

Klinički zavod za dijagnostičku i interven. radiologiju ♦ KBC Zagreb ♦ Kišpatićeva 12 ♦ 10000 Zagreb

## SLIKOVNE METODE ZA PRIKAZ ZGLOBA KUKA IMAGING METHODES OF EXAMINING THE HIP JOINT

Kristina Potočki

### Sažetak

Zglob kuka je sinovijalni zglob apendikularnog skeleta, koji se sastoji od artikulacijske hrskavice, subhondralne koštane ploče, kapsule zgloba i sinovijalne membrane koja producira sinovijalnu tekućinu. Ankilozantni spondilitis je kronična upalna bolest nepoznatog uzroka koja zahvaća aksijalni i apendikularni skelet. Promjene se vide na sinovijalnim i kartilaginoznim zglobovima, te hvatištima tetiva i ligamenata za kost.

zantni spondilitis je kronična upalna bolest nepoznatog uzroka koja zahvaća aksijalni i apendikularni skelet. Promjene se vide na sinovijalnim i kartilaginoznim zglobovima, te hvatištima tetiva i ligamenata za kost.

### Ključne riječi

zglob kuka, sinovijalni zglob, ankilozantni spondilitis

### Summary

The hip joint is a synovial joint of the appendicular skeleton which constituents of articular cartilage, subchondral bone plate, articular capsule synovial membrane which produces synovial fluid. Ankylosing spondylitis is chronic inflammatory disorder of unknown cause that affects the axial and appendicular skeleton. Alterations occur in synovial and cartilaginous joints and sites of tendon and ligament attachment to bone.

dylitis is chronic inflammatory disorder of unknown cause that affects the axial and appendicular skeleton. Alterations occur in synovial and cartilaginous joints and sites of tendon and ligament attachment to bone.

### Key words

the hip joint, synovial joint, ankylosing spondylitis

### Uvod

Kost predstavlja fascinirajuće staničje, materijal koji izgleda inaktivan, a zapravo se konstantno mijenja ne samo u mladom i nedozrelom skeletu nego i odraslom gdje trajno postoji ravnoteža između stvaranja i resorpcije kosti. Ako i kada se poremeti ta ravnoteža formacije i resorpcije i nastupi dominacija bilo kojeg od ova dva procesa, stvaraju se uvjeti za nastajanje patološkog procesa. Taj proces se može jednostavno ili teže dijagnosticirati standardnom ili sofisticiranom dijagnostičkom obradom ili pak dijagnostički postupak zahtijeva histološku analizu.

Enhondralna, interkartilaginozna, osifikacija nastaje u kostima apendikularnog skeleta, aksijalnog skeleta i baze lubanje. Kod tog procesa hrskavično staničje koje se razvija od mezenhimalnog služi kao predložak i zamjeni ga kost, a početno mjesto koštane formacije zove se centar osifikacije. Dublji slojevi vaskularnih mezenhimalnih stanica sadrže stanice s osteogenim potencijalom koje okružuju hrskavični model. Početne promjene primarnog centra osifikacije su hipertrofija hrskavičnih stanica, nakupljanje glikogena, redukcija matriksa što dovodi do degeneracije stanica koje umiru i kalcificiraju. Istovremeno dublje subperihondralno staničje podliježe procesu transformacije u osteoblaste i kroz proces identičan intramembranoznoj osifikaciji osteoblasti stvaraju subperiostalni obruč koji okružuje centar hrskavičnih stanica. Periostalne stanice se pretvore u vaskularne kanale koji perforiraju kost. Pojavom osteoblasta transformiraju se mjesta degeneriranih i mrtvih hrskavičnih stanica u centre osifikacije odlaganjem osteoidnih stanica u hrskavični matriks. Osteoblasti ostaju zarobljeni unutar kosti koja se razvija na način sličan intramembranoznoj osifikaciji.

nica, nakupljanje glikogena, redukcija matriksa što dovodi do degeneracije stanica koje umiru i kalcificiraju. Istovremeno dublje subperihondralno staničje podliježe procesu transformacije u osteoblaste i kroz proces identičan intramembranoznoj osifikaciji osteoblasti stvaraju subperiostalni obruč koji okružuje centar hrskavičnih stanica. Periostalne stanice se pretvore u vaskularne kanale koji perforiraju kost. Pojavom osteoblasta transformiraju se mjesta degeneriranih i mrtvih hrskavičnih stanica u centre osifikacije odlaganjem osteoidnih stanica u hrskavični matriks. Osteoblasti ostaju zarobljeni unutar kosti koja se razvija na način sličan intramembranoznoj osifikaciji.

Zglob kuka pripada diartrozama slobodno gibivim zglobovima i to sinovijalnim kod kojeg su dvije zglobne koštane površine međusobno odvojene artikularnom šupljinom koja je prekrivena sinovijalnom membranom. Sinovijalna membrana luči bezbojnu do blijedo žutu jako viskoznu i slabo alkalnu sinovijalnu tekućinu u artikularnu šupljinu.

### Zglob kuka

Standardna radiološka obrada kuka obično počinje snimkom kuka u antero-posteriornoj i aksijalnoj ravnini.

U antero-posteriornom namještaju bolesnik leži poledice ispruženih nogu lagano abduciranih stopala na

15-20 stupnjeva unutarnje rotacije, centralna zraka pada okomito na centar vrata natkoljenične kosti. Takav položaj omogućuje dobar prikaz vrata bez skraćivanja. Očekuje se prikaz koštanih struktura, mekih tkiva i jasno vidljivih masnih fascija.

*Medio-lateralna* ili *Lauensteinova* projekcija kod koje bolesnik leži na leđima flektiranog zgloba kuka za 45 stupnjeva i abduciranog za 45 stupnjeva, centralna zraka pada okomito na preponu.

*Sven-Johannsonova projekcija*, kod bolesnika u ležećem položaju abduciranog i eleviranog zdravog kuka dok onaj koji treba prikazati je ispružen. Kasetna je postavljena s vanjske strane snimanog kuka. Centralna zraka pada horizontalno i ortogonalno na kasetu, 45 stupnjeva prema osi bolesnika i usmjerena je na vrat natkoljenice ispod eleviranog zdravog kuka. Dobar je prikaz glave i vrata femura, te acetabuluma.

*Snimka zdjelice u ležećem položaju* bolesnika na leđima, rotiranih obih nogu prema medijalno i prema centralnoj mediosagitalnoj liniji tijela. Rub kasete je 3 cm iznad ilijačne kosti, a centralna zraka usmjerena je vertikalno na centar između krila iliačne kosti i simfize pubičnih kostiju.

*Snimka femura sa zglobom kuka* u ležećem položaju, ispruženih nogu taban je ortogonalno položen na stol. Centralna zraka vertikalno je usmjerena na centar femura, a prikazan je femur i zglob kuka.

*Prikaz femura sa zglobom kuka u lateralnom položaju*, natkoljenica je položena u centar stola, flektiranog koljena, podložene pete i imobilizirane potkoljenice snimane noge. Nesnimana noga položena je iza snimane, a rub kasete u istoj je ravnini sa spinom ilijakom. Centralna zraka vertikalno je usmjerena u centar femura. Dobro je prikazan zglob kuka i femur.

*Kosa projekcija u ležećem položaju s ispruženom nogom i vanjskom rotacijom*. Elevirana strana ne prelazi 45 stupnjeva. Centralna zraka usmjerena je vertikalno na centar bedra. U cijelosti je prikazana ala ilijačne kosti i zglobna šupljina koja je u centru filma.

*Prikaz zgloba kuka i foramen obturatum* u ležećem položaju, ispruženih nogu rotiranih prema medijalno unutarnjom rotacijom. Klinasti podlošci stave se pod snimanu stranu. Centralna zraka pada vertikalno u centar bedra ili vrata femura. Foramen obturator ovalan je kada je transverzalno prikazan. Zglobna šupljina je u centru, a anteriorni rub pelvičnog zida je najduže prikazan.

Anteriorni i posteriorni dio zglobnog prostora prikazuje se cijelovito anteriornom i posteriornom kosom snimku između 30 i 45 stupnjeva. Svaku od ovih snimaka može se učiniti pod opterećenjem i tada je širina intraartikularnog prostora vjerodostojnija. Asimetrično suženje intraartikularnog prostora najčešće je znak osteoartritisa.

*Prikaz kuka uz trakciju* 14-23 kg korisna je metoda kod različitih bolesti zglobne hrskavice. Taj moment trak-

cije stvara spontani intraartikularni plin, vakuum fenomen. Pneumo-artrogram se ne može dobiti kad bolesnik ima izljev u zglobu, pa je to ujedno neinvazivna metoda za dokaz ili isključenje zglobnog izljeva. Vakuum artrogram pokazuje obrise, debljinu i izgled zglobne hrskavice. Stupanj diastaze koji se postigne ovisi o razvijenosti muskulature, tonusu i elastičnosti zglobne kapsule i ligamenata, o dobi i spolu bolesnika. Kod osteonekroze plin se može naći između nekrotičnih i sklerotičnih koštanih fragmenata.

Eifizna jezgra glave femura može osificirati iz većeg broja osifikacijskih centara, a krov acetabuluma može biti nepravilan i neravan. Protruzija acetabuluma normalan je nalaz u djece u dobi između 4 i 12 godine života. Fosa kroz koju prolaze nutritivne žile u acetabulumu, te fovea kapitis mogu se zamjeniti za destruktivne lezije i erozivni proces, a dodatne, superponirane sjene stvaraju privid avaskularne osteonekroze. Izbočenje sjene kapsule zgloba nastaje ako je snimka učinjena u abdukciji i vanjskoj rotaciji što pravi sliku zglobnog izljeva, snimku je stoga potrebno uvijek prvo učiniti u neutralnom položaju. Sekundarni centri osifikacije posteriornog zida acetabuluma obično su brojni i nisu nužno simetrični i bilateralni i mogu se zamijeniti za koštane fragmente.

*CT* omogućuje dobru kontrastnu rezoluciju i anatomske prikaz odnosa i izgleda, te položaja zglobnih tijela. Indikacija za pregled je dokaz slobodnih zglobnih tijela intraartikularno kod traume ili zglobne bolesti, te međusobni odnos zglobnih tijela. Mogućnost sagitalne i koronarne rekonstrukcije od značaja je za analizu prostornih odnosa.

*MR* omogućuje veću kontrastnu rezoluciju i samo malo manju prostornu rezoluciju, mogućnosti razlikovanja tkiva i biomehaničkih uvjeta, te multiplanarnog prikaza. Važna je za prikaz zglobnog prostora i diferencijaciju zglobnih bolesti. Indikacija za pregled je vizualizacija hrskavičnih promjena kod avaskularnih smetnji erozija hrskavice, te promjena u perartikularnim mekim tkivima i medularnom kanalu. Svaki klinički upit zahtijeva optimalnu *MR* tehniku.

Osteonekroza dokazuje se sa T1 i T2 spin echo sekvencama u sagitalnoj i koronarnoj ravnini. Veće polje obrade i upotreba zavojnice za tijelo omogućuje prikaz i komparaciju oba kuka u koronarnoj i aksijalnoj ravnini. Debljina sloja je 3-5 mm s razmakom između slojeva od 1 mm.

Artikularna hrskavica pokazuje difuzno stanjenje kod OA i prikazuje se s T1 i T2 mjerenom slikom. Proton density spin echo sekvence prikazuju hijalinu hrskavicu koja izgleda sivo. Hrkavica se može prikazati i visokim intenzitetom signala primjenom različitih sekvenci snimanja.

Zadebljane trabekule subhondralne kosti rani su nalaz OA, niskog je intenziteta signala na T1 i T2 spin

echo sekvencama, prije nego se razvije subhondralna skleroza na standardnoj RTG obradi. Male subhondralne ciste niskog intenziteta signala na T1 i jednoliko visokog signala na T2 spin echo sekvencama ukazuje na rane promjene OA. Osteofiti pokazuju identičan intenzitet signala kao medularni kanal u centralnom dijelu i niski intenzitet signala sličan onom kortikalne kosti periferno na T1 i T2 spin echo sekvencama. MR kuka najčešće se izvodi za dokaz ili isključenje ishemične nekroze glave femura. Edem medularnog kanala može biti prvi znak AVN. Klasičnom radiološkom obradom nađe se osteopenia ili osteoporozna, scintigrafski pojačano nakupljanje, a MR-om smanjen intenzitet signala na T1, a pojačan na T2 u glavi i vratu. Pregled se vrši sa zavojnicom za tijelo, pa je moguće prikazati oba kuka.

*Tranzitorna osteoporozna kuka* javlja se uz bol i edem medularnog kanala, etiologija je nepoznata. Češća je kod muškaraca nego kod žena u odnosu 3:1, žene češće imaju nalaz tranzitorne osteoporoze u trećem trimestru trudnoće. Ima tri kliničke faze: bol koja traje mjesec dana; osteopeniju na RTG; regresiju simptoma za oko 3 mjeseca.

### Ankilozantni spondilitis

Ankilozantni spondilitis je kronična upalna bolest nepoznatog uzroka koja zahvaća aksijalni skelet, premda i apendikularni skelet može biti zahvaćen. Promjene nastaju na sinovijalnim i kartilaginoznim zglobovima, te mjestima tetivnih i ligamentarnih hvatišta za kost. Obično počinje u drugoj dekadi života.

Na sinovijalnim zglobovima nalazi se sinovitis sličan onom kod RA, formiraju se erozije manje i slabije oortane ili pak velike, a mogu se naći subhondralne cistične forma-

Sljedeća indikacija za MR kukova je displazija, kod male djece i dojenčadi jer su jezgre glave femura hrskavične i prema tome MR-om najbolje vidljive.

Procese u mekim tkivima, sinoviji, tetivama, kapsuli zgloba treba se pregledati MR-om i UZV-om.

Bolni kuk dijagnostički je zahtijevan, UZV se koristiti kao skrining metoda za dokaz prisustva intraartikularne tekućine, za detekciju fokalnih lezija i mjerenje debljine hrskavice, no samo manjeg dijela koji je dostupan vizualizaciji. UZV može diferencirati mnoga od ovih stanja, a ne smijemo zaboraviti mogućnost aspiracije i potom artrografije. Tekućina u burzi iliopsoasa obično je povezana sa sinovitisom koji prati artritis. Izljev uvjetuje distenziju kapsule zgloba, a distenzija bol u zglobu.

*Scintigrafija* tehnecijem-99, od vrijedne je dijagnostičke pomoći.

Absces, hematoma, celulitis, tromboflebitis, aneurizma i limfadenopatija mogu se manifestirati nespecifično sa simptomima preklapanja.

Razvojna je anomalija kuka prisutna u 1% novorođenčadi i to češće u djevojčica nego dječaka.

cije koje obično prate subluksaciju. Suženje zglobnog prostora je bilateralno i simetrično praćeno osteoporozom i ankilozom. Hrskavični zglobovi aksijalnog skeleta, disko-vertebralni spoj simfize pubičnih kostiju, te manubrio-korporalna sinhondroza, podliježu osnovnom procesu upale. Radiološki se nađu erozije, skleroza, koštana premošćenja i koštana ankiroza. Enteze, mjesta ligamentarnih hvatišta, pokazuju upalnu i celularnu infiltraciju povezanu sa erozijama i eburnizacijom subligamentarne kosti.

### Literatura

1. Braun J, Brandt J, Listing J, Zink A, Alten W, Golder W, et al. Treatment of active ankylosing spondylitis with infiximab: a randomised controlled multicentre trial *Lancet* 2002;359(9313):1187-93.

2. Grant JT, Husby G. The epidemiology of ankylosing spondylitis. *Semin Arthritis Rheum* 1993;22(5):319-34.

3. Taurog JD, Arnett FC, Khan MA, Inman RD. Seronegative spondyloarthropathies. In: Klippel JH, editor. *Primer Rheum Diseases*. 11th edition. Atlanta: Arthritis Foundation. 1997:180-95.

4. Calin A, Porta J, Fries JF, Schurman DJ. Clinical history as a screening test for ankylosing spondylitis. *JAMA* 1997;237(24): 2613-4.

5. van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a proposal for modification of the New York Criteria. *Arthritis Rheum* 1984;27(4):361-8.

6. Eastmond CJ, Robertson EM. A prospective study of early diagnostic investigations in the diagnosis of ankylosing spondylitis. *Scott Med J* 2003;48 (1):21-3.

7. Resnic D, Niwayama G, Goergen TG. Comparison of radiographic abnormalities of the sacroiliac joint in degenerative disease and ankylosing spondylitis. *AJR Am J Roentgenol* 1977;128(2):189-96.

8. Dihlmann W. Current radiodiagnostic concept of ankylosing spondylitis. *Skeletal Radiol* 1979;4(4): 179-88.

9. Resnic CS, Resnic D. Radiology of disorders of the sacroiliac joints. *JAMA* 1985;253 (19):2863-6.

10. Fam AG, Rubenstein JD, Chin-Sang H, Leung FYK. Computed tomography in the diagnosis of early ankylosing spondylitis. *Arthritis Rheum* 1985; 28(8):930-7.

11. Carrera GF, Foley WD, Kozin F, Ryan L, Lawson TL. CT of sacroiliitis. *AJR Am J Roentgenol* 1981; 136(1):41-6.

12. Yu W, Feng F, Dion E, Yang H, Jiang M, Genant HK. Comparison of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging in the detection of sacroiliitis accompanying ankylosing spondylitis. *Skeletal Radiol* 1998; 27(6): 311-20.

13. Bollow M, Braun J, Hamm B, Eggens U, Schilling A, Konig H, et al. Early sacroiliitis in patients with spondyloarthropathy: evaluation with dynamic gadolinium enhanced MR imaging. *Radiology* 1995;194(2):529-36.
14. Unsal E, Arici AM, Kavukcu S, Pinar T. Andersson lesion: spondylitis erosiva in adolescents. Two cases and review of the literature. *Pediatr Radiol* 2002;32(3):183-7.
15. Jevtic V, Kos-Golja M, Rozman B, McCal I. Marginal erosive discovertebral "Romanus" lesions in ankylosing spondylitis demonstrated by contrast enhanced Gd-DTPA magnetic resonance imaging. *Skeletal Radiol* 2000;29(1):27-33.
16. Marc V, Dromer C, le Guennec P, Menelfe C, Fournie B. Magnetic resonance imaging and axial involvement in spondyloarthropathies: declination of the spinal entheses. *Rev Rhum Engl Ed* 1997;64(7-9):465-73.
17. Boumpas DT, Illei GG, Tassiulas IO. Psoriatic arthritis. In: Klippel JH, ed. *Primer on the rheumatic diseases*. 12<sup>th</sup> ed. Atlanta: Arthritis Foundation. 2001:233-8.
18. Brower AC, Flemming DJ, editors. *Arthritis in black and white*. 2<sup>nd</sup> edition. Philadelphia: W.B. Saunders; 1997,p.225-44.