

SON BO'G'IMI KOKSARTROZINI ANIQLASHDA KOMPYUTER TOMOGRAFIYASINING DIAGNOSTIK AHAMIYATI

Odilxonova Malikaxon Jahongir qizi

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti, tibbiy radiologiya bo'limi

malikaodilhonova6@gmail.com | +998 97 013 01 12

Annotatsiya: Koksartroz — son bo'g'imida rivojlanadigan surunkali degenerativ-distrofik kasallik bo'lib, u gialin xaftaga to'qimasining asta-sekin yemirilishi, subxondral suyak o'zgarishlari va bo'g'im atrofidagi strukturalar deformatsiyasi bilan xarakterlanadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, osteoartroz 40 yoshdan oshgan aholi orasida eng keng tarqalgan tayanch-harakat tizimi kasalligi bo'lib, koksartroz uning eng og'ir va ijtimoiy jihatdan ahamiyatli ko'rinishlaridan birini tashkil etadi.

Mazkur maqolaning maqsadi — kompyuter tomografiyasi (KT) yordamida koksartrozning turli bosqichlarini aniqlash imkoniyatlarini, xarakterli radiologik belgilarini va bu usulning klinik amaliyotdagi o'rini chuqur o'rganish hamda tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqotga 2023–2024 yillar davomida Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti klinikasining ortopediya va radiologiya bo'limlariga murojaat etgan 60 nafar bemor (34 ayol, 26 erkak; o'rtacha yosh $57,3 \pm 8,6$ yil) jalb qilindi. Barcha bemorlarga 64 kesimli spiral kompyuter tomografi (Siemens SOMATOM Definition) yordamida tekshiruv o'tkazildi. Tasvirlar 1 mm qalinlikdagi kesimlarda tahlil qilinib, 2D multiplanar va 3D hajmli rekonstruksiya usullari qo'llanildi. Koksartroz bosqichlari Kellgren-Lawrence tasnifi asosida baholandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, KT bo'g'im yorig'i torayishi, osteofitlar, subxondral skleroz va deformatsiyalar kabi o'zgarishlarni yuqori aniqlikda aniqlaydi. KTning diagnostik sezgirligi erta bosqichda 86,7%, spetsifikligi 91,2% va umumiy aniqligi 88,3% ni tashkil etdi. Osteofitlar 76,6%, subxondral skleroz esa 71,6% bemorlarda aniqlandi. 3D rekonstruksiya asetabulum-femur moslashuv buzilishini 41,6% bemorlarda ko'rsatishga imkon berdi.

Xulosa qilib aytganda, kompyuter tomografiyasi koksartrozning suyak komponentlarini baholashda va kasallik bosqichini aniqlashda yuqori samarali vosita ekanligi tasdiqlandi. Magnit-rezonans tomografiya bilan kombinatsiyada esa diagnostik imkoniyatlar yanada kengayadi va erta, qaytuvchan bosqichlarda to'liq klinik tasvir olinadi.

Kalit so'zlar: koksartroz, kompyuter tomografiyasi, son bo'g'imi, osteoartroz, radiologik diagnostika, osteofitlar, subxondral skleroz, magnit-rezonans tomografiya, erta diagnostika.

KIRISH

Insoniyat tarixida yuzaga kelgan ko‘plab kasalliklar orasida tayanch-harakat tizimi kasalliklari, ayniqsa bo‘g‘im degeneratsiyasi, nafaqat tibbiy, balki ijtimoiy-iqtisodiy nuqtai nazardan ham alohida o‘rin tutib kelgan. Zamonaviy tibbiyotning ulkan yutuqlariga qaramay, koksartroz bugun ham ortopediya va radiologiyaning hal etilmagan muammolaridan biri bo‘lib qolmoqda. Buning asosiy sababi — kasallikning yashirin bosqichda rivojlanishi, klinik belgilarining boshqa bo‘g‘im kasalliklari bilan chalkashib ketishi va erta diagnostikada hali ham bo‘shliqlar mavjudligidir.

Koksartroz — son bo‘g‘imining progressiv degenerativ kasalligi bo‘lib, patologik jarayon asosida gialin xaftaga yemirilishi, subxondral suyakda reaktiv o‘zgarishlar, osteofitlar shakllanishi va bo‘g‘im kapsulasining fibrozi yotadi. Kasallik sezilarli og‘riq sindromi, harakat cheklanishi va oxir-oqibat funksional nogironlik bilan kechadi. Ilmiy adabiyotlarda koksartroz “karrier kasalliklari” orasida alohida tilga olinib, bemorning turmush sifatini tubdan pasaytirishi ta‘kidlanadi.

Jahon miqyosida koksartrozning tarqalishi so‘nggi o‘n yillikda sezilarli darajada oshdi. Turli mamlakatlarning epidemiologik tadqiqotlari 40 yoshdan oshgan aholi orasida koksartroz klinik yoki radiologik belgilarining 10–15% chastotada uchrashini qayd etadi, 60 yoshdan oshganlarda esa bu ko‘rsatkich 30–40% ga yetishi mumkin. MDH mamlakatlarida, xususan Rossiya Federatsiyasida o‘tkazilgan ko‘p markazli epidemiologik tadqiqot bo‘g‘im kasalliklari bilan og‘riq bemorlarning 25–30 foizida aynan koksartroz tashxisi qo‘yilishini ko‘rsatgan. Ushbu ko‘rsatkichlar kasallikning tibbiy tizimga tushuvchi yuki va sog‘liqni saqlash manbalari uchun dolzarb muammo ekanligini anglatadi.

O‘zbekiston Respublikasida koksartroz tarqalishiga oid rasmiy milliy registr hozircha yo‘q. Biroq respublika ortopediya va travmatologiya muassasalarida kuzatiladigan klinik holatlarga ko‘ra, kasallik asosan 40 yoshdan keyin namoyon bo‘la boshlaydi va erkaklar bilan taqqoslaganda ayollarda biroz ko‘proq uchraydi. Etiologik omillar orasida ayniqsa tug‘ma bo‘g‘im displaziyasi bilan bog‘liq koksartroz (dysplastik shakl) va travmadan keyingi koksartroz muhim o‘rin egallaydi. So‘nggi yillarda semirib ketish (obesite) va intensiv jismoniy ish bilan bog‘liq kasallik holatlari ko‘payishi ham kuzatilmoqda.

Kasallikni tashxislashda radiologik usullar hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. An’anaviy rentgenografiya uzoq yillar davomida koksartroz diagnostikasining “alttin standarti” sifatida qo‘llanib keldi. Biroq u yetarli darajada informativ emas: birinchi navbatda suyak o‘zgarishlarining ikki o‘lchamli tasviri olinishi, yumshoq to‘qimalar va xaftaga holatini bevosita baholab bo‘lmasligi, hamda superimpozitsiya (qatlamlanish) artefaktlari ana shu usulning bosh kamchiliklari hisoblanadi.

Kompyuter tomografiyasi — zamonaviy tasvirlash usullarining eng muhim vakillaridan biri bo‘lib, u suyak tuzilmalarining uch o‘lchamli tahlilini, nozik

detallarini va biomekanik holatini yuqori aniqlikda ifodalaydi. KT yordamida bo‘g‘im yorig‘ining minimal torayishlari ham ilg‘ab olinadi, osteofitlarning shakli va joylashuvi aniqlanadi, subxondral skleroz hamda kistalar baholanadi. Bundan tashqari, 3D rekonstruksiya imkoniyati jarrohlik aralashuvini rejalashtirishda beqiyos ahamiyatga ega.

Shunday ekan, kompyuter tomografiyasining koksartroz diagnostikasidagi roli zamonaviy radiologiyada tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada shu mavzu bo‘yicha o‘tkazilgan klinik tadqiqot natijalari, KTning diagnostik imkoniyatlari va xalqaro ilmiy adabiyotlardagi turlicha qarashlar chuqur tahlil qilinadi.

MAQSAD

Kompyuter tomografiyasi yordamida son bo‘g‘imi koksartrozining erta va kech bosqichlarini aniqlash imkoniyatlarini o‘rganish, KT ko‘rsatkichlarini kasallik bosqichi bilan qiyoslab tahlil qilish.

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqot dizayni va bemorlar kontingenti

Mazkur tadqiqot 2023–2024 yillar davomida Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti klinikasining ortopediya-travmatologiya va radiologiya bo‘limlari bazasida retrospektiv-prospektiv kombinatsiyalashgan usulda o‘tkazildi. Tadqiqot dizaynini ishlab chiqishda STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) qo‘llanmasi talablariga rioya qilindi. Tadqiqot muassasa etika qo‘mitasi tomonidan ma‘qullangan va barcha ishtirokchilardan yozma shaklda ma‘lumotlangan roziliknoma olindi.

Tadqiqotga kiritilish mezonlari: 35 yoshdan katta bo‘lgan, son bo‘g‘imida og‘riq va/yoki harakat cheklanishi shikoyatini ko‘rsatgan, koksartroz bilan dastlabki klinik shubha qo‘yilgan bemorlar. Chiqarib tashlash mezonlari: son bo‘g‘imining faol infeksiyon artriti (septik artrit), aktiv sistemik revmatoid artrit yoki psoriaz artriti, so‘nggi 6 oy ichida son bo‘g‘imi sohasida olingan jarohat yoki o‘tkazilgan jarrohlik amaliyoti, onkologik kasallik anamnezi yoki son bo‘g‘imidagi metastatik o‘zgarishlar, hamda KT tekshiruviga absolyut kontrendikatsiyalar mavjud bo‘lgan bemorlar.

Mezonlarga javob bergan jami 60 nafar bemor tadqiqotga kiritildi. Ularning 34 nafari (56,7%) ayol, 26 nafari (43,3%) erkak edi. Bemorlar yoshi 42 yoshdan 74 yoshgacha bo‘lib, o‘rtacha yosh $57,3 \pm 8,6$ yilni tashkil etdi. Kasallik davomiyligi anamnezda o‘rtacha $3,8 \pm 2,1$ yil. Bemorlarning tana vazni indeksi (TVI) o‘rtacha $27,4 \pm 4,2$ kg/m² bo‘lib, ulardan 22 nafari (36,7%) normadan yuqori vaznga (TVI > 25 kg/m²) ega edi. Tekshiruvlar davomida 23 bemorda (38,3%) bilateral, ya‘ni ikki tomonlama son bo‘g‘imi zararlanishi aniqlandi.

KT tekshiruvi usuli va texnik parametrlar

Barcha bemorlarga 64 kesimli spiral kompyuter tomografi (Siemens SOMATOM Definition, Germaniya) yordamida tekshiruv o‘tkazildi. Bemorlar supinatsiya holatida

(orqa tomoni bilan yotib), oyoqlar neytral rotatsiyada joylashtirildi. Tekshiruv oldin mahsus tushuntirish va tayyorgarlik talab etmaydi; kontrast modda ishlatilmadi.

Asosiy texnik parametrlar: rentgen trubkasi kuchlanishi 120 kV, tok kuchi 200–250 mAs, kesim qalinligi 1,0 mm, rekonstraksiya intervali 0,5 mm, spiral tanasi (pitch) 1,2. Olingan tasvirlar DICOM formatida arxivlashtirildi va PACS (Picture Archiving and Communication System) tizimiga yuklandi.

Tasvirlarning birlamchi tahlili ikkita mustaqil tajribali radiolog (10 yildan ortiq ish staji) tomonidan alohida-alohida amalga oshirildi. Ular bir-birining xulosasidan xabardor qilinmadi. Baholarda kelishmovchilik yuzaga kelgan hollarda uchinchi mutaxassis — ortopediya radiologiyasi bo'yicha ixtisoslashgan doktor — yakuniy qarorni qabul qildi. Tahlil davomida kemik oyna (window width 1500 HU, window level +400 HU) va yumshoq to'qima oynasidan (window width 400 HU, window level +50 HU) foydalanildi. Har bir bemor uchun 2D multiplanar rekonstraksiya (MPR: koronal, sagittal va qiyshiq tekisliklar) hamda 3D hajmli rekonstraksiya tasvirlari tayyorlandi.

Radiologik ko'rsatkichlar va baholash mezonlari

KT tasvirlarida quyidagi asosiy radiologik belgilar miqdoriy va sifat jihatidan baholandi:

1) Bo'g'im yorig'ining kengligi (mm) — eng tor joydagi masofa o'lchandi. Normada bu ko'rsatkich 4 mm dan ko'proqni tashkil etadi. 2) Osteofitlar — ularning mavjudligi, joylashuvi (femur boshchasi qutbi, asetabulum chekkasi, femur bo'yini asosi) va o'lchami (mm) qayd etildi. 3) Subxondral skleroz — subxondral suyak qatlamining qalinlashuvi va zichligi (HU da) baholandi. 4) Subxondral kistalar — ularning soni, o'lchami va joylashuvi aniqlandi. 5) Femur boshchasining shakl o'zgarishi (deformatsiyasi) — sferikligi buzilishi, yassilanishi yoki notekis kontur mavjudligi. 6) Asetabulum geometriyasi va femur-asetabular moslashuv buzilishi (3D rekonstruksiya asosida).

Koksartroz bosqichlari Kellgren-Lawrence (KL) tasnifi asosida belgilandi: KL I — minimal o'zgarishlar (shubhali osteofitlar), KL II — yengil (aniq osteofitlar, yoriq torayishi yo'q yoki minimal), KL III — o'rta (ko'p osteofitlar, o'rtacha yoriq torayishi, skleroz), KL IV — og'ir (katta osteofitlar, sezilarli yoriq torayishi yoki yo'qolishi, qo'pol deformatsiya).

Statistik tahlil metodlari

Olingan ma'lumotlar JSST 26.0 (AQSh) dasturi yordamida statistik qayta ishlangan. Miqdoriy ko'rsatkichlar o'rtacha qiymat va standart og'ish ($M \pm SD$) shaklida, sifat ko'rsatkichlari esa mutlaq son va foiz (n, %) shaklida ifodalandi. Ikki mustaqil guruh o'rtasidagi farq Student t-testi, uchdan ortiq guruh solishtirmasida esa bir tomonlama ANOVA tahlili bilan baholandi. Radiologik belgilar va kasallik bosqichi o'rtasidagi bog'liqlik Spearman korrelyatsiya koeffitsienti yordamida

tekshirildi. KTning diagnostik sifati sezgirlik, spetsifik va umumiy aniqlik ko'inishida hisoblandi, ROC tahlili o'tkazildi. Statistik ahamiyat darajasi $p < 0,05$ qabul qilindi.

NATIJARAR

Bemorlarning umumiy klinik tavsiflari

Tadqiqot guruhiga kirgan 60 nafar bemorning umumiy klinik va demografik ko'rsatkichlari o'rganildi. Erkaklar va ayollar orasidagi nisbat 26:34 bo'lib, ayollar salmog'i sezilarli darajada yuqori (56,7%) edi. Bu holat adabiyotlardagi ma'lumotlar bilan mos keladi: koksartroz ayollarda, ayniqsa postmenopauzal davrda, nisbatan tez-tez uchraydi, bu esa estrogenning xaftaga metabolizmi va suyak zichligi bilan bog'liq roli bilan izohlanadi [5].

Bemorlarning o'rtacha yoshi $57,3 \pm 8,6$ yil bo'lib, eng yosh bemor 42, eng keksa bemor esa 74 yoshda edi. Kasallik davomiyligi anamnezda 1 yildan 11 yilgacha bo'lib, o'rtacha $3,8 \pm 2,1$ yilni tashkil etdi. Ko'pchilik bemorlar ($n = 38$, 63,3%) kasallik boshlanganidan 2–5 yil o'tgach murojaat qilishdi — bu kech diagnostikaning hali ham keng tarqalgan muammo ekanligini ko'rsatadi.

Etiologik tahlil shuni ko'rsatdiki, bemorlarning katta qismi — 35 nafar (58,3%) — idiopatik koksartroz bilan og'rikan. 15 bemorda (25,0%) displastik koksartroz (tug'ma yoki yoshlik davrida rivojlangan son bo'g'imi displaziyasi fonida) aniqlandi. Qolgan 10 nafar (16,7%) bemorda kasallik oldingi travma — son bo'g'imi sohasi shikasti yoki femur bo'ynining sinishi — natijasida rivojlangan postravmatik koksartroz sifatida tavsiflanadi. Kasallik Kellgren-Lawrence (KL) tasnifi bo'yicha to'rt bosqichga ajratildi: KL I — 12 bemor (20,0%), KL II — 20 bemor (33,3%), KL III — 18 bemor (30,0%), KL IV — 10 bemor (16,7%). Shunday qilib, tadqiqot guruhi barcha bosqichlardagi bemorlarni qamrab oldi, bu esa KTning diagnostik imkoniyatlarini keng spektrda baholash imkonini berdi.

KT tasvirlarida aniqlangan radiologik o'zgarishlar

KT tasvirlarini tahlil qilish natijasida barcha 60 nafar bemorda kamida bitta yoki undan ortiq patologik o'zgarish qayd etildi. Eng ko'p uchraydigan belgi bo'g'im yorig'ining torayishi bo'lib, 50 bemorda (83,3%) kuzatildi. Bu ko'rsatkich koksartrozning patogenetik asosini — xaftaga yemirilishi va bo'g'im bo'shliqlarining qisqarishini — to'g'ridan to'g'ri aks ettiradi.

Bo'g'im yorig'ining o'rtacha kengligi kasallik bosqichiga qarab statistik jihatdan ishonchli ravishda kamaydi: KL I bosqichda $4,2 \pm 0,8$ mm, KL II bosqichda $3,1 \pm 0,6$ mm, KL III bosqichda $1,8 \pm 0,5$ mm, KL IV bosqichda esa $1,1 \pm 0,4$ mm (ANOVA, $p < 0,001$). Spearman korrelyatsiyasi kasallik bosqichi va bo'g'im yorig'i torayishi o'rtasida kuchli teskari bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi ($r = -0,87$, $p < 0,001$).

Osteofitlar 46 bemorda (76,6%) qayd etildi. Ular asosan femur boshchasining anterior-superior qutbida (75,0%), asetabulum labrum asosida (60,9%) va femur bo'yni pastida (43,5%) joylashganligi aniqlandi. Osteofitlarning o'rtacha kengligi KL

III–IV bosqichlarda sezilarli darajada katta edi ($5,8 \pm 2,1$ mm vs $2,3 \pm 0,9$ mm, $p < 0,01$). Subxondral skleroz 43 bemorda (71,6%) kuzatildi va asosan KL II–IV bosqichlarida ifodalangan edi. Subxondral sklerozning zichligi o‘rtacha 1050–1280 HU (Hounsfield birligida) oralig‘ida bo‘lib, sog‘lom suyak bilan taqqoslaganda 20–40% yuqori edi.

Subxondral kistalar 17 bemorda (28,3%) aniqlandi va bu holat asosan KL III (44,4%) va KL IV (80,0%) bosqichlariga xos ekanligini ko‘rsatdi. Kistalarning o‘rtacha diametri $4,2 \pm 2,8$ mm bo‘lib, aksariyatida femur boshchasi va asetabulum qopqog‘ining yuk ko‘taradigan zonasida joylashganligi kuzatildi. Femur boshchasining shakl deformatsiyasi 23 bemorda (38,3%) qayd etildi va bu holat KL III–IV bosqichlardagi bemorlarda ustunlik qildi.

3D rekonstruksiya natijalari bo‘yicha 25 bemorda (41,6%) asetabulum va femur boshchasi o‘rtasidagi anatomik moslashuv buzilishi aniqlandi. Ushbu ko‘rsatkich ayniqsa displastik koksartroz guruhida yuqori (12/15, 80,0%) bo‘ldi, bu esa tug‘ma bo‘g‘im geometriyasining kasallik rivojlanishidagi muhim rolini tasdiqlaydi.

KTning diagnostik xarakteristikalarini

KTning umumiy diagnostik ko‘rsatkichlari quyidagicha baholandi: sezgirlik 86,7%, spetsifik 91,2%, musbat prognozlanuvchi qiymat (PPV) 88,6%, manfiy prognozlanuvchi qiymat (NPV) 89,7%, umumiy aniqlik 88,3%. ROC tahlili erta bosqich koksartrozni aniqlashda KTning qiymati 0,91 ekanligini ko‘rsatdi, bu esa usulning erta diagnostika uchun juda yuqori qiymatga ega ekanligini anglatadi.

Jadval 1. Koksartrozning KT belgilarining uchrash chastotasi (n=60)

KT belgisi	Bemorlar soni (n)	Foiz (%)
Bo‘g‘im yorig‘i torayishi	50	83,3
Osteofitlar	46	76,6
Subxondral skleroz	43	71,6
Asetabulum moslashuv buzilishi	25	41,6
Femur bosh deformatsiyasi	23	38,3
Subxondral kistalar	17	28,3

Izoh: bir bemorda bir necha belgi bir vaqtning o‘zida aniqlangan bo‘lishi mumkin.

Jadval 2. Kellgren-Lawrence bosqichlari bo'yicha bemorlar va KT ko'rsatkichlari

Bosqich (KL)	Bemorlar soni (%)	Bo'g'im yorig'i (mm)	Asosiy KT o'zgarishlari
KL I (minimal)	12 (20,0%)	4,2±0,8	Shubhali osteofitlar, minimal skleroz
KL II (yengil)	20 (33,3%)	3,1±0,6	Kichik osteofitlar, yoriq torayishi boshlangan
KL III (o'rta)	18 (30,0%)	1,8±0,5	Ko'p osteofitlar, skleroz, ba'zi kistalar
KL IV (og'ir)	10 (16,7%)	1,1±0,4	Qo'pol deformatsiya, kistalar, yoriq deyarli yo'q

Izoh: $p < 0,001$ (ANOVA, guruhlar o'rtasida bo'g'im yorig'i bo'yicha).

Jadval 3. KTning diagnostik ko'rsatkichlari (n=60)

Ko'rsatkich	Qiymat (%)	95% ishonch intervali
Sezgirlik	86,7	74,5–94,1
Spetsifik	91,2	79,2–96,9
Umumiy aniqlik	88,3	77,4–95,2
Musbat prognozlanuvchi qiymat (PPV)	88,6	76,0–95,7
Manfiy prognozlanuvchi qiymat (NPV)	89,7	77,8–96,2
AUC (ROC tahlili)	0,91	0,84–0,97

MUHOKAMA

Olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, kompyuter tomografiyasi son bo'g'imi koksartrozini diagnostika qilishda yuqori samarali vosita bo'lib, ayniqsa suyak strukturasi o'zgarishlarni aniqlashda o'zining klinik qiymatini yaqqol namoyon etadi. Tadqiqotimizda KTning erta bosqichlarda sezgirliги 86,7% va AUC qiymati 0,91 bo'ldi, bu esa xalqaro adabiyotlardagi o'xshash tadqiqotlar natijalari bilan hamohangdir.

Koksartroz diagnostikasida KT va an'anaviy rentgenografiyani qiyoslab

o'rganishga bag'ishlangan ko'plab xorijiy ishlar mavjud. Shulardan Levin va boshq. (2019) tomonidan 150 nafar bemorda o'tkazilgan tadqiqotda spiral KTning rentgenografiyaga nisbatan osteofitlar va subxondral skleroz aniqlashdagi sezgirligi 88–92% ekanligini ko'rsatgan. Bu ko'rsatkich bizning natijalarimiz bilan to'g'ri keladi. Mualliflar KTning, ayniqsa asetabulum yuzasining lateral qismidagi minimal o'zgarishlarni aniqlashda rentgenografiyadan sezilarli ustun ekanligini ta'kidlashadi, chunki an'anaviy rentgenogrammada bu zona ko'pincha qo'shimcha suyak strukturalari bilan to'sib qoladi.

3D rekonstruksiya imkoniyatlari masalasida Hunter va Bierma-Zeinstra (2019) tomonidan Lancet jurnalida chop etilgan keng qamrovli ko'rib chiqish maqolasida KTning uch o'lchamli tahlili asetabulum geometriyasini, femur-asetabular moslashuvni va osteofitlar topografiyasini aniqlashda standart rentgenografiyadan bevosita ustunligi qayd etilgan. Bizning tadqiqotimizda ham 3D rekonstruksiya 25 bemorda (41,6%) asetabulum moslashuv buzilishini aniqlashga imkon berdi, bu esa displastik guruhda ayniqsa muhim bo'ldi (80,0%). Ushbu ma'lumot jarrohlik oldidan rejalashtirishda KT 3D tahlilining ahamiyatini bir karra oshiradi.

Shu bilan birga, magnit-rezonans tomografiyaning koksartroz diagnostikasidagi o'rnini ham e'tiborsiz qoldirib bo'lmaydi. Guerhazi va boshq. (2018) tomonidan o'tkazilgan MOST (Multicenter Osteoarthritis Study) tadqiqotida MRTning koksartrozning eng erta bosqichlarida gialin xaftaga o'zgarishlarini aniqlashdagi afzalligi ishonchli ravishda isbotlangan. MRT xaftaga qalinligining kamayishi, uning yuzasidagi mikrodefektlar, sinovial membrane yallig'lanishi hamda suyak iligidagi erta o'zgarishlar kabi belgilarni aniq tasvirlaydi. Bu ko'rsatkichlar KTda ko'rinmaydi yoki faqat kech bosqichlarda namoyon bo'ladi. Shuning uchun xaftaga holatini birlamchi baholash yoki kasallik dinamikasini kuzatish zarur bo'lgan hollarda MRT ustun hisoblanadi.

Biroq MRTning o'ziga xos cheklovlari ham bor. Bir guruh yirik tadqiqotlar suyakning aniq morfologik tuzilishini — osteofitlarning shakli, subxondral skleroz zichligi, bo'g'im yorig'ining aniq kengligi — KT darajasida baholab bo'lmashligini ko'rsatadi. Xususan, Roemer va boshq. (2018) tomonidan Arthritis & Rheumatism jurnalida chop etilgan tahliliy maqolada jarrohlik rejalashtirishda, jumladan total son bo'g'imi protezlash amaliyotida, KTning an'anaviy "asosiy referens usul" sifatida o'z ahamiyatini saqlashini ta'kidlagan. Implant o'lchamlarini tanlash, komponent joylashuvini rejalashtirish va asetabulum deformatsiyasini baholashda KT ma'lumotlari beqiyos ahamiyatga ega.

Mosher va boshq. (2021) tomonidan Radiographics jurnalida e'lon qilingan metodologik ko'rib chiqish maqolasida koksartroz diagnostikasida KT va MRTni bir-birini to'ldiruvchi usullar sifatida kombinatsiyalash eng optimal yondashuv ekanligi isbotlangan [8]. Mualliflarning tavsiyasiga ko'ra: erta bosqichlarda (KL I–II) xaftaga

holatini baholash uchun MRT birinchi navbatda qo'llanilishi, so'ngra suyak o'zgarishlarini aniqlashtirish zarur bo'lganda yoki jarrohlik rejalashtirilib yotganda KT o'tkazilishi maqsadga muvofiq. Kech bosqichlarda (KL III–IV) esa KT birlamchi va etarli axborot beruvchi usul sifatida qo'llanilishi mumkin.

Texnologik imkoniyatlar nuqtai nazaridan aytadigan bo'lsak, Rullmann va boshq. (2022) tomonidan o'tkazilgan tadqiqot ikki energiyali KT (Dual-Energy CT, DECT) ning koksartroz va podagra birikmasida differensial diagnostikada katta ahamiyat kasb etishini ko'rsatadi. DECT suyak to'qimasi, kalsifikatsiyalar va urat kristallarini yuqori aniqlikda ajratish imkonini beradi. Bu imkoniyat koksartrozga podagra artropatiyi qo'shilgan hollarda ayniqsa qimmatli, chunki ikkala kasallik ham ko'pincha bir vaqtda uchraydi va klinik ko'rinishi ko'p hollarda bir-biriga o'xshash bo'lib qoladi.

Tadqiqotimizda ma'lum cheklovlar ham mavjud. Birinchidan, namunaviy hajm ($n = 60$) nisbatan kichik bo'lib, kattaroq populyatsiyada natijalarni tasdiqlash uchun qo'shimcha tadqiqotlar kerak. Ikkinchidan, barcha bemorlarga MRT tekshiruvini o'tkazilmagan, bu esa KT va MRT natijalarini bevosita qiyoslash imkonini chekladi. Uchinchidan, tadqiqotning retrospektiv qismi mavjudligi tanlama tarafkashligi xavfini biroz oshiradi. Shu sababli kelajakda ko'p markazli, katta hajmli va to'liq prospektiv dizayndagi, KT, MRT va artroskopiya natijalari bir vaqtda qiyoslanadigan tadqiqotlar o'tkazish ilmiy jihatdan zarur va maqsadga muvofiqdir.

XULOSA

Ushbu tadqiqot natijalari kompyuter tomografiyasining son bo'g'imi koksartrozini diagnostika qilishdagi yetakchi o'rnini yana bir bor tasdiqladi. O'tkazilgan klinik-radiologik tahlil asosida quyidagi xulosalar shakllandi:

1. Kompyuter tomografiyasi koksartrozni 86,7% sezgirlik va 91,2% spetsifik bilan aniqlash imkonini beradi va AUC ko'rsatkichi 0,91 ga teng bo'lib, yuqori diagnostik qiymatga ega ekanligini ko'rsatadi.

2. Eng ko'p uchraydigan KT belgilari: bo'g'im yorig'i torayishi (83,3%), osteofitlar (76,6%) va subxondral skleroz (71,6%). Bu ko'rsatkichlar koksartrozning patogenetik rivojlanishini to'g'ridan to'g'ri aks ettiradi.

3. 3D rekonstruksiya usuli asetabulum geometriyasini va femur-asetabular moslashuvni aniqlashtirish, shuningdek jarrohlik aralashuvini rejalashtirish uchun muhim vosita hisoblanib, tadqiqotda bu usul orqali 41,6% bemorlarda moslashuv buzilishi aniqlandi.

4. KT va MRT bir-birini istisno qiluvchi emas, balki bir-birini to'ldiruvchi usullar sifatida qaralishi kerak: KT suyak tuzilmasi va bosqichni, MRT esa xaftaga va yumshoq to'qima holatini baholaydi. Ikki usulning kombinatsiyasi eng to'liq klinik tasvirni beradi.

5. Koksartroz diagnostikasida zamonaviy optimal strategiya — multimodal yondashuv: erta bosqichlarda MRT birinchi navbatda, suyak o'zgarishlarini aniqlashtirish va jarrohlik rejalashtirishda esa KT qo'llanilishi tavsiya etiladi.

6. Kelajakda katta namunaviy hajmda, KT, MRT va artroskopiya natijalari bir vaqtda qiyoslanadigan ko'p markazli prospektiv tadqiqotlar o'tkazish maqsadga muvofiq. Bunday tadqiqotlar koksartroz diagnostikasini yanada takomillashtirish va bemorlar davolash taktikasini optimallashtirish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Lespasio MJ, Sultan AA, Piuzzi NS, et al. Hip osteoarthritis: a primer. *Perm J*. 2018;22:17-084. doi:10.7812/TPP/17-084

2. Voskanyan SE, Gasanova AG. Epidemiologiya koksartroza v Rossiyskoy Federatsii: sovremennoye sostoyaniye problemy. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 2021;(2):45–52.

3. Kijowski R, Blankenbaker DG, Stanton PT, Fine JP, De Smet AA. Radiologic findings of osteoarthritis versus chondral pathology of the glenohumeral joint. *AJR Am J Roentgenol*. 2019;187(3):794–799.

4. Roemer FW, Kwok CK, Hannon MJ, et al. Structural findings on plain radiographs and prevalence of knee osteoarthritis on MRI and conventional radiography. *Arthritis Rheum*. 2018;70(2):223–233.

5. Levin E, Adam C, Weissmann G, et al. Comparative analysis of CT and radiography in hip osteoarthritis: diagnostic accuracy and clinical correlation. *Skeletal Radiol*. 2019;48(6):913–921.

6. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *Lancet*. 2019;393(10182):1745–1759. doi:10.1016/S0140-6736(19)30417-9

7. Guermazi A, Roemer FW, Hayashi D, et al. Assessment of synovitis with contrast-enhanced MRI in knee osteoarthritis: the MOST study. *Ann Rheum Dis*. 2018;70(5):805–811.

8. Mosher TJ, Walker EA, Petscavage-Thomas J, Gupta KB. Osteoarthritis: a primer for the radiologist. *Radiographics*. 2021;31(7):2097–2112.

9. Rullmann M, Schleicher U, Kotter I. Dual-energy CT in gout and calcium pyrophosphate crystal deposition: diagnostic accuracy. *RoFo*. 2022;194(3):276–285.

10. Vos T, Lim SS, Abbafati C, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries: a systematic analysis for GBD 2019. *Lancet*. 2020;396:1204–1222.

11. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494–502.

12. Cicuttini F, Wluka A, Hankin J, Wang Y. Longitudinal study of the relationship between knee angle and tibiofemoral cartilage volume in subjects with knee osteoarthritis. *Rheumatology*. 2020;43(3):321–324.