

**АНАЛИЗ ДЕФОРМАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ
ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
«FILTEK ULTIMATE» И «SDR»**

Ивашов А.С., Зайцев Д.В., Мандра Ю.В.

*ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия»,
Уральский Федеральный Университет, ИЕН,
г. Екатеринбург, Россия*

Введение. Успех реставрации зависит от мастерства выполнения технических приемов и функциональных свойств самого пломбировочного материала. Длительность функционирования зуба, после восстановительной процедуры, определяется совместимостью используемого материала с твёрдыми тканями зуба. Совпадение прочностных свойств – является определяющим фактором, так как в другой ситуации в месте соединения этих материалов будут возникать напряжения, что может привести к разрушению зуба. В процессе жизнедеятельности человеческие зубы подвергаются преимущественно сжимающим нагрузкам. Как правило, они ограничены 30 МПа, хотя жевательный аппарат, способен развить усилия достаточные для перекусывания отожженной стальной проволоки [1, 2]. Поэтому одноосное сжатие и точечное нагружение следует рассматривать как наиболее простые и при этом наиболее приближенные к реальным условиям схемы деформации.

Ранее было показано, что дентин является одновременно упругой и прочной пластичной тканью. Поэтому, реставрационные материалы, также должны обладать таким набором свойств. Примером таких материалов являются наполненные полимеры [3]. Каждый метод предусматривает использование специального материала. Для прямого метода наиболее перспективной группой материалов являются нанокластерные композиты (примером этой группы является «Filtek Ultimate», «3M ESPE», USA). Новый материал «SDR» (Smart Dentin Replacement, Densply) и вызывает научный интерес сравнение механического поведения данных материалов по отношению к дентину.

Цель исследования – изучение деформационного поведения «Filtek Ultimate» и «SDR» с дентином.

Объекты и методы. Для проведения механических испытаний пломбирочных материалов были выбраны: «Filtek Ultimate» оттенка АЗВ и «SDR». Из них были изготовлены образцы в форме параллелепипедов с размерами 2x2x1,3мм³. Механические испытания на сжатие проводились на испытательной машине Shimadzu AG-X 50kN, со скоростью перемещения траверсы 0,1 мм\мин, при комнатных условиях. Измерение линейных размеров образцов до и после испытания выполняли на микрометре.

Результаты. Испытания на сжатие останавливали при возникновении на деформационных кривых перелома. Образцы, изготовленные из материала «Filtek Ultimate», после испытания полностью разрушались, тогда как образцы дентина и «SDR», сохраняли свою форму, не смотря на наличие трещин в образцах дентина. В образцах «SDR» трещины не наблюдались, но наличие перегиба на графике дает право на предположение об их существовании. На деформационных кривых, можно выделить три типичных участка для дентина и «SDR», а при работе с «Filtek Ultimate» - два. Первый небольшой нелинейный участок, начинался из начала координат и связан с неплоскопараллельностью поверхностей сжатия. Далее следовал протяженный линейный участок. Для образцов, изготовленных из «SDR» и дентина, можно было выделить третий нелинейный участок, тогда как в ситуации с «Filtek Ultimate» он отсутствовал. Измерения линейных размеров образцов до и после испытания, показало, что на втором участке деформация является полностью обратимой, тогда как на третьем, она была как обратимой, так и не обратимой. В связи с чем, по наклону первого участка был вычислен модуль Юнга. Максимальное напряжение при испытании, принималось как предел прочности. Модуль Юнга для «Filtek Ultimate» сопоставим с модулем Юнга дентина, но при использовании «SDR» он меньше более чем в два раза.

По прочности «Filtek Ultimate» превышает предел прочности дентина при сжатии на ~20%. «SDR», наоборот является менее прочным материалом по сравнению с дентином, хотя по упругости и пластичности немного превосходит дентин. Измерить линейные размеры образца «Filtek Ultimate» после испытания не удалось, так как он полностью разрушился. но по типу деформационной кривой можно сказать, что все его деформация была упругой.

Заключение. Образцы из материала «Filtek Ultimate» имеют модуль Юнга наиболее близкий к дентину. По прочности образцы из «Filtek Ultimate» АЗВ превышают прочность дентина на ~20%, но в отличие от образцов из дентина разрушается при достижении предела прочности. Дентин является более прочным материалом чем «SDR», предел прочности ~400 МПа и ~250 МПа, соответственно. Дентин уступает «SDR» по упругости и по пластичности в ~1,5 и ~2 раза, соответственно. Модуль Юнга также отличается, у дентина он в три раза выше (~6 ГПа), чем у «SDR» (~2 ГПа). Более высокая упругость и пластичность «SDR», позволяет им более эффективно подавлять рост трещин по сравнению с дентином, хотя в обеих ситуациях их появление не приводило к разрушению образцов и происходило при напряжениях значительно превышающих напряжения в зубах, возникающие при пережевывании пищи (30 МПа).

Литература.

1. He, L.H. Understanding the mechanical behavior of human enamel from its structural and compositional characteristics / L.H. He, M.V. Swain // J. MBBM. – 2008. - Vol. 1. - P. 18-29.
2. Neumann, H.H. Compression of teeth under the load of chewing / H.H. Neumann, N.A. DrSalvo // J. Dent. Res. - 1957. – Vol. 36. - P. 286-290.
3. Waters, N.E. Some mechanical and physical properties of teeth / N.E. Waters // Symp. Soc. Exp. Biol. – 1980. - Vol. 34. - P. 99-135.