**Применение биокерамики в стоматологии**

 **Актуальность**

Биокерамика получила широкое признание в стоматологии благодаря своим уникальным свойствам, таким как биосовместимость, остеоинтеграция и регенерация тканей. Поэтому представляется интересным рассказать о различных областях применения биокерамики в стоматологии, их преимуществах, ограничениях и будущих перспективах. Биокерамика, такая как диоксид циркония и гидроксиапатит, обладает высокой биосовместимостью и долговечностью для применения в стоматологии. Она поддерживает интеграцию костной ткани при имплантации, противостоит износу и имитирует эстетику естественных зубов. Используемая в коронках, мостах и пломбах, биокерамика улучшает заживление и играет ключевую роль в реставрационных и реконструктивных стоматологических процедурах.

 **Историческая справка**

В стоматологии отмечаются значительные достижения в области материаловедения, что привело к разработке биокерамики как перспективного класса биоматериалов [1\*]. Биокерамика, состоящая в основном из фосфатов кальция, сульфатов кальция и биоактивных кристаллов, стала ценным компонентом для применения в стоматологии благодаря своим уникальным физическим, химическим и биологическим свойствам [2\*]. Эти материалы произвели революцию в различных областях стоматологии, включая реставрационную стоматологию, эндодонтию, пародонтологию и имплантологию [3\*].

Биокерамика – это синтетические неорганические материалы, предназначенные для взаимодействия с биологическими системами. Эти материалы обладают превосходной биосовместимостью, биоактивностью, остеопроводимостью и потенциалом для содействия восстановлению и регенерации тканей [4\*]. Примерами широко используемой в стоматологии биокерамики являются гидроксиапатит, трикальцийфосфат и биоактивные кристаллы [5\*]. Эти биокерамические материалы широко используются в различных формах, таких как порошки, гранулы, цементы, что делает их универсальными для широкого спектра стоматологических применений [6\*].

**Обоснование использования биокерамики в стоматологии**

Основанием для использования биокерамики в стоматологии служат ее уникальные свойства, имитирующие естественные минеральные компоненты человеческого организма [1\*]. Биокерамика обладает замечательной биоактивностью, позволяя образовывать прочные связи с окружающими тканями, тем самым способствуя остеоинтеграции и минимизируя риск возникновения побочных реакций [7\*]. Кроме того, их пористая структура облегчает «врастание» кости, что делает их идеальными для дентальных имплантатов и процедур костной пластики [2\*]. Способность биокерамики выделять биоактивные ионы еще больше усиливает ее регенеративный потенциал, что делает ее пригодной для использования в эндодонтическом лечении, пломбировании корней и лечении пародонта [8\*].

**Различное применение биокерамики в стоматологии**

Зубные имплантаты

Биокерамические материалы, такие как диоксид циркония и оксид алюминия, широко используются при изготовлении зубных имплантатов [6\*]. Эти материалы обладают превосходной биосовместимостью, коррозионной стойкостью и механическими свойствами, что делает их пригодными для замещения отсутствующих зубов. Биокерамические зубные имплантаты хорошо интегрируются с челюстной костью, обеспечивая стабильную основу для зубного протезирования [9\*].

Эндодонтическое лечение

Биокерамические материалы, особенно биокерамика на основе силиката кальция, широко используются при лечении корневых каналов [10\*]. Эти биокерамические герметики и материалы для восстановления корней обладают превосходной герметизирующей способностью, биосовместимостью и антибактериальными свойствами, которые необходимы для успешного проведения эндодонтических процедур [4\*]. Биокерамика помогает заполнить и герметизировать пространство корневого канала, предотвращая проникновение микроорганизмов и последующую реинфекцию. Кроме того, эти материалы способствуют регенерации периапикальных тканей, способствуя долгосрочному успеху лечения корневых каналов [5\*].

Зубные реставрации

Биокерамические материалы, такие как дисиликат лития и диоксид циркония, широко используются при изготовлении зубных протезов, включая коронки, мостовидные протезы, вкладки и накладки [11\*]. Эти материалы обладают превосходной прочностью, долговечностью и эстетическими качествами, что делает их идеальными для изготовления естественных и долговечных зубных протезов [12\*].

Пародонтологическое лечение

В пародонтологии биокерамические материалы используются для направленной регенерации тканей и наращивания костной ткани. Биокерамические мембраны способствуют регенерации тканей пародонта, помогая в устранении дефектов пародонта и восстановлении его здоровья [12\*]. Биосовместимость и биорезорбируемость биокерамики способствуют интеграции и ремоделированию тканей, облегчая регенерацию пародонтальных структур и стабилизацию зубов, пораженных заболеваниями пародонта [7\*].

Ортодонтическое применение

Биокерамические брекеты и ортодонтические аппараты завоевали популярность в ортодонтическом лечении [11\*]. Эти материалы обладают биосовместимостью, низким трением и отличными механическими свойствами, обеспечивая комфорт и эффективность ортодонтического лечения для пациентов [13\*]. Биокерамические брекеты уменьшают трение при перемещении зубов, что приводит к более быстрым и предсказуемым результатам ортодонтического лечения [14\*].

Челюстно-лицевая реконструкция

Биокерамические материалы играют важнейшую роль в челюстно-лицевых реконструктивных процедурах, включая изготовление черепно-лицевых имплантатов, орбитальных имплантатов и костных заменителей [15\*]. Биосовместимость, остеопроводимость и возможность индивидуальной настройки биокерамики делают ее пригодной для восстановления формы и функции черепно-лицевых структур после травматических повреждений, врожденных аномалий или хирургических вмешательств [16\*]. Таким образом, применение биокерамики в стоматологии охватывает широкий спектр процедур и методов лечения, включая имплантацию зубов, эндодонтическую терапию, реставрационную стоматологию, пародонтологию, ортодонтию и челюстно-лицевую реконструкцию [1\*].

**Преимущества применения биокерамики**

Биокерамика предлагает ряд преимуществ в стоматологии, которые способствуют улучшению стоматологических процедур и результатов [2\*].

Биосовместимость: биокерамика обладает превосходной биосовместимостью, снижая риск воспалительных реакций и способствуя заживлению тканей [15\*].

Биоактивность: биоактивная природа биокерамики способствует образованию прочной связи с живыми тканями, способствуя остеоинтеграции и регенерации тканей [16\*].

Остеопроводимость: биокерамика обеспечивает благоприятную среду для врастания и регенерации костной ткани, что делает ее пригодной для костной пластики и применения в пародонтологии [17\*].

Эстетика: реставрации из биокерамики обеспечивают естественные и эстетичные результаты, повышая удовлетворенность и качество жизни пациентов [10\*].

Радиопрозрачность: некоторые виды биокерамики обладают рентгенопрозрачностью, что помогает выявить их на дентальной рентгенограмме, что важно для оценки и последующего наблюдения после лечения [11\*].

**Ограничения применения биокерамики**

Хотя биокерамика обладает многочисленными преимуществами, она также имеет некоторые ограничения [4\*].

Механическая прочность: некоторые виды биокерамики могут обладать меньшей механической прочностью по сравнению с металлическими имплантатами, что ограничивает их использование в системах, несущих нагрузку [12\*].

Стоимость: высококачественные биокерамические материалы могут быть дороже традиционных стоматологических материалов, что препятствует их широкому распространению в стоматологической практике [12\*].

**Перспектива применения биокерамики**

Будущее биокерамики в стоматологии весьма многообещающе, поскольку ведущиеся исследования направлены на улучшение ее механических свойств, регулирование скорости деградации и разработку передовых технологий изготовления [7\*]. Ожидается, что нанотехнологии и биофункционализация будут играть важную роль в оптимизации биологической реакции и функциональных характеристик биокерамических материалов, что приведет к разработке зубных имплантатов нового поколения, систем доставки лекарств и тканеинженерных каркасов [8\*].

**Выводы**

Биокерамика стала ценным биоматериалом в стоматологии, предлагая широкий спектр применений и преимуществ в различных стоматологических специальностях. Несмотря на некоторые ограничения, продолжающиеся исследования и инновации в материаловедении продолжают стимулировать разработку передовых биокерамических материалов с улучшенными свойствами.

\*Указатели ссылок в квадратных скобках соответствуют списку литературы в первоисточнике.