СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТЕКЛОИОНОМЕРНЫХ ЦЕМЕНТОВ С РАЗЛИЧНОЙ ДИСПЕРСНОСТЬЮ НАПОЛНИТЕЛЯ

Туйгунов Н.Н
Худанов Б.О
Косимова К.А
Ташкентский государственный медицинский университет, Ташкент, Республика Узбекистан
https://doi.org/10.5281/zenodo.24163703

Цель исследования

Изучить влияние различных размеров частиц наполнителя на физико-механические характеристики стеклоиономерного цемента, применяемого для герметизации фиссур зубов, и определить наиболее перспективный вариант дисперсного состава материала.

Материал и методы исследования

В лабораторном исследовании изучались четыре варианта стеклоиономерного цемента Fuji IX. В экспериментальных группах использовались материалы с субмикронным (100–1000 нм), наноразмерным (1–100 нм) и гибридным наполнителем, включающим обе фракции. Контрольную группу составил исходный материал Fuji IX без изменения дисперсности наполнителя.

Морфологические и структурные характеристики исследовали с использованием сканирующей электронной микроскопии высокого разрешения, анализа распределения частиц по размерам, рентгеновской дифрактометрии, инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье и энергодисперсионного рентгеновского анализа. Физико-механические свойства оценивали по показателям прочности на сжатие и диаметральной прочности при растяжении.

Результаты и их обсуждение

Установлено, что дисперсность наполнителя оказывает существенное влияние на механические характеристики стеклоиономерного цемента. Наиболее высокие показатели прочности на сжатие были зарегистрированы в группе с гибридным наполнителем и составили 168,8 ± 4,7 МПа. В контрольной группе данный показатель достигал 145,8 ± 4,3 МПа, в группе с субмикронным наполнителем - 128,7 ± 4,1 МПа, а в группе с наноразмерным наполнителем - 115,7 ± 3,9 МПа.

Аналогичная закономерность выявлена при оценке диаметральной прочности при растяжении. Максимальное значение отмечалось в группе с гибридным наполнителем (8,4 ± 0,3 МПа), тогда как в контрольной группе оно составляло 6,8 ± 0,3 МПа. В группах с субмикронным и наноразмерным наполнителями показатели составили 6,2 ± 0,4 и 5,5 ± 0,4 МПа соответственно.

Статистический анализ с применением критерия Tukey HSD подтвердил наличие достоверных различий между исследуемыми группами ($p < 0,05$). Полученные результаты свидетельствуют о том, что сочетание наноразмерных и субмикронных частиц обеспечивает более благоприятные механические характеристики по сравнению с использованием отдельных фракций.

Обсуждение

Полученные результаты демонстрируют, что механические характеристики стеклоиономерного цемента существенно зависят от дисперсности наполнителя. Наиболее высокие

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

значения прочности на сжатие и диаметральной прочности при растяжении были зарегистрированы при использовании гибридного наполнителя. Вероятно, это обусловлено более рациональным распределением частиц различного размера в структуре материала, что может способствовать повышению плотности и однородности цементной матрицы. В то же время применение исключительно наноразмерных частиц не обеспечивало аналогичного улучшения механических показателей. Полученные данные свидетельствуют о том, что эффективность дисперсной системы определяется не только уменьшением размера частиц, но и оптимальным сочетанием различных фракций наполнителя. Это имеет особое значение для разработки стеклоиономерных материалов, предназначенных для функционирования в условиях механической нагрузки в полости рта.

Выводы

Размер частиц наполнителя является значимым фактором, определяющим физико-механические свойства стеклоиономерного цемента. Наиболее высокие показатели прочности на сжатие и диаметральной прочности при растяжении были выявлены при использовании гибридной дисперсности наполнителя. Полученные результаты обосновывают перспективность дальнейшего применения гибридных дисперсных систем при разработке материалов для профилактической стоматологии.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.