

Ф.Л. Мирсалихова,  
к.м.н., старший преподаватель кафедры  
профилактики стоматологических  
заболеваний

Ташкентский государственный  
стоматологический институт

## Особенности биофизических свойств и минерализующей функции слюны у детей в период прорезывания постоянных зубов

**Резюме.** Ротовая жидкость — одна из информативных биологических жидкостей в организме человека. Она играет существенную роль в регуляции гомеостаза полости рта. Анализ полученных данных по изучению биофизических свойств ротовой жидкости у младших школьников выявил, что при низкой и очень низкой кариесрезистентности эмали зубов увеличивается удельный вес детей с повышенной вязкостью и низкой скоростью слюноотделения. Установленные изменения ряда биофизических свойств смешанной слюны, а именно тенденция к снижению буферной емкости и уровня pH ротовой жидкости на фоне снижения ее скорости выделения свидетельствуют о повышенном риске кариесогенной ситуации в полости рта у детей и поражения кариесом постоянных зубов сразу после их прорезывания.

**Ключевые слова:** слюна, прорезывание зубов, кариесрезистентность эмали зубов, минерализация эмали

В настоящее время повышению резистентности твердых тканей зубов у детей уделяется особое внимание в клинической стоматологии [1, 4, 5]. В связи с этим на сегодняшний день профилактика стоматологических заболеваний приобретает тенденцию одной из основных и главных направлений в охране здоровья детей различного возраста.

Снижение уровня стоматологической заболеваемости у детей, в первую очередь кариеса зубов, — приоритетное направление современной стоматологии. Детский возраст наиболее перспективен для получения высоких показателей при проведении профилактических мероприятий [4, 5, 8].

В соответствии с современными представлениями кариозный процесс развивается вследствие сложного взаимодействия общих и местных факторов, которые реализуются в системе «микроорганизм — слюна — структура эмали» [2, 4, 8, 9]. К числу наиболее весомых локальных факторов риска возникновения кариеса, помимо кариесогенной микрофлоры, относятся нарушение состава и свойств ротовой жидкости. Минерализующие свойства ротовой жидкости определяют резистентность кариеса твердых тканей зубов после их прорезывания, обеспечивая процессы созревания эмали [2, 5, 8, 9]. Смешанная слюна выполняет минерализующую функцию только при условии нейтрального или слабощелочного значения pH, когда она перенасыщена ионами кальция и фосфора. Поэтому физические свойства смешанной слюны оказывают существенное влияние на гомеостаз твердых тканей зубов [2, 8, 9].

**Summary.** Oral liquid — informative one of biological fluids in the human body. It plays an essential role in the regulation of homeostasis of the oral cavity. Analysis of the data obtained by studying the biophysical properties of the oral fluid in primary school children found that the LCR and VLCR tooth enamel increases the proportion of children with high viscosity and low rate of salivation. Fixed number of changes in the biophysical properties of the mixed saliva, and the tendency to reduce the buffer capacity and pH of oral fluid on the background of decrease in its excretion rate suggest to increased risk cariogenic situation in the oral cavity in children and caries in permanent teeth soon after their eruption.

**Key words:** saliva, dentition, caries tooth enamel, the mineralization of the enamel

Однако в современной литературе работы, посвященные изучению минерализующего потенциала и биофизических характеристик слюны у детей, противоречивы [2, 3, 6, 7], а в Узбекистане очень ограничены.

Цель исследования: изучить особенности биофизических свойств и минерализующий потенциал ротовой жидкости у детей в период прорезывания постоянных зубов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для выполнения поставленных задач обследовали младших школьников в период сменного прикуса в 7–13 лет и во время прорезывания постоянных зубов. Изучались особенности биофизических свойств смешанной слюны: pH и буферная емкость, вязкость и скорость секреции с помощью тестового набора «Saliva-check Buffer» (GC, Япония). Минерализующий потенциал смешанной слюны (МПС) изучался по методу П.А. Леуса (1977), кариесрезистентность эмали зубов изучалась применением теста резистентности эмали (ТЭР) по методу В.Р. Окушко, Л.И. Косаревой и И.К. Луцкой (1983).

### Определение минерализующего потенциала слюны

Ротовая жидкость школьников, собранная натошак, служила материалом для кристаллографического исследования. Три капли наносили на предметное стекло и высушивали при 18–25°C в горизонтальном положении. Структуру образцов исследовали под оптическим

микроскопом. Для выявления количественной и качественной характеристики кристаллов изучались отдельные участки кристаллограмм. Детальное изучение велось по длине кристалла до места ветвления, углу ветвления, числу ветвлений, ширине и длине, числу микроотростков по длине кристалла.

Характер рисунка оценивался следующим образом:

- 1 балл** — россыпи хаотически расположенных структур неправильной формы;
- 2 балла** — тонкая сетка линий по всему полю зрения;
- 3 балла** — отдельные кристаллы неправильной формы на фоне сетки и глыбок;
- 4 балла** — древовидные кристаллы средних размеров;
- 5 баллов** — четкая, крупная, хаотичная и похожая на папоротник или каркон кристаллическая структура.

Оценивали МПС по баллам:

- 0—1** — очень низкий;
- 1—2** — низкий;
- 2—3** — удовлетворительный;
- 3—4** — высокий;
- 4—5** — очень высокий.

МПС также дает представление о насыщенности ротовой жидкости микроэлементами [4, 5].

Далее устанавливали тип микрокристаллизации ротовой жидкости:

- I тип** соответствовал насыщенной микроэлементами слюне, представлял собой удлинённые призматической формы кристаллические структуры, чаще с радиальной ориентацией;
- II тип** соответствовал среднему уровню насыщения слюны микроэлементами и выглядел как изометрически расположенные фрагменты кристаллов без четкой ориентации;
- III тип** соответствовал ротовой жидкости бедной микроэлементами — разрозненные мелкие единичные неориентированные фрагменты кристаллов.

Перед исследованием всем детям провели полную профессиональную гигиеническую обработку полости рта, провели беседы со школьниками, их родителями и преподавателями о факторах риска возникновения кариозной болезни. Детей мотивировали к качественной гигиене рта, снятию зубных отложений и коррекции освоения гигиенических навыков.

У детей проведено стандартное стоматологическое обследование.

Оценку состояния твердых тканей зубов проводили при помощи теста эмалевой резистентности (ТЭР): им оценивали устойчивость эмали зубов к кислотному воздействию. По этому методу центральный резец верхней челюсти очищали от мягкого зубного налета 1% раствором  $H_2O_2$ , высушивали сухим ватным тампоном и на середину вестибулярной поверхности на 2–3 секунды наносили пипеткой каплю протравной кислоты диаметром 1,5–2,5 мм. Затем протравку убирали сухим ватным тампоном и окрашивали 2% раствором метиленового синего. Краситель снимали сухим ватным тампоном стирающими движениями, полностью удаляя

с поверхности эмали. Протравленный участок окрашивался в синий цвет различной интенсивности.

Для оценки интенсивности окрашивания применяли 10-балльную оттеночную типографическую шкалу интенсивности синего цвета. При интенсивности окраски 1–3 балла обследованных детей относили к I группе (с высокой кариесрезистентностью, ВКР), 4–5 баллов — к II (с умеренной кариесрезистентностью, УКР), 6–7 баллов — к III (с низкой кариесрезистентностью, НКР), а более 8 баллов — к IV группе с очень низкой кариесрезистентностью (ОНКР), что указывает на максимальный риск заболевания кариесом.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании МПС у 90 детей младшего школьного возраста установлено, что только у 18 (20,0%) из них выявлен высокий и очень высокий уровень МПС (табл. 1). Удовлетворительный тип кристаллизации ротовой жидкости выявлен у 21 (23,3%) обследованного ребенка. Необходимо подчеркнуть, что меньше половины — 39 (43,3%) — обследованных в период прорезывания постоянных зубов имели высокий, очень высокий и удовлетворительный уровень МПС, у большинства детей — 51 (56,7%) — определяли низкий и очень низкий МПС. При этом следует отметить, что соотношение детей с низким и очень низким МПС было в основном на одном уровне и соответствовало 30,0 и 26,7% случаев. Вероятно это связано с тем, что в этот возрастной период — 7 лет — начало прорезывания постоянных зубов, в то время как в 12–13 лет уже в основном все постоянные зубы прорезаны, следовательно, этот период является риском поражения постоянных зубов кариесом.

При оценке результатов исследования ТЭР выявлено, что из 90 обследованных школьников только у 18 (20,0%) детей установлен высокий уровень кариесрезистентности эмали зубов (табл. 2).

У большинства (56,7%) обследованных детей определена низкая или очень низкая устойчивость зубов к кислотному воздействию, для них прогнозируется развитие множественного кариеса зубов.

По результатам исследования ТЭР детей поделили на 4 группы в зависимости от уровня кариесрезистентности (по 18, 21, 27 и 24 ребенка в I, II, III и IV группах соответственно) и оценили МПС в каждой группе (табл. 3).

Таблица 1. Показатели МПС у обследованных детей (баллы)

Всего	0—1		1—2		2—3		3—4		более 4	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
90	24	26,7	27	30,0	21	23,3	16	17,8	2	2,2

Таблица 2. Показатели ТЭР (кариесрезистентность)

Всего	Высокая		Умеренная		Низкая		Очень низкая	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
90	18	20,0	21	23,3	27	30,0	24	26,7

**Таблица 3. МПС в группах с различной кариесрезистентностью**

МПС	Группа							
	I		II		III		IV	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Очень низкий	—	—	—	—	6	22,2	9	37,5
Низкий	—	—	4	19,0	14	51,8	12	50,0
Удовлетворительный	7	38,9	15	71,4	7	25,9	3	12,5
Высокий	9	50,0	2	9,9	—	—	—	—
Очень высокий	2	11,1	—	—	—	—	—	—

**Таблица 4. Биофизические показатели смешанной слюны при различных уровнях кариесрезистентности эмали зубов**

Показатель (норма)	Группа			
	I	II	III	IV
pH (6,7—7,4)	7,18±0,05	6,93±0,11	6,69±0,04	6,61±0,03*
Буферная емкость (9—11)	10,30±0,91	8,96±0,75	8,72±0,64	8,10±0,59*
Скорость секреции, мл/мин (0,32—0,52)	0,43±0,02	0,39±0,04	0,31±0,05	0,30±0,01*
Вязкость относительно воды (1,0—4,0)	1,68±0,07	1,49±0,05	3,20±0,14*	3,51±0,12*

\* Достоверное ( $p < 0,05$ ) отличие от нормы.

Анализ полученных данных свидетельствует о нарушении минерализующей функции ротовой жидкости при различных уровнях кариесрезистентности эмали зубов, выражающихся снижением минерализующего потенциала слюны при НКР и ОНКР эмали зубов. Выявляется прямая корреляционная зависимость между изучаемыми показателями кариесрезистентности эмали зубов и МПС, так как снижение одного из показателей способствует ухудшению другого, т.е. они взаимозависимые.

Анализ данных изучения биофизических свойств ротовой жидкости у младших школьников свидетельствует, что при НКР и ОНКР эмали зубов увеличивается доля детей с повышенной вязкостью и низкой скоростью

слиюноотделения. Так, в III и IV группе обследованных было отмечено повышение вязкости ротовой жидкости. Скорость секреции слюны в III группе соответствовала нижней границе нормы, а в IV — была значительно ниже нормы (табл. 4).

Видно, что буферная емкость смешанной слюны в I—III группах была в пределах нормы и только в IV группе достоверно ниже нормы.

У детей I и II групп диапазон значений pH смешанной слюны был в пределах нормы, в III группе — на нижней ее границе, а в IV — достоверно ниже нормы.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ротовая жидкость является одной из информативных биологических жидкостей в организме человека. Она играет существенную роль в регуляции гомеостаза полости рта. Различные параметры ротовой жидкости при исследовании позволяют использовать ее как маркер ряда заболеваний органов рта. Изучение минерализующего потенциала ротовой жидкости у детей имеет диагностическое значение для выявления вероятности развития кариесогенной ситуации в период прорезывания постоянных зубов.

Установленные изменения ряда биофизических свойств смешанной слюны, а именно тенденция к снижению буферной емкости и pH ротовой жидкости на фоне снижения скорости ее выделения свидетельствуют о повышенном риске кариесогенной ситуации в полости рта у детей и поражении кариесом постоянных зубов сразу после их прорезывания.

По данным Позднева А.Р. (1993), при МПС до 2 баллов наблюдается клинически активное течение кариеса зубов. Кроме того, обнаружено, что особенности МПС и ее биофизических свойств необходимы для оценки перспективности кариеспрофилактических мероприятий.

Данные о нарушении минерализующего состава и биофизических свойств ротовой жидкости в период прорезывания постоянных зубов свидетельствуют о целесообразности назначения детям данного возраста как экзо-, так и эндогенной профилактики кариеса зубов сразу после их прорезывания.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Боровский С.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. — М.: Медицина, 2001. — 304 с.
2. Воевода Е.А., Голубева И.Н., Остенко Е.И. Особенности минерализующей функции слюны у детей с различной степенью активности кариеса зубов. — Современная стоматология. — 2014; 4: 79—80.
3. Денисов А.Б. Диагностическая информативность слюны. Перспективы исследования. — Дентал Ревю. Образование, наука и практика в стоматологии: тезисы докладов Всероссийского стоматологического форума. — М., 2004. — С. 253—256.
4. Леонтьев В.К. Кариес и процессы минерализации. — М.: ММСИ, 2007. — 541 с.
5. Лейс П.А. Смешанная слюна (состав, свойства и функции): учебно-метод. пособие. — Минск: БГМУ, 2004. — 42 с.
6. Макаренко О.А., Деньга О.В., Гавриленко М.А. Биохимические показатели ротовой жидкости у дошкольников при профилактике кариеса зубов на фоне дисбиоза полости рта. — Дентал технологии. — 2007; 3—4: 62—4.
7. Савушкина Н.А., Кобиясова И.В. Особенности минерализующей функции слюны у подростков пубертатного возраста и методы ее коррекции. — Стоматология детского возраста и профилактика. — 2003; 3—4: 28—32.
8. Preethi B.P., Pyati A., Dodawad R. Evaluation of flow rate, pH, buffering capacity, calcium, total protein and total antioxidant levels of saliva in caries free and caries active children. — Biomed, Research. — 2010; 21 (3): 289—94.
9. Jawed M., Shahid S.M., Rehman A. et al. Serum and salivary minerals in dental caries. — J Dow University of Health Sciences. — 2009; 3 (2): 61—5.