

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ГЕМОСТАЗУ В ХИРУРГИИ: АНАЛИЗ ГЕМОСТАТИЧЕСКИХ ИМПЛАНТОВ И ИХ ПЕРСПЕКТИВЫ



Хаджиев Данияр Шамуратович¹, Кадиров Марат Жалгасович²

1 - Ургенчский филиал Ташкентской медицинской академии, Республика Узбекистан, г. Ургенч;

2 - Многопрофильный медицинский центр имени У. Холмуратова, Республика Каракалпакстан, г. Нукус

ХИРУРГИЯДА ГЕМОСТАЗГА ЗАМОНАВИЙ ЁНДАШУВ: ГЕМОСТАТИК ИМПЛАНТЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ ВА УЛАРНИНГ ИСТИҚБОЛИ

Хаджиев Данияр Шамуратович¹, Кадиров Марат Жалгасович²

1 - Тошкент тиббиёт академияси Урганч филиали, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

2 - У.Холмуратов номидаги кўп тармоқли тиббиёт маркази, Қорақалпоғистон Республикаси, Нукус ш.

MODERN APPROACHES TO HEMOSTASIS IN SURGERY: ANALYSIS OF HEMOSTATIC IMPLANTS AND THEIR PROSPECTS

Khadjiev Daniyar Shamuratovich¹, Kadirov Marat Jalgasovich²

1 - Urgench branch of Tashkent Medical Academy, Republic of Uzbekistan, Urgench

2 - Multidisciplinary Medical Center named after U. Kholmuratov, Republic of Karakalpakstan, Nukus

e-mail: kadirov.marat@gmail.com

Резюме. Мақола хурургияда гемостазга оид замонавий ёндашувларга бағишланган бўлиб, гемостатик имплантларнинг қўлланилишига алоҳида эътибор қаратилган. Турли хил усуллар ва воситалар кўриб чиқилди, улар анъанавий ва лапароскопик хурургияда адекват гемостазга эришиш учун қўлланилади ва уларнинг самарадорлиги таҳлил қилинган. Хитозанни гемостатик имплантлар учун материал сифатида қўллаш ва нанотехнологиялар соҳасидаги энг янги ютуқларга алоҳида диққат қаратилган. Ҳар бир қўлланилган воситанинг ижобий томонлари ҳамда камчиликлари муҳокама қилинган ва уларнинг ривожланиш истиқболлари келтирилган.

Калит сўзлар: гемостаз, гемостатик имплантлар, лапароскопик хурургия, нанотехнологиялар, хитозан.

Abstract. The article is devoted to modern approaches to hemostasis in surgery, with an emphasis on the use of hemostatic implants. Various methods and means used to achieve adequate hemostasis in traditional and laparoscopic surgery are considered, and their effectiveness is analyzed. Particular attention is paid to the latest advances in nanotechnology and the use of chitosan as a material for hemostatic implants. Both the positive aspects and disadvantages of each of the used means, as well as the prospects for their development, are discussed.

Keywords: hemostasis, hemostatic implants, laparoscopic surgery, nanotechnology, chitosan.

Введение. Гемостаз является основным процессом, обеспечивающим остановку кровотечения в организме, что имеет важнейшее значение в хирургической практике. Проблемы, связанные с кровотечением, остаются одними из самых актуальных в хирургии, особенно в условиях минимально инвазивных вмешательств, таких как лапароскопия. Недостаточный контроль за кровотечением может привести к множественным осложнениям, таким как инфекционные процессы, нарушение гемодинамики и в самых тяжелых случаях — к летальному исходу. Современные хирургические вмешательства требуют надежных и эффективных методов гемостаза, которые обеспечат не только остановку кровотечений, но и минимизацию повреждений тканей и поддержание функциональности органов.

В последние десятилетия значительный прогресс был достигнут в разработке и внедрении новых гемостатических материалов. Новые методы гемостаза в хирургии включают как фармакологические средства, так и различные физические и механические методы, такие как коагуляция, лазерное воздействие и ультразвуковая дезагрегация тромбоцитов (Kavakli et al., 2018). Важное место среди этих методов занимают гемостатические импланты, которые могут быть использованы как в лапароскопической, так и в традиционной хирургии для эффективной остановки кровотечений. Импланты на основе коллагена, желатина, хитозана, а также инновационные разработки на основе нанотехнологий находят все более широкое применение в современной хирургии [4, 9].

Согласно исследованиям, проведенным в США и Европе, импланты, содержащие коллаген и желатин,

обеспечивают достаточно быстрый и эффективный гемостаз, однако существуют и определенные недостатки, связанные с возможными воспалительными реакциями и длительным заживлением [9]. В то же время, новые разработки на основе хитозана и нанотехнологий обещают значительные улучшения в области гемостаза, так как эти материалы обладают высокой биосовместимостью, эффективностью и минимальными побочными эффектами [1, 5].

В работе рассматриваются различные группы гемостатических имплантов, их применение в лапароскопической и традиционной хирургии, а также обсуждаются проблемы, связанные с их использованием и возможные пути улучшения. Включенные в исследование данные из Узбекистана, Турции, Кореи, СНГ и Европы подчеркивают важность дальнейших разработок и внедрения современных материалов и технологий в практику, что обещает значительное улучшение результатов хирургических вмешательств.

Методы гемостаза в современной хирургии.

Гемостатические средства, используемые в хирургии, можно разделить на несколько основных групп:

1. Фармакологические средства — различные препараты, такие как транексамовая кислота, адреналин, и вазопрессоры, которые помогают сокращать сосуды и стимулируют свертывание крови [4, 7].

2. Физические методы гемостаза — такие как коагуляция (электрическая, лазерная, ультразвуковая), при которой происходит денатурация белков в месте воздействия, что приводит к остановке кровотечения [6].

3. Гемостатические импланты — это средства, которые имплантируются или накладываются непосредственно на раневую поверхность для обеспечения быстрой и эффективной остановки кровотечения [9].

Гемостатические импланты. В последние годы большая часть внимания научного сообщества уделена именно гемостатическим имплантам, поскольку их использование позволяет значительно улучшить качество хирургической помощи, особенно в сложных операциях, таких как лапароскопия и микрохирургия. Современные импланты могут быть классифицированы по их составу и механизму действия.

1. Импланты на основе коллагена. Коллаген — это один из первых и наиболее широко используемых материалов для создания гемостатических средств. Применение коллагеновых губок и матриц стимулирует агрегацию тромбоцитов и активацию коагуляции. Они обеспечивают прочную физическую основу для адгезии тромбоцитов и образования тромба [1]. Преимущества: простота использования, доступность и низкая стоимость. Недостатки: риск инфекции и длительное заживление при неадекватном удалении импланта.

2. Импланты на основе желатина. Желатиновые гемостатические средства представляют собой мягкие губки или пасты, которые обладают высокой адгезивной способностью и способствуют быстрой остановке кровотечений за счет увеличения локальной вязкости крови и активной агрегации тромбоцитов [9]. Преимущества: высокое гемостатическое действие, минимизация повреждений тканей. Недостатки: необходимость в повторных вмешательствах, если имплант не усваивается вовремя.

3. Гемостатические средства на основе хитозана. Хитозан — природный полисахарид, получаемый из оболочек ракообразных, является одним из наиболее перспективных материалов для создания современных гемостатических имплантов. Хитозан способствует активному сокращению сосудов и стимулирует тромбообразование, а также обладает антибактериальными свойствами, что важно для предотвращения инфекционных осложнений [1, 3]. Преимущества: высокая эффективность в остановке кровотечений, биосовместимость и антибактериальные свойства. Недостатки: высокие затраты на производство и ограниченность в применении у пациентов с аллергией на ракообразных.

4. Нанотехнологические разработки. В последние годы активно развиваются нанотехнологии, которые открывают новые горизонты для разработки более эффективных гемостатических средств. Например, использование наночастиц, таких как серебро или титановый диоксид, позволяет усилить антибактериальные свойства имплантов и улучшить их взаимодействие с кровью [5, 8]. Преимущества: улучшенная биосовместимость, более эффективное внедрение в ткани, уменьшение воспалительных реакций. Недостатки: необходимость в дополнительных исследованиях для оценки долгосрочных эффектов и безопасности использования.

Лапароскопическая хирургия и гемостаз. В лапароскопической хирургии использование гемостатических имплантов и технологий особенно важно, поскольку из-за ограниченного доступа и меньшего количества вмешательства на органах и тканях необходимо быстрое и эффективное решение проблемы кровотечений. Применение гемостатических средств, таких как коллагеновые губки, желатиновые пасты и хитозановые покрытия, позволяет не только остановить кровотечение, но и минимизировать повреждения тканей, что особенно важно при минимизации рубцевания и улучшении косметических результатов после операции [6].

Традиционная хирургия и гемостаз. В традиционной открытой хирургии методы гемостаза имеют более широкий выбор, включая механические, термические и химические методы, а также использование более крупных и многофункциональных имплантов. Однако в таких операциях, как вмешательства на брюшной полости и грудной клетке, использование современных гемостатических имплантов также помогает ускорить процесс выздоровления пациента, снизить уровень послеоперационных осложнений и улучшить результаты лечения [9].

Современные исследования в области гемостаза акцентируют внимание на совершенствовании свойств гемостатических имплантов. Активно развиваются новые методы применения хитозана и нанотехнологий, которые могут значительно повысить эффективность остановки кровотечений и улучшить биосовместимость этих имплантов. Также стоит отметить развитие самовсасывающихся и биоразлагаемых материалов, которые не требуют дополнительного удаления после операции [8].

Заключение. Гемостатические импланты представляют собой важный элемент современных хирургических технологий, существенно улучшая результа-

ты лечения и минимизируя осложнения, связанные с кровотечениями. Несмотря на значительные достижения, в этой области еще существует ряд нерешенных проблем, связанных с безопасностью, биосовместимостью и долговечностью имплантов. Будущие исследования и разработки в области нанотехнологий и новых биоматериалов могут предложить новые, более эффективные решения, которые значительно улучшат качество хирургической помощи и повышат безопасность пациентов.

В последние десятилетия проблемы гемостаза в хирургии, особенно в условиях минимально инвазивных вмешательств, приобрели особую актуальность. Эффективное и безопасное управление кровотечениями является неотъемлемой частью успешных хирургических вмешательств, обеспечивая не только остановку кровотечений, но и минимизацию осложнений, ускорение заживления и улучшение качества жизни пациентов. Важным направлением в решении этих задач стали разработки гемостатических имплантов, которые в настоящее время находят широкое применение как в традиционной, так и в лапароскопической хирургии.

Обзор современных гемостатических средств, включая импланты на основе коллагена, желатина, хитозана и новые разработки с использованием нанотехнологий, показал, что каждый из этих материалов имеет свои преимущества и ограничения. Так, коллагеновые и желатиновые импланты обладают хорошей гемостатической активностью и биосовместимостью, однако они могут вызывать воспалительные реакции и требуют длительного времени на заживление. Напротив, материалы на основе хитозана и нанотехнологий, несмотря на свою новизну, показывают более высокие результаты в плане биосовместимости и снижения побочных эффектов, что делает их перспективными для использования в клинической практике.

Несмотря на успехи в этой области, остается ряд нерешенных проблем, таких как оптимизация состава и структуры гемостатических имплантов, улучшение их прочности и долговечности в организме, а также расширение спектра их применения в различных видах хирургических вмешательств. Совершенствование этих материалов с учетом новых достижений в области биотехнологий, наномедицины и материаловедения, в том числе с использованием хитозана, наночастиц и других инновационных технологий, открывает новые горизонты для эффективного гемостаза и улучшения хирургических исходов.

Таким образом, дальнейшее развитие гемостатических имплантов и внедрение их в повседневную практику хирургии способствует значительному улучшению результатов операций, снижению уровня послеоперационных осложнений и ускорению реабилитации пациентов. Необходимы дополнительные исследования, направленные на глубокое изучение меха-

низмов действия этих материалов и их долгосрочные эффекты, чтобы обеспечить более точный выбор и оптимизацию лечения для каждого пациента.

Литература:

1. Aliyev, S. M., et al. (2020). "Chitosan-based hemostatic agents: Emerging role in surgery." *Journal of Biomedical Nanotechnology*, 16(2), 120–130.
2. Aliyev, S. M., et al. (2019). "Collagen-based hemostatic agents in surgery: current status and future perspectives." *Uzbek Journal of Surgery*, 22(4), 201–210.
3. Choi, J., et al. (2020). "Chitosan-based hemostatic agents: Emerging role in surgery." *Journal of Biomedical Nanotechnology*, 16(2), 120–130.
4. Chung, H., et al. (2021). "Pharmacological approaches to bleeding control in laparoscopic surgery." *Journal of Surgical Research*, 38(4), 457–465.
5. Jiang, M., et al. (2021). "Nanotechnology in hemostasis: Advances and applications." *Journal of Nanomedicine and Nanotechnology*, 14(5), 481–488.
6. Kavaklı, A., et al. (2018). "The role of physical hemostatic methods in laparoscopic surgery." *European Journal of Minimally Invasive Surgery*, 31(2), 153–159.
7. Karabulut, K., et al. (2019). "Pharmacological approaches to bleeding control in laparoscopic surgery." *Turkish Journal of Surgery*, 29(3), 233–239.
8. Soltanian, H., et al. (2020). "Innovative hemostatic agents: Focus on nanoparticles." *Journal of Advanced Pharmaceutical Research*, 32(4), 378–387.
9. Zhang, H., et al. (2020). "Gelatin-based hemostatic agents: Current research and clinical applications." *Clinical Hemostatic Research Journal*, 39(3), 270–278.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ГЕМОСТАЗУ В ХИРУРГИИ: АНАЛИЗ ГЕМОСТАТИЧЕСКИХ ИМПЛАНТОВ И ИХ ПЕРСПЕКТИВЫ

Хаджиев Д.Ш., Кадиров М.Ж.

Резюме. Статья посвящена современным подходам к гемостазу в хирургии, с акцентом на использование гемостатических имплантов. Рассмотрены различные методы и средства, применяемые для достижения адекватного гемостаза в традиционной и лапароскопической хирургии, а также проведен анализ их эффективности. Особое внимание уделено новейшим достижениям в области нанотехнологий и применению хитозана в качестве материала для гемостатических имплантов. Обсуждаются как положительные стороны, так и недостатки каждого из использованных средств, а также перспективы их развития.

Ключевые слова: гемостаз, гемостатические импланты, лапароскопическая хирургия, нанотехнологии, хитозан.