

# Клинико-лабораторные аспекты реминерализующей терапии начального кариеса зубов у детей при различной активности кариозного процесса

Е.В. ЕКИМОВ, ассистент  
Г.И. СКРИПКИНА, д.м.н., зав. кафедрой  
Кафедра детской стоматологии  
ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава РФ, г. Омск

## Clinical and laboratory aspects of remineralizing therapy of initial caries of teeth in children at various activity of carious process

E.V. EKIMOV, G.I. SKRIPKINA

34

### Резюме

Начальный кариес зубов – единственная нозологическая форма кариозного процесса, которую возможно лечить консервативно. Изучение особенностей течения начального кариеса зубов у детей на фоне назначения реминерализующей терапии является своевременным в плане повышения эффективности лечебных мероприятий и выработки оптимальной тактики консервативного лечения в клинике стоматологии детского возраста. Для проведения клинического и лабораторного исследования под наблюдением были взяты 90 детей со сменным прикусом, имеющих проявления начального кариеса эмали на резах постоянных зубов. В динамике изучены клинические и лабораторные параметры гомеостаза полости рта у детей с различной степенью активности кариозного процесса на фоне проведения реминерализующей терапии. На основании кластерного анализа установлено, что результат реминерализующей терапии начального кариеса зубов у детей в период сменного прикуса определяется качеством корреляционных связей между клинико-лабораторными параметрами минерального обмена в полости рта, а не изменением в совокупности того или иного параметра.

**Ключевые слова:** кариес эмали, очаговая деминерализация эмали, степень активности кариозного процесса, дети, зубы, сменный прикус.

### Abstract

The initial tooth caries is the only nosological form of the carious process, which can be treated conservatively. The study of the features of the course of the initial caries of teeth in children on the background of the appointment of remineralizing therapy is timely in terms of increasing the effectiveness of therapeutic measures and developing the optimal tactics of conservative treatment in the clinic of dentistry of childhood. For carrying out clinical and laboratory research under observation, 90 children with replaceable bite were taken with manifestations of the initial caries of enamel on incisors of permanent teeth. In the dynamics of clinical and laboratory parameters of homeostasis of the oral cavity in children with varying degrees of activity of the carious process on the background of remineralizing therapy. On the basis of cluster analysis, it is established that the result of remineralizing therapy of the initial caries of teeth in children during the period of a change in occlusion is determined by the quality of the correlation links between clinical and laboratory parameters of mineral metabolism in the oral cavity, and not by a change in the aggregate of one or another parameter.

**Key words:** caries of enamel, focal demineralization of enamel, degree of carious process activity, children, teeth, removable bite.

**Актуальность исследования**

Начальный кариес зубов – единственная нозологическая форма кариозного процесса [11, 16], которую возможно лечить консервативно, поэтому изучение возможностей повышения эффективности консервативного лечения начального кариеса постоянных зубов у детей является неотъемлемой задачей в стоматологии, решение которой позволит снизить заболеваемость кариесом зубов в детском возрасте [8-10, 12, 18]. Анализ современных источников показал, что исследователи, изучая клинико-лабораторные характеристики состояния органов и тканей полости рта у кариесподверженных детей, не учитывают такую важную характеристику стоматологического статуса ребенка, как степень активности кариеса зубов [4]. На наш взгляд, целесообразно проведение углубленного клинико-лабораторного исследования кариесподверженных детей с начальным кариесом, учитывая степени активности кариозного процесса. Дальнейшее изучение особенностей течения начального кариеса зубов у детей на фоне назначения реминерализующей терапии является своевременным в плане повышения эффективности лечебных мероприятий и выработки оптимальной тактики консервативного лечения в клинике стоматологии детского возраста [6, 13, 15, 17]. Полученные данные помогут оптимизировать индивидуализированную направленность современной профилактической стоматологии [2, 3, 5, 14].

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Изучить особенности течения начального кариеса эмали зубов у детей при различной активности кариозного процесса в период сменного прикуса в ходе динамического наблюдения и на фоне консервативного лечения.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В обследовании с целью изучения эпидемиологии кариеса приняли участие 1682 школьника г. Омска в возрасте от 7 до 12 лет. Для проведения клинического и лабораторного исследования под наблюдением были взяты 90 детей со сменным прикусом, имеющих проявления начального кариеса эмали на резцах постоянных зубов. В соответствии с методологией Виноградовой Т. Ф. сформированы три группы детей. В первую группу вошли дети с I сте-

пенью активности кариеса (компенсированная форма), во вторую группу – с II степенью активности кариеса (субкомпенсированная форма), в третью группу – с III степенью активности кариеса (декомпенсированная форма) [1].

В каждой группе обследуемых по 30 детей. Каждая из трех групп была разделена на две подгруппы. В первую подгруппу вошли дети, которым проводили санацию полости рта, обучение гигиене полости рта без применения лечебно-профилактических средств (подгруппа сравнения). Во вторую подгруппу вошли дети (основные подгруппы), которым дополнительно назначался реминерализующий кальций-фосфатсодержащий гель модель «Слюна» (разработан на кафедре детской стоматологии ОмГМИ профессором Леонтьевым В. К. и профессором Сунцовым В. Г., авторское свидетельство №1114421 от 29.09.1984). Во всех основных подгруппах (I, II, III степени активности кариеса) гель назначался курсом в течение 15 дней после санации и обучения гигиене полости рта с целью изучения процессов реминерализации начального кариеса эмали зубов в одинаковых условиях. Гель использовался пациентами в домашних условиях самостоятельно. Дети чистили зубы два раза в день (утром и вечером) в течение пяти минут вместо зубной пасты согласно рекомендациям разработчиков.

Клиническое обследование пациентов включало: анамнестические данные, осмотр, определение индексов интенсивности поражения кариесом зубов (КПУ + кп), РМА в модификации Parma. В зубах, пораженных начальным кариесом, определяли размер, локализацию очага деминерализации эмали. Уровень деминерализации эмали оценивали с помощью метода витального окрашивания эмали (Аксамит Л. А., 1978) и определения электропроводности очага деминерализации по методике Ивановой Г. Г. (1997). Оценку эффективности лечения начального кариеса зубов проводили по авторской шкале.

Лабораторные методы исследования включали определение следующих параметров: pH ротовой жидкости, общая концентрация ионов кальция и общая концентрация ионов фосфора в ротовой жидкости, буферная емкость ротовой жидкости, произведение растворимости.

Динамическое наблюдение проводилось через 15 дней, месяц,

три месяца, шесть месяцев, девять месяцев, двенадцать месяцев согласно рекомендациям Виноградовой Т. Ф. относительно сроков диспансерного наблюдения.

Статистический анализ проводился с использованием программ Statistica 8.0 и SPSS 16.0. Для проверки статистических гипотез о виде распределения были применены критерии Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилка и Лиллиефорса. Для представления количественных данных использовали показатель центральной тенденции в виде медианы (Me) и интерквартильный размах (LQ; UQ) – 25-75 процентиля.

Для парного сравнения зависимых выборок использовали дисперсионный анализ (ANOVA) Фрийдмана и критерий Вилкоксона, для независимых переменных – ANOVA Краскела-Уоллеса и критерий Манна-Уитни. Корреляционный анализ проводился с использованием непараметрического критерия Спирмена.

Для объективного сравнения корреляционных матриц расстояния и внутренних связей независимых переменных применялось сочетанное использование кластерного анализа и многомерного шкалирования (ММШ) [7].

**Обсуждение полученных результатов**

Изучены клинические и лабораторные параметры состояния органов и тканей полости рта у детей с начальным кариесом эмали постоянных зубов в период сменного прикуса с различной степенью активности кариозного процесса. Результаты представлены в таблице 1.

Установлено, что клинические показатели статистически значимо отличаются в зависимости от активности кариозного процесса. Для более глубокого изучения процессов ре- и деминерализации в полости рта при начальном кариесе зубов у детей с различной степенью активности кариозного процесса нами изучены физико-химические показатели ротовой жидкости.

Клинически разноплановые по активности кариозного процесса группы детей при лабораторном исследовании минерального обмена в полости рта оказались однородны в своей совокупности. Статистически значимых различий в лабораторных показателях ротовой жидкости между группами обследованных детей нами не выявлено ( $p > 0,05$ ). При индивидуальном рассмотрении

Таблица 1. Клинические и лабораторные показатели состояния органов и тканей полости рта у пациентов с начальным кариесом при I, II, III степени активности кариеса

Степень активности кариеса	Параметры									
	ИГР-У, баллы	РМА, %	Размер очага деминерализации эмали, мм <sup>2</sup>	Интенсивность окрашивания, очага деминерализации эмали %	Электропроводность очага деминерализации, мкА	pH слюны, в. е.	Ca <sup>2+</sup> , г/л	P, г/л	Буферная емкость, ммоль/л	Произведение растворимости, ПР*10 <sup>-7</sup>
I степень	0,50 (0,17–1,33)	2,80 (0,0–12,5)	3,80 (2,70–4,60)	40,0 (20,0–50,0)	0,90 (0,60–1,0)	7,07 (6,65–7,12)	0,07 (0,05–0,08)	0,10 (0,08–0,13)	5,35 (4,57–6,33)	4,168 (1,551–6,422)
II степень	1,0 (0,66–1,50)	13,90 (0,0–26,38)	4,60 (3,90–5,80) p=0,042 <sup>^</sup>	40,0 (30,0–60,0)	0,90 (0,50–2,10)	6,97 (6,50–7,14)	0,07 (0,06–0,08)	0,10 (0,07–0,12)	4,50 (4,13–6,67)	3,841 (1,321–6,011)
III степень	2,50 (2,0–3,0) p=0,001 <sup>^</sup>	23,61 (4,17–58,3) p=0,01 <sup>#</sup>	6,10 (4,90–6,50) p=0,02 <sup>^</sup>	70,0 (40,0–80,0) p=0,04 <sup>*</sup>	1,90 (1,10–3,40) p=0,03 <sup>^</sup>	7,05 (6,84–7,11)	0,07 (0,05–0,08)	0,11 (0,08–0,13)	5,41 (4,17–6,30)	4,515 (1,937–6,377)
<b>ANOVA К-У</b>	H=19,2; p=0,0001 <sup>*</sup>	H=7,2; p=0,03 <sup>*</sup>	H=16,9; p=0,0002 <sup>*</sup>	H=10,7; p=0,005 <sup>*</sup>	H=9,4; p=0,009 <sup>*</sup>	H=0,44; p=0,80	H=0,48; p=0,79	H=1,23; p=0,54	H=0,57; p=0,75	H=0,48; p=0,79

\* Между подгруппами различия статистически значимы при p < 0,05 (ANOVA Краскела-Уоллиса); <sup>^</sup> в сравнении с предыдущей подгруппой различия статистически значимы при p < 0,05; <sup>#</sup> в сравнении I степенью различия статистически значимы при p < 0,05 (критерий Манна-Уитни)

36

Таблица 2. Динамика показателей гомеостаза полости рта у детей с I степенью активности кариеса

Сроки наблюдения	ИГР-У		РМА, %		Размер очага деминерализации эмали, мм <sup>2</sup>		Интенсивность окрашивания очага деминерализации эмали, %		Электропроводность очага деминерализации эмали, мкА	
	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа
<b>Фон</b>	50 (0,17–1,33) <sup>^</sup>	0,50 (0,33–1,50) <sup>^</sup>	2,77 (0,0–12,5)	2,77 (0,0–9,72)	3,80 (2,70–4,60) <sup>^</sup>	3,80 (3,10–4,45) <sup>^</sup>	40,0 (20,0–50,0) <sup>^</sup>	40,0 (20,0–50,0) <sup>^</sup>	0,90 (0,60–1,0) <sup>^</sup>	0,70 (0,40–1,50) <sup>^</sup>
<b>0,5 месяца</b>	0,0 (0,0–1,0) <sup>^</sup>	0,0 (0,0–0,83) <sup>**</sup>	0,0 (0,0–2,77)	0,0 (0,0–0,0) <sup>*</sup>	1,50 (0,50–3,0) <sup>**</sup>	0,80 (0,0–1,5) <sup>**</sup>	20,0 (10,0–40,0) <sup>**</sup>	20,0 (0,0–20,0) <sup>**</sup>	0,40 (0,20–0,90) <sup>^</sup>	0,20 (0,0–0,50) <sup>**</sup>
<b>1 месяц</b>	0,0 (0,0–0,5) <sup>^</sup>	0,0 (0,0–0,67) <sup>**</sup>	0,0 (0,0–4,17)	0,0 (0,0–2,77) <sup>*</sup>	1,50 (0,50–3,0) <sup>**</sup>	0,60 (0,0–1,5) <sup>**</sup>	20,0 (10,0–40,0) <sup>**</sup>	20,0 (0,0–20,0) <sup>**</sup>	0,40 (0,30–1,1) <sup>^</sup>	0,30 (0,0–0,50) <sup>**</sup>
<b>3 месяца</b>	0,17 (0,0–1,0) <sup>^</sup>	0,33 (0,0–0,50) <sup>**</sup>	0,0 (0,0–2,77)	0,0 (0,0–0,0) <sup>*</sup>	1,50 (0,50–3,0) <sup>**</sup>	0,60 (0,0–1,5) <sup>**</sup>	20,0 (20,0–40,0) <sup>**</sup>	20,0 (0,0–20,0) <sup>**</sup>	0,70 (0,30–1,30) <sup>^</sup>	0,40 (0,0–0,50) <sup>**</sup>
<b>6 месяцев</b>	0,33 (0,0–1,0) <sup>^</sup>	0,0 (0,0–1,00) <sup>**</sup>	0,0 (0,0–4,17) <sup>^</sup>	0,0 (0,0–0,0) <sup>**</sup>	1,90 (0,90–3,50) <sup>**</sup>	1,00 (0,0–1,50) <sup>**</sup>	20,0 (20,0–40,0) <sup>**</sup>	20,0 (0,0–30,0) <sup>**</sup>	0,70 (0,30–1,0) <sup>^</sup>	0,40 (0,0–0,50) <sup>**</sup>
<b>9 месяцев</b>	0,33 (0,0–1,0) <sup>^</sup>	0,33 (0,0–1,00) <sup>**</sup>	0,0 (0,0–0,0)	0,0 (0,0–2,77) <sup>*</sup>	2,0 (1,0–3,50) <sup>**</sup>	1,00 (0,0–1,60) <sup>**</sup>	30,0 (20,0–40,0) <sup>**</sup>	20,0 (0,0–30,0) <sup>**</sup>	0,90 (0,30–1,10) <sup>^</sup>	0,30 (0,0–1,00) <sup>**</sup>
<b>12 месяцев</b>	0,33 (0,0–1,0) <sup>^</sup>	0,33 (0,0–1,00) <sup>^</sup>	0,0 (0,0–6,94)	0,0 (0,0–0,0) <sup>*</sup>	2,0 (1,0–3,80) <sup>**</sup>	1,00 (0,0–1,60) <sup>**</sup>	30,0 (20,0–40,0) <sup>^</sup>	20,0 (0,0–30,0) <sup>**</sup>	1,10 (0,50–1,40) <sup>^</sup>	0,50 (0,0–1,00) <sup>**</sup>

\* Получены статистически значимые различия по отношению к фоновым показателям (парное сравнение по срокам, критерий Вилкоксона) внутри подгрупп; <sup>^</sup> получены статистически значимые различия между подгруппами (ANOVA Краскела-Уоллиса)

представленной совокупности обнаружился значительный разброс параметров, характеризующих минерализующий потенциал ротовой жидкости. Это говорит о возможной предрасположенности перехода любого индивида в данный период развития в любое другое клиническое состояние. Не установив статистически значимые различия в количественных параметрах гомеостаза полости рта, мы провели статистический анализ качественных показателей корреляционной зависимости и кластеризации между параметрами минерального обмена в полости рта при начальном кариесе у детей с различной активностью кариозного процесса.

На основе корреляционного и кластерного анализов установлены отличные друг от друга качественные взаимосвязи между параметрами гомеостаза полости рта у детей с различной степенью активности кариеса. Выявленные связи средней силы ( $0,5 < R < 0,7$ ) и сильные ( $R \geq 0,7$ ) свидетельствуют о зависимости изменений минерального обмена при начальном кариесе от течения кариозного процесса.

В динамике изучены клинические и лабораторные параметры гомео-

стаза полости рта у детей с различной степенью активности кариозного процесса на фоне проведения реминерализующей терапии.

Установлено, что в группе детей с I степенью активности кариеса присутствует компенсаторный механизм в гомеостазе полости рта, который способен привести к самовосстановлению структуры эмали после ее деминерализации на фоне оптимизации гигиены полости рта без применения реминерализующих препаратов (Леонтьев В. К., 2016). При воздействии на окружающую зубы естественную среду и непосредственно на сами зубы (с применением геля) мы получили стабильно положительные клинические результаты (таблица 2).

При изучении динамики физико-химических показателей ротовой жидкости на фоне назначения реминерализующей терапии при клинической компенсации кариозного процесса установлено следующее. На фоне применения реминерализующего геля pH ротовой жидкости повышается по отношению с группой сравнения, где показатель pH, наоборот, снижается. Применение геля оптимизирует реминерализующую способность ротовой жидко-

сти, что наглядно иллюстрируется снижением показателей общего кальция и фосфора ротовой жидкости ( $p < 0,05$ ) (таблица 3).

В основной подгруппе с II степенью активности кариеса установлено, что после применения реминерализующего геля статистически значимо снижаются такие клинические показатели, как размер, электропроводность и интенсивность окрашивания очага деминерализации эмали ( $p < 0,05$ ). В группе сравнения, наоборот, идет увеличение данных показателей (таблица 4). Из этого можно сделать вывод, что в данной группе компенсаторный механизм регуляции минерального обмена выражен слабо и без применения лечебно-профилактических средств невозможно добиться положительной клинико-лабораторной динамики при лечении начального кариеса эмали в период сменного прикуса.

В целом, анализируя изменения физико-химических параметров ротовой жидкости на фоне лечения начального кариеса эмали зубов у детей с II степенью активности кариеса, можно отметить позитивную тенденцию в изменении обменных процессов, иллюстрирующую оп-

**Таблица 3. Динамика физико-химических параметров ротовой жидкости у детей с I степенью активности кариеса**

Сроки наблюдения	pH, в. е.		Са, г/л		Р, г/л		Буферная емкость, моль/л		Произведение растворимости, $PR \cdot 10^{-7}$	
	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа
<b>Фон</b>	7,07 (6,65–7,12)	6,93 (6,74–7,16)	0,07 (0,05–0,08)	0,06 (0,05–0,08)	0,10 (0,08–0,13)	0,09 (0,05–0,12)	5,35 (4,57–6,33)	6,33 (4,95–7,83)	4,168 (1,551–6,422)	2,858 (1,083–6,091)
<b>0,5 месяца</b>	6,74 (6,41–6,99) <sup>^</sup>	7,17 (6,88–7,36) <sup>^</sup>	0,07 (0,06–0,08)	0,07 (0,05–0,07)	0,09 (0,09–0,10)	0,12 (0,08–0,13)	6,49 (4,44–12,30)	5,81 (4,24–8,40)	2,730 (1,479–4,467)	5,365 (2,018–6,452)
<b>1 месяц</b>	6,94 (6,26–7,06)	6,90 (6,73–7,06)	0,06 (0,06–0,07)	0,06 (0,05–0,06)	0,09 (0,07–0,12)	0,08 (0,07–0,11)	6,49 (4,74–10,00)	4,88 (4,08–7,04)	2,885 (1,587–4,964)	2,469 (1,499–3,900)
<b>3 месяца</b>	7,11 (6,76–7,55)	7,70 (7,21–7,98) <sup>*</sup>	0,05 (0,04–0,07)	0,05 (0,04–0,06) <sup>*</sup>	0,09 (0,09–0,13)	0,09 (0,07–0,12)	6,62 (4,39–8,06)	7,95 (5,41–10,50)	2,759 (1,597–6,946)	3,581 (1,833–6,024)
<b>6 месяцев</b>	7,61 (7,04–7,72)	7,61 (7,21–7,79) <sup>*</sup>	0,04 (0,04–0,07) <sup>*</sup>	0,04 (0,04–0,05) <sup>*</sup>	0,09 (0,07–0,13)	0,09 (0,06–0,11)	5,05 (4,47–9,24)	5,43 (3,76–7,41)	2,798 (1,629–7,275)	2,798 (1,571–4,463)
<b>9 месяцев</b>	7,42 (7,02–7,85) <sup>*^</sup>	7,69 (7,39–7,87) <sup>*^</sup>	0,05 (0,04–0,06) <sup>*^</sup>	0,04 (0,04–0,05) <sup>*^</sup>	0,12 (0,07–0,13)	0,09 (0,06–0,10)	5,87 (5,03–13,30)	5,92 (4,12–8,77)	4,367 (1,603–6,399)	2,858 (1,725–4,116)
<b>12 месяцев</b>	7,67 (7,29–7,75) <sup>*^</sup>	7,49 (7,45–7,73) <sup>*^</sup>	0,04 (0,04–0,05) <sup>*</sup>	0,04 (0,04–0,05) <sup>*</sup>	0,08 (0,07–0,10) <sup>*</sup>	0,08 (0,07–0,12) <sup>*</sup>	9,59 (4,47–15,50)	7,94 (5,85–10,00)	2,528 (1,918–4,024)	2,393 (2,063–4,807)

\* Получены статистические значимые различия по отношению к фоновым показателям (парное сравнение по срокам, критерий Вилкоксона) внутри подгрупп; ^ получены статистически значимые различия между подгруппами (ANOVA Краскела-Уолиса)

Таблица 4. Динамика показателей гомеостаза полости рта у детей с II степенью активности кариеса

Сроки наблюдения	ИГР-У		РМА, %		Размер очага деминерализации эмали, мм <sup>2</sup>		Интенсивность окрашивания очага деминерализации эмали, %		Электропроводность очага деминерализации эмали, мкА	
	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа
<b>Фон</b>	1,0 (0,66–1,5) <sup>^</sup>	1,50 (0,33–1,83) <sup>^</sup>	13,88 (0,0–26,38)	8,33 (0,0–27,77)	4,60 (3,90–5,80) <sup>^</sup>	4,90 (3,30–6,10) <sup>^</sup>	40,0 (30,0–60,0) <sup>^</sup>	40,0 (30,0–60,0) <sup>^</sup>	0,90 (0,50–2,10) <sup>^</sup>	1,10 (0,70–2,70) <sup>^</sup>
<b>0,5 месяца</b>	0,33 (0,0–1,33) <sup>^^</sup>	0,67 (0,0–1,0) <sup>^^</sup>	0,0 (0,0–11,10) <sup>*</sup>	0,0 (0,0–6,94) <sup>*</sup>	4,60 (3,80–5,60) <sup>^</sup>	4,0 (1,50–5,30) <sup>^^</sup>	40,0 (40,0–60,0) <sup>^</sup>	40,0 (20,0–50,0) <sup>^^</sup>	0,90 (0,50–2,10) <sup>^</sup>	0,70 (0,20–2,0) <sup>^^</sup>
<b>1 месяц</b>	0,33 (0,0–1,33) <sup>^^</sup>	0,67 (0,0–1,0) <sup>^^</sup>	0,0 (0,0–5,55) <sup>*</sup>	0,0 (0,0–5,55) <sup>*</sup>	4,90 (4,20–5,70) <sup>^</sup>	3,60 (1,50–5,30) <sup>^^</sup>	40,0 (40,0–60,0) <sup>^</sup>	40,0 (20,0–50,0) <sup>^^</sup>	1,10 (0,40–2,10) <sup>^</sup>	0,80 (0,20–1,90) <sup>^</sup>
<b>3 месяца</b>	0,50 (0,17–1,0) <sup>^^</sup>	0,83 (0,17–1,50) <sup>^^</sup>	0,0 (0,0–6,94) <sup>*</sup>	0,0 (0,0–12,5) <sup>*</sup>	5,30 (4,20–5,70) <sup>^</sup>	4,0 (1,90–5,50) <sup>^^</sup>	50,0 (40,0–60,0) <sup>^</sup>	40,0 (30,0–50,0) <sup>^^</sup>	1,30 (0,60–2,30) <sup>^</sup>	1,30 (0,60–1,90) <sup>^</sup>
<b>6 месяцев</b>	0,50 (0,0–1,5) <sup>^^</sup>	0,66 (0,33–1,50) <sup>^^</sup>	2,77 (0,0–9,72) <sup>^^</sup>	2,77 (0,0–12,5) <sup>^^</sup>	5,30 (4,20–5,90) <sup>^^</sup>	4,0 (2,0–5,50) <sup>^^</sup>	50,0 (40,0–70,0) <sup>^^</sup>	40,0 (30,0–50,0) <sup>^</sup>	1,40 (0,80–2,50) <sup>^^</sup>	1,50 (0,90–1,70) <sup>^</sup>
<b>9 месяцев</b>	0,67 (0,33–1,17) <sup>^^</sup>	0,67 (0,33–1,50) <sup>^</sup>	0,0 (0,0–13,78) <sup>*</sup>	0,0 (0,0–13,88)	5,15 (4,20–6,0) <sup>^^</sup>	4,0 (2,20–6,0) <sup>^^</sup>	50,0 (40,0–70,0) <sup>^^</sup>	40,0 (30,0–50,0) <sup>^</sup>	1,35 (0,70–2,30) <sup>^^</sup>	1,50 (0,80–2,20) <sup>^</sup>
<b>12 месяцев</b>	0,50 (0,0–1,5) <sup>^^</sup>	1,0 (0,33–1,50) <sup>^</sup>	0,0 (0,0–13,78) <sup>*</sup>	4,17 (0,0–13,88)	5,50 (4,20–5,90) <sup>^^</sup>	4,40 (2,70–6,0) <sup>^</sup>	50,0 (40,0–70,0) <sup>^^</sup>	40,0 (40,0–60,0) <sup>^</sup>	1,60 (1,0–2,30) <sup>^^</sup>	1,50 (1,10–2,0) <sup>^</sup>

\* Получены статистически значимые различия по отношению к фоновым показателям (парное сравнение по срокам, критерий Вилкоксона) внутри подгрупп; ^ получены статистически значимые различия между подгруппами (ANOVA Краскела-Уолиса)

38

Таблица 5. Динамика физико-химических параметров ротовой жидкости у детей с II степенью активности кариеса

Сроки наблюдения	рН, в. е.		Са, г/л		Р, г/л		Буферная емкость, ммоль/л		Произведение растворимости, ПР*10 <sup>-7</sup>	
	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа
<b>Фон</b>	6,97 (6,50–7,14)	6,90 (6,64–7,11)	0,07 (0,06–0,08)	0,08 (0,06–0,09)	0,10 (0,07–0,12)	0,11 (0,08–0,15)	4,50 (4,13–6,67)	5,52 (4,18–6,85)	3,841 (1,321–6,011)	4,527 (1,837–8,278)
<b>0,5 месяца</b>	6,54 (5,91–6,95) <sup>^</sup>	7,15 (6,77–7,35) <sup>^</sup>	0,07 (0,06–0,09)	0,07 (0,06–0,07)	0,10 (0,08–0,11)	0,10 (0,09–0,11)	5,41 (4,33–6,64)	6,29 (4,17–7,49)	2,335 (5,270*–10–008–5,337)	4,412 (2,423–5,434)
<b>1 месяц</b>	7,18 (5,75–7,31)	7,04 (6,58–7,30)	0,07 (0,06–0,08)	0,06 (0,05–0,07)	0,09 (0,08–0,11)	0,08 (0,07–0,10)	7,63 (5,13–10,70)	7,07 (4,57–8,85)	4,049 (3,791–6,090)	2,793 (1,235–4,820)
<b>3 месяца</b>	7,68 (7,14–7,86) <sup>*</sup>	7,21 (6,68–7,83)	0,05 (0,04–0,06) <sup>*</sup>	0,04 (0,04–0,05) <sup>*</sup>	0,10 (0,09–0,12)	0,09 (0,08–0,12)	8,03 (4,61–9,88)	7,88 (4,20–10,80)	3,959 (2,254–5,917)	2,357 (1,289–4,905)
<b>6 месяцев</b>	7,45 (7,31–7,67) <sup>*</sup>	7,64 (7,32–7,99) <sup>*</sup>	0,04 (0,04–0,05) <sup>*</sup>	0,05 (0,04–0,05)	0,09 (0,06–0,12)	0,10 (0,08–0,14)	5,59 (3,64–8,33)	7,25 (6,33–11,60)	2,652 (1,661–4,739)	3,919 (2,226–5,864)
<b>9 месяцев</b>	7,56 (7,41–8,21) <sup>^^</sup>	7,60 (7,43–7,63) <sup>^^</sup>	0,04 (0,04–0,06) <sup>^^</sup>	0,04 (0,04–0,05) <sup>^^</sup>	0,08 (0,07–0,10)	0,10 (0,09–0,13)	7,63 (4,93–10,50)	7,19 (4,76–14,50)	2,450 (2,030–5,140)	3,100 (2,631–5,081)
<b>12 месяцев</b>	7,43 (7,22–7,50) <sup>^^</sup>	7,14 (6,84–7,53) <sup>^</sup>	0,04 (0,04–0,05) <sup>*</sup>	0,05 (0,04–0,06) <sup>*</sup>	0,09 (0,07–0,11)	0,09 (0,07–0,10)	6,93 (4,32–10,30)	6,62 (4,65–8,33)	2,631 (1,844–4,128)	2,817 (1,356–4,550)

\* Получены статистически значимые различия по отношению к фоновым показателям (парное сравнение по срокам, критерий Вилкоксона) внутри подгрупп; ^ получены статистически значимые различия между подгруппами (ANOVA Краскела-Уолиса)

Таблица 6. Динамика показателей гомеостаза полости рта у детей с III степенью активности кариеса

Сроки наблюдения	ИГР-У		РМА, %		Размер очага деминерализации эмали, мм <sup>2</sup>		Интенсивность окрашивания очага деминерализации эмали, %		Электропроводность очага деминерализации эмали, мкА	
	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа
<b>Фон</b>	2,50 (2,0–3,0) <sup>^</sup>	2,66 (1,83–3,0) <sup>^</sup>	23,16 (4,17–58,33)	25,0 (0,0–55,56)	6,10 (4,90–6,50) <sup>^</sup>	6,20 (5,80–6,80) <sup>^</sup>	70,0 (40,0–80,0) <sup>^</sup>	60,0 (40,0–70,0) <sup>^</sup>	1,90 (1,10–3,40) <sup>^</sup>	2,10 (1,20–2,90) <sup>^</sup>
<b>0,5 месяца</b>	1,5 (1,0–2,0) <sup>**</sup>	1,67 (0,50–2,0) <sup>**</sup>	7,33 (0,0–16,60) <sup>*</sup>	0,0 (0,0–22,22) <sup>*</sup>	6,0 (5,60–6,50) <sup>^</sup>	5,20 (4,40–6,10) <sup>**</sup>	70,0 (50,0–80,0) <sup>^</sup>	50,0 (40,0–60,0) <sup>**</sup>	1,80 (1,20–3,60) <sup>^</sup>	2,0 (1,0–2,70) <sup>^</sup>
<b>1 месяц</b>	1,83 (1,0–2,0) <sup>**</sup>	1,5 (1,0–2,0) <sup>**</sup>	5,55 (0,0–22,22) <sup>*</sup>	9,72 (0,0–13,88) <sup>*</sup>	6,0 (5,60–6,50) <sup>^</sup>	5,20 (4,60–6,20) <sup>**</sup>	70,0 (50,0–80,0) <sup>**</sup>	50,0 (40,0–60,0) <sup>^</sup>	1,90 (1,30–3,50) <sup>^</sup>	1,90 (1,20–2,90) <sup>^</sup>
<b>3 месяца</b>	1,5 (1,33–2,0) <sup>**</sup>	1,67 (1,33–2,50) <sup>**</sup>	9,72 (0,0–27,77) <sup>*</sup>	2,77 (0,0–16,66) <sup>*</sup>	6,30 (6,0–6,50) <sup>**</sup>	5,30 (4,70–6,50) <sup>**</sup>	70,0 (50,0–80,0) <sup>**</sup>	50,0 (50,0–70,0) <sup>^</sup>	1,95 (1,20–3,90) <sup>**</sup>	2,40 (1,0–3,0) <sup>^</sup>
<b>6 месяцев</b>	1,5 (1,5–2,17) <sup>**</sup>	2,0 (1,50–2,33) <sup>**</sup>	8,33 (0,0–19,44) <sup>**</sup>	2,77 (0,0–13,88) <sup>**</sup>	6,25 (6,0–6,55) <sup>**</sup>	5,70 (5,0–6,50) <sup>**</sup>	70,0 (50,0–90,0) <sup>**</sup>	50,0 (50,0–70,0) <sup>^</sup>	2,05 (1,75–3,55) <sup>**</sup>	2,40 (1,40–3,0) <sup>^</sup>
<b>9 месяцев</b>	2,0 (1,5–2,33) <sup>**</sup>	2,0 (1,50–2,33) <sup>**</sup>	9,72 (0,0–20,83) <sup>*</sup>	4,17 (0,0–15,27) <sup>*</sup>	6,40 (6,0–6,50) <sup>**</sup>	5,70 (5,0–6,50) <sup>**</sup>	70,0 (60,0–100,0) <sup>**</sup>	50,0 (50,0–70,0) <sup>^</sup>	2,90 (1,60–3,90) <sup>**</sup>	2,60 (1,90–3,40) <sup>^</sup>
<b>12 месяцев</b>	1,83 (1,5–2,5) <sup>**</sup>	2,0 (1,5–2,17) <sup>**</sup>	12,50 (0,0–25,0) <sup>*</sup>	0,0 (0,0–15,27) <sup>*</sup>	6,25 (6,30–6,90) <sup>**</sup>	6,0 (5,50–6,50) <sup>**</sup>	70,0 (60,0–100,0) <sup>**</sup>	60,0 (50,0–70,0) <sup>**</sup>	2,95 (2,0–3,90) <sup>**</sup>	2,60 (2,10–3,60) <sup>**</sup>

\* Получены статистически значимые различия по отношению к фоновым показателям (парное сравнение по срокам, критерий Вилкоксона) внутри подгрупп; ^ получены статистически значимые различия между подгруппами (ANOVA Краскела-Уолиса)

39

Таблица 7. Динамика физико-химических параметров ротовой жидкости у детей с III степенью активности кариеса

Сроки наблюдения	рН, в. е.		Са, г/л		Р, г/л		Буферная емкость, ммоль/л		Производство рстворимости, ПР*10 <sup>-7</sup>	
	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа
<b>Фон</b>	7,05 (6,84–7,11)	6,98 (6,72–7,28)	0,07 (0,05–0,08)	0,07 (0,06–0,08)	0,11 (0,08–0,13)	0,11 (0,09–0,13)	5,41 (4,17–6,29)	5,23 (4,69–6,49)	4,515 (1,937–6,377)	4,262 (2,285–7,086)
<b>0,5 месяца</b>	7,01 (6,46–7,24) <sup>^</sup>	7,24 (6,97–7,62) <sup>^</sup>	0,07 (0,06–0,08)	0,07 (0,06–0,08)	0,10 (0,08–0,11)	0,09 (0,08–0,11)	3,91 (3,20–12,65)	4,61 (3,51–7,81)	3,975 (1,422–5,865)	4,198 (2,963–6,860)
<b>1 месяц</b>	6,70 (5,68–6,97) <sup>*</sup>	7,04 (6,24–7,42)	0,07 (0,06–0,08)	0,06 (0,05–0,08)	0,09 (0,08–0,10) <sup>*</sup>	0,08 (0,07–0,10) <sup>*</sup>	8,51 (5,81–9,71)	6,25 (5,35–9,06)	2,891 (7,273* 10–009–4,390)	2,793 (7,202–5,823)
<b>3 месяца</b>	6,62 (5,57–7,67)	7,34 (6,83–7,49)	0,06 (0,04–0,08)	0,04 (0,04–0,07)	0,09 (0,07–0,11)	0,08 (0,06–0,12)	8,85 (6,41–11,60) <sup>*</sup>	5,43 (4,63–6,45)	2,012 (4,243* 10–009–4,955)	2,248 (1,150–6,262)
<b>6 месяцев</b>	7,43 (6,82–7,85) <sup>*</sup>	7,34 (6,89–7,85)	0,04 (0,04–0,06) <sup>*</sup>	0,05 (0,04–0,06) <sup>*</sup>	0,09 (0,07–0,12)	0,10 (0,08–0,12)	5,57 (4,57–8,06)	5,18 (4,61–5,59)	2,631 (1,328–5,907)	3,512 (2,038–5,907)
<b>9 месяцев</b>	6,97 (6,65–7,49) <sup>^</sup>	7,28 (6,77–7,43) <sup>^</sup>	0,06 (0,04–0,08) <sup>^</sup>	0,05 (0,04–0,07) <sup>**</sup>	0,14 (0,11–0,16)	0,10 (0,08–0,13)	7,05 (5,85–9,17)	7,20 (5,88–9,17)	4,609 (1,706–9,572)	3,407 (1,436–6,651)
<b>12 месяцев</b>	6,75 (6,13–7,47) <sup>^</sup>	7,02 (6,63–7,47) <sup>^</sup>	0,05 (0,04–0,06)	0,05 (0,04–0,06) <sup>*</sup>	0,09 (0,06–0,11)	0,09 (0,08–0,11)	5,21 (3,91–7,41)	5,92 (4,92–7,61)	1,973 (4,043* 10–008–4,881)	2,576 (1,208–4,900)

\* Получены статистически значимые различия по отношению к фоновым показателям (парное сравнение по срокам, критерий Вилкоксона) внутри подгрупп; ^ получены статистически значимые различия между подгруппами (ANOVA Краскела-Уолиса)

тимизацию минерального обмена в полости рта (таблица 5). Проведенный кластерный анализ позволил подтвердить установленные нами закономерности: с помощью моделирующего реминерализующего геля удается создать благоприятные условия для осуществления оптимальной кластеризации клинико-лабораторных параметров минерального обмена в полости рта.

В основной подгруппе с III степенью активности кариозного процесса не наблюдалось осложнений начального кариеса. Это говорит о благоприятном влиянии геля на реминерализацию эмали зубов даже при декомпенсации кариозного процесса. В группе сравнения, наоборот, установлено осложнение начального кариеса в 33,3% случаев. Из этого можно заключить, что при декомпенсации кариозного процесса у ребенка в период сменного прикуса невозможна саморегуляция минерального обмена в полости рта, приводящая к физиологической реминерализации эмали зубов. При использовании реминерализующей терапии на фоне увеличения БЕ ротовой жидкости установлено снижение концентрации ионов фосфора и кальция, снижение показателя ПР ( $p < 0,05$ ). Это говорит о нормализации в работе фосфатной буферной системы ротовой жидкости на фоне назначения реминерализующих препаратов. Полученные результаты изменения физико-химических параметров ротовой жидкости при декомпенсации кариозного процесса подтверждают наши предположения, возникшие при анализе клинических параметров гомеостаза полости рта (таблицы 6, 7). На фоне проведенного кластерного анализа установлено отсутствие стабильности в корреляционных связях клинико-лабораторных показателей при декомпенсации кариозного процесса, что негативно сказывается на минеральном обмене в полости рта и результатах лечения начального кариеса эмали зубов. Отсутствие положительной динамики при лечении начального кариеса на фоне декомпенсации связано с более глубоким нарушением минерального обмена в полости рта, который лишь в незначительной степени поддается коррекции при назначении реминерализующих профилактических средств.

На основании кластерного анализа установлено, что результат реминерализующей терапии на-

чального кариеса зубов у детей в период сменного прикуса определяется качеством корреляционных связей между клинико-лабораторными параметрами минерального обмена в полости рта, а не изменением в совокупности того или иного параметра.

В итоге установлено, что применение реминерализующей терапии при лечении начального кариеса зубов у детей в период сменного прикуса целесообразно при любой активности кариозного процесса. При этом отмечается пролонгированный терапевтический эффект и не наблюдается осложнений в течение кариозного процесса при любой активности кариеса, что позволит снизить заболеваемость кариесом зубов в детском возрасте на 27% и сэкономить государственные средства региона, выделяемые для детской стоматологии в рамках обязательного медицинского страхования в размере около 5,5 млн руб. в год.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова Т. Ф. Атлас по стоматологическим заболеваниям у детей: учеб. пособие. — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — 168 с.
2. Vinogradova T. F. Atlas po stomatologicheskim zabolevaniyam u detej: ucheb. posobie. — М.: MEDpress-inform, 2007. — 168 s.
3. Кисельникова Л. П., Токарева А. В., Зуева Т. Е. Оценка качества жизни у пациентов с кариесом раннего детского возраста // Стоматология детского возраста и профилактика. 2011. Т. 10. №2 (37). С. 3-8.
4. Kisel'nikova L. P., Tokareva A. V., Zueva T. E. Ocenka kachestva zhizni u pacientov s kariesom rannego detskogo vozrasta // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2011. T. 10. №2 (37). S. 3-8.
5. Литвинова Л. А. Размышления о проблемах стоматологической профилактики и диспансеризации в детском возрасте // Стоматология детского возраста и профилактика. 2008. Т. 7. №2. С. 16-19.
6. Litvinova L. A. Razmyshlenija o problemah stomatologicheskoi profilaktiki i dispanserizacii v detskom vozraste // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2008. T. 7. №2. S. 16-19.
7. Самохина В. И., Мацкиева О. В., Ландинова В. Д. Стоматологическое здоровье школьников г. Омска с учетом фоновой соматической патологии // Стоматология детского возраста и профилактика. 2015. Т. 14. №2 (53). С. 72-77.
8. Samohina V. I., Mackieva O. V., Landinova V. D. Stomatologicheskoe zdorov'e shkol'nikov g. Omska s uchetom fonovoi somaticheskoi patologii // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2015. T. 14. №2 (53). S. 72-77.
9. Самохина В. И. Скрининг стоматологических заболеваний у учащихся 1-5-х классов общеобразовательных учреждений г. Омска // Стоматология детского возраста и профилактика. 2014. Т. 13. №3 (50). С.52-55.
10. Samohina V.I. Skrining stomatologicheskikh zabolevanij u uchashhihsja 1-5-h klassov

obshheobrazovatel'nyh uchrezhdenij g. Omska // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2014. T. 13. №3 (50). S.52-55.

6. Скрипкина Г. И., Смирнов С. И. Модель развития кариозного процесса у детей // Стоматология детского возраста и профилактика. 2012. Т. 11. №3 (42). С. 3-9.

Skripkina G. I., Smirnov S. I. Model' razvitiya karioznogo processa u detej // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2012. T. 11. №3 (42). S. 3-9.

7. Скрипкина Г. И. Использование кластерного анализа в прогнозировании кариозного процесса у детей // Стоматология для всех. 2012. №2 С. 51-53.

Skripkina G. I. Ispol'zovanie klaster'nogo analiza v prognozirovanii karioznogo processa u detej // Stomatologija dlja vsekh. 2012. №2. S. 51-53.

8. Скрипкина Г. И., Екимов Е. В. Роль диспансеризации в снижении заболеваемости кариесом зубов у детей // Стоматология детского возраста и профилактика. 2015. Т. 14. №2 (53). С. 72-77.

Skripkina G. I., Ekimov E. V. Rol' dispanserizacii v snizhenii zabolevaemosti kariesom zubov u detej // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2015. T. 14. №2 (53). S. 72-77.

9. Сунцов В. Г., Дистель В. А., Леонтьев В. К. Стоматологическая профилактика у детей. — Омск, 2009. — 420 с.

Suncov V. G., Distel' V. A., Leont'ev V. K. Stomatologicheskaja profilaktika u detej. — Omsk, 2009. — 420 s.

10. Сунцов В. Г., Волошина И. М. Роль диспансеризации в укреплении стоматологического здоровья детей // Стоматология детского возраста и профилактика. 2011. Т. 10. №2. С. 12-14.

Suncov V. G., Voloshina I. M. Rol' dispanserizacii v ukreplenii stomatologicheskogo zdorov'ja detej // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2011. T. 10. №2. S. 12-14.

11. Dadies G. N. Early childhood caries – a synopsis // Community Dent Oral Epidemiol. 1998. №26 (1Suppl). P. 106-116.

12. Fluoride toothpaste prevents caries in children and adolescents at fluoride concentrations of 1000 ppm and above / T. Walsh et al. // Evid. Based Dent. 2010. Vol. 11. №1. P. 6-7.

13. Hopcraft M. S., Morgan M. V. Comparison of radiographic and clinical diagnosis of approximal and occlusal dental caries in a young adult population // Community Dent. Oral Epidemiol. 2005. Vol. 33. №3. P. 212-218.

14. Ismail A. I. Prevental of early childhood caries // Community Dent Oral Epidemiol. 1998. №26 (1 Suppl). P. 49-61.

15. Marthaler T. M. The caries decline: a statistical comment // Eur. S. Oral Sci. 1996. 104. Part III. P. 430-432.

16. Riddle M., Clark D. Behavioral and social Dental and Craniofacial Research (NIDCR) // J. Public. Health Dent. 2011. Vol. 71. Suppl. 1. P. S123-S129.

17. Singh S. Evidence in oral health promotion-implications for oral health planning // Am. J. Public Health. 2012. Vol. 102. №9. e15-e18.

18. Thorpe S. Oral Health issues in the African Region: Current situation and future perspectives // J. Dent. Educ. 2006. Vol. 70. №11. P. 8.

**Поступила 13.06.2017**

Координаты для связи с авторами:  
644043, г. Омск,  
ул. Волочаевская, д. 21а