

УДК 616.31-008.1

## ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЛЮНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ УГЛЕВОДСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ «ЛЕГКОГО ПИТАНИЯ»

Мандра Ю. В., Каминская Л. А., Светлакова Е. Н., Гаврилов И. В.,  
Жолондзиовский П. А., Тимербулатов А. Д.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург, Россия

### Резюме

Проведено изучение влияния наиболее популярных у студентов продуктов для перекуса на биохимические показатели ротовой жидкости. В работе при помощи автоматического фотометрического анализатора и индикаторной бумаги определялись такие показатели, как pH, уровень молочной кислоты, глюкозы, кальция, мочевины, скорость саливации с помощью метода сиаометрии. Данные показатели измерялись до еды, через 30 минут и 1 час после приема пищи у группы добровольцев, состоящей из 10 человек с санированной полостью рта. На основе анализа полученных результатов составлен рейтинг, отражающий степень влияния продукта на все биохимические показатели в совокупности: 1-е место – йогурт с булочкой (совместно); 2-е место – булочка; 3-е место – йогурт; 4-е место – яблоко; 5-е место – банан.

**Ключевые слова:** слюна, ротовая жидкость, углеводы, быстрое питание, изменение состава ротовой жидкости.

## DYNAMICS OF CHANGES IN THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF SALIVA UNDER THE INFLUENCE OF CARBOHYDRATE «FAST FOOD» PRODUCTS

Mandra J. V., Kaminskaja L. A., Svetlakova E. N., Gavrilov I. V., Zholondziovskij P. A.,  
Timerbulatov A. D.

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

### The summary

Produced study the influence of the most popular among students of products for a snack on the biochemical indices of oral liquid. In the work with an automatic photometric analyzer and the test paper were determined by such factors as pH, lactic acid, glucose, calcium, urea, salivation speed using the method sialometrii. These parameters were measured before eating, 30 minutes and 1 hour after a meal in a group of volunteers consisting of 10 people with oral sanitized. Based on the analysis of the results, a rating that reflects the degree of product effect on all the biochemical parameters together: 1st place – yogurt with biscuit (together); 2nd place – biscuit; 3rd place – yogurt; 4th place – an apple; 5th place – a banana.

**Keywords:** saliva, oral fluid, carbohydrates, fast food, change in oral liquid formulation.

---

### Адрес для переписки:

Светлакова Елена Николаевна  
ФГБОУ ВО «УГМУ» Минздрава России  
620028, Екатеринбург, ул. Репина, д. 3  
Тел.: 8 (902) 2629259  
E-mail: svet\_anel11@mail.ru

### Correspondence address:

Svetlakova Elena Nikolaevna  
Ural State Medical University, the Russian Federation  
620028, Yekaterinburg, Repin str., 3  
Phone: +7 (902) 2629259  
E-mail: svet\_anel11@mail.ru

---

### Образец цитирования:

Мандра Ю. В., Каминская Л. А., Светлакова Е. Н.,  
Гаврилов И. В., Жолондзиовский П. А., Тимербулатов А. Д.  
«Динамика изменения биохимического состава слюны  
под влиянием углеводсодержащих продуктов «Легкого  
питания»»  
Проблемы стоматологии, 2016, Т. 12, № 4. С. 10-15  
doi: 10.18481/2077-7566-2016-12-4-10-15  
© Мандра Ю. В. и соавт., 2016

### For citation:

Mandra J. V., Kaminskaja L. A., Svetlakova E. N.,  
Gavrilov I. V., Zholondziovskij P. A., Timerbulatov A. D.  
«Dynamics of changes in the biochemical composition  
of saliva under the influence of carbohydrate «fast food»  
products»  
The actual problems in dentistry,  
2016, Vol. 12, № 4, pp. 10-15  
DOI: 10.18481/2077-7566-2016-12-4-10-15

## Введение

Исследования стоматологического здоровья студентов различных вузов России показали, что большинство учащихся имеют неудовлетворительный стоматологический статус [7]. Большая часть из них не может поддерживать регулярный режим питания, ограничиваясь быстрой едой разного качества и состава. Это оказывает непосредственное воздействие на состав и свойства слюны – биологической жидкости, вырабатываемой в организме для защиты полости рта и выполнения многих других биологических целей. Биохимические свойства слюны подвержены воздействию со стороны многих факторов. У здорового человека состав слюны зависит от времени сбора слюны, может меняться многократно в течение суток и сезонов, состава пищи, воды, перемены настроения, волнения, типа темперамента, физических нагрузок, средств гигиены полости рта. Слюна призвана своим биохимическим составом поддерживать гомеостаз полости рта и всего желудочно-кишечного тракта [8], а, следовательно, участвовать в интеграции деятельности всех органов. Эффективность действия слюны зависит от быстроты восстановления измененных параметров, что во многом определяется скоростью слюноотделения, ферментным и электролитным составом слюны, емкостью ее буферных систем и сохранением мицеллярного строения.

## Цель исследования

Изучение биохимических показателей слюны молодых людей при использовании между приемами еды популярных продуктов «легкого быстрого питания».

## Материалы и методы исследования

Для проведения исследования составлена анкета и проведен опрос в «Google forms» для выбора наиболее популярных у молодежи продуктов «легкого быстрого питания», так называемого «перекуса». В опросе приняли участие 807 студентов различных вузов г. Екатеринбурга в возрасте 18-23 лет. В экспериментальном исследовании действия продуктов «легкого быстрого питания» участвовала добровольно группа из 10 соматически здоровых, полость рта санирована, студентов стоматологического факультета старше 18 лет, информированных о цели и методике прове-

дения. Участники не принимали пищу за 2 часа до начала исследования; в 12-13 часов дня полость рта споласкивали дистиллированной водой и приступали к эксперименту. Слюну собирали в течение 10 мин. в стерильные одноразовые контейнеры трижды: до еды (контроль), после «перекуса» через 30 и 60 мин. Проведены сиалометрия, определение pH слюны (универсальная бумага, pH тест в интервале 5.0-9.0, артикул 451), содержание компонентов слюны измеряли на автоматическом фотометрическом анализаторе «СНЕМ WELL 2900 Т» (США). Для предварительной обработки полученных данных использовался программный пакет Microsoft Office Excel, для статистического анализа – критерии Стьюдента – Фишера.

## Результаты исследования и обсуждение

Способность слюны поддерживать гомеостаз полости рта зависит от объема (скорости) выделения, физико-химических свойств и химического состава. Уровень глюкозы, лактата, мочевины, кальция в слюне – важные составляющие в обеспечении этой функции слюны. Определение вышеназванных показателей составило основу предлагаемых вниманию биохимических исследований. Проведенное перед началом экспериментального исследования анкетирование, в котором разрешалось сделать несколько выборов одновременно, показало, что наиболее популярными у молодежи в качестве быстрого питания являются «питьевой йогурт и творожок» (45% выборов) и «булочка» (44,4%), на третьем месте «яблоко, банан или другой фрукт» (37%).

Таблица 1

Калорийность и состав используемых продуктов «легкого питания» (средние значения на 100 г продукта)

Продукт	Калорийность (калории)	Углеводы (г, % по массе)	Кальций (мг)
булочка	223	30.5 (13.7)	31
йогурт	98	4.1 (4.2)	124
яблоко	47	9.8 (20,8)	16
банан	89	23 (25.8)	8

Примечание: 1. <http://www.calorizator.ru>

На основании полученных данных для проведения экспериментального исследования биохимических показателей слюны было проведено

5 самостоятельных обследований в течение 1 месяца и выбраны продукты: «булочка производства магазина «Кировский», «йогурт со вкусом клубники Activia Danone», «совместный прием булочки и йогурта», «яблоко», «банан». Показатели слюны в обследуемых группах, полученные до начала эксперимента, были определены как «контроль», поскольку интервалы значений могут быть достаточно индивидуальными и зависят во многом, как уже обсуждалось, от возраста, региона проживания и других факторов. Полученные данные контроля, которые достаточно стабильны, представлены в табл. 2, 3. Анализ полученных результатов эксперимента выявляет отличия воздействия исследованных продуктов «легкого питания» на состав слюны. Начнем обсуждение с глюкозы, поскольку ее присутствие в слюне в основном определяет изменение важнейших свойств слюны [1].

**Глюкоза.** У здоровых людей в обычных условиях глюкоза почти не проходит из крови в слюну, но при экспериментально созданной или патологической гипергликемии уровень глюкозы в слюне повышается [3]. В течение первых 30 минут после употребления высокоуглеводного продукта «булочки» уровень глюкозы в слюне увеличивается в 4,4 раза, после йогурта с булочкой – в 3,3 раза; в последующие 30 минут уровень восстанавливается к исходному. Остальные продукты изменений содержания глюкозы не вызывают.

**Лактат.** Нагрузка хлебными углеводами булочки увеличивает содержание лактата в 10 раз, йогуртом – в 4,7 раза, а совместный прием йогурта с булочкой увеличивает уровень лактата в 30 раз. Через 1 час после начала эксперимента уровень лактата превышает исходный примерно в 2 раза. Углеводы слюны являются средой для жизнедеятельности анаэробной

микрофлоры полости рта, глюкоза, исходный субстрат гликолиза, активирует их метаболическую активность. Подтверждением является увеличение продукции лактата. Одновременно некоторые виды микрофлоры превращают углеводы слюны не только в лактат, но и в другие кислоты (уксусную, пропионовую, масляную). Увеличение содержания лактата и других кислот вызывает изменение pH слюны.

**Величина pH.** У всех участников эксперимента в контрольных группах значение величины pH слюны находится в пределах ( $6.72 \pm 0.29$ ), но почти у половины – на нижней границе, за которой слюна не поддерживает минерализацию эмали. В течение 30 минут после приема всех исследуемых продуктов величина pH снижается (табл. 2, 3) и через час по показателям не восстанавливается до начального значения (рис. 1). Наибольшее падение величины pH наблюдается после действия яблока, хотя уровень лактата в этом случае не повышается, но оказывают действие «фруктовые» кислоты плода.

Значительное негативное влияние оказывает «булочка» и особенно совместное действие «булочка + йогурт». Уровень лактата увеличивается почти в 30 раз, значение pH снижается до величины ( $4.9 \pm 0.11$ ), и данные параметры не возвращаются к исходному уровню через 1 час. Действие «хлебных» углеводов в комплексе с йогуртом на снижение pH и продукцию лактата выражено значительно сильнее. Это может быть связано с большим содержанием усвояемых углеводов, более длительным нахождением продукта в полости рта из-за достаточно сильной адгезии. Снижение pH слюны, особенно до критических значений 6,2-6,3, является крайне неблагоприятным фактором, увеличивающим процесс деминерализации эмали зуба. Именно значительно ниже

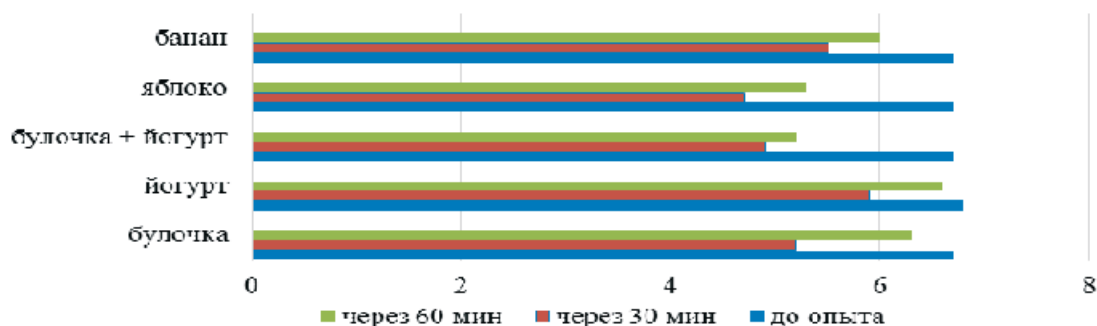


Рис. 1. Изменение величины pH слюны в течение времени эксперимента под влиянием продуктов «легкого питания»

этой границы изменяется значение рН через 30 минут после «перекуса» всеми исследуемыми продуктами (табл. 2, 3).

**Мочевина.** Мочевина является важнейшим биологически активным соединением организма человека, поддерживает пространственное строение мембран, белков, в том числе рецепторов, нуклеопротеидов, хотя чаще ее рассматривают более узко, как конечный продукт обезвреживания аммиака. Мочевина наравне с белками, гидрофосфатами и гидрокарбонатами участвует в создании буферной системы слюны. Сама мочевина обладает слабыми основными свойствами, не образует соли со слабыми органическими кислотами. Более сильные основные свойства проявляет аммиак, который образуется в полости рта из мочевины при действии фермента уреазы (КФ3.5.1.5). Фермент уреазы присущ большинству видов микрофлоры и особенно *Helicobacter Piloni*. Увеличение уровня глюкозы в слюне способ-

ствует увеличению активности бактериальной флоры полости рта и ее уреазной активности, что сопровождается снижением уровня мочевины. Уровень мочевины в слюне также изменяется в условиях проведенного эксперимента: снижается через 30 мин и в последующее время повышается.

Можно было предположить, что снижение всех определяемых веществ связано с эффектом разведения, но сиалометрия (определение скорости выделения слюны, мл/мин) не выявило достоверных отличий на протяжении эксперимента. Вполне возможно, что одновременно повышение содержания глюкозы в слюне стимулирует метаболическую активность в слюнных железах, структурах гематосаливарного барьера, и спустя 30 мин увеличивается транспорт мочевины из крови в слюну. Характер питания оказывает влияние не только на содержание субстратов в слюне, но и на буферную емкость. Ранее нами были обследованы две группы

Таблица 2

**Биохимические показатели слюны после приема популярного продукта «легкого быстрого питания» – яблоко и банан**

Показатель	Продукт «легкого быстрого питания»					
	яблоко			банан		
	Время сбора слюны (мин) после опыта					
	контроль	30	60	контроль	30	60
V саливации (мл/мин)	1.21±0.21	1.11±0.17	1.15±0.23	1.17±0.15	1.21±0.31	1.15±0.22
рН	6.70±0.32	4.70±0.23	5.30±0.26	6.70±0.32	5.50±0.12	6.00±0.15
Глюкоза (ммоль/л)	0.12±0.01	0.15±0.01	0.07±0.02	0.08±0.02	0.08±0.02	0.08±0.02
Лактат (ммоль/л)	0.03±0.01	0.03±0.01	0.03±0.01	0.04±0.02	1.15±0.03	0.05±0.01
Мочевина (ммоль/л)	4.35±0.15	3.25±0.13	3.41±0.17	3.52±0.11	2.80±0.09	3.03±0.14
Кальций (ммоль/л)	1.43±0.15	1.88±0.19	1.14 ±0.17	1.44±0.12	1.51±0.09	1.28±0.11

Таблица 3

**Биохимические показатели слюны после приема популярного продукта «легкого быстрого питания»**

Показатель	Продукт «легкого быстрого питания»								
	«йогурт»			«булочка»			булочка + йогурт		
	Время сбора слюны (мин) после опыта								
	контроль	30	60	контроль	30	60	контроль	30	60
V саливации (мл/мин)	1.23±0.25	0.97±1.6	1.17±0.26	1.21±0.40	1.32±0.40	0.93±0.09	1.25±0.11	1.05±0.23	1.12±0.15
рН	6.7±0.29	5.90±0.30	6.60±0.32	6.80±0.31	5.20±0.29	6.30±0.26	6.70±0.25	4.90±0.11	5.20±0.13
Глюкоза (ммоль/л)	0.11±0.02	0.11±0.03	0.11±0.03	0.10±0.03	0.48±0.03	0.13±0.03	0.07±0.01	0.37±0.04	0.08±0.03
Лактат (ммоль/л)	0.06±0.01	0.28±0.04	0.11±0.01	0.09±0.01	1.01±0.1	0.16±0.03	0.2±0.02	0.63±0.06	0.6±0.02
Мочевина (ммоль/л)	4.46±0.35	3.23±0.27	2.67±0.23	4.98±0.50	2.85±0.39	4.56±0.39	7.99±0.22	4.93±0.19	6.01±0.13
Кальций (ммоль/л)	0.99±0.11	1.65±0.14	1.01±0.13	1.34±0.07	1.57±0.05	1.48±0.04	1.40±0.08	1.54±0.16	1.23±0.18

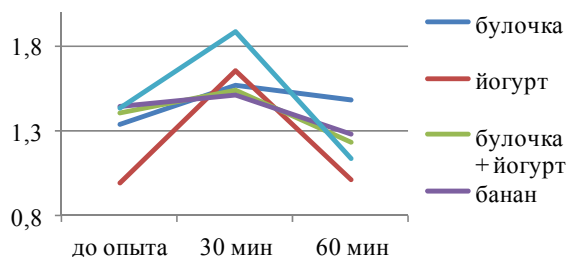


Рис. 2. Изменение содержания общего кальция (ммоль/л) в слюне при употреблении продуктов «легкого питания»

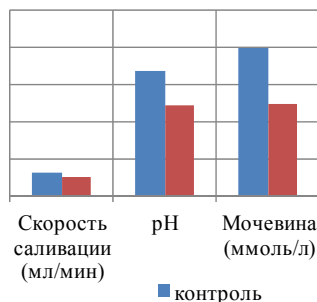


Рис. 3. Средние показатели скорости саливации, значения pH, концентрации мочевины через 30 мин после употребления продукта «булочка с йогуртом» в сравнении с контролем

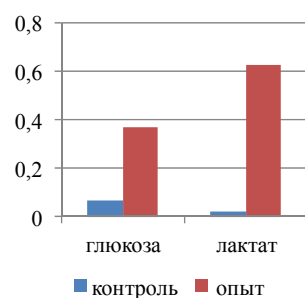


Рис. 4. Средние показатели концентрации (ммоль/л) глюкозы и лактата через 30 мин после употребления продукта «булочка с йогуртом» в сравнении с контролем

детей: группа I – в питании продукты с преобладанием углеводов, группа II – белков [4]. Достоверное отличие получено при сравнении показателя буферной емкости по отношению к щелочи (мгЭкв NaOH/мл слюны): в группе I ( $0,09 \pm 0,01$ ) достоверно ниже по сравнению с группой II ( $0,15 \pm 0,03$ ), что соответствует устоявшемуся мнению о неблагоприятном действии углеводов на кислотно-основное состояние полости рта [1]. **Кальций.** Минерализующая функция слюны зависит от содержания кальция и фосфата в слюне, их одновременное присутствие способствует созданию мицеллярного строения слюны, которое является одним из условий минерализации эмали [5]. Ионы кальция в слюне содержатся в свободной и ионизированной формах. Установлено, что низкий уровень кальция в слюне способствует развитию кариеса [2]. Минерализующим действием обладает ионизированный кальций [2], содержание которого увеличивается при снижении pH ротовой жидкости, после полоскания раствором глюкозы и при увеличении содержания лактата в слюне [6]. Стимулированное слюноотделение

увеличивает уровень кальция в слюне. На рис. 2 представлены графики изменения содержания кальция в слюне в процессе нашего эксперимента.

После употребления булочки через 30 мин содержание кальция увеличивается (вероятнее всего, действует эффект стимулированного слюноотделения при жевании), затем начинает снижаться. Самое значительное повышение оказалось при действии йогурта и яблока. Мы полагаем, что это связано с содержанием кальция, которого в 4 раза больше в порции йогурта по сравнению с булочкой. В случае яблока снижение pH слюны может компенсаторно, как ответная реакция, сопровождаться увеличением выделения кальция, препятствующего деминерализации эмали.

На рис. 3, 4 представлены изменения биохимических показателей слюны через 30 мин под влиянием продукта «йогурт и булочка»

## Выводы

1. Содержание глюкозы под влиянием продуктов «булочки» и «булочки с йогуртом» выше базового в 4,4 и 3,3 раза соответственно.
2. Уровень лактата повышен во всех 4 случаях, кроме «яблока».
3. Уровень кальция увеличивается под влиянием всех продуктов, максимальное действие оказывают яблоко и йогурт с высоким собственным содержанием кальция.
4. Кислотность слюны увеличивается во всех 5 случаях, максимальное значение создает «яблоко»: значение снижается до 4,7, даже в условиях повышения уровня кальция не создает условия для сохранения мицеллярного строения слюны.
5. Скорость саливации (объем выделяемой слюны/мин) через 30 мин соответствует базальному.

Наиболее популярные у студентов булочки, питьевые йогурты, бананы и яблоки изменяют биохимические показатели слюны в течение достаточно долгого времени (30 мин) после приема, что позволяет их отнести к кариесогенным продуктам, несмотря на одновременное повышение содержания кальция. Следует порекомендовать проводить гигиену полости рта (жевательная резинка, ополаскиватели) после употребления этих самых распространенных продуктов «легкого быстрого питания».

## Литература

1. Особенности состояния кислотно-основного равновесия в полости рта у больных сахарным диабетом 2 типа / Е. В. Битюкова, В. А. Румянцев, Л. К. Есаян, С. О. Леонова [и др.] // Стоматология 2006: материалы VIII ежегодного научного форума. – Москва, 2006. – С. 162-164.
2. Воевода, Е. А. Особенности минерализующей функции слюны у детей с различной степенью активности кариеса зубов / Е. А. Воевода, И. Н. Голубева, Е. И. Остапко // Современная стоматология. – 2014. – № 1. – С. 79-80.
3. Каминская, Л. А. Биохимические показатели ротовой жидкости при кратковременной и долговременной гипергликемии / Л. А. Каминская, И. Г. Данилова, И. Ф. Гетте // Вятский медицинский вестник (специальный выпуск). – № 4. – 2007. – С. 52-53.
4. Каминская, Л. А. Биохимические параметры ротовой жидкости детей при действии различных факторов образа жизни / Л. А. Каминская, И. Ф. Гетте // Международный Научный Институт «Educatio». – 2015. – № 2 (9). – С. 74-76.
5. Леонтьев, В. К. Мицеллярное строение слюны / В. К. Леонтьев // Стоматология. – 1995. – № 4. – С. 80.
6. Проценко, А. С. Стоматологическое здоровье в системе жизненных ценностей современной молодежи / А. С. Проценко // Система ценностей современного общества. – 2011. – № 17-2. – С. 150-154.
7. Стоматологический статус у студенческой молодежи ВУЗов г. Уфы. Факторы, влияющие на здоровье полости рта у студентов / С. В. Аверьянов, Е. А. Засемкова, В. В. Демидова, Ю. Е. Пигарева [и др.] // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 2-1. – С. 27.
8. Шульженко, В. И. Саливадиагностика и определение содержания микроэлементов в организме детей с аномалиями развития верхних отделов желудочно – кишечного тракта / В. И. Шульженко, Е. Е. Текуцкая, Ю. А. Васильев // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 5. – С. 158-159.

## References

1. Osobennosti sostojanija kislotno-osnovnogo ravnovesija v polosti rta u bol'nyh saharным diabetom 2 tipa / E. V. Bitjukova, V. A. Rumjancev, L. K. Esajan, S. O. Leonova [et al.] // Stomatologija 2006: materialy VIII ezhegodnogo nauchnogo foruma. – Moskva, 2006. – S. 162-164.
2. Voevoda, E. A. Osobennosti mineralizujushhej funkcii sljunny u detej s razlichnoj stepen`ju aktivnosti kariesa zubov / E. A. Voevoda, I. N. Golubeva, E. I. Ostapko // Sovremennaja stomatologija. – 2014. – № 1. – S. 79-80.
3. Kaminskaja, L. A. Biohimicheskie pokazateli rotovoj zhidkosti pri kratkovremennoj i dolgovremennoj giperglikemii / L. A. Kaminskaja, I. G. Danilova, I. F. Gette // Vjatskij medicinskij vestnik (special`nyj vypusk). – 2007. – № 4. – S. 52-53.
4. Kaminskaja, L. A. Biohimicheskie parametry rotovoj zhidkosti detej pri dejstvii razlichnyh faktorov obraza zhizni / L. A. Kaminskaja, I. F. Gette // Mezhdunarodnyj Nauchnyj Institut «Educatio». – 2015. – № 2 (9). – S. 74-76.
5. Leont`ev, V. K. Micelljarnoe stroenie sljunny / V. K. Leont`ev // Stomatologija. – 1995. – № 4. – S. 80.
6. Procenko, A. S. Stomatologicheskoe zdorov`e v sisteme zhiznennyh cennostej sovremennoj molodezhi / A. S. Procenko // Sistema cennostej sovremennoho obshhestva. – 2011. – № 17-2. – S. 150-154.
7. Stomatologicheskij status u studencheskoj molodezhi VUZov g. Ufy. Faktory, vlijajushie na zdorov`e polosti rta u studentov / S. V. Aver`janov, E. A. Zasemkova, V. V. Demidova, Ju. E. Pigareva [et al.] // Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. – 2015. – № 2-1. – S. 27.
8. Shul`zenko, V. I. Salivadiagnostika i opredelenie soderzhaniya mikrojelementov v organizme detej s anomalijami razvitiya verhnih otdelov zheludochno – kishhechnogo trakta / V. I. Shul`zenko, E. E. Tekuckaja, Ju. A. Vasil`ev // Uspehi sovremennoho estestvoznaniya. – 2008. – № 5 – S. 158-159.

### Авторы:

**Мандра Ю. В.**, д.м.н., проф., заведующая кафедрой пропедевтики и физиотерапии стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «УГМУ» Минздрава России (г. Екатеринбург)

**Каминская Л. А.**, к.х.н., доцент, кафедра биохимии ФГБОУ ВО «УГМУ» Минздрава России (г. Екатеринбург)

**Гаврилов И. В.**, к.б.н., доцент, кафедра биохимии ФГБОУ ВО «УГМУ» Минздрава России (г. Екатеринбург)

**Светлакова Е. Н.**, к.м.н., ассистент кафедры пропедевтики и физиотерапии стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «УГМУ» Минздрава России (г. Екатеринбург)

**Жолондзиовский П. А.**, студент стоматологического факультета ФГБОУ ВО «УГМУ» Минздрава России (г. Екатеринбург)

**Тимербулатов А. Д.**, студент стоматологического факультета ФГБОУ ВО «УГМУ» Минздрава России (г. Екатеринбург)

### Authors:

**Mandra J.V.**, MD., prof., Head of the Department propaedeutics and physiotherapy of dental diseases USMU Russian Ministry of Health (Yekaterinburg)

**Kaminskaja L.A.**, PhD., Associate Professor, Department of Biochemistry USMU Russian Ministry of Health (Yekaterinburg)

**Gavrilov I.V.**, PhD, Associate Professor, Department of Biochemistry USMU Russian Ministry of Health (Yekaterinburg)

**Svetlakova E.N.**, PhD, assistant of the Department of propaedeutics and physiotherapy of dental diseases UGMU Russian Ministry of Health (Yekaterinburg)

**Zholondziovskij P.A.**, student of the Faculty of Dentistry UGMU Russian Ministry of Health (Yekaterinburg)

**Timerbulatov A.D.**, student of the Faculty of Dentistry UGMU Russian Ministry of Health (Yekaterinburg)

Поступила 12.11.2016

Принята к печати 14.11.2016

Received 12.11.2016

Accepted 14.11.2016



портативный физиотерапевтический аппарат  
для проведения динамической  
электронейростимуляции  
(ДЭНС)

# ДЭНАС-ПКМ



## ДЭНС в стоматологии:

Болевые синдромы у стоматологических пациентов  
Воспалительные заболевания пародонта  
Заболевания ВНЧС

