

ЛИТЕРАТУРА

1. Кисельникова Л.П., Попова Н.С. Стоматологический статус и профилактика стоматологических заболеваний у беременных. *Институт стоматологии*. 2011; 1: 90–1.
2. Носова-Дмитриева В.Ф., Рабинович С.А. Особенности стоматологической помощи беременным и кормящим женщинам (Часть II). *Институт стоматологии*. 2003; 4: 72–3.
3. Толмачева С.М. Особенности диспансерного наблюдения беременных врачом-стоматологом. *Стоматологический журнал*. 2010; 4: 138–41.
4. Silk H., Douglass A.B., Douglass J.M., Silk L. Oral health during pregnancy. *Am. Fam. Physician*. 2008; 77 (8): 1139–44.
5. Burt B. A. Concepts of risk in dental public health. *Community Dent. Oral. Epidemiol.* 2005; 33: 240–7.
6. Axelsson Per. *Diagnosis and risk prediction of dental caries*. NY: Quintessence Publishing Co. Inc; 2000.
7. Кулакова Е.В., Елизарова В.М., Пампура А.Н. Эндогенные антимикробные полипептиды-факторы неспецифической защиты организма. *Российский стоматологический журнал*. 2012; 6: 42–5.
8. Омельченко В.П., Демидова А.А. *Математика. Компьютерные технологии в медицине. Изд.2 испр.* Ростов-на-Дону. 2010.

Поступила 29.01.15

REFERENCES

1. Kisel'nikova L.P., Popova N.S. Dental status and prevention of dental diseases in pregnant women. *Institut stomatologii*. 2011; 1: 90–1. (in Russian)
2. Nosova-Dmitrieva V.F., Rabinovich S.A. Features of dental care for pregnant and lactating women (part II). *Institut stomatologii*. 2003; 4: 72–3. (in Russian)
3. Tolmacheva S.M. Features regular pregnant dentist. *Stomatologicheskij zhurnal*. 2010; 4: 138–41. (in Russian)
4. Silk H., Douglass A.B., Douglass J.M., Silk L. Oral health during pregnancy. *Am. Fam. Physician*. 2008; 77(8): 1139–44.
5. Burt B. A. Concepts of risk in dental public health. *Community Dent. Oral. Epidemiol.* 2005; 33: 240–7.
6. Axelsson Per. *Diagnosis and risk prediction of dental caries*. NY: *Quintessence Publishing Co, Inc*. 2000.
7. Kulakova E.V., Elizarova V.M., Pampura A.N. Endogenous antimicrobial polypeptides-nonspecific defense factors. *Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal*. 2012; 6: 42–5. (in Russian)
8. Omel'chenko V.P., Demidova A.A. *Mathematics. Computer technology in medicine. Izd. 2 ispr [Matematika. Komp'yuternyye tekhnologii v meditsine. Izdaniye 2 ispravlennoye]*. Rostov-na-Donu; 2010. (in Russian)

Received 29.01.15

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 616.314-008.4-08

Шахбазов О.И., Макслюков С.Ю., Крайнюкова Л.А., Иванов А.С., Демидова А.А., Макслюкова Е.С.

СИСТЕМА РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ЦВЕТА ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 344022, г. Ростов-на-Дону, Россия

Цель исследования – разработать систему рационального выбора ортопедического лечения при изменении цвета твердых тканей зуба. Обследованы 82 пациента с дисколоритами зубов. Состояние эмали зубов оценивали путем определения индекса реминерализации (ИР), комплексного индекса дифференцированной чувствительности зубов (КИДЧЗ), проведения теста эмалевой резистентности (ТЭР), определяли содержание кальция и фосфора в смешанной нестимулированной слюне и кислотном биоптате. Разработан алгоритм оптимизации лечебных аспектов дисколоритов зубов с помощью ортопедических конструкций.

При сопоставлении результатов ТЭР и параметров кислотной растворимости эмали были выделены 5 типов растворимости и минерализации эмали зубов. Больные с повышенным содержанием минералов в поверхностном слое эмали и низкой растворимостью эмали отнесены к группе высокого риска низкой эффективности отбеливания зубов.

Одновременное проведение ТЭР и определение содержания минералов в слюне и кислотном биоптате эмали позволяют выделить пациентов, которым ввиду высокого риска низкой эффективности отбеливания зубов показаны реконструктивные ортопедические методы лечения.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дисколориты зубов; отбеливание зубов; ортопедическое лечение; растворимость эмали; минерализация эмали.

Для цитирования: *Российский стоматологический журнал*. 2015; 19(2): 33–36.

Shakhbazov O.I., Makslyukov S.Yu., Kraynyukhova L.A., Ivanov A.S., Demidova A.A., Makslyukova E.S.

THE SYSTEM OF RATIONAL CHOICE ORTHOTIC TREATMENT OF COLOR CHANGES OF DENTAL HARD TISSUES

Rostov State Medical University, Health Ministry of Russian Federation, 344022, Rostov-on-Don, Russian Federation

Objective: to develop a system of rational choice orthopedic treatment change the color of the hard tissues of the tooth.

Materials and methods. Examined 82 patients with discoloring teeth. The condition of the enamel of the teeth was assessed by determining the index of remineralization (IL), test enamel resistance (TER), a comprehensive index of differential sensitivity of the teeth (KIDS), was determined by the content of calcium and phosphorus in the mixed estimula-trated saliva and acid biopsy. Developed algorithm for the optimization of the therapeutic aspects of discoloration teeth with prosthetic.

Results. When comparing the results of the test enamel resistance and parameters of the acid solubility of enamel were distinguished five types of solubility and mineralization of tooth enamel. Patients with a high mineral content in surface-STN enamel layer and the low solubility of enamel belong to the group of high-risk low effectiveness of teeth whitening.

Conclusion: Simultaneous test enamel resistance and the definition of with-holding of minerals in the saliva and acid biopsy enamel allows you to select the tools-tov, which due to the high risk of low efficiency of teeth whitening shown reconstructive orthopedic treatment.

К e y w o r d s : discolored teeth; whitening teeth; orthopedic treatment; the solubility of enamel mineralization of enamel.

Citation: *Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal*. 2015; 19(2): 33–36.

Для корреспонденции: Шахбазов Олег Игнатьевич, oleg-shah@yandex.ru

For correspondence: Shahbazov Oleg Ignat'evich, oleg-shah@yandex.ru

Цвет зубов является важнейшим эстетическим критерием. В последнее время специалисты и пациенты уделяют пристальное внимание вопросам эстетики в стоматологии [1]. Для лечения дисколоритов зубов, возвращения прежнего оттенка зубной эмали в стоматологии постоянно расширяется арсенал различных материалов и технологий. Практически все виды депигментации зубов делятся на собственно отбеливание зубов, когда меняется оттенок зуба путем воздействия на находящиеся в дентине пигменты и используют химические композиции с каким-либо методом активации, и осветление зубов, когда пигментация поверхностная, соответственно изменение цвета происходит за счет ее удаления физическими методами [2, 3]. В настоящее время, прибегая к офисному отбеливанию зубов системами, активируемыми различными источниками света, можно добиться сохранения эффекта клинической депигментации в течение 3 лет [4]. Несмотря на получение быстрого и продолжительного эффекта при офисном отбеливании зубов, существующие недостатки и осложнения отбеливания зубов могут насторожить пациента в отношении повторного использования этого метода терапевтического воздействия и склонить его в пользу ортопедического лечения винирами [5]. Сопутствующая патология твердых тканей зуба, состояние эмали и десен также могут служить основанием для ортопедического лечения дисколоритов зубов [5]. Однако в терапевтической стоматологии отсутствует четкий алгоритм, согласно которому можно определить тактику ведения больных с дисколоритами зубов с помощью терапевтических и ортопедических методов. В связи с этим целью исследования – разработать систему рационального выбора ортопедического лечения при изменении цвета твердых тканей зуба.

Материал и методы

При диспансеризации взрослого работающего населения в стоматологической поликлинике ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России была сформирована диспансерная группа из 82 пациентов с дисколоритами зубов. Среди обследованных было 37 (45,1%) мужчин и 45 (54,9%) женщин. Возраст больных варьировал от 19 до 49 лет, в среднем составив $25,8 \pm 2,23$ года.

У всех больных состояние эмали зубов оценивали путем определения индекса реминерализации (ИР), комплексного индекса дифференцированной чувствительности зуба (КИДЧЗ), проведения теста эмалевого резистентности (ТЭР), определяли содержание кальция и фосфора в смешанной нестимулированной слюне и кислотном биооптате.

ИР исследовали по методике Ю. А. Федорова и Л. А. Дмитриевой (1977). Ватным шариком на очищенный и высушенный участок вестибулярной поверхности коронки исследуемого зуба наносили 5% настойку йода. Оценивали ИР по следующей системе: темно-коричневое окрашивание участка зуба – 4 балла, желтое или светло-коричневое – 3 балла, светло-желтое – 2 балла, отсутствие окрашивания – 1 балл. Расчет ИР проводили по формуле:

$$ИР = A/N,$$

где A – сумма баллов для всех исследуемых зубов; N – число исследуемых зубов.

С помощью ТЭР по методике В. Р. Окушко (1984) оценивали кислотоустойчивость эмали зубов. Для этого на промывную и высушенную вестибулярную поверхность коронки центрального верхнего резца наносили одну каплю соляной кислоты, через 5 с ее смывали дистиллированной водой и наносили каплю 1% раствора метиленового синего на 30 с. Уровень окрашивания протравленного участка зависел от резистентности и оценивался при помощи эталонной 10-польной шкалы синего цвета. В ней шаблон, наименее окрашенный, принимали за 10%, а наиболее окрашенный – за 100%. Определяли среднее значение ТЭР для исследуемой

группы. Результаты выражали в процентах. Кислотоустойчивость оценивали как высокую при результатах от 10 до 30%, как среднюю – от 40 до 50%, как пониженную – от 60 до 70%, как крайне низкую – от 80 до 100%.

КИДЧЗ определяли по реакции дентина на температурные, химические, тактильные, электрические раздражители, воздушную струю и др. (Дедова Л. Н., 2004).

Кроме того, были проведены биохимические исследования смешанной нестимулированной слюны и кислотного биооптата эмали. В смешанной слюне определяли содержание неорганического фосфора и общего кальция, а в биооптате эмали – скорость выхода фосфора и кальция в него и соотношение этих показателей. Смешанную нестимулированную слюну собирали натощак. С целью получения биооптата эмали применяли кислотную биопсию по модифицированной методике В. К. Леонтьева – В. А. Дистеля, для чего 3 мкл раствора 0,1 М соляной кислоты, загущенного 50 масс.% глицерина, наносили автоматической пипеткой на исследуемую поверхность зуба. Через 1 мин отбирали 2,5 мкл биооптата и вносили в 0,160 мл деионизированной воды. В образовавшемся растворе вычисляли содержание неорганического фосфора и общего кальция, скорость их выхода в биооптат. Содержание неорганического фосфора оценивали фотометрическим методом с ванадат-молибдат-наборами реактивов фирмы «Лаксма» (Чехия). Уровень общего кальция определяли фотометрическим методом с арсеназо III-наборами реактивов фирмы «BioSystems» (Испания). Арсеназо III – это прямое соединение с кальцием, образует цветной комплекс с максимальной абсорбцией при длине волны 600–650 нм. Исследования проводили на анализаторе серии SYNCHRON CX4CE.

Нормы содержания определяемых веществ в смешанной нестимулированной слюне были следующими: кальция – 0,5–2,5 ммоль/л, фосфора – 4–10 ммоль/л. В кислотном биооптате эмали нормальное содержание кальция составляло 0,9–2 мкмоль/мин, фосфора – 0,4–0,9 мкмоль/мин, соотношение Ca/P – 1,4;2,1 [9].

Статистическую обработку результатов проводили с помощью методов описательной статистики, частотного анализа, множественного регрессионного анализа, ROC-анализа [6] и программы Statistica 10.0.

Результаты и обсуждение

У больных с дисколоритами зубов ИР эмали в среднем соответствовал $2,83 \pm 0,07$, а ТЭР – $49,46 \pm 1,85\%$. У половины больных (56,1%) ИР составил 2 балла, а у 1/3 пациентов (30,5%) величина данного параметра соответствовала 3 баллам. Анализ результатов ТЭР показал, что высокая кислотоустойчивость эмали имела место у 37,8%, средняя – у 45,1%, пониженная – у 17,1% пациентов.

Исходное содержание кальция и фосфора в слюне и кислотном биооптате эмали у больных диспансерной группы было в пределах нормы. Содержание кальция в слюне составило $2,1 \pm 0,2$ ммоль/л, фосфора – $7,3 \pm 0,9$ ммоль/л, соотношение Ca/P – $0,28 \pm 0,003$. В биооптате эмали концентрация кальция соответствовала $1,29 \pm 0,06$ мкмоль/мин, фосфора – $0,68 \pm 0,02$ мкмоль/мин при их соотношении $1,88 \pm 0,05$.

Как известно, состав кислотного биооптата не отражает состава самой эмали зуба, а лишь характеризует ее растворимость с преимущественным выходом кальция в раствор [7]. Абсолютное содержание кальция в твердых тканях зуба можно определить после их удаления. Следовательно, чем выше содержание кальция в кислотном биооптате, тем выше растворимость эмали. Чем меньше кальция переходит в кислотный биооптат, тем больше его остается в эмали ввиду высокой минеральной резистентности, задержки его в узлах кристаллической решетки гидроксиапатита. С другой стороны, если содержание кальция и фосфора высокое в поверхностных слоях эмали, то и в биооптате эмали оно должно быть

Типы растворимости и минерализации эмали по результатам ТЭР и определения содержания минералов в кислотном биоптате

Результаты ТЭР	Содержание Са и Р в кислотном биоптате	Тип растворимости и минерализации эмали
Кислотоустойчивость высокая	Выше нормы	Тип I: содержание минералов в поверхностном слое эмали повышенное при низкой растворимости эмали
Кислотоустойчивость низкая	То же	Тип II: растворимость эмали повышена, о содержании минералов в эмали судить затруднительно
Кислотоустойчивость высокая	Ниже нормы	Тип III: растворимость эмали снижена, о содержании минералов в эмали судить затруднительно
Кислотоустойчивость низкая	То же	Тип IV: содержание минералов в поверхностном слое эмали пониженное при высокой растворимости эмали
Кислотоустойчивость средняя	Нормальное	Тип V: Устойчивая эмаль к растворению при нормальном содержании минералов

высоким. В связи с этим содержание кальция и фосфора в кислотном биоптате эмали оценивали одновременно с результатами ТЭР зуба. Если кислотная резистентность эмали высокая (обработанная кислотой поверхность эмали зуба слабо прокрашивается красителем) и содержание кальция и фосфора в кислотном биоптате также высокое, это свидетельствует о высокой минерализации поверхностной эмали. Если кислотная резистентность эмали низкая, а содержание кальция и фосфора в биоптате высокое, это является следствием выраженной растворимости эмали, но не отражает количество минералов в твердой ткани зуба. Трудно судить о содержании минералов в поверхностном слое эмали и при ее высокой кислотоустойчивости, и при низком содержании кальция и фосфора в биоптате. В таком случае можно говорить о сниженной растворимости эмали. При низкой кислотоустойчивости эмали и низком содержании минералов в биоптате можно заключить, что содержание минералов в поверхностном слое эмали пониженное при высокой ее растворимости. Указанное соотношение результатов ТЭР и определения содержания минералов в кислотном биоптате нами было обобщено в таблице и условно обозначено как I–V типы растворимости и минерализации эмали.

Распределение больных клинической группы по предложенным нами типам растворимости и минерализации эмали было следующим. Повышенная растворимость эмали (II и IV типы) наблюдалась у 15 (18,3%) пациентов, из них сниженная минерализация твердых тканей зуба – у 9 (11%) больных. Высокая устойчивость эмали к действию кислот (I и III типы) отмечена у 19 (26,8%) больных, включая повышенную минерализацию эмали у 9,7%.

У 58,6% больных растворимость и минерализация эмали были нормальными.

Нами рекомендована система оптимизации лечебных аспектов дисколоритов зубов с применением ортопедических конструкций, которая показана на рисунке.

Алгоритм оптимизации лечебных аспектов дисколоритов зубов с помощью ортопедических конструкций.

После стандартного стоматологического обследования больным рекомендуется провести ТЭР и определить КИДЧЗ, содержание кальция и фосфора в кислотном биоптате. Сопоставляя содержание этих элементов в кислотном биоптате и величину ТЭР, по разработанной нами классификации нужно установить тип растворимости и минерализации эмали. При I типе содержание минералов в поверхностном слое эмали повышенное при ее низкой растворимости. Больные с I типом растворимости и минерализации эмали относятся к группе высокого риска низкой эффективности отбеливания зубов.

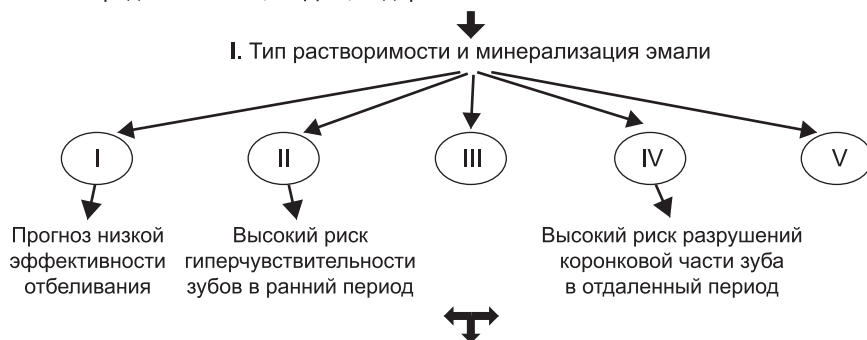
Больные со II типом растворимости и минерализации эмали составляют группу высокого риска по развитию гиперчувствительности зубов в раннем периоде после химического отбеливания, а с IV типом – по развитию разрушения коронковой части зуба в отдаленном периоде.

Для индивидуального определения прогноза низкой эффективности химического отбеливания зубов с помощью системы ZOOM нами с применением множественного регрессионного анализа была разработана следующая модель:

$$p = (2,42 - 0,38 \cdot X_1 - 0,064 \cdot X_2 - 0,025 \cdot X_3) \cdot 100\%$$

где p – эффективность отбеливания зубов с помощью системы ZOOM (в %); X_1 – содержание ионов кальция в кислотном биоптате (в мкмоль/мин); X_2 – пол больного: 1 – мужской, 0 – женский; X_3 – величина по ТЭР (в %).

Определение ТЭР, КИДЧЗ, содержания Са и Р в кислотном биоптате эмали



II. Использование модели для прогностического расчета эффективности отбеливания зубов, ранжирование эффективности отбеливания зубов на низкую, среднюю, высокую
 Содержание Са в биоптате эмали ≥ 2 мкмоль/л, ТЭР $\geq 44\%$ → **плохой прогноз по эффективности отбеливания зубов** → **использование виниров**

III. Использование модели расчета вероятности развития гиперчувствительности эмали в ранний период после отбеливания, ранжирование риска развития осложнения на низкий, средний, высокий
 Исходная величина КИДЧЗ $\geq 5,1$, ТЭР $\geq 45\%$ → **высокий риск развития гиперчувствительности эмали**

IV. Использование модели для расчета вероятности развития патологии твердых тканей зубов, ранжирование риска развития осложнения на низкий, средний, высокий
 Содержание Са в биоптате эмали $\leq 0,8$ мкмоль/л, ТЭР $\geq 48\%$ → **плохой прогноз по эффективности отбеливания зубов** → **низкий и средний риск – использование временных пломб перед отбеливанием с последующей заменой на постоянные пломбы; высокий риск – использование виниров**

Алгоритм оптимизации лечебных аспектов дисколоритов зубов с помощью ортопедических конструкций.

При 0–50% эффективность лечения дисколоритов зубов низкая, при 50–70% - средняя, при 70–100% - высокая.

На следующем этапе необходимо оценить риск развития гиперестезии эмали в раннем периоде после отбеливания. По результатам ROC-анализа были установлены следующие дифференциально-диагностические точки разделения: при превышении КИДЧЗ 5,1 балла и ТЭР – 45% риск развития гиперестезии эмали после отбеливания высокий, что требует от стоматолога превентивных мер перед проведением отбеливания.

Для оценки риска разрушения твердых тканей зуба с помощью ROC-анализа был разработан следующий алгоритм: при снижении содержания кальция в биоптате эмали до уровня ниже 0,8 мкмоль/мин и превышении ТЭР 48% больного можно отнести к группе риска развития патологии твердых тканей зубов в отдаленном периоде после отбеливания зубов.

При плохом прогнозе эффективности химического отбеливания зубов, высоком риске развития гиперестезии эмали и разрушения твердых тканей зуба рекомендуется использование реконструктивных методов лечения больных с дисколоритами.

Эффективность разработанной нами оптимизационной схемы оценивали путем ее апробации на 215 больных с дисколоритами зубов. В результате 24 больным предварительно до процедур предсказывали низкую эффективность отбеливания, 19 пациентов отнесли к группе высокого риска разрушения коронковой части зуба и 28 больных - к группе высокого риска развития гиперестезии эмали. Из прогностической группы по низкой эффективности отбеливания зубов при последующем химическом отбеливании низкая эффективность (на 1–2 тона) процедуры отмечена у 19 (79,2%) пациентов. В результате чувствительность оптимизационной схемы выделения контингента с низкой прогностической эффективностью отбеливания зубов составила 79,2%, а специфичность – 85,9%.

Оптимизация тактики лечения больных, страдающих дисколоритами зубов, позволяет ограничить экономические затраты пациентов на отбеливание зубов при высоком риске неблагоприятных исходов терапевтического лечения.

Выводы

1. Учет типа растворимости и минерализации эмали является дополнительным фактором в пользу применения реконструктивных методов лечения больных с дисколоритами зубов.

2. При повышенном содержании минералов в поверхностном слое эмали (содержание ионов кальция в кислотном биоптате эмали более 2 мкмоль/мин) и сниженной растворимости эмали (по ТЭР выше 44%), а также высоким риске развития патологии твердых тканей зубов показаны реконструктивные методы лечения дисколоритов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акулович А.В., Попова Л.А. Распространенность отбеливания зубов на территории Российской Федерации. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011; 7 (1): 268–9.
2. Вагнер В.Д., Поповкина О.А. Профессиональное отбеливание зубов. Основные положения. *Профилактика today*. 2008; 8: 26–8.
3. Крихели Н.И. Осветление зубов. *Стоматология для всех*. 2009; 4: 8–13.
4. Bruzell E.M., Johnsen B., Aalerud T.N. In vitro efficacy and risk for adverse effects of light-assisted tooth bleaching. *Photochem. photobiol. Sci.* 2009; 8: 377–85.
5. Юдина Н.А. Систематизация микропротезов передней группы зубов и обоснование выбора эстетической конструкции: виниры, ламинаты, ультраниры, люминиры или компониры? *Современная стоматология*. 2012; 2: 53–7.
6. Омельченко В.П., Демидова А.А. *Математика. Компьютерные технологии в медицине*. Изд. 2 испр. Ростов-на-Дону. 2010.
7. Леонтьев В.К., Боровский Е.В. Карьерезистентность. *Стоматология*. 2002; 5: 26–8.

Поступила 29.01.15

REFERENCES

1. Akulovich A.V., Popova L.A. The prevalence of tooth whitening on the territory of the Russian Federation. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal*. 2011; 7(1): 268–9. (in Russian)
2. Vagner V.D., Popovkina O.A. Professional teeth whitening. Basic provisions. *Profilaktika today*. 2008; 8: 26–8. (in Russian)
3. Kriheli N.I. Bleaching of teeth. *Stomatologiya dlya vsekh*. 2009; 4: 8–13. (in Russian)
4. Bruzell E.M., Johnsen V., Aalerud T.N. In vitro efficacy and risk for adverse effects of light-assisted tooth bleaching. *Photochem. photobiol. Sci.* 2009; 8: 377–85.
5. Yudina N.A. Front panel micro-dentures teeth systematization and substantiation of choice of aesthetic designs: veneers, laminates, ul'traniry, lumineers or komponiry? *Sovremennaya stomatologiya*. 2012; 2: 53–7. (in Russian)
6. Omel'chenko V.P., Demidova A.A. *Mathematics. Computer technology in medicine*. Rostov-na-Donu. Izd. 2 ispr. 2010. (in Russian)
7. Leont'ev V.K., Borovskiy E.V. Cariesresistantion. *Stomatologiya*. 2002; 5: 26–8. (in Russian)

Received 29.01.15