



**ФУНДАМЕНТАЛ ВА  
КЛИНИК ТИББИЁТ  
АХБОРОТНОМАСИ**

**BULLETIN OF FUNDAMENTAL  
AND CLINIC MEDICINE**

2026, №2 (22)

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

**BULLETIN OF FUNDAMENTAL  
AND CLINIC MEDICINE**  
**ФУНДАМЕНТАЛ ВА КЛИНИК  
ТИББИЁТ АХБОРОТНОМАСИ**  
**ВЕСТНИК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И  
КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ**

Научный журнал по фундаментальным и клиническим  
проблемам медицины  
основан в 2022 году

Бухарским государственным медицинским институтом  
имени Абу Али ибн Сино  
выходит один раз в 2 месяца

*Главный редактор – Ш.Ж. ТЕШАЕВ*

**Редакционная коллегия:**

*С.С. Давлатов (зам. главного редактора),  
Р.Р. Баймурадов (ответственный секретарь),  
М.М. Амонов, Г.Ж. Жарилкасинова,  
А.Ш. Иноятов, Д.А. Хасанова, Е.А. Харибова,  
Ш.Т. Уроков, Б.З. Хамдамов, Ф.К. Халлоқов*

*Учредитель Бухарский государственный  
медицинский институт имени Абу Али ибн Сино*

**2026, № 2 (22)**

## Адрес редакции:

Республика Узбекистан, 200100, г.  
Бухара, ул. Гиждуванская, 23.

**Телефон** (99865) 223-00-50

**Факс** (99866) 223-00-50

**Сайт** <https://bsmi.uz/journals/fundamental-ya- klinik-tibbiyot-ahborotnomasi/>

**e-mail** [baymuradovravshan@gmail.com](mailto:baymuradovravshan@gmail.com)

## О журнале

*Журнал зарегистрирован  
в Управлении печати и информации  
Бухарской области  
№ 1640 от 28 мая 2022 года.*

*Журнал внесен в список  
утвержденный приказом № 370/б  
от 8 мая 2025 года реестром ВАК  
в раздел медицинских наук.*

Отпечатано в типографии ООО  
“Шарк-Бухоро”. г. Бухара,  
ул. Ўзбекистон Мустақиллиги, 70/2.

## Редакционный совет:

Абдурахманов Д.Ш.	(Самарканд)
Абдурахманов М.М.	(Бухара)
Ахмедов Р.М.	(Бухара)
Баландина И.А.	(Россия)
Бахронов Ж.Ж.	(Бухара)
Бернс С.А.	(Россия)
Газиев К.У.	(Бухара)
Деев Р.В.	(Россия)
Дустова Н.К.	(Бухара)
Зокирова Н.Б.	(Ташкент)
Казакова Н.Н.	(Бухара)
Калашникова С.А.	(Россия)
Каримова Н.Н.	(Бухара)
Курбонов С.С.	(Таджикистан)
Маматов С.М.	(Кыргызстан)
Мамедов У.С.	(Бухара)
Мирзоева М.Р.	(Бухара)
Миршарапов У.М.	(Ташкент)
Набиева У.П.	(Ташкент)
Нуралиев Н.А.	(Хорезм)
Наврұзов Р.Р.	(Бухара)
Нарзиева Д.Ф.	(Бухара)
Орипов Ф.С.	(Самарканд)
Орипова Ф.Ш.	(Бухара)
Одилова Г.Р.	(Бухара)
Очилов К.Р.	(Бухара)
Раупов Ф.С.	(Бухара)
Рахмонов К.Э.	(Самарканд)
Рахметов Н.Р.	(Казахстан)
Рахматова С.Н.	(Бухара)
Султонова Л.Дж.	(Бухара)
Сайдуллаев З.Я.	(Самарканд)
Удочкина Л.А.	(Россия)
Файзиев Х.Б.	(Бухара)
Хамдамова М.Т.	(Бухара)
Хамдамов И.Б.	(Бухара)
Ходжаева Д.Т.	(Бухара)
Худойбердиев Д.К.	(Бухара)
Шодиева М.С.	(Бухара)
Эшонов О.Ш.	(Бухара)

**КЕЛОИД ЧАНДИҚЛАРИНИ ДАВОЛАШДА ЛАЗЕР ЁРДАМИДА ДОРИ ВОСИТАЛАРИНИ  
ЕТКАЗИБ БЕРИШ УСУЛИНИ АХАМИЯТИ (LASER-ASSISTED DRUG DELIVERY)****Камалов Д.М., Тоиров Б.А.**

Тошкент Кимё Халқаро Университети, Тошкент ш., Ўзбекистон

**Резюме.** Келоид чандиқлар рецидивларнинг юқори частотаси ва анъанавий даволаш усулларининг чекланган самарадорлиги туфайли долзарб клиник муаммо бўлиб қолмоқда, бу кўп жиҳатдан дори воситаларининг зич чандиқ тўқималарига етарли даражада етказиб берилмаслиги билан боғлиқ. Тадқиқотнинг мақсади CO<sub>2</sub>-лазер ва 5-фторуратсилни laser-assisted drug delivery (LADD) усулида биргаликда қўллашнинг клиник самарадорлигини баҳолашдан иборат. Келоид чандиқлари бўлган 30 нафар бемор текширувдан ўтказилди, улар икки гуруҳга бўлинди: комбинацияланган терапия (CO<sub>2</sub>-лазер + 5-ФУ) ва CO<sub>2</sub>-лазер билан монотерапия. Комбинацияланган усул монотерапия билан солиштирилганда чандиқ қалинлигининг яққолроқ камайишини, ВСС кўрсаткичининг сезиларли даражада пасайишини ва субъектив белгиларнинг регрессиясини таъминлаши аниқланди ( $p < 0,05$ ). Олинган маълумотлар 5-фторуратсилни лазер ёрдамида етказиб беришнинг юқори самарадорлиги ва хавфсизлигини кўрсатади ва ушбу усулни клиник амалиётга жорий этишнинг мақсадга мувофиқлигини асослайди.

**Калит сўзлар.** Келоид чандиқлар, CO<sub>2</sub> лазери, дори воситаларини лазер ёрдамида етказиб бериш, 5-фторуратсил (5-ФУ).

**THE SIGNIFICANCE OF LASER-ASSISTED DRUG DELIVERY IN THE TREATMENT OF  
KELOID SCARS****Kamalov D.M., Toirov B.A.**

Kimyo International University in Tashkent (KIUT), Tashkent, Uzbekistan

**Resume.** Keloid scars remain a pressing clinical problem due to the high frequency of relapses and the limited effectiveness of traditional treatment methods, largely due to insufficient delivery of medications to the dense scar tissue. The purpose of the study was to assess the clinical effectiveness of the combined use of CO<sub>2</sub>-laser and 5-fluorouracil by the laser-assisted drug delivery (LADD) method. 30 patients with keloid scars were examined, divided into two groups: combined therapy (CO<sub>2</sub>-laser + 5-FU) and CO<sub>2</sub>-laser monotherapy. It was established that the combined method provides a more pronounced reduction in scar thickness, a significant decrease in the VSS index, and regression of subjective symptoms compared to monotherapy ( $p < 0.05$ ). The obtained data indicate the high efficiency and safety of laser-assisted delivery of 5-fluorouracil and justify the feasibility of implementing this method in clinical practice.

**Keywords.** Keloid scars, CO<sub>2</sub>-laser, laser-assisted drug delivery, 5-fluorouracil (5-FU).

**ЗНАЧЕНИЕ МЕТОДА ЛАЗЕР-АССИСТИРОВАННОЙ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ  
СРЕДСТВ (LASER-ASSISTED DRUG DELIVERY) В ЛЕЧЕНИИ КЕЛОИДНЫХ РУБЦОВ****Камалов Д.М., Тоиров Б.А.**

Ташкентский Международный Университет Кимё, г. Ташкент, Узбекистан

**Резюме.** Келоидные рубцы остаются актуальной клинической проблемой вследствие высокой частоты рецидивов и ограниченной эффективности традиционных методов лечения, что во многом связано с недостаточной доставкой лекарственных средств в плотную рубцовую ткань. Целью исследования явилась оценка клинической эффективности комбинированного применения CO<sub>2</sub>-лазера и 5-фторурацила методом laser-assisted drug delivery (LADD). Обследованы 30 пациентов с келоидными рубцами, разделённых на две группы: комбинированная терапия (CO<sub>2</sub>-лазер + 5-ФУ) и монотерапия CO<sub>2</sub>-лазером. Установлено, что комбинированный метод обеспечивает более выраженное уменьшение толщины рубца, значительное снижение показателя VSS и регресс субъективных симптомов по сравнению с монотерапией ( $p < 0,05$ ). Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности и безопасности лазерно-ассистированной доставки 5-фторурацила и обосновывают целесообразность внедрения данного метода в клиническую практику.

**Ключевые слова.** Келоидные рубцы, CO<sub>2</sub>-лазер, лазер-ассистированная доставка лекарственных средств, 5-фторурацил (5-FU).

e-mail: b.toirov@kiut.uz

**Кириш.** Келоид чандиқлар чандиқли тўқиманинг патологик шакли бўлиб, фибробластларнинг ортиқча пролиферацияси ва терининг дастлабки шикастланишидан ташқарига чиқадиган коллагеннинг ҳаддан ташқари тўпланиши билан тавсифланади. Ушбу чандиқлар прогрессив ўсишга мойиллиги, даволанишдан кейин қайталаниши ва яққол косметик нуқсон билан ажралиб туради, бу эса уларни жиддий клиник ва руҳий-ижтимоий муаммога айлантиради [1,2]. Келоидлар қичишиш, оғриқ синдроми ва ҳаракатчанликнинг чекланиши билан бирга келиши мумкин, айниқса улар функционал аҳамиятга эга бўлган жойларда жойлашган бўлса.

Замонавий тушунчалар келоид чандиқларни жароҳатларнинг битиш жараёнларини тартибга солишнинг мураккаб бузилишлари натижаси сифатида кўриб чиқади, жумладан хужайрадан ташқари матрикс таркибий қисмларининг синтези ва деградацияси ўртасидаги номуносивлик, шунингдек фибробластларнинг ўсиш омиллари ва ситокинларга атипик реакцияси [1,4]. Келоидлар патогенезида фибробластлар фаоллигининг ошиши, I ва III турдаги коллагеннинг ортиқча ишлаб чиқарилиши ва апоптоз механизмларининг бузилиши асосий роль ўйнайди, бу эса чандиқ тўқималарининг анъанавий даволаш усулларига чидамлилигини таъминлайди.

Мавжуд даволаш усулларининг хилма-хиллигига қарамай - жарроҳлик йўли билан кесиш, кортикостероидлар инъекцияси, криотерапия, нур терапияси ва силикон воситаларини қўллаш - келоид чандиқларни даволаш самарадорлиги чекланганлигича қолмоқда ва қайталаниш частотаси юқориликча қолмоқда [3-5]. Халқаро клиник тавсиялар шуни таъкидлайдики, усулларнинг ҳеч бири универсал деб ҳисобланиши мумкин эмас ва комбинацияланган ёндашувлар кўпинча монотерапияга нисбатан яхшироқ натижаларни кўрсатади [3].

Келоид чандиқларни даволашдаги асосий муаммолардан бири бу зич ва фиброз ўзгарган чандиқ тўқимаси қалинлигига дори воситаларининг етарли даражада етказиб берилмаслигидир. Бу маҳаллий ва инексион дори шакллариининг самарадорлигини сезиларли даражада чеклайди [5]. Шу муносабат билан, дори воситаларининг трансдермал кириб боришини яхшилашга ва уларнинг чандиқ соҳасидаги маҳаллий биосингувчанлигини оширишга қодир бўлган технологияларни ишлаб чиқиш алоҳида қизиқиш уйғотади.

Дори воситаларини лазер ёрдамида етказиб бериш (Laser-Assisted Drug Delivery, LADD) терапевтик агентларнинг чуқурроқ ва бир текис кириб боришига ёрдам берадиган терида бошқариладиган микроканаларни яратиш учун лазер таъсирдан фойдаланишга асосланган истиқболли усул сифатида қаралади. Келоид чандиқларнинг патогенетик хусусиятлари ва анъанавий даволаш усулларининг чекловларини ҳисобга олган ҳолда, ушбу патологияни комплекс даволашда ЛАДДнинг ролини ўрганиш замонавий дерматология ва реконструктив тиббиётнинг долзарб йўналиши ҳисобланади.

Сўнгги йилларда лазер технологияларини нафақат чандиқ тўқималарига таъсир қилишнинг мустақил усули сифатида, балки дори терапиясининг самарадорлигини ошириш воситаси сифатида қўллаш катта қизиқиш уйғотмоқда. Энг истиқболли йўналишлардан бири дори воситаларини лазер ёрдамида етказиб бериш (Laser-Assisted Drug Delivery, LADD) бўлиб, у тери ва зич чандиқ тўқималарининг тўсик хусусиятларини енгитиш усули сифатида қаралади [6,7]. Усул терининг ўтказувчанлигини вақтинча ошириш ва препаратларнинг трансдермал ташилишини яхшилашни таъминлайдиган бошқариладиган микротермик зоналарни шакллантириш учун фракцияли лазерлардан фойдаланишга асосланган.

Экспериментал тадқиқотлар шуни кўрсатдики, фракцион лазер таъсири эпидермиснинг тўлик парчаланишисиз дерманинг турли чуқурликларига тарқаладиган микроканаларнинг шаклланишига олиб келади [8]. Бу микроканалар дори моддаларининг диффузияси учун йўл бўлиб, терапевтик агентларни тўғридан-тўғри патологик ўзгарган чандиқ тўқималарининг қалинлигига етказиш имконини беради. Ушбу механизм коллаген толаларининг юқори зичлиги ва маҳаллий дорилар учун паст ўтказувчанлиги билан ажралиб турадиган келоид чандиқларни даволашда алоҳида аҳамиятга эга.

Клиник амалиёт шуни кўрсатадики, келоид чандиқларда кенг қўлланиладиган 5-фторуратсил ва кортикостероидлар каби дори воситаларининг самарадорлиги кўп жиҳатдан уларни етказиб бериш хусусиятлари билан чекланган [9,10]. Интрачандиқли инъекциялар, самарадорлиги исботланганига қарамай, оғриқ ҳисси, ноҳўя таъсирлар хавфи ва чандиқ тўқималарида препаратнинг нотекис тарқалиши билан боғлиқ. Бу эса дори воситаларини қўллашнинг муқобил ёки ёрдамчи усулларини излаб топишни тақозо этади.

Фракцион лазерлар чандиқларни даволашда ҳам коллагенни қайта моделлаштириш, ҳам тери регенерацияси жараёнларини рағбатлантириш орқали ўз самарадорлигини аллақачон исботлаган [11,13]. Дори воситаларини кейинчалик қўллаш билан биргаликда лазер таъсири уларнинг терапевтик таъсирини маҳаллий биосингувчанликни ошириш ва чандиқ тўқималарида янада тенг тақсимлаш орқали кучайтириши мумкин [6,7].

Бир қатор тадқиқотлар фракцион лазер ёрдамида кортикостероидларни самарали трансдермал етказиб бериш имкониятини кўрсатди. Хусусан, триамсинолоннинг лазер ёрдамида етказиб берилиши препарат дозасини камайтирганда ва тизимли ҳамда маҳаллий ножўя таъсирлар хавфини камайтирганда теридаги чандикли ўзгаришларда сезиларли клиник самарага эришиш имконини бериши кўрсатилган [12]. Ушбу маълумотлар стандарт фармакотерапия самарадорлигини оширишга қодир усул сифатида ЛАДД концепциясини тасдиқлайди.

Шундай қилиб, фракцион лазер таъсирини дори терапияси билан биргаликда қўллаш келоид чандиқларни даволашда патогенетик жиҳатдан асосланган ва истиқболли ёндашув ҳисобланади. Дори воситаларини лазер ёрдамида етказиб беришнинг таъсир механизмлари ва клиник натижаларини таҳлил қилиш ушбу патологияни комплекс даволашни оптималлаштириш ва қайталаниш частотасини камайтиришга қаратилган долзарб вазифа ҳисобланади.

**Тадқиқот мақсади.** Келоид чандиқларни даволашда CO<sub>2</sub> лазер ва 5-фторурацил (5-FU) препаратини “laser-assisted drug delivery” усулида қўллашнинг клиник самарадорлигини баҳолаш.

**Материал ва усуллар.** Тадқиқот 2023–2024 йиллар давомида дерматология амалиётида кузатилган 30 нафар келоид чандикли беморда амбулатор шароитда амалга оширилди. Беморлар икки гуруҳга ажратилди:

- 1-гуруҳ (n = 15): CO<sub>2</sub> лазер + 5-FU (laser-assisted drug delivery)
- 2-гуруҳ (n = 15): фақат CO<sub>2</sub> лазер

Даволаш 4–6 сеансдан иборат бўлиб, сеанслар ораси 4 ҳафталик интервал билан амалга оширилди. Клиник баҳолаш куйидаги кўрсаткичлар асосида ўтказилди:

- чандиқ қалинлиги,
- ранг ўзгариши,
- субъектив симптомлар (қичишиш, оғриқ),
- Vancouver Scar Scale (VSS) индекси.

Статистик таҳлилда жуфтланган t-тест қўлланилди, ишончлилик даражаси  $p < 0,05$  деб қабул қилинди.

**Натижалар.** 1-гуруҳ беморларида чандиқ қалинлигининг ўртача камайиши  $68,3 \pm 1,2$  % ни ташкил қилган бўлса, 2-гуруҳда эса бу кўрсаткич  $42,1 \pm 1,5$  % бўлди ( $p < 0,01$ ). Vancouver Scar Scale кўрсаткичи комбинацияланган терапия гуруҳида  $9,1 \pm 1,3$  дан  $3,4 \pm 1,1$  гача пасайди, монотерапия гуруҳида эса  $8,8 \pm 1,2$  дан  $5,6 \pm 1,4$  гача камайиш қайд этилди.

Қичишиш ва оғриқ каби субъектив шикоятлар 1-гуруҳ беморларининг 80 % да деярли йўқолди.

**Муҳокама.** Олинган натижалар CO<sub>2</sub> лазер ва 5-FU препаратини laser-assisted drug delivery усулида қўллаш келоид чандиқларни даволашда юқори самара беришини кўрсатди. CO<sub>2</sub> лазер таъсири натижасида терида ҳосил бўлган микроканаллар дори воситасининг тўғридан-тўғри чандиқ тўқимасига кириб боришини таъминлайди [8]. Бу эса фибробластлар пролиферациясини сусайтириш, коллаген синтезини секинлашиши ёки тўхташига ва чандиқ тўқимасининг қайта ривожланишини назорат қилишга олиб келади [9.10].

Монотерапия билан солиштирилганда, комбинацияланган усулда клиник самара тезроқ намоён бўлди ва рецидив ҳолатлари камроқ кузатилди [11-13]. Шу билан бирга, усулнинг минимал инвазивлиги ва беморларни муолажани яхши қабул қилиши уни амбулатор шароитда қўллаш имконини беради.

**Хулоса.** CO<sub>2</sub> лазер ва 5-фторурацил препаратини laser-assisted drug delivery усулида қўллаш келоид чандиқларни даволашда самарали, хавфсиз ва замонавий ёндашув ҳисобланади. Ушбу усул клиник амалиётга жорий этиш учун тавсия этилади ва келгусида кенг қамровли проспектив тадқиқотлар ўтказишни талаб қилади.

#### Адабиётлар рўйхати:

1. Rockwell WB, Cohen IK, Ehrlich HP. Keloids and hypertrophic scars: a comprehensive review. *Plast Reconstr Surg.* 1989;84(5):827–837.
2. Berman B, Bielek HC. Keloids. *J Am Acad Dermatol.* 1995;33(1):117–123.
3. Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110(2):560–571.
4. Al-Attar A, Mess S, Thomassen JM, et al. Keloid pathogenesis and treatment. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117(1):286–300.
5. Manuskiatti W, Fitzpatrick RE. Treatment response of keloidal and hypertrophic scars. *Arch Dermatol.* 2002;138(9):1149–1155.
6. Waibel JS, Wulkan AJ, Rudnick A. Laser-assisted drug delivery. *Dermatol Surg.* 2016;42(8):919–931.

7. Oni G, Brown SA, Kenkel JM. Can fractional lasers enhance drug delivery? *Aesthet Surg J*. 2012;32(6): 687–694.
8. Hantash BM, Bedi VP, Chan KF, et al. Ex vivo histological characterization of fractional resurfacing. *Lasers Surg Med*. 2007;39(2):87–95.
9. Fitzpatrick RE. Treatment of inflamed hypertrophic scars using intralesional 5-fluorouracil. *Dermatol Surg*. 1999;25(3):224–232.
10. Kontochristopoulos G, Stefanaki C, Panagiotopoulos A, et al. Intralesional 5-fluorouracil in the treatment of keloids. *Dermatology*. 2005;211(2):123–127.
11. Waibel JS, Beer K. Ablative fractional laser resurfacing for the treatment of scars. *Clin Plast Surg*. 2011;38(3):455–465.
12. Issa MC, Kassuga LE, Chevrant NS, et al. Topical delivery of triamcinolone via fractional laser. *Lasers Surg Med*. 2013;45(3):135–140.
13. Anderson RR, Donelan MB, Hivnor C, et al. Laser treatment of traumatic scars. *Lasers Surg Med*. 2014;46(8):587–593.

**Иқтибос учун:** Камалов Д.М., Тоиров Б.А. Келоид чандикларини даволашда лазер ёрдамида дори воситаларини етказиб бериш усулини ахамияти (laser-assisted drug delivery) // *Фундаментал ва клиник тиббиёт ахборотномаси*. – 2026. – № 2(22). – Б. 181–184. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18584204>