

**BEL-DUMG'AZA SOHASI CHURRALARINI ANIQLASHDA
MULTISPIRALKO'P KESIMLI KOMPYUTER TOMOGRAFIYASI
IMKONIYATLARINI BAHOLASH**

Maxramova Mushtariy Anvar qizi

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti. Toshkent sh.

Maxramova Mushtariy Anvar qizi

+200035634, mushtariymaxramova83@gmail.com

ANOTATSIYA

Maqsad: Bel-dumg'aza sohasi intervertebral disk churrallarini aniqlashda 128-kesimli MSKT ning imkoniyalarini baholash.

Kalit so'zlar: MSKT; multispiralko'p kesimli kompyuter tomografiyasi; bel-dumg'aza churralari; intervertebral disk; protruzsiya; grij; MPR; diagnostik sezgirlik; umurtqa pog'onasi stenoz

Ushbu maqola klinik tadqiqot asosida tayyorlangan bo'lib, O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi ilmiy-amaliy grantlari doirasida amalga oshirilgan. Tadqiqotda ishtirok etgan barcha bemorlardan yozma informatsion rozilik olindi. Ish Toshkent tibbiyot akademiyasi etika qo'mitasi tomonidan ma'qullangan (Qaror № 14/2021, 08.01.2021).

Bel-dumg'aza sohasining degenerativ kasalliklari, xususan intervertebral disk churralari jahon aholisining 40% dan ortiqrog'ida hayot sifatini pasaytiruvchi muskuloskelet tizimi patologiyalari qatoriga kiradi [1, 2]. Epidemiologik ma'lumotlarga ko'ra, aholining 60–80% umr davomida kamida bir marta kuchli bel og'rig'ini boshdan kechiradi, ularning 10–15% da surunkali og'riq sindromi shakllanadi [3].

Intervertebral disk churralari — fibrozli halqaning yorilib, yadroning (nucleus pulposus) orqa yoki orqa-yon tomonga siljishi bo'lib, nerv ildizlari va/yoki orqa miya kanaliga mexanik bosim o'tkazadi [4, 5]. L4–L5 va L5–S1 segmentlari barcha churra holatlarining 90% dan ko'prog'ini tashkil etib, eng ko'p zararlanadigan soha bo'lib qolmoqda [6].

Klinik ko'rinish jihatidan bel-dumg'aza churralari lumbago, lumboishalgia va radikulopatiya shaklida namoyon bo'ladi. Og'riq sindromi bemorning mehnat qobiliyatini va ijtimoiy faolligini keskin pasaytiradi, bu esa kasallikning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatini yanada oshiradi.

Hozirda tasviriy diagnostikaning ikkita asosiy usuli klinik amaliyotda qo'llaniladi: magnit-rezonans tomografiyasi (MRT) va kompyuter tomografiyasi (KT). MRT yumshoq to'qimalar tasvirini olishda "oltin standart" sifatida qabul qilingan [7, 8],

ammo bir qator cheklovlari mavjud — qimmat narx, implant yoki pacemaker mavjud bemorlarda qarama- qarshi ko'rsatmalar, klaustrofobiya, va kalsifikatsiyalangan o'zgarishlarni aniqlash imkoniyatining cheklanganligi [9, 10].

MSKT texnologiyasining jadal rivojlanishi — 4 kesimli qurilmalardan 640 va undan ko'p kesimli tizimlarga o'tish — kompyuter tomografiyasining diagnostik imkoniyatlarini tubdan o'zgartirdi [11]. Zamonaviy MSKT 0,5 mm dan kam qalinlikdagi aksial kesimlar olib, multiplanar rekonstruksiya (MPR), hajmli vizualizatsiya (VRT) va virtual endoskopiya kabi kuchli postprotsessing imkoniyatlarini ta'minlaydi [12].

Umurtqa pog'onasiga nisbatan MSKT foydalanishda bir necha muhim ustunliklar ta'kidlanadi: ossifikatsiyalangan ligamentlar va disk material kalsifikatsiyasini aniq ko'rsatish; kemik struktura tafsilotlarini yuqori aniqlikda baholash; foraminal stenoz geometriyasini millimetr darajasida o'lchash; va operatsiya rejalashtirish uchun uch o'lchamli geometrik ma'lumotlar berish [13, 14].

O'zbekiston milliy sog'liqni saqlash tizimida bel-dumg'aza churralari diagnostikasida MSKT va MRT ko'rsatmalarining tizimlashtirilgan qiyosiy baholash tadqiqotlari hali yetarli

emas [15, 16], bu esa bemorlarning optimal tekshiruv rejimini aniqlash va tibbiy resurslarni samarali sarflashda muammolar keltirib chiqarmoqda.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — bel-dumg'aza sohasidagi intervertebral disk churralarini aniqlashda 128-kesimli MSKT ning diagnostik imkoniyatlarini baholash.

Tadqiqotning aniq vazifalari:

1. Churra turlari bo'yicha MSKT morfologik belgilarini tizimlash;
2. Ossifikatsiya va suyak kanal stenozini aniqlashda MSKT ning MRTga nisbatan afzalliklarini isbotlash;
3. MSKT postprotsessing usullari (MPR, VRT, CPR) ning diagnostik qo'shimcha qiymatini baholash;
4. Klinik amaliyot uchun MSKT va MRT kombinatsiyasi bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

MATERIAL VA METODLAR

Bemorlar kontingenti

2021 yil yanvar — 2023 yil dekabr oraliq'ida Toshkent tibbiyot akademiyasi klinikasi va Respublika ixtisoslashtirilgan jarrohlik markaziga murojaat etgan 312 nafar bemor prospektiv kohort tadqiqotga jalb etildi.

Tanlash mezonlari: 18 yoshdan yuqori; bel-dumg'aza sohasida og'riq sindromi (VAS shkala ≥ 4); va/yoki radikular simptomlar (lumboishalgia, parastezia, motorik defitsit); tekshiruvga yozma informatsion rozilik.

Istisno mezonlari: oldingi umurtqa jarrohlik aralashuvi; umurtqa kasalliklarining

onkologik sababi; homiladorlik; MRTga qarama-qarshi ko'rsatmalar (pacemaker, ferromagnit implant).



MSKT protokoli

Barcha bemorlar 128-kesimli MSKT (Siemens SOMATOM Definition AS+) bilan tekshirildi. Asosiy parametrlar: kuchlanish 120 kVp, tok kuchi 200–250 mAs, kesim qalinligi 0,625 mm, qayta qurishda 1,0 va 0,5 mm. Postprotsessing texnikalar: MPR — sagittal va koronal tekisliklarida 2 mm qalinlikda, CPR — L4 dan S1 gacha butun kanalini bir tasvirda qamrab oluvchi, 3D VRT — hajmli vizualizatsiya. Deraza sozlamalari: kemik (C:400/W:1800) va yumshoq to'qima (C:50/W:350) [17, 18].

MRT protokoli

Taqqoslash maqsadida 1,5 Tesla MRT (GE Discovery MR450) bilan sagittal T1W, T2W, aksial T2W va STIR ketma-ketliklar bajarildi. Slice thickness 3 mm, TR/TE parametrlari protokolga muvofiq belgilandi. MSKT va MRT natijalari ikkita mustaqil tajribali radiolog (5 va 12 yillik amaliy tajriba) tomonidan alohida va bir-birining natijasidan bexabar holda ko'rib chiqildi.

Verifikatsiya metodologiyasi

Diagnostik ko'rsatkichlarni hisoblash uchun etalon sifatida neyrojarrohlik amaliyoti (121 bemor, 38,8%) va MRT ma'lumotlari (191 bemor, 61,2%) qo'llandi. Neyrojarrohlik aralashuvi o'tkazilgan bemorlarda operatsiya paytidagi topilmalar oltin standart sifatida xizmat qildi.

Statistik tahlil

Ma'lumotlar SPSS Statistics 26.0 dasturida qayta ishlandi. Sezgirlik, xususiylik, musbat prognostik qiymat (MPQ) va manfiy prognostik qiymat (MnPQ) ROC-analiz asosida hisoblandi. Guruhlar o'rtasidagi farqlar χ^2 va Fisher aniq testi yordamida baholandi. Observer aro kelishuv Cohen κ koeffitsienti bilan o'lchaldi. $p < 0,05$ statistik ahamiyatli deb qabul qilindi. AUC qiymatlari 95% ishonch intervali bilan keltirildi.

Churra turlari morfologik tasnifida Fardon va boshq. [4] ning 2014 yildagi konsensus klassifikatsiyasidan foydalanildi: protruziya — disk material harakati disk diametrining 25% dan kami; ekstruziya — 25% dan ko'pi; sequestratsiya — erkin fragment hosil bo'lishi.

Demografik ko'rsatkichlar

Tadqiqotga jalb etilgan 312 bemorning 178 nafari erkak (57,1%), 134 nafari ayol (42,9%) edi. O'rtacha yosh $43,2 \pm 11,7$ yil (diapazon: 18–72 yosh). Kasallik davomiyligi o'rtacha $18,4 \pm 24,6$ oy. Eng ko'p zararlanish L4–L5 darajasida — 138 (44,2%) va L5–S1 darajasida — 106 (34,0%) kuzatildi.

Jadval 1. Churra lokalizatsiyasi darajalari bo'yicha taqsimot (n=312)

Daraja	Bemorlar soni	Foiz (%)	O'rtacha yosh	MSKT sezg. (%)
L1-L2	8	2,6	52,3±8,4	87,5
L2-L3	14	4,5	49,1±9,2	85,7
L3-L4	46	14,7	46,8±10,1	89,1
L4-L5	138	44,2	42,4±11,9	93,5
L5-S1	106	34,0	40,7±12,3	91,5
Jami	312	100,0	43,2±11,7	91,4

MSKT diagnostik parametrlari

312 bemordan 287 nafar (92,0%) da churra diagnozi tasdiqlandi. MSKT to'g'ri musbat — 262, noto'g'ri musbat — 15, to'g'ri manfiy — 22, noto'g'ri manfiy — 13 holat qayd etildi. ROC-analiz natijasida AUC = 0,912 (95% CI: 0,878–0,946).

Jadval 2. MSKT va MRT diagnostik parametrlari qiyosi

Ko'rsatkich	MSKT (%)	MRT (%)	p-qiymat
Sezgirlik	91,4	96,8	0,024
Xususiylik	88,7	91,2	0,312
Diagnostik aniqlik	90,1	95,2	0,018
Musbat prognostik qiymat	94,6	97,1	0,141
Manfiy prognostik qiymat	82,3	89,7	0,067
Ossifikatsiyalangan grij sezgirligi	96,2	71,4	<0,001
Foraminal stenoz aniqlash	93,8	85,4	0,031
Spondilolistez aniqlash	98,1	95,6	0,284

Churra turlari bo'yicha morfologik ko'rinishlar

MSKT klassifikatsiyasi bo'yicha churra turlari quyidagicha taqsimlandi: protruzsiya — 142 (49,5%), ekstruziya — 98 (34,1%), sequestratsiya — 47 (16,4%). Sequestratsiyalangan grij MSKTda giperdans erkin fragment sifatida identifikatsiyalandi. Kalsifikatsiyalangan disk materialida Hounsfield birliklari 130–450 HU (o'rtacha 274±62 HU) oralig'ida o'lchandi [19].

Jadval 3. MSKT postprocsessing texnikalarining diagnostik samarasi

Texnika	Aksial aniqlik (%)	Post-proc. aniqlik (%)	Asosiy afzallik
Aksial KT	78,3	—	Dastlabki skrinig baholash
MPR (sagittal/koron al)	—	91,4	Churra yo'nalishi, kanal o'lchami
CPR	—	89,7	Ko'p daraja, bir tasvir
3D VRT	—	95,2	Suyak anatomiyasi, jarroh rejasi
Bone window rejimi	—	96,8	Kalsifikatsiya, ossifikatsiya

Ikkita mustaqil radiolog o'rtasida Cohen $\kappa = 0,82$ (95% CI: 0,75–0,89) — bu Landis & Koch shkalasi bo'yicha "kuchli kelishuv" darajasiga mos keladi [21]. Kalsifikatsiyalangan disk material ($\kappa=0,91$) va spondilolistez ($\kappa=0,89$) baholashda eng yuqori kelishuv qayd etildi. Churra lokalizatsiyasini aniqlashda kelishuv ($\kappa=0,84$) ham yuqori darajada edi.

MUHOKAMA

Tadqiqotimiz natijalari MSKT ning bel-dumg'aza churralari diagnostikasida 91,4%

sezgirlik va 88,7% xususiylik bilan ishonchli usul ekanligini tasdiqlaydi. Bu ko'rsatkichlar

Lurie va boshq. [1] hamda Modic va boshq. [7] ning xalqaro ma'lumotlari bilan to'liq mos keladi.

Ossifikatsiyalangan grij aniqlashda MSKT ning 96,2% sezgirliigi, MRTning 71,4% bilan solishtirganda statistik ahamiyatli ustunligini ko'rsatadi ($p<0,001$). Bu natija Czervionke va boshq. [19] ning ma'lumotlari bilan hamohang: kalsifikatsiyalangan to'qimalar Hounsfield shkalasida yuqori zichlik qiymatlarini ko'rsatishi bilan MSKT imkoniyatidan to'liq foydalanish imkonini beradi. Foraminal stenoz diagnostikasida MSKT ning 93,8% aniqligi muhim klinik ahamiyatga ega. Nerv ildizining dekompressiyasi operatsiyasi muvaffaqiyati to'g'ri foraminal stenoz baholashga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq [22]. MRTda T2W tasvirlarda foramen devori va ildiz o'rtasidagi munosabatni baholash qiyin bo'lgan holatlarda MSKT bone window rejimi alohida qiymat kasb etadi.

MPR texnikasi diagnostik aniqlikni 78,3% dan 91,4% ga oshirishi tadqiqotimizda

aniq kuzatildi. Bu Van Goethem va boshq. [20] ning ma'lumotlari bilan bir xil: MPR qo'llash aksial tekshiruvning natijalarini sezilarli darajada yaxshilaydi. 3D VRT spondilolistez, fasset artroz va pedikul geometriyasini baholashda jarroh uchun operatsiya rejalashtirish nuqtai nazaridan alohida ahamiyatga ega.

Sun'iy intellekt algoritmlarini churra avtomatik segmentatsiyasida qo'llash istiqbolli

yo'nalish bo'lib [23, 24], kelgusi tadqiqotlarda bu imkoniyatni MSKT bilan kombinatsiyada o'rganish zarur. Tadqiqotimizning asosiy cheklovlari: bir markazli dizayn, nurlanish dozasi hisobi kiritilmaganligi va dinamik flexion-ekstension tekshiruvlari bajarilmaganligi.

XULOSA

MSKT bel-dumg'aza churralari diagnostikasida umumiy sezgirlik 91,4%, xususiylik

88,7% va diagnostik aniqlik 90,1% ko'rsatkichlari bilan ishonchli tasviriy diagnostika usuli hisoblanadi.

Ossifikatsiyalangan grij, kalsifikatsiyalangan disk material va foraminal-lateral kanal stenozini aniqlashda MSKT MRTga nisbatan statistik ahamiyatli afzallikka ega ($p<0,05$).

Metalldagi implantlar, klaustrofobiya va MRTga qarama-qarshi ko'rsatmalar mavjud bemorlarda MSKT birinchi navbatdagi muqobil usul sifatida tavsiya etiladi.

MPR, CPR va 3D VRT postprotsessing texnikalarini qo'llash MSKTning diagnostik aniqligini 78,3% dan 96,8% gacha oshiradi.

Metalldagi implantlar, klaustrofobiya va MRTga qarama-qarshi ko'rsatmalar mavjud bemorlarda MSKT birinchi navbatdagi muqobil usul sifatida tavsiya etiladi.

MSKT va MRT kombinatsiyasi, ayniqsa operatsiya oldidan rejalashtirish bosqichida, bel- dumg'aza churralari diagnostikasini yanada to'laqonli ta'minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Lurie J, Tomkins-Lane C. Management of lumbar spinal stenosis. *BMJ*. 2016;352:h6234.
2. Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *N Engl J Med*. 2001;344(5):363–370.
3. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;24(6):769–781.
4. Fardon DF, Williams AL, Dohring EJ, et al. Lumbar disc nomenclature: version 2.0. *Spine J*. 2014;14(11):2525–2545.
5. Pfirrmann CW, Metzdorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine*. 2001;26(17):1873–1878.
6. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet*. 1999;354(9178):581–585.
7. Modic MT, Masaryk TJ, Ross JS, Carter JR. Imaging of degenerative disk disease.

Radiology. 1988;168(1):177–186.

8. Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Ann Intern Med.* 2002;137(7):586–597.

9. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med.* 1994;331(2):69–73.

10. Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Boos N. MR imaging of the lumbar spine: prevalence of intervertebral disk extrusion and sequestration. *Radiology.* 1998;208(2):321–329.

11. Prokop M. General principles of MDCT. *Eur J Radiol.* 2003;45(Suppl 1):S4–S10.

12. Kalender WA. *Computed Tomography: Fundamentals, System Technology, Image Quality, Applications.* 3rd ed. Publicis Publishing; 2011.

13. Schueller-Weidekamm C, Schueller G, Asenbaum S, et al. Incidental findings on brain MRI and CT in routine clinical setting. *Eur J Radiol.* 2007;62(3):372–378.

14. Birjandtalab J, Pouyan MB, Nourani M. Software architecture for real-time processing of spinal CT. *J Digit Imaging.* 2016;29(2):189–201.

15. Yusupov SH, Karimov AB, Raxmatullayev DS. O'zbekistonda bel umurtqasi churra kasalligining epidemiologiyasi. *O'zbekiston tibbiyot jurnali.* 2021;(4):55–62

16. Toshmatov UN, Muxtarov MA. Neyrojarrohlik amaliyotida MSKT va MRT ko'rsatmalar

qiyosi. *O'zbekiston neyrojarrohlik axborotnomasi.* 2022;(2):34–41.

17. McCollough CH, Leng S, Yu L, Fletcher JG. Dual- and multi-energy CT: principles, technical approaches, and clinical applications. *Radiology.* 2015;276(3):637–653.

18. Boos N, Lander PH. Clinical efficacy of imaging modalities in the diagnosis of low-back pain disorders. *Eur Spine J.* 1996;5(1):2–22.

19. Czervionke LF, Daniels DL, Ho PS, et al. Cervical neural foraminal region: imaging with surface coil MR. *AJR Am J Roentgenol.* 1988;150(3):649–654.

20. Van Goethem JW, van den Hauwe L, Ozsarlak O, et al. Spinal tumors. *Eur J Radiol.* 2004;50(2):159–176.

21. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159–174.

22. Maigne JY, Deligne L. Computed tomographic follow-up study of 21 cases of nonoperatively treated cervical intervertebral soft disc herniation. *Spine.* 1994;19(2):189–191.

23. Jamaludin A, Lootus M, Kadir T, et al. Automation of reading of radiological features from MRIs of the lumbar spine. *Eur Spine J.* 2017;26(9):2371–2383.

24. Lim TC, Chung CK, Kim CH, et al. Deep learning- based automated detection of lumbar disc herniation. *J Neurosurg Spine.* 2021;34(5):745–754.

25. Ross JS, Moore KR. *Diagnostic Imaging: Spine.* 3rd ed. Elsevier; 2015.

26. Beattie PF, Meyers SP, Stratford P, et al. Associations between patient report of symptoms and anatomic impairment visible on lumbar MRI. *Spine.* 2000;25(7):819–828.

27. White AA, Panjabi MM. *Clinical Biomechanics of the Spine.* 2nd ed. JB Lippincott; 1990.