

ИНТЕНСИВНОСТЬ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ЗУБНОЙ БИОПЛЕНКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В МОСКВЕ

THE INTENSITY OF DENTAL BIOFILM MINERALIZATION DEPENDING ON THE PHYSICS AND CHEMICAL PROPERTIES OF DRINKING WATER IN THE MOSCOW

S. Abdulkerimova
A. Kulikova
Y. Bakaev
Z. Khabadze
A. Karnaeva

Summary. The relationship between water hardness and the intensity and degree of mineralization of dental deposits, the frequency of visits to a dentist for the purpose of professional hygiene and elimination of the primary signs of inflammation of periodontal issues is described in this article. The frequency of access to a dentist for the purpose of professional hygiene varies in different parts of Moscow. Water hardness is not the same in all administrative districts of Moscow and is due to the presence of decentralized sources of watersupply. The relationship between the level of hardness and the intensity of mineralization of dental deposits coincide with the complaints of patients and indicators of the quality of drinking water.

Keywords: water hardness in Moscow, mineralization of dental deposits, gingivitis, periodontitis.

Абдулкеримова Саида Маликовна
Российский университет дружбы народов
Куликова Алена Алексеевна
Российский университет дружбы народов
Бакаев Юсуп Андарбекович
Российский университет дружбы народов
Хабадзе Зураб Суликоевич
К.м.н., доцент,
Российский университет дружбы народов
dr.zura@mail.ru
Карнаева Амина Сабировна
Д.м.н., профессор, Российский университет дружбы народов

Аннотация. В настоящей публикации рассматривается зависимость интенсивности и степени минерализации биопленки зубов от жесткости воды на основании данных анализа литературных источников и документации о качестве питьевой воды. Определяется частота обращения к врачу-стоматологу с целью проведения профессиональной гигиены и устранения первичных признаков воспаления тканей пародонта в различных районах Москвы по результатам анкетирования.

Ключевые слова: жесткость воды в Москве, минерализации зубных отложений, биопленка, гингивит, пародонтит.

Введение

Гигиеническое состояние полости рта играет важнейшую роль в патогенезе основных стоматологических заболеваний. Наличие твердых и мягких зубных отложений провоцируют развитие заболеваний твердых тканей зуба и пародонта. Доказано, что ведущая роль в формировании воспалительно-деструктивных реакций в тканях пародонта принадлежит высокоактивным факторам анаэробной микробной агрессии, развитие которых происходит при снижении общих и местных факторов резистентности. К агентам, которые индуцируют длительное воспаление и деструкцию тканей пародонта, нарушение регионарного кровотока, резорбцию костной ткани относят экзо — и эндотоксины пародонтопатогенных микроорганизмов зубного налета [1][2]. Кроме местного деструктивного действия, пародонтопатогены способны вызвать общую интоксикацию организма, с повреждением иммунной, эндокринной и кровеносной систем [3].

Неудовлетворительный уровень индивидуальных повседневных гигиенических мероприятий, а также отсутствие своевременной регулярной профессиональной гигиены приводит к прогрессированию данных заболеваний и развитию тяжелых осложнений [4]. Кроме того, факторами риска развития патологии пародонта являются неправильное питание и употребление недоброкачественной воды как по микробиологическим, так и по химическим показателям.

В последние годы проблема установления связи между воздействием факторов окружающей среды и состоянием здоровья населения является актуальной и сложной проблемой не только гигиены, но также клинической и фундаментальной медицины. Важным аспектом этой проблемы является раскрытие этиологии заболеваний человека, выявление факторов риска нарушений состояния здоровья отдельного индивидуума, определение определенных групп лиц и населения в целом [5][6].

Кальций и его соли определяют жесткость воды. Жесткость питьевой воды является существенным критерием, по которому оценивается качество воды. Экспериментальные исследования показали, что при использовании питьевой воды с жесткостью 20 мг-экв / л частота и вес образования камней почек была значительно больше, чем при потреблении воды с жесткостью 10 мг-экв / л. Влияние воды с жесткостью 7 мг-экв / л на развитие уролитиаза не было установлено [5].

Отмечено специалистами влияние питьевой воды с повышенной жесткостью, повышенным содержанием сульфатов, хлоридов, нитратов на возникновение ряда заболеваний [7]. Результаты научных исследований свидетельствуют о том, что в связи с интенсивным загрязнением открытых водоемов, сдвигами экологического равновесия происходит выделение микроорганизмами, живущими в воде, устойчивых токсичных веществ, которые вызывают повреждения нервной, иммунной и пищеварительной систем человека. Всем известно, что избыток (впрочем, как и регулярный недостаток) того или иного химического элемента с необыкновенной легкостью может превращать воду в заклятого врага. Большая концентрация фтора в воде (предел — 0,7–1,5 мг / л) проявляется на зубах пятнами (флюороз), недостаточная — может стать причиной возникновения кариеса [7].

И жесткость воды, которую в последнее время никто из медиков всерьез не воспринимал, теперь усиленно привлекает к себе внимание в связи с выявленной обратной зависимостью между жесткостью воды и смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний.

В последнее время в литературе также появились сведения о влиянии уровня жесткости воды на стоматологический статус населения. Авторы указывают на тот факт, что биопленки, образованные на зубах, стоматологических реставрациях, ортопедических и ортодонтических конструкциях, могут абсорбировать ионы кальция и фосфаты из слюны, пищевых продуктов и воды или десневой жидкости с последующим формированием камня [9][10][11][12]. Сначала кристаллы гидроксиапатита формируют в биопленке матрикс, а затем распространяются на микробные клетки. Гидроксиапатит и ортокальция фосфат являются преобладающими кристаллическими образованиями в зубном камне. Несмотря на то, что минерализованные зубные отложения считаются практически инертными, степень поражения тканей пародонта коррелирует с количеством, так как поверхность зубного камня способствует образованию биопленки за счет шероховатости [9][10].

Целью данной работы

Определение степени влияния химического состава питьевой воды, уровня ее жесткости в западном и север-

ном административных округах г. Москвы на интенсивность минерализации зубных отложений.

Для достижения поставленной цели нами было решено:

1. Изучить клинко-морфологическую характеристику патологических зубных отложений;
2. Оценить качество воды как возможный фактор риска развития стоматологической патологии;
3. Проанализировать показатели жесткости питьевой воды в западного и северного административных округов Москвы;
4. Обосновать взаимосвязь между качеством воды и степенью минерализации зубных отложений.

Материалы и методы

В ходе исследования выполнялся анализ учебных материалов, научных статей, опубликованных в период с 2009 по 2017 годы, на предмет корреляции между качеством воды и развитием различных заболеваний, изучалась официальная документация, содержащая отчеты о качестве питьевой воды и ее характеристике. С целью определения частоты обращений пациентов за стоматологической помощью в различных районах Москвы проводилось анкетирование врачей-стоматологов с использованием авторской анкеты «Связь между уровнем жесткости и интенсивностью зубных отложений». Анкета представлена в тестовой форме. В анкетировании приняли участие 113 респондентов.

Результаты и обсуждения

Исторически сложившаяся система водоснабжения Москвы на 99,6% использует поверхностные водные объекты — системы водохранилищ многолетнего регулирования стока. Наметилась тенденция к увеличению сезонных максимальных значений показателей антропогенного загрязнения, что связано с деятельностью человека на площади водосбора [13]. К ним относятся хлориды, нитраты, нитриты, аммиак, фосфаты, бактериологические и гидробиологические параметры, запахи воды, которые связаны с состоянием биоценоза в целом. После очистки на водопроводных станциях вода через трубопроводную распределительную систему поступает к потребителю. Трубы подвержены коррозионному разрушению и обрастанию внутренней поверхности продуктами коррозии, что вызывает ухудшение качества воды [5][6][10].

Основными веществами, загрязняющими воды, являются биогенные элементы (фосфор, азот), кислотные соединения, органические вещества, нефтепродукты и тяжелые металлы. К зонам наибольшего комплексного загрязнения поверхностных и подземных вод

Таблица 1. Диапазон изменения жесткости питьевой воды в Москве, в зависимости от водоисточника

Параметр	Станции Волжского водоисточника	Станции Москворецкого водоисточника
Жесткость устранимая (мг-экв/л)	0,904	1,97
Жесткость постоянная (мг-экв/л)	1,76	1,76
Жесткость общая	2,66	3,73
Норматив жесткости	7	7

Таблица 2. Уровень жесткости питьевой воды в различных районах САО и ЗАО г. Москвы

Административный округ	Район	Уровень жесткости, мг-экв/л
САО	Тимирязевский р-н	3,4
	Р-н Сокол	3,6
	Р-н Аэропорт	3,2
	Дмитровский р-н	3,4
	Беговой р-н	3,7
ЗАО	Р-н Внуково	3,0
	Р-н Кунцево	3,5
	Р-н Солнцево	3,6
	Р-н Дорогомилово	3,6
	Очаково-Матвеевское	3,6

относятся прежде всего Москва, а также города, окаймляющие ее с востока и северо-востока - Мытищи, Калининград, Балашиха, Люберцы, Лыткарино, Жуковский, Серпухов с окрестностями, Ступино, Кашира, Коломна, Воскресенск. По Москве-реке, Клязьме, Оке загрязняющие вещества от этих центров перемещаются вниз по течению. Поэтому, например, в Москве-реке качество воды ниже по течению г. Москвы не позволяют использовать ее для водоснабжения; на отдельных участках она опасна и для купания. Опасные загрязненные участки выявлены на реке Оке — в районах Серпухова, Ступино, Каширы и от Коломны до границы области; на реке Клязьме — от Пушкино до восточной границы области, на реке Пахре и других небольших речках. Наименьшее комплексное загрязнение поверхностных и подземных вод отмечается в районах западного Подмосковья и северных районах области, откуда поступает основная часть воды для водоснабжения Москвы.[1][14]

К настоящему времени сложилась структура водоснабжения, эксплуатация которой позволяет обеспечивать западную и южную часть города водой, подаваемой с Рублёвской, Западной и Юго-Западной, а северную и восточную часть — с Северной и Восточной водопроводных станций [13].

Водоснабжение САО осуществляется с Северной станции водоподготовки, вода на которую поступает из Волжского водоисточника. Вода из Москворецкого водоисточника используется для водоснабжения Западного АО. Вода, подаваемая в САО может является мягкой, а в ЗАО — средней жесткости. (таб.1) Кроме того, жителями ЗАО для питьевых целей используется вода из децентрализованных источников водоснабжения (шахтные и трубчатые колодцы). Согласно отчету Роспотребнадзора по санитарно-химическим показателям (мутность, цветность, жесткость, железо, хлориды) зарегистрировано неудовлетворительное качество воды в 70%.

Согласно приведенным данным, а также усредненным сведениям о качестве водопроводной воды, публикуемым на официальном сайте ГУП «Мосводоканал» следует, что вода, выходящая со станций водоподготовки, в течение всего года по всем показателям отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.01 [15].

На основании данных лабораторных исследований качества воды, размещенных на официальном сайте ГУП «Мосводоканал» нами была проанализирована ситуация по уровню жесткости на территории изучаемых округов г. Москвы [16] (таб. 2).

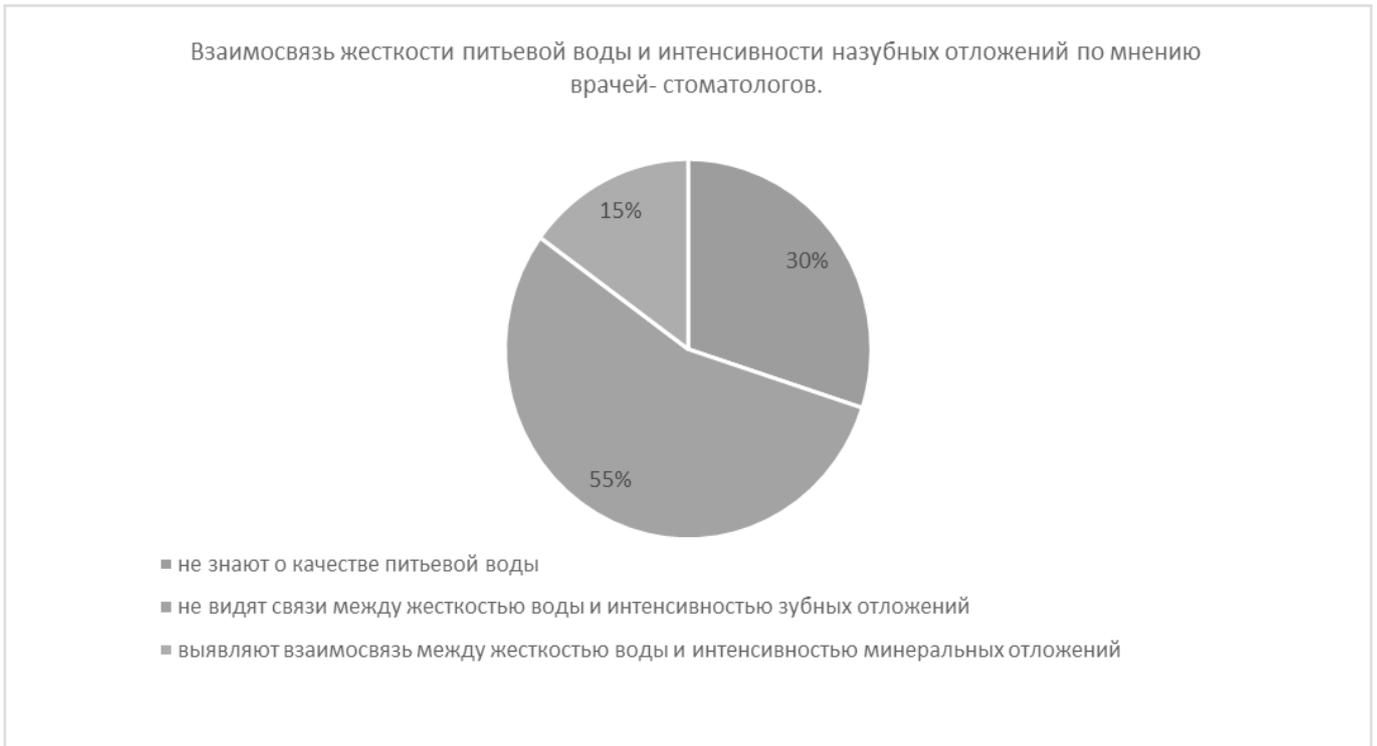


Диаграмма 1. Взаимосвязь жесткости питьевой воды и интенсивности минерализации назубных отложений по мнению врачей-стоматологов

Таким образом, уровень жесткости в московском городском водопроводесоответствует низкому и среднему. Однако, использование дополнительных источников децентрализованного водоснабжения для питьевых целей с высоким уровнем жесткости значительно ухудшает ситуацию в ЗАО с точки зрения возможности формирования патологии у населения.

Социальное обследование

С целью анализа основных причин формирования зубных отложений у пациентов стоматологической поликлиники нами была разработана анкета (прил. 1). Производилось анкетирование врачей-стоматологов во время приема. Всего за время проведения исследования было опрошено 113 врачей-стоматологов. Анкета содержит 30 вопросов, посвященных анализу частоты обращаемости с целью проведения профессиональной гигиены полости рта, взаимосвязи между интенсивностью формирования зубного камня и соблюдением правил личной гигиены пациентами, частотой их обращаемости за стоматологической помощью и влиянием качества питьевой воды (в частности, уровня ее жесткости).

Установлено, что наиболее часто с целью удаления камней обращаются пациенты средней возрастной группы (26–45 лет), что составило 57% от общего числа

посетивших пародонтологический прием. Повторное обращение прием с той же целью отмечалось с разной периодичностью. Так, наиболее часто (45% случаев) пациенты обращались через 1–1,5 года, а необходимая периодичность отмечалась лишь у 15% населения.

При этом интенсивность прироста зубного камня на повторном приеме значительно отличалась у пациентов с разной частотой обращения. Так, при регулярном (раз в полугодие) обращении интенсивность прироста зубных отложений значительно снижалась, в остальных случаях несколько увеличивалась.

В соответствии с поставленной целью работы нами были проанализированы возможные причины высокой интенсивности камнеобразования по мнению врачей-стоматологов, а именно: с плохой гигиеной полости рта, с редким посещением врача — стоматолога, с источником питьевой воды. Как указывали во время приема сами пациенты, проживающие в ЗАО и пользующиеся дополнительными источниками водоснабжения (колодцы, скважины), вода, используемая ими для питьевых целей, имеет неприятный вяжущий вкус, оставляет налет на поверхности кожи, а при кипячении образуется интенсивный осадок на поверхности посуды. Данные жалобы подтверждают результаты лабораторных исследований, свидетельствующих о повышенной жесткости

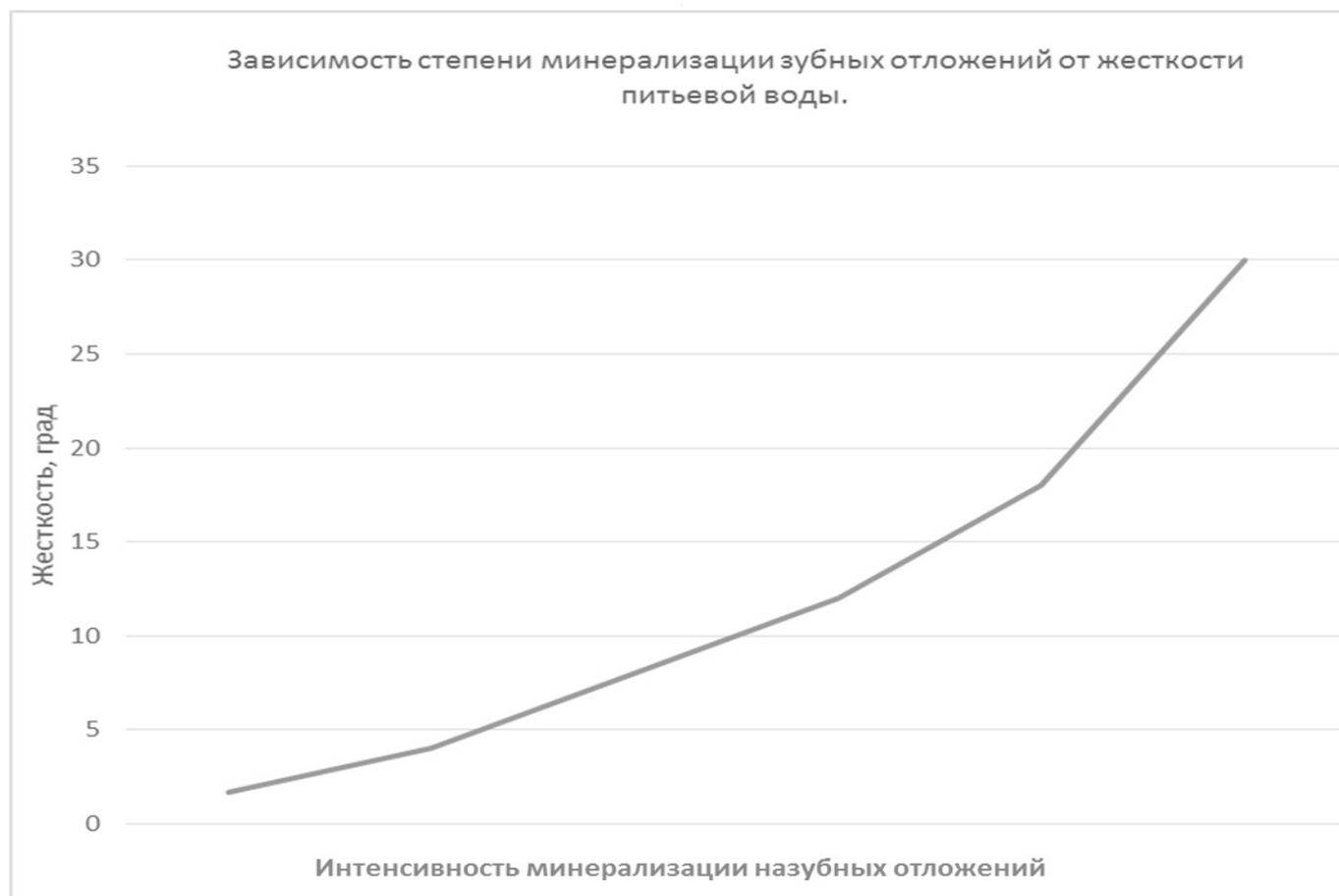


График 1. Зависимость между жесткостью питьевой воды и интенсивностью минерализации назубных отложений

воды в водоисточниках. При этом при опросе 17 человек (15%) не имеют представления о качестве питьевой воды в регионе, 62 человека (55%) при знании о качестве воды не проводили причинно-следственной связи с интенсивностью минерализации назубных отложений и 34 человека (30%) отмечали взаимосвязь. (диагр. 1)

Таким образом, результаты анкетирования среди врачей, их мнение о существующей связи между уровнем жесткости и интенсивностью зубных отложений выявили низкий процент знаний докторов о корреляции этих двух составляющих. Выявлена прямая зависимость (граф 1). Также было отмечено что уровень интенсивности минерализации по данным врачей — стоматологов совпадает с жалобами пациентов и показателями качества питьевой воды.

Выводы

На основании проведенного теоретического и практического исследования нами были сделаны следующие выводы: 1) научными исследованиями

доказано влияние химического состава воды на состояние здоровья человека в целом и на стоматологический статус. Так, главными неорганическими компонентами, приводящими к патологии зубов и ротовой полости являются фтор, железо, высокая степень минерализации, а также жесткость воды, обусловленная ионами кальция. Именно кальций участвует в формировании гидроксиапатита — главного минерального компонента зубных отложений. 2) Уровень жесткости воды в московском городском водопроводе соответствует низкому и среднему. Однако, использование дополнительных источников децентрализованного водоснабжения для питьевых целей с высоким уровнем жесткости значительно ухудшает ситуацию в ЗАО с точки зрения возможности формирования патологии у населения. 3) Результаты анкетирования среди врачей, их мнение о существующей связи между уровнем жесткости и интенсивностью зубных отложений совпадает с жалобами пациентов и показателями качества питьевой воды. Необходимо повышение уровня знаний врачей-стоматологов о причинах образования минерализованных зубных отложений.

Приложение 1. Анкета «Связь между уровнем жесткости и интенсивностью зубных отложений».

Вопрос	Вариант ответа
1. Вы являетесь врачом-стоматологом?	Терапевтом Хирургом Ортопедом Универсалом — смешанный прием (терапия-ортопедия) Универсалом– смешанный прием (терапия-ортопедия — хирургия) Универсалом– смешанный прием (терапия- хирургия)
2. Вы совмещаете пародонтологический приём?	Да Нет Не являюсь сертифицированным в данной специализации
Частота приёма пациентов с пародонтологическим вмешательством в рабочую смену:	От 10–30% От 30–50% От 50–70% От 70–100%
4. Наиболее часто обращаются с гингивитом:	Женщины Мужчины
5. Наиболее часто пациенты этой возрастной группы обращаются с целью удаления камней:	18–25 26–45 46–60 60 и более
6. Наиболее часто обращаются с пародонтитом:	Женщины Мужчины
7. Наиболее частая процедура при пародонтологическом приеме:	Осмотр пациента Контроль гигиены Ультразвуковая обработка на зубных отложений и полировка зубов Пародонтологические повязки
8. Наиболее часто с целью удаления камней обращаются:	Женщины Мужчины
9. Какой зубной щеткой Вы рекомендуете пациентам чистить зубы?	жесткой средней жесткости мягкой очень мягкой
10. Обучаете ли Вы на первичном приеме пациента правильной чистке зубов?	Да Нет Всегда пациент правильно чистит и нет необходимости в обучении
11. Проводите ли Вы контроль гигиены у пациентов?	Да Нет
12. Проводите ли Вы контролируемую чистку зубов у пациентов?	Да нет
13. Частота обращения в поликлинику за одну рабочую смену с целью удаления камней с использованием ультразвука:	0–20% 21–49% 50–70% 71–100%
14. Частота повторного обращения в поликлинику после проведения профессиональной гигиены:	От 1–3 месяцев От 4–6 месяцев От 7–10 месяцев От 12–16 месяцев
15. Повторное обращение при диспансерном наблюдении (через 6–9 месяцев) происходит с целью повторного осмотра:	да нет

Вопрос	Вариант ответа
16. Повторное обращение при диспансерном наблюдении происходит с целью повторного удаления зубных отложений:	да нет иногда
17. Повторное обращение при диспансерном наблюдении происходит с целью контроля гигиены:	да нет иногда
18. Повторное обращение при диспансерном наблюдении происходит с целью контролируемой чистки зубов:	да нет иногда
19. Интенсивность зубного камня во всех случаях оценивалась индексом OHIS:	Да Нет
20. Интенсивность прироста зубного камня на повторном приеме по объему такая же, что и при предыдущем посещении:	да нет иногда
21. Интенсивность прироста зубного камня на повторном приеме гораздо меньше:	да нет иногда
22. Интенсивность прироста зубного камня раз в полгода одинаковая:	да нет иногда
23. Мотивируете ли Вы Ваших пациентов о том, что необходимо посещать стоматолога раз в полгода?	Да Нет Обязательно
24. Есть ли пациенты, которые регулярно, раз в полгода, посещают стоматолога с целью профессиональной гигиены?	да нет мало таких категорически нет
25. Связываете ли Вы интенсивность камнеобразования с плохой гигиеной полости рта?	Да Нет Не знаю
26. Связываете ли Вы интенсивность камнеобразования с редким посещением врача — стоматолога?	Да Нет Не знаю
27. Связываете ли Вы интенсивность камнеобразования с источником питьевой воды?	Да Нет Не знаю
28. Знаете ли Вы о жесткости питьевой воды в данном административном округе?	Да Нет Никогда не задумывался Всегда интересовался
29. По Вашему мнению, жесткость воды в данном административном округе:	нормальная мягкая жесткая средней жесткости не знаю
30. Знаете ли Вы, что является источником водоснабжения в данном административном округе?	да нет

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Е. Е. Гигиеническая оценка качества воды поверхностных водоемов города Москвы // Профилактическая и клиническая медицина. 2014. № 3 (52). С. 51–57.
2. Бойченко О. Н., Котелевская Н. В., Николишин А. К., Зайцев А. В. Анализ представлений о зубных отложениях // Вісник проблем біології і медицини, 2017
3. Воронина Е. О. Экологическое состояние водных объектов Москвы // Научный вестник Московского государственного горного университета. 2013. № 12. С. 17–21.
4. Гаврилова О. А., Пискалнитс И. Я., Федотова Е. И., Хохлова А. С., Ратникова Ю. В. Встречаемость признаков поражения тканей пародонта и характер гигиены полости рта у детей и подростков Тверского региона. Верхневолжский медицинский журнал. 2012; 10 (1): 86–90.
5. Голованова О. А. Патогенное минералообразование в организме человека. Известия Томского политехнического университета. 2009; 315 (3): 51–6.
6. Грудянов А. И. Заболевания пародонта / А. И. Грудянов. — М., 2009. — 336 с.
7. Кутлыева А. Г. Влияние минерального состава питьевой воды на состояние здоровья человека // Современная наука: теоретический и практический взгляд: сборник статей Международной научно-практической конференции — Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. — 280 с.
8. Данилов-Данильян В. И., Джамалов Р. Г., Васильева В. П., Егоров Ф. Б. Водные проблемы московской агломерации // Недропользование XXI век. 2012. № 5. С. 18–24.
9. Златоустова О. Ю. Исследование морфологических особенностей продуктов патологической минерализации. // Материалы Международной молодежной научно-практической конференции «Путь в науку». Ярославль: ЯрГУ; 2014: 31.
10. Златоустова О. Ю., Васильев С. В., Рудый А. С. Клинико-морфологические особенности патологической дентальной минерализации // Российский стоматологический журнал, 2016 — № 20 (6)
11. Климова Т. Н., Крамарь В. О., Крамарь О. Г., Добренское Д. С. Стоматологический статус при нарушениях микроэкосистемы полости рта // Вестник ВГМУ, 2013 — № 4 — с. 75–77.
12. Побожьева Л. В., Копецкий И. С. Роль биопленки в патогенезе воспалительных заболеваний полости рта и способы ее устранения // Лечебное дело, 2012 — № 2. — С. 9–13
13. Исаев В. Н., Давыдова А. А. Питьевое и хозяйственное водоснабжение // Вестник МГСУ, 2009 — № 2 -с. 148–150.
14. Яшин И. М., Васнев И. И., Гареева И. В., Черников В. А. Экологический мониторинг вод Москвы-реки в столичном мегаполисе // Известия ТСХА, выпуск 5, 2015
15. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения СанПиН 2.1.4.1074–01 от 26 сентября 2001 года.
16. Сайт MBK // <http://www.mosvodokanal.ru/forpeople/waterquality.php> // дата доступа: 18.09.2018.

© Абдулкеримова Саида Маликовна, Куликова Алена Алексеевна, Бакаев Юсуп Андарбекович,
Хабадзе Зураб Суликоевич (dr.zura@mail.ru), Карнаева Амина Сабировна.
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Российский университет дружбы народов