в волосах у детей северной и центральной зон республики Дагестан

Table 5. Comparative analysis of macro- and microelement composition in the hair of children from the Northern and Central Zones of the Republic of Dagestan

Химические элементы Chemical elements		Содержание элементов, мкг/г / Content of elements (µg/g)		
		Норма Standard norm	Дети северной зоны ($n_1 = 85$) г. Кизляр Children from the Northern Zone ($n_1 = 85$) City of Kizlyar	Дети центральной зоны ($n_2 = 90$) г. Махачкала Children from the Central Zone ($n_2 = 90$) City of Makhachkala
Макроэлементы Macroelements	Натрий / Natrium	50–2000	257,1 ± 15,1	198,2 ± 11,1
	Калий / Kalium	90–600	371,4 ± 18,0	225,0 ± 13,2
	Магний / Magnesium	14,8–39,9	22,3 ± 2,1	28,8 ± 7,1
	Фосфор / Phosphorus	118–156	199,1 ± 4,8 ↑	117,0 ± 5,1
	Кальций / Calcium	200–2000	365,0 ± 18,1	391,2 ± 21,3
Микроэлементы Microelements	Йод / Iodine	0,3–10	2,5 ± 1,3	8,2 ± 1,2
	Мышьяк / Arsenic	0,021–0,112	0,75 ± 0,03 ↑	0,70 ± 0,01 ↑
	Железо / Ferrum	10–40	26,7 ± 3,1	20,7 ± 1,0
	Кадмий / Cadmium	0,016–0,112	0,050 ± 0,001	0,06 ± 0,01

Результатами проведенных исследований ротовой полости на наличие стоматологических заболеваний установлено, что распространенность кариеса временных зубов в северной зоне была выше, чем у детей центральной зоны Республики Дагестан (табл. 4). У детей в периоде временных зубов часто встречаются заболевания слизистой полости рта (хейлит, афтозный стоматит, десквамативный глоссит), в среднем в 38,5% случаев. В периоде сменного и постоянного прикуса – до 78,2%.

По данным медицинских карт, интенсивность развития заболеваний детского населения (эндокрин-

ной, мочеполовой системы, врожденные аномалии, болезни органов дыхания, органов пищеварения, крови, онкологическая заболеваемость) встречается во всех возрастных периодах развития детей.

Исследования подтверждают потребность детского населения в лечении кариеса. Результаты коррелируют с пораженностью кариесом и возрастом у детей г. Кизляр и г. Махачкала. В возрасте постоянного прикуса распространенность кариеса повысилась и составила в среднем 80,7% (г. Кизляр) и 78,7% (г. Махачкала).

Выявлено, что распространенность кариеса повышается, так как с повышением возраста обследуемые

Таблица 6. Возрастные показатели отклонений от референтных значений содержания микро-макроэлементов в волосах детей северной зоны Республики Дагестан (мкг/г)

Table 6. Age-related deviations from reference values of micro-macroelement content in the hair of children from the Northern Zone of the Republic of Dagestan (µg/g)

Возраст Age	Мышьяк Arsenic	Кобальт Cobalt	Медь Cuprum	Германий Germanium	Марганец Manganese	Молибден Molybdenum	Литий Lithium	Натрий Natrium	Кремний Silicium	Бор Boron	Фосфор Phosphorus
2 года 2 years old	0,862	–	–	–	–	–	0,167	3842 ↑	9,82	5,46 ↑	–
4 года 4 years old	1,15 ↑	–	–	0,021 ↑	2,23 ↑	0,165 ↑	–	–	–	–	–
6 лет 6 years old	1,18 ↑	0,0034 ↑	8,1 ↓	–	–	–	–	–	–	–	–
12 лет 12 years old	1,28 ↑	0,0033 ↑	–	0,043 ↑	–	–	0,128	–	–	–	217 ↑
15 лет 15 years old	1,77 ↑	–	95 ↓	0,027 ↑	–	–	0,199	2377 ↑	–	5,12 ↑	198 ↑

дети переходят из одной группы здоровья в следующую группу здоровья в соответствии с ухудшением уровня соматического здоровья.

Индекс гигиены Федорова – Володкиной соответствовал у детей дошкольного возраста величине 2,3-2,5 и у детей школьного возраста – 2,6-2,9. Упрощенный индекс гигиены у первой группы – 1,5-1,8 и у второй группы детей – 2,5-2,8.

В таблице 5 представлен сравнительный анализ содержания макро- и микроэлементного состава в волосах у детей северной (г. Кизляр) и центральной (г. Махачкала) зон республики Дагестан.

Во всех возрастных группах детей установлено превышение более чем в семь раз концентрации мышьяка в волосах, при этом содержание кальция ближе к нижней границе нормальных величин. Кроме этого, у детей г. Кизляр отмечается увеличение концентрации фосфора.

Проявление токсического эффекта мышьяка считается возможным при концентрации больше 2 мкг/г.

В 2 года у детей г. Кизляр содержание мышьяка соответствует верхней границе предельно допустимых значений, и отмечено увеличение лития и натрия в 1,5 раза, бора – в 1,2 раза, уменьшение кремния – в 1,2 раза (табл. 6). Превышение референтных значений солей тяжелых металлов германия, марганца и молибдена выявлено в 4 года. К периоду постоянного прикуса отмечен прирост содержания мышьяка, германия, лития, натрия, бора и фосфора и снижение цинка, что подтверждает прямую зависимость содержания макро- и микроэлементов в питьевой воде и содержанием этих элементов в волосах детей г. Кизляр (табл. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что вода, подаваемая населению для

питьевых нужд, содержит повышенное содержание предельно допустимых концентраций: железа и мышьяка. Кроме того, отмечен дефицита фтора, цинка и меди, низких уровней жесткости. На основании исследований экологической обстановки и оценки стоматологической и соматической заболеваемости выявлены основные экологические факторы, влияющие на здоровье детского населения (несбалансированная питьевая вода и пищевой рацион), коэффициент корреляции (R) 0,593.

Показано, что употребление воды с повышенным содержанием мышьяка, германия, молибдена в питьевой воде приводит к кумулятивным эффектам. Установлено, что загрязнение окружающей среды оказывает хроническое неспецифическое действие на здоровье детей и ведет к закономерному увеличению распространенности заболеваний полости рта, железодефицитной анемии и общей заболеваемости.

Исследование позволило оценить диагностику заболеваемости через анализ волос детей, что может быть маркером, и своевременно диагностировать и способствовать предупреждению развития заболеваний и макро- и микроэлементозов.

Для предупреждения заболеваемости необходимо проводить профилактические осмотры, диспансеризацию детей, а также санпросветработу среди населения, употреблять в пищу очищенную питьевую воду. При составлении комплексных программ профилактики заболеваний зубочелюстной системы следует учитывать стоматологическое просвещение, гигиеническое воспитание, ежедневную и контролирующую чистку зубов дважды в день для улучшения гигиенического состояния полости рта с применением фторидсодержащих паст, которая даст эффект независимо от степени экологического неблагополучия окружающей среды. При сниженном количестве фтора в воде рекомендуется детям, особенно

школьникам, использовать зубную пасту, содержащую фториды.

Для очистки воды от мышьяка, железа и солей тяжелых металлов из скважин г. Кизляр рекомендуется применять очистные сооружения, разработанные совместно РУДН с Томским технологическим государственным университетом, внедрить в производство рекомендованную технологию для очистки питьевой воды от мышьяка до подачи в водопроводные системы города [11].

Для изучения уровня токсикологической загрязненности и напряженности экологической ситуации на территории республики Дагестан рекомендуется использовать карту ранжирования территории с тремя уровнями загрязнения [12].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kosyreva TF, Astarkhanova FI, Astarkhanov IR, Alibalaeva LI, Astarkhanova TS, Osmanov IN. The impact of adverse environmental factors on the occurrence and prevalence of diseases in the Republic of Dagestan. E3S Web of Conferences. *International Conference on Advances in Energy Systems and Environmental Engineering (ASEE 2019)*. 2019;116:00036.

doi: 10.1051/e3sconf/201911600036

2. Чуйкин СВ, Аверьянов СВ. Распространенность зубочелюстных аномалий у школьников, проживающих в промышленном городе. *Ортодонтия*. 2006;(3):5-10. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9280707>

3. Нефедова ЕС, Матчин НП, Сетко АА. Стоматологическое здоровье детей, проживающих на территориях с различным уровнем антропогенной нагрузки. *Институт Стоматологии*. 2012;(2):14-16. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17994843>

4. Аверьянов СВ, Чуйкин СВ, Чуйкин ОС, Зубарева АВ. Экологические факторы возникновения зубочелюстных аномалий. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 2015;(12-6):57-61. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=25375479>

5. Османова ФИ, Османов ИН, Косырева ТФ. Оценка факторов окружающей среды и их влияние на заболеваемость населения северных районов Республики Дагестан. *Институт стоматологии*. 2021;(1):48-93. Режим доступа:

<https://instom.spb.ru/catalog/magazine/15898/?view=pdf>

6. Османова ФИ, Османов ИН, Косырева ТФ. Факторы врожденных пороков развития зубочелюстных аномалий у детского населения г. Кизляр (среда неблагоприятия) и г. Хасавюрт (среда благоприятия). *Эндодонтия Today*. 2021;19(1):77-80.

doi: 10.36377/1683-2981-2021-19-1-77-80

7. Омариева ЭЯ. Оценка влияния содержания фтора в питьевой воде городов и районов Республики

Оценку эффективности профилактических программ следует проводить ежегодным мониторингом стоматологической заболеваемости населения через расширенную сеть стоматологических клиник и центров для оказания стоматологической помощи детскому населению.

В то же время показаны дополнительные исследования, направленные на оценку непосредственного вклада избытка токсичных металлов в организме детей в показатели их здоровья, особенно, о повышенной кумуляции токсичных металлов мышьяка, германия, кадмия, лития, а также макроэлементов калия и кальция, что может оказывать негативное влияние на состояние здоровья.

Дагестан на формирование экологически обусловленных заболеваний. *Здоровье населения и среда обитания (ЗНУСО)*. 2014;(4):21-24. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21473610>

8. Омариева ЭЯ, Бабаянц ИС, Панина ЛЮ, Сайфутдинов ММ. Гигиеническая оценка подземных вод Терско-Кумского Артезианского бассейна, используемых населением северных районов Дагестана, в связи с повышенным содержанием мышьяка. *Здоровье населения и среда обитания (ЗНУСО)*. 1998;(4):10-12.

9. Керимов ММ, Омариева ЭЯ, Сайфутдинов ММ. Особенности химического состава питьевых вод и почв на северных территориях Республики Дагестан. Благополучная среда обитания – залог здоровья населения. *Научные труды ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана*. 2004;(12):267-268.

10. Багавдинова ЛБ, Астарханова ТС, Ашурбекова ТН. Проблема качества воды в Республике Дагестан и пути ее решения. *Проблемы развития АПК региона*. 2012;11(3):31-34. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18249352>

11. Косырева ТФ, Проняева АИ. Влияние состава питьевой воды на микроэлементный состав волос у детей с системной гипоплазией эмали. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2011;10(3):46-100. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16753226>

12. Скальный АВ. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС (АНО Центр биотической медицины). *Микроэлементы в медицине*. 2003;4(1):7-11. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=16223871>

13. Скальная МГ, Демидов ВА, Скальный АВ. О пределах физиологического (нормального) содержания Са, Mg, P, Fe, Zn и Си в волосах человека. *Микроэлементы в медицине*. 2003;4(2): 5-10. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16223666>

REFERENCES

1. Kosyreva TF, Astarkhanova FI, Astarkhanov IR, Alibalaeva LI, Astarkhanova TS, Osmanov IN. The impact of adverse environmental factors on the occurrence and prevalence of diseases in the Republic of Dagestan. E3S Web of Conferences. *International Conference on Advances in Energy Systems and Environmental Engineering (ASEE 2019)*. 2019;116:00036. doi: 10.1051/e3sconf/201911600036.
2. Chuikin SV, Averyanov SV. The prevalence of dentofacial anomalies in school-children living in an industrial town. *Orthodontiya*. 2006;(3):5-10 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9280707>
3. Nefedova ES, Matchin NP, Setko AA. Dental health of children in areas of various anthropogenic pollution. *The Dental Institute*. 2012;(2):14-16 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17994843>
4. Averyanov SV, Chuikin SV, Chuikin OS, Zubareva AV. Environmental factors of dentoalveolar anomalies. *Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*. 2015;(12-6):57-61 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25375479>
5. Osmanova FI, Osmanov IN, Kosyreva TF. Assessment of environmental factors on the incidence of the health population of the northern regions Republic of Dagestan. *The Dental Institute*. 2021;(1):48-93 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/magazine/15898/?view=pdf>
6. Osmanova FI, Osmanov IN, Kosyreva TF. Factors of congenital malformations of dentoalveolar anomalies in the children's population of Kizlyar (environment of trouble) and Khasavyurt (environment of well-being). *Endodontics Today*. 2021;19(1):77-80 (In Russ.). doi: 10.36377/1683-2981-2021-19-1-77-80
7. Omarieva EYa. Assessment of contents of fluoride in drinking water of cities and regions of daghestan on the formation of ecologically mediated diseases. *Public Health and Life Environment – PH&LE*. 2014;(4):21-24 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21473610>
8. Omarieva E Ya, Babayants IZ, Panina LIU, Saifutdinov M. Hygienic assessment of groundwater of the Tersko-Kuma Artesian basin used by the population of the northern regions of Dagestan due to increased arsenic content. *Public Health and Life Environment – PH&LE*. 1998;(4): 10-12. (In Russ.).
9. Kerimov M, Omarieva E Ya, Sayfutdinov MM. Features of the chemical composition of drinking waters and soils in the northern territories of the Republic of Dagestan. A safe environment is the key to public health. *Scientific works of the FNTSG named after F.F. Erisman*. 2004;(12):267-268. (In Russ.).
10. Bagavdinova LB, Astarkhanova TS, Ashurbekova TN. The problem of water quality in the Republic of Dagestan and ways to solve it. *Problemy razvitiya APK regiona (In Russ)*. 2012;11(3):31-34. Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18249352>
11. Kosyreva TF, Pronyaeva AI. Effects of drinking water for hair trace element composition of children with systemic enamel hypoplasia. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2011;10(3):46-48 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16753226>
12. Skalny A. V. Reference values of the concentration of chemical elements in hair obtained by the ISP-NPP method (ANO Center for Biotic Medicine). *Microelements in Medicine*. 2003;4(1):7-11. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16223871>
13. Skalnaya MG, Demidov VA, Skalny AV. On the limits of physiological (normal) content of Ca, Mg, P, Fe, Zn and C in human hair. *Microelements in Medicine*. 2003;4(2):5-10 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16223666>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Косырева Тамара Федоровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

Для переписки: kosyreva-tf@rudn.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-5735>

Османов Ильяс Нариманович, кандидат медицинских наук, врач-ортопед ООО «Центр современной стоматологии IL'FA», Москва, Российская Федерация

Для переписки: dr.osmanovin@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4155-6083>

Османова Фарида Ибрагимовна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института

Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

Для переписки: faridka.astarhanova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5313-186X>

Тутуров Николай Станиславович, кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

Для переписки: nt@rudn.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Самойлова Марьяна Вячеславовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института Медицинского института Российского уни-

верситета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

Для переписки: marsamoylova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6771-919X>

Горшунова Наталья Викторовна, аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

Для переписки: speciallyfornatalia@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9145-4435>

Гайдаров Алимрза Аликрамович, аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

Для переписки: Gaidarov@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9032-1189>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Tamara F. Kosyreva, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute. Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

For correspondence: kosyreva-tf@rudn.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-5735>

Ilias N. Osmanov, DMD, PhD, IL'FA Center for Modern Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: dr.osmanovin@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4155-6083>

Farida I. Osmanova, DMD, PhD, Assistant Professor, Department of the Paediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

For correspondence: faridka.astarhanova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5313-186X>

Nikolai S. Tuturov, DMD, PhD, Head of the Department of the Paediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

For correspondence: nt@rudn.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Maryana V. Samoylova, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Paediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

For correspondence: marsamoylova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6771-919X>

Natalia V. Gorshunova, DMD, PhD Student, Department of the Paediatric Dentistry and Orthodontics,

Виргинская Ольга Вячеславовна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

Для переписки: o_vir@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2935-8965>

Васильева Мария Борисовна, кандидат медицинских наук, врач стоматолог-ортодонт, врач остеопатии, главный врач ООО «Центр современной стоматологии», Москва, Российская Федерация

Для переписки: dr.vasilyeva003@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4483-5275>

Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

For correspondence: speciallyfornatalia@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9145-4435>

Alimirza A. Gaidarov, DMD, PhD Student, Paediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

For correspondence: Gaidarov@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9032-1189>

Olga V. Virginskaia, DMD, PhD, Senior Lecturer, Department of the Paediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

For correspondence: o_vir@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2935-8965>

Maria B. Vasilyeva, DMD, PhD, Orthodontics, Osteopath, Chief physician, "Center for Modern Dentistry", Moscow Russian Federation

For correspondence: dr.vasilyeva003@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4483-5275>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 21.11.2023

Поступила после рецензирования / Revised 10.03.2024

Принята к публикации / Accepted 26.03.2024