

КУЙИШ ЖАРОҲАТЛАРИНИ МАҲАЛЛИЙ ДАВОЛАШДА АНЪАНАВИЙ ВА ПОЛИМЕРЛАР ҚЎЛЛАШ УСУЛЛАРИНИ ТАЖРИБАДА БАҲОЛАШ

А.Д. ФАЯЗОВ¹, В.У. УБАЙДУЛЛАЕВА¹, Ж.А. ИСМАИЛОВ¹,
У.Р. КАМИЛОВ¹, М.М. МИРХАЙДАРОВ¹, Х.Э. ЮНУСОВ²

¹Республика шошилиш тиббий ёрдам илмий маркази, Тошкент, Ўзбекистон

²Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Полимерлар кимёси ва физикаси институти,
Тошкент, Ўзбекистон

EXPERIMENTAL EVALUATION OF TRADITIONAL AND POLYMER METHODS OF LOCAL TREATMENT OF BURN WOUNDS

A.D. FAYAZOV¹, V.U. UBAYDULLAYEVA¹, D.A. ISMAILOV¹,
U.R. KAMILOV¹, M.M. MIRKHAYDAROV¹, KH.E. YUNUSOV²

¹Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan

²Institute of polymer chemistry and physics of the Academy of Sciences of Uzbekistan

Мақсад. Куйиш яраларини даволашда турли концентрацияли кумуш нанозарралари билан бойитилган карбоксиметилцеллюлоза полимер плёнка қўллашнинг самарадорлигини клиник ва морфологик баҳолаш.

Материал ва усуллар. Тадқиқот объекти турли жинсли, вазни 150–230 г га тенг, 75 та оқ каламушлар бўлиб, улар 5 гуруҳга бўлинган. Барча каламушларда тажрибада II–IIIAB даражали куйиш яралари ҳосил қилиб, 4 та гуруҳга маҳаллий даволашда турли миқдорда кумуш нанозарралари сақловчи полимер плёнка, анъанавий усул қўлланилган гуруҳда эса левомеколь малҳамидан фойдаланилган. 8–15 суткада некрэктомия ўтказилган. Жароҳатдан кейинги 7-, 15- ва 30-суткаларда ярадан гистологик текширув учун биопсия олинган. Тайёрланган микропрепаратлар ёруғлик микроскопияси усулида ўрганилган.

Натижалар. Жароҳатдан кейинги 7-суткада клиник-морфологик жиҳатдан гуруҳлар фарқ қилмайди. Гуруҳлар орасидаги фарқ 15–30 суткаларда кузатилади. Кумуш нанозарралари билан бойитилган полимер плёнка қўлланилганда регенератор жараёнлар эрта бошланиб, грануляцион тўқиманинг шаклланиши 15-суткада, унинг бириктирувчи тўқимага ўтиши эса 30-суткада кузатилади. Левомеколь малҳами қўлланилган гуруҳда регенератив жараёнлар кеч бошланиб, бунга сушт кечувчи яллиғланиш жараёнлари сабаб бўлади.

Хулоса. Ўтказилган тажриба куйиш жароҳатини маҳаллий даволашда турли ёндашувларни тажрибада қиёслаш имконини бериб, анъанавий усулда левомеколь малҳами қўлланилганида жароҳатнинг нисбатан узоқ муддатда битиши аниқланди. Тажриба шуни исботлайдики, кумуш нанозаррачалари билан бойитилган полимер плёнкани қўллаш куйган жароҳатларда регенерацияни фаоллаштириб, иккиламчи яллиғланиш хавфини пасайтириб, қайта тикланиш жараёнлари муддатини қисқартиради.

Калит сўзлар: куйиш, яра жараёни, маҳаллий даво, полимерлар, кумуш, тажриба.

Objective. To evaluate the clinical and morphological effectiveness of using carboxymethylcellulose polymer films enriched with silver nanoparticles of various concentrations in the treatment of burn wounds.

Material and methods. The object of the study was 75 white rats of different sexes, weighing 150–230 g., which were divided into 5 groups. In the experiment, II–IIIAB degree burn wounds were formed in all rats, and 4 groups were treated with a polymer film containing different amounts of silver nanoparticles for local treatment, and the group that used the traditional method used levomekol ointment. Necrectomy was performed on the 8th–15th day. On the 7th, 15th and 30th days after the injury, a biopsy was taken from the wound for histological examination. The prepared micropreparations were studied by light microscopy.

Results. On the 7th day after the injury, the groups did not differ clinically and morphologically. The difference between the groups was observed on days 15–30. When using a polymer film enriched with silver nanoparticles, regenerative processes began early, the formation of granulation tissue was observed on the 15th day, and its transition to connective tissue was observed on the 30th day. In the group using Levomekol ointment, regenerative processes began late, which was due to slow inflammatory processes.

Conclusion. The conducted experiment allowed to compare different approaches to local treatment of burn wounds, and it was found that the traditional method of applying Levomekol ointment resulted in a relatively long healing time. The experiment proves that the use of a polymer film enriched with silver nanoparticles activates regeneration in burn wounds, reduces the risk of secondary inflammation, and shortens the duration of recovery processes.

Key words: burn, wound process, local treatment, polymers, silver, experience.

https://doi.org/10.54185/TBEM/vol18_iss2/a6

Кириш

Куйиш жароҳатлари долзарб тиббий-ижтимоий муаммо бўлиб, жароҳатланишлар орасида дунёда 4-ўринни эгаллайди. Бутунжаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотларига кўра куйиш билан йилига тахминан 6 миллион аҳоли тиббиёт муассасаларига мурожаат қилади. Куйишлардан ўлим ҳолати эса йилига 195 000 тани ташкил этади [1, 2]. Куйиш жароҳатлари сонининг бутун дунё бўйича ўсишига саноатнинг юқори даражада ривожланиши, энергия манбаларидан фойдаланишнинг кўпайиши, ижтимоий муаммолар, бир қатор давлатлардаги ҳарбий ҳаракатлар сабаб бўлади. Шунинг эътиборига олиб, куйиш жароҳати тиббий ва иқтисодий характердаги муҳим муаммо эканлигини тан олиш керак. Куйиш жароҳатларининг ижтимоий аҳамияти жароҳатланганларнинг 85–90% меҳнатга лаёқатли ёшдаги одамлар ва болалар эканлигидадир [3, 4].

Долзарблиги

Ҳозирги кунда замонавий тиббиётда куйишларнинг маҳаллий даволаш муаммоси ҳанузгача долзарб бўлиб қолмоқда [5; 6]. Даволаш муваффақиятини олдиндан белгиловчи омиллардан бири куйишларни маҳаллий даволаш учун воситаларни тўғри танлашдир. Нанотехнологияларнинг ривожланиши замонавий жароҳат қопламаларини яратишда янги имкониятлар очади. Терининг эквивалентини яратиш учун биополимерлар асосида биодеградацияланувчи полимер матрицаларни ишлаб чиқиш устида иш олиб борилмоқда. Репаратив имкониятларни рағбатлантириш, жароҳатларни некротик ўқималардан тозалаш жараёнларини тезлашти-

риш, йирингли асоратларнинг олдини олиш учун мақбул воситалар изланмоқда [7, 8, 9].

Бу йўналишдаги илмий изланишларнинг бир жабҳаси таркибида наноўлчамли металл зарралар сақловчи полимер нанокомпозитларни қўллашдир. Бу каби композитлар антибактериал воситалар, йўналтирилган тизимли контрастловчи ва дори воситалари, биосенсорлар ва бошқа тиббий-биологик мақсадларда қўлланилади [10; 11; 12]. Бу воситаларнинг муҳим ва зарур хусусиятлари бўлиб, фармакологик фаоллик, гидрофиллик, нотоксиклик, биомутаносиблик, агрессив муҳитга турғунлик ва таркибида турли хил моддалар, жумладан дори воситалари билан эркин бирика оладиган функционал гуруҳларнинг мавжудлиги ҳисобланади. Ушбу муаммоларни ечиш учун турли жароҳат қопламаларини ишлаб чиқиш фаол амалга оширилмоқда. Шунга қарамасдан, «Олтин стандарт»га жавоб берувчи яра қопламаларини ишлаб чиқиш муаммоси амалий тиббиётда ҳали ўз ечимини топгани йўқ [13, 14].

Кумушдан микробларга қарши ва доривор восита сифатида фойдаланиш узоқ тарихга эга. Кумуш тиббий мақсадларда милoddan аввалги 4000 йилдан бошлаб қўлланилгани ҳақида маълумотлар бор [15]. Кумушнинг микробларга қарши таъсир механизми ҳужайра нафас олиши тизими ферментлари иши ва ДНК функциясини бузиши, ҳужайра мембранаси ўтказувчанлигини ўзгартириш, биологик плёнкаларни парчалаш орқали, яллиғланишга қарши таъсир механизми эса цитокинлар чиқишини ва оксидловчи стрессни бошқариш, яллиғланиш медиаторларини ишини босиш, иммун ҳужайраларни бошқариш орқали амалга оширилади. Бир қатор сабаблар

(юқори нархи, кумулятив хавф, ҳужайрага етказиб бериш усули қийинлиги) туфайли, кенгроқ фойдаланиш учун тўсиқлар сақланиб қолмоқда. Ушбу соҳанинг ривожланиши билан бу муаммони ҳал қиладиган инновациялар нанокристалли кумушни жароҳатларни комплекс даволашда стандарт даволаш воситасига айлантириши мумкин [16].

Мақсад

Куйиш яраларини даволашда турли концентрацияли кумуш наноэрозлар билан бойитилган карбоксиметилцеллюлоза полимер плёнка (Ag-KMC) қўллашнинг самарадорлигини клиник ва морфологик баҳолаш.

Материал ва усуллар

Ушбу тадқиқот Бутунжаҳон тиббиёт ассоциациясининг Хельсинки декларациясига мувофиқ бажарилди («Ҳайвонларда тиббий-биологик тадқиқотлар ўтказишнинг халқаро тавсиялари», 2000 й.). Тадқиқот объекти турли жинсдаги, вазни 150–230 г га тенг, 75 та оқ каламушлар бўлиб, улар 5 гуруҳга бўлинган. Барча каламушларнинг олдиндан депиляция усули билан туқдан тозаланган танасини орқа томонидаги терисига сув ваннасида қиздирилган, ичи қайнаган сувга тўлдирилган шиша мензуркани теккизиш орқали термик куйиш чақирилган. Пробириканинг туби – 3,5 см, экспозиция 10–12 сония. Бунинг оқибатида II-IIIAB даражали куйиш жароҳатлари шакллантирилган. Бу яраларни маҳаллий даволашда куйган юзага турли миқдордаги кумуш наноэрозлар билан сақловчи карбоксиметилцеллюлоза полимер плёнка – «Нанодерм» (ЎзР патенти IAP №05250) [17] ёки анъанавий усул қўлланилганда левомеколь малҳами қўйилган. Барча тажриба ҳайвонларига ҳар куни боғлов алмаштирилган. Ўрта ҳисобда 9–14-кунлар некрэктомия ўтказилган.

1-гуруҳга 15 та каламуш киритилиб, куйиш яраси бўлган юзага левомеколь малҳами қўйилган. Қолган 4 гуруҳга 60 та каламуш киритилиб, уларга турли концентрациядаги кумуш (0,00216%, 0,00324%, 0,00432%, 0,00648%) наноэрозлари сақловчи «Нанодерм» плёнкаси қўйилган. Жароҳатдан кейин 9–14-суткаларда куйган яра ҳолатига қараб некрэктомия ўтказилган. Яра жараёни кечувини ўрганиш мақсадида жароҳатдан кейинги 7-, 15- ва 30-суткаларда куйган яра марказий ва периферик соҳаларидан биоптатлар олинган. Олинган материал 10% нейтрал формалин эритмасида (pH 7,2–7,4) фиксацияланиб, З. Лойд ва ҳаммуаллифлар (1982) усули билан парафинга қўйилган [18]. Шу тарзда тайёрланган

блоклардан кесмалар олиниб, улар гематоксилин ва эозин билан бўялган. Тайёр гистологик препаратлар «Axioskop 40» (ZEISS) микроскопига ўрнатилган рақамли «ProgRes CT3» видеокамерасида серияли суратга олинган.

Статистик ишлов бериш ўзгарувчан статистика усули ёрдамида Microsoft Excel 2016 дастурий таъминот тўпламидан, шу жумладан қўшимча ўрнатилган статистик ишлов бериш функцияларидан фойдаланган ҳолда амалга оширилди. Параметрларнинг миқдорий қийматлари бўйича гуруҳлар ўртасидаги фарқларнинг ишончилиги Студент мезони бўйича, намоён бўлиш частотаси эса χ^2 мезони билан аниқланди. Агар $p < 0,05$ бўлса, статистик маълумотлар ишончли деб ҳисобланди.

Натижалар ва муҳокама

Маълумки, куйган соҳаларнинг сустрегенерация жараёни йирингли-септик асоратлар сонининг кескин ошишига, яллиғланишнинг яққол ва чўзилиб кечишига, бу эса, ўз навбатида, функционал бузилишлар ва дағал чандиқли асоратлар ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Текширув мобайнида кумуш наноэрозлар билан сақловчи полимер қопламалари қўлланилганда яра жараёни кечувига диққат қаратилиб, даволаш натижалари клиник-лаборатор, морфологик ўзгаришларни аниқлаш орқали баҳоланган.

Левомеколь малҳами қўлланилган каламушлар умумий аҳволи куйиш жароҳати ҳосил қилинганидан кейинги эрта даврда ўрта оғир деб баҳоланиб, ҳайвонлар биров ланж ва адинамик бўлган. Некроз зонаси аниқ чегараланган оч жигарранг ёки оқ-сарғиш рангда, кам ривожланган яллиғланиш белгилари билан ифодаланган.

Кузатувнинг 7-суткасида ҳайвонларда ланжлик, адинамия ва иштаҳасизлик аломатлари сақланиб туриб, бу интоксикация сақланганлиги деб баҳоланган. Жароҳат соҳасида эса ноаниқ чегарали қўнғир тусли, юмшоқ консистенцияли некроз майдони аниқланган. Микроскопик текширувда эса некроз ҳисобига кўп қаватли ясси эпителий кўринмади (1-расм, а). Эпителий остида соҳаси – дерманинг сўрғичсимон ва тўрсимон қаватларида коагуляция некроз, толаларнинг гомогенизацияси ва кенг қон қуйилиш майдонлари аниқланади (1-расм, б).

Тери ҳосилалари яра марказида некрозга учраган бўлса, периферик қисмларида сақланиб қолган эди. Териosti ёғ қаватида шиш, қон томирлари тўлақонлиги ва кенгайиши, ўчоқли қон қуйилишлар, лейкоцитар инфильтрация ўчоқлари тўплamlари кўринади. Мушак қаватида миоцитлар некрозга учраган, мушаклараро

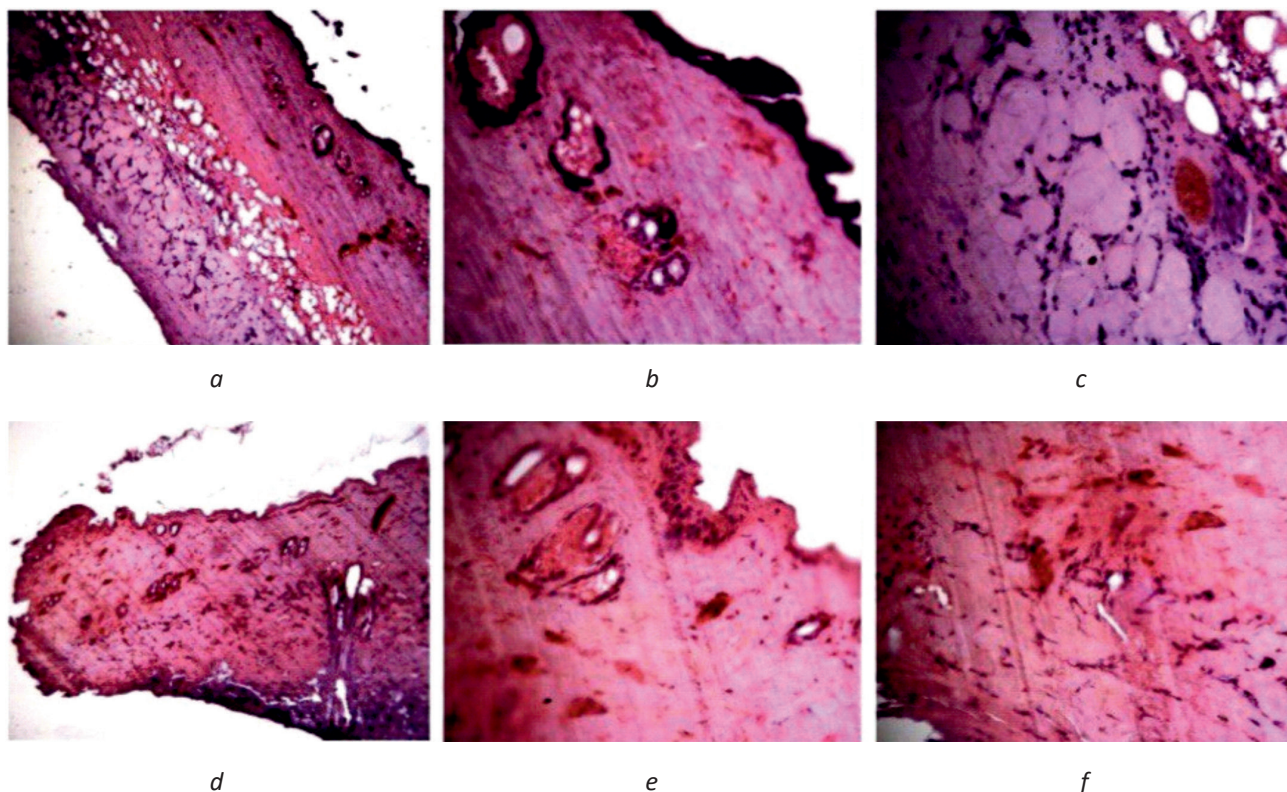
бўшлиқларда эса кўп миқдорда лейкоцитлар тўпланиши кўринади. Некроз майдони билан чегарадош соҳаларда эпидермиснинг кўчиши, кўп қаватли эпителий ҳужайраларининг яққол дистрофияси, некрозга учрамаган алоҳида майдонларда эса базал ва сўрғичсимон қаватнинг сақланиб қолганини кўриш мумкин (1-расм, *d*). Дермада кучли ифодаланган шиш, майда ўчоқли қон қуйилишлар кузатилади (1-расм, *e*). Дерма томирларида тўлақонлик кузатилади (1-расм, *f*). Тери ҳосилаларининг сақланиб қолган майдонларида шиш майдонлари шаклланган.

Ag-KMЦ қўлланилган гуруҳда эса ҳайвонлар нисбатан фаол бўлиб, овқатга қизиқишлари яққол кўринади. Куйиш яраси жигарранг, ўртача қаттиқ консистенцияли коагуляцион струп билан қопланган. Жароҳат соҳаси микроскопиясида дерма, ёғ тўқимаси ва мушак қаватида шиш кузатилади (2-расм, *a*). Эпидермиснинг турли соҳаларида ўчоқли ёки тотал коагуляцион некроз, кенг қон қуйилиш зоналари, некроз соҳасининг ўзида эса массив лейкоцитар инфильтрация аниқланади (2-расм, *b*). Дерманинг

сўрғичсимон ва тўрсимон қаватларида шиш, лимфо-лейкоцитар инфильтрация, толалар гомогенизацияси, ўчоқли қон қуйилишлар ва коагуляцион некроз соҳалари аниқланади.

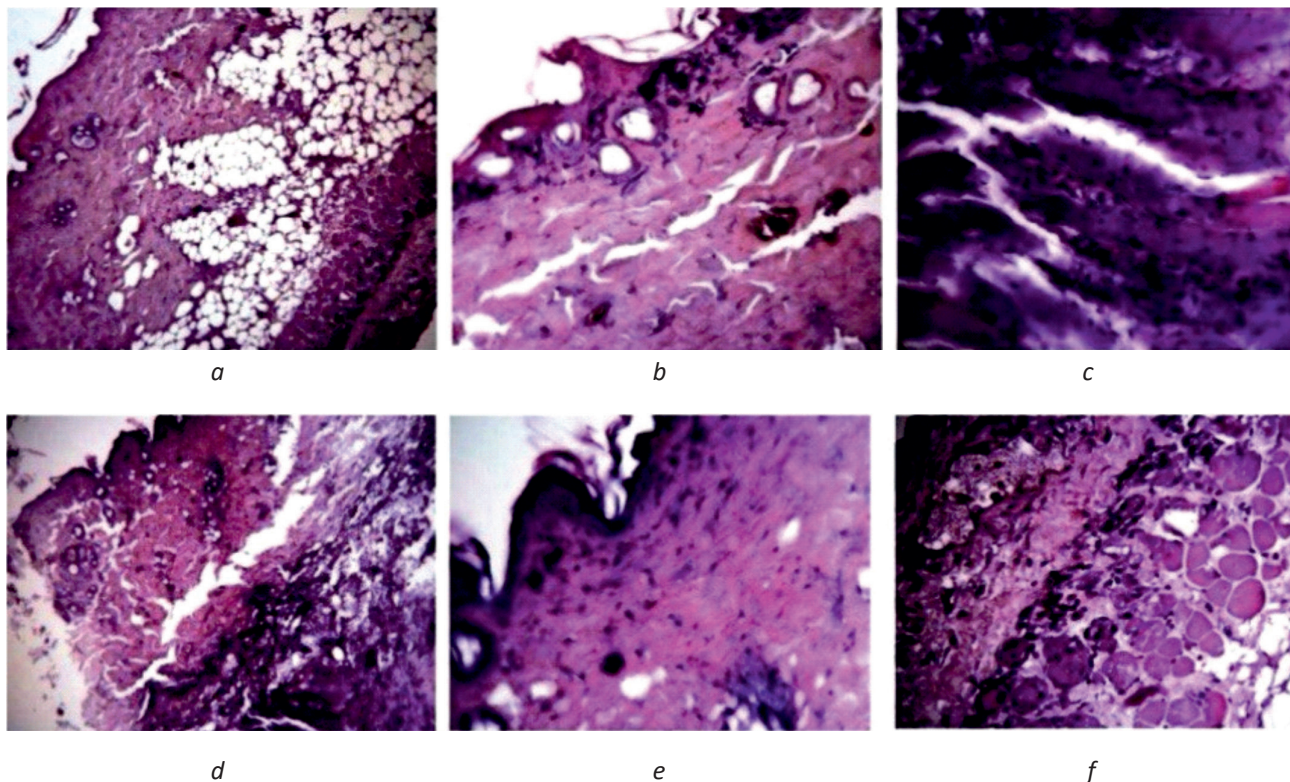
Яранинг периферик қисмларида кўп қаватли ясси эпителий сақланган, эпидермисда дистрофик ўзгаришлар ва шиш кузатилади. Дермада толалар шиши, улар орасидаги бўшлиқнинг кенгайиши ва айрим толаларнинг гомогенизацияси кўриш мумкин (2-расм, *d, e*). Микроциркуляция томирларининг кенгайиши ва эритроцитлар стази аниқланади. Тери ҳосилалари атрофи ва териости ёғ қаватида шиш кўринади. Миоцитлар дистрофик ўзгаришга учраб, шиш ҳисобига толалар гуруҳи орасида кенг бўшлиқ майдонлар шаклланган (2-расм, *f*).

15-суткага келиб маҳаллий даволашда левомеколь қабул қўлланилган ҳайвонлар бирмунча фаол, иштаҳаси ҳам яхшилانган. Куйиш соҳасида жигарранг қуруқ некротик струпда некролиз бошланиб, перифериясидан грануляцион тўқима шаклланиб келаётгани кўринади. Четларидан эпителизациясининг илк белгилари кузатилади.



1-расм. Левомеколь билан даволанганда яраланиш жараёнининг 7-суткаси. Гематоксилин ва эозин билан бўялган

a – эпидермис некрози. Кат. ҳажми × 10, окуляр 10; *b* – дерманинг коагуляцион некрози. Кат. ҳажми × 40, окуляр 10; *c* – мушак тўқималарининг коагуляцион некрози. Кат. ҳажми × 40, окуляр 10; *d* – қисман сақланиб қолган эпидермис. Кат. ҳажми × 10, окуляр 10; *e* – фокал қон қуйилишлар. Кат. ҳажми × 40, окуляр 10; *f* – томирларнинг тўлақонлиги. Кат. ҳажми × 40, окуляр 10



2-расм. Ag-КМЦ қўлланилганда яра жараёнининг 7-суткаси. Гематоксин ва эозин билан бўялган

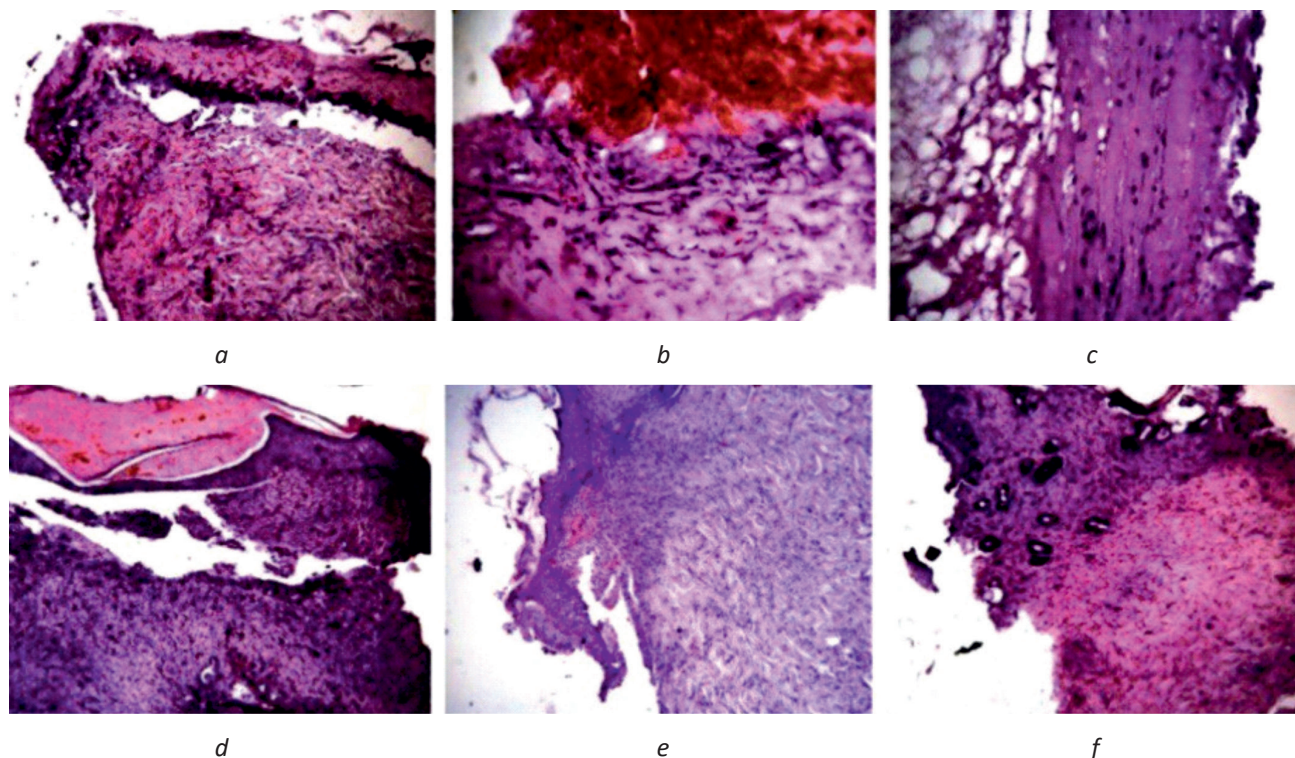
a – толаларнинг шиши ва гомогенизацияси. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10;
b – эпидермиснинг коагуляцион некрози. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10;
c – ўчоқлинекроз ва лейкоцитларнинг тўпланиши. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10;
d – қатламларнинг шиши. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *e* – дерма толаларининг гомогенизацияси. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10; *f* – миоцитлар дистрофияси ва шиши. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10

Микроскопияда эпидермисда лейкоцитар инфильтрация билан кўплаб некротик тўқима соҳалари кўринади (3-расм, *a*). Дермада шиш сақланган, сўрғичсимон соҳа некрози, тўрсимон қават толалари гомогенизацияси, эпителий остида эса қон қуйилиш ўчоқлари аниқланади (3-расм, *b*). Кўп қаватли эпителийга яқин жойлашган тери ҳосилаларида пролифератив фаоллик аниқланади. Териosti ёғ қаватида ва мушак қаватида шиш сақланган, миоцитлар дистрофия ҳолатида, айрим мушак толаларининг некрози сақланган (3-расм, *c*).

Кўп қаватли эсси эпителий структурасида сўрғичсимон ва базал қаватлар сақланган, уларнинг ўчоқли пролиферацияси кузатилади (3-расм, *d*). Дерманинг бириктирувчи тўқимали толалари шишган, кам ифодаланган шиш мавжуд (3-расм, *e*). Дерма ва гиподерма томирларининг кенгайиши ва тўлақонлиги, тери ҳосилаларининг пролифератив фаоллиги аниқланади (3-расм, *f*). Ёғ ва мушак тўқималарида кам ифодаланган шиш ва дистрофик ўзгаришлар кузатилади.

15-суткага келиб, Ag-КМЦ қўлланилган гуруҳда ҳайвонлар ўзларини фаол тутишади. Жароҳат кўздан кечирилганда фаол некролиз жараёни катта оролчалар кўринишидаги грануляцион тўқима шаклланиши билан кечиши кўринади. Бундан ташқари, четларидан эпителизацияси аниқланади.

Микроскопияда 80% ҳолатларда эпителий некроз ҳисобига кўринмайди, массив лейкоцитар инфильтрация аниқланади. 20% ҳолатларда эпидермис ингичка чизик кўринишида аниқланади. Бунда базал қават ҳужайраларигина кўзга ташланади (4-расм, *a*). Дермада шиш кузатилиб, кичик майдонларда коагуляцион некроз соҳаларига кўп миқдорда лейкоцитлар йиғилиши кўринади. Текширилаётган материалларнинг катта қисмида грануляцион тўқима янги ҳосил бўлган капиллярлар, лимфо- ва плазмоцитлар, макрофаглар билан тўлган (4-расм, *b*, *c*). Тери ҳосилалари аниқланмайди. Териosti ёғ қаватида шиш кўринади. Грануляцион тўқима нафақат дермага, балки териosti ёғ



3-расм. Левомеколь мази қўлланилганда яра жараёнининг 15-суткаси.

Гематоксинин ва еозин билан бўялган

a – эпидермис некрози. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *b* – дерманинг коагуляцион некрози. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *c* – мушак тўқималарининг шиши, дистрофияси ва фокал некрози. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10; *d* – базал қатлам ҳужайраларининг пролиферацияси билан «таъсирланган эпителий». Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *e* – дерманинг шиши. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *f* – тери ҳосиласи тузилиши сақланиб қолган. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10

қаватига кичик ўчоқчалар кўринишида ўсиб кирган ҳолда.

Мушак тўқимасида полиморф кўриниш юзага келиб, миоцитлар некрозидан то лейкоцитлар бўлмаган, шиш ва дистрофик ўзгаришлар кузатишган, ўчоқли тарзда грануляцион тўқима ўсган майдонларни кўриш мумкин (4-расм, *d*).

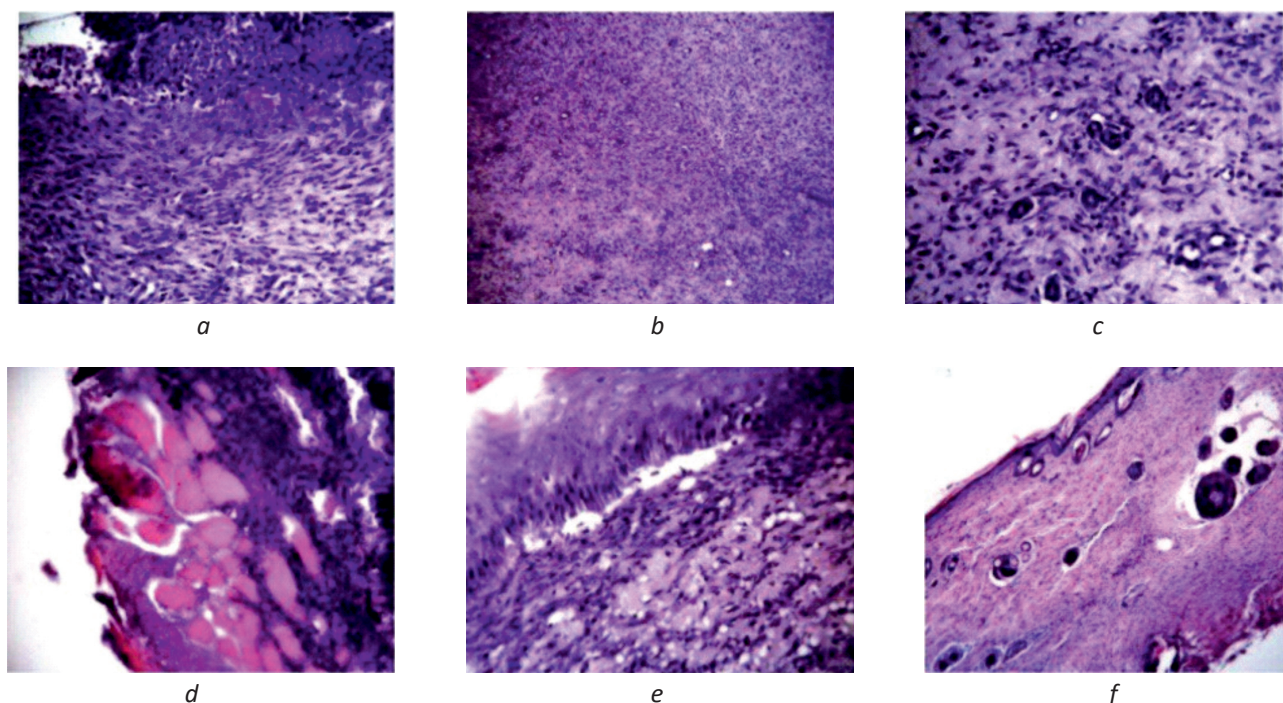
Яра периферик қисмларида эпидермис шох қавати некрози, ҳужайралар дистрофияси, эпидермис базал қавати пролиферацияси кузатилади (4-расм, *e*). Дерма толалари шишган, кўп қаватли ясси эпителий базал қавати пролиферацияси бор. Кўплаб капиллярлар шаклланган грануляцион тўқима оролчалари бўлиб, лимфо- ва плазмоцитлар тўпланиши аниқланади. Тери ҳосилалари аниқланмайди, лекин улар сақланган жойларда тери бутунлиги бузилмаган. Териости ёғ қаватида шиш йўқолган (4-расм, *f*). Миоцитлар дистрофияси ва шиш мушак қаватида сақланган.

30-суткага келиб, левомеколь билан даволанаётган ҳайвонлар фаол бўлиб, барча каламушларда жароҳат некроз тўқималаридан то-

заланган. Грануляцион тўқима билан қопланиб, четларидан эпителизация аниқланди.

Текширилаётган тўқима фрагменти юзаси марказида некротик детрит ва массив лейкоцитар инфильтрация мавжудлиги сабабли кўп қаватли ясси эпителий структураси микроскопияда аниқланмайди (5-расм, *a*, *b*). Дермани сўрғичсимон қаватида эса грануляцион тўқима шаклланган. Кўп миқдорда янги қон томирлари, плазмоцит, лимфоцитлар ва озроқ лейкоцитлардан иборат яллиғланиш инфильтрацияси кўзга ташланади (5-расм, *c*). Тўрсимон қаватда бириктирувчи тўқима толалари сақланган. Мушак ва ёғ тўқимасида тери ҳосилалари сақланган.

Жароҳат перифериясида эпидермис структураси сақланган, ўсиш соҳаси таъсирланиши ҳисобига акантотик ўсиқлар аниқланади. Сўрғичсимон қаватда грануляцион тўқима шакллангани кўзга ташланиб, арада яллиғланиш инфильтрацияси ҳам кузатилади (5-расм, *d*). Тўрсимон қаватнинг бириктирувчи тўқима толалари сақланган, шишган (5-расм, *e*). Ёғ ва мушак тўқимасида ҳам шиш белгилари бор (5-расм, *f*).



4-расм. Ag-КМЦ қўлланилганда яраланиш жараёнининг 15-суткаси.

Гематоксин ва эозин билан бўялган

a – эпидермис некрози. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *b* – яллиғланиш инфильтрацияси. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *c* – грануляция тўқималарининг шаклланиши. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10; *d* – дистрофия ва яллиғланиш ҳужайралари бўлган миоцитлардаги некроз ўчоқлари. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10; *e* – эпидермиснинг базал қатлами «таъсирланиши». Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10; *f* – тери ҳосилалари атрофида шиш. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10

30-суткада Ag-КМЦ қўлланилган гуруҳдаги каламушлар ўзларини адекват тутишиб, иштаҳа сақланган. Куйиш соҳаси кўздан кечирилганда, кўпчилик каламушларда жароҳат тўлиқ эпителизацияланган. Айрим каламушларда майда қолдиқ грануляцияланган яралар сақланган.

Тўлиқ эпителизацияланган структуралар микроскопиясида эпидермис тўлиқ тикланган (6-расм, *a, b*).

Қолдиқ грануляцияланган яра бор яраларда эса кўп қаватли ясси эпителий аниқланмайди, лейкоцитар инфильтрация билан кичик некроз ўчоқлари аниқланади. Эпителий остида ўсган бириктирувчи тўқима тўлиқ шаклланган, кенг пласт кўринишида, фақатгина айрим соҳаларда грануляция охирига етмаган бўлиб, йирик бириктирувчи тўқима соҳалари кузатилади (6-расм, *c*).

Грануляцион тўқимада кўп миқдорда майда қон томирлар аниқланиб, уларнинг ичи бўшлиги, айримларида эса эритроцитлар стази кўринади. Тери ҳосилалари аниқланмайди. Териости ёғ қаватидан бошлаб пастки қаватларга бириктирувчи тўқиманинг ўсиб кетиши кузатилди.

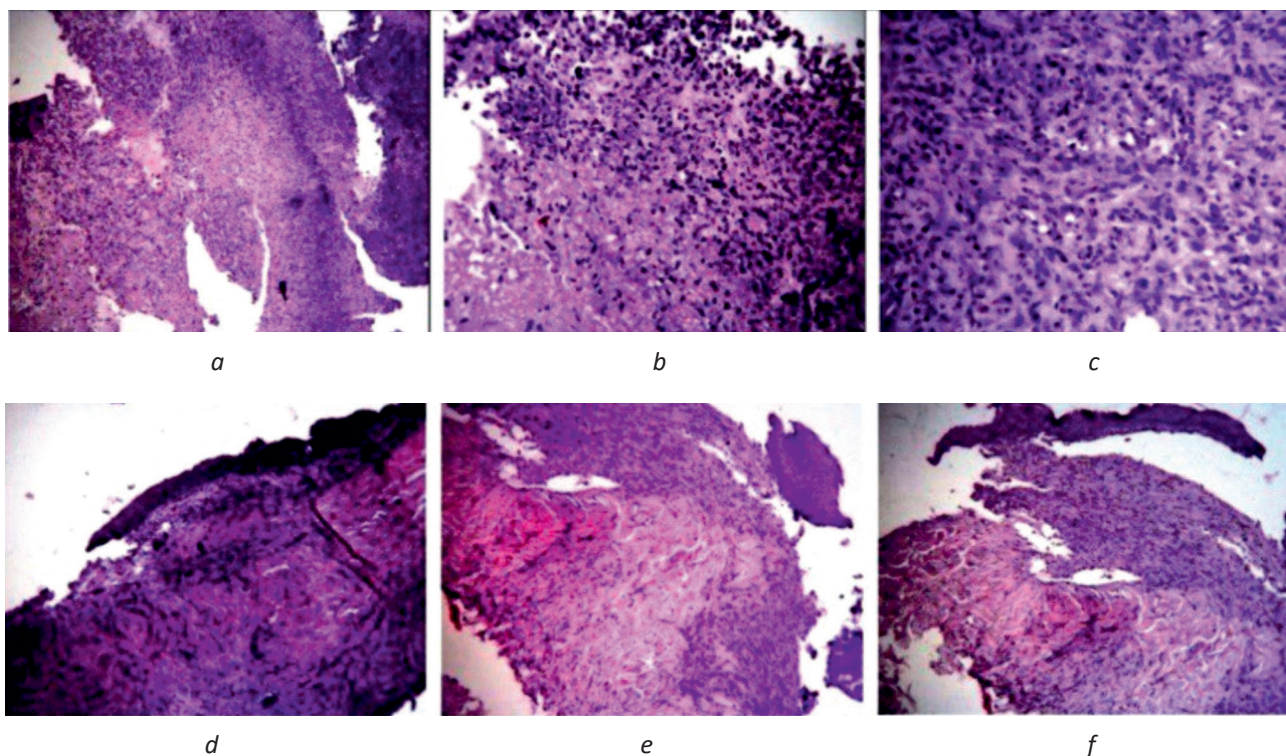
Мушаклараро қаватда ҳам бириктирувчи тўқиманинг ўсиб кирганлигини кўриш мумкин,

енгил шиш, ўчоқли лимфо- ва плазмоцитар инфильтрация қайд этилади. Мушаклар толаси ўз тузилишини деярли ўзгартирмаган бўлса-да, енгил шиш ва дистрофик ўзгаришларни кўриш мумкин (6-расм, *d, e*). Жароҳат периферияси бўйлаб кўп қаватли ясси эпителий сақланган, базал қават яллиғланиш ва акантотик ўсиқлар шаклланганлигини кўриш мумкин (6-расм, *f*).

1-жадвалда куйиш жароҳатини турли усуллар билан даволанганида яралар тўлиқ эпителизация муддатлари келтирилган.

1-жадвал. Тадқиқотдаги ҳайвонларда куйиш жароҳатлари эпителизация муддатлари ($M \pm m$)

Гуруҳлар	Эпителизация муддатлари (сутка)
Левомеколь	$37,2 \pm 0,7$
Ag-КМЦ (0,00216%)	$28,8 \pm 1,3$
Ag-КМЦ (0,00324%)	$30,4 \pm 1,2$
Ag-КМЦ (0,00432%)	$32,2 \pm 0,25$
Ag-КМЦ (0,00648%)	$29,8 \pm 1,5$



5-расм. Левомеколь мази қўлланилганда яраланиш жараёнининг 30-суткаси.

Гематоксилин ва еозин билан бўйланган.

a – эпидермис некрози. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *b* – яллиғланиш инфильтрацияси. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10; *c* – грануляция тўқималарининг шаклланиши. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10; *d* – кўп қаватли ясси эпителий тузилиши сақланган, субэпителиал қатламда грануляция тўқимаси. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *e* – дерманинг шиши. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10; *f* – тери қўшимчалари аниқланмайди. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10

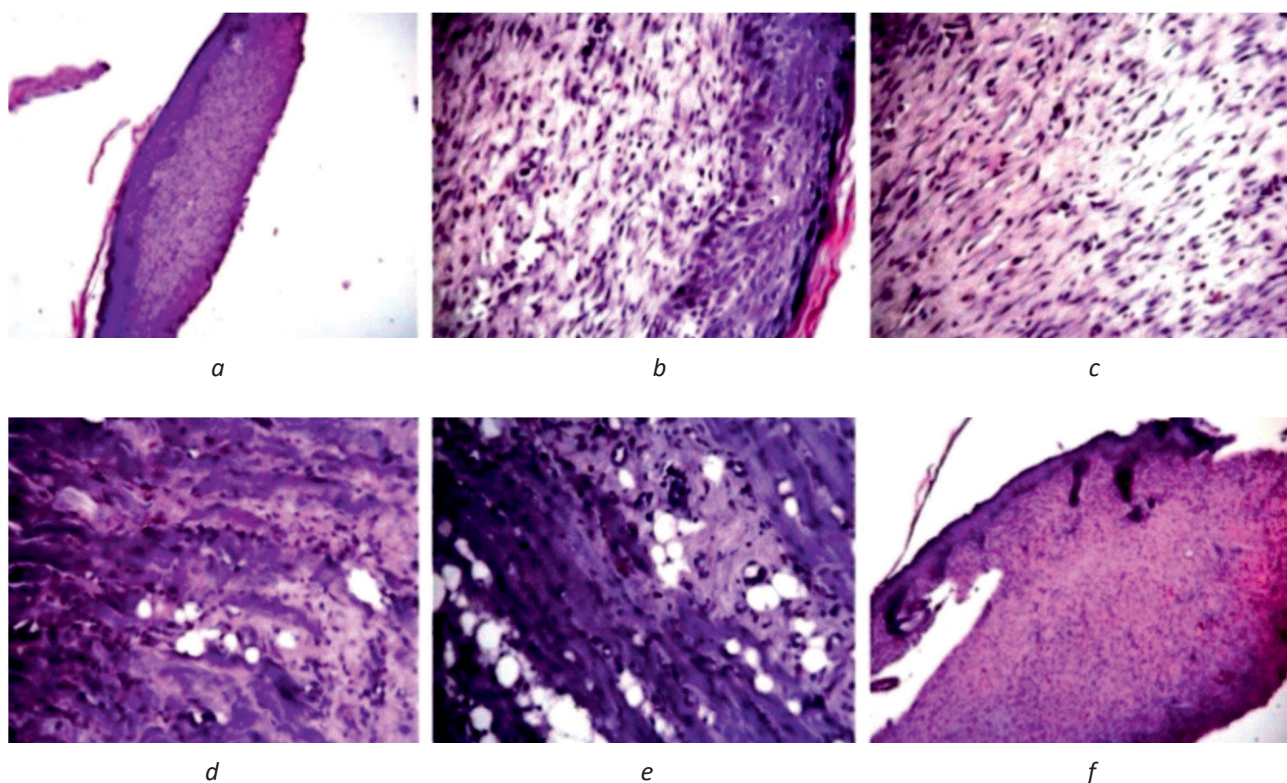
Анъанавий ёндашувга нисбатан, куйишни маҳаллий даволашда левомеколь малҳамидан фойдаланилганда жароҳат эпителизацияси муддати $37,2 \pm 0,7$ суткани ташкил этган. Кумуш нанозарралари билан бойитилган полимер плёнка қўлланилганда эса, яралар тўлиқ эпителизацияси нисбатан қисқа муддатлар, яъни $30,3 \pm 0,6$ суткада тенг бўлган.

7-суткага келиб клиник-морфологик жиҳатдан ушбу 2 гуруҳ ҳайвонлари деярли фарқ қилмайди. Гуруҳлар орасидаги яққол фарқ 15–30 суткаларга кўринади. Кумуш нанозарралари билан бойитилган полимер пленка қўлланилганда регенератор жараёнлар эрта бошланиб, грануляцион тўқиманинг шаклланиши 15-суткада, унинг бириктирувчи тўқимага ўтиши эса 30-суткада кузатилади. Левомеколь малҳами қўлланилган гуруҳда эса регенератив жараёнлар кеч бошланиб, бунга секин кечувчи яллиғланиш жараёнлари сабаб бўлган.

Олинган натижалар Moniri M. ва бошқалар (2018) маълумотлари билан ҳамоҳанглиги эътиборни жалб этади. Заррачалар ўлчами 20 дан

50 нм гача бўлган кумуш нанозаррачалари синтез қилиниб, наноцеллюлоза структурасига сингдирилган. Олинган нанокомпозитлар терининг патоген бактерияларига қарши $7 \pm 0,25$ дан $16,24 \pm 0,09$ мм гача бўлган ингибиция қилиш зоналари билан сезиларли антибактериал фаолликни кўрсатган. Бундан ташқари, улар инсон фибробласт ҳужайралари билан мос бўлиб, 48 соатдан кейин *in vitro* жароҳатларнинг битириш имконини берган. Бундан ташқари, нанокомпозитлар соғайиш жараёнида генлар экспрессиясига таъсир кўрсатиши аниқланган. Муаллифлар наноцеллюлоза/кумуш нанокомпозитини қисқа вақт ичида ва оддий усулда яраларни даволаш учун қўллаш мумкин деган ҳулосага келишган [19].

Ҳайвонларнинг тажриба сўнигидаги периферик қон кўрсаткичлари 2-жадвалда акс этган. Барча ҳайвонларда эритроцитлар, тромбоцитлар ва гемоглобин миқдори референс кўрсаткичлардан паст бўлган. Қон зардобидида умумий оқсил кўрсаткичи гуруҳлар орасида фарқ қилмаган ва меъёр кўрсаткичларига тенг бўлган. Барча тажриба ҳайвонларида альбумин фрак-



6-расм. Ag-KMC қўлланилганда яраланиш жараёнининг 30-суткаси.

Гематоксилин ва эозин билан бўялган

a – эпидермиснинг тузилиши тикланган. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10;
b – эпидермиснинг базал қатлами таъсирланган. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10;
c – бириктирувчи тўқима. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10;
d – тери ости ёғ ва мушак тўқималарида бириктирувчи тўқима толаларининг кўпайиши. Кат. ҳажми $\times 40$, окуляр 10;
e – эпидермиснинг сақланиб қолган тузилиши. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10;
f – эпидермис остидаги бириктирувчи тўқиманинг кўпайиши. Кат. ҳажми $\times 10$, окуляр 10

цияси паст бўлиб, левомеколь билан даволанган гуруҳда кўрсаткичлар нисбатан паст бўлган. Аминотрансферазалар миқдори полимер плёнка қўлланилган гуруҳда меъёрий кўрсаткичларга тенг бўлган.

Левомеколдан фойдаланилганда АСТ меъёри бўлса-да, АЛТ миқдори референс миқдордан 28% ошганлигини кўриш мумкин, бу эса ушбу

гуруҳда жигар етишмовчилиги эҳтимоли юқори эканлигидан далолат беради.

Хулоса

Шундай қилиб, ўтказилган тажриба куйиш жароҳатларини маҳаллий даволашда турли ёндашувларни тажрибада қиёслаш имконини берди. Анъанавий усулда левомеколь малҳамидан

2-жадвал. Тадқиқотдаги ҳайвонларнинг периферик қон кўрсаткичлари ($M \pm m$)

Кўрсаткичлар	Референс кўрсаткич	Ag-KMC	Левомеколь
Эритроцит ($10^9/\text{л}$)	6,5–9,2	$5,0 \pm 0,2$	$3,6 \pm 0,4$
Гемоглобин (г/л)	140,0–170,0	$114,3 \pm 5,6$	$107,8 \pm 8,6$
Тромбоцит ($10^9/\text{л}$)	800,0–1200,0	$582,8 \pm 18,1$	$457,7 \pm 30,5$
Лейкоцит ($10^9/\text{л}$)	5,0–14,0	$6,5 \pm 0,3$	$6,0 \pm 0,6$
Умумий оқсил (г/л)	61,8–63,6	$63,4 \pm 1,8$	$63,7 \pm 3,5$
Альбумин (г/л)	47,8–49,8	$36,1 \pm 1,5$	$31,0 \pm 1,9$
АСТ (u/l)	166,0–189,0	$115,2 \pm 8,8$	$172,2 \pm 10,0$
АЛТ (u/l)	45,0–50,0	$43,8 \pm 3,4$	$64,0 \pm 3,5$

фойдаланиб маҳаллий даволаш ўтказилганида, жароҳатнинг нисбатан узок муддатларда битиши аниқланди. Тажириба шуни исботлайдики, қумуш наноэаррачалари билан бойитилган полимер плёнкасини қўллаш куйиш яраларида регенерация жараёнини фаоллаштириб, иккиламчи яллиғланиш хавфини пасайтириб, қайта тикланиш муддатини қисқартиради.

Адабиётлар

1. Жилинский В.В., Часнойть А.Ч., Алексеев С.А., Дорошенко Г.В. Анализ летальности, основных прогностических факторов и осложнений среди пациентов с ожоговой травмой. Медицинские новости. 2014; 1:87–91 [Zhilinskiy V.V., Chasnuyt' A.Ch., Alekseyev S.A., Doroshenko G.V. Analiz letal'nosti, osnovnykh prognosticheskikh faktorov i oslozhneniy sredi patsiyentov s ozhogovoy travmoy. Meditsinskiye novosti. 2014; 1:87–91. In Russian].
2. Hughes A., Almeland S.K., Leclerc T., Ogura T., Hayashi M., Mills J.A., et al. Recommendations for burns care in mass casualty incidents: WHO Emergency Medical Teams Technical Working Group on Burns (WHO TWGB) 2017–2020. Burns. 2021; 47(2):349–370. doi:10.1016/j.burns.2020.07.001
3. Сидоренко И.А., Виноградов А.И., Рощина И.С., Зайцева К.В. Анализ летальности по ожоговому стационару. Научный альманах. 2017; 3–3(29):334–336 [Sidorenko I.A., Vinogradov A.I., Roshchina I.S., Zaytseva K.V. Analiz letal'nosti po ozhogovomu statsionaru. Nauchnyy al'manakh. 2017; 3–3(29):334–336. In Russian].
4. Kahn S.A., Bader B., Flamm T., Woods J. Revisions in the National Burn Repository Improve the Rate of Firefighter Injury Data Capture. J Burn Care Res. 2019; 40(4):412–415. doi:10.1093/jbcr/irz039
5. Чмырев И.В. Зависимость летальности обожженных от тактики лечения. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2011; 3(35):63–65 [Chmyrev I.V. Zavisimost' letal'nosti obozhzhennykh ot taktiki lecheniya. Vestnik Rossiyskoy voyenno-meditsinskoy akademii. 2011; 3(35):63–65. In Russian].
6. Borges A., Calvo M.L.M., Vaz J.A., Calhelha R.C. Enhancing Wound Healing: A Comprehensive Review of Sericin and Chelidonium majus L. as Potential Dressings. Materials (Basel). 2024; 17(17):4199. doi:10.3390/ma17174199
7. Филимонов К.А. Совершенствование местного лечения ран у больных с локальными ожогами: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара; 2013; 24 [Filimonov K.A. Sovershenstvovaniye mestnogo lecheniya ran u bol'nykh s lokal'nymi ozhogami: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Samara; 2013; 24. In Russian].
8. Gardikiotis I., Cojocar F.D., Mihai C.T., Balan V., Dodi G. Borrowing the Features of Biopolymers for Emerging Wound Healing Dressings: A Review. Int J Mol Sci. 2022; 23(15):8778. doi:10.3390/ijms23158778
9. Moradifar F., Sepahdoost N., Tavakoli P., Mirzapoor A. Multi-functional dressings for recovery and screenable treatment of wounds: A review. Heliyon. 2024; 11(1):e41465. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e41465
10. Зиновьев Е.В., Костяков Д.В., Семиглазов А.В., Крылов П.К. Клиническая оценка гидрогелевого раневого покрытия с комплексом природных антимикробных пептидов FLIP7 при лечении дермальных ожогов. Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе». 2023; 1(10):73–76 [Zinov'yev YE.V., Kostyakov D.V., Semiglazov A.V., Krylov P.K. Klinicheskaya otsenka gidrogelevogo ranevogo pokrytiya s kompleksom prirodnykh antimikrobnnykh peptidov FLIP7 pri lechenii dermal'nykh ozhogov. Zhurnal «Neotlozhnaya khirurgiya im. I.I. Dzhanelidze». 2023; 1(10):73–76. In Russian]. doi:10.54866/27129632_2023_1_73
11. Farasati Far B., Naimi-Jamal M.R., Sedaghat M., Hoseini A., Mohammadi N., Bodaghi M. Combinational System of Lipid-Based Nanocarriers and Biodegradable Polymers for Wound Healing: An Updated Review. J Funct Biomater. 2023; 14(2):115. doi:10.3390/jfb14020115
12. Huang R., Hu J., Qian W., Chen L., Zhang D. Recent advances in nanotherapeutics for the treatment of burn wounds. Burns Trauma. 2021; 9:tkab026. doi:10.1093/burnst/tkab026
13. Roman M., Rigo C., Munivra I., Vindigni V., Azzena B., Barbante C., et al. Development and application of methods for the determination of silver in polymeric dressings used for the care of burns. Talanta. 2013; 115:94–103. doi:10.1016/j.talanta.2013.04.028
14. Stoica A.E., Chircov C., Grumezescu A.M. Nanomaterials for Wound Dressings: An Up-to-Date Overview. Molecules. 2020; 25(11):2699. doi:10.3390/molecules25112699
15. Alexander J.W. History of the medical use of silver. Surg Infect (Larchmt). 2009; 10(3):289–292. doi:10.1089/sur.2008.9941
16. Pletts M.W., Burrell R.E. Clinically relevant evaluation of the antimicrobial and anti-inflammatory properties of nanocrystalline and nanomolecular silver. Wound Repair Regen. 2025; 33(1):e13249. doi:10.1111/wrr.13249
17. Юнусов Х.Э., Рашидова С.Ш., Сарымсаков А.А. Патент РУз IAP № 05250. Бактерицидная биоразлагаемая композиция, способ получения гидрогеля на ее основе, способ получения пленки на ее основе, способ получения листового впитывающего пористого материала на ее основе. Официальный вестник. 2016; 8:46–54 [Yunusov KH.E., Rashidova S.SH., Sarymsakov A.A. Patent RUz IAP № 05250. Bakteritsidaya biorazlagayemaya kompozitsiya, sposob polucheniya gidrogelya na yeye osnove, sposob polucheniya plenkki na yeye osnove, sposob polucheniya listovogo vpituyayushchego poristogo materiala na yeye osnove. Otsional'nyy vestnik. 2016; 8:46–54 [Yunusov KH.E., Rashidova S.SH., Sarymsakov A.A. Patent RUz IAP № 05250. Bakteritsidaya biorazlagayemaya kompozitsiya, sposob polucheniya gidrogelya na yeye osnove, sposob polucheniya plenkki na yeye osnove, sposob polucheniya listovogo vpituyayushchego poristogo materiala na yeye osnove. Otsional'nyy vestnik. 2016; 8:46–54

- niya plenki na yeye osnove, sposob polucheniya listovogo vpytyvayushchego poristogo materiala na yeye osnove. Ofitsial'nyy vestnik. 2016; 8:46–54. In Russian].
18. Лойда З., Гроссрау Р., Шиблер Т. Гистохимия ферментов. М.: Мир; 1982; 270 [Loyda Z., Grossrau R., Shibler T. Gistokhimiya fermentov. M.: Mir; 1982; 270. In Russian].
19. Moniri M., Boroumand M.A., Azizi S., Abdul R.R., Zuhainis S.W., Navaderi M., et al. In vitro molecular study of wound healing using biosynthesized bacteria nanocellulose/silver nanocomposite assisted by bioinformatics databases. Int J Nanomedicine. 2018; 13:5097–5112. doi:10.2147/IJN.S164573

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ И ПОЛИМЕРНЫХ СРЕДСТВ МЕСТНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОЖОГОВЫХ РАН В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

А.Д. ФАЯЗОВ¹, В.У. УБАЙДУЛЛАЕВА¹, ДЖ.А. ИСМАИЛОВ¹,
У.Р. КАМИЛОВ¹, М.М. МИРХАЙДАРОВ¹, Х.Э. ЮНУСОВ²

¹Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи, Ташкент, Узбекистан

²Институт химии и физики полимеров Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

Цель. Клиническая и морфологическая оценка эффективности применения полимерной плёнки на основе карбоксиметилцеллюлозы, обогащённой наночастицами серебра различной концентрации, при лечении ожоговых ран.

Материал и методы. Объектом исследования стали 75 белых крыс различного пола, массой 150–230 г, разделённые на 5 групп. Всем животным были нанесены ожоговые раны II–IIIАБ степени. В 4 группах в качестве местной терапии применялась полимерная плёнка с различным содержанием наночастиц серебра, а в контрольной группе использовалась мазь левомеколь (традиционный метод). На 8–15-е сутки проводилась некрэктомия. На 7-е, 15-е и 30-е сутки после нанесения ожога проводилась биопсия для гистологического исследования. Приготовленные микропрепараты изучались методом световой микроскопии.

Результаты. На 7-е сутки после ожога клинико-морфологические различия между группами отсутствовали. Различия становились выраженными на 15–30-е сутки. Применение полимерной плёнки, обогащённой наночастицами серебра, способствовало более раннему началу регенеративных процессов, формирование грануляционной ткани наблюдалось к 15-м суткам, а её переход в соединительную ткань – к 30-м суткам. В группе с левомеколью регенерация начиналась позже, что объясняется вялым течением воспалительного процесса.

Вывод. Проведённое исследование позволило сравнить в эксперименте различные подходы к местному лечению ожогов и показало, что при применении мази левомеколь процесс заживления был более длительным. Результаты эксперимента подтверждают, что использование полимерной плёнки, обогащённой наночастицами серебра, активизирует регенерацию, снижает риск вторичного воспаления и ускоряет восстановительные процессы при ожоговых повреждениях.

Ключевые слова: ожог, раневой процесс, местное лечение, полимеры, серебро, эксперимент.

Муаллифлар ҳақида маълумот:

Фаязов Абдулазиз Джалилович – тиббиёт фанлари доктори. Республика шошилинч тиббий ёрдам илмий маркази комбустриология илмий-клиник бўлими раҳбари.
ORCID: 0000-0003-1288-3683.
E-mail: fayazov1960@mail.ru

Information about the authors:

Fayazov Abdulaziz Jalilovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Scientific and Clinical Department of Combustiology of the Republican research center of emergence medicine.
ORCID: 0000-0003-1288-3683.
E-mail: fayazov1960@mail.ru

Убайдуллаева Владлена Улугбековна – тиббиёт фанлари номзоди, Республика шошилинч тиббий ёрдам илмий маркази патологик анатомия илмий-клиник бўлими шифокори.

ORCID: 0000-0002-1440-540X.

E-mail: vlada_1971@bk.ru

Исмаилов Джамшид Азизович – тиббиёт фанлари доктори, профессор, Республика шошилинч ёрдам илмий-текшириш маркази экспериментал тиббиёт, патоморфология ва генетика лабораториясининг раҳбари.

Камилов Уткур Раимович – тиббиёт фанлари номзоди, Республика шошилинч тиббий ёрдам илмий маркази комбустииология илмий-клиник бўлими катта илмий ходими.

ORCID: 0009-0005-8723-7776.

E-mail: kamilov.utkur@mail.ru

Мирхайдаров Миролим Миркамович – Республика шошилинч тиббий ёрдам илмий маркази комбустииология илмий-клиник бўлими шифокори.

ORCID: 0009-0009-7584-2310.

E-mail: f.mirkhaydarova@gmail.com

Юнусов Хайдар Эргашович – техника фанлари доктори, Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Полимерлар кимёси ва физикаси институти катта илмий ходими.

ORCID: 0000-0002-4646-7859.

E-mail: haydar-yunusov@rambler.ru

Таҳририятга берилди: 02.04.2025

Ubaidullaeva Vladlena Ulugbekovna – Candidate of Medical Sciences, Doctor of the Scientific and Clinical Department of Pathological Anatomy of the Republican research center of emergence medicine.

ORCID: 0000-0002-1440-540X.

E-mail: vlada_1971@bk.ru

Ismailov Djamshid Azizovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Experimental Medicine, Pathomorphology, and Genetics at the Republican Research Center of Emergency Medicine.

Kamilov Utkur Raimovich – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Scientific and Clinical Department of Combustiology of the Republican research center of emergence medicine.

ORCID: 0009-0005-8723-7776.

E-mail: kamilov.utkur@mail.ru

Mirkhaidarov Mirolim Mirkamilovich – Doctor of the Scientific and Clinical Department of Combustiology of the Republican research center of emergence medicine.

ORCID: 0009-0009-7584-2310.

E-mail: f.mirkhaydarova@gmail.com

Yunusov Haydar Ergashovich – Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher, Institute of Polymer Chemistry and Physics Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

ORCID: 0000-0002-4646-7859.

E-mail: haydar-yunusov@rambler.ru

Received: 02.04.2025