

## КОМПОЗИЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ

*В.Н. Шабалин, С.Н. Разумова, Д.С. Уварова, В.С. Булгаков*

*Российский университет дружбы народов*

*Кафедра профилактики стоматологических заболеваний*

Методом рентгеноспектрального микроанализа изучено распределение химических элементов в фациях ротовой жидкости пациентов с санированной полостью рта в пяти возрастных группах. Установлено, что содержание кальция, связанного с органической составляющей, в фациях ротовой жидкости долгожителей была выше по сравнению с его содержанием в других группах.

**Ключевые слова:** ротовая жидкость, химические элементы, возраст.

Ротовая жидкость (РЖ) имеет большое значение в поддержании физиологического равновесия процессов минерализации и деминерализации эмали зубов. Эта биологическая жидкость представляет собой суммарный секрет всех слюнных желез, а также включает детрит слизистой полости рта, микрофлору, содержимое десневых карманов, продукты жизнедеятельности микрофлоры мягкого зубного налета, элементы распада лейкоцитов, мигрирующих из слизистой оболочки, остатки пищевых продуктов [1].

Новой технологией, позволяющей непосредственно получить суммарную информацию, заложенную в РЖ. Суть технологии заключается в переводе биологической жидкости в твердое состояние методом клиновидной дегидратации [2]. В результате созданных данным методом условий системной самоорганизации жидкость приобретает строгий структурный порядок, соответствующий ее физико-химическим показателям. При этом формируется фация, пригодная для визуального исследования. Морфологическая картина фации отражает всю сложность молекулярных взаимоотношений компонентов, растворенных в биологической жидкости.

Задача настоящего исследования состояла в изучении особенностей распределения химических элементов в аморфной и кристаллической зонах фаций рж пациентов в зависимости от возраста.

**Материалы и методы.** У 125 пациентов с санированной полостью рта исследован состав химических элементов в фациях РЖ. Пациенты были распределены на пять возрастных групп (по 25 человек в каждой): I — подростки (11—15 лет); II —

молодой и средний возраст (22—59 лет); III — пожилые (60—74 года); IV — старческий возраст (75—84 года); V — долгожители (85—94 года).

Пациентам, нуждающимся в лечении, предварительно была проведена санация полости рта.

РЖ собиралась в пробирку Эппендорфа утром, непосредственно после сна, до чистки зубов (до установки съемных протезов), натошак. Собранная РЖ помещалась в холодильник при +5 °С на сутки. Для формирования фации использовали метод клиновидной дегидратации: надсадочную часть РЖ по 0,02 мл в форме капли наносили на четыре окна тест-карты диагностического набора «Литос-система». Дегидратацию осуществляли в течение 18—24 часов в стандартных условиях: при комнатной температуре, относительной влажности 55—60% и отсутствии движения воздуха. Фации (дегидратированные капли) РЖ на прозрачной подложке исследовали с помощью стереомикроскопа MZ12 фирмы «Leica». Определение процентного содержания Na, Mg, Si, P, S, Cl, K, Ca, Zn в краевой аморфной и центральной кристаллической зонах фаций методом рентгеноспектрального микроанализа (РСМА) осуществляли с помощью рентгеновского микроанализатора «Суперзонд-8100».

**Результаты и обсуждение.** Морфологическая картина фаций РЖ у всех обследованных пациентов имела две основные зоны: краевую аморфную (с преобладанием органической составляющей) и центральную кристаллическую (с преобладанием минеральной составляющей). Площадь, занимаемая кристаллической зоной в фации РЖ, могла варьировать от 70 до 20%, что соответствовало вариантам нормы [3].



В фациях РЖ подростка и долгожителя имеются морфологические признаки, характеризующие возраст пациента. Так, краевая аморфная зона подростка имеет множественные тонкие трещины по самому краю фации, а переход ее в центральную кристаллическую зону имеет нечеткие границы. У долгожителя краевая аморфная зона содержит единичные широкие трещины, которые полностью разрывают всю зону и смыкаются с мас-

сивными кристаллами солей. Переход краевой зоны в центральную проходит через дополнительную зону повышенной пигментации, характеризующую у долгожителей активность локального клиренса по выведению токсинов [4].

Процентное содержание химических элементов в различных зонах фаций РЖ методом РСМА проводилось по площадям и в отдельных точках электронно-зондовым способом (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение химических элементов в краевой и центральной зонах фаций ротовой жидкости у пациентов различных возрастных групп (усредненные показатели)**

Зоны фации	Содержание химических элементов (%)								
	Na	Mg	Si	P	S	Cl	K	Ca	Всего
I группа — подростки (n = 25)									
Краевая	5,5	0,3	0,0	18,6	2,4	21,9	46,7	4,6	100,0
Центр.	4,8	0,1	0,5	8,9	1,8	31,6	51,4	0,9	100,0
II группа — пациенты молодого и среднего возраста (n = 25)									
Краевая	3,5	2,1	3,2	18,2	3,3	26,6	33,9	9,2	100,0
Центр.	4,6	0,4	0,9	11,6	1,7	34,1	45,6	1,1	100,0
III группа — пациенты пожилого возраста (n = 25)									
Краевая	4,5	1,8	2,2	19,2	4,8	25,5	29,5	12,5	100,0
Центр.	6,8	0,2	0,7	11,5	2,5	34,5	42,3	1,5	100,0
IV группа — пациенты старческого возраста (n = 25)									
Краевая	7,5	1,7	1,3	20,6	8,6	19,1	24,9	16,3	100,0
Центр.	10,1	0,2	0,5	9,1	2,9	37,5	37,7	2,0	100,0
V группа — долгожители (n = 25)									
Краевая	8,0	2,3	0,9	21,1	5,8	17,6	25,5	18,8	100,0
Центр.	10,7	0,3	0,3	8,5	2,6	36,7	38,0	2,9	100,0

Данные табл. 1 показывают, что содержание кальция в краевой аморфной зоне фации, т.е. кальция, связанного с органической составляющей, закономерно увеличивалось с повышением возраста пациентов. Так, концентрация связанного кальция в фациях РЖ долгожителей была в 4 раза выше по сравнению с его содержанием у подростков, в 2 раза выше по сравнению с его содержанием у пациентов молодого и среднего возраста, в 1,5 раза выше по сравнению с его содержанием у пожилых и в 1,2 раза выше по сравнению с его содержанием у пациентов старческого возраста.

Процентное содержание свободного кальция в РЖ (в центральной зоне фации) статистически

значимо выше отмечалось только в группах пациентов старших возрастных групп ( $P < 0,05$ ) по сравнению с его содержанием у подростков.

Статистически значимое увеличение концентрации серы в краевой зоне фаций РЖ у пациентов трёх старших возрастных групп объясняется закономерным возрастным повышением активности катаболических процессов в тканях организма. При этом возрастное увеличение относительного содержания кальция и серы в фациях РЖ происходит за счет снижения показателей элементов калия и натрия. Так, в краевой зоне фаций РЖ обследуемых пациентов суммарное содержание калия и натрия от I до V группы составило 52,2%,

46,4%, 34,0%, 32,4%, 32,5% соответственно. Распределение фосфора, магния, кремния, фосфора и хлора в обеих зонах фаций РЖ заметных изменений с увеличением возраста не претерпевали. Мы предполагаем, что возрастные особенности распределения кальция в зонах фаций РЖ можно объяснить активизацией процессов биоминерализации продуктов катаболизма, что приводит к повышенному содержанию кальция в краевой аморфной зоне, а также сохранным (не имеющим возрастных изменений) уровнем продукции кальция слюнными железами и нарастающим возрастным снижением потребления кальция из РЖ для реминерализации эмали в связи с постепенной утратой зубов и падением активности реминерализации эмали.

Следует также отметить, что у части пациентов старческой возрастной группы и долгожителей с частичной адентией в краевой зоне фаций РЖ определялись фрагменты гидроксилпатита —  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$  в виде призматических структур белого цвета, что также вносило определенную дополнительную долю кальция в состав РЖ.

Во фрагменте фации РЖ пациентки П., 90 лет, видно, что суммарное содержание кальция и фосфора в кристаллах гидроксилпатита составляет от 86,8% до 94,0%. Суммарная концентрация этих же элементов по площади фрагмента фации краевой зоны составила 33,7%.

В предыдущих наших работах были описаны кристаллы гидроксилпатита у больных среднего и пожилого возраста с хроническим пародонтитом средней тяжести [5]. Эти кристаллы свидетельствовали о деструктивных процессах в полости рта. Естественно предположить, что у обследованных

нами пациентов старших возрастных групп с частичной адентией процессы деструкции всегда имеют место, что также могло быть дополнительной причиной общего повышения концентрации кальция в РЖ в этих группах.

**Заключение.** Основные результаты проведенных нами исследований показали, что зональное распределение химических элементов в фациях РЖ с возрастом претерпевает изменения в сторону увеличения серы и кальция, связанного с органической составляющей. Это объясняется возрастным повышением концентрации продуктов катаболизма в РЖ и активизацией процессов биоминерализации, а также значительным снижением или полным отсутствием необходимости в реминерализации эмали зубов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. М.: Медицина, 1999. 304 с.
2. Разумова С.Н., Королев А.В., Шатохина С.Н., Шабалин В.Н. Клинико-лабораторные показатели морфологической картины ротовой жидкости у пациентов старшего возраста // Кремлевская медицина. Клинический вестник. М., 2010. С. 18—19.
3. Разумова С.Н., Уварова Д.С., Шабалин В.Н. Сравнительная оценка общеклинического и стоматологического статуса долгожителей // Стоматология для всех. 2013. № 4. С. 70—72.
4. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека // Хризостом. М., 2001. 303 с.
5. Шатохина С.Н., Разумова С.Н., Шабалин В.Н. Морфологическая картина ротовой жидкости — диагностические возможности // Стоматология. 2006. № 6. С. 124—127.

## THE COMPOSITION OF CHEMICAL ELEMENTS IN ORAL FLUID

*V.N. Shabalin, S.N. Rasumova, D.S. Uvarova, V.S. Bulgakov*

*Peoples' Friendship University of Russia  
Moscow*

By the method of x-ray microanalysis studied the distribution of chemical elements in the facies of the oral fluid of patients with sanitized oral cavity in five age groups. It is established that the calcium content associated with the organic component in the facies of the oral liquid of centenarians was higher compared with its content in the other groups.

**Key words:** oral fluid, chemical elements, age.

**REFERENCES**

1. Borovskii E.V., Leont'ev V.K. *Biologiya polosti rta*. Moscow: Meditsina, 1999. 304 p.
2. Razumova S.N., Korolev A.V., Shatokhina S.N., Shabalin V.N. Kliniko-laboratornye pokazateli morfologicheskoi kartiny rotovoi zhidkosti u patsientov starshego vozrasta. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskii vestnik*, Moscow, 2010. Pp. 18—19.
3. Razumova S.N., Uvarova D.S., Shabalin V.N. Sravnitel'naya otsenka obshcheklinicheskogo i stomatologicheskogo statusa dolgozhitelei. *Stomatologiya dlya vsekh*, 2013, no. 4, pp. 70—72.
4. Shabalin V.N., Shatokhina S.N. Morfologiya biologicheskikh zhidkosti cheloveka. *Khrizostom*. Moscow, 2001. 303 p.
5. Shatokhina S.N., Razumova S.N., Shabalin V.N. Morfologicheskaya kartina rotovoi zhidkosti — diagnosticheskie vozmozhnosti. *Stomatologiya*, 2006, no. 6, pp. 124—127.