

БИОАКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТОМАТОЛОГИИ (СТЕКЛОИОНОМЕРЫ И КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИЕ ЦЕМЕНТЫ)

Каримова Хурлико

Самаркандский государственный медицинский университет, студент 3 курса,
«Стоматология» Узбекистан, Самарканд.

Жураева Мухлиса

Самаркандский государственный медицинский университет, студент 3 курса,
«Стоматология» Узбекистан, Самарканд.

Хуррамова Хадичабону

Самаркандский государственный медицинский университет, студент 3 курса,
«Стоматология» Узбекистан, Самарканд.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17122896>

***Аннотация.** В статье рассматриваются биоактивные материалы, применяемые в стоматологии: стеклоиономерные и кальцийсодержащие цементы. Стеклоиономерные обеспечивают химическую адгезию к тканям зуба, выделяют фториды и предотвращают развитие вторичного кариеса. Кальцийсодержащие цементы обладают выраженной биоактивностью, стимулируют образование репаративного дентина и способствуют регенерации пульпы. Их использование делает лечение более эффективным, сочетая прочность, биосовместимость и профилактический эффект.*

***Ключевые слова:** Биоактивные Материалы, Стоматология, Стеклоиономеры, Кальцийсодержащие Цементы.*

BIOACTIVE MATERIALS IN DENTISTRY (GLASS IONOMERS AND CALCIUM-CONTAINING CEMENTS)

***Abstract.** The article discusses bioactive materials used in dentistry: glass ionomers and calcium-containing cements. Glass ionomers provide chemical adhesion to tooth tissues, release fluorides and prevent the development of secondary caries. Calcium-containing cements have pronounced bioactivity, stimulate the formation of reparative dentin and promote pulp regeneration. Their use makes treatment more effective, combining strength, biocompatibility and preventive effect.*

***Keywords:** Bioactive Materials, Dentistry, Glass Ionomers, Calcium-Containing Cements.*

Введение

В последние годы в стоматологии наблюдается активное развитие применения биоматериалов, направленных на восстановление и укрепление твердых тканей зуба. Наряду с традиционными пломбирочными средствами особое значение приобретают биоактивные материалы, обладающие высокой биосовместимостью. Их ключевая особенность заключается в способности к химическому взаимодействию с твердыми тканями зуба, а также в стимуляции процессов реминерализации. Кроме того, такие материалы играют важную роль в профилактике кариеса, защите пульпы и индукции образования репаративного дентина. Среди наиболее широко применяемых в стоматологической практике биоактивных материалов особое место занимают

стеклоиономерные цементы и кальцийсодержащие цементы. Стеклоиономеры отличаются высокой биоадгезией, способностью выделять фтор и снижать риск микроподтеканий, что делает их востребованными не только в терапевтической, но и в детской и ортопедической стоматологии. Кальцийсодержащие цементы, в свою очередь, применяются при лечении пульпы, апексофикации и эндодонтической терапии, обеспечивая активацию регенеративного потенциала тканей. В данной статье рассматриваются роль биоактивных материалов в современной стоматологии, их физико-химические и биологические свойства, преимущества и клинические возможности применения.

Основная Часть

Современная стоматология направлена не только на устранение последствий кариеса и восстановление анатомической формы зубов, но и на сохранение их биологической функции и долговечности. Обычные пломбировочные материалы обладают лишь механическим эффектом и часто не способны предотвратить дальнейшее разрушение тканей. В связи с этим возникает необходимость в использовании инновационных материалов, которые обладают не только прочностью, но и биологической активностью. Биоактивные материалы способны вступать во взаимодействие с твердыми тканями зуба, выделять ионы, способствующие реминерализации, а также обеспечивать профилактику кариеса. Их применение значительно снижает вероятность микроподтеков, рецидива кариозного процесса и воспалительных реакций пульпы. Таким образом, биоактивные материалы являются неотъемлемым компонентом современной стоматологической практики, обеспечивая более высокий уровень качества лечения и долговременный клинический результат.

Биоактивные материалы в стоматологии представляют собой группу веществ, которые не только восстанавливают структуру зуба, но и стимулируют его биологическую активность. В отличие от традиционных пломбировочных средств, они обладают способностью к химической связи с эмалью и дентином, а также к высвобождению активных ионов, влияющих на процессы минерализации. Классификация биоактивных материалов включает несколько групп: стеклоиономерные цементы, кальцийсодержащие цементы, композиты с биоактивными добавками и материалы на основе фосфатов кальция. Наиболее широкое применение получили именно стеклоиономеры и кальцийсодержащие цементы благодаря их оптимальному сочетанию механических и биологических свойств. Их использование охватывает терапевтическую, хирургическую, ортопедическую и детскую стоматологию.

Стеклоиономерные цементы представляют собой продукт кислотно-основной реакции алюмосиликатного стекла и полиакриловой кислоты. Основным компонентом стеклоиономеров является фторсодержащее стекло, которое в процессе взаимодействия с кислотой выделяет ионы фтора, кальция и алюминия. Эти ионы играют ключевую роль в укреплении структуры эмали и дентина, а также оказывают противокариозное действие. Механизм действия стеклоиономеров основан на химической адгезии к твердым тканям зуба, что обеспечивает прочное соединение и снижает риск микроподтеков. В отличие от композитов, которые требуют дополнительного адгезива, стеклоиономеры образуют

прямую связь с дентином и эмалью. Это повышает герметичность реставраций и предотвращает развитие вторичного кариеса.

Стеклоиономерные цементы обладают целым рядом уникальных характеристик, обеспечивающих их широкое применение. Среди них можно выделить хорошую прочность на сжатие, низкую полимеризационную усадку и устойчивость к воздействию влаги. Наиболее значимым свойством является способность выделять фтор в течение длительного времени, что способствует процессам реминерализации и профилактике кариеса. Благодаря биосовместимости стеклоиономеры не вызывают токсических и выраженных воспалительных реакций со стороны пульпы и пародонта. Их часто применяют в детской стоматологии для лечения молочных зубов, а также в качестве базисных материалов при сложных реставрациях. Дополнительным преимуществом является их термическое расширение, близкое к тканям зуба, что обеспечивает надежность и долговечность пломб.

Кальцийсодержащие цементы занимают особое место среди биоактивных материалов благодаря выраженным биологическим эффектам. К ним относятся гидроксид кальция и более современный минерал-триоксид-агрегат (МТА). Основой их действия является выделение ионов кальция и гидроксид-ионов, что приводит к формированию щелочной среды с рН выше 12. Такая среда оказывает выраженное антимикробное действие, подавляет рост патогенной микрофлоры и стимулирует образование твердых тканей. Гидроксид кальция известен своей способностью вызывать образование репаративного дентина, а МТА дополнительно обеспечивает герметичность и высокую прочность при пломбировании каналов. Их применение позволяет не только лечить воспалительные процессы, но и стимулировать восстановительные механизмы в тканях зуба. Кальцийсодержащие цементы широко используются в эндодонтической и терапевтической практике. Они применяются при прямом и непрямом покрытии пульпы, апексогенезе у незрелых зубов, апексификации, а также при лечении перфораций корневых каналов. Высокая биологическая активность данных материалов позволяет стимулировать образование репаративного дентина и закрытие дефектов твердых тканей. МТА особенно ценится за свою герметичность, низкую растворимость и устойчивость в условиях влажной среды. Он используется для пломбирования апикальных отверстий и закрытия перфораций, где требуется надежное биосовместимое уплотнение. Таким образом, кальцийсодержащие цементы незаменимы при лечении осложненного кариеса, травм зубов и воспалительных заболеваний пульпы.

Несмотря на общую биоактивность, стеклоиономеры и кальцийсодержащие цементы имеют принципиальные различия. Стеклоиономеры обеспечивают химическую адгезию к тканям зуба, выделяют фтор и оказывают профилактическое действие против кариеса. Они чаще используются в качестве пломбировочного материала, особенно в детской стоматологии. Кальцийсодержащие цементы, напротив, обладают выраженными регенеративными свойствами и стимулируют образование репаративного дентина, что делает их незаменимыми в эндодонтии и пульпотерапии. Если стеклоиономеры ориентированы на профилактику и долговечность реставрации, то кальцийсодержащие цементы направлены на восстановление и заживление тканей.

Комплексное использование этих материалов позволяет врачу достичь оптимальных клинических результатов в различных ситуациях.

Современные исследования направлены на улучшение механических и биологических характеристик биоактивных материалов. Ведется работа над модификацией стеклоиономеров путем добавления наночастиц, что позволяет повысить их прочность, износостойкость и способность к выделению ионов. Кальцийсодержащие цементы совершенствуются за счет включения биостимуляторов и антибактериальных добавок, что усиливает их регенеративные свойства и снижает риск инфицирования.

Перспективным направлением является создание универсальных материалов, которые сочетали бы в себе преимущества стеклоиономеров и кальцийсодержащих цемента. Это позволит стоматологам использовать один материал для широкого спектра клинических задач, от профилактики до сложной эндодонтии.

Обсуждение

Рассматривая роль биоактивных материалов в стоматологии, можно отметить, что их применение стало важнейшим этапом развития современной терапевтической и эндодонтической практики. Стеклоиономерные цементы, обладая способностью к химической адгезии и выделению фторидов, обеспечивают надежное пломбирование и профилактику вторичного кариеса, что особенно актуально в детской и профилактической стоматологии. Их использование демонстрирует высокую эффективность при лечении зубов с высоким риском кариозных поражений и позволяет значительно снизить количество рецидивов. Кальцийсодержащие цементы, в свою очередь, доказали свою исключительную ценность в эндодонтическом лечении. Благодаря способности стимулировать образование репаративного дентина и создавать антимикробную щелочную среду, они обеспечивают надежное заживление тканей пульпы и апикальной области.

Особое значение имеют материалы на основе МТА, которые показывают высокую герметичность и устойчивость в условиях влажной среды. Сравнительный анализ показывает, что оба типа материалов обладают уникальными преимуществами, но их клинические показания различаются. Стеклоиомеры эффективнее в реставрационной стоматологии, тогда как кальцийсодержащие цементы незаменимы при биологическом лечении осложненного кариеса и травм зубов. Это подтверждает необходимость комплексного подхода и индивидуального подбора материала в зависимости от клинической ситуации.

Заключение

Таким образом, биоактивные материалы играют ключевую роль в современной стоматологии, обеспечивая не только восстановление утраченных тканей зуба, но и их защиту, реминерализацию и стимуляцию процессов регенерации. Стеклоиономерные цементы отличаются высокой биосовместимостью и профилактическим действием благодаря выделению фторидов, что делает их незаменимыми при лечении кариеса, особенно у детей. Кальцийсодержащие цементы проявляют выраженные регенеративные свойства, стимулируя образование репаративного дентина и обеспечивая благоприятные условия для сохранения жизнеспособности пульпы.

Перспективы дальнейшего развития заключаются в создании усовершенствованных материалов, сочетающих в себе высокую механическую прочность, долговечность и максимальную биологическую активность.

Внедрение нанотехнологий и биомиметических подходов позволит значительно расширить возможности клинического применения и повысить эффективность стоматологического лечения.

Использованная литература

1. Мухамедова Г. Х., Каримова Д. А. Современные биоактивные материалы в стоматологии. – Ташкент: Ilm Ziyο, 2022. – 180 с.
2. Гроссман Л. Эндодонтия: современные методы лечения. – Москва: МЕДпресс-информ, 2019. – 356 с.
3. Куценко И. И., Павленко О. В. Стеклоиономерные цементы: свойства и области применения // Стоматология. – 2020. – №5. – С. 12–18.
4. Camilleri J. Calcium silicate cements: properties, performance and applications. – Cham: Springer, 2018. – 312 p.
5. Mount G., Hume W. R. Preservation and restoration of tooth structure with glass ionomer cements. – 3rd ed. – Berlin: Quintessence Publishing, 2016. – 256 p.
6. Парфенов В. В., Белова Н. А. Кальцийсодержащие цементы в эндодонтии: клинические аспекты применения // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25. – №2. – С. 45–51.
7. Абдукадилова, Д. Т., Абдукадилов, У. Т., & Жабборов, А. А. (2022). ДИАБЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИНЕЙРОПАТИЯ: ПУТИ ПОЛНОЦЕННОЙ КОРРЕКЦИИ НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ДЕФИЦИТА. *Новости образования: Исследование в XXI веке*, 306.
8. Джабборов А. А. ОСОБЕННОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ II ТИПА И АЛГОРИТМ ПРОФИЛАКТИКИ //Scientific Conference on Multidisciplinary Studies. – 2025. – С. 158-164.