

Элементный состав твердых зубных отложений у больных с соматической патологией

Р.В. ПОЛЯКОВА*, к.м.н., доцент

Н.А. НИКОЛАЕВ**, д.м.н., доцент, профессор

В.Б. НЕДОСЕКО***, д.м.н., профессор

*Кафедра стоматологии ДПО

**Кафедра факультетской терапии, профессиональных болезней

***Кафедра терапевтической стоматологии

ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава РФ

Elemental composition of solid dental deposits in patients with somatic pathology

R.V. POLYAKOVA, N.A. NIKOLAEV, V.B. NEDOSEKO

Резюме

Течение ряда соматических заболеваний сопровождается изменением состояния органов и тканей полости рта, проявляющимся более активным течением кариозной болезни, поражениями слизистой оболочки рта и пародонта, образованием зубных отложений. Проведен анализ взаимосвязи в соотношении химических элементов в зубных отложениях у больных гипертонической болезнью (ГБ), сахарным диабетом (СД) и хроническим пиелонефритом (ХП). У лиц с различной соматической патологией установлены различия в соотношении химических элементов в зубных отложениях. Доказано, что для больных гипертонической болезнью характерно повышенное содержание кадмия, ванадия, селена и молибдена, при сниженном содержании рубидия, серебра, бария и хрома. Больных сахарным диабетом характеризует повышенное содержание меди и кадмия, а больных хроническим пиелонефритом отличает повышенное содержание цезия, индия, ванадия и мышьяка при сниженном содержании серебра, титана, хрома, марганца и брома. Твердые зубные отложения оказывают раздражающее действие на десну, являются ретенционными пунктами для накопления зубной бляшки, нарушают процесс самоочищения пародонтального кармана. Элементный состав зубных отложений изучали на оборудовании, аккредитованном РАН для выполнения научных исследований биологического профиля.

Ключевые слова: зубные отложения, гипертоническая болезнь, сахарный диабет, хронический пиелонефрит, соматическая патология.

Abstract

For a number of systemic diseases accompanied by changes in the state of organs and tissues of the oral cavity, manifested more active over carious diseases, lesions of the oral mucosa and periodontal, dental plaque formation. Correlation analysis carried out in the ratio of chemical elements in dental plaque in patients with essential hypertension (EH), diabetes mellitus (DM) and chronic pyelonephritis (KP). In individuals with different somatic diseases established differences in the ratio of chemical elements in the dental plaque. It proved that for hypertensive patients characterized by an increased content of cadmium, vanadium, selenium, and molybdenum, with reduced content of rubidium, silver, barium and chromium, diabetics have a higher content of copper and cadmium, and patients with chronic pyelonephritis distinguishes high content of cesium, indium, vanadium and arsenic under reduced content of silver, titanium, chromium, manganese and bromine. Solid dental deposits are irritating to the gum, the retention points are for the accumulation of dental plaque, disrupt the process of self-purification of the periodontal pocket. The elemental composition of dental plaque was studied on the equipment, the accredited Academy of Sciences to carry out research of the biological profile.

Key words: dental deposits, hypertension, diabetes, chronic pyelonephritis, somatic pathology.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие воспаления в пародонте — интерактивный процесс между патогенными компонентами зубного налета и тканями организма, сосудистой и иммунными системами, клетками соединительной ткани и ее межклеточным веществом [2, 9, 15, 21].

Характерным патогенным новообразованием, возникающим на зубах 75-80% людей, являются зубные камни — дентолиты. Voucher С. определил зубной камень как отложения на зубах, образующиеся в результате преципитации из слюны фосфатов и карбонатов кальция и магния в органическую матрицу зубного

камня, являющуюся ядром образования. В докладе научной группы ВОЗ зубной камень определяется как минерализованная зубная бляшка, прикрепленная к эмали и покрывающая поверхность корня. Различают два типа зубного камня в соответствии с расположением по отношению к краю десны — наддесневой и поддесневой. Твердые зубные отложения оказывают раздражающее действие на десну, являются ретенционными пунктами для накопления зубной бляшки, нарушают процесс самоочищения пародонтального кармана, поддерживая воспалительно-деструктивные процессы в нем [7, 8, 10, 12, 14]. Эффективность удаления зубного камня для оздоровления пародонта подтверждает мнение о том, что зубной камень способствует хроническому течению и прогрессированию заболевания [4-6]. Установлено, что у лиц с признаками гипосаливации pH ротовой жидкости имеет тенденцию к повышению и ведет к изменению концентрации натрия и калия, что сопровождается увеличением заболеваемости кариесом. Подщелачивание слюны дает обратный эффект: повышаются минерализующие свойства слюны вследствие увеличения степени перенасыщенности гидроксиапатитом, отмечается образование зубных камней [13, 18, 22]. Schroeder H. и соавторы считают, что минерализация зубного налета начинается внутрибактериально или с образования микроскопических кристаллов. Зародыши кристаллизации апатитов могут поступать из слюны и являются важным фактором образования зубного камня [16]. Ряд авторов рассматривает механизм образования зубного камня в неразрывной связи среды полости рта и его тканей (ротовая жидкость, зубной налет, эмаль — цемент зуба, слизистая оболочка). Все эти компоненты составляют единую биологическую систему, на которую постоянно влияют факторы внешней среды (пища, пыль, состав вдыхаемого воздуха, температура, лекарственные вещества). Наддесневые камни локализуются выше уровня десны и визуализируются при осмотре рта, в ряде случаев они имеют не очень плотную консистенцию и довольно легко удаляются, после чего быстро образуются вновь и могут располагаться на некоторых зубах, на определенной группе зубов, реже — генерализованно. Двумя типичными зонами локализации подобных дентолитов являются поверхности верхних моляров и резцов нижней челюсти (в проекции выводных протоков слюнных желез) [26]. Известны случаи, когда дентолиты образуют «мостовидную» структуру через межзубные сосочки соседних зубов и достигают и/или перекрывают окклюзионные поверхности зубов, которые не имеют функциональных антагонистов. Локализация дентолитов в пространстве ниже десневого края (поддесневые зубные отложения) создает клиническую ситуацию, когда их обнаружение возможно только при использовании специализированных зондов, полагаясь на тактильные ощущения стоматолога. По консистенции данные дентолиты значительно более плотные и существенно более прочно фиксированы к поверхности зуба [25]. Имеются различия и по цвету: поддесневые дентолиты — темные, до черного оттенка; наддесневые ден-

толиты — светлые, желтые, до коричневых оттенков. Наддесневые и поддесневые дентолиты могут обнаруживаться у одного пациента, также встречаются самостоятельно. По данным микроскопических исследований, особенностью поддесневого камня является тот факт, что распространенность его в пространстве пародонтального кармана никогда не достигает эпителия прикрепления [28]. По клиническим наблюдениям, наиболее высоко минерализованные дентолиты обнаруживаются на интерпроксимальных поверхностях зубов и могут визуализироваться при выполнении лучевого исследования [1]. На интенсивность отложения зубного камня влияют различные факторы: расположение и размеры зубов, зубных рядов, характер прикуса, интенсивность слюноотделения, состояние тканей пародонта, соблюдение гигиены полости рта, характер питания, состояние неспецифической защиты организма, диета и т.д. [11, 17, 19]. Было показано, что в образовании зубного камня активное участие принимают слюнные муцины, а липиды, ионы калия и магния стимулируют процесс образования и минерализации зубного камня. В ряде исследований показано, что наддесневые дентолиты по составу представлены на 70-90% из неорганических компонентов: в пропорции — 76% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ фосфаты кальция, 3% CaCO_3 карбонат кальция, из других элементов упоминаются следы фосфата магния $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ [24]. Количество неорганического компонента в составе дентолитов напоминает таковой в других минерализованных тканях организма человека и составляет примерно 39% кальция, 19% фосфора, 2% двуокиси углерода, 1% магния, остальные в следовой концентрации: натрий, цинк, стронций, бром, медь, марганец, вольфрам, золото, алюминий, кремний, железо, фтор. Неорганические компоненты образуют кристаллическую структуру в следующем соотношении: 58% гидроксиапатит, 21% магниевый витлокит, 12% октакальцийфосфат, 9% брушит [26]. Показано, что чаще всего в наддесневых дентолитах имеется два вида кристаллов — октакальций фосфат и гидроксиапатит, в области передних нижних резцов чаще обнаруживают брушит, а в более дистально расположенных дентолитах — магниевый витлокит. Состав поддесневых дентолитов отличается тем, что в них обнаруживается больше магниевый витлокит и, соответственно, меньше октакальций фосфата и брушита. Соотношение кальций/фосфаты выше в наддесневых дентолитах, а содержание натрия в сублингвальных дентолитах повышается с увеличением глубины пародонтального кармана, что объясняется сывороточной природой сублингвальных дентолитов [25, 27].

В настоящее время ротовую полость рассматривают как часть ареала единого бассейна внутренней среды организма, динамично взаимосвязанного с ней [3, 20, 23, 27]. Учитывая выявленные различия в состоянии органов и тканей полости рта и свойствах ротовой жидкости у больных с различной соматической патологией, а также самостоятельное влияние на эти показатели наличия твердых зубных отложений, представляет интерес ответ на вопрос: имеются ли разли-

чия в элементном составе твердых зубных отложений у больных с гипертонической болезнью, сахарным диабетом, хроническим пиелонефритом и какова перспектива использования полученных данных.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Охарактеризовать и сравнить элементный состав дентолитов у больных с гипертонической болезнью, сахарным диабетом, хроническим пиелонефритом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В соответствии с целью настоящего исследования на базе МУЗ «Городская клиническая стоматологическая поликлиника № 1» г. Омска, ГУЗ «Областная стоматологическая поликлиника» Минздрава Омской области и МУЗ «Городской клинический кардиологический диспансер» г. Омска обследованы 170 пациентов — жителей Омска (85 мужчин и 85 женщин) в возрасте 30-60 лет, в том числе больных гипертонической болезнью (ГБ) — 68 человек, больных сахарным диабетом типа 2 (СД) — 42 человека, больных хроническим пиелонефритом (ХП) — 32 человека, лиц без указанной соматической патологии с наличием твердых зубных отложений (НЗК) — 28 человек.

Все участники исследования были распределены в основные группы (больные ГБ, ХП и СД) и группы сравнения (лица без изучаемой соматической патологии с наличием зубного камня — НЗК и без твердых зубных отложений — БЗК). Качественный анализ фазового состава образцов дентолитов, полученных от пациентов с различной соматической патологией, проводился путем сопоставления экспериментальных значений с набором соответствующих табличных значений для каждой из предполагаемых фаз. Также для получения дополнительной информации о составе образцов зубных камней был использован метод инфракрасной спектроскопии (ИК-спектры были получены с помощью спектрофотометра SPECORD75 IR, на базе Института ядерной физики СО РАН г. Новосибирск). Идентификацию спектров и полуколичественный анализ проводили сопоставлением экспериментальных спектров со спектрами чистых компонентов и их смесей, приведенных в атласе ИК-спектров. Количественная оценка была выполнена для 25 элементов пери-

одической системы (приведены в порядке увеличения атомной массы): К (калий), Ti (титан), V (ванадий), Cr (хром), Mn (марганец), Fe (железо), Ni (никель), Cu (медь), Zn (цинк), Ga (галлий), As (мышьяк), Se (селен), Br (бром), Rb (рубидий), Sr (стронций), Zr (цирконий), Mo (молибден), Ag (серебро), Cd (кадмий), In (индий), Sb (сурьма), I (йод), Cs (цезий), Ba (барий), La (лантан). Статистически значимые значения наблюдались среди таких элементов как медь, рубидий, серебро, цезий, кадмий, индий, ванадий, мышьяк, хром, селен.

Содержание меди оказалось минимальным у лиц с НЗК, несколько повышалось у больных с ГБ и ХП, и значимо (Wald-Wolfowitzrunstest, $p = 0,034$) превосходило контроль у больных СД. Содержание серебра в зубных отложениях оказалось наибольшим в выборке лиц с НЗК без соматической патологии и значимо (Wald-Wolfowitzrunstest, $p < 0,001$) меньшим у больных ГБ и ХП (достигая в этих выборках следовых величин). У больных СД в целом по выборке содержание серебра оказалось несколько меньшим, чем в контроле, однако различия не достигали предела статистической значимости. Наиболее активный металл цезий присутствовал в равных количествах (рисунок 1) у лиц с НЗК, больных ГБ и СД, однако значимо (Wald-Wolfowitzrunstest, $p < 0,01$) превосходил контроль у больных ХП.

При оценке содержания кадмия оказалось, что при наличии его соединений в следовых количествах у лиц с НЗК и больных ХП, у больных ГБ и СД наблюдается статистически значимое (Wald-Wolfowitzrunstest, $p < 0,001$) увеличение содержания этого элемента. Индий в зубных отложениях лиц с НЗК и больных ГБ и СД присутствовал в следовых количествах (рис. 2), однако у больных ХП его содержание значимо увеличивалось (Wald-Wolfowitzrunstest, $p < 0,05$).

Ванадий у лиц с НЗК и больных СД находился в следовых количествах (рис. 3), однако его содержание значимо увеличивалось у больных ХП и становилось максимальным у больных ГБ (Wald-Wolfowitzrunstest, $p = 0,004$ для ХП, $p = 0,000$ для ГБ). Содержание мышьяка оказалось практически одинаковым у больных ГБ, СД и лиц с НЗК. В то же время оно оказалось значимо (Wald-Wolfowitzrunstest, $p = 0,021$) большим у больных ХП.

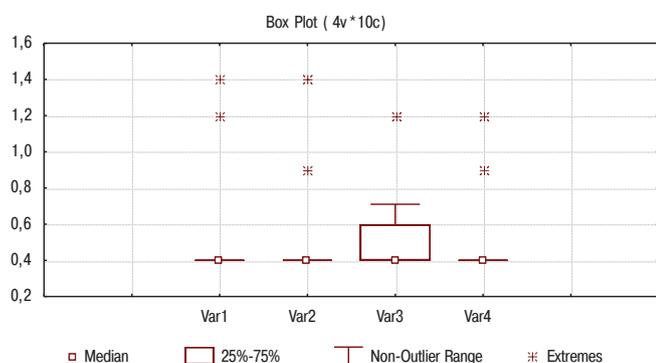


Рис. 1. Содержание цезия в твердых зубных отложениях: Var1 — у больных ГБ, Var2 — у больных СД, Var3 — у больных ХП, Var4 — у лиц без изучаемой соматической патологии

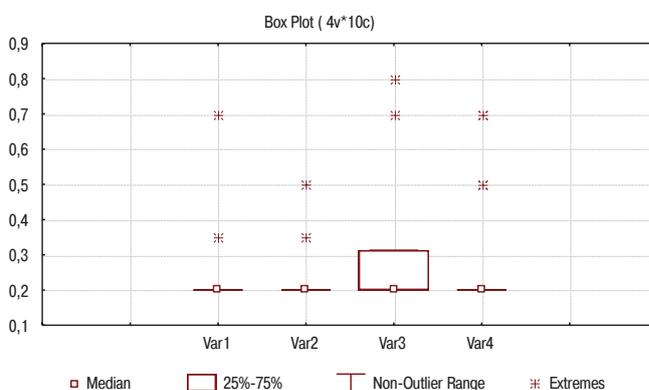


Рис. 2. Содержание индия в твердых зубных отложениях: Var1 — у больных ГБ, Var2 — у больных СД, Var3 — у больных ХП, Var4 — у лиц без изучаемой соматической патологии

Содержание хрома было максимальным у лиц с НЗК и больных ГБ, однако у больных ГБ и ХП снижалось до следовых значений (Wald-Wolfowitztest, $p = 0,000$ для ГБ и ХП). Обратная ситуация наблюдалась при оценке содержания в зубных отложениях селена (рис. 4) Его содержание было следовым у лиц с НЗК, увеличивалось у больных СД и ХП и значимо (Wald-Wolfowitztest, $p = 0,000$) увеличивалось у больных ГБ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Среди исследованных элементов маркерным для такой соматической патологии, как гипертоническая болезнь, является сниженное содержание в твердых зубных отложениях рубидия, серебра, хрома, повышенное содержание кадмия, ванадия, селена. Для СД характерно повышенное содержание меди, повышенное содержание кадмия. Для ХП — сниженное содержание серебра, хрома и повышенное — цезия, индия, ванадия и мышьяка.

Таким образом, состав зубных отложений различен по ряду химических элементов у больных с различной соматической патологией, что предполагает возможность использования этих данных для разработки новых лабораторных диагностических алгоритмов, скрининга соматической патологии, для дифференцированных рекомендаций по гигиеническому уходу.

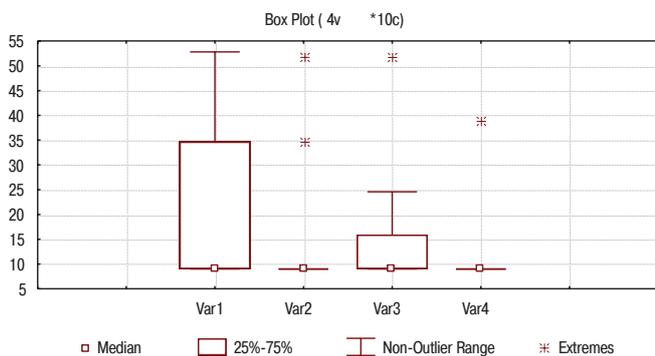


Рис. 3. Содержание ванадия в твердых зубных отложениях: Var1 — у больных ГБ, Var2 — у больных СД, Var3 — у больных ХП, Var4 — у лиц без изучаемой соматической патологии

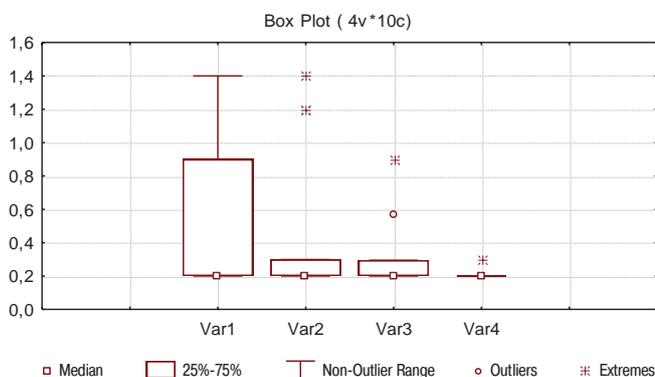


Рис. 4. Содержание селена в твердых зубных отложениях: Var1 — у больных ГБ, Var2 — у больных СД, Var3 — у больных ХП, Var4 — у лиц без изучаемой соматической патологии

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманов А. К., Модина Т. Н., Мамаева Е. В., Малютин Л. В., Ильинская О. Н. Кальцинированные нанобъекты в слюне пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта // Пародонтология. 2017. Т. 22. № 1. С. 65-69.
2. Blashkova S. L., Makarova N. A. Kliniko-immunologicheskaya harakteristika hronicheskogo generalizovannogo parodontita tyazhelyy stepeni // Institut stomatologii. 2010. Т. 2. № 47. С. 54-55.
3. Голованова О. А. Патогенное минералообразование в организме человека // Известия Томского политехнического университета. 2009. Т. 315. № 3.
4. Golovanova O. A. Patogennoe mineraloobrazovanie v organizme cheloveka // Izvestiya Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2009. Т. 315. № 3.
5. Голованова О. А. и др. Изучение процессов образования зубных камней // Минералогия техногенеза. 2005. Т. 6. С. 153-155.
6. Golovanova O. A. i dr. Izuchenie protsessov obrazovaniya zubnykh kamney // Mineralogiya tehnogeneza. 2005. Т. 6. С. 153-155.
7. Горбачева И. А., Орехова Л. Ю., Сычева Ю. А., Шабак-Спаский П. С., Султанова Н. Ф., Зайцева М. А. Роль сердечно-сосудистой патологии в формировании воспалительного дегенеративных заболеваний пародонта // Пародонтология. 2008. № 4. С. 18-21.
8. Gorbacheva I. A., Orehova L. Yu., Sycheva Yu. A., Shabak-Spasskiy P. S., Sultanova N. F., Zaytseva M. A. Rol serdechno-sosudistoy patologii v formirovaniy vospalitelnodegenerativnykh zabolevaniy parodontita // Parodontologiya. 2008. № 4. С. 18-21.
9. Григорович Э. Ш., Арсентьева К. И. Изменение свойств ротовой жидкости у лиц с воспалительными заболеваниями пародонта на фоне проведения курса базовой терапии с использованием линейки «АСЕПТА» // Институт стоматологии. 2009. № 3 (44). С. 54-55.
10. Grigorovich E. Sh., Arsenteva K. I. Izmenenie svoystv rotovoy zhidkosti u lits s vospalitelnyimi zabolevaniyami parodontita na fone provedeniya kursa bazovoy terapii s ispolzovaniem lineyki «ASEPTA» // Institut stomatologii. 2009. № 3 (44). С. 54-55.
11. Григорович Э. Ш., Городилов Р. В., Арсентьева К. И. Оценка экспрессии маркеров врожденного и приобретенного иммунитета в биоптатах десны пациентов хроническим генерализованным пародонтитом на фоне лечения // Стоматология. 2015. Т. 94. № 5. С. 17-21.
12. Grigorovich E. Sh., Gorodilov R. V., Arsenteva K. I. Otsenka ekspressii markerov vrozhdennoy i priobretennogo immuniteta v biopatakh desny patsientov hronicheskim generalizovannym parodontitom na fone lecheniya // Stomatologiya. 2015. Т. 94. № 5. С. 17-21.
13. Григорович Э. Ш., Городилов Р. В., Заблочкая Е. А. Клеточное обновление эпителия десны у больных хроническим генерализованным пародонтитом под влиянием начального пародонтологического лечения // Институт стоматологии. 2011. № 2 (51). С. 62-65.
14. Grigorovich E. Sh., Gorodilov R. V., Zablotskaya E. A. Kletochnoe obnovenie epiteliya desny u bolnykh hronicheskim generalizovannym parodontitom pod vliyaniem nachalnogo parodontologicheskogo lecheniya // Institut stomatologii. 2011. № 2 (51). С. 62-65.
15. Григорович Э. Ш., Недосеко В. Б., Поморгайло Е. Г. Прогнозная ценность факторов риска пародонтита и критерии оценки характера течения воспаления в пародонте на основании молекулярно-генетических тестов // Уральский медицинский журнал. 2011. № 5. С. 5-10.
16. Grigorovich E. Sh., Nedoseko V. B., Pomorgaylo E. G. Prognoznaya tsennost faktorov riska parodontita i kriterii otsenki haraktera techeniya vospaleniya v parodonte na osnovanii molekulyarno-geneticheskikh testov // Uralskiy meditsinskiy zhurnal. 2011. № 5. С. 5-10.

Полный список литературы находится в редакции.

Поступила 22.03.2018

Координаты для связи с авторами:
644043, г. Омск, ул. Ленина, д. 12