

¹Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju
Klinička bolnica "Sestre milosrdnice" ♦ Vinogradska 29 ♦ 10000 Zagreb
²Služba radiologije ♦ Opća bolnica Šibenik ♦ Stjepana Radića 83 ♦ 22000 Šibenik

RADIOLOŠKE METODE U OSLIKAVANJU REUMATSKIH BOLESNIKA DIAGNOSTIC IMAGING IN ASSESSMENT OF RHEUMATIC DISEASES

Igor Borić¹ ♦ Matej Mustapić¹ ♦ Dijana Podoreški¹ ♦ Jakša Škugor²

Sažetak

Reumatske bolesti predstavljaju jedan od najčešćih zdravstvenih problema zbog kojeg bolesnici posjećuju liječnika. Ta činjenica nameće potrebu za objektiviziranjem kliničkih simptoma i jasnim prikazivanjem patomorfoloških promjena prvenstveno zbog izbora najučinkovitijeg načina liječenja.

Čitav niz dijagnostičkih radioloških metoda oslikavanja stoji nam danas na raspolaganju: konvencionalna radiografija, konvencionalna mijelografija, kompjutorizirana tomografija (CT), mijelografija kompjutoriziranom tomografijom (CT), magnetska rezonancija (MR), artrografija MR-om ili CT-om, spinalna angiografija, ul-

trasonografija, te scintigrafija, odnosno udružene radiološke metode i scintigrafske metode (PET-CT). Svaka od navedenih metoda ima svoju važnost, odnosno ima svoje prednosti i ograničenja. Ponekad jedna metoda isključuje drugu, a često se i nadopunjuju u postavljanju konačne dijagnoze.

Za pravilan odabir radiološke metode oslikavanja koja će nam dati najpotpuniji uvid u problematiku, potrebno je dobro poznavanje njihovih mogućnosti, jasan klinički upit i prvenstveno, dobra suradnja kliničara i radiologa koji bi trebali biti nosioci dijagnostičkog tima koji postavlja indikaciju za radiološku pretragu.

Ključne riječi

zglobovi, kralježnica, reumatske bolesti, radiologija koštano-zglobnog sustava, MR, CT, ultrazvuk

Summary

Rheumatic diseases represent one of the most common health problems for which patients visit the doctor. This fact imposes the need for verification of clinical symptoms and clear presentation of pathomorphology changes primarily because of the best methods of treatment selection. A wide range of diagnostic imaging modalities are available today: conventional radiography, conventional myelography, computed tomography (CT), CT myelography, magnetic resonance imaging (MRI), MR or CT arthrography, spinal cord angiography, ultrasound and scintigraphy, and combined radiological methods and scintigraphy

(PET-CT). Each of the above methods has its own importance, advantages and limitations. Sometimes a method excludes the other, and often support each another in setting the final diagnosis.

For the proper choice of radiological imaging methods that will give us insight into the problem, a good knowledge of their capabilities, and a clear clinical inquiry are necessary. But most of all, good cooperation of clinicians and radiologists who should be diagnostic team responsible for that sets the indication for radiological examination is essential.

Keywords

joints, spine, rheumatic diseases, musculoskeletal imaging, MRI, CT, sonography

Uvod

Reumatske bolesti predstavljaju jedan od najčešćih zdravstvenih problema zbog kojeg bolesnici posjećuju liječnika. Ta činjenica nameće potrebu za objektiviziranjem

kliničkih simptoma, odnosno za jasnim prikazivanjem patomorfoloških promjena prvenstveno zbog izbora najučinkovitijeg načina liječenja. Radiološka dijagnostika u većini

prim.mr.sc. Igor Borić, dr.med.
Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju ♦ Klinička bolnica "Sestre milosrdnice" ♦ Vinogradska 29 ♦ 10000 Zagreb
e-mail: igor.boric1@zg.t-com.hr

slučajeva može zadovoljiti takve zahtjeve, a radiološke metode oslikavanja omogućuju, ne samo dijagnosticiranje bo-

lesti ili patološkog stanja, već i praćenje uspješnosti liječenja odnosno otkrivanje eventualnih komplikacija liječenja.

Metode radiološkog oslikavanja reumatskih bolesnika

Uz nezaobilazni klinički pregled, dijagnosticiranje reumatskih bolesti temelji se na radiološkoj obradi. Čitav niz dijagnostičkih radioloških metoda oslikavanja stoji nam danas na raspolaganju: konvencionalna radiografija, konvencionalna mijelografija, kompjutorizirana tomografija (CT), mijelografija kompjutoriziranom tomografijom (CT), magnetska rezonancija (MR), artrografija MR-om ili CT-om, spinalna angiografija, ultrasonografija, te scintigrafija, odnosno udružene radiološke metode i scintigrafske metode (PET-CT). Svaka od na-

vedenih metoda ima svoju važnost, odnosno ima svoje prednosti i ograničenja. Ponekad jedna metoda isključuje drugu, a često se i nadopunjuju u postavljanju konačne dijagnoze (1).

Za pravilan odabir radiološke metode oslikavanja koja će nam dati najpotpuniji uvid u problematiku, potrebno je dobro poznavanje njihovih mogućnosti, jasan klinički upit i prvenstveno, dobra suradnja kliničara i radiologa koji bi trebali biti nosioci dijagnostičkog tima koji postavlja indicaciju za radiološku pretragu.

Konvencionalna radiografija

Konvencionalna radiografija najdostupnija je radiološka metoda. Idealna je za prikaz koštanih struktura, no nedostatak joj je loš prikaz mekih tkiva. Također se, na snimci konvencionalne radiografije prekriva (superponira) slika svih anatomskih struktura koje se nalaze između rendgenske cijevi i filma, a što otežava analizu pojedinih struktura. Uobičajeno se snimaju rendgenogrami željenog dijela tijela u dvije projekcije (standardne snimke). Ukoliko pato-anatomska struktura zahtjeva potpuniji prikaz mogu se dodatno učiniti rendgenogrami u različitim projekcijama i namještajima bolesnika kao što su: funkcijske snimke kralježnice, kose snimke kralježnice za prikaz malih zglobova ili intervertebralnih otvora, ciljane snimke pojedine kosti i druge specijalne snimke. Pri snimanju se primjenjuju sve mjere zaštite od zračenja s ciljem upotrebe što manje doze zračenja u postizanju što kvalitetnije rendgenske snimke (1,2).

Pri jednoj rendgenskoj snimci kostiju, pacijent je izložen zračenju od približno 0,001 mSv. Godišnja doza zračenja iz okoline (sunce, različite radioaktivne tvari u zemlji i drugo), a kojoj smo svi izloženi iznosi oko 3 mSv. Dakle, efektivna doza zračenja koju tijelo primi prilikom jednog snimanja kosti jednaka je dozi zračenja koju tijelo primi iz okoline tijekom jednog dana. Pri rtg. snimci kralježnice ekvivalentna doza zračenja je 1,5 mSv, a što odgovara dozi zračenja koju tijelo primi iz okoline kroz 6 mjeseci (3).

Analizom rendgenograma dobiti ćemo uvid u morfologiju, koštanu strukturu, a donekle i mineralizaciju kosti. Temeljem toga, razlikovati ćemo prirodene i stečene anomalije i deformacije, prekid koštanog kontinuiteta i pomak dijelova kosti kod traume, patološku koštanu pregradnju u obliku osteolize i osteoplazije kod upalnih ili tumorskih bolesti, erozivne promjene zglobnih tijela kod upale, te reaktivne koštane promjene kostiju i zglobova kod degenerativnih stanja. Na rendgenogramu također možemo otkriti kalcifikate u mekim tkivima (1).

Konkretno, kod upalnih reumatskih bolesti konvencionalnim rentgenogramom otkrivamo postojanje periartikularne osteopenije, erozija zglobnih tijela, periosteoze i osteofita, cističnih zona degeneracije, otoka periartikularnog mekog tkiva ali i procjenjujemo širinu zglobnih prostora, te mineralizaciju kostiju (slike 1 i 2). Obzirom na raspodjelu i izgled spomenutih promjena po zglobnim etažama, a koja je specifična za pojedine bolesti, možemo se analizom rendgenograma s velikom sigurnošću približiti dijagnozi: kod reumatoidnog artritisa promjene zahvaćaju radiokarpalne, karpalne, karpometakarpalne, metakarpofalangealne zglobove i prokeimalne interfalangealne zglobove, gotovo nikad distalne interfalangealne zglobove, za razliku od psorijatičnog artritisa koji zahvaća distalne interfalangealne zglobove ili zglobove svih etaža jednog prsta. Osteoartritis zahvaća I. karpometakarpalni zglob, metakarpofalangealne zglobove II i III prsta, te proksimalne i distalne interfalangealne zglobove. Kod reumatoidnog artritisa imamo fenomen "minus tkiva" - odnosno erozija, a kod psorijatičnog artritisa i osteoartritisa fenomen "plus tkiva" - periosteoze i osteofita.

Radiografija je pogodna za primjenu različitih klasifikacija u procjeni stanja bolesti (npr. Sharpova ili Larsenova klasifikacija reumatoidnog artritisa, New York klasifikacija sakroileitisa). Korištenja istih klasifikacija od strane kliničara i radiologa važna je zbog boljeg sporazumijevanja i veće koristi za pacijenta. Neke radiološke klasifikacije sastavni su dio kriterija za postavljanje dijagnoze, kao npr. prilagođena njujorška klasifikacija iz 1984. godine (modified New York classification 1984). Prema toj klasifikaciji promjene sakroilijakalnih zglobova dijele se u 5 stupnjeva: 0. stupanj: normalan nalaz; 1. stupanj: možebitne erozije; 2. stupanj: erozije sa subhondralnom sklerozom, početna koštana premoštenja, bez promjene u širini zglobnog prostora; 3. stupanj: pseudopromijenje zglobnog prostora, erozije, sklerozacija i koštano premoštenje; 4. stupanj: ankiloza.

Promjene analizirane ovom klasifikacijom su uglavnom bilateralne i zahvaćaju prvenstveno distalne trećine sakroilijakalnih zglobova obzirom da je u tom dijelu sakroilijakalni zglob jedino pravi zglob. Reaktivna sklerozacija subhondralne kosti izraženija je na ili-jačnoj stani jer je hrskavica tog zglobnog tijela tanja i podložnija je promjenama.

Nedostatak konvencionalne radiografije je činjenica da rendgenogram može biti normalan u pacijenata s ranim stadijem upalne bolesti zglobova (1,4,5).

Kod bolesti kralježnice na rendgenogramu možemo analizirati mineralizaciju, izgled intervertebralnog prostora i trupova kralježaka, izgled malih zglobova, razlikovati osteofite od sindezmofta ili parasindezmofta, postojanje pomaka kralježaka (spondiloliza, spondilolisteza, pseudospondilolisteza) i stupnjevanje tog pomaka, te osovinu kralježnice (6-8). Na rentgenogramu najčešće analiziramo promjene vezane za degenerativnu bolest kralježnice, a to su: suženje intervertebralnog prostora; subhondralna osteohondroza (vrpčasta) pokrovnih ploha kralježaka; udubljena pokrovnih ploha kralježaka - Schmorlove hernije; novostvorena kost najčešće na rubovima pokrovnih ploha - spondilofiti; "vakuum" fenomen kao znak otpuštanja dušika zbog degeneracije diska; kalcifikacije unutar diska.

Izravna vizualizacija hernije intervertebralnog diska i korjenova živaca nije moguća konvencionalnim rendgenogramom. Stoga su metode izbora za prikaz degeneracije diska i njegove hernije MR i CT. Promjene na rendgenogramu koje upućuju na degeneraciju malih zglobova su sljedeće (7,8): suženje širine zglobnih prostora malih zglobova; subhondralna osteoskleroza; rubni osteofiti; cistične promjene u subhondralnoj kosti; deformacija zglobova; znak pseudospondilolisteze ili "prave" spondilolisteze.

Kod ankilozantnog spondilitisa na konvencionalnom rendgenogramu nalazimo sljedeće promjene: prednji spondilitis; "shiny corner" znak - upalom i entezitizom uvjetovana sklerozacija rubova trupova kralježaka; izravnjanje konkavitetu prednje konture trupa kralješka - "squaring" zbog erozija gornjeg i donjeg ruba trupova pripadajućih kralježaka; Anderssonova lezija - znak dugotrajne bolesti s defektom subhondralne kosti pokrovnih ploha trupova i reaktivnom sklerozom, te suženjem intervertebralnog prostora i zahvaćenošću više razina bez sindezmofta kod tipa A ili sa zahvaćenošću jednog diska i sindezmoftima kod tipa B; sindezmofti koji predstavljaju osifikaciju vanjskih niti anulusa fibrozusa; linearne ili kružne kalcifikacije intervertebralnog diska; ankiloza kostovertebralnih zglobova; znak "tračnica": na anteroposteriornom rentgenogramu vidljive su tri uzdužne sklerotične crte koje odgovaraju osifikaciji interspinoznog i interspinalnog ligameta, te ankilozi kostovertebralnih i kostotransverzalnih zglobova; osifika-

Slika 1. Rendgenogram šake - periartikularna osteopenija zglobova svih etaža šake osim distalne interfalangealne etaže, rani znak RA

Figure 1. X-ray of the hand - periarticular osteopenia of all hand joint levels except the distal interphalangeal level, an early sign of RA



Slika 2. Rendgenogram šake - erozije glave I, II i III metakarpalne kosti, suženje širine zglobnih prostora istih zglobova uz devijacije zglobnih tijela, suženje širine zglobnih prostora radiokarpalnih i zglobova karpusa

Figure 2. X-ray of the hand - erosion on the head of the I, II and III metacarpal bone, stenosis of the articular space in the same joints with joint body deviations, stenosis of the articular space in radiocarpal and carpal joints



cija prednjeg i stražnjeg longitudinalnog ligamenta koja se javlja u kasnijem stadiju bolesti, a što oblikuje, za ankilozantni spondilitis, tipičan izgled kralježnice poput bambusovog štapa.

Promjene obično, a napose u muškaraca, imaju uzlazni tijek, odnosno najprije su vidljive na slabinskoj kralježnici ili torakolumbalnom prijelazu, a potom vremenom i na vratnom dijelu kralježnice (8).

Ranije se mijelografija, serija rendgenograma nakon primjene kontrastnog sredstva u subarahnoidalni prostor kralježnice, koristila za prikaz neuralnih struktura spinalnog kanala. Danas su konvencionalnu mijelografiju zamijenili MR ili CT-mijelografija. Indikacije za CT mijelografiju su problemi s nejasnim slučajevima suženja spinalnog kanala, postraničnih recesusa ili intervertebralnih otvora, u bolesnika kojima nije moguće učiniti MR pregled (6,8).

Kompjutorizirana tomografija

Kompjutorizirana tomografija (CT) je slikovna radiološka metoda koja daje slojevni prikaz pregledavanog dijela tijela. Za nastanak slike koristimo ionizirajuće - rendgensko zračenje. U upotrebi su danas uglavnom CT uređaji spiralne tehnologije, te multidetektorski CT uređaji koji znatno skraćuju vrijeme trajanja pregleda. Istovremeno omogućuju i bolji prikaz anatomskih struktura i patoloških promjena zbog različitih mogućnosti rekonstrukcije slike (multiplanarna rekonstrukcija, 3D rekonstrukcija). CT je pogodan za dobar prikaz koštanih struktura, slobodnih zglobnih tijela, topografski odnos koštanih i mekotkivnih struktura, ali kao ni konvencionalna radiografija nije metoda izbora za prikaz mekotkivnih struktura. Glavna zamjerka metodi kompjutorizirane tomografije je štetno ionizirajuće zračenje.

Metalna tijela ugrađena prethodnim operativnim zahvatima stvaraju artefakte pri CT pregledu i onemogućuju uspješnu analizu slike.

Indikacije je CT pregled koštano-zglobnog sustava su sva ona stanja kod kojih konvencionalnom radi-

konvencionalnu artrografiju, seriju rendgenograma nakon primjene kontrastnog sredstva izravno u zglojni prostor, danas je u prikazu unutarzglobnih struktura zamijenjena MR-om ili artrografijom na CT-u ili MR-u (1).

Nedostatak konvencionalne radiografije leži u činjenici da je zasnovana na ionizacijskom zračenju koje može biti štetno za biološka tkiva, posebno na plod u razvoju.

Stoga žene u generativnoj dobi trebaju obavijestiti radiološko osoblje o eventualno mogućoj trudnoći. Tada će se, u koliko je to moguće, rendgensko snimanje zamijeniti nekom drugom radiološkom metodom koja ne koristi ionizirajuće zračenje. Ako je rendgenska pretraga neophodna, tada će se poduzeti sve mjere da doza zračenja koju će plod primiti bude što manja (3).

Većina rtg. snimanja koštano-zglobnog sustava ne zahtijeva posebnu pripremu.

ograjfijom nismo dobili dovoljno podataka: kompleksni prijelomi kostiju i dislokacije zglobova, prikaz anomalija i deformiteta, prikaz slobodnih koštanih zglobnih tijela, bolji prostorni prikaz erozija (slika 3), osteofita i drugih promjena zglobnih tijela, te analiza kralježnice i procjena širine spinalnog kanala. U procjeni širine spinalnog kanala CT je superiorniji od konvencionalne radiografije: *relativna stenoza* spinalnog kanala postoji kada je anteroposteriorni promjer kanala iznosi 12 do 15 mm, a *apsolutna stenoza* kanala karakterizirana je anteroposteriornim promjerom od 10 mm (7).

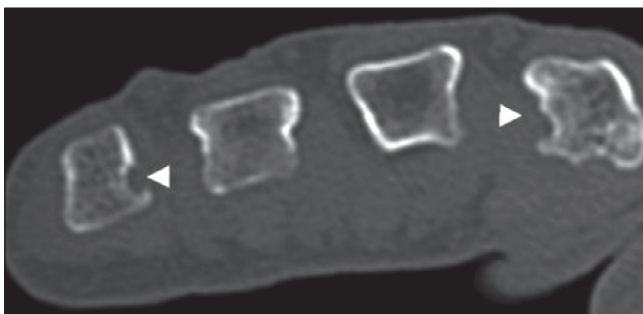
U obradi kralježnice CT prikazuje i abnormalnosti koje se često nađu u asimptomatskih pojedinaca. Slabija kontrastna rezolucija odnosno međusobno razlučivanje mekotkivnih struktura nedostatak su ove metode. CT prikazuje samo vanjsku konturu intrvertebralnog diska, a ne i njegovu strukturu što predstavlja ograničenje ove metode u obradi križobolje (1,9,10).

Obzirom na štetnost ionizirajućeg zračenja za biološka tkiva, pri CT pregledu primjenjuju se potrebne mjere zaštite od zračenja pacijenata. Pri jednom CT pregledu kostiju, pacijent je izložen zračenju od približno 0,6 mSv, odnosno pri CT pregledu kralježnice je 10 mSv. Kako je godišnja doza zračenja iz okoline (sunce, različite radioaktivne tvari u zemlji i drugo), a kojoj smo svi izloženi oko 3 mSv, efektivna doza zračenja koju tijelo primi prilikom jednog CT pregleda kostiju jednaka je dozi zračenja koju tijelo primi iz okoline tijekom 2 mjeseca, odnosno 3 godine za pregled kralježnice.

Žene u generativnoj dobi koje se upućuju na CT pregled, uvijek trebaju obavijestiti svog liječnika ili radiološko osoblje o bilo kakvoj mogućnosti trudnoće (3).

Za pojedine CT preglede primjenjuje se jedno kontrastno sredstvo koje se primjenjuje intravenski ili izravno u zglob. Zbog postojanja mogućnost od alergij-

Slika 3. Kompjutorizirana tomografija - sloj kroz glave metakarpalnih kostiju, erozije glava II i V metakarpalne kosti
Figure 3. Computed tomography - scan through the heads of metacarpal bones, erosion on the heads of II and V metacarpal bones



ske reakcije na kontrastno sredstvo, primjena istog zahtjeva oprez, a ako su dojlje primile intravensko kon-

trastno sredstvo za CT pregled trebale bi pričekati s dojenjem barem 24 sata nakon CT pregleda (11).

Magnetska rezonancija

Magnetska rezonancija (MR) je radiološka metoda oslikavanja koja za nastanak slike ne koristi ionizacijsko zračenje već energiju protona vodika. Nakon uvođenja CT-a u kliničku primjenu 1973. godine, MR predstavlja najveće dostignuće u dijagnostičkom prikazu struktura tijela. MR omogućava prikaz anatomskih struktura i patoloških promjena u različitim ravninama i različitim tehnikama snimanja zbog njihovog različitog kemijskog sastava. To daje mogućnost razlučivanja ne samo malenih anatomskih detalja (poput živaca) nego i međusobno sličnih patoloških supstrata, dajući nam informacije i o samom karakteru patološke tvorbe. Prednosti MR-a nad drugim radiološkim metodama oslikavanja ("imaging" metodama) koštano-zglobnog sustava su upravo: mogućnost multiplanarnog prikaza (prikaza struktura u različitim ravninama), dobar prikaz mekotivnih struktura, visoka prostorna i kontrastna razlučivost, visoka osjetljivost i specifičnost u prikazu patoloških promjena, izostanak štetnog ionizacijskog zračenja, te mogućnost funkcionalnog prikaza tkiva (12).

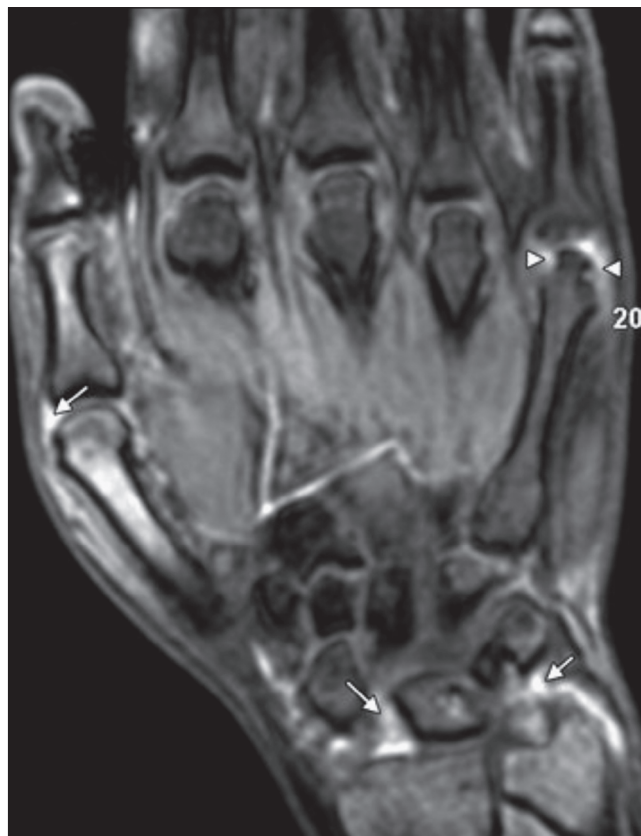
Obzirom na činjenicu da nema štetnog ionizirajućeg zračenja, indikacijsko područje MR-a izrazito je široko i obuhvaća gotovo sva patološka stanja koštano-zglobnog sustava, te kralježnice i pripadajućeg dijela živčanog sustava: razvojne anomalije, upalne bolesti, traumatska oštećenja, tumorsku patologiju, degenerativne bolesti, toksične i metaboličke bolesti, vaskularne bolesti, te praćenje postoperativnog stanja bolesnika. Pregled stanja koštano-zglobnog sustava, kralježnice i pripadajućeg dijela živčanog sustava može započeti već u intrauterinom razdoblju djetetova života, kada je otkrivanje eventualnih razvojnih anomalija izuzetno korisno.

MR pregled obuhvaća više različitih sekvencija tj. vrsta snimanja čije su skraćenice SE T1, FSE T2, STIR, GRE i druge. Snimanje se obavlja u različitim ravninama, a u interpretaciji slike koriste se termini kao što su: povišen ili snižen intenzitet signala na T1 ili T2 mjerenoj slici, kontrastom osnaženi signal, gubitak signala itd. (12-14).

Nisu svi bolesnici pogodni za pregled MR-om. Zbog sigurnosti bolesnika kontraindikacije za pregled MR-om dijele se na apsolutne i relativne. U apsolutne kontraindikacije spadaju ugrađeni elektrostimulatori srca, drugi elektronički implantati (npr. kohlearni implant) ili pacijenti s ugrađenim protezama od feromagnetnog materijala (čelik). Danas je većina osteosintetskog, endoprotetskog i materijala kopči za krvne žile, kompatibilna s MR-om, te predstavljaju relativnu kontraindikaciju za pregled. Zbog potpune sigurnosti pacijenata i osoblja koje rukovodi MR pregledom, takvi pacijen-

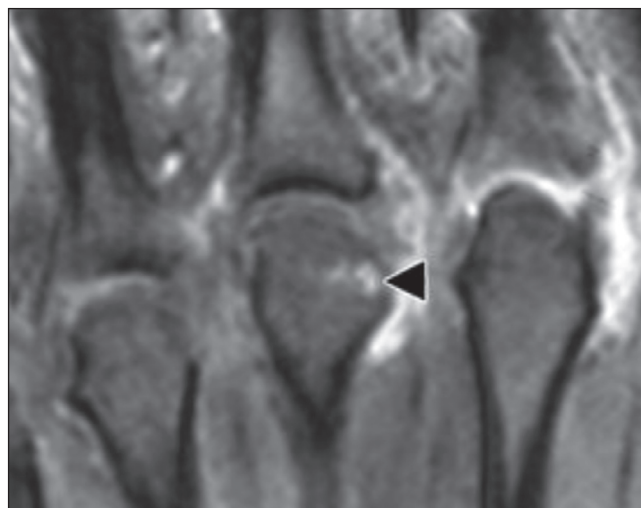
Slika 4. MR šake nakon primjene kontrastnog sredstva - sinovijalna hiperemija I i V metatarzofalangealnog zgloba uz erozije V metatarzofalangealnog zgloba

Figure 4. MRI of the hand with contrast agent - synovial hyperemia of I and V metatarsophalangeal joint with erosion on the V metatarsophalangeal joint



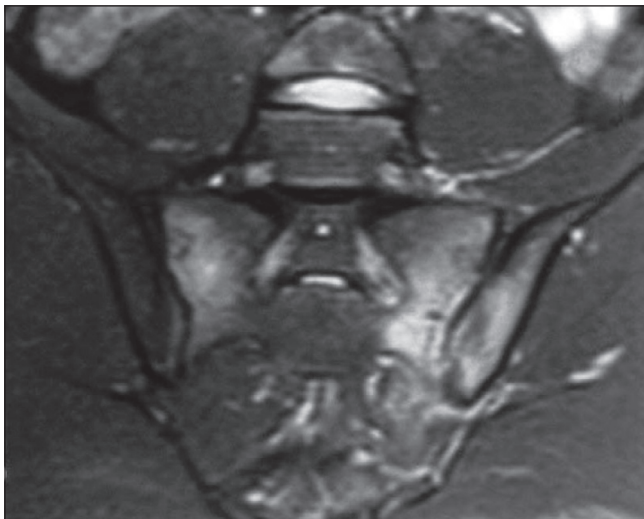
Slika 5. MR šake nakon primjene kontrastnog sredstva - sinovitis metakarpofalangealnih zglobova uz subhondralnu cistu (vrh strelice), "pre-erozija" iz koje će se razviti prava erozija

Figure 5. MRI of the hand with contrast agent - synovitis of the metacarpophalangeal joints with subchondral cyst (top of the arrow), "pre-erosion" from which real erosion will develop



ti trebaju imati pisanu potvrdu operatera o vrsti u tijelo ugrađenog materijala. Prije MR pregleda svaki pacijent se upoznaje s vrstom pregleda i daje svoj pisani pristanak za pregled. Relativnu kontraindikaciju predstavlja

Slika 6. MR sakroilijakalnih zglobova - rani bilateralni sakroileitis s edemom subhondralne kosti i erozijom proksimalnog dijela desnog sakroilijakalnog zgloba
Figure 6. MRI of sacroiliac joints - early bilateral sacroileitis with subchondral bone edema and erosion of the proximal part of the right sacroiliac joint



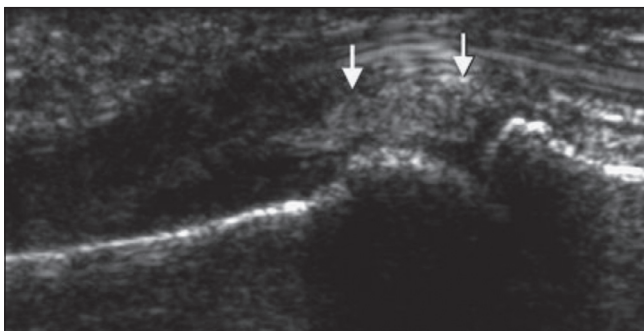
i klaustrofobija pacijenata. Pregled MR-om ne preporuča se u prvom tromjesečju trudnoće, iako nema dokaza o njenoj štetnosti u trudnoći (12-16).

Posebno mjesto zauzima MR u ranoj dijagnostici upalnih stanja zglobova, kada se ovom metodom mogu prikazati specifične promjene, posebno u početnim stadijima bolesti dok još nisu vidljive drugim radiološkim metodama, a to su edem koštane srži, sinovitis i erozije (slike 4 i 5).

Ultrasonografija

Ultrasonografija ili ultrazvučna dijagnostika (UZV) danas je široko dostupna metoda koja ne koristi ionizacijsko zračenje pa je, zbog svoje neškodljivosti, pogodna za višestruko ponavljanje pregleda. Jednostavna je za izvo-

Slika 7. UZV metakarpofalangealnog zgloba - strelice pokazuju hipertrofičnu sinoviju
Figure 7. Ultrasound of the metacarpophalangeal joint - the arrows point to the hypertrophic synovia

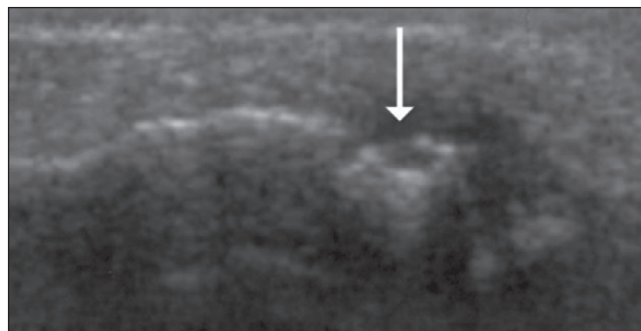


Prema literaturi, MR-om su vidljive erozije i do dvije godine prije nego što one postaju vidljive na rendgenogramu. Osim otkrivanja ranih stadija bolesti, MR daje mogućnost i razlikovanja različitih upalnih bolesti zglobova npr. u bolesnika s kliničkom slikom poliartritisa šaka i stopala: prikaz specifične distribucije sinovitisa i erozija, te upalnih promjena smještenih unutar zglobne čahure upućivati će na reumatoidni artritis, dok će postojanje periosteoze i sinovitisa distalnih interfalangealnih zglobova ili svih zglobova jednog prsta, te upalnih promjena lokaliziranih izvan zglobne čahure odgovarati psorijatičnom artritisu. MR je metoda izbora i za ranu dijagnozu sakroileitisa. Rani sakroileitis karakteriziraju edem koštane srži subhondralne kosti zglobnih tijela i manji zglobni izljev, što je jasno vidljivo na MR-u, a dok još nisu uočljive erozivne promjene hrskavice i strukturne koštane promjene zglobnih tijela (slika 6) (12,14-17). Od klasifikacija koje uključuju i MR u procjeni ankilozantnog spondilitisa, Europsko društvo muskuloskeletne radiologije smatra najpogodnijim klasifikaciju "ASpiMRI" i njenu modifikaciju (tzv. Berlinski score), no klasifikacije koje obuhvaćaju i nalaz MR-a još su uvijek u razvoju.

Neki od MR pregleda mogu zahtijevati primjenu kontrastnog sredstva intravenski ili u sam zglob. Kontrastna sredstva koja se koriste za MR pretrage sadrže gadolinij i uglavnom ne izazivaju alergijske reakcije, a ako su dojilje primile intravensko kontrastno sredstvo za MR pregled trebale bi pričekati s dojenjem barem 36 do 48 sati nakon MR pregleda (11). Kod primjene visokih doza nekih kontrastnih sredstava za MR u bolesnika sa znatno oštećenom bubrežnom funkcijom može se javiti nefrogena sistemska fibroza a na što treba obratiti pozornost.

denje, no interpretacija nalaza izrazito je ovisna o znanju i iskustvu pregledavatelja. UZV je pogodan za prikaz površinskih mekotkivnih struktura, dok su dublje strukture zglobova domena prikaza MR-om. Pojedini autori smatra-

Slika 8. UZV metakarpofalangealnog zgloba - strelica pokazuje eroziju glave metakarpalne kosti
Figure 8. Ultrasound of the metacarpophalangeal joint - the arrow points to the erosion on the head of metacarpal bone



ju da ultrazvuk visoke rezolucije može prikazati strukture promjene zglobnih meniskusa i intervertebralnog diska, ali je pri tome ograničavajući problem određivanje visine pregledavanog vertebralnog segmenta, odnosno prikaz čitavog meniskusa (15,18-20).

UZV om ćemo vizualizirati zglobni izljev, vidjeti ćemo promjene rubova zglobnih tijela: erozije, osteofite, izgled zglobne čahure i ligamenata oko zgloba, konturu kostiju, morfologiju, te strukturu i strukturne promjene mišića i potkožnog masnog tkiva (otok, rupturu, hematoma, ekspanzivnu tvorbu), te neurovaskularni snop. U bolesnika s upalnim bolestima zglobova UZV-om mo-

žemo prikazati hipertrofičnu sinoviju, zglobni izljev i erozije (slike 7 i 8).

Upotrebom obojenog ("color Doppler") i osnaženog doplera ("power Doppler") mogu se prikazati promjene u cirkulaciji pregledavanog dijela tijela. Obzirom na mogućnost prikaza hiperemije zglobnih struktura i posljedičnog bržeg protoka u pripadajućih krvnim žilama, upotreba UZV-a proširena je i na dijagnostičiranje upalnih zglobnih bolesti u ranom stadiju, kao i na praćenje uspješnosti liječenja (15,18-20).

UZV omogućava jednostavno vođenu punkciju površinskih patoloških promjena.

Angiografija

Angiografija predstavlja invazivnu radiološku dijagnostičku metodu kod koje se kroz kateter postavljen u krvnu žilu (sam postupak nazivamo i kateterizacija) kontrastom prikazuju krvne žile ili dobro prokrvljene patološke tvorbe. Ako se angiografijom prikazuju krvne žile većeg područja govorimo o preglednoj angiografiji (na primjer pregledna angiografija abdominalne aorte i njenih ogranaka). Kada se kateter ciljano postavi u jedan od manjih ogranaka veće krvne žile, pa kontrastom prikazujemo samo ciljano manje područje, tada govorimo o selektivnoj

angiografiji (na primjer selektivni prikaz lumbalne arterije) (1). Indikacije za angiografiju u bolestima koštano-zglobnog sustava su relativno rijetke, a glavne su indikacije vaskularne malformacije i tumorske tvorbe koje zahvaćaju kosti i okolne mekotkivne strukture ili kralježnicu. Osim za dijagnostičko prikazivanje patološke tvorbe, danas se sve više angiografija koristi za intervencijske zahvate, a u ovom području su to prvenstveno embolizacije vaskularnih malformacija ili tumora, bilo u sklopu samostalnog liječenja ili preoperativne pripreme bolesnika (1,21).

Literatura

1. Bohndorf K, Imhof H, Pope TL jr. *Musculoskeletal Imaging - a Concise Multimodality Approach*. New York - Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 2001.
2. Sommer OJ, Kladossek A, Weiler V, Czembirek H, Boeck M, Stiskal M. Rheumatoid Arthritis: A Practical Guide to State-of-the-Art Imaging, Image Interpretation, and Clinical Implications. *RadioGraphics* 2005;25:381-398.
3. Compagnone G, Baleni MC, Pagan L, Calzolaio FL, Barozzi L, Bergamini C. Comparison of radiation doses to patients undergoing standard radiographic examinations with conventional screen-film radiography, computed radiography and direct digital radiography. *Br J Radiol* 2006;79(947):899-904.
4. Borić I, Potočki K, Babić-Naglić Đ, Ćurković B. Vrijednost Larsenovog indeksa u procjeni radioloških promjena kod reumatoidnog artritisa (RA) u dugoročnoj studiji. *Medicinski vjesnik* 1998;30(1-2):129-136.
5. Tuite MJ. Sacroiliac joint imaging. *Semin Musculoskelet Radiol* 2008;12:72-82.
6. Borić I, Marotti M. Radiološko oslikavanje pacijenta sa križoboljom. U: Grazio S, Buljan D, ur. *Križobolja*. Zagreb: Naklada Slap. 2008:165-198.
7. Sasaki T, Sairyō K, Hamada D, Higashino K, Katoh S, Takita Y, Shinomiya F, Yasui N. Radiological features of lumbar spinal lesions in patients with rheumatoid arthritis with special reference to the changes around intervertebral discs. *Spine J* 2008;8(4):605-611.
8. Indahla A. Low back pain: diagnosis, treatment, and prognosis. *Scand J Rheumatol* 2004;33(4):199-209.
9. Speed C. Low back pain. *BMJ* 2004;328(7448):1119-1121.
10. Rafael H. Low-back pain. *J Neurosurg Spine* 2007;7(1):114-116.
11. Chen MM, Coakley FV, Kaimal A, Laros RK Jr. Guidelines for computed tomography and magnetic resonance imaging use during pregnancy and lactation. *Obstet Gynecol* 2008;112:333-340.
12. Witte RJ, Lane JI, Miller GM, Krecke KN. Spine. U: Berquist TH, ur. *MRI of the Musculoskeletal system*. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins. 2006.
13. Modic MT, Obuchowski NA, Ross JS, Brant-Zawadzki MN, Grooff PN, Mezanec DJ, Benzel EC. Acute low back pain and radiculopathy: MR imaging findings and their prognostic role and effect on outcome. *Radiology* 2005;237:597-604.
14. Schoellnast H, Deutschmann HA, Hermann J, Schaffler GJ. Psoriatic Arthritis and Rheumatoid Arthritis: Findings in Contrast-Enhanced MRI. *Am J Roentgenol* 2006;187:351-357.
15. Teslev L, Torp-Pedersen S, Savnik A, von der Recke P. Doppler Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging of Synovial Inflammation of the Hand in Rheumatoid Arthritis. *Arthritis and Rheumatism* 2003;48:2434-2441.

16. Bredella MA, Steinbach LS, Morgan S, Ward M, Davis JC. MRI of the sacroiliac joints in patients with moderate to severe ankylosing spondylitis. *Am J Roentgenol* 2006;187(6):1420-6.
17. Puhakka KB, Jurik AG, Schiøtz-Chriatensen B, Hansen GV, Egmund N, Christiansen JV. MRI abnormalities of sacroiliac joints in early spondylarthropathy: a 1-year follow-up study. *Scand J Rheumatol* 2004;33(5):332-338.
18. Wiell C, Szkudlarek M, Hasselquist M, Møller JM, Vestergaard A, Nørregaard J, Terslev J, Østergaard M. Ultrasonography, magnetic resonance imaging, radiography, and clinical assessment of inflammatory and destructive changes in fingers and toes of patients with psoriatic arthritis. *Arthritis Res Ther* 2007;9:119-121.
19. Pascual-Ramos V, Contreras-Yañez I, Cabiedes-Contreras J, Rull-Gabayet M, Villa AR, Mendoza-Ruiz JJ. Hypervascular synovitis and American College of Rheumatology Classification Criteria as predictors of radiographic damage in early rheumatoid arthritis. *Ultrasound Q* 2009;25:31-38.
20. Boutry N, Morel N, Flipo R, Demondion X, Cotten A. Early Rheumatoid Arthritis: A Review of MRI and Sonographic Findings. *Am J Roentgenol* 2007; 189:1502-1509.
21. Chen HI, Heuer GG, Zaghoul K, Simon SL, Weigele JB, Grady MS. Lumbar vertebral hemangioma presenting with the acute onset of neurological symptoms. Case report. *J Neurosurg Spine* 2007;7 (1):80-85.