

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 615.46.03:616.314-089.27].015.4

Коджакова Т.Ш.<sup>1</sup>, Гаража С.Н.<sup>1</sup>, Гришилова Е.Н.<sup>1</sup>, Гришков М.С.<sup>2</sup>, Мартынов Д.В.<sup>2</sup>

## ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АРГИНИНА И НАНОГИДРОКСИАПАТИТА НА ТВЁРДЫЕ ТКАНИ ПРЕПАРИРОВАННЫХ ЗУБОВ

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 355017, г. Ставрополь, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА России», 125371, г. Москва, Россия

*Наиболее выраженное положительное и эффективное воздействие на структуру дентина после препарирования оказывает комбинированное сочетанное влияние аргинина и наногидроксиапатита. Аргинин и наногидроксиапатит обладают эффективным лечебно-профилактическим воздействием на препарированные витальные зубы, которое проявляется в формировании на поверхности препарированного дентина плотного защитного слоя для открытых дентинных канальцев и межтубулярного дентина. Аргинин и наногидроксиапатит ускоряют процессы околульпарного дентиногенеза.*

**Ключевые слова:** аргинин; резистентность твёрдых тканей зубов; наногидроксиапатит.

**Для цитирования:** Коджакова Т.Ш., Гаража С.Н., Гришилова Е.Н., Гришков М.С., Мартынов Д.В. Влияние комплексного воздействия аргинина и наногидроксиапатита на твёрдые ткани препарированных зубов. Российский стоматологический журнал. 2018; 22 (1): 18-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-1-18-21>

*Kodzhakova T.Sh.<sup>1</sup>, Garazha S.N.<sup>1</sup>, Grishilova E.N.<sup>1</sup>, Grishkov M.S.<sup>2</sup>, Martynov D.V.<sup>2</sup>*

**EFFECT OF COMPLEX EFFECTS OF ARGININE AND NANOHYDROXYAPATITE ON SOLID TISSUES PREPARED TEETH**

<sup>1</sup>Stavropol State Medical University, 355017, Stavropol, Russia;

<sup>2</sup>FGBOU DPO «Institute for Advanced Studies of FMBA of Russia», 125371, Moscow, Russia

*The most pronounced positive and effective impact on the structure of dentin after preparation having combined the combined effect of arginine and nanohydroxyapatite. The use of arginine and nanohydroxyapatite is an effective therapeutic and prophylactic effects on prepared vital teeth, which manifests itself in the formation on the surface of prepared dentin a dense protective layer for the open dentinal tubules and dentin mitubushi. Arginine and nanohydroxyapatite accelerate the process of near-pulp dentinogenesis.*

**Key words:** arginine; resistance of hard dental tissues, nanohydroxyapatite.

**For citation:** Kodzhakova T.Sh., Garazha S.N., Grishilova E.N., Grishkov M.S., Martynov D.V. Effect of complex effects of arginine and nanohydroxyapatite on solid tissues prepared teeth. Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal. 2018; 22(1): 18-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-1-18-21>

**For correspondence:** Grishilova Elena Nikolaevna, PhD in Medical sciences, Associate Professor of the department of propaedeutics dental diseases Stavropol State Medical University, E-mail: [elenkastom@yandex.ru](mailto:elenkastom@yandex.ru)

### Information about authors:

Grishilova E. N., <http://orcid.org/0000-0003-4122-1881>

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

Received 10.11.17

Accepted 16.12.17

**Введение.** Внедрение в современную стоматологическую практику несъёмных зубных протезов высокой эстетики требует шлифования твёрдых тканей зубов, что должно рассматриваться как состояние, требующее проведения профилактических и лечебных мероприятий, направленных на сведение к минимуму возможности инфильтрации микроорганизмов и их токсинов через тубулярные структуры дентина, призматический матрикс эмали и органические структуры твёрдых тканей зубов, т. е. повышения их резистентности [1–3].

Применение фтористых и гидроксиапатитсодержащих препаратов, по данным исследователей, не всегда приводит к стойкой их интеграции с твёрдыми тканями препарирован-

ных зубов, недостаточно эффективно инициируется с процессами репаративного дентиногенеза [4–6].

Неудовлетворительная эффективность минеральных соединений, по нашему мнению, связана с тем, что используемые схемы повышения резистентности твёрдых тканей зубов не учитывают значимости состояния органического матрикса дентина для процессов его реструктуризации. В этом направлении значительный научный и практический оптимизм вызывают стоматологические работы по использованию аргинина и препаратов на его основе [2, 3, 7].

Одним из перспективных направлений в решении этой проблемы является применение комплексного воздействия, основанного на использовании аргинина и наногидроксиапатита (НГА) (рис. 1).

Таким образом, резистентность эмали и дентина зубов может быть увеличена путём введения в твёрдые ткани минеральных и органических компонентов. В результате реминерализующей терапии стимулируется образование преден-

**Для корреспонденции:** Гришилова Елена Николаевна, канд. мед. наук, доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО СтГМУ, E-mail: [elenkastom@yandex.ru](mailto:elenkastom@yandex.ru)

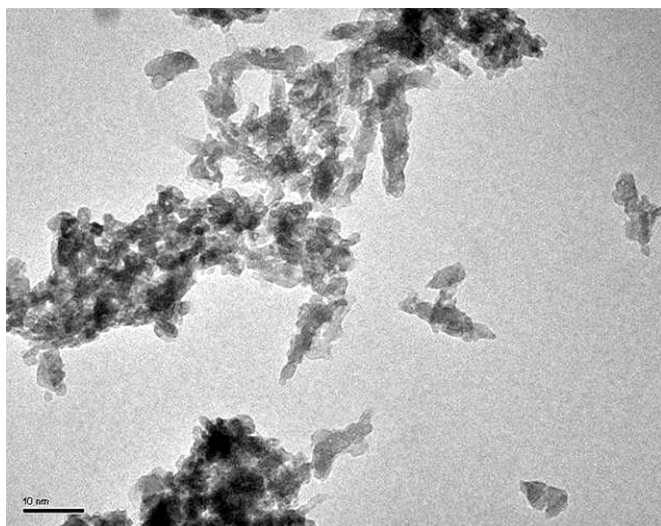


Рис. 1. Микрофотография наногидроксиапатита, использованного в эксперименте. Ув. 5000.

тина, вторичного и интертубулярного дентина. Клиническая эффективность использования предложенных с этой целью средств и методов недостаточно велика и мало изучена морфологическими методами. Решение проблемы поиска и применения обоснованных адекватных средств и методов, обеспечивающих повышение сниженной резистентности тканей зубов, вызванной онтогенетическими, ятрогенными или патологическими процессами является актуальным.

**Цель исследования** – в эксперименте изучить влияние комплексного воздействия аргинина и наногидроксиапатита на твёрдые ткани препарированных зубов.

#### Материал и методы

Рельеф препарированной поверхности, структуру дентинных трубочек, процесс взаимодействия их с комплексом НГА и аргинином изучали методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) на 90 срезах препарированных зубов экспериментальных животных (беспородных собаках).

Протокол исследования включал предварительное изготовление временных конструкций несъёмных протезов, препарирование зубов под наркозом, обработка поверхности

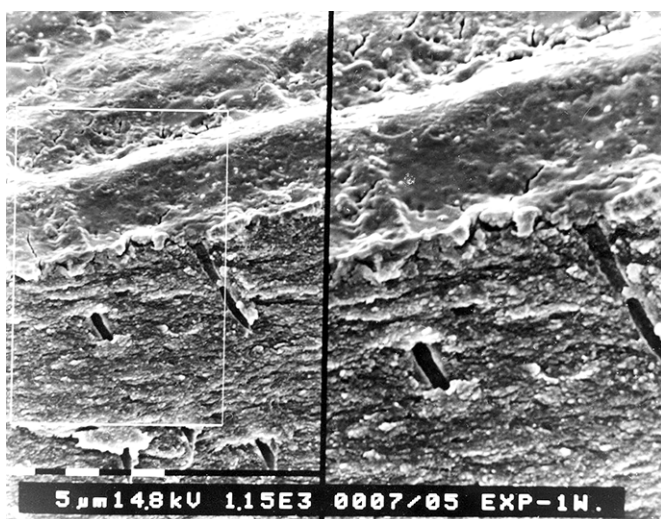


Рис. 2. Поверхность дентина после препарирования. Ув. 1150.

препарирования 10% раствором ЭДТА для устранения смазанного слоя.

Полученные зубы были разделены на три группы. Первую (контрольную) группу составили зубы, которым не проводились лечебные мероприятия. Зубы второй группы подвергались однократному втиранию аргининсодержащей пасты (АГП), третьей группы – воздействию АГП, а также была произведена фиксация временных коронок на материал, приготавливаемый *ex tempore*, состоящий из безэвгенольного материала для временной фиксации и НГА в равных количествах, срок наблюдений составил 3 нед.

По истечении срока наблюдений фрагменты зубов замораживали в переохлажденном жидком азоте, затем раскалывали микротомным ножом. После обезвоживания в холодных растворах ацетона восходящей концентрации их высушивали в  $CO_2$  методом перехода через критическую точку на аппарате «Hitachi НСП-2» (Япония).

Для исследования рельефа поверхности фронта препарирования и минерализации зуба методом СЭМ фиксированные образцы помещали в холодный 5% раствор гипохлорита натрия для деорганификации. Затем после отмытки в воде их обезвоживали в растворах ацетона и высушивали методом перехода через критическую точку. Высушенные образцы зубов приклеивали, напыляли медью в напылителях JCOL YEE-4B (Япония) или Balzers SCD-040 (Лихтенштейн) в атмосфере аргона. Исследования проводили на микроскопе Philips SEM-515.

#### Результаты и обсуждение

Изучение электронограмм выявило, что рельеф поверхности дентина после препарирования образован бороздами, возникающими вследствие механического повреждающего действия бора. Поверхность дентина покрыта аморфным слоем, состоящим из мелкозернистых частиц с более крупными конгломератами (рис. 2).

На электронограммах после воздействия ЭДТА визуализируется волокнистая структура препарированного дентина (рис. 3).

После препарирования зубов экспериментальных животных (первая группа) через 3 нед на электронограммах в структуре дентина отсутствуют морфологически выявляемые компенсаторно-приспособительные изменения, визуализируется отсутствие изменений фронта препарирования. Поверхность дентина имеет тонкий аморфный слой, который можно условно рассматривать в качестве барьера для умень-

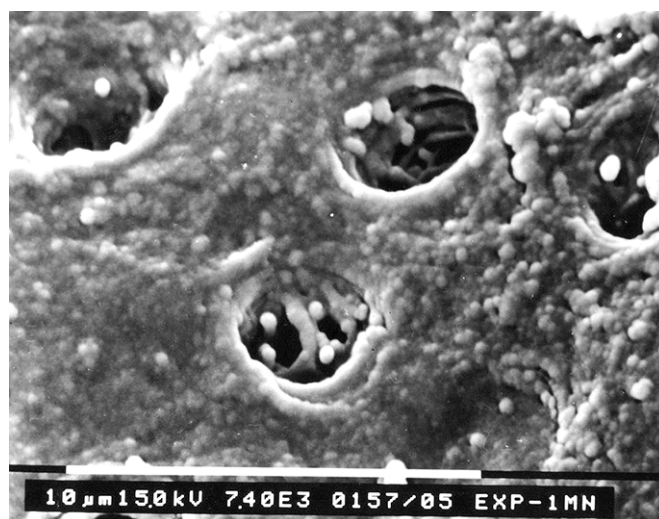


Рис. 3. Поверхность препарированного дентина после воздействия ЭДТА. Ув. 7400.



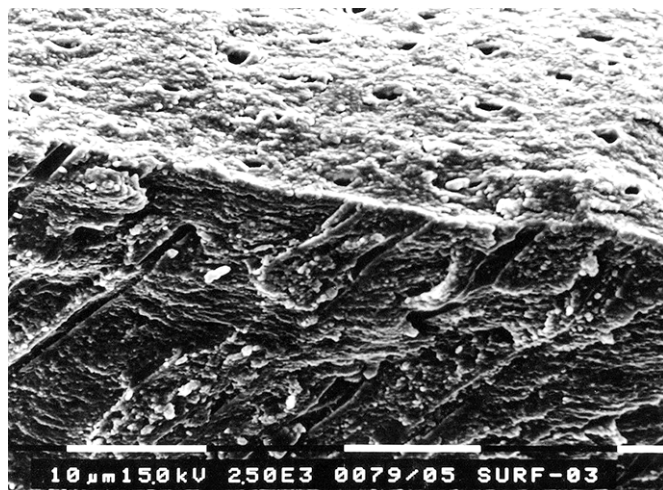


Рис. 4. Поверхность препарированного дентина после воздействия аргининсодержащей пасты.

Ув. 2500.

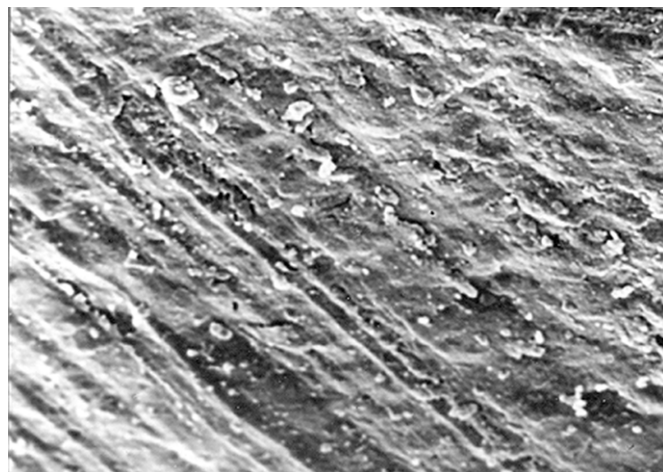


Рис. 5. Поверхность препарированного дентина после воздействия аргининсодержащей пасты и наногидроксиапатита.

Срок наблюдений одна неделя. Ув. 2500.

шения негативного влияния экзогенного воздействия.

Данные электронной микроскопии структуры дентина во второй группе, позволяют утверждать, что АГП способствует образованию на поверхности препарированного дентина плотного гранулярного слоя толщиной 0,9–1,3 мкм (рис. 4). Таким образом, анализируя полученные электронограммы, можно сделать заключение, что АГП уплотняет поверхностный слой дентина, что, в свою очередь, создает условия для повышения резистентности фронта препарирования.

В третьей группе, где использовали АГП и фиксацию временных коронок на материал, содержащий НГА, выявлены визуально определяемые морфологические изменения фронта препарирования, которые свидетельствуют о положительном воздействии НГА на регенеративный дентиногенез (рис. 5). Анализируя электронно-микроскопическую картину, можно сделать вывод о выраженной биологической активности воздействия. Фронт препарирования покрыт субстанциями без ДТ слоем НГА-содержащего препарата. ДТ на поверхности не определяются (рис. 5).

Через 3 нед воздействия НГА и АГП на сканах видны участки полностью образованные калькоферитами (рис. 6), наличие которых говорит о выраженном дентиногенезе.

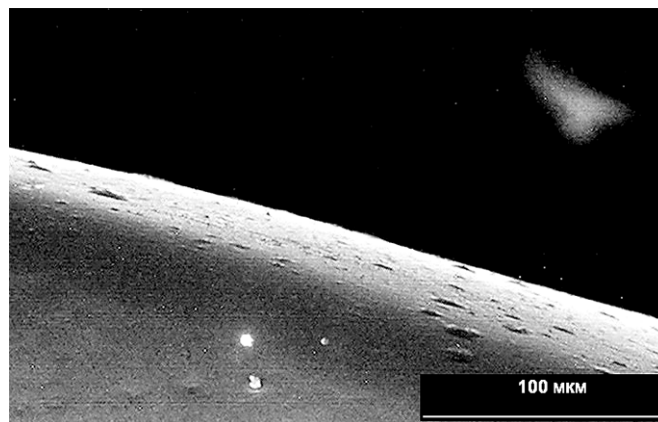


Рис. 6. Поверхность препарированного дентина после воздействия аргининсодержащей пасты и наногидроксиапатита.

Срок наблюдения 3 нед. Ув. 1500.

Репаративный дентиногенез свидетельствует о нормализации метаболических процессов в пульпе зуба. Поверхность препарирования не имеет выраженных шероховатостей. ДТ полностью obturированы (см. рис. 6).

Проведённые экспериментальные исследования взаимодействия дентина с комбинированным использованием АГП и НГА показывают, что они активно воздействуют со структурными элементами поверхности препарированного дентина.

**Заключение.** Биполярно заряженные аргинин и карбонат кальция образуют агломераты с НГА, связываются с поверхностью дентина и формируют обогащённый кальцием слой на его поверхности и внутри открытых дентинных канальцев. Образованный слой является кислотоустойчивым и может быть основой для прочной и долговременной obturации дентинных трубочек.

Наиболее выраженное положительное и эффективное воздействие на структуру дентина после препарирования оказывает комбинированное сочетанное воздействие аргинина и наногидроксиапатита. Применение АГП и НГА является эффективным лечебно-профилактическим воздействием на препарированные витальные зубы, которое проявляется в формировании на поверхности препарированного дентина плотного защитного слоя, obturации открытых дентинных канальцев и межтубулярного дентина.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаража И.С., Коджакова Т.Ш., Гаража С.Н., Гришилова Е.Н. Воздействие аргинина и фтора на резистентность твёрдых тканей зубов. В сб.: *Актуальные вопросы клинической стоматологии*. Ставрополь; 2017: 52–4.
2. Гаража С.Н., Гришилова Е.Н., Холина Н.Г. и др. Влияние соединений фтора, серебра и лазерного излучения на проницаемость дентина зубов. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2012; 1: 89–90.
3. Schiff T., Delgado E., Zhang Y.P., Cummins D., De Vizio W., Mateo L.R. Clinical evaluation of the efficacy of an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate in providing instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *Am. J. Dent.* 2009; 22(Spec № A): 8A–15A.
4. Гаража С.Н., Гришилова Е.Н., Кашников П.А. и др. Морфологические изменения в поврежденном дентине зубов под влиянием синтетического гидроксиапатита. *Фундаментальные исследования*. 2013; 9(6): 999–1002.
5. Доменюк Д.А., Гаража С.Н., Иванчева Е.Н., Гришилова Е.Н.

Влияние микроструктуры дентальных реставраций на эффективность их клинического применения. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2009; 5: 27–32.

6. Кузьмина И.Н., Ляпатина А.В. Технология PRO-ARGIN™ - ключ к решению проблемы гиперчувствительности зубов. *Dental Forum*. 2014; 3: 33–7.
7. Huang S.B., Gao S.S., Yu H.Y. Effect of nano-hydroxyapatite concentration on remineralization of initial enamel lesion in vitro. *J. Biomed. Mat.* 2009; 4: 1–6.

#### REFERENCES

1. Garazha I.S., Kodzhakova T.Sh., Garazha S.N., Grishilova E.N. Impact of arginine and fluoride on the resistance of hard tissues of teeth. In: Current issues in clinical dentistry. Vozdejstvie arginina i flora na rezistentnost' tverdyh tkanej zubov. [Sb.: Aktual'nye voprosy klinicheskoi stomatologii]. Stavropol'; 2017: 52–4. (in Russian)
2. Garazha S.N., Grishilova E.N., Holina N.G. et al. The effect of fluoride compounds, silver and laser radiation on the permeability of dentine teeth. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza*. 2012; 1: 89–90. (in Russian)
3. Schiff T., Delgado E., Zhang Y. P., Cummins D., De Vizio W., Mateo L.R. Clinical evaluation of the efficacy of an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate in providing instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *Am. J. Dent.* 2009; 22(Spec № A): 8A–15A.
4. Garazha S.N., Grishilova E.N., Kashnikov P.A. et al. Morphological changes in the damaged dentine of teeth under the influence of synthetic hydroxyapatite. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2013; 9(6): 999–1002. (in Russian)
5. Domenyuk D.A., Garazha S.N., Ivancheva E.N., Grishilova E.N. Influence of microstructure of dental restorations on efficiency of their clinical application. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2009; 5: 27–32. (in Russian)
6. Kuz'mina I.N., Lapatina A.V. PRO-ARGIN™ technology is the key to solving the problem of teeth hypersensitivity. *Dental Forum*. 2014; 3: 33–7. (in Russian)
7. Huang S.B., Gao S.S., Yu H.Y. Effect of nano-hydroxyapatite concentration on remineralization of initial enamel lesion in vitro. *J. Biomed. material*. 2009; 4: 1–6.

Поступила 10.11.17  
Принята в печать 16.12.17

## КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018  
УДК 616.314.13-02:616.155.194.8]-07

Гожая Л.Д., Егорова Т.А., Исакова Т.Г., Гончарова О.П., Диканова М.В.

## ГАЛЬВАНОЗ, АССОЦИИРОВАННЫЙ С ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ

Кафедра ортопедической стоматологии и гнатологии ГОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», 127473, г. Москва, Россия

Дана комплексная клиничко-лабораторная характеристика гальваноза и железодефицитной анемии по результатам электрохимических, потенциометрических, спектрографических, гематологических исследований гомеостаза полости рта. Установлена причинно-следственная связь между гальванозом и развитием железодефицитной анемии. Для гальваноза и железодефицитной анемии характерны жжение языка, боль в языке, отмечается гипосаливация (100%), извращение вкуса, пристрастие к острой, солёной пище, выраженная неврологическая симптоматика (раздражительность, плохой сон, нарушение работоспособности).

При дефиците железа (Fe) наблюдается снижение активности железосодержащих белков, нарушение образования гена, синтеза гемоглобина, что приводит к развитию железодефицитной анемии.

Наши исследования позволяют утверждать, что механизм развития железодефицитной анемии при наличии электрохимических процессов связан с выделением в слюну большого количества микроэлементов (ионы металлов), которые попадают в желудочно-кишечный тракт, всасываются, и через белковые транспортные системы поступают в кровь. При этом, при избыточном поступлении Zn, Cu, Ni, Cr и других микроэлементов, может наблюдаться их конкуренция с железом за транспортные системы, что приводит к развитию дефицита железа (анемии) в крови при его нормальном поступлении с пищей.

Ключевые слова: гальваноз; железодефицитная анемия; клиничко-лабораторная характеристика.

Для цитирования: Гожая Л.Д., Егорова Т.А., Исакова Т.Г., Гончарова О.П., Диканова М.В. Гальваноз, ассоциированный с железодефицитной анемией. *Российский стоматологический журнал*. 2018; 22(1): 21–24. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-1-21-24>

Gozhaya L.D., Egorova T.A., Isakova, T.G., Goncharova O.P., Dikanova M.V.

### GALVANOS ASSOCIATED WITH IRON DEFICIENCY ANEMIA

Department of orthopaedic dentistry and gnatology of «A. I. Evdokimov Moscow state medical and dental University», 127473, Moscow, Russia

*Comprehensive assessment of galvanosis and irondeficient anemia, by the results of electrochemical, patentological, spectrographic, hematological studies of the oral cavity hemostasis.*

Key words: galvanosis; irondeficient anemia; clinical and laboratory characteristics.

Для корреспонденции: Егорова Татьяна Алексеевна, канд. мед. наук, доцент каф. ортопедической стоматологии и гнатологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, E-mail: 7983318@gmail.com