

УДК (612.313.5 +612.311.1) 54.79

# Изменение кристаллографического состояния ротовой жидкости и растворимости эмали зубов пользователей под влиянием электромагнитного излучения от компьютера

Васильева Н. А.<sup>1</sup>, Питаева А. Н.<sup>1</sup>, Ломиашвили Л. М.<sup>1</sup>,  
Седелников В. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Омск, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГУП ОМО им. П. И. БАРАНОВА, г. Омск, Российская Федерация

## Резюме

В результате клинико-лабораторного стоматологического обследования 29 пациентов выявлено негативное влияние электромагнитного излучения от персонального компьютера на кристаллическое строение ротовой жидкости, растворимость твердых тканей зубов и стоматологический статус оператора.

**Ключевые слова:** ротовая жидкость, твердые ткани, электромагнитное излучение, персональный компьютер, биопсия.

---

## Адрес для переписки:

Ломиашвили Лариса Михайловна  
ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России  
644049, Омск, ул. Ленина, д. 12,  
Тел. 8 (3812) 23-32-89  
E-mail: lomiashvili@mail.ru

## Address for correspondence:

Lomiashvili Larisa Michailovna  
Omsk State Medical University  
644049, Omsk, Lenina Str., 12  
Phone: 8 (3812) 23-32-89  
E-mail: lomiashvili@mail.ru

---

## Образец цитирования:

Васильева Н.А., Питаева А.Н., Ломиашвили Л.М.,  
Седелников В.В.

«Изменение кристаллографического состояния ротовой жидкости и растворимости эмали зубов пользователей под влиянием электромагнитного излучения от компьютера».

Проблемы стоматологии, 2016, Т. 12, № 1. С. 19-24  
doi: 10.18481/2077-7566-2016-12-1-19-24

© Васильева Н.А. и соавт., 2016

## For citation:

Vasilieva N.A., Pitaeva A.N., Lomiashvili L.M.,  
Sedelnikov V.V.

«Changing the crystallographic state of oral liquid and solubility of tooth enamel people using the computer (the influence of electromagnetic radiation)»

The actual problems in dentistry,  
2016, Vol. 12, № 1, pp. 19-24

DOI: 10.18481/2077-7566-2016-12-1-19-24

# Changing the crystallographic state of oral liquid and solubility of tooth enamel people using the computer (the influence of electromagnetic radiation)

Vasilyeva N.A.<sup>1</sup>, Pitaeva A.N.<sup>1</sup>, Lomiashvili L.M.<sup>1</sup>, Sedelnikov V.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Omsk state medical University, Omsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Omsk Engine-Building Association named P.I. Baranov, Omsk, Russian Federation

## The summary

The paper presents the results of clinical and laboratory dental examination 29 patients. The negative impact of electromagnetic radiation from the personal computer to the crystalline structure of the oral fluid, the solubility of the solid tissues of the teeth and dental status of the operators was detected.

**Keywords:** oral fluid, solid tissue, electromagnetic radiation, a personal computer, biopsy

## Введение

Согласно работам В.К. Леонтьева, установлен факт о постоянном обновлении эмали зубов через ротовую жидкость. Все обменные процессы между ротовой жидкостью и эмалью идут на поверхности раздела жидкой и твердой фаз. Ротовая жидкость обладает минерализующей функцией по отношению к эмали, так как представляет собой пересыщенную ионами кальция и гидрофосфат аниона жидкость и является основным источником обновления поверхностных слоев эмали зубов [3, 5, 6, 7, 8, 9].

В настоящее время установлено достаточное количество разнообразных факторов, негативно влияющих на состояние твердых тканей зубов: пищевые кислоты, особенности химического состава питьевой воды, высокие и низкие температуры, наличие желчных кислот в полости рта (при патологии желудочно-кишечного тракта) и т.д. [1, 10, 12, 15].

Также установлен факт негативного влияния электромагнитного излучения от персонального компьютера на состояние здоровья пользователей (СанПиН 2.2.4.548-96, СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03, ГОСТ 12.1.005-88а). В области стоматологии рядом авторов [13] выявлена новая нозологическая форма среди некариозных поражений твердых тканей зубов — «компьютерный некроз». Данное состояние представляет собой специфический подвид некроза твердых тканей зуба, который характеризуется системностью, множественностью и обширностью поражения. Однако механизм «компьютерного некроза» авто-

рами до конца не раскрыт, а изучение состояния ротовой жидкости и твердых тканей зубов у лиц, находившихся под воздействием электромагнитного излучения персонального компьютера, не проводилось.

## Цель исследования

Оценить состояние ротовой жидкости и твердых тканей зубов пользователей под воздействием электромагнитного излучения персонального компьютера.

## Материалы и методы

Для решения поставленной задачи клинические исследования проведены у 29 молодых людей (19 мужчин и 10 женщин) в возрасте от 19 до 24 лет: интенсивность кариеса определялась путем подсчета индексов КПУ, состояние тканей пародонта оценивалось при помощи индекса РМА, для выявления гигиенического состояния полости рта использовался упрощенный индекс гигиены ИГР-У (ОНИ-S, Green, Wermillion). После получения добровольного медицинского согласия проведено 29 биопсий для изучения растворимости поверхностного слоя эмали.

Состояние здоровья оценивалось по стандартным опросникам (приложение к форме 043/у).

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью программного пакета STATISTICA 8.0 (StatSoft, Inc. 2007) (Боровиков В.П., Боровиков И.П., 1998; Реброва О.Ю.,

2006). Сначала анализировали вариационные ряды полученных количественных данных: определяли характер распределения и дисперсии. Преобладали вариационные ряды с распределением, отличным от нормального, выявлялось неравенство дисперсий. Поэтому для проверки статистических гипотез использовались методы непараметрического анализа (Каримов Р. Н., Шварц Ю. Г., 2007). Исследованные количественные показатели в таблицах представлены в виде  $Me$  (QL-QU), где  $Me$  — медиана, QL — нижний, QU — верхний квартили (Ефимова М. Р. и др., 2007). Для парного сравнения связанных вариационных рядов по количественным признакам использован критерий Вилкоксона.

Состояние здоровья полости рта оценивалось по результатам клинического осмотра пациентов на базе стоматологической клиники ГКСП № 1. В результате обследования пациентов установлено (табл. 1):

- средний индекс КПУ в группе 5,5;
- средний индекс гигиены в группе 0,26;
- средний индекс РМА в группе 9,7;
- декомпенсированной формы кариеса и хронических заболеваний пародонта у пациентов не выявлено.

Таблица 1

Клиническая характеристика стоматологического статуса лиц из исследуемой группы

Параметр	КПУ	Индекс гигиены	РМА
Значение	5,5	0,26	9,7

### Прижизненная растворимость поверхностного слоя эмали зубов

Для оценки состояния твердых тканей зубов до и после воздействия электромагнитного излучения исследовалась растворимость эмали зубов при жизни. Исследование проводилось по следующей методике: на предварительно подготовленный участок зуба (при необходимости удаляются минерализованные и неминерализованные зубные отложения, изоляция ватными валиками, высушивание водно-воздушным pistolетом) наносится 1,5 мкл деминерализующего раствора, а именно, солянокислый буфер с pH 0,37. Для лучшей визуализации деминерализующего раствора на исследуемом участке зуба в его состав добавляют кислый фуксин, что придает буферу розовую окраску. Повышенная вязкость деминерализующего раствора, которая достигается путем добавления в состав глицерина,

позволяет получать каплю с постоянной площадью соприкосновения с зубом и предотвращает растекание нанесенной капли [4, 6].

В течение 60 секунд солянокислый буфер оказывает деминерализующее действие на поверхностный слой эмали, после чего производится обратный забор нанесенного раствора объемом 1 мкл. Для нанесения капли постоянного объема и последующего отбора солянокислого буфера использовали микрошприц (МШ-5, серия АГАТ, ТУ 4215-003-84030495-03, Нижегородская область, г. Дзержинск).

Далее производится одновременное определение Са и Р в 1 мкл биоптата [7]. Определение Са проводилось по методу А. Каракашова и Е. Вичева (1968), в модификации В. К. Леонтьева [5]. Метод базируется на микротитровании Сатрилоном Б в присутствии флуорексона. Содержание Р в исследуемом биоптате проводилось фотометрическим методом [2].

Для оценки влияния электромагнитного излучения от персонального компьютера на ротовую жидкость пользователя в качестве экспресс-диагностики был выбран кристаллографический анализ как наиболее информативный показатель [14].

## Результаты исследования

### Исследование влияния электромагнитного излучения персонального компьютера на кристаллическое строение ротовой жидкости оператора

В результате анализа выявилась следующая динамика изменения кристаллического строения ротовой жидкости. Для анализа кристаллического строения ротовой жидкости отбирались пробы, наиболее характерные для каждого вида исследования.

До воздействия ЭМИ ПК кристаллическое строение ротовой жидкости пользователей характеризуется однородной плотной дендритной структурой с ярко выраженными крупными главными осями; большим количеством осей первого порядка и наличием осей второго порядка. Что соответствует первому типу кристаллов по классификации Пузиковой О. Ю. [11] (рис. 1а).

После одного часа работы на компьютере отмечается раздробление дендритной структуры кристаллов, что выражается в уменьшении длины главных осей дендритов; наличием мелких осей первого порядка

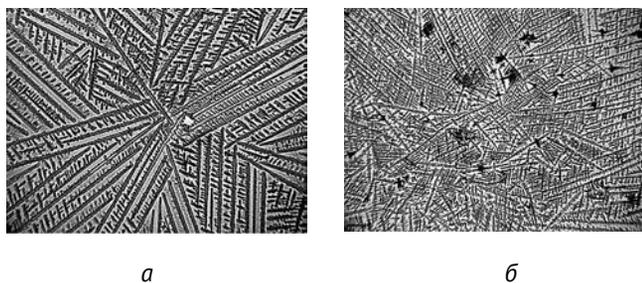


Рис. 1. Кристаллическое строение ротовой жидкости (x105):  
 а) до воздействия электромагнитного излучения от персонального компьютера;  
 б) через 60 минут после воздействия электромагнитного излучения от персонального компьютера

и частичным наличием осей второго порядка, а также их дезориентацией внутри высохшей капли. Также отмечается появление локальных темных участков, связанных с реструктурированием ротовой жидкости. Такой рисунок кристалла можно отнести ко второму типу по классификации Пузиковой О. Ю. (рис. 1б).

Таким образом, при воздействии ЭМИ ПК создается неблагоприятная ситуация в полости рта, нарушается структура ротовой жидкости, а, следовательно, изменяется ее минерализующая функция [3, 8, 5], что подтверждается кристаллическим строением ротовой жидкости до и после воздействия электромагнитного излучения от персонального компьютера.

### Исследование влияния электромагнитного излучения персонального компьютера на растворимость твердых тканей зубов оператора

Сравнительный анализ характеристик твердых тканей зуба до и после (60 минут) работы за компьютером показал, что электромагнитное излучение приводит к статистически значимым изменениям следующих показателей:

- скорость растворения кальция увеличивается на 77,0%;
- скорость растворения фосфора увеличивается на 91,11% (рис. 2). При этом отношение Са/Р до и после (3 ч) электромагнитного воздействия остается относительно постоянным, однако разброс при воздействии ЭМИ ПК этого показателя больше, чем без воздействия (рис. 3).

Таким образом, выявлено негативное влияние электромагнитного излучения от персонального компьютера на кристаллическое строение ротовой жидкости и растворимость твердых тканей зубов оператора.

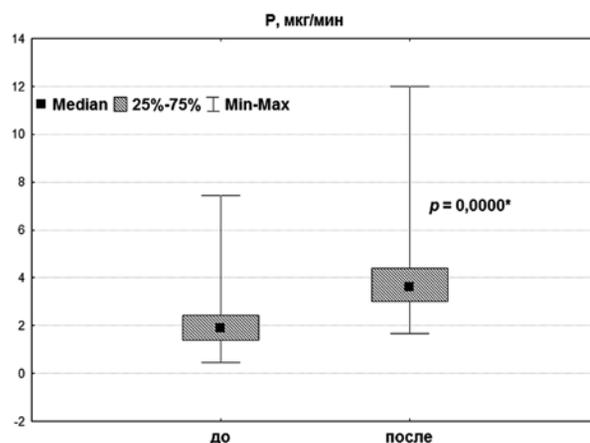
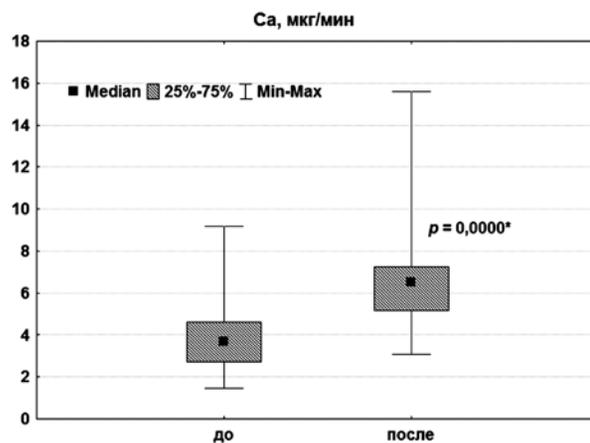


Рис. 2. Скорость растворения кальция и фосфора твердых тканей зуба до и после (180 минут) электромагнитного воздействия

\* Различия статистически значимы при  $p < 0,05$  (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок).  
 Центральная тенденция — медиана, рассеивание — интерквартильный размах (QL-QU) и min-max

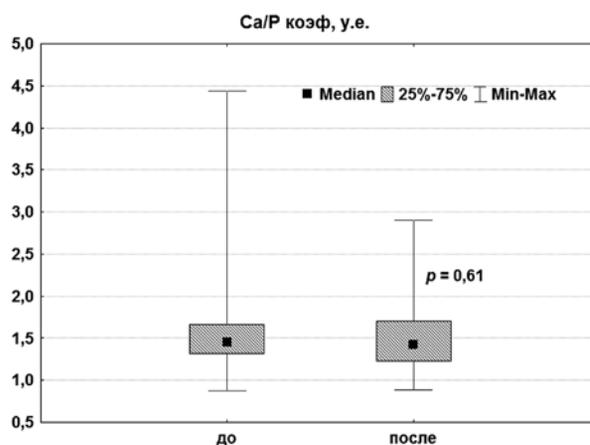


Рис. 3. Отношение Са/Р до и после (3 ч) электромагнитного воздействия

\* Различия статистически значимы при  $p < 0,05$  (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок).  
 Центральная тенденция — медиана, рассеивание — интерквартильный размах (QL-QU) и min-max

## Литература

1. Анисимова И.В. Влияние различных факторов на растворимость эмали. — В сб.: Материалы научной конференции стоматологического факультета Омского медицинского института. — Омск, 1980. — С. 42–48.
2. Болц Д.М. Коллометрические методы определения металлов: пер. с англ./Д.М. Болц, Ч.Г. Льюк. — М.: Иностранная литература, 1963. — 275 с.
3. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта //М.: Медицинская книга. — 2001. — С. 2001–304.
4. Дистель В. А. Прижизненная растворимость поверхностного слоя эмали зубов человека и влияние на нее различных факторов: дис.... канд. мед. наук/В. А. Дистель. — Омск, 1975. — 130 с.
5. Леонтьев В.К. Биохимические методы исследования в клинической и экспериментальной стоматологии: метод. пособие/В.К. Леонтьев, Ю. А. Петрович. — Омск, 1976. — 93 с.
6. Леонтьев В.К. Метод. изучения растворимости эмали зубов при жизни: метод. письмо/В.К. Леонтьев, В. А. Дистель. — Омск, 1975. — 8 с.
7. Леонтьев В.К. Механизм кислотного растворения эмали/В.К. Леонтьев, О.И. Вершинина// Стоматология. — 1982. — Т. 61, №1. — С. 4–6.
8. Леонтьев В.К. Об особенностях минерализующей функции слюны/В.К. Леонтьев // Стоматология. — 1983. — Т. 62, №6. — С. 5–10.
9. Леонтьев В.К. Активная регуляция созревания и закрытия фиссур — перспективное направление профилактики кариеса зубов/В.К. Леонтьев, В. Г Сунцов // Новые методы лечения и профилактики в стоматологии. —Омск, 1984. — С. 20–26.
10. Маев И.В. и др. Бронхолегочные и орофарингеальные проявления гастроэзофагеальной рефлюксной болезни //Consiliummedicum. — 2006. — №2. — С. 22–27.
11. Пузикова О.Ю. Прогнозирование развития кариеса зубов с учетом интегрированных показателей и математического моделирования: дис. ... канд. мед. наук/О.Ю. Пузикова. — Омск, 1999. — 183 с.
12. Сафронова С.В. Влияние желчных кислот на состояние твердых тканей зубов и слизистой оболочки полости рта у детей дошкольного возраста с рефлюксной болезнью //Автореф. дисс.... к. м. н., М., МГМСУ. — 2004.
13. Федоров Ю.А. Клиника, диагностика и лечение некариозных поражений зубов/Ю.А. Федоров, В. А. Дрожжина // Новое в стоматологии. — 1997. — №10 (спец. вып.). — С. 144.
14. Шатохина С. Н. Морфология биологических жидкостей организма человека/С. Н. Шатохина, В. Н. Шабалин. — Москва: Наука, 2001. — 36 с.
15. Astakhova M. I., Gerasimova L. P., Pavlov V. N. Электрометрические исследования твердых тканей зубов у больных с хроническими воспалительными заболеваниями почек //Stomatologiia (Mosk). — 2009. — Т. 2. — С. 20.

## References:

1. Anisimova I. V. The Influence of various factors on the solubility of enamel. — In sat: proceedings of the scientific con-conference of the stomatological faculty of the Omsk medical Institute. — Omsk, 1980. — P. 42–48.

**ТОРГОВАЯ КОМПАНИЯ**  
**«КРИСТАЛЛ-УРАЛ»**  
www.kristallural.ru  
**ПРОДАЖА** www.кристаллура.рф  
**СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛ УРАЛ**  
**МАТЕРИАЛОВ И ИНСТРУМЕНТОВ**

*Ждем Вас познакомиться с нашим ассортиментом*  
г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 80  
Тел.: 7 (963) 44-44-515  
факс: (343) 257-31-12, 14 E-mail: cristall-80@mail.ru

*Мы работаем на стоматологическом рынке 11 лет.  
Компания предлагает широкий спектр расходных материалов  
и инструментов для терапии, хирургии, эндодонтии, ортопедии,  
а также средства гигиены и дезинфекции. Представлена продукция  
ведущих российских и зарубежных фирм-производителей:*

VDW GmbH (Германия)	RHEIN83
Septodont (Франция)	Dentsply Maillefer
3M ESPE (США)	Omnident (Германия)
Mani (Япония)	СС Вайт
KerrHawe	VOCO (Германия)
Renfert (Германия)	GC (Япония)
Shofu (Япония)	Bisico (Германия)
YETI (Германия)	Schuler-Dental (Германия)
Kenda	Целит
Ivoclar Vivadent	ВладМиВа
Zhermack	Омега

*Ждем Ваших заявок по тел.:*  
+7 (963) 44-44-515  
E-mail: cristall-80@mail.ru

*Работаем с клиниками из других городов  
Большой ассортимент!*

2. Baltz D.M. Colorimetric methods for determination of metals: Baltz D.M., C.G. Luke. — M.: Foreign literature, 1963. — 275 p.
3. Borovsky E. V., Leont'ev V.K. Biology of the oral cavity //M.: Medical book. — 2001. — P. 304.
4. Distel V.A. The in Vivo solubility of the surface layer of enamel of human teeth and the effect of various factors: dis.... candidate. honey. Sciences/V.A. Distel. — Omsk, 1975. — 130 p.
5. Leont'ev V.K. Biochemical research methods in clinical and experimental of dentistry: method the manual/V.K. Leont'ev, Yu. a. Trutnev. — Omsk, 1976. — 93 p.
6. Leont'ev V.K. Methods of the study of the solubility of tooth enamel during life: the method. the letter/V.K. Leontev, V.A. Distel. — Omsk, 1975. — 8 p.
7. Leontyev V.K. The mechanism of the acid dissolution of enamel/V.K. Leont'ev, O.I. Vershinin//Dentistry. — 1982. — Vol. 61, No. 1. — P. 4–6.
8. Leont'ev V.K. About the features of the mineralizing function of saliva/V.K. Leontev // Dentistry. — 1983. — Vol. 62, №6. — P. 5–10.
9. Leont'ev V.K. Active regulation of maturation and closing of fissures — a promising direction of prevention of dental caries V.K. Leont'ev, V.G. Suntsov // New methods of treatment and prevention in dentistry. — Omsk, 1984. — P. 20–26.
10. Maev I.V. Oropharyngeal and Bronchopulmonary manifestations of gastroesophageal reflux disease // consilium Medicum. — 2006. — №2. — P. 22–27.
11. Puzikova O.Y. Prediction of development of caries of teeth with integrated indicators and mathematical modelling: dis.... candidate. honey. of Sciences Puzikova O.Y. — Omsk, 1999. — 183 p.
12. Safronov V.S. The Influence of bile acids on the state of hard tissues of teeth and mucous membrane the oral cavity of children of preschool age with reflux disease //author. Diss.... MD, M, MSMSU. — 2004.
13. Fedorov Y.A. Clinic, diagnostics and treatment of non-carious lesions of teeth/Y.A. Fedorov, V.A. Drozhzhina // New in dentistry. — 1997. — №10 (spec. vol.). — P. 144.
14. Shatokhina S.N. Morphology of biological liquids of the human body/S.N. Shatokhina, V.N. Shabalin. — Moscow: Nauka, 2001. — 36p
15. Astakhova M.I., Gerasimova L.P., Pavlov V.N. Electrometric studies of hard dental tissues in patients with chronic inflammatory diseases of the kidneys //Stomatologiya (Mosk). — 2009. — T. 2. — P. 20.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов*

---

**Авторы:**

**Васильева Н.А.**, ассистент кафедры терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Омск)

**Питаева А.Н.**, заведующая клинической лабораторией БУЗОО ГКСП №1 (г. Омск)

**Ломиашвили Л.М.**, д.м.н., доцент, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Омск)

**Седельников В.В.**, к.т.н., инженер ОМО им. Баранова (г. Омск)

Поступила 03.02.16

Принята к печати 10.02.16

---

**Autors:**

**Vasilieva N.A.**, assistant of therapeutic dentistry chair of the Omsk State Medical University (Omsk, Russian Federation)

**Pitaeva A.N.**, Head of the clinical laboratory of the First City Dental Clinic (Omsk, Russian Federation)

**Lomiashvili L.M.**, MDDr, associate professor, head of Department of therapeutic dentistry of the Omsk State Medical University (Omsk, Russian Federation)

**Sedelnikov V.V.**, Cand of Sc, engineer of the Omsk Engine-Building Association named P.I. Baranov (Omsk, Russian Federation)

Received 03.02.16

Accepted 10.02.16

---