

## ВЛИЯНИЕ НЕСЪЕМНЫХ ОРТОДОНТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА СОСТОЯНИЕ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ

*Н.Е. Яблочникова, А.В. Силин, Е.А. Сатыго*

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия

## THE INFLUENCE OF ORTHODONTIC BRACES ON THE STATUS OF HARD TOOTH TISSUES

*N.E. Yablochnikova, A.V. Silin, E.A. Satygo*

North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

© Н.Е. Яблочникова, А.В. Силин, Е.А. Сатыго, 2011

В работе анализируется вероятность возникновения деминерализации эмали во время ортодонтического лечения несъемной техникой в зависимости от частоты приема пищи и уровня гигиены полости рта на примере 67 пациентов 9–14 лет. Хорошая гигиена полости рта не является однозначным условием отсутствия деминерализации эмали. Проведение биопсии эмали, определение индексов гигиены и анкетирование пациентов позволяют составить индивидуальный план профилактики на период ортодонтического лечения брекет-системой.

**Ключевые слова:** брекет-система, деминерализация, индекс гигиены, перекус.

We analyzed in this study the frequency of demineralization of enamel during orthodontic treatment, using braces, depending on individual hygiene of oral cavity and between-meal snacks. Satisfied individual hygiene of oral cavity is not the only condition of absence of demineralization. Knowledge about biopsy of enamel, hygiene index allow to compose the plan of individual preventive measures during future orthodontic treatment.

**Key words:** orthodontic braces, demineralization, hygiene index, snack.

### Введение

Распространенность зубочелюстных аномалий колеблется от 11,4% до 71,7% [1]. Причем распространенность кариеса у лиц с аномалиями зубов составляет до 98% [2].

Исследования подтверждают, что у детей и подростков, использующих ортодонтическую технику, прирост кариеса значительно выше, чем у пациентов, не проходящих ортодонтическое лечение [3, 4].

После снятия брекет-системы до 55% поверхностей зубов имеют очаги деминерализации [5, 6]. Клинически это проявляется в виде белых пятен и полосок, повторяющих контуры оснований брекетов. Деминерализации подвержены также моляры, являющиеся опорными зубами в течение всего периода лечения. Особенно много проблем возникает между кольцом и десневым краем в пришеечной области, так как этот участок поверхности зуба становится труднодоступным при чистке зубов и скопление остатков пищи и микробного налета приводит к появлению деминерализации. На изменения, происходящие в период ортодонтического лечения в ротовой жидкости, указывает ряд специалистов [7–9].

Считается, что один из наиболее важных патогенетических факторов в развитии кариеса – это состояние твердых тканей зубов и непосредственно – кислотоустойчивость эмали [10, 11]. Не менее важными факторами в развитии деминерализации эмали являются характер приема пищи и зубной налет [12–14].

В доступной литературе исследований о степени влияния зубного налета и частоты приема пищи на минеральную плотность эмали зубов у пациентов с несъемной ортодонтической техникой нами не найдено.

**Цель исследования** – определить состояние эмали и степень выхода кальция и фосфора из эмали зубов в зависимости от гигиены полости рта и частоты приема пищи у пациентов на этапе ортодонтического лечения несъемной техникой.

### Материал и методы

Всех пациентов разделили на три группы: 38 пациентов в возрасте 9–14 лет (1 группа), которые находятся на этапе ортодонтического лечения, 12 пациентов без аномалий окклюзии

(2 группа, контрольная), 17 пациентов с аномалиями положения зубов (3 группа).

Двойное анкетирование родителей и детей применяли с целью определения привычной частоты приема пищи в течение дня.

Оценивалась качественность индивидуальных гигиенических мероприятий с помощью индекса O'Leary. Для оценки индекса проводилось окрашивание всех зубов с помощью двойного красителя, который по-разному окрашивает кариеогенный и некариеогенный зубной налет. Далее каждый зуб разделялся на 4 поверхности. В амбулаторной карте отмечалась непосредственно окрашенная поверхность. Индекс определяли как отношение прокрашенных поверхностей к общему числу поверхностей всех зубов.

Достоверным методом исследования кислотоустойчивости эмали является кислотная биопсия эмали с последующим определением содержания ионов кальция и фосфора в биоптатах. На очищенную эмаль помещали каплю кислоты. Через несколько секунд каплю аккуратно собирали, чтобы проанализировать, какое количество кальция за это время потерял участок эмали. Этот метод применялся для оценки состояния интактной эмали зубов на разных этапах ортодонтического лечения.

Содержание кальция в пробах при клинических исследованиях определяли спектрофотометрическим методом при длине волны 650 нм с использованием металлоиндикатора арсеназо – III, количество фосфора с помощью молибдата аммония и раствора медного купороса с аскорбиновой кислотой.

Полученные данные были обработаны в программе Statistica 6.0. Критерием статистической достоверности считали величину  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

На первом этапе исследования было изучено состояние твердых тканей зубов у детей в трех группах. Содержание кальция в биоптате у детей

без аномалий было в среднем  $189,62 \pm 3,44$  мкМ/л, у детей, имеющих аномалии, но не использующих ортодонтические аппараты, этот показатель составил  $142,29 \pm 4,01$  мкМ/л, ( $p < 0,05$ ). Для детей с ортодонтическими аппаратами содержание кальция в биоптате составляло  $131,3 \pm 0,56$  мкМ/л, ( $p < 0,05$ ), что было значительно ниже, чем у детей предыдущей группы и группы контроля (табл. 1.), (рис. 1).

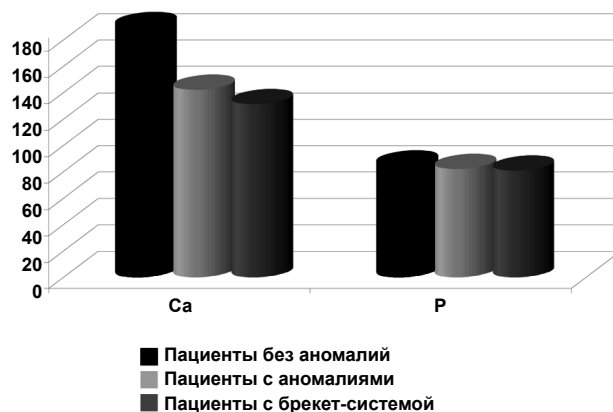


Рис. 1. Распределение уровня кальция и фосфора в эмали зубов у пациентов 3 групп: без аномалий окклюзии (2 группа, контрольная), с аномалиями (3 группа), во время ортодонтического лечения несъемной техникой (1 группа)

Содержание фосфора в биоптате у детей с брекет-системой было достоверно ниже, чем у детей без аномалий, ( $81,05 \pm 1,09$  мкМ/л,  $84,73 \pm 2,64$  мкМ/л соответственно ( $p < 0,05$ )). При исследовании не было выявлено достоверных различий концентрации фосфора в биоптате у детей с аномалиями, не проходящих лечение, и у детей, не имеющих аномалий – группа контроля ( $82,35 \pm 1,23$  мкМ/л,  $84,73 \pm 2,64$  мкМ/л соответственно ( $p > 0,1$ )).

В результате обследования выявляется также зависимость количества кальция и фосфора от качества уровня гигиены полости рта (табл. 2).

Таблица 1

### Содержание кальция и фосфора в биоптатах эмали постоянных зубов у детей в процессе клинического исследования (n=74)

| Показатель                         | 1 группа (n=23)                | 2 группа (контрольная) (n=26) | 3 группа (n=25)                 |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Количество кальция в пробе (мкМ/л) | $131,3 \pm 0,56$<br>$p = 0,03$ | $189,62 \pm 3,44$             | $142,29 \pm 4,01$<br>$p = 0,03$ |
| Количество фосфора в пробе (мкМ/л) | $81,05 \pm 1,09$<br>$p = 0,02$ | $84,73 \pm 2,64$              | $82,35 \pm 1,23$<br>$p = 0,1$   |

Примечание: p – по сравнению со значениями контрольной группы.

Таблица 2

**Содержание кальция и фосфора в биоптатах эмали постоянных зубов у детей  
с различным уровнем гигиены полости рта**

| Показатель                         | Более 60%<br>(неокрашенных<br>поверхностей) | 30–59%<br>(неокрашенных<br>поверхностей) | Менее 30%<br>(неокрашенных поверхностей)<br>(контрольная группа) |
|------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Количество кальция в пробе (мкМ/л) | 188,62±2,17<br>p = 0,02                     | 186,29±3,10<br>p = 0,03                  | 188,3±2,57                                                       |
| Количество фосфора в пробе (мкМ/л) | 87,73±1,29<br>p = 0,02                      | 80,35±0,9 5<br>p = 0,02                  | 77,05±1,34                                                       |

*Примечание:* p – по сравнению со значениями контрольной группы.

На этапе ортодонтического лечения однозначно увеличивается количество ретенционных пунктов, что ухудшает гигиенический статус пациентов и неблагоприятно сказывается на минеральной плотности эмали. Чем хуже гигиена полости рта, тем меньше обнаруживалось ионов фосфора в биоптате – с 87,73±1,29 мкМ/л до 77,05±1,34 мкМ/л (p < 0,05). При этом содержание кальция в эмали изменяется незначительно с 188,62±2,17 мкМ/л до 188,3±2,57 мкМ/л (p < 0,05).

Следующей задачей исследования было установить зависимость между частотой перекусов и концентрацией микро- и макроэлементов в биоптате эмали у пациентов с несъемной ортодонтической техникой. В результате исследования установлено, что у пациентов, которые питались не чаще 4 раз в день, концентрация кальция в биоптате составила 198,44 мкМ/л ±2,11, у детей, принимающих пищу 5–6 раз в день, этот показатель был 181,29 мкМ/л ±3,23 (p < 0,05), а у пациентов, перекусывающих более 6 раз в день, этот показатель достигал критического уровня и составлял 169,67 мкМ/л ±2,23 (p < 0,05). Значительное снижение выхода кальция в биоптат из эмали свидетельствовало не только о тяжелой деминерализации эмали, но и

о разрушении кальцийсодержащих белков, составляющих каркас твердых тканей зубов.

Изменения концентрации фосфора при увеличении частоты приема пищи были незначительными (p > 0,1) (табл. 3).

Таким образом, как видно из представленных выше результатов, фиксация ортодонтической аппаратуры запускает каскад изменений в эмали зубов у пациентов с плохим уровнем гигиены полости рта (рис. 3, 4, 5). У этих пациентов увеличивается растворимость эмали по фосфору. Это приводит к активации деминерализации в местах скопления микроорганизмов (см. рис. 4, 5).

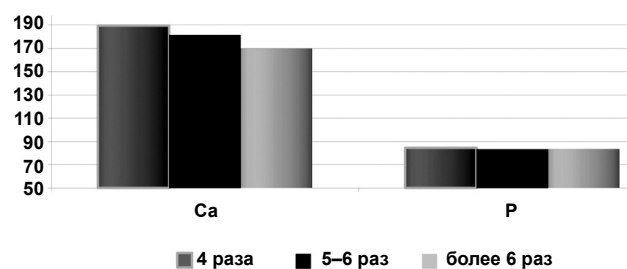


Рис. 2. Распределение содержания кальция и фосфора в эмали постоянных зубов у детей в зависимости от частоты перекусов

Таблица 3

**Содержание кальция и фосфора в биоптатах эмали постоянных зубов у детей  
в зависимости от частоты перекусов**

| Показатель                         | Прием пищи 4 раза в день<br>(контрольная группа) | Прием пищи<br>5–6 раз в день | Прием пищи<br>более 6 раз в день |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Количество кальция в пробе (мкМ/л) | 198,44±2,11                                      | 181,29±3,23<br>p = 0,03      | 169,67±2,23<br>p = 0,01          |
| Количество фосфора в пробе (мкМ/л) | 84,45±3,01                                       | 83,35±3,32<br>p = 0,2        | 83,67±2,98<br>p = 0,3            |

*Примечание:* p – по сравнению со значениями контрольной группы.



Рис. 3. Пациент А., 13 лет, на этапе планирования ортодонтического лечения



Рис. 4. Пациент А., 13 лет, на этапе лечения несъемной техникой



Рис. 5. Пациент А., 13 лет, через 1,5 года после окончания лечения выявляется деминерализация эмали (кариес эмали) на вестибулярной поверхности 2-2, 2-3 зубов

При этом, пациенты недостаточно осведомлены о возможных последствиях легкомысленного отношения к гигиене полости рта (см. рис. 4). Непосредственными факторами повреждения твердых тканей сами замки не являются, однако ухудшается самоочищение и появляются участки эмали, подвергающиеся кислотной агрессии, которые даже при хороших индивидуальных навыках являются трудноочищаемыми. Этим может быть объяснена тенденция к увеличению масштабов кариозного процесса и вовлечение в него участков зуба даже при отсутствии ортодонтической аппаратуры. Учитывая длительность ортодонтического лечения, вероятность изменений твердых тканей зубов высока, и только последовательное выполнение рекомендаций стоматолога при постоянном контроле позволяет предотвратить нежелательные процессы.

## Выводы

1. Определена прямая зависимость между уровнем гигиены полости рта и выходом фосфора в биоптат (растворимость эмали по фосфору). У пациентов с зубочелюстными аномалиями постоянное наличие зубного налета способствует быстрому вымыванию фосфора из структуры эмали.
2. Определена зависимость между количеством перекусов и растворимостью эмали по кальцию, что является наиболее вероятностным фактором развития системного кариозного процесса.
3. Частое употребление продуктов, содержащих сахара, даже при хорошей гигиене полости рта приводит к развитию деминерализации твердых тканей.
4. Перед началом лечения необходимо проведение анкетирования пациентов для внесения изменений в диету с учетом действия агрессивных факторов, сопутствующих применению ортодонтических аппаратов.

## Литература

1. *Образцов, Ю.Л.* Проблемы изучения распространенности и организации профилактики зубочелюстных аномалий у детей / Ю.Л. Образцов // Стоматология. – 1997. – № 1. – С. 71–72.
2. *Олейник, Е.А.* Изучение влияния социально-экономических факторов среды на состояние полости рта у детей / Е.А. Олейник // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2008. – № 3. – С. 20–22.
3. *Сунцов, В.Г.* Стоматологическая профилактика у детей / Сунцов В.Г. [и др.]. – М.: Медицинская книга, 2001.
4. *Карницкая, И.В.* Профилактика кариеса зубов при ортодонтическом лечении детей у стоматолога // Труды VII всероссийского съезда стоматологов. Материалы VII всероссийской научно-практической конференции / И.В. Карницкая, В.Г. Сунцов, В.А. Дистель. – М., 2001. – С. 340–341.
5. *Вавилова, Т.П.* Профилактика стоматологических заболеваний при лечении современными ортодонтическими аппаратами / Т.П. Вавилова, М.В. Коржукова. – М., 1997. – 35 с.
6. *Рамм, Н.Л.* Несъемная ортодонтическая техника – риск развития осложнений / Н.Л. Рамм, Л.П. Кисельникова, М.А. Юркова // Журн. Института стоматологии. – 2001. – № 4. – С. 22–25.

7. *Кунин, А.А.* Роль водородного показателя ротовой жидкости в формировании программ индивидуальной профилактики патологии пародонта / А.А. Кунин [и др.] // Инновации и перспективы в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии : материалы XI ежегодн. науч. форума «Стоматология 2009», 9–10 дек. 2009 г. – М., 2009. – С. 88–91.
8. *Сахарова, Э.Б.* Приоритеты индивидуальной профилактики / Э.Б. Сахарова // Известия ЦНИИС. – 2001.
9. *Beltran-Aguilar, E.D.* Fluoride varnishes: a review of their clinical use, cariostatic mechanism, efficacy and safety / Beltran-Aguilar E.D. Beltran-Aguilar, J.W. Goldstein, S.A. Lockwood // J Am Dent Assoc. – 2000. – № 131. – P. 589–596.
10. *Кисельникова, Л.П.* Резистентность твердых тканей по данным ТЭР-теста и ее коррекция у лиц с ЗЧА / Л.П. Кисельникова [и др.] // Вестник УГМА. – 1996. – Вып. 2. – С. 49–51.
11. *Елизарова, В.М.* Нарушение гомеостаза кальция при множественном кариесе зубов у детей / В.М. Елизарова, Ю.А. Петрович // Стоматология. – 2002. – № 1. – С. 67–71.
12. *Scheie, A.A.* Увеличение *Streptococcus mutans* в налете и слюне как эффект ортодонтического лечения / A.A. Scheie, P. Arneberg // Scand. J. Dent Res. – 1984. – № 92. – P. 221.
13. *Harris, R.* Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature / R. Harris [et al.] // Community Dent. Health. – 2004. – Vol. 21 (Suppl.). – S. 71–85.
14. *Ramos-Gomes, F.J.* Assessment of early childhood caries and dietary habit in a population of migrant Hispanic children in Stockton, California / F.J. Ramos-Gomes [et al.] // ASDC J. Dent Child. – 1999. – Vol. 66. – P. 395–403.

---

*Е.А. Сатыго*

*e-mail: stom9@yandex.ru*