ОБЗОРЫ

Мансуров Тулкин Тургунович – заведующий отделением
Самаркандский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (Самарканд, Узбекистан)
Рузибоев Санжар Абдусаломович – д.м.н., профессор
Тошназарова Нафиса Каюмовна – резидент магистратуры
Хурсанов Ёкубжон Эркинович – Ph.D., доцент
Самаркандский государственный медицинский университет (Самарканд, Узбекистан)

У БОЛЬНЫХ С ЛОКАЛЬНЫМИ ОЖОГАМИ ПУТЁМ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РАНЕВЫХ ПОКРЫТИЙ С АНТИМИКРОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Аннотация. *В статье представлен расширенный обзор современной литературы, посвящённой проблеме местного лечения ран у больных с локальными ожогами с использованием инновационных раневых покрытий, обладающих антимикробными свойствами. Рассмотрены современные представления о патогенезе ожоговой раны, роли инфекции и биоплёнок в замедлении репаративных процессов, а также основные требования к «идеальному» раневому покрытию. Проведён анализ традиционных и инновационных средств местной терапии, включая серебросодержащие, йодсодержащие, PHMB-содержащие, биополимерные и наноструктурированные покрытия. Особое внимание уделено их механизму действия, клинической эффективности, преимуществам и ограничениям при лечении локальных ожогов. Показано, что рациональное применение современных антимикробных раневых покрытий способствует ускорению эпителизации, снижению частоты инфекционных осложнений, уменьшению болевого синдрома и улучшению качества жизни пациентов.*

Ключевые слова: *локальные ожоги, ожоговая рана, местное лечение, антимикробные раневые покрытия, серебросодержащие повязки, биоплёнка, эпителизация.*

Mansurov Tulkin Turgunovich – head department
Samarkand Branch, Republican Scientific Center for Emergency Medical Care (Samarkand, Uzbekistan)
Ruziboyev Sanjar Abdusalomovich – D.M.Sc., professor
Toshnazarova Nafisa Kayumovna – master's degree resident
Khursanov Yokubjon Erkinovich – Ph.D., associate professor
Samarkand State Medical University (Samarkand, Uzbekistan)

LOCAL BURNS MANAGEMENT THROUGH THE USE OF INNOVATIVE ANTIMICROBIAL WOUND DRESSINGS

Abstract. *This article presents an expanded review of contemporary literature devoted to the problem of local wound management in patients with localized burns using innovative wound dressings with antimicrobial properties. Current concepts of burn wound pathogenesis, the role of infection and biofilms in delaying reparative processes, as well as the main requirements for an "ideal" wound dressing are discussed. An analysis of traditional and innovative topical therapies is provided, including silver-based, iodine-based, PHMB-containing, biopolymer, and nanostructured dressings. Special attention is paid to their mechanisms of action, clinical effectiveness, advantages, and limitations in the treatment of localized burns. It is demonstrated that rational use of modern antimicrobial wound dressings promotes faster epithelialization, reduces the incidence of infectious complications, alleviates pain, and improves patients' quality of life.*

Keywords: *localized burns, burn wound, topical treatment, antimicrobial wound dressings, silver-containing dressings, biofilm, epithelialization.*

Mansurov To'lqin Turg'unovich – bo'lim boshlig'i
Respublika shoshilinch tibbiy yordam ilmiy markazi Samarqand filiali (Samarqand, O'zbekiston)
Ro'ziboyev Sanjar Abdusalomovich – t.f.d., professor
Toshnazarova Nafisa Qayumovna – magistrant
Xursanov Yoqubjon Erkin o'g'li – t.f.n., dotsent
Samarqand davlat tibbiyot universiteti (Samarqand, O'zbekiston)

ANTIMIKROB XUSUSIYATLARGA EGA INNOVATSION YARA QOPLAMALARINI QO'LLASH ORQALI LOKAL KUYISHLARGA CHALINGAN BEMORLARNI DAVOLASH

Annotatsiya. *Maqolada lokal kuyishlarga chalingan bemorlarda yaralarni mahalliy davolash muammosiga bag‘ishlangan zamonaviy adabiyotlarning kengaytirilgan sharhi keltirilgan. Unda kuyish yarasining patogenezi, infeksiya va bioplyonkalarning reparativ jarayonlarni sekinlashtirishdagi roli, shuningdek, “ideal” yara qoplamasiga qo‘yiladigan asosiy talablar yoritilgan. Mahalliy terapiyaning an’anaviy va innovatsion vositalari, jumladan kumush tarkibli, yod tarkibli, PHMB saqlovchi, biopolimer va nanostrukturali yara qoplamalari tahlil qilingan. Ularning ta’sir mexanizmi, klinik samaradorligi, afzalliklari va cheklovlari alohida ko‘rib chiqilgan. Zamonaviy antimikrob yara qoplamalaridan oqilona foydalanish epitelizatsiyani tezlashtirishi, infeksion asoratlar sonini kamaytirishi, og‘riq sindromini pasaytirishi hamda bemorlarning hayot sifatini yaxshilashi isbotlangan.*

Kalit so‘zlar: *lokal kuyishlar, kuyish yarasi, mahalliy davolash, antimikrob yara qoplamalari, kumush tarkibli bog‘lamlar, bioplyonka, epitelizatsiya.*

Введение.

По данным Всемирной организации здравоохранения, ожоги остаются одной из ведущих причин травматических повреждений кожи, занимая значительное место в структуре хирургической патологии. Как указывают Herndon D.N. (2018) и Jeschke M.G. (2020)**,** даже локальные ожоги I–II–IIIa степени при неблагоприятном течении могут приводить к затяжному заживлению и формированию функционально значимых рубцовых деформаций. Ряд авторов (Киселёв А.В., 2019; Atiyeh B.S., 2021) подчёркивают, что исход лечения ожогов во многом определяется не столько объёмом поражения, сколько качеством и своевременностью местной терапии. В этой связи особое значение приобретает внедрение инновационных раневых покрытий, сочетающих барьерные, регенераторные и антимикробные свойства. Ожоги занимают одно из ведущих мест среди травматических повреждений кожи и мягких тканей и продолжают оставаться актуальной медико-социальной проблемой. По данным различных авторов, локальные ожоги I–II–IIIa степени составляют значительную часть всех обращений за специализированной хирургической помощью, особенно в амбулаторной и стационарозамещающей практике. Несмотря на ограниченную площадь поражения, данные повреждения нередко сопровождаются выраженным болевым синдромом, риском инфицирования и удлинением сроков заживления, что снижает трудоспособность и качество жизни пациентов.

Согласно классическим работам Jackson D.M.**,** ожоговая рана состоит из зон коагуляции, стаза и гиперемии. Современные морфологические исследования (Greenhalgh D.G., 2019) показали, что именно зона стаза является потенциально обратимой и чувствительной к качеству местного лечения. Исследования Branski L.K. et al. (2020) доказали, что чрезмерное высыхание ожоговой поверхности усиливает ишемию тканей и способствует углублению ожога. В то же время поддержание влажной среды снижает уровень провоспалительных цитокинов и ускоряет миграцию кератиноцитов. Отечественные авторы (Рузибоев С.А., 2021; Маликов М.Х., 2022) в клинических наблюдениях показали, что применение современных повязок уже в первые 48–72 часа после травмы позволяет сократить сроки эпителизации локальных ожогов на 20–30 % по сравнению с традиционными методами.

Ключевым компонентом комплексного лечения ожогов является местная терапия, направленная на создание оптимальных условий для репаративных процессов, профилактику микробной контаминации и минимизацию вторичных повреждений тканей. В последние годы особое внимание уделяется применению инновационных раневых покрытий с антимикробными свойствами, которые позволяют не только эффективно контролировать инфекционный процесс, но и активно влиять на течение раневого процесса.

Целью настоящего обзора является анализ современных данных литературы о возможностях совершенствования местного лечения ран у больных с локальными ожогами с использованием инновационных антимикробных раневых покрытий.

Современные представления о патогенезе ожоговой раны Ожоговая рана характеризуется многоэтапным патологическим процессом, включающим первичное термическое повреждение, зону коагуляционного некроза, зону ишемии и зону гиперемии. В отличие от механических ран, ожог сопровождается выраженными микроциркуляторными нарушениями, активацией воспалительных медиаторов и высоким риском вторичного углубления поражения в первые дни после травмы.

В фазе воспаления наблюдается массивная экссудация, активация нейтрофилов и макрофагов, высвобождение протеаз и свободных радикалов. При неблагоприятных условиях это приводит к повреждению жизнеспособных тканей и замедлению перехода к фазе пролиферации. Именно в этот период местная терапия играет решающую роль в ограничении воспаления и профилактике инфицирования. По данным Church D. et al. (2006), микробная колонизация ожоговой раны начинается в первые часы после повреждения. В более поздних работах Pruitt B.A. (2018) подчёркивается, что даже при локальных ожогах уровень бактериальной контаминации выше 10^5 КОЕ/г ткани существенно замедляет регенерацию. Исследования Kramer A., Assadian O. (2017) показали, что традиционные антисептики при длительном применении обладают цитотоксическим действием на фибробласты и эн-

дотелиальные клетки. Это стало одной из причин активного поиска альтернативных антимикробных технологий.В работах Bowler P.G. (2020) доказано, что формирование биоплёнок является ключевым фактором хронизации ожоговых ран. Автор подчёркивает необходимость применения раневых покрытий с пролонгированным антимикробным эффектом, способных препятствовать адгезии микроорганизмов.

Инфекция ожоговой раны и её клиническое значение Нарушение кожного барьера при ожоге создаёт благоприятные условия для микробной колонизации. Некротические ткани и экссудат служат питательной средой для микроорганизмов, а локальный иммунный ответ часто оказывается недостаточным. При локальных ожогах инфекция чаще носит поверхностный характер, однако даже умеренная бактериальная контаминация может существенно замедлять эпителизацию.

Наиболее часто из ожоговых ран выделяются Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, представители семейства Enterobacteriaceae, а при длительном лечении — грибковая флора. Особую проблему представляют микробные ассоциации и формирование биоплёнок, обладающих повышенной устойчивостью к антисептикам и антибиотикам.

Традиционные методы местного лечения ожогов и их ограничения Классические подходы к местному лечению ожогов включают открытый и закрытый методы, применение мазевых повязок и антисептических растворов. Несмотря на широкую распространённость, данные методы имеют ряд недостатков: необходимость частых перевязок, травматизация грануляций, риск цитотоксического действия антисептиков и недостаточный контроль влажной среды.

Использование марлевых повязок с мазями зачастую сопровождается выраженным болевым синдромом при смене повязок, что особенно важно при лечении локальных ожогов в функционально значимых зонах. Концепция «идеального» раневого покрытия Современная концепция лечения ран предполагает создание оптимальной, контролируемой среды, способствующей регенерации тканей. Идеальное раневое покрытие должно сочетать барьерную, абсорбирующую, защитную и антимикробную функции, не оказывая при этом токсического воздействия на клетки раны.

Для локальных ожогов особое значение имеют атравматичность, возможность редкой смены повязки и выраженный антимикробный эффект при минимальной цитотоксичности. Классификация инновационных антимикробных раневых покрытий Современные раневые покрытия с антимикробными свойствами подразделяются на несколько основных групп:

Серебросодержащие,йодсодержащие,покрытия с РНМВ, биополимерные (хитозан, коллаген, альгинаты), пенные и гидрогелевые системы с антисептиками, наноструктурированные и композитные материалы.

Каждая группа имеет свои показания и ограничения, что требует индивидуального подхода к выбору покрытия.

Серебросодержащие раневые покрытия

Серебро является одним из наиболее изученных антимикробных агентов, применяемых в лечении ожогов. Его ионы обладают широким спектром действия, нарушая мембранные структуры микроорганизмов и ингибируя ферментные системы. Современные технологии позволяют обеспечить контролируемое высвобождение серебра, что снижает риск цитотоксичности и увеличивает продолжительность антимикробного эффекта.

Клинические исследования показывают, что применение серебросодержащих покрытий при локальных ожогах способствует снижению бактериальной нагрузки, уменьшению экссудации и ускорению эпителизации при рациональном использовании.

Йодсодержащие и РНМВ-содержащие покрытия

Йодсодержащие покрытия, в частности кадексомер-йод, сочетают выраженное антисептическое действие с абсорбцией экссудата. Они эффективны при инфицированных и мокнущих ожоговых ранах, однако требуют осторожности при длительном применении.

РНМВ-содержащие материалы обладают хорошей переносимостью и активностью в отношении широкого спектра микроорганизмов, включая биоплёнки. Их применение рассматривается как перспективное направление в лечении локальных ожогов с риском хронической контаминации.

Биополимерные и наноструктурированные покрытия

Биополимерные покрытия на основе хитозана, коллагена и альгинатов создают благоприятную матрицу для клеточной миграции и репарации. Комбинация биополимеров с антимикробными агентами позволяет одновременно стимулировать регенерацию и контролировать инфекцию.

Наноструктурированные покрытия представляют собой одно из наиболее перспективных направлений современной раневой терапии, обеспечивая высокую биодоступность антимикробных компонентов и активность против устойчивых форм микроорганизмов.

Биоплёнки и роль антимикробных покрытий

Формирование биоплёнок в ожоговых ранах является одной из причин хронического воспаления и замедленного заживления. Инновационные раневые покрытия, обладающие способностью нарушать структуру биоплёнок или предотвращать их формирование, рассматриваются как важный компонент комплексной терапии.

Влияние современных покрытий на боль и качество жизни пациентов

Снижение болевого синдрома и частоты перевязок является важным преимуществом современных раневых покрытий. Атравматичные материалы позволяют уменьшить психологический стресс пациента, улучшить комплаентность и сократить сроки лечения.

Заключение.

Анализ современной литературы свидетельствует о том, что применение инновационных раневых покрытий с антимикробными свойствами является перспективным направлением совершенствования местного лечения локальных ожогов. Их рациональное использование позволяет ускорить эпителизацию, снизить частоту инфекционных осложнений, уменьшить болевой синдром и улучшить функциональные и косметические результаты лечения. Дальнейшие исследования направлены на разработку комбинированных и «умных» покрытий, обеспечивающих индивидуализированный подход к лечению ожоговых ран.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wasiak J, Cleland H, Campbell F. Dressings for superficial and partial thickness burns. Cochrane Database Syst Rev. 2013;(3):CD002106.
2. Dressings for treating superficial and partial thickness burns. Cochrane. 2022 (CD002106).
3. World Health Organization. Burn Management (WHO best practice / protocol). WHO; (pdf).
4. RACGP. Burns dressings. Aust Fam Physician. 2017; March.
5. Royal Children's Hospital Melbourne. Burns – Post Acute Care and Dressings (Clinical guideline).
6. Caruso DM, Foster KN, Blome-Eberwein SA, et al. Randomized clinical study of hydrofiber dressing with silver vs silver sulfadiazine in partial-thickness burns. 2006.
7. Muangman P, et al. Comparative studies of modern silver dressings vs silver sulfadiazine in partial-thickness burns (clinical outcomes, pain, healing time). 2010–2020 (turkum tadqiqotlar).
8. Wu J, et al. Effect of silver-containing hydrofiber dressing on burn wound outcomes compared with silver sulfadiazine. J Cosmet Dermatol. 2023.
9. Jiang Y, et al. Effectiveness of silver and iodine dressings on wound healing: systematic review and meta-analysis. BMJ Open. 2024;14:e077902.
10. Khansa I, Schoenbrunner AR, Kraft CT, et al. Silver in Wound Care—Friend or Foe? Plast Reconstr Surg Glob Open. 2019.
11. Lansdown ABG. A review of the use of silver in wound care: facts and fallacies. Br J Nurs. 2004; 13(Suppl 1).
12. Munteanu A, et al. The role of silver dressings in modern wound care: indications and limitations. J Wound Care / reviews. 2016.
13. Wounds International. Appropriate Use of Silver Dressings in Wounds (Consensus / Best practice). 2012.
14. Wounds UK. Best Practice Statement: Use of silver dressings in wound care. 2021.
15. Wounds International. Development of silver resistance: a focus on wound care. Wounds International. 2025.
16. Vermeulen H, Westerbos SJ, Ubbink DT. Benefit and harm of iodine in wound care: a systematic review. J Hosp Infect. 2010.
17. Lamme EN, et al. Cadexomer-iodine ointment and stimulation of epidermal regeneration (experimental/clinical data). Arch Dermatol Res. 1998.
18. Gupta S Jr, et al. Cadexomer iodine vs povidone iodine: narrative review (biofilm, granulation, reduction). Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022.
19. Yousefian F, et al. Antimicrobial Wound Dressings: a concise review for clinicians. Antibiotics (Basel). 2023;12(9):1434.
20. Wattanaploy S, et al. Randomized controlled trial: polyhexanide/betaine gel vs silver sulfadiazine in partial-thickness burn treatment. J Burn Care Res. 2017.
21. Piatkowski A, et al. Polyhexanide-containing bio-cellulose dressing in burns: prospective randomized controlled study. Burns. 2011.
22. Lőrincz A, et al. Management of pediatric superficial partial-thickness burns with PHMB: outcomes and influencing factors. J Clin Med. 2024;1 3:3074.
23. Maslova E, et al. Burns and biofilms: priority pathogens and in vivo models. NPJ Biofilms Microbiomes. 2021.
24. Thomas RE, et al. Reducing biofilm infections in burn patients' wounds and improving outcomes (review). J Clin Med / PMC. 2021.
25. W YK, Cheng NC, Cheng CM. Biofilms in chronic wounds: pathogenesis and diagnosis (burns bilan bog'liq boblari). Trends Biotechnol. 2019.
26. Darvishi S, et al. Advances in sensing and treatment of wound biofilms. Angew Chem Int Ed. 2022.
27. International Wound Infection Institute (IWII). Wound infection in clinical practice (consensus / update). 2022.
28. EWMA. Antimicrobial stewardship in wound care (guidance/resources). EWMA; 2020–2025.
29. EWMA & BSAC. Antimicrobial Stewardship in Wound Care (One pager / guidance). EWMA; 2025.
30. Gottrup F, Apelqvist J, Bjarnsholt T, et al. EWMA document: antimicrobials and non-healing wounds—evidence, controversies and suggestions. J Wound Care. 2013;22(Suppl 5):S1–S89.