Бодягина К.С., Подлепаева А.В., Солозובה Н.С., Пичхидзе С.Я.
*СГТУ им. Ю.А. Гагарина
Саратов, Россия*

doi: 10.18411/lj2016-3-05

Исследование НДС зубов, восстановленных с помощью штифтов

Применение штифтов при эндодонтическом лечении является современным и наименее затратным методом восстановления зуба. В современной стоматологии применяются металлические и неметаллические штифтовые конструкции. Самыми часто используемыми являются титановые металлические и стекловолоконные неметаллические штифты.

Целью данной работы являлось исследование влияния материала штифтов, применяемых для восстановления разрушенных зубов на напряженно-деформированное состояние зуба при жевательной нагрузке, а также на распределение силовых напряжений внутри зуба.

Исследование проводилось на конечно-элементной модели зуба, рис.1а. Размеры модели зуба соответствовали среднестатистическим размерам первого моляра нижней челюсти. Диаметр штифта - 1 мм, длина - 15 мм. Данная расчетная модель близко отражает форму и расположение элементов восстановленного с помощью стоматологического штифта естественного зуба. На рис. 1б приведено разбиение модели на конечные элементы.

В данной работе при построении модели напряженно-деформированного состояния восстановленного зуба (рис. 1в) принимаются некоторые допущения: 1) корень зуба считается зафиксированным, то есть перемещения крайних точек корня зуба по всем направлениям равны нулю; 2) контакт на границе всех элементов расчетной модели считается идеальным; 3) перемещения непрерывны

при переходе через границу контакта; 4) предполагается, что материалы работают в пределах линейной теории упругости.

Рис.1. а) расчетная модель, где: 1- керамическая коронка, 2 - штифт, 3 - дентин, 4 – пульпа, б) разбиение на конечные элементы в) НДС зуба

В ходе исследования были построены модели для штифтов двух различных материалов - титана и стекловолокна. Характеристики материалов, использованных при построении расчетной модели зуба, были взяты из [1]. Расчеты проводились при приложении нагрузок: вертикальной в 10 кН и сдвигающей в 5 кН, что соответствует естественной жевательной нагрузке. Нагрузка прикладывалась по всей верхней поверхности расчетной модели. В табл. 1 показаны максимальные напряжения в каждом из элементов расчетной модели.

Таблица 1.

Максимальные напряжения (МПа) по Мизесу в элементах модели

Элемент	Титановая штифтовая конструкция		Стекловолоконная штифтовая конструкция	
	Вертикальная нагрузка	Сдвигающая нагрузка	Вертикальная нагрузка	Сдвигающая нагрузка
Коронка	10,78	5,36	9,54	5,14
Штифт	90,74	45,97	82,71	44,07
Дентин	31,17	15,80	28,75	13,55
Пульпа	7,81	3,85	7,21	4,95

Как видно из табл. 1, применение стекловолоконных штифтов позволяет снизить напряжение, возникающее в зубе при жевательной нагрузке, в то время как металлические штифты концентрируют излишнюю нагрузку в области шейки зуба. Стекловолоконные штифты, благодаря их упругим характеристикам, придают большую прочность реставрациям.

Выводы: 1) исследовано влияние материала штифтов на напряженно-деформированное состояние зуба при жевательной нагрузке; 2) показано, что стекловолоконный штифт является предпочтительным в сравнении с титановым для восстановления зубов.

Литература:

1. Лагун Ю.И. Исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) человеческого коренного зуба // CADmaster. – 2003. -№1. – С. 34 – 38.
2. Бодягина К.С. Влияние формы и свойств материала реставрационной пломбы на концентрацию напряжений в зубе // Актуальные вопросы биомедицинской инженерии// - Саратов, 2013. – 613 с. – С. 538 – 546.