

## ВЛИЯНИЕ ГИГИЕНЫ ПИТАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ В РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У ДЕТЕЙ ВОЗРАСТА 11–16 ЛЕТ

### THE INFLUENCE OF HYGIENE OF NUTRITION ON THE CALCIUM CONTENT IN ORAL LIQUID OF CHILDREN AGED 11–16 YEARS

**N. Kochkina  
R. Demina  
A. Demina**

**Summary.** Object: Study of character impact assessment of diet, standard of knowledge about oral cavity hygiene and the concentration of calcium in oral liquid of the dental status of the teens aged 11–16 years.

**Methods:** Oral liquid was collected for research of concentration of calcium in it, questioning teenagers was held and dental status was searched of children aged 11–16 years.

**Findings:** Analyzing data from test about diet and assessment of knowledge about oral cavity hygiene questions, next data was obtained. All examined children have calcium level in oral liquid within normal limits (2,3–2,6 mmol/l). Searching diet most of the children observe three meals a day and most of them evaluate the qualitative and quantitative composition of food positively. Main food composition is predominantly carbohydrate.

**Conclusion:** Biochemical analysis of oral liquid showed than children will have high risk of caries with insufficient hygiene skills and rational diet what requires an approach to conduct dental preventive measures.

**Keywords:** calcium, remineralisation, demineralisation, oral liquid, diet, teenagers' diet, qualitative and quantitative composition of food, oral cavity hygiene.

**Кочкина Наталья Николаевна**

К.м.н., доцент, ФГБОУ ВО Оренбургский  
государственный медицинский университет Минздрава  
России  
natcochkina@yandex.ru

**Демина Римма Раилевна**

К.м.н., доцент, ФГБОУ ВО Оренбургский  
государственный медицинский университет Минздрава  
России  
deminarr@mail.ru

**Демина Алина Алексеевна**

ФГБОУ ВО Оренбургский государственный медицинский  
университет Минздрава России

**Аннотация.** Цель: Изучение влияния характера питания, уровня знаний о гигиене полости рта и содержания кальция в ротовой жидкости на стоматологический статус у подростков в возрасте 11–16 лет.

**Методы:** Были проведены забор ротовой жидкости на исследование концентрации кальция, содержащийся в ней, анкетирование подростков и оценка стоматологического статуса данной возрастной группы.

**Результаты:** Анализируя данные, проведенные из опроса о режиме питания и оценки знания о вопросах гигиены полости рта, приведены следующие данные. У всех обследованных уровень кальция в ротовой жидкости в пределах нормы (2,3–2,6 ммоль/л). Изучая режим питания, большинство детей соблюдают трехразовый режим питания, и большая часть детей оценивает качественный и количественный состав употребляемой ими пищи положительно. Основной состав пищи преимущественно углеводистый.

**Вывод:** Биохимический анализ ротовой жидкости показал, что у подростков при недостаточных гигиенических навыках и рациональном режиме питания имеется риск возникновения кариеса, что требует подхода к проведению стоматологических профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** кальций; remineralization; demineralization; ротовая жидкость; режим питания; питание подростков; качественный и количественный состав пищи; гигиена полости рта.

### Введение

**Н**аиболее важным элементом для растущего организма человека является кальций. Он участвует в формировании костной ткани и зубов. Характер питания оказывает существенное влияние на состояние зубов человека. Питание или диета воздействуют на формирование и развитие зубов и их последующую предрасположенность или восприимчивость к кариесу

[7]. Кальций находится в полости рта в двух основных формах: связанной с белками (30%) и ионизированной (55%), остальная часть (15%) находится в соединении с другими веществами слюны (фосфаты, нитраты, амлаза, мукоид). Кальций, связываясь с фосфатами, принимает участие в минерализации твердых тканей зубов. Содержание кальция в слюне меняется при изменении рН ротовой жидкости [2, 4]. При снижении рН слюна становится дефицитной по кальцию, уменьшается ее

минерализующий потенциал. Ротовая жидкость выполняет минерализующую функцию только при условии нейтрального или слабощелочного значения pH, когда она перенасыщена ионами кальция и фосфора. Также существенная роль в формировании кальциевого гомеостаза принадлежит муцину, который, абсорбируясь на поверхностях зубов, связывается с ионами кальция, фосфора, образуя при этом нерастворимую денатурированную органическую пленку, поддерживающую буферные свойства ротовой жидкости. Слюна, являющаяся функциональной единицей и индикатором работы сложного механизма гематосаливарного барьера, участвует в гомеостатировании внутренней среды, прежде всего крови. Минерализующие свойства слюны определяют резистентность твердых тканей зубов после их прорезывания, обеспечивая процессы созревания эмали. Ведущая роль в осуществлении минерализующей функции слюны принадлежит кальцию и фосфору — основным элементам гидроксиапатитов эмали, причём в крови содержание кальция в два раза больше, чем в слюне.[2]

Слюна непосредственным образом участвует в балансировании процессов де- и реминерализации [1]. У здоровых детей состав и свойства ротовой жидкости несколько отличаются от слюны взрослых: насыщенность кальцием значительно ниже, чем у взрослых (0,28/0,31 и 0,48/0,53 ммоль /л соответственно), а критическое значение pH ротовой жидкости выше в сравнении с взрослыми (6,27/6,19 и 6,07/5,97 соответственно) [1][2]. Это означает, что у детей процессы деминерализации эмали могут запускаться при более высоких значениях pH. У взрослых объем ротовой жидкости в целом больше, чем у детей, поэтому восстановление кислотно-щелочного равновесия в ротовой жидкости после его дестабилизации происходит быстрее, чем у детей [4]. Этот факт, в частности, объясняет больший риск развития кариеса в детском возрасте. Именно поэтому исследования показателей гигиены полости рта, характера принимаемой пищи и вязкости ротовой жидкости столь важны для понимания факторов риска развития кариеса [2][1].

В.К. Леонтьев установил, что у кариесрезистентных лиц содержание кальция в среднем равняется  $0,0459 \pm 0,0011$  г/л (при индивидуальных колебаниях от 0,0060 до 0,1230 г/л). [1]

Так как кальций является одним из минеральных компонентов костной ткани и твердых тканей зубов, нарушение кальциевого обмена становится значимым кариесогенным фактором.

Факторы риска развития болезней полости рта включают нездоровое питание (ВОЗ 2013 г.).

Нормальное течение водного, белкового и жирового обмена требует присутствия в организме активных ионов кальция. При недостатке кальция нарушается костеобразование, происходит задержка роста. [2]

## Литературный обзор

Минерализующая функция слюны осуществляется благодаря наличию в ее составе ионов кальция и фосфатов в концентрации более высокой, чем в водном растворе, поскольку в слюне эти ионы соединяются с муцином, образуя мицеллы [8, 10]. Изменение содержания кальция, одного из показателей минерализующей функции слюны, связано с реакцией среды, буферной емкостью, мицеллярным строением слюны. В норме содержание кальция в слюне составляет 0,75–3 ммоль/л. Кальций в слюне находится в двух формах: ионизированной и связанной.

Ионизированный кальций составляет 50%, 15% кальция связано с белками, 35% — с фосфатами и цитратами. Общее содержание кальция в слюне близко к содержанию его в плазме крови, а количество ионизированного кальция обычно меньше, чем в плазме.

Концентрация кальция в слюне зависит от скорости секреции слюны: с ее увеличением концентрация иона увеличивается. [13]

Ионы кальция поступают в эмаль преимущественно из слюны (минерализация). Наряду с минерализацией происходят процессы деминерализации — вымывание ионов из эмали. Большое значение в минерализации имеет перенасыщенность слюны ионами кальция. Перенасыщенность создает препятствие растворению зубов, облегчает внедрение ионов из слюны в эмаль, способствует регуляции pH. [11]

Достаточное поступление кальция особенно важно для девочек 10–12 лет, т.к. более половины костной ткани формируется у них именно в этот период и содержание кальция по достижении половозрелости утрачивается (Kripple, 1992). К сожалению, именно в данной возрастной группе наблюдается недостаточное поступление кальция в организм. Более того, потребление кальция среди детей 6–11 лет имеет тенденцию к снижению. Эта проблема может быть решена путем убеждения детей употреблять в пищу больше кальцийсодержащих продуктов, а также кальциевых добавок. [15, 17]

## Задачи

1. провести стоматологическое обследование у подростков.
2. определить содержание кальция в ротовой жидкости;

3. проанкетировать подростков;
4. сформировать группы по характеру питания.

### Материалы и методы

Материалом для исследования послужили образцы ротовой жидкости подростков в возрасте 11–16 лет на базе школы «Кино и телевидения» г. Оренбурга. Данное исследование проводилось в марте 2017 г. в течение двух дней. Родители, педагоги и дети были заранее предупреждены о сроках проведения данного исследования, было получено добровольное согласие. Также было проведено обследование и анкетирование у подростков. Оценка стоматологического статуса определялась детским врачом-стоматологом по критериям ВОЗ и регистрировалась в карте для оценки стоматологического статуса детей (2013). Определение индекса гигиены не проводили, т.к. отсутствовала возможность в его проведении. Всего был проанкетирован 41 человек. Анкета была разработана на кафедре биологической химии и кафедре терапевтической стоматологии Оренбургского государственного медицинского университета на протяжении многих лет.

Были сформированы следующие группы обследованных по способу питания:

*Группа № 1:* Лица с четырехразовым питанием; с рациональным качественным и количественным составом пищи, употреблявшие продукты за последние два часа.

*Группа № 2:* Лица с трехразовым питанием; с рациональным качественным и количественным составом пищи, употреблявшие продукты за последние два часа.

*Группа № 3:* Лица с двухразовым питанием; с рациональным качественным и количественным составом пищи, употреблявшие продукты за последние два часа.

*Группа № 4:* Лица с неопределенным количеством раз питания в день, т.е. ответившие на вопрос о режиме питания в рациионе «другое».

После забора материала в каждой группе был осуществлен анализ по определению содержания кальция в слюне с помощью набора реактивов BioLaCheMa Тест. Метод основан на способности кальция образовывать с 2-оксианилином в щелочной среде комплекс красного цвета, который определяют в спектрофотометре измерением оптической плотности при длине волны 450 нм.

Для приготовления калибровочного раствора в мерную склянку вместимостью 50 мл отмерили пипеткой 5 мл эталона кальция и разбавили водой до отметки. При получении раствора 2-оксианилина навеску 2-оксиани-

лина (0,3 г) растворили в целом объеме метилового спирта (290 мл).

Для приготовления пробы в кювету (1 см) отмерили 1 мл дистиллированной воды 0,02 мл разбавленной ротовой жидкости, 0,5 мл раствора гидроксида натрия; этилового спирта — 1мл дистиллированной воды, 0,02 мл ротовой жидкости, 0,5 раствора гидроксида натрия; контрольного раствора — 1 мл дистиллированной воды, 0,5 мл раствора гидроксида натрия. Перемешали и после первой инкубации (10 мин) в каждую пробирку добавили по 2 мл раствора 2-оксианилина. Перемешали и спустя 10 мин (вторая инкубация) измерили оптическую плотность проб (А1) и этилового спирта (А2) против контрольного раствора в спектрофотометре при длине волны 450 нм.

В результате исследования у обследуемых группы № 1 средний уровень кальция в ротовой жидкости составил 2,8 ммоль/л.

У обследуемых группы № 2 средний уровень кальция составил 2,14 ммоль/л.

У обследуемых группы № 3—1,60 ммоль/л.

У обследуемых группы № 4—2,5 ммоль/л.

После изучения анкет были получены следующие результаты:

По режиму питания, преобладаемому у подростков большая часть 44% (18 человек) ответили, что они соблюдают трехразовый режим питания, 29% (12 человек) — четырехразовое, 10% (4 человека) — двухразовое, 17% (7 человек) — другое (рис. 1).

41% опрошенных (17 человек) оценили состав употребляемой пищи отлично, 39% (16 человек) — хорошо, 20% (8 человек) — удовлетворительно, 0% — плохо (рис. 2). Таким образом, большая часть положительно оценивает состав пищи.

Большая часть опрошенных (61% — 25 человек) принимали более 2 часов до начала эксперимента, 22% (9 человек) за 1–2 ч, 17% (7 человек) — менее часа.

У обследуемых, к сожалению, не было возможности почистить зубы или прополоскать рот до начала проведения забора у них ротовой жидкости.

На вопрос в анкете «Какие продукты употребляли за последний прием пищи» участники написали по несколько вариантов ответов: 16 человек употребляли мучную пищу (а именно макароны, хлебобулочные изделия, печенье), 6 — мясную пищу (котлеты, запеченное и жа-

ренное), 5 — мясо птицы (индейка, курица), 5 — супы, 4 — сладкое (зефир, шоколад), 2 — сок, 1 — фрукты (яблоко), 1 — бобовые (фасоль), 9 — каши (гречневая, тыквенная, геркулесовая), 5 — чай. 5- фастфуд (шаурма, еда из макдональса, чипсы). 7- молочные продукты (молоко, кефир, творог). 1 — яйца, 1- салат, 1 — кофе, 1 — орехи (рис. 4).

Также в ходе анкетирования опрошенные отвечали на вопросы, связанные с индивидуальной гигиеной полости рта.

66% опрошенных (27 человек) дважды в день чистят зубы. 17% (7 человек) — 3 раза. 17% (7 человек) — 1 раз в день. Никто не ответил «не чищу» (рис. 5). Только один в анкете на данный вопрос отметил два ответа: «один» и «два», и при этом еще написал в скобках «как когда».

78% опрошенных (32 человека) чистят зубы в течение 2–3 мин. 10% (4 человека) — более 3 мин. 12% (5 человек) — менее 1 мин. 0% — «не чищу» (рис. 6).

34% (14 человек) не используют жевательную резинку. Столько же опрошенных используют жевательную резинку 1 раз в день. 15% (6 человек) — дважды. 17% (7 человек) — более 2 раз в день (рис. 7).

46% (19 человек) используют жевательную резинку в течение 5–10 мин. 34% (14 человек) — в течение 10–20 мин. 17% (7 человек) — не используют. 3% (1 человек) — жуют более 20 мин (рис. 8).

### Подсчет индекса КПУ

В группе № 1 — у подростков, чистящих зубы 1 раз в день показатель индекса КПУ составляет 7,6, у чистящих 2 раза — 5,9, 3 раза — 6. Средний показатель КПУ=6,3 (очень высокий индекс КПУ).

В группе № 2 — у подростков, чистящих зубы 1 раз в день показатель индекса КПУ составляет 4, у чистящих 2 раза — 4,4, 3 раза — 1. Средний показатель КПУ=4,1 (средний).

В группе № 3 — у подростков, чистящих зубы 1 раз в день показатель индекса КПУ составляет 2, у чистящих 2 раза — 4,5, 3 раза — 8. Средний показатель КПУ=4,75 (высокий).

В группе № 4 — у подростков, чистящих зубы 1 раз в день показатель индекса КПУ составляет 4,5, у чистящих 2 раза — 6, 3 раза — 6,7. Средний показатель КПУ=5,9 (очень высокий) (рис. 9).

Рис. 10. отображает зависимость компонентов индекса КПУ от количества раз чистки зубов в день по группам:

В группе № 1 — у подростков, чистящих зубы 1 раз в день среднее количество зубов, пораженных кариесом, составляет 3, пломбированных — 5,3, удаленных нет. У подростков, чистящих зубы дважды среднее количество зубов, пораженных кариозным процессом — 2,9, пломбированных — 3,9, удаленных нет. У детей, чистящих зубы трижды в день среднее количество зубов, пораженных кариесом — 3, пломбированных — 2, удаленных — 0,5.

В группе № 2 — у подростков, чистящих зубы 1 раз в день средний показатель кариеса составляет 2,5, пломбированных — 2,5, удаленных нет. У чистящих 2 раза в день средний показатель кариеса 1,67 пломбированных — 2,4, удаленных — 0,2. У чистящих 3 раза средний показатель кариеса — 1, пломбированных — 0, удаленных — 0.

В группе № 3 — у подростков, чистящих зубы 1 раз в день средний показатель кариеса 2, пломбированных — 2, удаленных — 0. У чистящих 2 раза в день показатель кариеса — 2,5, пломбированных — 2, удаленных — 0. У чистящих 3 раза показатель кариеса — 0, пломбированных — 6, удаленных 2.

В группе № 4 — у подростков, чистящих зубы 1 раз в день средний показатель кариеса равняется 2,5, пломбированных — 2, удаленных — 0. У чистящих 2 раза в день средний показатель кариеса — 3, пломбированных — 4, удаленных — 0. У чистящих 3 раза средний показатель кариеса — 2, пломбированных — 5, удаленных — 0.

### Результаты и обсуждение:

1. У всех обследованных уровень кальция в ротовой жидкости в пределах нормы (2,3–2,6 ммоль/л);
2. При изучении режима питания большинство детей (44% — 18 человек) соблюдают трехразовый режим питания, и большая часть детей оценивает качественный и количественный состав употребляемой ими пищи отлично;
3. Основной состав продуктов питания содержит мучную, мясную пищу, что соответствует преобладанию состава углеводистой пищи;
4. При исследовании индекса КПУ и количества раз чистки зубов в день было выявлено, что компонент «Кариес» преобладает у детей группы № 1. Компонент «Пломба» преобладает у детей групп № 1 и № 3. Нами выявлено, что у детей, которые 1 раз в день чистят зубы и при этом часто употребляют углеводистую пищу, индекс КПУ выше, чем у детей группы № 4, у которых неопределенный режим питания, показатели кариеса 2,5–5, а пломб от 2 до 4;
5. Компонент «Удаленные» встретился в группе № 3 у тех детей, которые 2 раза чистят зубы. У одного ребенка отсутствует второй моляр верхней че-

люсти слева, у другого второй премоляр нижней челюсти справа. Зубы были удалены по ортодонтическим показаниям.

### Заключение

Биохимический анализ слюны показал, что у подростков при отсутствии гигиенических навыков и рационального режима питания имеется риск развития

кариеса, что требует подхода к проведению стоматологических профилактических мероприятий.

Представленные результаты диктуют необходимость усиленной санитарно-просветительной работы среди родителей и педагогов, самих подростков по вопросам стоматологического просвещения к пропаганде здорового образа жизни. Здоровье полости рта необходимо для общего здоровья и качества жизни.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Боровский, Е. В. Биология полости рта / Е. В. Боровский, В. К. Леонтьев. — М.: Мед. книга, Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2001. — 304 с.
2. Вавилова Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 208 с.
3. Вестник РУДН. Серия: МЕДИЦИНА Vol. 21 No.3 с. 329–338.
4. Доменюк Д. А. Оценка адаптационных процессов при использовании съёмной ортодонтической аппаратуры у детей / Д. А. Доменюк, В. А. Зеленский, Л. В. Ташуева, Ж. С. Орфанова, Е. Н. Иванчева // Стоматология детского возраста и профилактика. — 2013. — Том XII. № 1 (44). — С. 50–57.
5. Елизарова В. М., Новиков П. В., Гончаренко А. С. Оценка стоматологического статуса детей, страдающих витаминD-резистентным и витамин D-зависимым рахитом. Российский стоматологический журнал. 2006; 2: 16–21.
6. Елизарова В. М., Петрович Ю. А. Нарушение гомеостаза кальция при множественном кариесе у детей. Стоматология. 2002; 1: 67–71.
7. Курякина Н. В. Стоматология детского возраста: Учебник. — М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2006. — с. 174–179.
8. Леонтьев В. К., Жорова Т. Н., Иванова Г. Г. Процесс созревания эмали в условиях воздействия различных факторов. В кн.: Кариес зубов и его осложнения: Сборник научных трудов. Омск; 1992. 20–2.
9. Леонтьев, В. К. Кариес и процессы минерализации / В. К. Леонтьев. — М.: ММСИ, 2007. — 541 с.
10. Леонтьев В. К., Пахомов Г. Н. Профилактика стоматологических заболеваний. М.; 2006.
11. Леус, П. А. Смешанная слюна (состав, свойства и функции): учеб.-метод. пособие / П. А. Леус [и соавт.]. — Минск: Изд-во БГМУ. — 2004. — 42 с.
12. Милехина, С. А. Кариес зубов у детей: значение локальных нарушений кальций-фосфорного обмена / С. А. Милехина // Мед. науки. фундамент. исслед. — 2010. — № 10. — С. 314–318.
13. Российский медицинский журнал № 2, 2014 г. — 27–30 с.
14. Сборник материалов международного молодежного научно-практического форума «медицина будущего: от разработки до внедрения»/ Под ред. С. Н. Лященко, О. Б. Нузовой, А. Ю. Рябченко. — Оренбург: Изд-во РИО ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет». 2017 г. — с. 56.
15. Стоматология детей и подростков: Пер. с англ. / Под ред. Ральфа Е. Мак-Дональда, Дейвида Р. Эйвери; — М.: Медицинское информационное агенство, 2003. — 272 с.
16. Стоматологическое обследование: основные методы — 5 издание. 2013 г. — 135 с.
17. Kreipe RE: Bones of today, bones of tomorrow, Am J Dis Child 146: 22–25, 1992 (editorial).

© Кочкина Наталья Николаевна ( natcochkina@yandex.ru ), Демина Римма Раилевна ( deminarr@mail.ru ), Демина Алина Алексеевна.

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»