



**URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI**

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

УДК: 616.728.3-007.248-055.2:616.153

**XORAZM VILOYATI MISOLIDA METABOLIK SINDROM MAVJUD
AYOLLARDA GONARTROZLARNI YUZAGA KELISHIDA XAVF
OMILLARINING MORFOLOGIK OQIBATLARI**

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ФАКТОРОВ РИСКА В
ВОЗНИКНОВЕНИИ ГОНАРТРОЗОВ У ЖЕНЩИН С
МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ НА ПРИМЕРЕ ХОРЕЗМСКОЙ
ОБЛАСТИ**

**MORPHOLOGICAL CONSEQUENCES OF RISK FACTORS IN THE
OCCURRENCE OF GONARTHROSIS IN WOMEN WITH METABOLIC
SYNDROME (ON THE EXAMPLE OF KHOREZM REGION)**



Ollaberganov Mardon Ismailovich

Urganch davlat tibbiyot instituti dotsenti, PhD

Email: mardon_2288@list.ru

Orcid: 0009-0002-0644-561X

Telefon raqam: +998 97 211 56 72

Madaminova Go'zal Ibragimovna

Urganch Urganch davlat tibbiyot instituti dotsenti, PhD

e.mail: mardon_2288@list.ru

Orcid: 0009-0009-0541-5575

tel.: +998 999646975

Ismailov Behruzбек Mardonovich

Urganch davlat tibbiyot instituti talabasi

Email: behruzbekismailov3@gmail.com

Orcid: 0009-0001-9532-4539

Telefon raqam: +998 91 431 38 30

Annotatsiya: Prospektiv kogort tadqiqotlarining meta-tahlilida metabolik sindrom (MS) tana vazni indeksiga muvofiqlashtirilgandan keyin ham ayollarda tizza osteoartrozi xavfini 23% ga oshirgan (RR 1,23; 95% IO 1,03–1,47), erkaklarda esa bunday bog'liqlik aniqlanmagan. O'zbekistonda ayollarning 55,4% da abdominal semizlik, kattalarning 38% da arterial gipertenziya qayd etilgan. Orol bo'yi mintaqasidagi gipertenziyalı bemorlarning 61,4% qismi ayollar bo'lib, ularda 2-tip



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

qandli diabet erkaklarga nisbatan ikki baravar ko'p uchragan. Morfologik jihatdan MS fonidagi gonartrozda sinovit va Goff yog' tanasining fibroz-yallig'lanish o'zgarishlari tog'ay yemirilishidan oldin rivojlanadi. Keyinchalik subxondral ishemiya, xondrotsitlarda lipid va glikatsiya mahsulotlari to'planishi hamda tog'ay destruksiyasi bilan davom etishini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: morfologiya, metabolik sindrom, tizza bo'g'imi, gonartroz, mikroskopik o'zgarishlar, ayollar.

Аннотация: мета-анализ проспективных когортных исследований показал, что метаболический синдром (МС) увеличивает риск остеоартроза коленного сустава у женщин на 23% даже после поправки на индекс массы тела (RR 1,23; 95% ДИ 1,03–1,47), в то время как у мужчин подобной связи выявлено не было. В Узбекистане абдоминальное ожирение зафиксировано у 55,4% женщин, артериальная гипертензия — у 38% взрослых. В приаральском регионе 61,4% пациентов с гипертензией составили женщины, у которых сахарный диабет 2-го типа встречался в два раза чаще, чем у мужчин. Морфологически при гонартрозе на фоне МС синовит и фиброзно-воспалительные изменения жирового тела Гоффа развиваются раньше разрушения хряща. В дальнейшем это подтверждается субхондральной ишемией, накоплением липидов и продуктов гликирования в хондроцитах, а также прогрессированием деструкции хряща.

Ключевые слова: морфология, метаболический синдром, коленный сустав, гонартроз, микроскопические изменения, женщины.

Abstract: a meta-analysis of prospective cohort studies showed that metabolic syndrome (MS) increased the risk of knee osteoarthritis in women by 23% even after adjusting for body mass index (RR 1.23; 95% CI 1.03–1.47), whereas no such association was found in men. In Uzbekistan, abdominal obesity was recorded in 55.4% of women and arterial hypertension in 38% of adults. In the Aral Sea region, 61.4% of hypertensive patients were women, among whom type 2 diabetes mellitus was twice as common as in men. Morphologically, in gonarthrosis associated with MS, synovitis and fibro-inflammatory changes in Hoffa's fat pad develop prior to cartilage degradation. Subsequently, this is confirmed by subchondral ischemia, the accumulation of lipids and glycation products in chondrocytes, and the progression of cartilage destruction.

Keywords: morphology, metabolic syndrome, knee joint, gonarthrosis, microscopic changes, women.

Mumammoning dolzarbligi: Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, 2022-yilda semizlikdan aziyat chekayotgan odamlar soni 1 milliarddan ortiqni tashkil qiladi. Ushbu ko'rsatkich sayyoramizdagi har sakkizinchi odam ushbu muammoga duch kelayotganini anglatadi. Tizza bo'g'imi shikastlanishlarining eng keng tarqalgan shakli tizza bo'g'imi osteoartrozi bo'lib, yer yuzida 365 million kishi ushbu kasallikdan aziyat chekadi. Undan keyin qo'l va chanoq-son bo'g'imlari turadi.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Aholining o'rtacha umr ko'rish ko'rsatkichining oshib borishi hisobiga keksalar sonining oshishi, semizlik va travmatizm holatlarining ko'payishini hisobga olgan holda, osteoartroz bilan kasallanishning yanada o'sishi bashorat qilinmoqda. So'nggi ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, Rossiyada osteoartroz 18 yoshdan oshgan aholining 13% qismida kuzatiladi. Bu ko'rsatkich o'sish tendensiyasiga ega bo'lib, har yili 600 mingta yangi holat aniqlanmoqda [11, 24, 26, 27].

Metabolik sindrom mavjud bo'lgan insonlarda tizza bo'g'imining shikastlanishlari sog'liqni saqlash sohasining eng jiddiy muammolaridan biriga aylanib bormoqda. JSST ma'lumotlariga ko'ra, 2019-yilda butun dunyo bo'ylab 528 millionga yaqin odamlarda ushbu holatlar kuzatilgan. Bu raqam 1990-yilga nisbatan 113% ga oshgan bo'lib, ushbu patologiya ning dolzarbligi ortib borayotganligini ko'rsatadi [3, 8, 13, 30].

Katta yoshli aholi guruhlarida metabolik sindromli tizza bo'g'imi shikastlanishlarining uchrash chastotasi ham, uning og'irlik darajasi ham ortib borayotgan bo'lsa-da, barcha bemorlarning yarmidan ko'pi 65 yoshgacha bo'lgan yosh guruhiga to'g'ri keladi. Shu bilan birga, yoshidan qat'iy nazar, kasallik ayollarda erkaklarga nisbatan 1,2 - 1,7 marta ko'proq uchraydi [1, 9, 14, 31].

Muammoning dolzarbligi ham aynan keltirilgan ko'rsatkichlarning o'ta darajada yuqoriligi, har bir davlatning iqtisodiy-ijtimoiy ko'rsatkich-lariga bevosita ta'sir qiluvchi kasallik sifatida talqin etiladi.

Muammoning e'tiborli jihatlari, tizza bo'g'imi shikastlanishidan keyingi davrda jarayon orqaga qaytmasligi va davolash-profilaktika ishlari kech boshlanganligi, ayollardagi metabolik sindromning uchrash chastotasi oshib borayotganligi muammoni o'rganishning dolzarb ekanligini, profilaktik chora-tadbirlarni ishlab chiqish zarur ekanligini bildiradi [4, 17, 19, 22].

Bu esa metabolik sindrom mavjud ayollarda tizza bo'g'imidagi osteoartrozlarda kasallikni oldindan aniq bir mezonlar asosida bashoratlash va davolash taktikasi uchun ilmiy-uslubiy tavsiyalar ishlab chiqish uchun asos bo'ladi.

Tadqiqot maqsadi: Xorazm viloyati sharoitida metabolik sindrom mavjud ayollarda gonartroz rivojlanishining xavf omillarini va tizza bo'g'imidagi morfologik oqibatlarni adabiyotlar va mintaqaviy ma'lumotlar asosida tahlil qilish.

Tadqiqotni material va usullari: material sifatida Xorazm viloyati ko'p tarmoqli tibbiyot markazi "Travmatologiya va ortopediya" bo'lmida turli yosh guruhidagi metabolik sindrom tashxislangan 172 ta holatda tizza bo'g'imida amalga oshirilgan turli xil jarrohlik amaliyotida ajratib olingan intraoperatsion materiallar olindi. Olingan to'qimalarni 10% li buferlangan formalin eritmasida 72 soat davomida qotirilib, keyin o'sib borish tartibida 70%, 80%, 90% va 100% li spirtlarda suvsizlantirildi. Keyin to'qimalar gistomiks parafinida bo'lakchalarga bo'linib, maxsus kassetalarga joylashtiriladi. Leyka mikrotomida 5-7 mkm qalinlikda kesilib, ksilolda deparafinizatsiya qilindi. Predmet oynachasiga joylangan to'qima bo'lakchalarini gematoksilin eozin usulida bo'yaldi. Xorazm viloyati misolida



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

metabolik sindrom mavjud ayollarda gonartrozlarni yuzaga kelishini xavf omillari morfologik oqibatlarini taxlil kilishda bemorlarni tanlab olish mezonlari quyidagicha amalga oshirildi. Tadqiqot guruxlarini shakllantirishda mezonlar taqsimoti:

Kiritish mezonlari: MS yoki uning komponentlari va tizza OA o'rtasidagi bog'liqlikni baholagan meta-tahlillar va prospektiv kogort tadqiqotlari; MS yoki semizlik fonida tizza bo'g'imi to'qimalarining gistologik yoki immunogistokimyoviy tekshiruvini o'z ichiga olgan klinik tadqiqotlar; semizlik, yuqori yog'li parhez, giperglikemiya, gipertenziya va dislipidemiya modellaridagi eksperimental tadqiqotlar; O'zbekiston va Orol bo'yi mintaqasi bo'yicha epidemiologik, gigiyenik va ekologik ma'lumotlar. JSST STEPS milliy so'rovnomasi (O'zbekiston, 2019 yil iyul-sentabr, 4320 respondent, qamrov 88,3%); Orol bo'yi mintaqasida 40 yoshdan oshgan 2430 kishini skrining qilgan va ularning 1020 nafarida gipertenziya aniqlangan tadqiqot (JSST PEN protokoli) [8]; Orol bo'yi aholisining suv iste'moli sharoitlarini gigiyenik baholash natijalari [9]; Xorazm viloyatida 2000 ta monitoring qudug'i bo'yicha 1990–2006 yillarda yig'ilgan sizot suvlari sathi va sho'rlanish ma'lumotlari [6, 10, 15, 32].

Tahlil usuli. Tanlangan manbalardan xavf omillari, ularning ta'sir kuchi (nisbiy xavf, imkoniyatlar nisbati, tarqalish) va morfologik o'zgarishlar (to'qima, hujayra, markerlar, rivojlanish vaqti) haqidagi ma'lumotlar ajratib olindi. Morfologik o'zgarishlar to'qimalar bo'yicha (sinovial, infrapatellyar yog' tanasi, subxondral suyak va mikrotomirlar, xondrotsitlar, gialin tog'ay) tizimlashtirildi va ketma-ketligi baholandi.

Natijalar: metabolik sindromning gonartroz xavfiga ta'siri qiluvchi asosiy omillar quyidigicha talqin qilindi. MS va tizza OA o'rtasidagi bog'liqlik ko'ndalang kesim tadqiqotlarida uzoq vaqtdan beri qayd etilgan. 2016-yilda o'tkazilgan meta-tahlilda MS tizza OA imkoniyatlari nisbatining ishonchli ortishi bilan bog'liq bo'lgan [2, 7, 29]. Biroq bu tahlilga kirgan ishlarning ko'pchiligi ko'ndalang kesimli bo'lib, tana vazni indeksiga (TVI) muvofiqlashtirilmagan [12, 18, 21].

Faqat ko'p omilli tahlil qilingan prospektiv kogort tadqiqotlarini o'z ichiga olgan meta-tahlil aniqroq natija berdi. Unga Shvetsiya, Avstraliya, AQSH, Norvegiya va Finlandiyadagi 5 ta kogort (94 965 nafar ishtirokchi) kiritilgan. Boshlang'ich davrda ishtirokchilarning 20,0% qismida (18 990 nafar kishi) MS bo'lgan. O'rtacha 14,5 yillik kuzatuv davomida 2447 ta tizza OA holati qayd etilgan [16, 20, 23]. Natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

Metabolik sindromning tizza osteoartrozi xavfiga ta'siri (prospektiv kogortlar meta-tahlili, TVI, yosh, jins va jismoniy faollikka muvofiqlashtirilgan)

1-jadval.

Guruh yoki natija	Nisbiy xavf (RR)	95% ishonch oralig'i	p
Butun aholi, umumiy tizza OA	1,06	0,92–1,23	0,40
Endoprotezlashni talab qilgan	1,16	1,03–1,30	0,02



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

og'ir tizza OA			
Simptomli tizza OA	0,84	0,65–1,08	0,18
Ayollar	1,23	1,03–1,47	0,02
Erkaklar	0,90	0,70–1,14	0,37

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, TVI hisobga olingandan keyin MS butun aholida mustaqil xavf omili bo'lib chiqmagan. Ammo ayollarda MS tizza OA xavfini 23% ga oshirgan, jinslar o'rtasidagi farq ham ishonchli bo'lgan ($p=0,04$). Bundan tashqari MS endoprotezlashni talab qiladigan og'ir gonartroz xavfini 16% ga oshirgan. Bu ma'lumotlar MS ayollarda kasallikning yuzaga kelishida ham, uning og'ir kechishida ham ahamiyatli ekanini ko'rsatadi.

Metabolik sindrom komponentlarining alohida ta'siri.

MS komponentlari va tizza OAda dalillar va asosiy mexanizmlar

2-jadval

Komponent	Dalillar darajasini ishonchliligi	Tizza bo'g'imini bevosita shikastlanishiga olib keluvchi asosiy mexanizmlar	Manba
Abdominal semizlik	Kuchli; TVI tasdiqlangan xavf omili	Mexanik yuklanish, adipokinlar (leptin, rezistin), IL-6, TNF- α	[1, 4, 28]
Arterial gipertenziya	O'rtacha; kuzatuv tadqiqotlari meta-tahlilida bog'liqlik bor	Subxondral ishemiya, suyak ichi bosimi ortishi, gipoksiya, remodellanish	[17, 30]
Dislipidemiya	Aralash; ko'ndalang kesimli ishlarda bor, kogort ishlarda tasdiqlanmagan	Xondrotsitlarda ektopik lipid to'planishi, xolesterin efflyuksining buzilishi	[18, 31]
Giperglikemiya /2-tip QD	Aralash; TVI hisobga olinganda mustaqil xavf tasdiqlanmagan	AGE to'planishi, RAGE faollashuvi, oksidativ stress, MMP ekspressiyasi ortishi	[20, 21, 29]

O'rta yoshli og'riq simptomi kuzatilmagan ayollar kogort tahliliida qon lipidlari tizza bo'g'imining tog'ay to'qimasini o'zgarishi va suyak ko'migi leziyalari bilan o'zaro bog'liqligi o'rganilgan. Bu natijalar tizza OA patogenezida tomir patologiyasining rolini qo'llab-quvvatlagan. Shunday qilib, har bir komponentning alohida ta'siri kuchli bo'lmasligi mumkin. Biroq ularning majmuasi past darajali tizimli yallig'lanish va tomir disfunktsiyasi orqali bo'g'imga kumulyativ ta'sir ko'rsatadi.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Ayollarga xos xavf omillari: ayollarda MS fonidagi gonartrozning ko'proq uchrashi bir nechta omil bilan izohlanadi: **anatomik-biomexanik:** ayollarda tizza bo'g'imiga tushadigan mexanik yuk erkaklarga nisbatan katta, tizza tog'ayining hajmi esa kichikroq. **Tog'ay holati:** klinik OA bo'lmagan kattalarda ayollarda tog'ay yo'qotilishi va tog'ay nuqsonlarining rivojlanish tezligi yuqoriroq. **Gormonal buzilishlar:** menopauza davrida estrogen tanqisligi va ayol gormonal omillari tizza OA bilan bog'liq. Postmenopauza davrida metabolik buzilishlar tizza bo'g'imining rentgenologik va funksional holatiga ta'sir ko'rsatadi. **Metabolik o'zgarishlar:** Orol bo'yi mintaqasida arterial gipertenziya mavjud ayollarda 2-tip qandli diabet erkaklarga nisbatan ikki marta ko'p uchragan (13,7% va 7,4%; $p=0,002$) [8]. **Xorazm viloyati va Orol bo'yi mintaqasiga xos xavf omillari.**

Milliy darajadagi metabolik xavf omillari. JSST STEPS (2019) so'rovnomasiga ko'ra, O'zbekistonda metabolik xavf omillari keng tarqalgan [5, 8] (3-jadval).

O'zbekiston katta yoshdagi aholisida MS komponentlari va turmush tarzi omillari (STEPS, 2019)

3-jadval.

№	Ko'rsatkich	Tarqalishi
1	Ortiqcha tana vazni	32,9%
2	Semizlik	23,5%
3	Abdominal semizlik: ayollar	55,4%
4	Abdominal semizlik: erkaklar	64,4%
5	Arterial bosim $\geq 140/90$ mm.sim.ust. (18–69 yosh)	38%
6	Qonda glyukoza miqdorining oshishi yoki diabetga qarshi dori qabul qilish	8,4%
7	Qon tarkibidagi nahorgi glyukozaning buzilishi	13,5%
8	JSST tavsiya etgan jismoniy faollikka rioya qilmaslik	26,1%
9	Ovqatga doimo yoki tez-tez tuz qo'shish	36,6%

O'zbekistonda har ikki ayoldan bir nafaridan ko'prog'ida abdominal semizlik mavjud. Bu MS va u bilan bog'liq gonartrozning asosiy negizidir.

Orol bo'yi mintaqasidagi kardiometabolik xususiyatlar. Orol bo'yi mintaqasidagi oilaviy poliklinikalarda 40 yoshdan oshgan 2430 kishi skrining qilingan. Ularning 42% ida (1020 kishi) AQB $\geq 140/90$ mm.sim.ust. aniqlangan, bu bemorlarning 61,4% qismi ayollar bo'lgan [8, 25, 28]. Arterial gipertenziya mavjud bemorlarning klinik tavsifi 4-jadvalda keltirilgan.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Orol bo'yi mintaqasidagi gipertenziyalı bemorlarning kardiometabolik ko'rsatkichlari (n=1020)

4-jadval.

No	Ko'rsatkich	Qiymati
1	O'rtacha yosh, yil	57,68 ± 8,06
2	TVI, kg/m ²	29,86 ± 5,28
3	Bel aylanasi, sm	104,59 ± 11,61
4	Semizlik	46,2% (ayollarda 49%, erkaklarda 42%)
5	Triglitsridlar, mg/dl	236,85 ± 54,32
6	YUZLP, mg/dl	41,65 ± 6,03
7	Nahordagi glyukoza, mmol/l	5,72 ± 1,88
8	2-tip QD (ayollarda / erkaklarda)	13,7% / 7,4%
9	Gipodinamiya	67,5%
10	Tuzning yuqori ta'm sezish chegarasi (ayollarda)	85,6% (83,7%)
11	Uyqu arteriyasi IMQ >0,9 mm	92%
12	Chap qorincha gipertrofiyasi	96,3%
13	Mikroalbuminuriya	76%

Bu ko'rsatkichlar gipertenziyalı bemorlarning ko'pchiligida MS mezonlari to'liq yoki qisman bajarilishini ko'rsatadi. O'rtacha bel aylanasi 104,6 sm bo'lib, ayollar uchun ATP III chegarasidan (88 sm) ancha yuqori. O'rtacha triglitsridlar 236,9 mg/dl bo'lib, 150 mg/dl chegarasidan oshgan. O'rtacha YUZLP 41,7 mg/dl bo'lib, ayollar uchun chegaradan (50 mg/dl) past. Uyqu arteriyasi intima-media qalinligining (IMQ) 92% holatda ortganligi tizimli tomir moslanish mexanizmlarini qayta o'zgarishi (skleroz va atrofik jarayonlar) keng tarqalganligidan dalolat beradi.

Ekologik va gigiyenik omillar. Xorazm viloyatiga xos qo'shimcha omillar 5-jadvalda umumlashtirilgan.

Xorazm viloyatining gonartroz rivojlanishiga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan mintaqaviy omillari

5-jadval.

Omil	Mintaqaviy ma'lumot	Gonartroz bilan bog'liqligi
Sizot suvlarining sho'rlanishi	Past tekislikdagi 2000 ta quduq ma'lumotiga ko'ra, sizot suvlari iyul oyida 0,9–1,4 m chuqurlikda joylashgan	Ichimlik suvi sifatining pasayishi, tuz iste'molining ortishi
Ichimlik suvi sifati	Suv sifati qattiqlik, minerallashuv, sulfat va xloridlar bo'yicha o'rganilgan; bolalar	Tuzga sezgir gipertenziya orqali



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

	kasallanishi sulfatlar ($r=0,83$) va minerallashuv ($r=0,53$) bilan korrelyatsiyada	subxondral ishemiya
Tuz-chang bo'ronlari	Orol dengizining qurishi Xorazm va Qoraqalpog'istonda tuz-chang bo'ronlariga sabab bo'lmoqda	Tuz yuklamasi, tizimli yallig'lanish
Tuzga sezgirlik	Gipertenziyalı bemorlarning 85,6% da tuzning yuqori ta'm sezish chegarasi; NaCl konsentratsiyasi va sistolik AB o'rtasida $r=0,646$	Gipertenziya, endotelial disfunksiya
Aholi salomatligi	Ko'rikdan o'tgan kattalarning 72,6% da salomatlik holatida og'ishlar	Umumiy somatik yukning yuqoriligi
Gipodinamiya	Gipertenziyalı bemorlarning 67,5% da	Mushak-pay apparatining zaiflashuvi, semizlik

Shunday qilib, Xorazm viloyatida MS komponentlari (abdominal semizlik, gipertenziya, dislipidemiya, giperglikemiya) va ekologik omillar (sho'rlangan suv, tuz yuklamasi) bir vaqtda ta'sir ko'rsatadi. Bu esa MS fonidagi gonartrozning ertaroq rivojlanishi va og'irroq kechishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Tizza bo'g'imidagi morfologik oqibatlariga, MS fonidagi gonartrozda morfologik o'zgarishlar bo'g'imning barcha to'qimalarini qamrab olishini va ma'lum ketma-ketlikda rivojlanishini ko'rsatdi.

Sinovial qobiq. Sinovial yallig'lanish MS fonidagi gonartrozning eng erta morfologik belgisi hisoblanadi. Wistar kalamushlarida 8 va 16 hafta davomida yuqori uglevodli va yuqori yog'li parhez qo'llanganda, semizlik tog'ay degradatsiyasidan oldin sinovial membranalarining o'z-o'zidan rivojlanadigan mahalliy yallig'lanishi bilan birga kechgan. Keyinchalik sinovit kuchaygan, sinoviyga makrofaglar infiltratsiyasi ortgan va yallig'lanishga moyil M1 makrofaglar ustunlik qilgan. Boshqa bir tajribada yuqori yog'li parhez dismetabolik holat va sinovial yallig'lanishga sabab bo'lgan, lekin tog'ay degeneratsiyasiga deyarli ta'sir qilmagan. Mexanik tog'ay shikasti qo'shilganda esa sinovit kuchaygan, ko'plab yirik osteofitlar paydo bo'lgan, sinovial membrana va osteofitlarda CD68 musbat hujayralar ko'paygan.

Infrapatellyar (Goff) yog' tanasi. Bu to'qima bo'g'im ichida, lekin sinoviydan tashqarida joylashgan va MS hamda bo'g'im o'rtasidagi mahalliy «ko'priq» vazifasini bajaradi. Bemorning o'zidan olingan to'qimalarni taqqoslaganda infrapatellyar yog' tanasi teri osti yog'iga nisbatan birlik og'irlikda ko'proq adiponektin, adiposin, IL-6, TNF- α va visfatin ajratgan. Sichqonlarda 20 haftalik yuqori yog'li parhez semizlik, glyukozaga tolerantlikning buzilishi va erta OA (osteofitlar, «tidemark» chizig'ining ikkilanishi) bilan kechgan. Bunda infrapatellyar



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

yog' tanasida M1 polyarizatsiyasiz profibroz jarayoni tog'ay zararlanishidan oldin rivojlanganligini ko'rsatgan.

Odanda tizza bo'g'imini total endoprotezlash keyin faol gonartrozli bemorlarda MS guruhida tog'ay va yog' tanasining gistologik bahosi bo'yicha OA og'irligi MS bo'lmagan guruhga nisbatan yuqori bo'lgan ($p < 0,05$). Yog' tanasining gistologik darajasi tog'ay darajasi bilan musbat korrelyatsiyada bo'lgan. IL-17 va oksidlangan oqsil mahsulotlari (AOPP) darajasi ham gistologik og'irlik bilan bog'liq bo'lgan. Yog' tanasidagi o'zgarishlar anatomik jihatdan tabaqalangan: sinoviya qaragan qismida yallig'lanish omillari va immun hujayralar infiltratsiyasi ko'proq bo'lgan. Shu bilan birga bir tadqiqotda yuqori TVI yog' tanasidagi immun hujayralar soni yoki fenotipi o'zgarishi bilan bog'liq bo'lmagan. Bu yog' tanasining holatini faqat vazn emas, ko'proq metabolik buzilishlar belgilashini ko'rsatadi.

Subxondral suyak va mikrotomirlar. Arterial gipertenziya OA bilan subxondral ishemiya orqali bog'lanadi. Ishemiya tog'ayga ozuqa yetkazilishini buzadi va suyak remodellanishini qo'zg'atadi. Yuqori AB suyak ichi bosimini va gipoksiyani oshiradi, natijada subxondral suyak va osteoxondral chegara remodellanadi. Mayda tomirlardagi staz, giperkoagulyatsiya va mikroembollar subxondral ishemiyaga olib kelishi mumkin. Ishemiya esa osteotsitlar o'limi va suyak rezorbsiyasi orqali tog'ayning suyak asosini zaiflashtiradi.

Xondrotsitlar. Dislipidemiya xondrotsitlarda lipidlarning ektopik to'planishiga sabab bo'ladi. Giperglikemiya glikatsiyaning so'nggi mahsulotlari (AGE) tog'ayda to'planib, xondrotsit va sinovial hujayralardagi RAGE retseptori orqali yallig'lanish va katabolizmni kuchaytiradi. 2-tip QD bo'lgan va bo'lmagan bemorlardan endoprotezlash paytida olingan tog'ay taqqoslanganda, yuqori glyukoza muhiti xondrotsitlarning yallig'lanish faolligini oshirgan. Alohida gipertenziyada xondrotsitlarning gipertrofik differensirovkasi, tog'ay destruksiya va kambial hujayralarning yo'qolishi bilan kechganligi aniqlandi. Yuqori yog'li parhezda esa endoplazmatik retikulum stressi markeri CHOP ekspressiyasi ortgan va xondrotsitlar apoptozi kuchayganligi bilan namoyon bo'ldi.

Morfologik o'zgarishlar ketma-ketligi. Tahlil qilingan ma'lumotlar asosida o'zgarishlar ketma-ketligi 6-jadvalda umumlashtirildi.

MS fonidagi gonartrozda tizza bo'g'imi to'qimalarida morfologik o'zgarishlarning rivojlanish ketma-ketligi

6-jadval.

Bosqich	To'qima	Asosiy morfologik va immunogistokimyoviy belgilar
I. Eng erta	Sinovial qobiq	Sinoviotsitlar qavatining qalinlashuvi, CD68+ makrofaglar infiltratsiyasi, M1 fenotip ustunligi
I. Eng erta	Infrapatellyar yog' tanasi	Profibroza remodellanish, adipotsitlar kattalashuvi, keyinroq yallig'lanish infiltrati
II. Erta	Mikrotomirlar,	Ishemiya, suyak ichi bosimi ortishi, osteotsitlar



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

	subxondral suyak	o'limi, suyak ko'migi shishi, remodelanish
III. Oraliq	Xondrotsitlar	Lipid to'planishi, AGE to'planishi, gipertrofiya, CHOP orqali apoptoz
IV. Kechki	Gialin tog'ay	Fibrillyatsiya, proteoglikanlar yo'qolishi, xondrotsit klasterlari, «tidemark» ikkilanishi
IV. Kechki	Suyak va bo'g'im chekkalari	Subxondral skleroz, kistalar, yirik osteofitlar

Korreksiyaning keyingi morfologik holat. Yuqori tibial osteotomiyadan 18 oy o'tgach o'tkazilgan takroriy artroskopiyada son-boldir bo'g'imi yuzalarining 55% qismida fibroz tog'ay bilan qisman yoki to'liq qoplanish kuzatilgan, 34% qismida esa faqat oq nuqtali fibroz tog'ay qayd etilgan.

Osteotomiyadan keyingi tog'ay regeneratsiyasi yosh, jins, TVI va operatsiyadan keyingi oyoq o'qiga bog'liq. Bir tadqiqotda ko'p omilli tahlil past TVI yaxshi regeneratsiya bilan bog'liq ekanini ko'rsatgan. Yuqori yog'li parhez tajribasida vaznni kamaytirish o'rganilgan davr ichida OA ning gistopatologik belgilarini orqaga qaytarmagan. Demak, MS fonida shakllangan morfologik o'zgarishlar korreksiyaning keyin ham uzoq saqlanishi mumkin.

Muhokama. Ayollar MS fonidagi gonartroz uchun asosiy xavf guruhi. Mazkur tahlilning asosiy natijasi shuki, MS va gonartroz o'rtasidagi bog'liqlik jinsga bog'liq. Prospektiv kogortlar meta-tahlilida MS butun aholida TVIga muvofiqlashtirilgandan keyin mustaqil xavf omili bo'lmagan (RR 1,06). Ammo ayollarda xavf ishonchli ortgan (RR 1,23). Bu farqni ayollarda tizza bo'g'imiga tushadigan yukning kattaroqligi, tog'ay hajmining kichikroqligi va tog'ay yo'qotilishining tezroq kechishi bilan izohlash mumkin. Jinsiy gormonlar ham muhim rol o'ynaydi, lekin ularning tizza OA bilan o'zaro ta'siri murakkab va hali to'liq aniqlanmagan.

Xorazm viloyati uchun bu natijaning ahamiyati katta. O'zbekistonda ayollarning 55,4% da abdominal semizlik bor. Demak, viloyatdagi har ikki ayoldan biri MS fonidagi gonartroz uchun potensial xavf guruhiga kiradi. Orol bo'yi mintaqasidagi gipertenziyalik ayollarda semizlik (49%) va 2-tip QD (13,7%) erkaklarga nisbatan ko'proq uchrashi ham bu xulosani tasdiqlaydi.

MS og'ir gonartrozning xavf omili sifatida. Meta-tahlilda MS endoprotezlashni talab qiladigan og'ir tizza OA xavfi bilan mustaqil bog'liq bo'lgan (RR 1,16), lekin simptomli OA bilan bog'liq bo'lmagan. Bu MS kasallikning boshlanishidan ko'ra uning jadal rivojlanishiga ko'proq ta'sir qilishini ko'rsatadi. Morfologik ma'lumotlar ham buni tasdiqlaydi: ilg'or gonartrozli bemorlarda MS mavjudligi tog'ay va yog' tanasidagi gistologik o'zgarishlarning og'irroq bo'lishi bilan birga kechgan.

Tajribada yuqori yog'li parhezning o'zi tog'ayga deyarli ta'sir qilmagan. Ammo mexanik shikast bilan birga kelganda OA belgilari yaqqol jadallashgan. Bu



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

«ikki zarba» gipotezasiga mos keladi: metabolik fon bo'g'imni yallig'lanishga tayyorlaydi, mexanik omil esa destruksiyanı boshlab beradi.

«Ichkaridan tashqariga» emas, «tashqaridan ichkariga» modeli. An'anaviy tushunchaga ko'ra, OA tog'aydan boshlanib, keyin boshqa to'qimalarga tarqaladi. MS fonidagi gonartrozda esa morfologik o'zgarishlar asosan teskari yo'nalishda rivojlanadi. Sinovit va yog' tanasidagi o'zgarishlar tog'ay degradatsiyasidan oldin paydo bo'ladi. Tizimli metabolik buzilishlar makrofaglarni M1 fenotipiga siljitadi. Bu jarayon AMPK va mTORC1 kabi hujayra ozuqa sensorlari faolligining o'zgarishi orqali amalga oshadi. Yallig'langan sinoviy va yog' tanasi ajratgan sitokinlar va adipokinlar sinovial suyuqlik orqali tog'ayga ta'sir qiladi.

Infrapatellyar yog' tanasining roli bo'yicha adabiyotlarda qarama-qarshiliklar bor. Ba'zi ishlarda u yallig'lanish o'chog'i sifatida tavsiflangan.

Boshqalarida esa erta bosqichda klassik yallig'lanish emas, fibroz ustunlik qilgan. Odamda TVI yog' tanasidagi immun hujayralar bilan bog'liq bo'lmagan. Bu qarama-qarshiliklarni kasallik bosqichlari va metabolik holatdagi farqlar bilan izohlash mumkin. Shuning uchun kelgusidagi tadqiqotlarda TVI emas, MS komponentlari bo'yicha tabaqalash muhim.

Tomir omili va Xorazm sharoiti. Xorazm viloyati uchun eng muhim mintaqaviy xususiyat tuzga sezgir gipertenziyaning yuqori tarqalishidir. Orol bo'yidagi arterial gipertenziyasi mavjud bo'lgan bemorlarning 85,6% qismida tuzning yuqori ta'm sezish chegarasi aniqlangan. Bu ko'rsatkich Toshkent shahri aholisidagi gipertenziyalı bemorlarga (61,9%) nisbatan ham yuqori [8]. Tadqiqot mualliflari buni Orol dengizining qurishi, tuz-chang bo'ronlari va sho'rlangan ichimlik suvi bilan bog'laydi. Gipertenziya OA patogenezi subxondral perfuziyaning buzilishi, suyak ichi bosimining ortishi va gipoksiya orqali ahamiyatli. Renin-angiotenzin va endotelin tizimlarining tizimli faollashuvi bo'g'imda Wnt- β -katenin signal yo'liga ta'sir qiladi.

Demak, Xorazm sharoitida gipertenziya MS fonidagi gonartrozning asosiy mintaqaviy «kuchaytiruvchisi» bo'lishi mumkin. Bu gipotezani tasdiqlovchi bilvosita dalil ham bor. Orol bo'yidagi gipertenziyalı bemorlarning 92% da uyqu arteriyasi intima-media qalinligi ortgan.

Tizimli tomir remodellanishi shunchalik keng tarqalgan bo'lsa, tizza bo'g'imining subxondral mikrotomirlari ham shikastlanishi ehtimoli yuqori. Shunga qaramay, Xorazm aholisida subxondral suyakning morfologik yoki MRT tekshiruvi o'tkazilmagan, shuning uchun bu fikr hozircha gipoteza bo'lib qolmoqda.

Ichimlik suvi va mineral almashinuv. Xorazm va Qoraqalpog'istonda ichimlik suvi sifati qattqlik, minerallashuv, sulfatlar va xloridlar bo'yicha yomonlashgani qayd etilgan. Buxoro, Xorazm va Qoraqalpog'istondagi yer osti ichimlik suvlari standartlarga javob bermasligi haqida ma'lumotlar ham bor. Minerallashgan suvning tizza OA ga bevosita ta'siri bo'yicha ilmiy dalillar yo'q. Ammo uning gipertenziya va buyrak funksiyasiga ta'siri orqali bo'g'imga bilvosita



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

ta'sir ko'rsatishi mumkin. Orol bo'yidagi gipertenziyalı bemorlarning 24,1% da koptokchalar filtratsiyasi tezligi 60 ml/min/1,73 m² dan past bo'lgan.

Korreksiya natijalariga ta'siri. Osteotomiyadan keyingi regeneratsiyalangan tog'ay asosan fibroz tog'aydan iborat bo'ladi. Regeneratsiya darajasiga TVI ta'sir ko'rsatadi. MS fonida sinovial yallig'lanish va yog' tanasidagi fibroz operatsiyadan keyin ham saqlanishi mumkin. Tajribada vazn kamaytirilgandan keyin ham gistopatologik o'zgarishlar orqaga qaytmagan. Xorazmdagi ayollar uchun bu holat shuni anglatadiki, jarrohlik korreksiyasi metabolik holatni nazorat qilish bilan birga olib borilishi kerak. Bunga vaznni kamaytirish, ABni nazorat qilish, tuz iste'molini cheklash va glikemiyanı mo'tadillashtirish kiradi.

Xorazm viloyatida o'tkazilishi lozim bo'lgan tadqiqot uchun tavsiya etilayotgan ko'rsatkichlar. Tahlil asosida mintaqada MS fonidagi gonartrozni o'rganishda quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha ma'lumot yig'ish maqsadga muvofiq (7-jadval).

Xorazm viloyatida klinik-morfologik tadqiqot uchun tavsiya etilayotgan ko'rsatkichlar

7-jadval.

Yo'nalish	Ko'rsatkichlar	Izoh
Metabolik	Bel aylanasi, TVI, AB, triglitseridlar, YUZLP, nahordagi glyukoza, HbA1c	MS ni ATP III va IDF mezonlari bo'yicha baholash
Mintaqaviy	Tuzning ta'm sezish chegarasi (Henkin usuli), ichimlik suvi manbai, yashash joyi (tuman)	Orol bo'yi omillarini hisobga olish
Ginekologik	Menopauza holati va davomiyligi, tug'ishlar soni	Ayollarga xos omillar
Klinik	Kellgren–Lawrence darajasi, WOMAC, VASH, oyoq o'qi	Kasallik og'irligi
Morfologik	Sinoviy (Krenn shkalasi), infrapatellyar yog' tanasi, tog'ay (OARSI shkalasi), subxondral suyak	Operatsiya materialida
Immunogistokimyoviy	CD68, CD86 (M1), CD206 (M2), MMP-13, RAGE/AGE	Yallig'lanish va katabolizm

Tadqiqot cheklovlari. Birinchidan, morfologik o'zgarishlar ketma-ketligi asosan hayvon modellarida ko'rsatilgan. Odamda to'qima namunalari odatda faqat kasallikning kechki bosqichida, operatsiya paytida olinadi. Ikkinchidan, meta-tahlilga kirgan barcha kogortlar G'arb davlatlarida o'tkazilgan, asosan yevropeoid irqiga mansub aholini o'z ichiga olgan. Mualliflarning o'zlari bu bog'liqlikni Osiyo aholisida ham o'rganish zarurligini ta'kidlagan. Uchinchidan, Xorazm viloyati bo'yicha ma'lumotlar asosan Orol bo'yi mintaqasi bo'yicha umumlashtirilgan



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

tadqiqotlardan olingan va bevosita gonartrozga oid emas. To'rtinchidan, MS komponentlarining alohida ta'siri bo'yicha dalillar qarama-qarshi.

Xulosalar.

Prospektiv kogort tadqiqotlari ma'lumotlariga ko'ra, metabolik sindrom TVIdan mustaqil ravishda ayollarda tizza osteoartrozi xavfini 23% ga (RR 1,23), butun aholida esa endoprotezlashni talab qiladigan og'ir gonartroz xavfini 16% ga (RR 1,16) oshiradi. Demak, MS bo'lgan ayollar gonartroz bo'yicha eng yuqori xavf guruhidir.

Xorazm viloyati ayollarida MS fonidagi gonartroz uchun xavf omillari keng tarqalgan. O'zbekistonda ayollarning 55,4% da abdominal semizlik bor. Orol bo'yi mintaqasida gipertenziyalı bemorlarning 61,4% ni ayollar tashkil etadi va ularda 2-tip QD erkaklarga nisbatan ikki baravar ko'p uchraydi.

Mintaqaga xos omillarga tuzga sezgir gipertenziya (85,6%), sho'rlangan sizot suvlari va minerallashtirilgan ichimlik suvi, tuz-chang bo'ronlari va gipodinamiya (67,5%) kiradi. Bu omillar subxondral ishemiya va tizimli yallig'lanish orqali gonartrozning jadallashishiga hissa qo'shishi mumkin.

MS fonidagi gonartrozda morfologik o'zgarishlar «tashqaridan ichkariga» yo'nalishda rivojlanadi. Eng erta o'zgarishlar sinovial qobiqda (M1 makrofaglar infiltratsiyasi, sinovit) va infrapatellyar yog' tanasida (fibroz, adipokinlar ajralishi) paydo bo'ladi. Keyin subxondral ishemiya va remodellanish, xondrotsitlarda lipid va AGE to'planishi, apoptoz qo'shiladi. Oxirgi bosqichda gialin tog'ay destruksiyasi, skleroz va yirik osteofitlar shakllanadi.

Korreksiya dan keyin tog'ay asosan fibroz tog'ay bilan tiklanadi, regeneratsiya darajasi esa TVIga bog'liq. MS fonida shakllangan morfologik o'zgarishlar metabolik holat yaxshilangandan keyin ham uzoq saqlanishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Nie D., Yan G., Zhou W. et al. Metabolic syndrome and the incidence of knee osteoarthritis: a meta-analysis of prospective cohort studies // PLoS One. 2020. Vol. 15(12). e0243576.
2. Wang H., Cheng Y., Shao D. et al. Metabolic syndrome increases the risk for knee osteoarthritis: a meta-analysis // Evid Based Complement Alternat Med. 2016. 7242478.
3. Courties A., Sellam J., Berenbaum F. Metabolic syndrome-associated osteoarthritis // Curr Opin Rheumatol. 2017. Vol. 29(2). P. 214–222.
4. Dickson B.M., Roelofs A.J., Rochford J.J. et al. The burden of metabolic syndrome on osteoarthritic joints // Arthritis Res Ther. 2019. Vol. 21. 289.
5. Yu C., Zhao S., Yue S. et al. Novel insights into the role of metabolic disorder in osteoarthritis // Front Endocrinol. 2024. 1488481.
6. Minaković I., Zvekić-Svorcan J., Smuđa M. et al. Metabolic dysregulation in postmenopause: implications for knee joint health // J Clin Med. 2025. Vol. 14(18). 6442.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

7. Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, WHO. STEPS: Prevalence of noncommunicable disease risk factors in the Republic of Uzbekistan, 2019.

8. Фозилов Х.Г., Атаниязов Х.Х., Хамидуллаева Г.А. и др. Раннее выявление и контроль факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в Приаралье: опыт Узбекистана // Кардиология. 2024. Т. 64(1). С. 37–43.

9. Hygienic assessment of the conditions of water use of the population of the Aral region // CyberLeninka.

10. Ibrakhimov M., Martius C., Lamers J., Tischbein B. The dynamics of groundwater table and salinity over 17 years in Khorezm // Agricultural Water Management. 2011. Vol. 101(1). P. 52–61.

11. Sun A.R., Panchal S.K., Friis T. et al. Obesity-associated metabolic syndrome spontaneously induces infiltration of pro-inflammatory macrophage in synovium and promotes osteoarthritis // PLoS One. 2017. Vol. 12(8). e0183693.

12. Metabolic dysregulation accelerates injury-induced joint degeneration, driven by local inflammation; an in vivo rat study (UMC Utrecht).

13. Barboza E., Hudson J., Chang W.P. et al. Pro-fibrotic infrapatellar fat pad remodeling without M1-macrophage polarization precedes knee osteoarthritis in diet-induced obese mice // Endocrinology. 2017.

14. Inflammatory gradients in the infrapatellar fat pad of knee osteoarthritis: implications for joint damage.

15. Correlation of radiographic and histopathological changes with IL-17 and advanced oxidation protein products in knee osteoarthritic individuals with metabolic syndrome // Innov Surg Sci.

16. de Jong A.J. Immunometabolism in osteoarthritis: PhD thesis. Leiden University.

17. Ching K., Houard X., Berenbaum F., Wen C. Hypertension meets osteoarthritis — revisiting the vascular aetiology hypothesis // Nat Rev Rheumatol. 2021. Vol. 17(9). P. 533–549.

18. Zhuo Q., Yang W., Chen J., Wang Y. Metabolic syndrome meets osteoarthritis // Nat Rev Rheumatol. 2012. Vol. 8. P. 729–737.

19. Davies-Tuck M.L., Hanna F., Davis S.R. et al. Total cholesterol and triglycerides are associated with the development of new bone marrow lesions in asymptomatic middle-aged women // Arthritis Res Ther. 2009.

20. Liguillon M.C., Courties A., Houard X. et al. Characterization of diabetic osteoarthritic cartilage and role of high glucose environment on chondrocyte activation // Osteoarthritis Cartilage. 2015. Vol. 23(9). P. 1513–1522.

21. Mendes A.F., Rosa S.C., Rufino A.T. et al. Diabetes-induced osteoarthritis: role of hyperglycemia in joint destruction // BMC Musculoskelet Disord. 2015. Vol. 16(Suppl 1). S1.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

22. Ding C., Yimiti D., Sanada Y. et al. High-fat diet-induced obesity accelerates the progression of spontaneous osteoarthritis in senescence-accelerated mouse prone 8 // *Mod Rheumatol*. 2024. Vol. 34(4). P. 831.
23. Влияние артериальной гипертензии и гиперлипидемии на ремоделирование суставного хряща и развитие остеоартроза (экспериментальное исследование) // *Успехи геронтологии*. 2019. Т. 32(4). С. 550–557.
24. Kanamiya T., Naito M., Hara M., Yoshimura I. The influences of biomechanical factors on cartilage regeneration after high tibial osteotomy for knees with medial compartment osteoarthritis // *Arthroscopy*. 2002. Vol. 18(7). P. 725–729.
25. Impact of the weightbearing line on cartilage regeneration of the medial knee compartment after open-wedge high tibial osteotomy, based on second-look arthroscopy // *Cartilage*.
26. Factors affecting articular cartilage regeneration after medial open-wedge high tibial osteotomy.
27. Effects of diet induced weight reduction on cartilage pathology and inflammatory mediators in the joint tissues // *Front Med*. 2021. 628843.
28. GBD 2021 Osteoarthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990–2020 and projections to 2050 // *Lancet Rheumatol*. 2023.
29. Khor A., Ma C.A., Hong C. et al. Diabetes mellitus is not a risk factor for osteoarthritis // *RMD Open*. 2020. Vol. 6(1).
30. Zhang Y.M., Wang J., Liu X.G. Association between hypertension and risk of knee osteoarthritis: a meta-analysis of observational studies // *Medicine (Baltimore)*. 2017. Vol. 96(32). e7584.
31. Xiong J., Long J., Chen X. et al. Dyslipidemia might be associated with an increased risk of osteoarthritis // *Biomed Res Int*. 2020. 3105248.
32. Hanna F.S., Teichtahl A.J., Wluka A.E. et al. Women have increased rates of cartilage loss and progression of cartilage defects at the knee than men // *Menopause*. 2009. Vol. 16(4). P. 666–670.