



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 2 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

УДК: 616.379-008.64:616.5-001.4:572.7(575.1)

ХОРАЗМ ВИЛОЯТИДА ЯШОВЧИ АХОЛИ ОРАСИДА ҚАНДЛИ ДИАБЕТ БИЛАН КАСАЛЛАНГАН БЕМОРЛАРДА ТЕРИ ШИКАСТЛАНИШИНИНГ МОРФОМЕТРИК КЎРСТКИЧЛАРИ.



Юлдашев Бахром Сабиржаневич.

Email: bakhrom.yuldashev.66@mail.ru

[ORCID-0009-0006-6954-4948](https://orcid.org/0009-0006-6954-4948)

Каримов Расулбек Хасанович.

Email: r.karimov.86@mail.ru

[ORCID-0009-0009-0325-2709](https://orcid.org/0009-0009-0325-2709)

Шакиров Шавкат Ўқтамбаевич.

Email: s73464591@gmail.com

[ORCID-0009-0003-6976-0323](https://orcid.org/0009-0003-6976-0323)

Урганч давлат тиббиёт институти.

Аннотация: Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) тадқиқот гуруҳи ҳисоботида кўра, “Диабетик оёқ синдроми” тушунчаси қандли диабетнинг асоратларидан бири сифатида белгиланади. Бу ҳолат диабетнинг кўз, буйрак, асаб ва юрак-қон томир тизимига таъсир қилувчи асоратлари каторида турибди (ЖССТ, 2007). Бу оёқнинг анатомик ва функционал ўзгаришлари мажмуаси бўлиб, диабетик нейропатия, микро ва макроангиопатиялар фонисида юзага келадиган оғир некроз жараёнларидан иборат бўлади. Ҳар бир фактор алоҳида етакчи роль ўйнаши мумкин, лекин одатда уларнинг барчаси маълум даражада иштирок этади. Диабетик оёқ синдроми қандли диабетнинг энг кўп учрайдиган асоратидир. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотларига кўра, дунёда 220 миллиондан зиёд қандли диабет билан касалланган беморлар мавжуд (ЖССТ, 2018).

Калит сўзлар: қандли диабет, макроангиопатия, оёқлар ампутацияси, диабетик оёқ синдроми, диабетик асорат.

Мавзунинг долзарблиги: Диабетик ангиопатия шароитида тери функциясининг бузилишига олиб келадиган ҳужайравий омилларни ўрганиш диабет билан касалланган беморларда теридаги деструктив жараёнларни тўғрилаш усуллари ишлаб чиқиш имконини беради.

Чунки диабетда тери ҳужайраларининг нормал фаолияти тўхташи кўп жиҳатдан репаратив регенерациянинг бузилиши билан боғлиқ бўлиб, патогенетик боғланишларни, яъни патологик жараёнга жалб этилган эпидермис гомеостазининг ўзгаришларини ўрганиш албатта, касаллик ривожланиш механизмларини яхшироқ тушунишга ёрдам беради. Маълумки, диабетик микроангиопатия микроциркулятор руслонинг базал мембранасининг плазморрагик шикастланиши, эндотелий ва перичитларнинг мос реакцияси билан кечади, бу



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 2 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

эса қон томир деворларининг склерози ва гиалинозига олиб келади. Морфологик жиҳатдан диабетик микроангиопатия намоён бўлиши яллиғланишга ўхшаб кўрингани билан, амалда яллиғланишга ҳеч қандай алоқаси йўқ. Диабет билан касалланган беморларнинг терисида эпителиоцитлар пролиферацияси даражасининг пасайиши кузатилади, бироқ эндотелий хужайраларининг пролиферацияси, қон томир базал мембранасининг қалинлашиши ва артериолалар интимасининг қалинлашиши юз беради. Олинган маълумотлар диабетик касаллик пайтида терида юзага келадиган ўзгаришларни янада чуқурроқ ўрганиш учун асос бўлиб хизмат қилиши мумкин. Олинган маълумотларни ишончли тасдиқлаш учун клиник материаллар тўплашдан ташқари, хужайравий дифференцировка фаолиятини, неоангиогенез жараёнларини ва CD белгиси ёрдамида терининг васкуляризация даражасини таҳлил қилиш лозим (Горшунова Г.Н.).

Клиник кўринишлар, даволашга жавоб, метаболик назорат, асоратлар ва ҳамроҳ касалликларнинг пайдо бўлиши ва ривожланиши, 2-тур қандли диабетнинг оғирлиги ва прогнози кенг доирада фарқ қилиши мумкин. Диабетик оёқ яраси бўлган беморларнинг катта қисми ҳар йили ампутацияга муҳтож бўлади, бу эса уларнинг ҳаёт сифатини пасайтиради, ижтимоий юкни кучайтиради ва умр давомийлигини қисқартиради. Бу салбий таъсирларни ҳисобга олган ҳолда, диабетик оёқ билан оғриган беморларда ампутацияга таъсир қилувчи нисбий хавф омилларини ўрганиш жуда муҳимдир. Қандли диабет билан касалланган беморларда периферик артериялар касалликларини консерватив ва жарроҳлик усулида даволашнинг замонавий усуллари артериялардаги патологик ўзгаришларнинг хусусиятлари ва касалликнинг клиник кечиши хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда батафсил диагностик маълумотларга асосланиши лозим. Морфологик жиҳатдан, қандли диабет бор беморлардаги атеросклеротик ўзгаришлар диабетини йўқ шахслардагисига ўхшаш, бироқ қатор фарқли жиҳатлар мавжуд бўлиб, улар қўл-оёқ ишемиясининг кечишини оғирлаштиради, ревакуляризация усулини танлашга ва жарроҳлик муолажасининг техник муваффақиятига таъсир кўрсатади.

Хусусан, қандли диабетда атеросклеротик жараён анча эрта бошланиши ва тез суръатда илгарилаши, жинсга боғлиқ тарзда аниқ тақсимланмаслиги, ўрта ва кичик калибрли артерияларнинг дистал қисмларида кўп сегментли ва симметрик шикастланишлар, ампутациядан сўнг юқори ўлим кўрсаткичи билан характерланади. Қандли диабетини бўлган беморларда қон томир деворларида атеросклеротик ўзгаришлар билан бирга поплитеал ва тиббиал артерияларда медиакальциноз (Менкеберг склерози) ҳам кузатилади. Бу ҳолат вегетатив нейропатия оқибати ҳисобланади. Патоморфологик жиҳатдан, Менкеберг склерози — артериянинг ўрта қаватида (медия) кальций тўпланиши (кальциноз) фонида унинг қалинлашиши ва склерозланиши билан характерланади (Бондаренко О.Н., 2015).

Юқорида келтирилганлардан келиб чиқиб Хоразм вилоятида яшовчи аҳоли орасида қандли диабет билан оғриган беморларда тери шикастланишининг морфометрик кўрсаткичларини атрофлича ўрганиш катта қизиқиш уйғотади.

Ишнинг мақсади: Хоразм вилоятида яшовчи аҳоли орасида қандли диабет билан хасталанган беморларда оёқ терисининг морфометрик кўрсаткичларини ўрганишдан иборат.

Текшириш усуллари: Текшириш давомида морфометрик текшириш учун олдиндан тайёрланган микронамуналар NanoZoomer (REF C13140-21.S/N000198/НАМАМАТСУ PHOTONICS/431-3196 JAPAN)да сканер килинди. Кейинги босқичда барча олинган микротасвирларни QuPath-0.5.0 дастурий таъминотида қайта ишланди ва қандли диабетда терининг анатомик қаватлари: эпидермис, дерма, гиподерма, дермадагаи қон томирлар, дермани коллаген толалари ва хакозолар текширилди.

Тадқиқотдан олинган натижалар: Олиб борилган морфометрик текшириш давомида олдиндан тайёрланган микронамуналар NanoZoomer (REF C13140-21.S/N000198/НАМАМАТСУ PHOTONICS/431-3196 JAPAN)да сканер килинди. Кейинги



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 2 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

босқичда барча олинган микротасвирларни QuPath-0.5.0 дастурий таъминотида қайта ишланди ва қандли диабетда терининг анатомик қаватлари, эпидермис, дерма, гиподерма, дермадагаи қон томирлар, дермани коллаген толаларитекширилди ва тадқиқотда, қандли диабетда касалланган тери, оралиқ ва соғлом сохалари таққосланди.

Текшириш дизайни қуйидаги кетма кетликда амалга оширилди, ҳар бир ҳолатдан 10-15 тадан кам бўлмаган кесмалар оралиқ 10-50 мкм ташлаб қайта кесилди ва тўқиманинг қаватли ўзгаришларни аниқлаш мақсадида 10 тадан кам бўлмаган микронамуналар тайёрланди. Бу эса, тўқимани барча кўрсаткичларини ўртача катталикларини аниқлаш имконини берди. Барча олинган микротасвирларда ўрганилаётган структураларнинг ўртача, минимал ва максимал кўрсаткичлари танлаб олинди. Олинган микротасвирларни морфометрик дастурий кўрсаткичлар орқали қалинлик даражаси мкмларда ифодаланди.

Олинган натижалар таҳлили вариацион қатор статистик таҳлилнинг умумий қабул қилинган усулида ўтказилди ва унинг кўрсаткичлари интенсивлиги қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланди:

Ўртача арифметик миқдор (M):

(1), бу эрда: M – ўртача арифметик миқдор, n – вариацион қатордаги кузатувлар сони; X – алоҳида кузатувлар қиймати;

i – кузатувлар рақами; ва стандарт хатоликлар (ём): (2), бу эрда:

ём – стандарт хатолик, P – умумий танланганлар орасидаги бир турни кузатишлар сонининг ҳиссасини кўрсатувчи гуруҳлардаги интенсив кўрсаткич. $\sigma = \sqrt{((X_1 - M) + \dots + (X_n - M)) / (n - 1)}$

бу эрда:

σ – стандарт оғиш

X_1 – алоҳида кузатувлар қиймати;

M – ўртача арифметик;

n – вариацион қатордаги кузатувлар сони

Ўрганилаётган белгилар бўйича мос келиш даражаси 5%дан ($P < 0,05$) ошмаганида натижалар ишончли ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда замонавий 3 ўлчамли мултиплексли морфометрик текширишларни амалга оширишда, ҳар бир намунадан 8-12 тадан кесмалар олиниб, NanoZoomer (REF C13140-21.S/N000198/НАМАМАТСУ PHOTONICS /431-3196 JAPAN)да сканер қилиниб, олинган микротасвирлар QuPath-0.5.0- ImageJ дастурий таъминотида бирлаштирилди ва фазовий шаклда нуқталар релефи бўйича X, Y, Z ўқларидаги кесимша ўлчамларининг майдони келтирилди. Ушбу майдон бирликлари бўйича олинган маълумотлар формуласи автоматик равишда тизимда дастурланган йўналиш бўйича тайёр натижалар келтирилди.

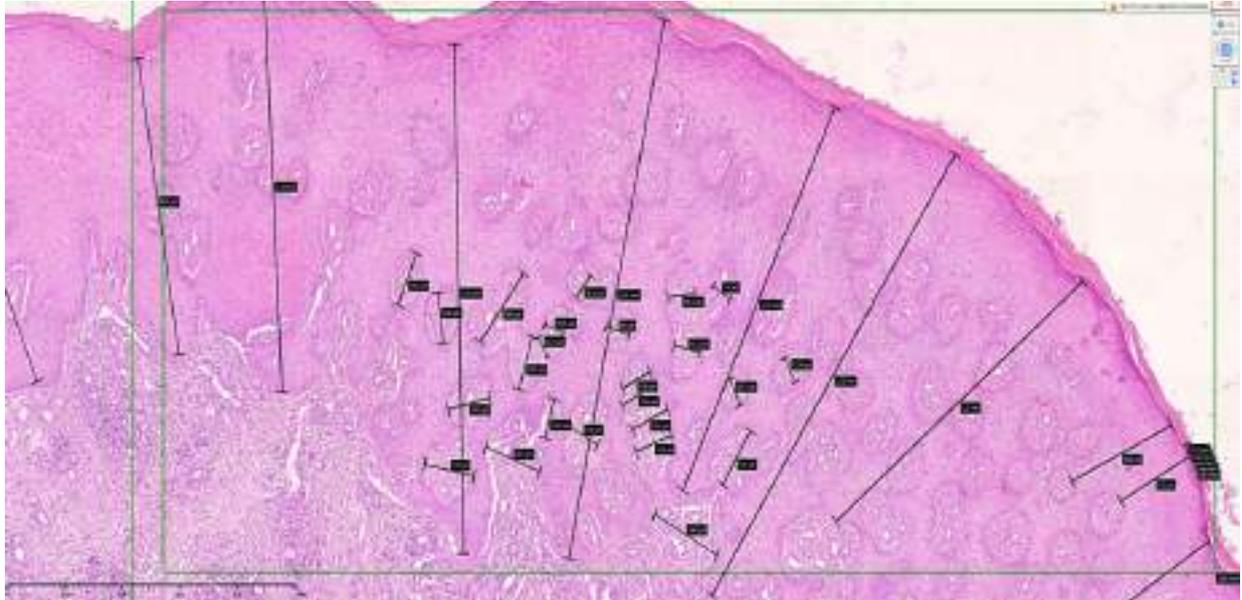
Олинган натижалар таҳлили ва рақамли кўрсаткичлари қуйида морфограмма кўринишида келтирилди ва муҳокама қилинди. Битта ҳолат миокарддан тайёрланган тўқимасидан кетма кет кесмалар олинди ва оралиқда 250 микрон қолдирилиб қайта яъна кесмалар тайёрланди ва сканер қилиниб расмлар маълум ўлчов бирлигида конфокал 3D тасвирни олиш учун ўртача 15-20 тасвирлар олинди ва бир бирига таққосланиб кетма кетликда (дастурий таъминот ёрдамида) ташланиб X,Y,Z ўқларида шакл юзага келтирилди ва ўртача рақамли маълумотлари олинди.

Ушбу маълумотларни амалга оширишда ўртача ҳар бир патологиядан олинган миокард тўқимасини 30 тадан кам бўлмаган микротасвирлар олиниб, ўртача кўрсаткич катталиклари кетма кетлиги келтирилди ва юқоридаги QuPath-0.5.0 дастурига юкланди. Олинган натижаларнинг 3 ўлчамли тасвири келтирилди ва рақамли маълумотларининг визуал морфограммаси келтирилди.

Морфометрик текшириш учун тери тўқимасидан тайёрланган микропрепаратларни микротасвирлар кўринишида икки ўлчамда сканер қилинди. Теридан тайёрланган



микронамуналарда юзага келадиган морфологик ўзгаришларни эпидермис, дерма ва гиподерма, қон томирлар ва хужайралар, толали тузилмаларнинг бир-бирига нисбати ва эгаллаган майдонларининг ҳажми, иккита текислик бўйича морфометрик ўлчанган катталикларини аниқ бир чегарадаги траекториясини рақамлар орқали ифодалаш учун асос қилиб олинди.

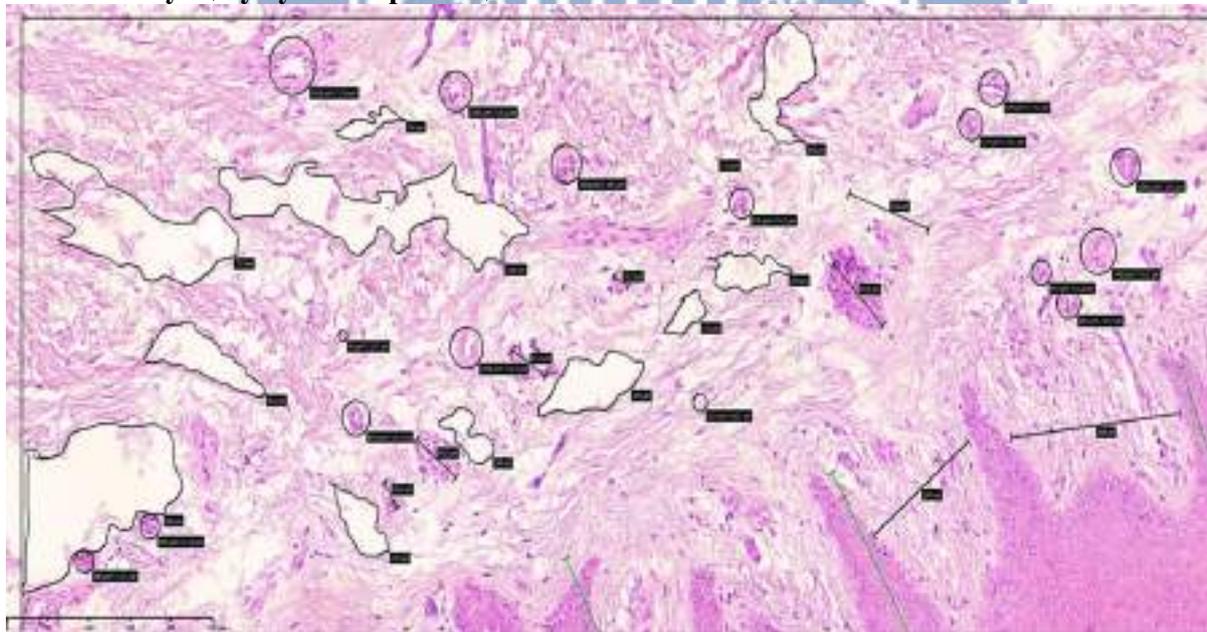


1-Расм. Намуна-1. Қандли диабетда зарарланган тери қавати аниқланади. Оралиқда соч фолликулалари ва некрозга учрган юмшоқ тўқима ва мушак тутамлари фрагментлари қалинлиги ўлчанган морфограмма. NanoZoomerда сканер килинган. Бўёқ қумуш импрегнацияси. Ўлчами 40x10.

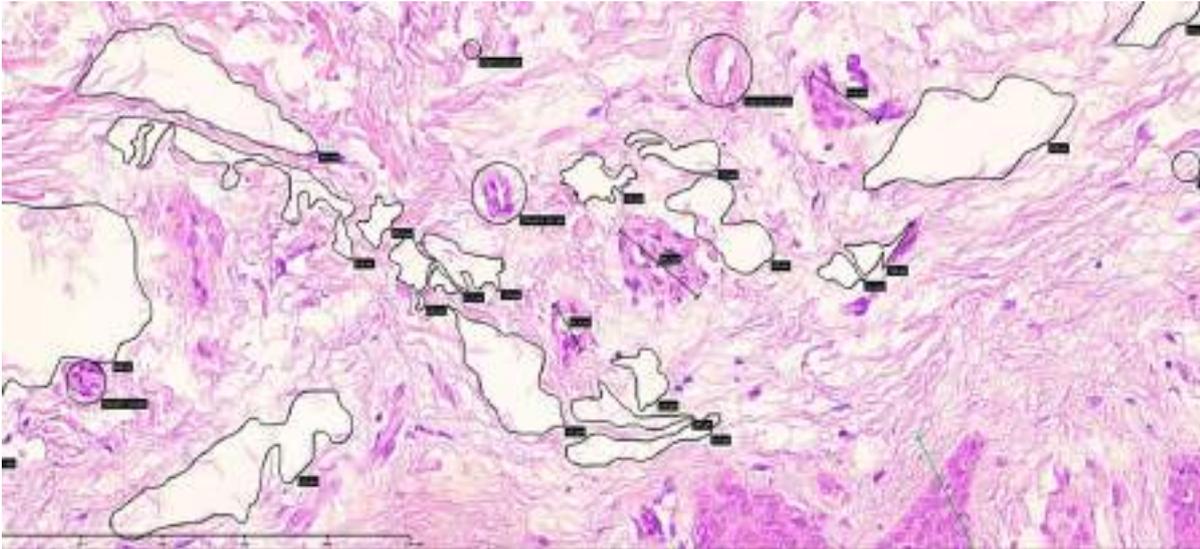
Ушбу келтирилган, тери ва тери ости мушак тўқимаси кесимининг кўндаланг тушиши ҳар бир тўқима таркибий қисмларини аниқ ўлчаш имконини бериши билан бирга, эгаллаган майдонини диаметр нисбатида олиш имконини беради. Шу билан бирга терининг шикастланган ва соғлом соҳалари, оралиқ қисмлари ажратишда ва шаклланган тутамли бирикитрувчи тўқима, шу соҳада жойлашган мушак тутамлари хужайраларини периметри ва релефидаги ўзгаришлар, қон томирлар диаметри ва таркибий ўзгаришларини аниқ ўлчаш имконини беради.



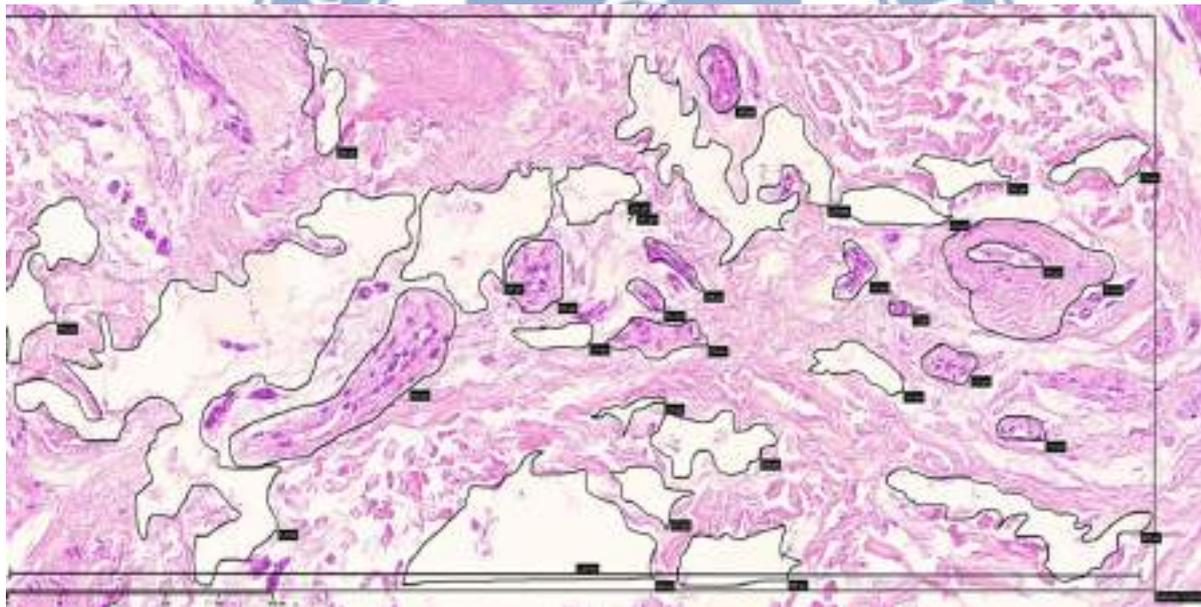
2-Расм. Намуна-2. Қандли диабетда зарарланган тери сўргичсимон қавати аниқланади. Ораликда соч фолликулалари ва некрозга учрган юмшоқ тўқима ва мушак тутамлари фрагментлари қалинлиги ўлчанган морфограмма. NanoZoomerда сканер килинган. Бўёқ қумуш импрегнацияси. Ўлчами 40x10.



3-Расм. Намуна-3. Қандли диабетда терининг дерма қаватида некроз ва коллаген толаларнинг титилган фрагментация ўчоқлари ва ораликда кистоз кенгайган бўшлиқлар ўлчамлари келтирилган. NanoZoomerда сканер килинган. Бўёқ қумуш импрегнацияси. Ўлчами 40x10.



4-Расм. Намуна-4. Дермада массив деструктив ва фрагментацияга учрган, кистоз кенгайган бўшлиқлар ўлчамлари келтирилган. Томирлар диаметри ва периметри келтирилган. NanoZoomerда сканер килинган. Бўёқ кумуш импрегнацияси. Ўлчами 40x10.



5-Расм. Намуна-5. Гиподерма ва дерма чегарасида массив некроз ва фрагментацияга учрган тўқима толали тузилмаларининг ўртача ўлчамлари келтирилган морфограмма. NanoZoomerда сканер килинган. Бўёқ кумуш импрегнацияси. Ўлчами 40x10.

Соғлом терида эпидермисни қалинлиги ўртача $1575 \pm 5,16$ мкм ни такшил этса, оралиқ соха (соғлом ва касал тери оралиғидаги демаркацион чегара периметри) эпидермисни қалинлиги $1013 \pm 6,21$ мкмни ташкил этиб, бу назорат гуруҳига нисбатан 1,5 марта кичиклашганлигини англатиб, теридаги трофик кўрстайчларни издан чиқиши метаболизмни бузилиши, дермадаги кон томирларни диабетик ангиопатияси оқибатида сувсизланиш ва коагуляцион некроз олди жараёни такомил топаётганлигини тасдиқлайди.

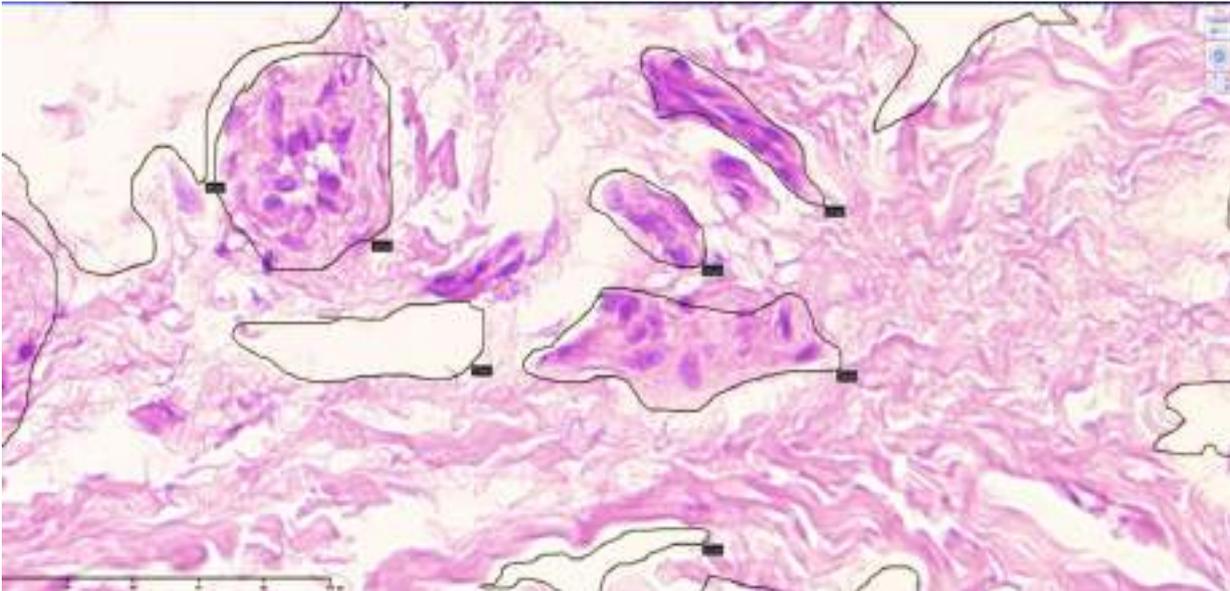
Некрозга учрган теридаги эпидермисни қалинлиги $551 \pm 2,13$ мкмни ташкил этиб, назорат гуруҳига нисбатан 3,0 мартага камайганлиги аниқланади. Бу эса, қандли диабетда



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 2 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

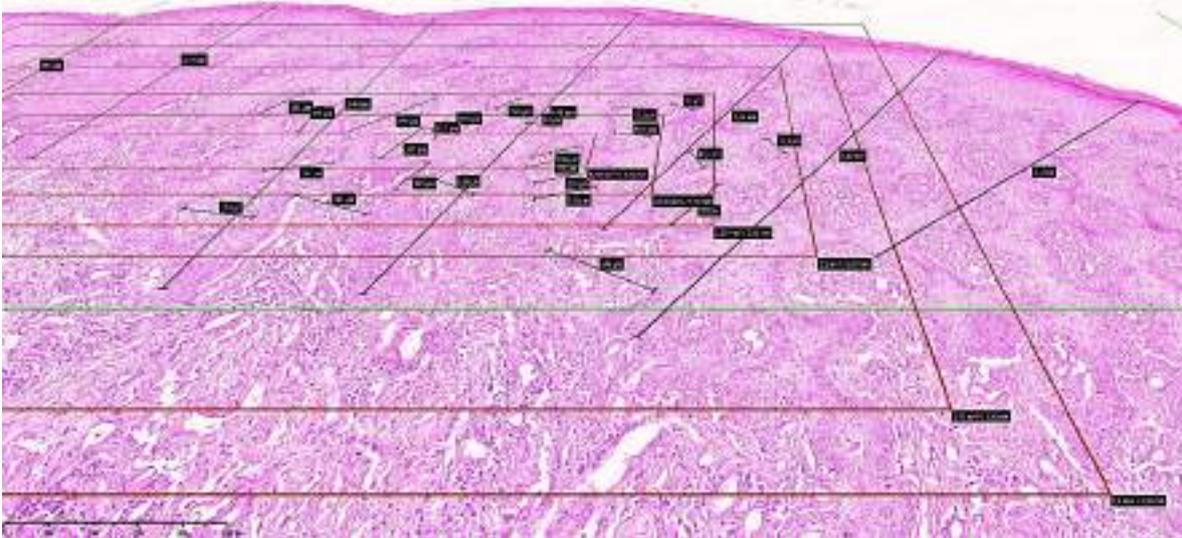
терини эридермисни анатомик қаватларини йўқолиши, ораликда некрозга учраган сохаларни кўплиги билан ўз тасдиғини топди.

Дермани соғлом гуруҳдаги ўртача қалинлиги $2013,25 \pm 6,02$ мкмни такшил этиб, оралик сохадаги ушбу кўрсаткич, $1312,21 \pm 4,01$ мкмни ташкил этиб, ушбу кўрсаткич 1,54 мартага камайганлиги орқали ўзгаришлар кескин тарзда терининг коагуляцион некрози сабабли соғлом тўқима компонентларида фрагментацияга учрган сохаларни яланғочларини каби ўзгаришлар юзага келганлигини тасдиқлайди.



6-Расм. Намуна-6. Гиподерма ва дерма чегарасида массив некроз ва фрагментацияга учрган тўқима толали тузилмаларининг ўртача ўлчамлари келтирилган морфограмма. NanoZoomerда сканер килинган. Бўёқ кумуш импрегнацияси. Ўлчами 40x10.

Дерманинг некрозга учраган ва шикастланган, йиринглаган сохасидаги қалинлиги $1001,1 \pm 4,16$ мкмни такшил этиб, дермани коллаген ва эластик толаларга бой тўрсимон сохасининг массив фрагментацияси, ириши каби ўзгаришлар сабабли дерманинг чўкишини тасдиқлайди. Бу эса, назорат ёки соғлом соха билан таққослаганда ўртача, 2,0 мартага камайганлиги билан намоён бўлди. Эслатиб ўтамиз, айнан, ушбу парачаланган тўрсимон сохадаги қон томирларнинг кенгайиши оқибатида, яллиғланиш инфилтрат-ларини шаклланиши, периваскуляр шишиларни юзага келиши билан намоён бўлиб, бу ўзгаришлар ҳам ёшга ва жинсга боғлиқ бўлиб, томирлар деворида диабетик ангиопатияда томирни облитерацияси, склерози, диабетик атеросклерози каби ўзгаришлар юзага келганда томирнинг жавоб реакцияси паст бўлиши билан намоён бўлади.



7-Расм. Намуна-6. Гиподерма ва дерма чегарасида массив некроз ва фрагментацияга учрган тўқима толали тузилмаларининг ўртача ўлчамлари келтирилган морфограмма. NanoZoomerда сканер килинган. Бўёк кумуш импрегнацияси. Ўлчами 40x10.

Соғлом терида ўлчанган 64000 мкм² юзада дермада коллаген ва эластик толаларда ушбу кўрсаткич, ўртача, 34325,16±156,15 мкм² ни ташкил этиб, дермани 53% ни ташкил этганлигини англатади. Демаркацион ёки оралик сохадаги ушбу кўрсаткич, 24416,17±111,22 мкм² ни ташкил этиб, 39% га камайганлигини англатиб, ўртача 1,3 мартага камлигини тасдиқлайди.

Некрозга учрган дермадаги коллаген ва эластик толаларнинг эгаллаган майдони ўртача, 1001,1±4,16 мкм² ни ташкил этиб, жараён кескин тарзда дерманинг морфофункционал жихатларини таъминловчи асосий каркасини ташкил этган стромал компонентларини фрагментацияга учрганлиги ва назорат гуруҳига нисбатан 32 мартага камайганлиги билан ўз тасдиғини топди. Айнан, ушбу ўзгаришлар дермани клиник морфологик жихатдан тезкор шикастланишга мойиллиги, тери шу компонентида мумификация ёки тери бутунлиги бузилиши оқибатида трофик яраларни юзага келганлигини англатиб, даволаш жараёнига қийин берилишини тасдиқлайди.

Терида дерманинг таркибида 64000 мкм² юзада қон томирларнинг эгаллаган майдони 6316,22±11,2 мкм² ни ташкил этиб, 9,86% ни ташкил этганлиги аниқланди. Демаркацион ёки оралик сохадаги дерманинг таркибидаги қон томирларни эгаллаган майдони 3662,11±10,1 мкм² ни ташкил этиб, 5,72% ни ташкил этиб, назорат гуруҳига нисбатан 1,72 мартага камайганлигини англатади. Бу эса, диабетик ангиопатия сабабли, томирларни облитерацияга ва микротромбозга учраши оқибатида, томирлар тармоғини кескин склерозланиши билан изоҳланади.

Терининг некрозга учрган сохаларида ушбу кўрсаткич, 1011,12±8,23 мкм² ни ташкил этиб, дермада деярлик томир коллапси юзага келганлиги тасдиқлайди. Айнан, ушбу нуқтада, томирларнинг кескин камайиши, мезенхимал тўқимада фибробластлар пролиферацияси, диабетик гранулема-ларни юзага келиши, стромада нордон мукополисахаридларни кескин кўпайиши, мухитни нордон бўлиши ва коллаген, эластик толаларни фрагментацияланишини тасдиқлаши орқали иккиламчи инфекцион омиллар таъсирида флегманоз яллиғланишиларни



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 2 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

турли хил даражада шаклланишини англатади. Бу эса, назорат гурухига нисбатан томирларнинг эгаллаган сохаси, 6,24 мартага камайганлиги аниқланди.

Этиборли жихатларидан бири, қандли диабет бу сурункали жараён бўлиб, асосан, буйракларда, томирлар деворида, терида томирлар коллапси сабабали фибробластларнинг пролифератив фаоллигини ошиб кетиши натижасида, диабет фонидида ушбу аъзоларда бирикитрувчи тўқиманинг дағал толали кўринишидаги чандиқлар юзага келиши оқибатида, диабетик гарнулемалар юзага келади. Айти тадқиқотимизда, теридаги дерманинг стромасини ташкил этувчи дағал толали чандиқланган тўқиманинг юзага келиши аниқланди. Бу эса, соғлом терида аниқланмади, демаркацион чегара сохасидаги 64000 мкм^2 юзада $363,13 \pm 10,1 \text{ мкм}^2$ ни ташкил этганлиги аниқланган бўлса, қандли диабетда ушбу кўрсаткич, $629,21 \pm 10,1 \text{ мкм}^2$ ни ташкилд этганлиги аниқланиб, юқорида келтирилиган аргументларни тасдиқлайди.

Терининг сўрғичсимон сохаси соғлом терида $386,65 \pm 21,43 \text{ мкм}$ узунликда бўлса, демаркацион сохада ушбу кўрсаткич, ўртача $301,23 \pm 11,03 \text{ мкм}$ ни ташкил этиб, дермадаги яллиғланиш ва некроз хисобига ушбу сўрғичларни 1,3 мартга кичиклашганлиги аниқланади. Терининг шикастланган некрозга учрган сохасида эпидермисни сўрғичсимон сохасининг узунлиги ўртача, $101,03 \pm 18,01 \text{ мкм}$ ни ташкил этиб, назорат гурухига нисбатан 3,7 мартага кичиклашганлигини кўрсатилади. Бу эса, дермада массив некроз ва йирингли яллиғланиш хисобига терининг анатомик қаватлари орасидаги нисбаталарини камайиш томонига ўзгарганлигини тасдиқлайди.

Дермадаги йирингли инфильтрациянинг 64000 мкм^2 юзадаги эгаллаган майдони бўйича, демаркацион сохада ушбу кўрсаткич, $235,13 \pm 1,03 \text{ мкм}^2$ ни ташкил этиб, яллиғланиш хали такомил топаётганлигини тасдиқлайди.

Некрозга учрган сохадаги нейтрофиллар инфильтрацияси сохасидаги эгаллаган майдони $5025,113 \pm 58,43 \text{ мкм}^2$ ни ташкил этиб, оралик сохадаги ўзгаришларга нисбатан 21,4 мартга ошганлиги билан намоён бўлди.

Терининг дерма қаватидаги қон томирларнинг ўртача диаметри $22,01 \pm 1,01 \text{ мкм}$ ни ташкил этганлиги аниқланди. Демаркацион ёки оралик сохасида ушбу кўрсаткич, $15,01 \pm 1,01 \text{ мкм}$ ни ташкил этиб, томирлар диаметрини кичиклашиши асосан, томирларнинг девори қалинлашганлиги ва функционал кўрсаткичларини пасайганлигини англатиб, назорат гурухига нисбатан 1,5 мартга кичиклашганлигини тасдиқлайди.

Терининг некрозга учрган сохаларида ушбу кўрсаткич бўйича, томирларнинг ўртача диаметри $8,72 \pm 1,01 \text{ мкм}$ ни ташкил этиб, томирларда критик коллапс юзага келганлигини тасдиқлаши ва назорат гурухига нисбатан 2,52 мартга камайганлиги билан намоён бўлди. Бу хавм юқорида морфологик текширишларда аниқланган диабетик ангиопатияда диабетик артерио-склерозни юзага келганлиги исботлайди.

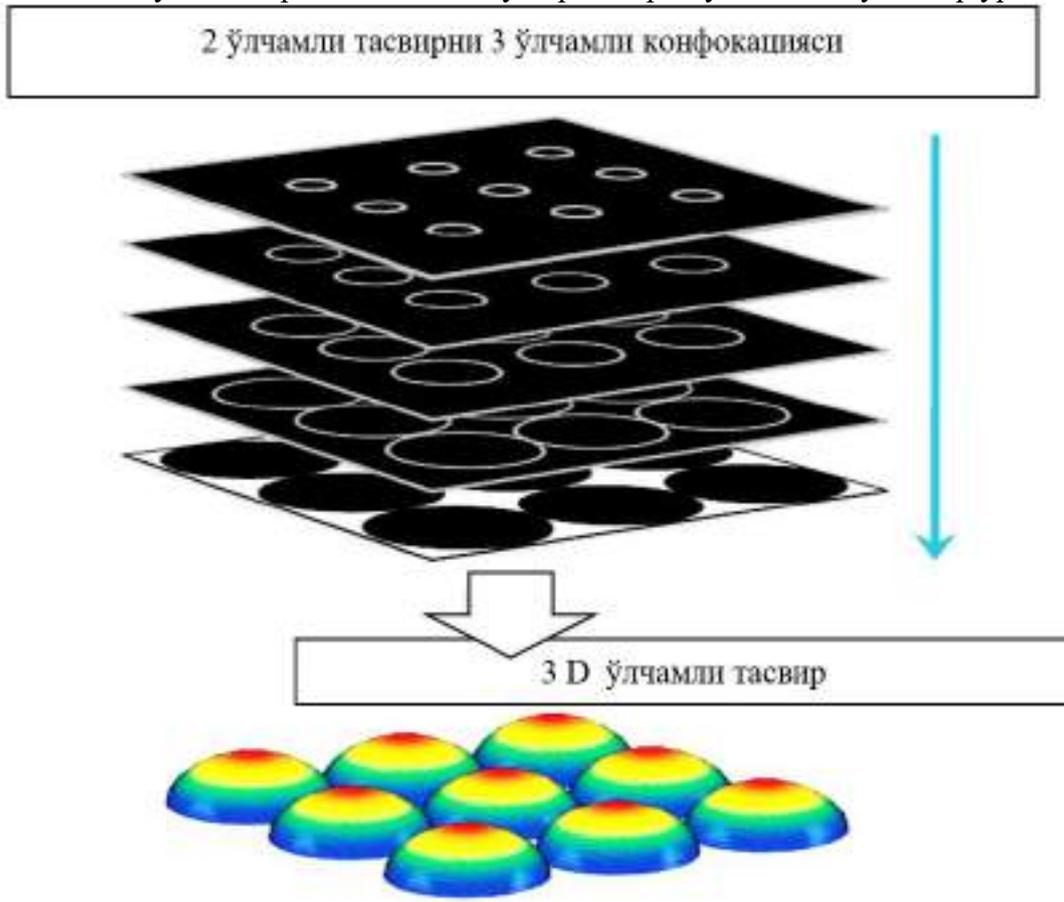
Дерманинг морфофункционал жихатларини белгиловчи яъна битта тузилмаси бўлган тер безларининг ўртача 64000 мкм^2 да эгаллаган юзаси соғлом сохасида, $1635,45 \pm 22,49 \text{ мкм}^2$ ни ташкил этган бўлса, оралик сохада ушбу кўрсаткич, $1053,31 \pm 29,43 \text{ мкм}^2$ ни ташкил этганлиги аниқланди. Бу эса, солиштирганда 1,5 мартга камайганлиги ва терининг шу сохаларида клиник морфологик жихатдан қуруқлик, гиперкератоз ёки эпидермис ўчоқли десквамацияси кўринишидаги иккиламчи инфекцияларга мойил бўлган ўчоқларнинг шаклланганлигини олдиндан башоратлаш имконинин беради.

Некрозга учрган сохасида тер безларининг фақат фрагментлари аниқланиб, ораликда сақланиб қолган кичик хажмли тер безларининг ўртача эгаллаган майдони $103,5 \pm 3,05 \text{ мкм}^2$ ни ташкил этиб, назорат гурухига нисбатан 16 мартага камайганлиги аниқланди.

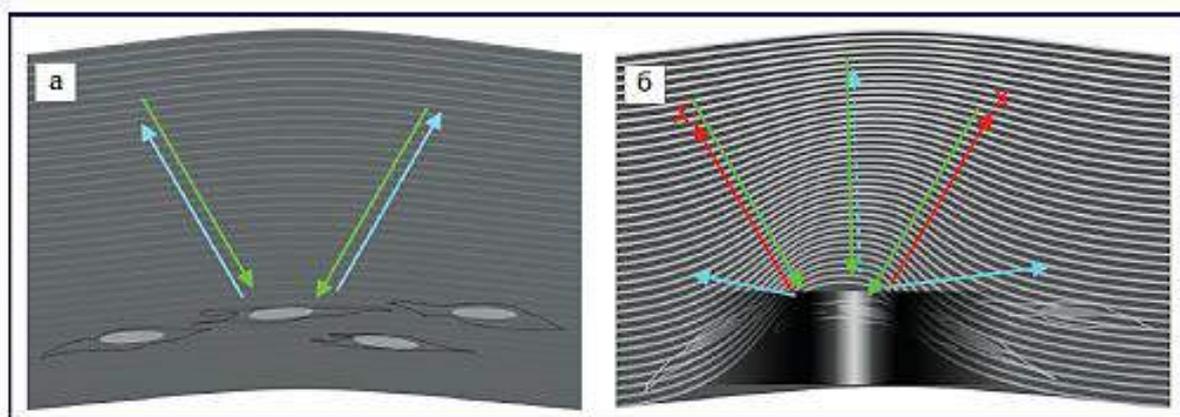
Демак, қандли диабетда терининг шикастланиш даражаси бўйича соғлом ва оралик сохадаги морфологик ўзгаришларни морфометрик жихатлари бўйича, теридаги ўзгаришлардан анатомик қаватларининг қалинлиги бўйича некрозга учрган сохадаги

терининг умумий қалинилиги назорат гуруҳига нисбатан 3,5-5,5 мартга кичиклашганлиги, дерманинг коллаген ва эластик толали стромасини назорат гуруҳига нисбатан 32 мартага камайганлиги аниқланди. Бу эса, терининг морфофункционал жихатлари бўйича асосий шикастланишлар дермада юзага келганлигини тасдиқлайди.

Навбатдаги текширишлар конфокал мультиплексли морфометрия усулида амалга оширилган бўлиб, асосий жихатлари бўйича, терининг эпидермис, дермасидаги морфофункционал тузилмаларининг ҳажмий ўзгаришлари бўйича маълумотлар ўрганилди.



8-Расм. Мисол таъбириқасида 2-ўлчамли юзалардан олинган микротас-вирларни ўзаро бирлаштириш орқали (оралик диаметр 250 мкм дан кам бўлмаган) 3 ўлчамли конфокал тасвирни классик усулда шакллантириш.



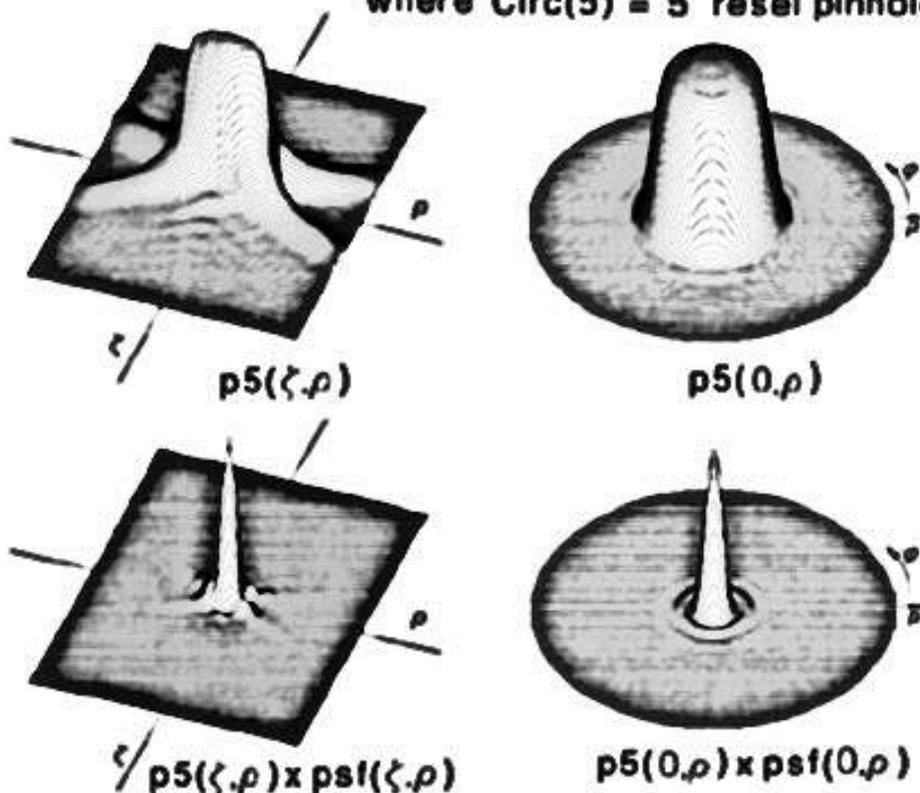
9-Расм. Текисликда 2 ўлчамли тўқимадан 3 ўлчамли фазовий шаклни юзага келтириш учун марказий нуқтадан текислик вертикал йўналишда тортилади ва ён



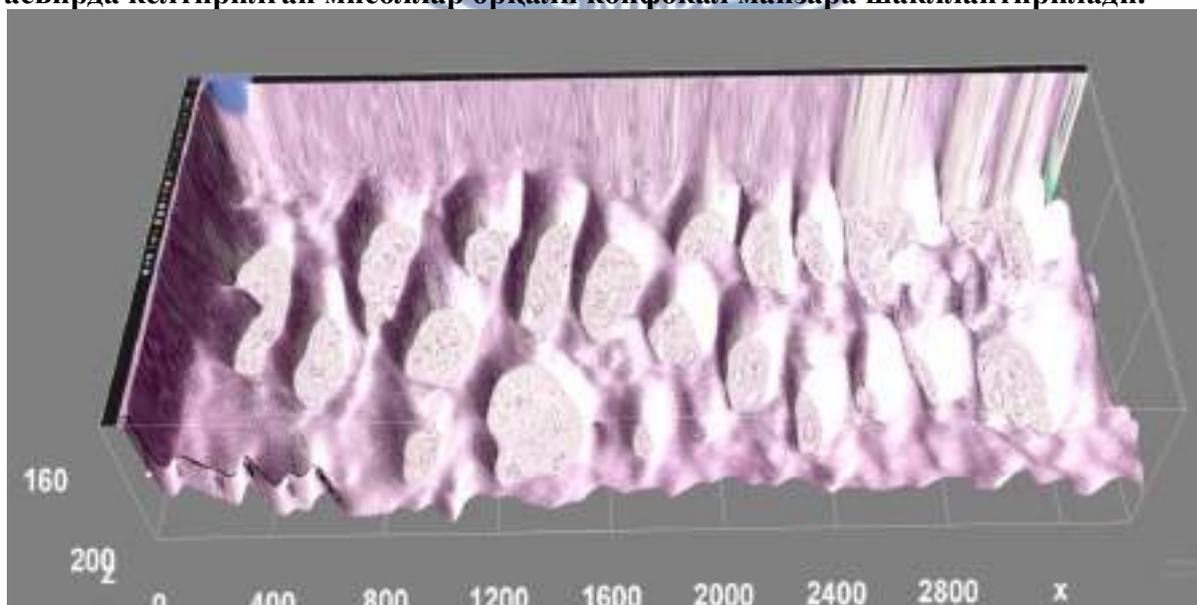
атрофида юзага келган текислик юзасида перпендикуляр ўқларга нисбатан кесишма юзалар вужудга келади. Бу эса, ўз навбатида конфокал тасвирни юзага келишини таъминлаш орқали махсус дастурий таъминот орқали 3 д морфограмма суратлари юзага келади.

$$p5(\zeta, \rho) = psf(\zeta, \rho) \otimes Circ(5)$$

where $Circ(5) = 5$ resel pinhole



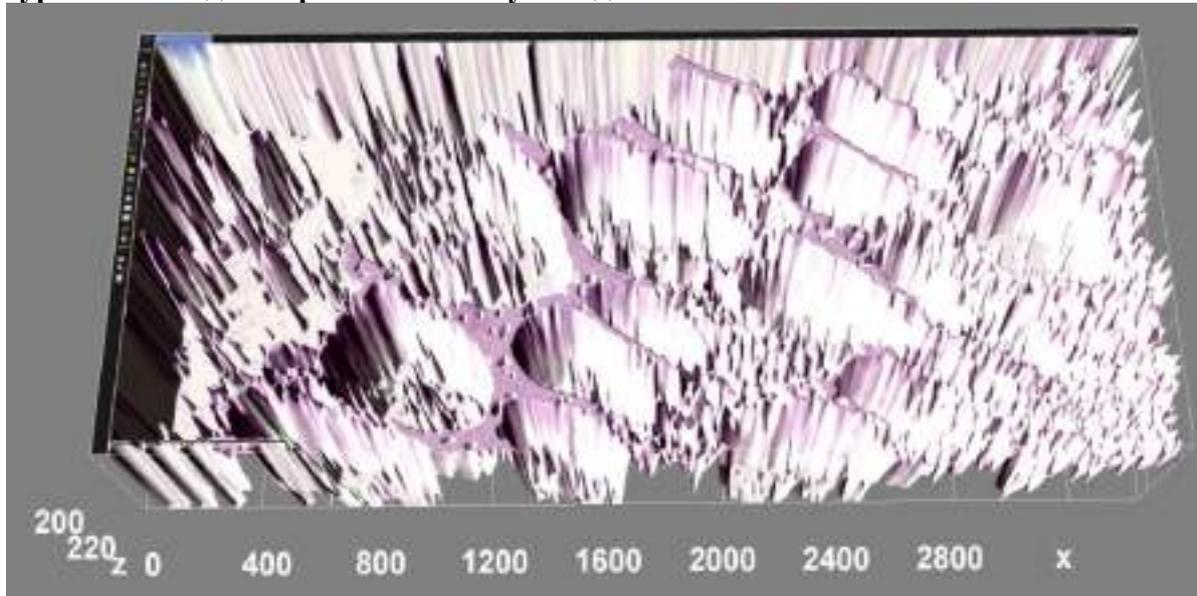
10-Расм. Тўқимада 3 ўлчамли фазовий шаклни юзага келтириш учун ушбу тасвирда келтирилган мисоллар орқали конфокал манзара шакллантирилади.



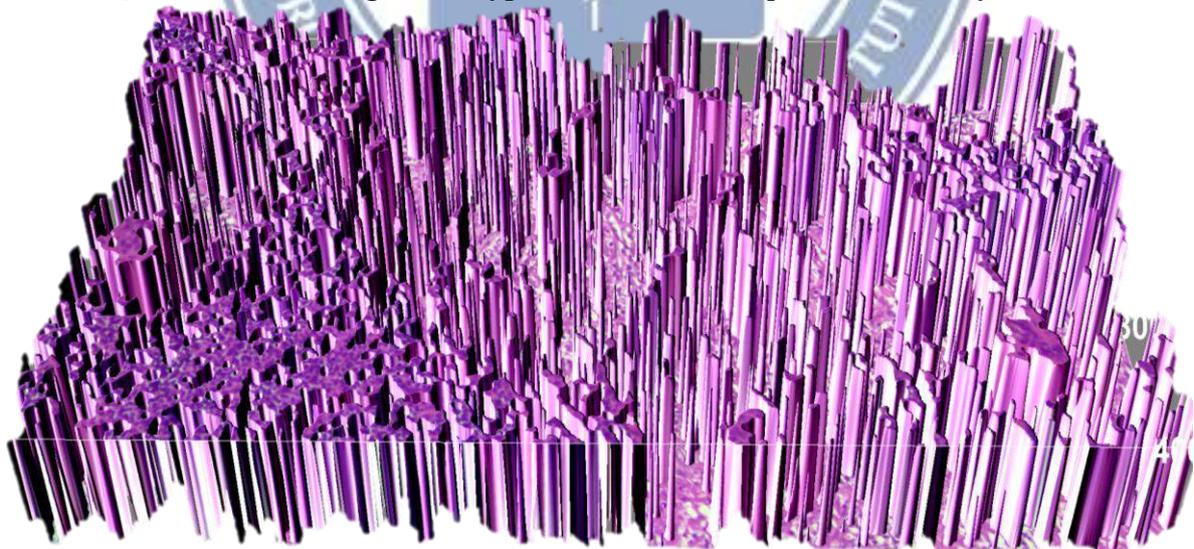


TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 2 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

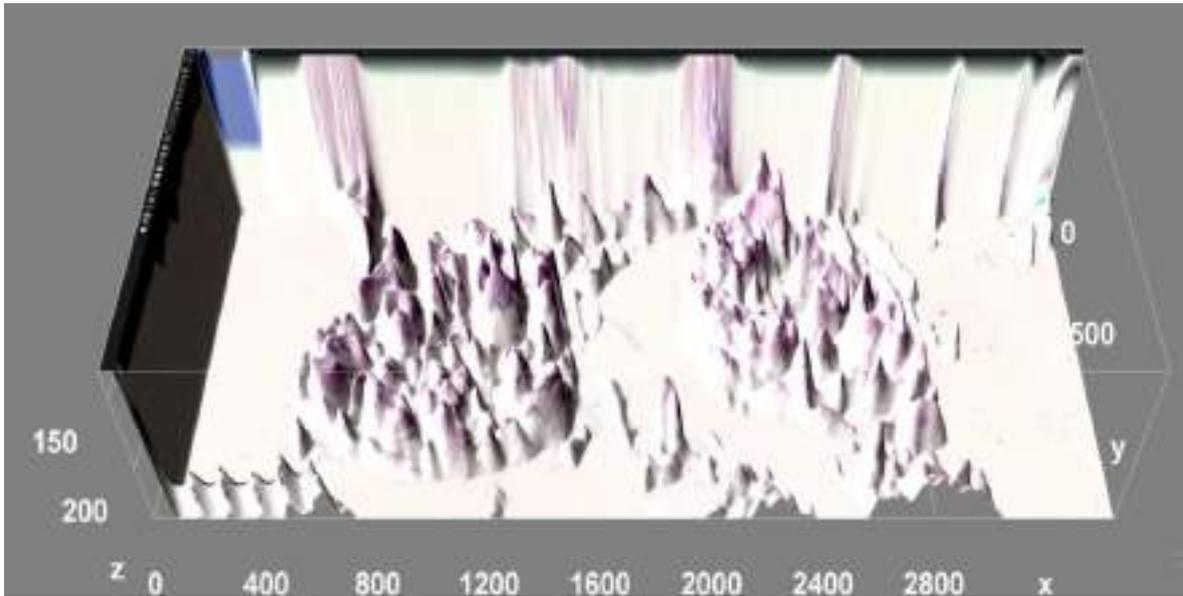
11-Расм. Тери тўқимаси эпидермис сўрғичсимон сохаси конфокал-рельефли нотекис юзадаги X,Y,Z ўқларидаги нисбий солиштирма морфограммаси. Тўқ қоя кўринишда мушак тутамлари кўрсатилган. NanoZoomer (REF C13140-21.S/N000198/ HAMAMATSU PHOTONICS/431-3196 JAPAN)да сканер килинган. QuPath-0.5.0- ImageJ дастурига юкланди ва фазовий шакл ўлчанди.



12-Расм. Тери тўқимаси сўрғичсимон сохаси стромасининг конфокал-рельефли нотекис юзадаги X,Y,Z ўқларидаги нисбий солиштирма морфограммаси. NanoZoomer (REF C13140-21.S/N000198/ HAMAMATSU PHOTONICS/431-3196 JAPAN)да сканер килинган. QuPath-0.5.0- ImageJ дастурига юкланди ва фазовий шакл ўлчанди.



13-Расм. Тери тўқимаси дермадаги некрозга учрган сохада стромани кескин деструкцияси ва детиритик илвиллаган компонентларнинг конфокал-рельефли нотекис юзадаги X,Y,Z ўқларидаги нисбий солиштирма морфограммаси. NanoZoomer (REF C13140-21.S/N000198/ HAMAMATSU PHOTONICS/431-3196 JAPAN)да сканер килинган. QuPath-0.5.0- ImageJ дастурига юкланди ва фазовий шакл ўлчанди.



14-Расм. Тери гиподермаси соҳасидаги тер безларнинг яланғочлашган стромасидан махрум бўлган конфокал-рельефли морфограммаси. NanoZoomer (REF C13140-21.S/N000198/ НАМАМАТСУ PHOTONICS/431-3196 JAPAN)да сканер килинган. QuPath-0.5.0- ImageJ дастурига юкланди ва фазовий шакл ўлчанди.

Терининг сўрғичсимон соҳаси соғлом терининг $20,62\text{мм}^3$ да $5,78\pm 21,43\text{ мм}^3$ хажмда бўлса, демаркацион соҳада ушбу кўрсаткич, ўртача $2,73\pm 1,03\text{ мм}^3$ хажми ташкил этиб, дермадаги яллиғланиш ва некроз ҳисобига ушбу сўрғичларни 2,0 мартага кичиклашганлиги аниқланади. Терининг шикаст-ланган некрозга учраган соҳасида эпидермисни сўрғичсимон соҳасининг емирилиши ҳисобига эгаллаган майдони ўртача, $1,03\pm 0,3\text{мм}^3$ ни ташкил этиб, назорат гуруҳига нисбатан 5,0 мартага камайганлигини кўрсатди. Бу эса, дермада массив некроз ва йирингли яллиғланиш ҳисобига терининг анатомик қаватлари орасидаги йирингли хажмнинг ошганлигини аниқлаб, барча анатомик қаватларида компрессион эзилиши ва нисбаталарни ўзгарганлигини исботлайди.

Дермадаги йирингли инфильтрациянинг $20,62\text{ мм}^3$ юзадаги эгаллаган майдони бўйича, демаркацион соҳада ушбу кўрсаткич, $2,99\pm 1,3\text{мм}^3$ ни ташкил этиб, яллиғланиш ҳали такомил топаётганлигини тасдиқлайди.

Некрозга учраган соҳадаги нейтрофиллар инфильтрацияси эгаллаган хажми $12,68\pm 5,3\text{ мм}^3$ ни ташкил этиб, оралик соҳадаги ўзгаришларга нисбатан 4,24 мартага ошганлиги билан намоён бўлди.

Терининг дерма қаватидаги қон томирларнинг ўртача эгаллаган хажми $20,62\text{ мм}^3$ да ўртача $3,66\pm 1,1\text{мм}^3$ ни ташкил этиб, бу асосан тангенциал кесмаларда олинган конфокал ўлчамларда жами хажмнинг 17,7% ни ташкил этишини тасдиқлайди. Демаркацион ёки оралик соҳасида ушбу кўрсаткич, $1,5\pm 1,01\text{мм}^3$ ни ташкил этиб, томирларни диаметрини кичиклашиши асосан, томирларнинг девори қалинлашганлиги ва функционал кўрсаткичларини пасайганлигини аниқлаб, назорат гуруҳига нисбатан 2,1 мартага хажмининг камайганлиги аниқланди.

Терининг некрозга учрган соҳаларида ушбу кўрсаткич бўйича, томирларнинг ўртача эгаллаган хажми $0,49\pm 1,01\text{ мм}^3$ ни ташкил этиб, томирларда етишмовчилик сабабли, критик коллапс юзага келганлигини тасдиқлайди. Назорат гуруҳига нисбатан 7,46 мартага камайганлиги аниқланди.

Хулоса: хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, 1. Қандли диабет билан касалланган беморларда тери шикастланишлари морфометрия орқали чуқур таҳлил қилинганда, тери



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 2 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

каватларининг морфологик тузилишида сезиларли ўзгаришлар кузатилди, яъни эпидермиснинг йўқолиши ва ингичкалашиши, дермада коллаген толаларининг бузилиши, қон томир деворларининг қийшайиши ва микрогемодинамиканинг бузилиши.

2. **Морфометрик кўрсаткичлар** (тери каватларининг қалинлиги, қон томир диаметрлари, фиброз тўқиманинг улуши ва ҳ.к.) қандли диабет давомийлиги ва оғирлик даражасига боғлиқ ҳолда статистик аҳамиятли фарқланишини кўрсатди.

3. **Хоразм вилояти аҳолисида** қандли диабет асорати сифатида тери шикастланишлари жойнинг экологик ва биогеографик хусусиятлари таъсирида янада кескин кечиши мумкинлиги аниқланди.

4. Олинган натижалар қандли диабетли беморларда тери шикастланишининг **патогенетик механизмларини аниқлаш, шунингдек, эрта диагностика ва профилактика чораларини ишлаб чиқишда** муҳим аҳамият касб этади.

5. Тадқиқот натижалари клиник амалиётда қандли диабет асоратларини баҳолаш, жараённинг оғирлик даражасини аниқлаш ва индивидуал терапия усулларини танлашда қўлланиши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Каримов Р. Х., Мусаев У. М., Рузметова Д. Т. ЯТРОГЕНИЯ НА ПРИМЕРАХ ИЗ ПРАКТИКИ (По данным лет обзор) //International conference on multidisciplinary science. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 10-12.

2. Рузमतова, П. Ю., Матмуротов, К. Ж., Бабаджанов, А. Р., Каримов, Р. Х., & Рузметова, Б. А. (2024). Особенности выполнения реконструктивных вмешательств у больных синдромом диабетической стопы. *Journal of Universal Science Research*, 2(3), 96-112.

3. Раджапов, О., Каримов, Р., Очилов, С., & Бекчанов, А. (2024). ТУРЛИ ХИЛ ПАТОЛОГИК СИНИШЛАРНИНГ ЁШГА ДОИР УЧРАШИ. In *INTERNATIONAL CONFERENCE ON MEDICINE, SCIENCE, AND EDUCATION* (Vol. 1, No. 12, pp. 67-68).

4. Ражапов, А., Каримов, Р., & Очилов, С. (2025). ТУРЛИ ХИЛ ПАТОЛОГИК СУЯК СИНИШЛАРИДА СУЯК ТЎҚИМАСИ МОРФОЛОГИЯСИНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ. *SOUTH ARAL SEA MEDICAL JOURNAL*, 1(2), 84-90.

5. Sabirzhanevich, Y. B., Jumabaevich, K. U., Khasanovich, K. R., Tulibievna, R. D., & Raimberganovna, M. F. (2024, March). STATISTICAL ANALYSIS OF PATIENTS WITH DIABETES 2 DISEASE (in the example of the city of Nukus in 2023). In *International conference on multidisciplinary science* (Vol. 2, No. 3, pp. 162-165).

6. Sabirzhanevich, Y. B., Khasanovich, K. R., Tulibaevna, R. D., Zhumabaevich, K. U., Farkhadovich, A. A., Azamatovich, K. A., ... & Alisherovich, K. D. (2024). PREGNANCY PLANNING FOR WOMEN WITH TYPE 2 DIABETES IN NUKUS CITY (2022-2023). *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(3), 233-241.

7. Sabirzhanevich, Y. B., Jumabaevich, K. U., Khasanovich, K. R., Tulibievna, R. D., Azamatovich, K. A., & Dilshadovich, J. D. (2024). PATHOLOGICAL OCCURRENCE AND COMPLICATIONS OF THE DIABETIC TOPIC SYNDROME IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES DISEASE WHO APPLY TO THE OUTPATIENT. *Research Journal of Trauma and Disability Studies*, 3(3), 219-227.