

образом, экономическая эффективность профессиональной гигиены на фоне интактного пародонта за год достигает 42,2%, на фоне гингивита при двукратном проведении профессиональной гигиены – 46,4% при трехкратном – 57,8%.

### Заключение

На фоне недостаточной индивидуальной гигиены рта у молодых работников с опасными условиями труда эффективна профессиональная гигиена с частотой проведения не реже двух раз в год при интактном пародонте и три раза в год при наличии гингивита. Периодическое проведение профессиональной гигиены в течение года обеспечивает двукратную экономическую эффективность профилактики и лечения гингивита в

сравнении с соответствующими затратами при отсутствии профессиональной гигиены.

### Список литературы

1. Голубь А.А. Оптимизация диагностики и лечения стоматологических заболеваний у студентов: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Уфа, 2010. – 22 с.
2. Грудянов А.И. Средства и методы профилактики воспалительных заболеваний пародонта. – М. – 2012. – 96 с.
3. Кузьмина Э.М. Профилактика стоматологических заболеваний. – 2003. – 216 с.
4. Лобода Е.С. Обоснование профилактической программы заболеваний пародонта у лиц молодого возраста с деформирующими дорсопатиями: Автореф. дис. канд. мед. наук. – СПб, 2010. – 17 с.
5. Олесова В.Н., Хавкина Е.Ю., Берсанов Р.У., Бекижева Л.Р., Олесов А.Е. Новые организационные решения проблемы совершенствования стоматологической помощи вахтовым работникам // Экономика и менеджмент в стоматологии. – 2011. – №3 (35). – С. 87-88.
6. Янушевич О.О. Стоматологическая заболеваемость населения России. – 2009. – 228 с.

УДК: 616.002.2

## РЕЗУЛЬТАТЫ ТРЕХМЕРНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ИМПЛАНТАТЕ И НЕСЪЕМНОЙ ПРОТЕЗНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Олесова В.Н., Бронштейн Д.А., Берсанов Р.У., Лернер А.Я.

*ИПК ФМБА России, Москва, e-mail: olesova@bk.ru*

Представлены результаты сравнительного трехмерного математического моделирования напряженно-деформированного состояния (НДС) имплантата и протезной конструкции при винтовой или цементной фиксации коронки к абатменту. Показаны оптимальные параметры НДС при вертикальной нагрузке и деформационные изменения винтов и цемента при смещении нагрузки на 45°. Установлены преимущества винтовой фиксации.

**Ключевые слова:** имплантат, винт, цемент, моделирование

## THE RESULTS OF A THREE-DIMENSIONAL MATHEMATICAL MODELING OF FUNCTIONAL STRESSES IN THE IMPLANT AND PERMANENT PROSTHETIC DESIGN

Olesova V.N., Bronstein D.A., Bersanov R.W., Lerner A.J.

*PKI FMBA of Russia, Moscow, e-mail: olesova@bk.ru*

The results of the comparative three-dimensional mathematical modeling of the stress-strain state (SSS) of the implant and prosthetic design with screw or cemented to the abutment crowns. Showing the optimal parameters SSS under vertical load and deformation changes screws and cement at a bias load by 45°. The advantages of screw fixation.

**Keywords:** implant, screw, cement, modeling.

В настоящее время среди практикующих имплантологов актуальна дискуссия о предпочтительности использования в клинической практике винтового или цементного соединения протеза и имплантата, поскольку оба способа проявляют в клинике как преимущества, так и недостатки. Недостаточно надежная фиксация протеза к абатменту имплантата может привести к прогрессирующей резорбции периимплантатной костной ткани [1,2,3,4,5,7,8,10]. При этом на современном этапе исследований в области материаловедения и конструирования имеются высокоинформативные методы изучения прочностных параметров, в частности, широко используется математическое моделирование напряженно-деформированного состояния конструкций методом конечных элементов (МКЭ) [6,9].

Цель исследования: выявить функциональное напряжение в имплантатах и несъемных протезных конструкциях путем

трехмерного математического моделирования.

### Материалы и методы исследования

С использованием программного комплекса ANSYS (ANSYS Inc., США) проведено математическое моделирование напряженно-деформированного состояния (НДС) в материалах коронки, винта, цемента, имплантата при винтовой и цементной фиксации методом конечных элементов (МКЭ). Расчеты выполнялись в физически и геометрически нелинейной постановке. Трехмерные математические модели внутрикостных имплантатов с цементной и винтовой фиксацией металлокерамических коронок соответствовали натуральным образцам по конструкции и физико-механическим параметрам материалов (рис. 1, табл. 1). Нагрузка величиной 150Н прикладывалась к окклюзионной поверхности коронки в двух вариантах (в вертикальном направлении и под углом 45°). Анализировалось распределение напряжений во всех элементах протезной конструкции и имплантата по величине (МПа), запасу прочности ( $Z_p$ ), смещению (мкм), эквивалентной пластической деформации ( $\epsilon_{пл}$ , %).

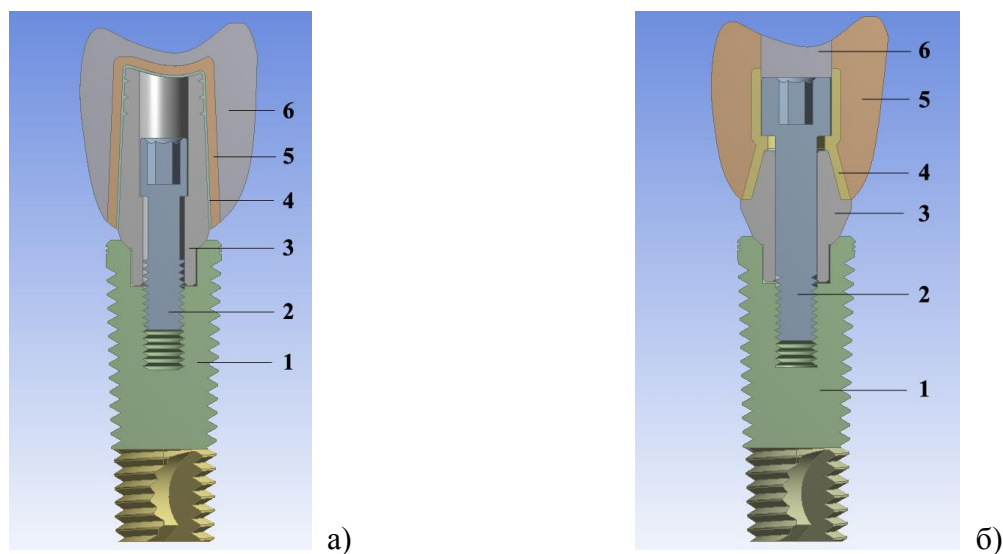


Рис. 1. Модели внутрикостного имплантата с цементной (а) и винтовой (б) фиксацией металлокерамической коронки: а) 1 – имплантат, 2 – винт, 3 – абатмент, 4 – цемент, 5 – металлический каркас коронки, 6 – керамическая облицовка; б) 1 – имплантат, 2 – транс-окклюзионный винт, 3 – абатмент, 4 – металлический каркас коронки, 5 – керамическая облицовка, 6 – композитная реставрация)

### Результаты исследования и их обсуждение

При вертикальной функциональной нагрузке трехмерное математическое моделирование НДС в протезной конструкции и

имплантате при цементной и винтовой фиксации коронок показало достаточный запас прочности в абатменте, винте, имплантате, керамике и металлокерамическом каркасе коронки, композите и цементе (табл.2, рис.

2,3). Минимальный запас прочности (0,99) с возникновением необратимых пластических деформаций и частичным разрушением характерен для слоя цемента у края искусст-

венной коронки. Перемещения конструктивных материалов под нагрузкой не превышали 4мм.

Таблица 1

## Характеристики материалов математической модели

Материал	Модуль упругости E, ГПа	Коэфф. Пуассона	Модуль упрочнения МПа	Предел текучести МПа
Керамика	70	0,19	3182	320
Кобальт-хромовый сплав	220	0,30	500	320
Стеклоиономерный цемент	20,9	0,35	10	120
Титан	113,8	0,32	490	880
Композит	9,25	0,33	300	36

Таблица 2

## Параметры напряженно-деформированного состояния металлокерамической коронки и опорного имплантата при винтовой и цементной фиксации

Область анализа	Цементная фиксация						Винтовая фиксация					
	Эквивалентные напряж., МПа		Запас прочности		Перемещ. мкм		Эквивалентные напряж., МПа		Запас прочности		Перемещ. мкм	
	в	н	в	н	в	н	в	н	в	н	в	н
абатмент	71	853	12,4	1,03	2	113	78	626	11,3	1,41	2	58
винт	1	875	>10	1,01	0	63	59	916	14,9	0,96 $\epsilon_{пл}$ ~2%	2	99
имплантат	53	882	16,5	1,00	0	4	56	882	15,7	1,00	0	8
керамика	90	60	3,64	5,34	4	154	23	113	13,8	2,83	4	144
каркас коронки	87	181	3,68	1,77	1	125	170	320	1,88	1,00	2	59
композит	-	-	-	-	-	-	7	12	5,26	3,05	2	123
цемент	119	179	0,99 $\epsilon_{пл}$ ~3%	0,67 $\epsilon_{пл}$ ~7%	2	114	-	-	-	-	-	-

Примечание: в – вертикальная нагрузка, н – наклонная нагрузка.

Значительное увеличение напряжений и смещений во всех зонах коронки на имплантате зарегистрировано в условиях приложения нагрузки под углом 45° к окклюзионной поверхности. При винтовой фиксации наименьший запас прочности (0,96-1,00) с развитием пластической деформации отмечается в трансокклюзионном винте и имплантате в пришеечной зоне контакта с абатмен-

том, а также в металлическом каркасе коронки вдоль опорного абатмента.

При цементной фиксации коронки и наклонном направлении нагрузки исчерпывается запас прочности стеклоиономерного цемента (0,67), что приводит к его растрескиванию и выкрашиванию. Сопоставимые с вариантом винтовой фиксации предельные запасы прочности отмечаются в тех же зо-

нах: в пришеечной зоне винта абатмента, имплантата (Зп соответственно 1,01-1,00). При наклонной нагрузке существенно уве-

личивается смещение материалов конструкции (от 4-8мкм в имплантатах до 113мкм в абатменте и до 154мкм в коронке).

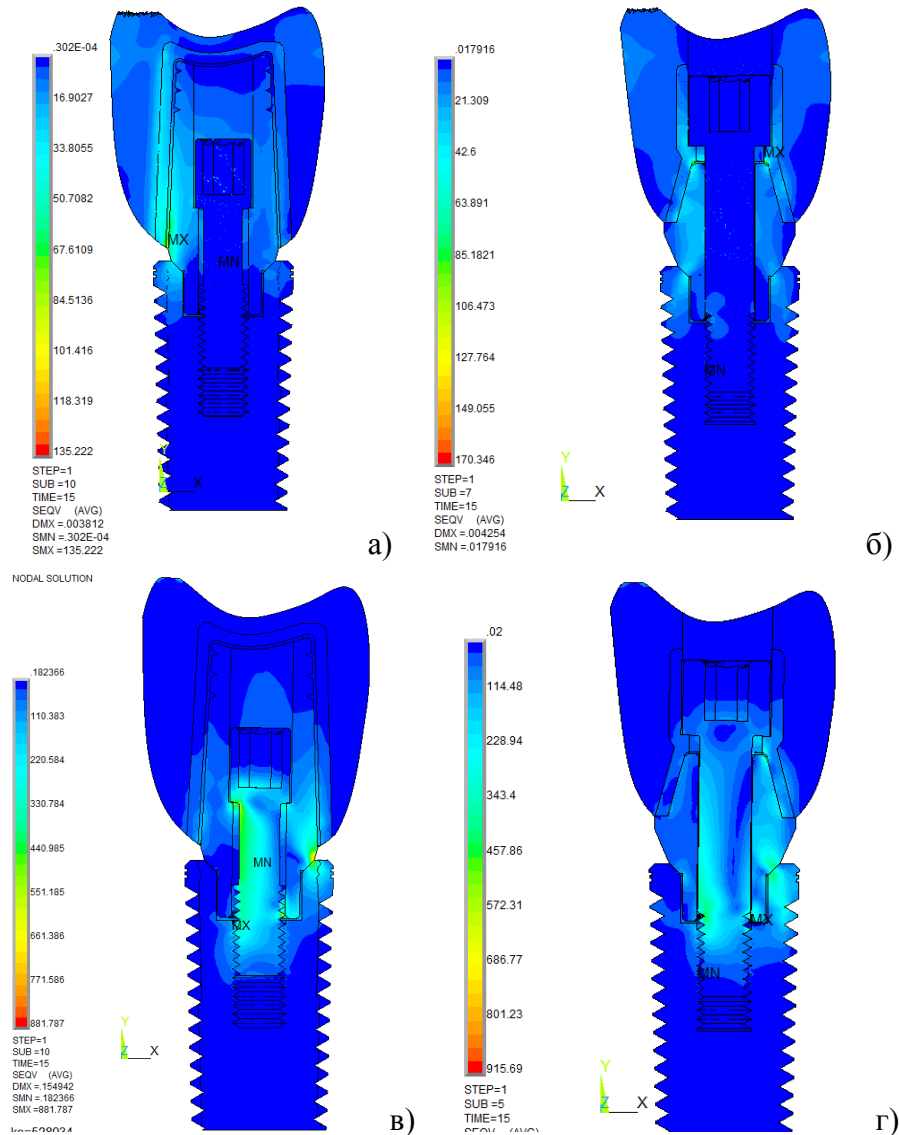


Рис. 2. Распределение эквивалентных напряжений в металлокерамической коронке и опорном имплантате (150Н): а) вертикальная нагрузка при цементной фиксации, б) вертикальная нагрузка при винтовой фиксации, в) наклонная нагрузка при цементной фиксации, г) наклонная нагрузка при винтовой фиксации

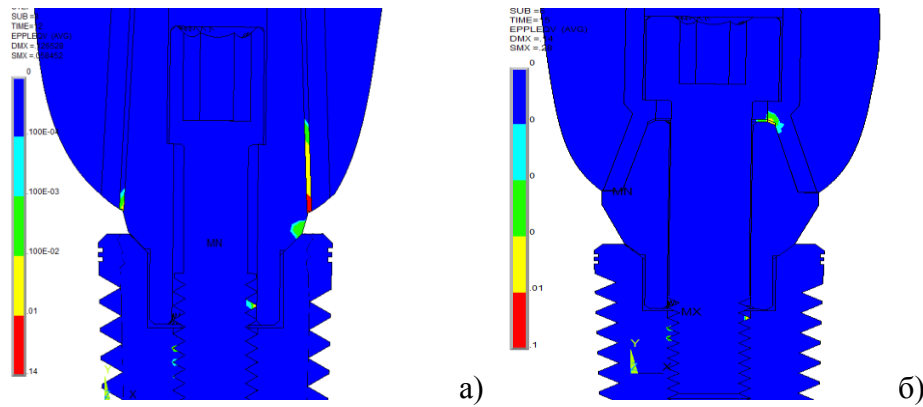


Рис. 3. Пластические деформации при наклонной нагрузке (150Н): а) цементная фиксация, б) винтовая фиксация.

### Заключение

1. Все элементы протезной конструкции и имплантата вне зависимости от способа фиксации коронок (винтового или цементного) имеют достаточную прочность при вертикальной функциональной нагрузке.

2. Отклонение нагрузки от вертикали вызывает пластические деформации в пришеечной зоне имплантата и винтов (абатмента или трансокклюзионного) независимо от способа фиксации коронки, а также в цементе при цементной фиксации и в металлокерамическом каркасе – при винтовой фиксации.

### Список литературы

1. Жусев А.И. Несекретные материалы. Иллюстрированное пособие по дентальной имплантологии. – 2012. – 144 с.
2. Загорский В.А., Робустова Т.Г. Протезирование зубов на имплантатах. – 2011. – 351 с.
3. Иванов С.Ю., Базилян Э.А., Бизяев А.Ф. Стоматологическая имплантология. – 2004. – 295 с.
4. Кулаков А.А., Лосев Ф.Ф., Гветадзе Р.Ш. Зубная имплантация. – 2006. – 152 с.
5. Мушеев И.У., Олесова В.Н., Фрамович О.З. Практическая дентальная имплантология. 2-е изд., дополненное. – 2008. – 498 с.
6. Олесова В.Н., Арутюнов С.Д., Воложин А.И., Ибрагимов Т.И., Лебедеко И.Ю., Левин Г.Г., Лосев Ф.Ф., Мальгинов 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. – 2010. – 144 с.
7. Basser D., Belser U., Wismeijer D. Имплантологическое лечение в эстетически значимой зоне. Замещение одного зуба. – 2010. – 253с.
8. Behr M. Устранение осложнений имплантологического лечения. – 2007. – 355с.
9. Geng J., Yan W., Xu W. Application of the Finite Element Method in Implant Dentistry // Zhejiang university press. – 2008. – 148 p.
10. Renouard F., Rangert B. Risk factors in implant dentistry // Quintessence Publishing Co, Inc. – 2004. – 182 p.

УДК: 615.22

## МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА ТИОКТАЦИД 600 (THIOCTACID 600)

Павлюченко И.И., Бат Н.М.

ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России, Краснодар, e-mail: pavluchenko60@gmail.com

Проведены маркетинговые исследования фармацевтического рынка антиоксидантного лекарственного препарата Тиоктацид 600 (Thioctacid 600) в Краснодарском крае. Изучен ассортимент номенклатуры лекарственного препарата Тиоктацид 600 (Thioctacid 600) путем: маркетингового исследования лекарственного препарата с позиции товара; определения ассортимента номенклатуры лекарственного препарата; формирования оптимального ассортимента.

**Ключевые слова:** антиоксидантные лекарственные препараты, тиоктовая кислота, Тиоктацид 600, жизненно-необходимые и важнейшие лекарственные препараты, ценообразование, логистика