



**Рис. 4.** Ортопантомограмма пациента Р. А. в возрасте 13 лет

позволяют изменить направление прорезывания зуба и повысить эффективность ортодонтического лечения в период сменного прикуса детей с аномальным положением зачатков постоянных зубов, могут быть рекомендованы для внедрения в практическую ортодонтическую деятельность любого стоматологического учреждения.

Таким образом, полученные нами результаты лечения позволяют предположить высокую эффективность тактики комплексной реабилитации детей с нарушением прорезывания постоянных зубов и целесообразность её применения в период сменного прикуса, что приведёт к формированию физиологической окклюзии с незначительными отклонениями зубочелюстной системы от нормы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алимский А. В. Механизм прорезывания постоянных зубов и причины формирования аномалий зубочелюстной системы // *Стоматология*. – 2005. – № 5. – С. 53–56.
2. Бимбас Е. С. Анализ формирования зачатков премоляров при раннем удалении временных моляров по данным ортопантомографии / Е. С. Бимбас, Е. В. Брусницына // *Дентал Юг*. – 2007. – № 6. – С. 28–29.
3. Гасимова З. В. Частота ретенции зубов по данным ортопантомограмм // *Рос. стоматол. журн.* – 2003. – № 2. – С. 35–37.
4. *Детская терапевтическая стоматология: Национальное руководство* / Под ред. В. К. Леонтьева, Л. П. Кисельниковой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 890 с.
5. Киселева М. В. Клинические аспекты лечения ретенции и восстановления целостности зубного ряда // *Ортодонтия*. – 2007. – № 2. – С. 114–127.
6. Персин Л. С. *Ортодонтия*. – М.: Медицина, 2007. – 640 с.
7. *Современная ортодонтия* / У. Р. Проффит: Перевод с англ. / Под ред. чл.-кор. РАМН, проф. Л. С. Персина. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 560 с.
8. Хорошилкина Ф. Я. *Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение*. – М.: Мед. информ. агентство, 2010. – 592 с.
9. Яруллина З. И. Способы оценки ретенции и дистопии зубов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии / З. И. Яруллина, И. В. Яхин // *X-RAY ART*. – 2013. – № 2 (01). – С. 15–22.

Поступила 10.11.2014

*Д. А. БРОНШТЕЙН, А. Я. ЛЕРНЕР, Р. У. БЕРСАНОВ,  
А. В. ЖАРОВ, М. А. АМИРХАНИЯН*

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ДЕПУЛЬПИРОВАННЫХ ЗУБОВ КЕРАМИЧЕСКИМИ ВКЛАДКАМИ

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА России»,  
Россия, 125371, г. Москва, Волоколамское шоссе, 91. E-mail: info@medprofedu.ru*

На трехмерной математической модели верхнего моляра сопоставлено напряженно-деформированное состояние по границе твердых тканей зуба с керамической вкладкой или с композитной реставрацией. Установлена допустимость применения композитных реставраций в молярах с интактной пульпой, но показана необходимость с позиций биомеханики восстановления дефекта депульпированного зуба керамической вкладкой.

*Ключевые слова:* математическое моделирование, керамическая вкладка, композитная реставрация.

*D. A. BRONSTEIN, A. Y. LERNER, R. U. BERSANOV, A. V. ZHAROV, M. A. AMIRKHANIAN*

MATHEMATICAL RATIONALE FOR THE RECOVERY OF DEFECTS  
OF HARD TISSUES OF TEETH PULPLESS CERAMIC INLAYS

On the three-dimensional mathematical model of the upper molars mapped stress-strain state on the border of dental hard tissues with ceramic inlays or composite restorations. Set permissibility of the use of composite restorations in molars with intact pulp, but the necessity of recovery from the standpoint of biomechanics defect depulpированного tooth ceramic inlays.

*Key words:* mathematical modeling, ceramic inlays, composite restoration.

Микропротезирование при восстановлении дефектов зубов, возникших вследствие кариеса и его осложнений, недостаточно развито в практической стоматологии. Это объясняется простой и доступностью замещения дефектов зубов светоотверждаемыми композитами. Между тем большинство публикаций по этой теме свидетельствует о быстрой утрате исходных качественных параметров светоотверждаемых реставраций [1, 2, 3]. Часто выявляются такие нарушения, как отсутствие прецизионности краевого прилегания композитной реставрации, нередко случаи выпадения композитных пломб. В этой связи актуальны сравнительные биомеханические исследования надежности соединения керамической вкладки и композитной реставрации с тканями зуба.

Цель исследования – математически обосновать целесообразность восстановления дефектов твердых тканей зубов керамическими вкладками.

### Материалы и методы исследования

Сопоставление прочностных параметров зуба, восстановленного светоотверждаемым композитом или керамической вкладкой, проведено путем изучения напряженно-деформированного состояния (НДС) верхнего моляра методом трехмерного конечно-элементного анализа [1, 2, 3].

Варианты моделирования при замещении светоотверждаемым композитом или керамической вкладкой: интактный моляр; моляр с интактной

пульпой и дефектом II класса по Блэку; депульпированный моляр, в том числе с дефектом II класса по Блэку. Разработана трехмерная твердотельная модель трехкорневого моляра верхней челюсти, и проведены расчеты в системе автоматизированного проектирования САПР SolidWorks («SolidWorks Corporation», Франция) при распределенных вертикальной и наклонной под 45° нагрузках моляра величиной 10 Н/мм<sup>2</sup> в медиальных, небном и щечном направлениях (кафедра механики и математического моделирования НИУ ВШЭ) (рис. 1). Анализировалась прочность по Мизесу по площади контакта материалов реставрации и восстановленного зуба с использованием критериев: интенсивность деформации, запас прочности; вычислялась разница в запасе прочности композитных и керамических реставраций в идентичных условиях нагрузки.

### Результаты исследования и их обсуждение

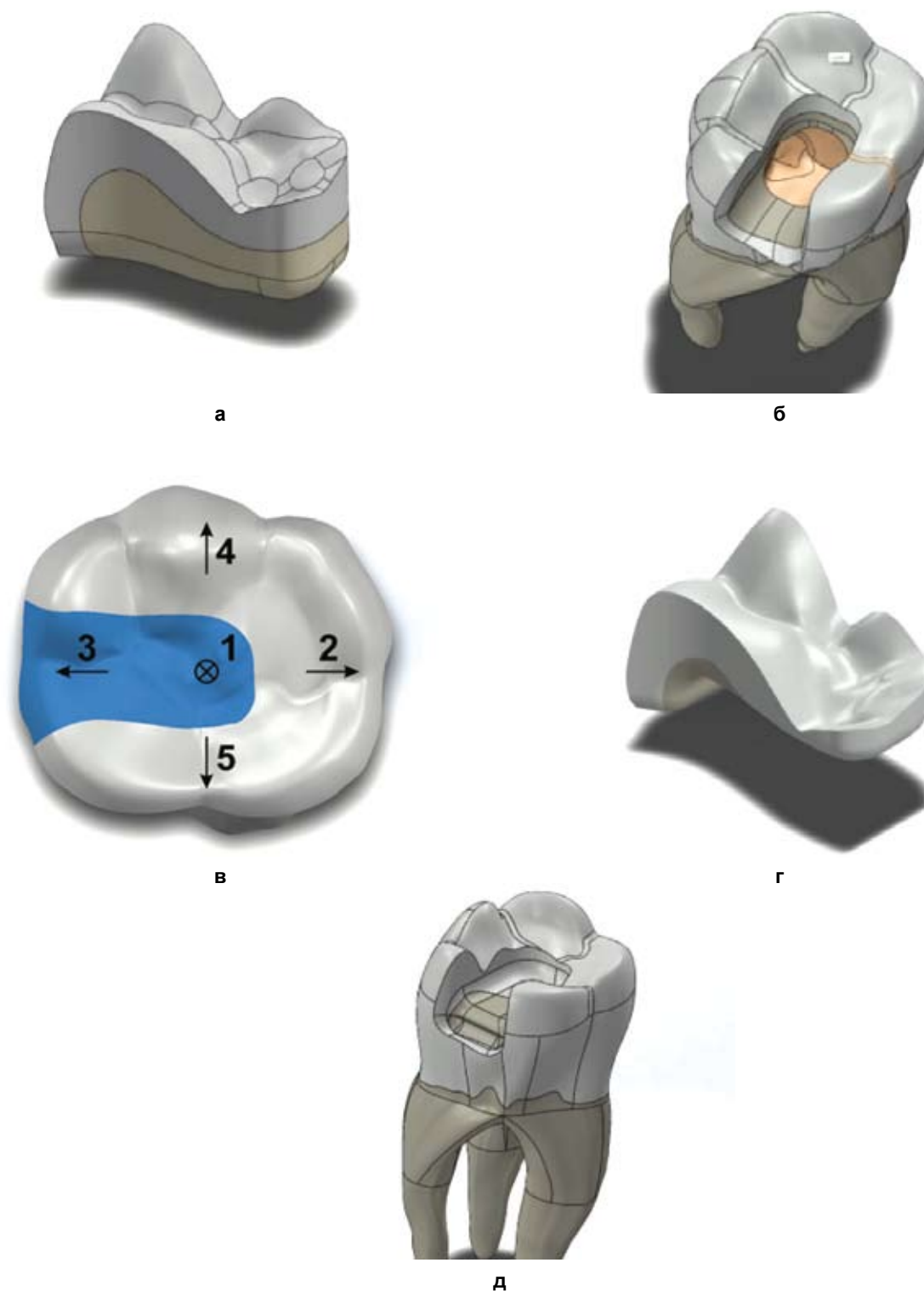
При восстановлении дефекта моляра с интактной пульпой в условиях моделирования всех 5 направлений нагрузки меньшие значения интенсивности деформации зарегистрированы при использовании композитной реставрации (рис. 2, таблица).

Интенсивность деформации ( $\epsilon$ ) в этом случае колеблется от  $8,618 \times 10^{-4}$  до  $1,472 \times 10^{-3}$ . Наибольшие деформации локализуются вблизи медиального пришеечного уступа полости II класса

### Параметры напряженно-деформированного состояния площади контакта верхнего моляра с керамической вкладкой и композитной реставрацией

Направление нагрузки	Интенсивность деформации				Разница запаса прочности керамики и композита (%)	
	V		D		V	D
	кп	кв	кп	кв		
1	$8,616 \times 10^{-4}$	$1,288 \times 10^{-3}$	$1,659 \times 10^{-3}$	$1,345 \times 10^{-3}$	-33,0	+19,0
2	$1,186 \times 10^{-3}$	$1,889 \times 10^{-3}$	$2,861 \times 10^{-3}$	$1,857 \times 10^{-3}$	-37,0	+35,0
3	$1,371 \times 10^{-3}$	$1,780 \times 10^{-3}$	$2,565 \times 10^{-3}$	$1,723 \times 10^{-3}$	-23,0	+33,0
4	$1,472 \times 10^{-3}$	$2,147 \times 10^{-3}$	$2,589 \times 10^{-3}$	$2,032 \times 10^{-3}$	-32,0	+22,0
5	$1,174 \times 10^{-3}$	$1,718 \times 10^{-3}$	$2,977 \times 10^{-3}$	$1,962 \times 10^{-3}$	-32,0	+34,0

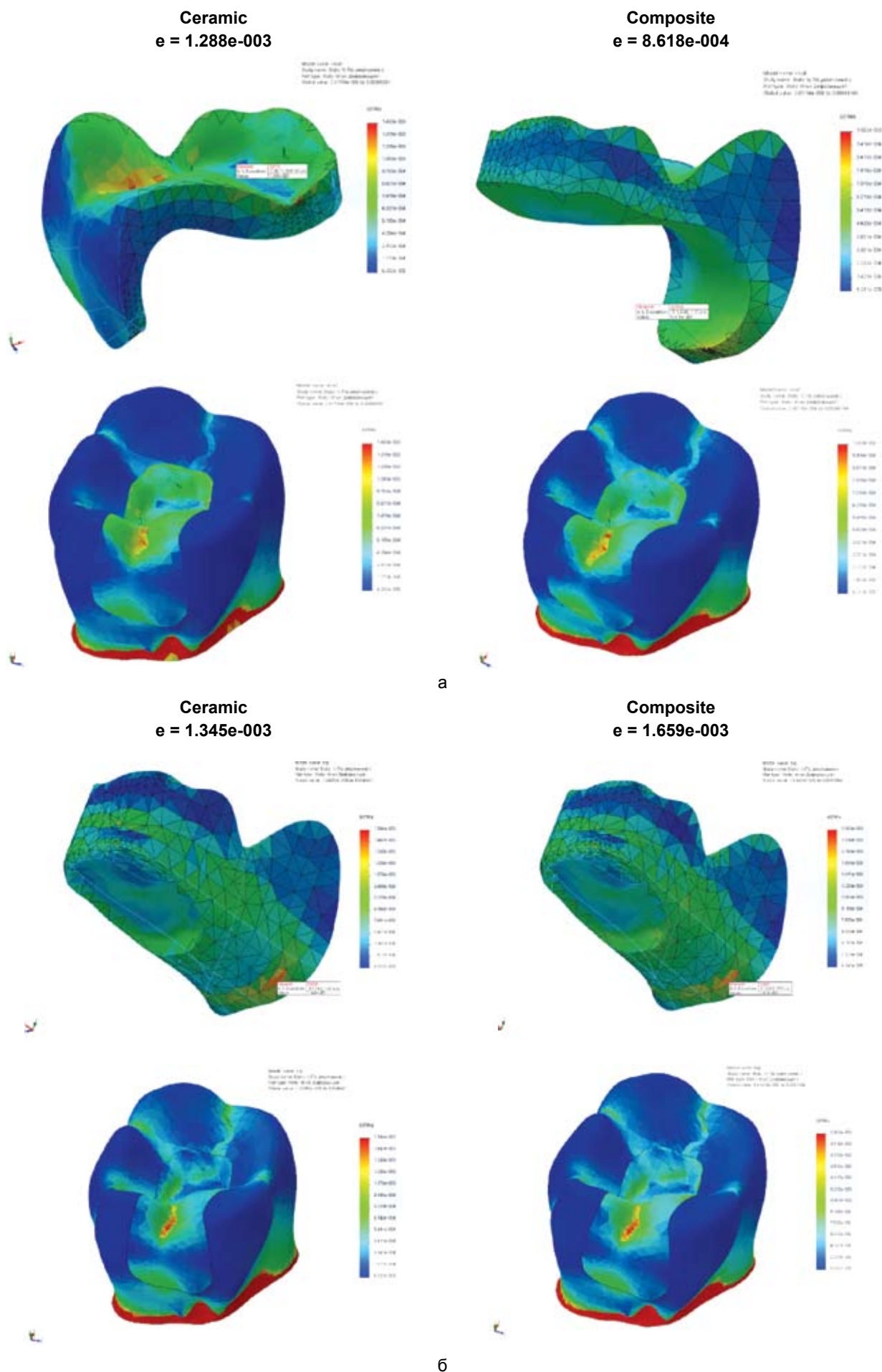
**Примечание:** кп – композитная реставрация, кв – керамическая вкладка, V – интактная пульпа, D – депульпированный зуб, – – ухудшение при использовании керамики, + – улучшение при использовании керамики.



**Рис. 1.** Моделирование двух типов реставраций в верхнем моляре  
(в интактном – г, д; в депульпированном моляре – а, б; в направления нагрузки – в)

по Блэку. Наиболее благоприятна вертикальная нагрузка реставрированного зуба. При использовании керамической вкладки в моляре с интактной пульпой интенсивность деформаций в зависимости от направления нагрузки колеблется от  $1,288 \times 10^{-3}$  до  $2,174 \times 10^{-3}$ . Разница в интенсивности деформации при использовании керамической вкладки превышает таковую при использовании композитной реставрации на 23,0–37,0% при

разном направлении нагрузки. Наименьшие деформации отмечаются при вертикальной нагрузке зуба. Локализация наибольших деформаций вблизи медиального пришеечного уступа полости сохраняется при медиальном, вестибулярном и небном направлениях нагрузки; при вертикальном и дистальном направлениях нагрузки наиболее уязвима граница вкладки и зуба на окклюзионной поверхности.



**Рис. 2.** Интенсивность деформации по площади контакта депульпированного моляра (б) и с интактной пульпой (а) с керамической вкладкой и композитной реставрацией (вертикальная распределенная нагрузка)

При функциональных нагрузках депульпированного моляра выявляется обратная картина: керамическая вкладка более целесообразна по сравнению с композитной реставрацией. При использовании керамической вкладки интенсивность деформации колеблется от  $1,345 \times 10^{-3}$  до  $2,032 \times 10^{-3}$ . Максимальные деформации локализуются по основанию керамической вкладки. Наиболее благоприятное направление нагрузки вертикальное. При замещении дефекта в депульпированном моляре светоотверждаемым композитом не меняются по сравнению с керамической вкладкой локализация максимальных деформаций и наиболее благоприятное направление нагрузки, но интенсивность деформаций возрастает до  $1,659 \times 10^{-3}$ – $2,977 \times 10^{-3}$ . Разница в интенсивности деформаций по сравнению с керамикой составляет 19,0–34,0%.

Таким образом, получено экспериментальное биомеханическое обоснование целесообразности замещения больших дефектов жевательных

зубов (депульпированных) керамическими вкладками, которые характеризуются более надежной связью с тканями зуба при функциональных нагрузках.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Олесова В. Н., Арутюнов С. Д., Воложин А. И., Ибрагимов Т. И., Лебедево И. Ю., Левин Г. Г., Лосев Ф. Ф., Мальгин Н. Н., Чумаченко Е. Н., Янушевич О. О. Создание научных основ, разработка и внедрение в клиническую практику компьютерного моделирования лечебных технологий и прогнозов реабилитации больных с челюстно-лицевыми дефектами и стоматологическими заболеваниями. – М., 2010. – 144 с.
2. Чуйко А. Н., Угрин М. М., Левандовский Р. А., Калининский Р. А., Алымбаев Р. С. Биомеханика и компьютерные технологии в челюстно-лицевой ортопедии и дентальной имплантологии. – Львов: ГалДент, 2014. – 350 с.
3. Чумаченко Е. Н., Арутюнов С. Д., Лебедево И. Ю. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния зубных протезов. – М., 2003. – 272 с.

Поступила 29.09.2014

*Н. Э. БУДЗИНСКИЙ<sup>1</sup>, О. Н. ИГНАТИАДИ<sup>1</sup>, А. В. АРУТЮНОВ<sup>2</sup>, Э. А. ДЫГОВ<sup>1</sup>*

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА МИКРОФЛОРЫ ПЕРИАПИКАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ПРИ ОБОСТРЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ПЕРИОДОНТИТА

<sup>1</sup>Кафедра стоматологии ГБОУ ВПО СтГМУ Минздрава России, Россия, 355017, г. Ставрополь, ул. Мира, 310; тел. (8652) 350551. E-mail: kafedrastom@yandex.ru;  
<sup>2</sup>кафедра терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России, Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4

Целью исследования являлись определение видового состава микроорганизмов в периапикальных тканях, изменение количественного и качественного их составов в процессе применения антибактериальной терапии при обострении хронического периодонтита. Результаты исследований показали превалирование в исследуемом материале анаэробных неспорогенных бактерий, способных вегетировать в полости рта в норме. Несмотря на субстратзависимость, они могут стать патогенами в микробной ассоциации. При антибактериальной терапии выявлено изменение состава микрофлоры, но основной патоген оставался превалирующим в исследуемом образце клинического материала. Нами установлено, что метод количественного изучения материала позволяет определить доминирующий микроорганизм ассоциации, но является трудоемким.

*Ключевые слова:* хронический периодонтит, периапикальные ткани, ассоциации микроорганизмов, антибактериальная терапия.

*N. E. BUDZINSKI<sup>1</sup>, O. N. IGNATIADI<sup>1</sup>, A. V. ARUTYUNOV<sup>2</sup>, E. A. DIGOV<sup>1</sup>*

THE STUDY OF THE COMPOSITION OF THE MICROFLORA OF THE PERIAPICAL TISSUES DURING EXACERBATION OF CHRONIC PERIODONTITIS

<sup>1</sup>Department of dentistry Stavropol state medical university Ministry of health of Russia, Russia, 355017, Stavropol, World str., 310; tel. (8652) 350551. E-mail: kafedrastom@yandex.ru;  
<sup>2</sup>department of therapeutic dentistry Kuban state medical university, Russian ministry of health, Russia, 350063, Krasnodar, Sedina str., 4