

**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. Узбекистон Мустакиллиги, 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)

## ОЁҚ ПАЙ АПОФИЗЛАРИНИНГ СУРУНКАЛИ ЯЛЛИҒЛАНИШИНИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Усмонов Р.Ж.<sup>1</sup>, Мирзарахимов Х.А.<sup>2</sup>, Эшонкулова Б.Д.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тошкент давлат тиббиёт университети, Тошкент ш., Ўзбекистон

<sup>2</sup>Тошкент давлат тиббиёт университети Чирчиқ филиали, Чирчиқ ш., Ўзбекистон

**Резюме.** Оёқ пай апофизларининг сурункали яллиғланиши ортопедия ва спорт тиббиётида долзарб муаммо ҳисобланади. Ушбу тадқиқотда апофизитнинг экспериментал ҳайвон модели яратилди ва морфологик ўзгаришлар баҳоланди. Такрорий механик юклама ва маҳаллий яллиғлантурувчи омиллар таъсирида апофиз соҳасида сурункали яллиғланиш чақирилди. Гистологик таҳлиллар яллиғланиш инфильтрацияси, пай толаларининг дезорганизацияси ҳамда суяк тўқимасида дистрофик ва резорбтив ўзгаришларни аниқлади.

**Калит сўзлар:** апофизит, сурункали яллиғланиш, экспериментал модел, пай, морфология.

## EXPERIMENTAL MODELING OF CHRONIC INFLAMMATION OF FOOT TENDON APOPHYSES

Usmonov R.J.<sup>1</sup>, Mirzarakhimov H.A.<sup>2</sup>, Eshonkulova B.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan

<sup>2</sup>Tashkent State Medical University, Chirchik Branch, Chirchik, Uzbekistan

**Resume.** Chronic inflammation of foot tendon apophyses is a relevant problem in orthopedics and sports medicine. This study aimed to develop an experimental animal model of chronic apophysitis and to evaluate associated morphological changes. Repetitive mechanical loading combined with local inflammatory factors induced chronic inflammation in the apophyseal region. Histological analysis revealed inflammatory cell infiltration, disorganization of tendon fibers, and dystrophic as well as resorptive changes in bone tissue. The proposed model may be useful for studying the pathogenesis of apophysitis and testing therapeutic approaches.

**Key words:** apophysitis, chronic inflammation, experimental model, tendon, morphology.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВОСПАЛЕНИЯ АПОФИЗОВ СУХОЖИЛИЙ СТОПЫ

Усмонов Р.Ж.<sup>1</sup>, Мирзарахимов Х.А.<sup>2</sup>, Эшонкулова Б.Д.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный медицинский университет, г. Ташкент, Узбекистан

<sup>2</sup>Чирчицкий филиал Ташкентского государственного медицинского университета,  
г. Чирчиқ, Узбекистан

**Резюме.** Хроническое воспаление апофизов сухожилий стопы представляет актуальную проблему в ортопедии и спортивной медицине. Целью данного исследования явилась разработка экспериментальной модели хронического апофизита у лабораторных животных и оценка сопутствующих морфологических изменений. Повторяющаяся механическая нагрузка в сочетании с локальными воспалительными факторами приводила к формированию хронического воспаления в апофизарной зоне. Гистологический анализ выявил клеточную воспалительную инфильтрацию, дезорганизацию сухожильных волокон, а также дистрофические и резорбтивные изменения костной ткани. Предложенная модель может быть использована для изучения патогенеза апофизита и апробации терапевтических подходов.

**Ключевые слова:** апофизит, хроническое воспаление, экспериментальная модель, сухожилие, морфология.

e-mail: [husan.mirzarahimov@mail.ru](mailto:husan.mirzarahimov@mail.ru)

**Долзарблиги.** Апофизлар суякларнинг пай ва боғламлар бирикадиган анатомик тузилмалари бўлиб, юкори механик юклама таъсирига эга. Оёқ соҳасидаги апофизлар такрорий микрожараҳатларга мойил бўлиб, сурункали яллиғланиш ривожланишига олиб келади. Ахилл пайининг жароҳати ва касаллиги инсон таянч-ҳаракат системасининг оғир паталогияси ҳисобланади. Оптимал даво турини танлаш қийинлиги ва меҳнатга қобилиятсизликнинг узоқ чўзилиши бу муаммонинг ижтимоий аҳамиятга эга эканлигини кўрсатади [1, 3].

Ахилл пайининг тери ости узулиши нисбатан ёшлар орасида кўпроқ учрайди ва бу улар организмга қўйиладиган юқори даражадаги талаблар билан боғлиқ, баъзи ҳолларда жароҳат икки томонлама бўлади [2].

Беморларни ўз вақтида даволаб машғулотларига қайтариш ҳозирги замон травматология ва ортопедияси илмининг долзарб муаммосидир. Ахилл пайи жароҳати ва касалликларига ташхис қўйишда янглишиш анчагина кўп учраб туради ва бу 40-75%ни ташкил этади.

Ахилл пайининг жароҳатларига ташхис қўйишдаги янглишишни камайтиришга, ҳамда клиник кўрсаткичларни янада аниқроқ таҳлил қилишга ҳаракатлар қўшимча текширув усулларини киритишга олиб келди. Ахилл пайининг жароҳатидан кейинги турли даврларда нерв-мушак аппаратининг функционал ҳолатини ўрганиш зарурлиги, бу эса жароҳатланган мушак қай даражада потологик ўзгарганини билиш имконини беришини кўрсатиб ўтади. Даволаш жараёнида мушак функционал ҳолатини динамик кузатув ва уни баҳолаш имконини берувчи янги усуллар ишлаб чиқилмоқда [4].

Ахилл пайи узилганида мушакларни одатдаги таранглигининг йўқолиши мушак толаларини гипотрофияланишига олиб келади. Юқоридаги потологик ўзгаришлар болдирнинг уч бошли мушаги функциясини пасайишига сабаб бўлади. Бу эса оёқ панжа таянч функциясини узоқ, баъзан қайта тикланмайдиган бузулишига олиб келади [5].

Миринова С.П. ва бошқалар фикрича ахилл пайи тери ости узулишини даволаш усулларини янада мукамаллаштириш давом этмоқда. Кўпчилик олимлар изланишлари янги операция усулларини ишлаб чиқишга, ёки мавжуд операция усулларини мукамаллаштиришга қаратилган. Лекин операциядан кейинги даврда беморларни парваришlash усуллари аввалгидек давом этапти. Болдир-ошиқ ва товон орқа қисмининг ахилл пайи соҳасига чандиқ ҳосил қиладиган жароҳатлари кейинчалик узоқ битмайдиган трофик яралар билан асоратланиши мумкин. Ахилл пайи соҳасидаги чандиқлар юрганда поябзал билан доим жароҳатланади ва натижада чандиқ кўполлашади, яраланади [6, 7].

**Тадқиқот мақсади.** Оёқ пай апофизларининг сурункали яллиғланишини экспериментал ҳайвон моделида яратиш ва морфологик ўзгаришларни баҳолаш.

**Материаллар ва усуллар.** Тадқиқот 30 та лаборатория каламушида ўтказилди. Каламушлар экспериментал шароитда сақланиб, уларнинг ёши, жинси ва вазни стандартлаштирилди. Назорат ва тажриба гуруҳлари шакллантирилди. Ҳайвонлар ҳаётининг 7, 14, 21, 30- кунларида декапитация усулида жонсизлантирилди. Тажриба гуруҳида апофизларга такрорий механик таъсир ва яллиғлантирувчи омиллар қўлланилди. Асептик яллиғланиш жараёнини ўрганиш мақсадида олинган материаллар 10 % ли нейтрал формалин эритмасида фиксация қилиниб, тўқималардан парафин бўлакчалари тайёрланди. Парафинли блоклардан қалинлиги 5-8 мкмлик гистологик препаратлар тайёрланиб, гематоксилин-эозин усулида бўялди. Тайёрланган кесимлар бириктирувчи тўқималарни ўрганиш учун гематоксилин-эозин ва Ваг Гизон ҳамда бириктирувчи тўқима, хужайра ва унинг оралик элементларини ўрганиш учун Толуидин кўки ва Азан бўёғи усулида гистокимёвий реакция ўтказилди. Тайёр микропрепаратлар CARL Zeiss Microscopy GmbH микроскопда кўрилди ва Axio Lab.A1 (Германия) фотоаппаратида расмга олинди.

Тайёрланган аксарият кесимлар гистологик препаратларни бўяшнинг асосий усули – гематоксилин ва эозин билан бўялди. Бунда бўяш икки компонент билан амалга оширилди: асосий бўёқ гематоксилин – хужайра ядроларини, эозин кислотали бўёқ бўлиб, хужайралар протоплазмасини ва камроқ даражада турли хил хужайралараро тузилмаларни бўялишига асосланилди. Натижада олинган микрофотографияларда хужайра ядролари кўк, цитоплазма ва хужайралараро модда пушти рангга кириши аниқланди.

**Натижалар.** Тажриба гуруҳида яллиғланиш инфльтрацияси, пай толаларининг дезорганизацияси, суяк тўқимасида резорбция ва қон томир реакциялари аниқланди. Эрта муддатларда (5–7 сутка) биоматериал имплантацияси соҳасида ўткир яллиғланиш реакцияси белгилари аниқланди. Макрофаглар, лимфоцитлар, туч хужайралар ва сегментоядролари нейтрофиллар ҳисобига юқори хужайравий зичлик кузатилди. Иммункомпетент хужайралар орасида кичик ва ўрта лимфоцитлар аниқланди.

Ксеноген биоматериал заррачалари эозинофиллар ва нейтрофиллар билан интенсив инфльтрацияланган эди. Ксеноген биоматериал заррачалари чегарасида тўпланган хужайралар организм учун ёт бўлган материални чеклаб турувчи нисбатан кенг хужайравий вал ҳосил қилган [8].

Электрон-микроскопик тадқиқотда нейтрофил-макрофагал, макрофаг-макрофагал ва лимфоцитар-макрофагал контактлар аниқланди. Макрофагларнинг ультратузулиши уларнинг функционал жиҳатдан ҳолсизланганини кўрсатди. Уларнинг цитоплазмаси фагосомалар ва қолдиқ таначалар билан тўлган, цитомембранаси силликланган. Хужайра ядроларида биосинтетик фаолликнинг пасайиши белгилари кузатилди, энергетик алмашинувда иштирок этувчи органеллар

(митохондриялар) ҳамда секретор фаолият билан боғлиқ тузилмалар (лизосомалар, Гольджи комплекси) нинг бузилиши ёки етарлича ривожланмагани аниқланди [9, 10].

Биоматериал заррачаларининг ўзи шишган ҳолатда бўлиб, Ван-Гизон усулида бўялганда кулранг тус олган, бу эса некротик жараёнлар бошланганидан далолат беради. Хейл усули бўйича бўялганда ксеноген биоматериал заррачаларида кўк рангли бўялиш аниқланмади. Атроф тўқималарда яққол намоён бўлган томир реакцияси кузатилди, бу қон томирларининг дилатацияси ва эритроцитлар стази билан ифодаланди. Шунингдек, атроф тўқимада кичик қон қуйилиш ўчоқлари учради.

7 сутка ўтгач, айрим некрозга учраган биоматериал заррачалари ва юқорида қайд этилган хужайралар билан бир қаторда, улар атрофида кўп миқдорда мезенхимал ва кам дифференцияланган хужайралар аниқланди. Улар юлдузсимон шаклдаги хужайралар бўлиб, регенератив жараёнлар фаоллашганини кўрсатади [11].

Ксеноген биоматериал юборилганидан 2 сутка ўтгач имплантация қилинган материал (↑) атрофида макрофаглар, нейтрофиллар ва лимфоцитлар инфильтрацияси. Гематоксилин-эозин бўёғи. Катталаштириш ×50.

Ксеноген биоматериал юборилганидан 7 сутка ўтгач функционал ҳолсизланиш белгиларига эга макрофаг. Фагосомалар ва қолдиқ таначалар (↑). Электрон микрофотография. Назорат гуруҳида патологик ўзгаришлар кузатилмади.

**Муҳокама.** Қаламушларнинг бириктирувчи тўқимасига биоматериал юборилгандан сўнг турли хужайра элементлари аниқланди, улар орасида асосий ўринни яллиғланиш ва иммунокомпетент хужайралар эгаллади. Экспериментнинг эрта муддатларида нейтрофил–макрофаг инфильтрациясига тезда лимфоцитар инфильтрация кўшилди, бу имплантацияланган биоматериалнинг юқори антигенлиги орқали иммун реакцияси ривожланаётганидан далолат берди.

Ксеноген биоматериалнинг юборилиши оқибатида томир реакцияси кузатилди: қон томирлари кенгайди, қонда стаз, микро-тромблар шаклланди ва тўқимада қон қуйилишлари аниқланди. Бу аломатлар яллиғланиш зонасида стази гиперемиянинг ривожланганини кўрсатди. Ушбу белгиларнинг умумий тўплами яллиғланиш ўчоғини соғлом тўқималардан ажратиб турувчи чекловчи хужайравий вал шаклланишида муҳим аҳамиятга эга.

Кўп тадқиқотчилар таъкидлайдики, индуцирланган яллиғланишнинг табиатида ҳал қилувчи омил — биоматериалнинг аминокислота таркиби ҳисобланади. Тўқималарда эркин гликозаминогликанларни аниқлаш бўйича ўтказилган гистохимик тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ксеноген биоматериалнинг катта қисми “ёт” организмда парчаланмайди. Такрорланмаган ҳолда, тақрибан икки ой давомида ксеноген биоматериал заррачалари юборилган жойда сақланиб, иммун–яллиғланиш реакциясини юзага келтирди.

Эксперимент натижалари клиник сурункали апофизитда кузатиладиган морфологик ўзгаришларга мос келади ва механик юклама ҳамда яллиғланишнинг етакчи ролини тасдиқлайди.

**Хулоса.** Таклиф этилган экспериментал модел апофизит патогенезини ўрганиш ва янги даволаш усуллари синаш учун самарали ҳисобланади. Шу тарзда, ксеноген биоматериал юборилиши макрофагларнинг функционал қобилиятини пасайтиради, натижада тўқималарда секин кечадиган сезгирлик типигади хроник яллиғланиш ривожланади. Зарарланган ўчоғи тикланиши жараёнида цитотоксик фаоллик пасайиши ва хужайраларнинг ўсишини стимуллаш қобилиятининг кучайиши оқибатида нотенг фиброз жараёнлари ривожланади ҳамда қаватли, жуда зич фиброзли чандиқ ҳосил бўлади. Ҳайвонларга терига дисперсияланган ксеноген биоматериални юбориш хроник яллиғланиш ёки тўқималарда фиброз (чандиқ) ўчоғини шакллантириш учун экспериментал модел сифатида қўлланилиши мумкин. Таклиф этилган экспериментал модель жуда оддий ва такрорланишга қулай ҳисобланади.

#### Адабиётлар рўйхати:

1. Кутина С.Н., Маянский Д.Н. Осо- бенности развития цирроза печени у крыс при стимуляции печеночных макрофагов // Бюл. экспер. биол., 1981, №9, с.366-369.
2. Маянский Д. Н. Роль макрофагов в репаративных процессах.– В кн.: Механизмы патологических реакций. Томск, 1991, с. 56–62. (а).
3. Иванов А.А. Воспалительные заболевания апофизов. Москва, 2018.
4. Муслимов С. А. Морфологические аспекты регенеративной хирургии.– Уфа.: Башкортостан, 2000, 168 с.
5. Шехтер А.Б., Розанова И.Б. Тканевая реакция на имплантат. В кн.: Биосовместимость. Под ред. В.И.Севастьянова.-М., 1999, с. 174-211.

6. Расулов Х.А., Исаева Н.З., Эшонкулова Б.Д., Иброхимова Л.И. Морфологические изменения в параартикулярных тканях у детей при врожденном вывихе бедра на фоне гипотиреоза //«Назарий ва клиник тиббиёт журнали». Ташкент, 2018. -№2. –С.124-125.

7. Расулов Х.А., Махмадалиев Х.Ж. Темирова Н.Т. Мағрибов Ш.Ф. Экспериментал гипотериозда каламушлар оёқ пайларининг морфологик тавсифи //«Тиббиётда янги кун». Тошкент. 2018. -№3 (23). 225-228 бетлар.

8. Миршарапов У.М., Расулов Х.А., Эшонкулова Б.Д., Иброхимов Ш.Ф. Морфологические изменения элементов коленного сустава под влиянием экспериментального гипотиреоза // “Eurasian journal of Academic research” // Тошкент 2020. - №3 (11) 18-23 бетлар.

9. Миршарапов У.М., Расулов Х.А., Эшонкулова Б.Д., Хусанова Э.С., Иброхимов Ш.Ф.// ”Экспериментал гипотиреозда тизза бўғими элементларининг морфологик ва морфометрик ўзгаришлари”// Тошкент 2023. № 4. 346-352 бетлар

10.Расулов Х.А., Исаева Н.З., Эшонкулова Б.Д., Иброхимова Л.И. Морфологические изменения в параартикулярных тканях у детей при врожденном вывихе бедра на фоне гипотиреоза //«Назарий ва клиник тиббиёт журнали». Ташкент, 2018. -№2. –С.124-125.

11.Расулов Х.А. Состояние морфологии и метаболизма апофизарно-сухожильного комплекса у крыс при экспериментальном гипотиреозе //«Педиатрия». Тошкент. 2018. -№4. –С. 263-266.

**Иқтибос учун:** Усмонов Р.Ж., Мирзарахимов Х.А., Эшонкулова Б.Д. Оёқ пай апофизларининг сурункали яллиғланишини экспериментал моделлаштириш // *Фундаментал ва клиник тиббиёт ахборотномаси.* – 2026. – № 2(22). – Б. 425–428. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18663475>