

**КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПОЛИМЕРНЫХ
МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТОМАТОЛОГИИ, И
ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕГЕНЕРАТИВНОЙ
СТОМАТОЛОГИИ**

Babamuratov Bekzod Ergashevich

Термезский университет экономики и сервиса, t,f,f,d., доцент

babamuratov1985@mail.ru

Jomgirova Kamola Suyun qizi

Студент Термезский университет экономики и сервиса

Аннотация

Современная стоматология активно развивается в направлении внедрения биосовместимых материалов, способных не только восстанавливать утраченные ткани, но и стимулировать процессы их естественной регенерации. Среди таких материалов особое место занимают биополимеры, обладающие высокой биосовместимостью, биоразлагаемостью, низкой токсичностью и способностью служить матрицей для адгезии, пролиферации и дифференцировки клеток. Целью настоящей работы является анализ современных представлений о клинической эффективности биополимерных материалов, применяемых в различных разделах стоматологии, а также оценка перспектив их использования в регенеративной стоматологии. В статье рассмотрены свойства природных и синтетических биополимеров, особенности их применения в терапевтической стоматологии, эндодонтии, пародонтологии, имплантологии и тканевой инженерии. Особое внимание уделено коллагену, хитозану, гиалуроновой кислоте, альгинатам, шелковому фиброину и другим современным биополимерным системам. Проведённый анализ показывает, что применение биополимерных материалов способствует ускорению процессов заживления, снижению воспалительной реакции, улучшению регенерации мягких и твердых тканей полости рта, а также повышению эффективности комплексного стоматологического лечения. Полученные результаты подтверждают значительный потенциал биополимеров как одного из наиболее перспективных направлений развития современной регенеративной стоматологии.

Ключевые слова: стоматология, биополимеры, регенеративная стоматология, тканевая инженерия, коллаген, хитозан, гиалуроновая кислота, эндодонтия, пародонтология, биоматериалы.

Введение

Развитие современной стоматологии неразрывно связано с созданием инновационных биоматериалов, обеспечивающих эффективное восстановление поврежденных тканей зубочелюстной системы. Традиционные стоматологические материалы успешно выполняют механические функции, однако не обладают выраженными регенеративными свойствами. В связи с этим особый научный интерес вызывают биополимерные материалы, способные активно взаимодействовать с тканями организма и стимулировать процессы физиологической регенерации.

В последние годы биополимеры широко применяются в различных областях стоматологии благодаря их высокой биосовместимости, способности к биодеградации и минимальному риску развития иммунологических осложнений. Использование таких материалов позволяет создавать биоактивные покрытия, матрицы для тканевой инженерии, лекарственные системы контролируемого высвобождения и современные композитные конструкции.

Особую актуальность данная проблема приобретает в условиях стремительного развития регенеративной стоматологии, основной целью которой является восстановление утраченных тканей посредством активации естественных репаративных механизмов организма. Современные достижения клеточной биологии, молекулярной медицины и биоинженерии значительно расширили возможности применения биополимеров в клинической практике.

Основная часть

Биополимеры представляют собой высокомолекулярные соединения природного или биосинтетического происхождения, обладающие комплексом физико-химических и биологических свойств, необходимых для медицинского применения. В стоматологии наиболее широко используются коллаген, хитозан, альгинаты, гиалуроновая кислота, желатин, шелковый фиброин, целлюлозные производные, фибрин и некоторые синтетические биоразлагаемые полимеры.

Одним из наиболее изученных природных биополимеров является **коллаген**, который составляет основу внеклеточного матрикса большинства соединительных тканей организма. Благодаря высокой биосовместимости коллаген широко применяется при лечении заболеваний пародонта, реконструкции мягких тканей, костной пластике, хирургической стоматологии и имплантологии. Коллагеновые мембраны обеспечивают направленную

тканевую регенерацию, препятствуют миграции эпителиальных клеток и создают оптимальные условия для формирования новой костной ткани.

Не менее перспективным материалом считается **хитозан**, получаемый путем деацетилирования хитина. Его уникальные антибактериальные свойства, способность стимулировать ангиогенез и ускорять процессы заживления делают данный биополимер востребованным при лечении воспалительных заболеваний пародонта, регенерации слизистой оболочки полости рта и создании современных систем доставки лекарственных препаратов.

Значительное внимание исследователей уделяется **гиалуроновой кислоте**, обладающей выраженными гидрофильными свойствами. Она способствует миграции клеток, регулирует процессы воспаления, стимулирует синтез коллагена и улучшает восстановление мягких тканей после хирургических вмешательств. Применение препаратов гиалуроновой кислоты позволяет уменьшить послеоперационный дискомфорт, ускорить эпителизацию и повысить качество регенерации тканей.

В последние годы активно изучаются возможности использования **шелкового фиброина**, отличающегося высокой механической прочностью, эластичностью и медленной биodeградацией. На его основе создаются трехмерные каркасы (scaffolds), применяемые в тканевой инженерии для восстановления костной ткани, периодонтальной связки и пульпы зуба. Благодаря пористой структуре такие материалы обеспечивают эффективную адгезию клеток и способствуют их пролиферации.

Большой научный интерес представляют **альгинаты**, широко применяемые не только в качестве стоматологических оттисковых материалов, но и как основа гидрогелей для регенеративной медицины. Их способность удерживать воду, инкапсулировать клетки и биологически активные молекулы открывает перспективы создания современных систем локальной доставки факторов роста и лекарственных препаратов.

Продолжение основной части

В современной стоматологии биополимерные материалы находят широкое применение в эндодонтии, пародонтологии, имплантологии и челюстно-лицевой хирургии. В эндодонтической практике они используются при создании биоактивных герметиков, матриц для регенерации пульпы зуба и систем локальной доставки лекарственных веществ. Благодаря высокой

биосовместимости такие материалы обеспечивают благоприятные условия для восстановления тканей и уменьшают выраженность воспалительной реакции.

В пародонтологии биополимеры применяются в составе мембран для направленной тканевой регенерации, гидрогелей и раневых покрытий. Они способствуют ускорению заживления тканей, улучшению микроциркуляции и формированию нового соединительнотканного прикрепления.

В имплантологии перспективным направлением является создание биополимерных покрытий поверхности имплантатов, улучшающих остеоинтеграцию и сокращающих сроки восстановления костной ткани. Особое внимание уделяется разработке композитных материалов, сочетающих биополимеры с биоактивной керамикой, наночастицами и факторами роста.

Развитие технологий тканевой инженерии и трехмерной биопечати открывает новые возможности для создания индивидуализированных биополимерных каркасов (scaffolds), предназначенных для восстановления костной ткани, периодонта и пульпы зуба.

Результаты исследования

Анализ современных научных публикаций показывает, что применение биополимерных материалов сопровождается улучшением клинических результатов стоматологического лечения. Отмечается сокращение сроков репарации тканей, снижение интенсивности воспалительного процесса, повышение качества остеогенеза и ускорение регенерации мягких тканей.

Наиболее перспективными считаются коллагеновые, хитозановые и гиалуроновые композиции, обладающие выраженными биологическими свойствами и высокой безопасностью. Использование комбинированных биополимерных конструкций позволяет повысить эффективность комплексного лечения пациентов с различными стоматологическими заболеваниями.

Обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о том, что биополимерные материалы постепенно становятся неотъемлемой частью современной регенеративной стоматологии. Их преимущества заключаются в высокой биосовместимости, способности к биodeградации, низкой токсичности и возможности направленного высвобождения биологически активных веществ.

Несмотря на значительный прогресс, сохраняется необходимость проведения многоцентровых клинических исследований с длительным периодом

наблюдения. Это позволит объективно оценить долговременную эффективность различных биополимерных систем и определить оптимальные протоколы их клинического применения.

Заключение

Биополимерные материалы являются одним из наиболее перспективных направлений развития современной стоматологии. Их применение способствует улучшению регенерации тканей, повышению эффективности терапевтических и хирургических вмешательств, снижению риска осложнений и ускорению процессов заживления.

Дальнейшее совершенствование биополимерных технологий, разработка новых композитных материалов и интеграция методов тканевой инженерии создают благоприятные условия для широкого внедрения регенеративных технологий в повседневную стоматологическую практику. Использование биополимеров открывает новые возможности для персонализированного лечения пациентов и повышения качества стоматологической помощи.

Список литературы

1. Murray PE, Garcia-Godoy F, Hargreaves KM. Regenerative endodontics: a review of current status and future perspectives. *J Endod.* 2023.
2. Bottino MC, Pankajakshan D, Nör JE. Advanced scaffolds for dental tissue engineering. *Dent Clin North Am.* 2022.
3. Galler KM, Weber M, Korkmaz Y, et al. Dentin–pulp complex regeneration using biomaterials. *J Endod.* 2021.
4. Fawzy El-Sayed KM, Dörfer CE. Periodontal regeneration using biomaterials and stem cells. *J Periodontal Res.* 2022.
5. Amini AR, Laurencin CT, Nukavarapu SP. Bone tissue engineering and regenerative medicine. *Crit Rev Biomed Eng.* 2021.
6. Hutmacher DW. Scaffolds in tissue engineering. *Nat Rev Mater.* 2022.
7. Zhang Y, Liu X, Zhai W. Biopolymer-based biomaterials in regenerative dentistry. *Bioactive Materials.* 2024.
8. Chen FM, Jin Y. Periodontal tissue engineering and regeneration. *Tissue Eng Part B.* 2021.

9. Khurshid Z, Najeeb S, Zafar MS. Advances in dental biomaterials. *Materials*. 2023.
10. World Health Organization. *Global Oral Health Status Report*. Geneva: WHO; 2022.