

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ НОВОГО РЕСТАВРАЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «SDR» (DENTSPLY)

Ивашов А.С., Зайцев Д.В., Мандра Ю.В.

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

Введение. На сегодняшний день наиболее распространенной методикой восстановления зубов боковой группы является прямая реставрация. Для прямого метода восстановления зубов боковой группы выпущен материал «SDR» и вызывает научный интерес физико-механическое поведение данного материала.

Цель исследования – изучить механическое поведение материала «SDR».

Объекты и методы. Для проведения механических испытаний на сжатие реставрационного материала «SDR» было изготовлено 10 композитных блоков формы параллелепипеда размерами $2 \times 2 \times 1,3 \text{ мм}^3$. Для сравнения, из коронковых частей моляров было изготовлено две группы образцов дентина (по 10 штук), формой близкой к параллелепипеду и с размерами $2 \times 2 \times 0,65 \text{ мм}^3$ и $2 \times 2 \times 1,3 \text{ мм}^3$, по методике, описанной в работе. Далее на образцы с размерами $2 \times 2 \times 0,65 \text{ мм}^3$ был адгезивно фиксирован материал «SDR». Окончательные размеры образцов $2 \times 2 \times 1,3 \text{ мм}^3$.

Механические испытания на сжатие проводились на испытательной машине Shimadzu AG-X 50kN, со скоростью перемещения traversы 0,1 мм/мин, при комнатных условиях. Измерение линейных размеров образцов до и после испытания выполняли на микрометре.

Результаты. Испытания на сжатие останавливали, когда на деформационных кривых возникал перегиб. Во всех ситуациях распада образцов на части не происходило, не смотря на наличие в них трещин. При использовании «SDR», на поверхности образцов трещины не видны, но наличие перегиба на графике, позволяет предположить, что они существуют. При испытании группы образцов «SDR» установленных на дентине, трещины видны только в дентине. На деформационных кривых можно выделить два участка. Первый – линейный, второй – не линейный. В некоторых ситуациях на начальном этапе испытания, наблюдался не большой (1-2%) нелинейный участок. Его возникновение связано с трудностями приготовления малогабаритных образцов, поверхности сжатия не плоскопараллельны. Измерения линейных размеров образцов до и после испытания, показало, что на первом (линейном) участке деформация является полностью обратимой, тогда как на втором, она была как обратимой, так и не обратимой. Поэтому по наклону первого участка был вычислен модуль Юнга, а по величине упругой деформации рассчитан предел упругости. Максимальное напряжение при испытании (точка перегиба), принималось как предел прочности. Дентин является более прочным материалом, предел прочности для дентина ~400 МПа и для «SDR» ~250 МПа, но менее деформируемым по сравнению с «SDR». Он уступает ему по упругости и по пластичности в ~1,5 и ~2 раза, соответственно. Модуль Юнга этих материалов, также отличается, у дентина он почти в три раза выше (~6 ГПа), чем у «SDR» (~2 ГПа). Более высокая упругость и пластичность «SDR», позволяет ему более эффективно подавлять рост трещин по сравнению с дентином,

хотя в обеих ситуациях их появление не приводит к разрушению образца и происходит при напряжениях значительно превышающих напряжения в зубах, возникающие при пережевывании (30 МПа). Прочностные свойства «SDR» установленного на дентин, являются средними между свойствами дентина и «SDR». На боковой поверхности образца видно, что трещины возникают только в дентине. Хотя напряжение приложенные к образцу превышают предел прочности «SDR», но меньше, чем предел прочности дентина. Этот факт можно связать с неравномерным распределением напряжения в образце, так как материалы обладают разными прочностными свойствами и жестко связаны на границе их соединения. Прочность соединения превышает прочность самих материалов, на границе никогда не возникали трещины. При постоянной деформации вдоль оси сжатия, растягивающие напряжения в дентине могут быть выше, чем в «SDR», за счёт большей способности к деформации последнего. Из результатов видно, что полная деформация вдоль оси сжатия для «SDR» установленного на дентин (~15%), превышает деформацию допустимую для дентина (~12%) и меньше для «SDR» (~22%). За счёт жесткой границы эти материалы деформируются в направлении перпендикулярном оси сжатия на одинаковую величину. Причём при жевании боковая группа зубов подвергается большим окклюзионным нагрузкам и возможность подавлять рост трещин и достаточная упругость «SDR» являются его клиническим преимуществом.

Заключение. Использование материалов «SDR» при реставрации поврежденных зубов не приведёт к разрушению зуба при напряжениях десятикратно превышающих, напряжения, возникающие в зубе при обычных окклюзионных нагрузках, но в целом прочность зуба снижается на 25%, тогда как его способность к деформации увеличивается на ~40%.

Литература.

1. Деформация и разрушение человеческого дентина / Д.В. Зайцев [и др.]. // Деформация и разрушение материалов. – 2011. – Т. 6. - С. 37-44.
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.