

## ULTRAZVUČNI NADZOR POSTERIORNOG PRISTUPA KOD MR ARTROGRAFIJA RAMENA

### ULTRASOUND GUIDANCE WITH POSTERIOR APPROACH FOR MR ARTHROGRAPHY OF THE SHOULDER JOINT

VLADKA SALAPURA, GORAN MITROVIČ, MISLAV ČAVKA\*

**Deskriptori:** Rameni zglob – dijagnostički prikaz, patologija; Zglobna nestabilnost – dijagnoza; Ozljede rotatorne manšete – dijagnoza; Arthrografa – metode; Magnetska rezonancija – metode; Intervencijski ultrazvuk; Intraartikularne injekcije – metode; Bol – kemijski izazvana; Ekstravazacija; Osjetljivost i specifičnost

**Sažetak.** Nestabilnost glenohumeralnog zgloba najčešće je posljedica ozljede struktura u zglobu. Metoda izbora za prikaz jest arthrografa magnetskom rezonancijom (MRA) glenohumeralnog zgloba. Pretraga omogućava ocjenu ozljeda labralno-ligamentarnog kompleksa, ozljede unutarnjeg dijela rotatorne manšete i strukture rotatornog intervala, procjenu zglobne hrskavice i procjenu postoperativnih stanja. Na Kliničkom institutu za radiologiju u Univerzitetnom kliničkom centru Ljubljana proveli smo istraživanje radi ocjene učinkovitosti, dijagnostičke vrijednosti i sigurnosti MR arthrografa pod kontrolom ultrazvuka. Uključili smo 67 bolesnika s nestabilnošću ili ozljedom rotatorne manšete. Ocijenili smo tehničku uspješnost, trajanje zahvata, stupanj ekstravazacije i boli te komplikacije. Tehničku uspješnost zabilježili smo u 100% slučajeva; prosječno trajanje zahvata iznosilo je 8,8 min, stupanj izrazite ekstravazacije i komplikacije bio je u oba slučaja 7,5%. Prosječan stupanj boli iznosio je 3,6 stupnjeva. Rezultati našeg istraživanja potvrđuju da su MR arthrografe pod kontrolom UZ-a posteriornim pristupom vrlo dobra alternativa MR arthrografijama pod fluoroskopskom kontrolom s bitnim prednostima za bolesnike.

**Descriptors:** Shoulder joint – diagnostic imaging, pathology; Joint instability – diagnosis; Rotator cuff injuries – diagnosis; Arthrography – methods; Magnetic resonance imaging – methods; Ultrasonography, interventional; Injections, intra-articular – methods; Pain – chemically induced; Extravasation of diagnostic and therapeutic materials; Sensitivity and specificity

**Summary.** Instability of glenohumeral joint is mostly a consequence of injury of intra-articular structures. Magnetic resonance arthrography is a method of choice for diagnostic imaging. It permits an evaluation of labral-ligamentous complex, injuries of the inner part of rotator cuff and rotator cuff interval structures, imaging of articular cartilage, and postoperative evaluation of glenohumeral joint. In Clinical Institute of Radiology, University Medical Centre Ljubljana, we conducted a study to evaluate the feasibility, diagnostic value, and safety of magnetic resonance arthrography under ultrasound guidance. We included 67 patients with glenohumeral joint instability or rotator cuff injury. We evaluated technical success rate, procedural time, extravasation and pain grades, and rate of complications. Technical success rate was 100%, average procedural time was 8.8 min, severe extravasation grade and complication rate were 7.5%, in both parameters. Average pain grade was 3.6. The results of our study confirm that ultrasound guided magnetic resonance arthrography with posterior approach to glenohumeral joint is a very good alternative technique to standard fluoroscopic guidance with significant advantages for patients.

Liječ Vjesn 2017;139:268–272

Glenohumeralni (GH) zglob zbog svoje je anatomske građe najgibljiviji te ujedno i najnestabilniji zglob u ljudskom tijelu. Stabilizatori GH zgloba statički su i dinamički. Glavni statički stabilizator GH zgloba jest sinovijalna čahura s pripadajućim ligamentima. Korakohumeralni ligament pojačava čahuru s gornje strane i djeluje poput „kuke“ gornjeg ekstremiteta. Tri glenohumeralna ligamenta (*ligg. glenohumeralia superium, medium, inferium*), od kojih je najvažniji donji glenohumeralni ligament (IGHL), učvršćuju čahuru zgloba s prednje strane. Negativni tlak u zatvorenoj ovojnici zgloba dodatno pridonosi njegovoj stabilnosti. Glavni dinamički stabilizatori zgloba ramena jesu mišići koji svojim sinkronim djelovanjem stabiliziraju zglobne površine. Mišiće ramenog zgloba dijelimo na mišiće rotatorne manšete (unutarnji mišići) i jače, vanjske mišiće koji pomiču gornji ekstremitet.<sup>1</sup>

S obzirom na etiologiju, nestabilnost možemo podijeliti na traumatsku, koja čini 90% svih nestabilnosti ramena i redovito je jednostrana i jednosmjerna te skupinu nestabilnosti koje su posljedica anatomske posebnosti, a redovito su obostrane ili višesmjerne. S obzirom na stupanj nestabilnosti, poznajemo potpunu ili djelomičnu nestabilnost i mikrotranslaciju. Prema smjeru iščašenja, nestabilnost dijeli-

\* Klinični inštitut za radiologiju, UKC Ljubljana, Slovenija (doc. dr. sc. Vladka Salapura, dr. med.; Goran Mitrovič, dr. med.), Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Klinička bolnica Dubrava (doc. dr. sc. Mislav Čavka, dr. med.)

Adresa za dopisivanje: Doc. dr. V. Salapura, Klinični inštitut za radiologiju, Univerzitetni klinički center Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana, Slovenija; e-mail: salapura@siol.net

Primljeno 3. srpnja 2017., prihvaćeno 25. rujna 2017.

mo na prednju, stražnju i višesmjernu. Čak u 95% slučajeva radi se o prednjoj nestabilnosti, koja je posljedica iščašenja što nastane uz djelovanje aksijalne sile kod abdukcije, ekstenzije i vanjske rotacije u zglobu ramena (klasični mehanizam). Česta posljedica prednje nestabilnosti jesu ozljede anteroinferiornoga dijela labruma (Bankartova lezija) i glenohumeralnih ligamenata. Ovim ozljedama mogu biti pridružene i ozljede koštanog dijela glenoida lopatice (koštana Bankartova lezija) i glavice humerusa (Hill-Sachsova lezija). Stražnja je glenohumeralna nestabilnost rjeđa te čini samo 2% svih nestabilnosti. Najčešće se radi o nestabilnosti poslije iščašenja kad je nadlaktica u fleksiji, adukciji i unutarnjoj rotaciji. Kod višesmjerne nestabilnosti GH zgloba govorimo o nestabilnosti u različitim smjerovima (prednjem, stražnjem i donjem) zbog opuštenosti odnosno insuficijentne čahure zgloba, koja redovito nije povezana s prethodnim ozljedama i često je obostrana.<sup>2</sup>

#### Artrografija magnetskom rezonancijom (MRA)

S obzirom na to da je nestabilnost GH zgloba najčešće posljedica ozljede struktura u zglobu, metoda izbora za prikaz jest MRA GH zgloba.<sup>3</sup> Pretraga omogućava preciznu ocjenu ozljeda labralno-ligamentarnog kompleksa, detaljnu ocjenu ozljede unutarnjeg dijela rotatorne manšete i struktura rotatornog intervala, ocjenu zglobne hrskavice i prisutnost slobodnih tijela te postoperativnu procjenu stanja GH zgloba.<sup>4,5</sup> Tradicionalno se u kliničkoj praksi za punkciju ramenog zgloba upotrebljava anteriorni pristup pod fluoroskopskim nadzorom – tehnika koju su još 1939. razvili Lindon i Palmer u Stockholmu, a u široj kliničkoj praksi opisali Schneider i suradnici 1975.<sup>6,7</sup> Osim klasične fluoroskopski vođene punkcije, u novije se vrijeme upotrebljava i punkcija pod kontrolom ultrazvuka (UZ).<sup>8,9</sup> Punkcija GH zgloba vođena UZ-om nudi više prednosti. Pacijenti i radiološko osoblje nisu izloženi ionizirajućem zračenju, nije nužna upotreba jednoga kontrastnog sredstva (KS) i omogućava vizualizaciju vrška igle intraartikularno tijekom same punkcije u realnom vremenu.<sup>4</sup> MRA pod kontrolom UZ-a izvodi se posteriornim pristupom u GH zglob, što omogućava izbjegavanje anteriornih ligamenata GH zgloba i neželjenu aplikaciju gadolinijeva paramagnetskoga kontrastnog sredstva (KS) u supkoraloidnu burzu.<sup>10</sup> Apsolutne kontraindikacije za MRA su aktivni septički artritis ramena, bakterijska infekcija okolnih mekih tkiva, postoperativni materijali nekompatibilni s djelovanjem u magnetskom polju i alergijska reakcija na paramagnetski KS. Relativna kontraindikacija za pretragu jesu poremećaji zgrušavanja krvi.<sup>3,11</sup>

Na Kliničkom institutu za radiologiju Univerzitetnoga kliničkog centra u Ljubljani izvodimo MRA pod kontrolom UZ-a posteriornim pristupom od ožujka 2015. pa smo s obzirom na stečeno iskustvo željeli ocijeniti izvedivost, učinkovitost i sigurnost metode MRA pod kontrolom UZ-a posteriornim pristupom.

#### Metode

U studiju smo prospektivno uključili 67 bolesnika koji su između travnja 2015. i travnja 2016. obavili MRA ramenog zgloba u UKC-u Ljubljana. U studiju je bilo uključeno 26 ženskih (39%) i 41 muška (61%) osoba, prosječne dobi 43,4 godine (raspon dobi od 16 do 83 godine). Bolesnici su bili upućeni na pretragu zbog anteriorne nestabilnosti ramena u 14 slučajeva (20,9%), sumnje na ozljedu rotatorne manšete u 33 slučaja (49,3%), sumnje na SLAP leziju u 9 slučajeva (13,4%), zbog prijašnje ozljede u 7 slučajeva (10,4%) te u 4



Slika 1. Bolesnik u sjedećem položaju za vrijeme punkcije s ipsilateralnom rukom položenom na suprotno rame. Nakon sterilne pripreme polja i ubrizgavanja lokalnog anestetika izvedena je punkcija preko vodilice pod kontrolom linearne UZ sonde

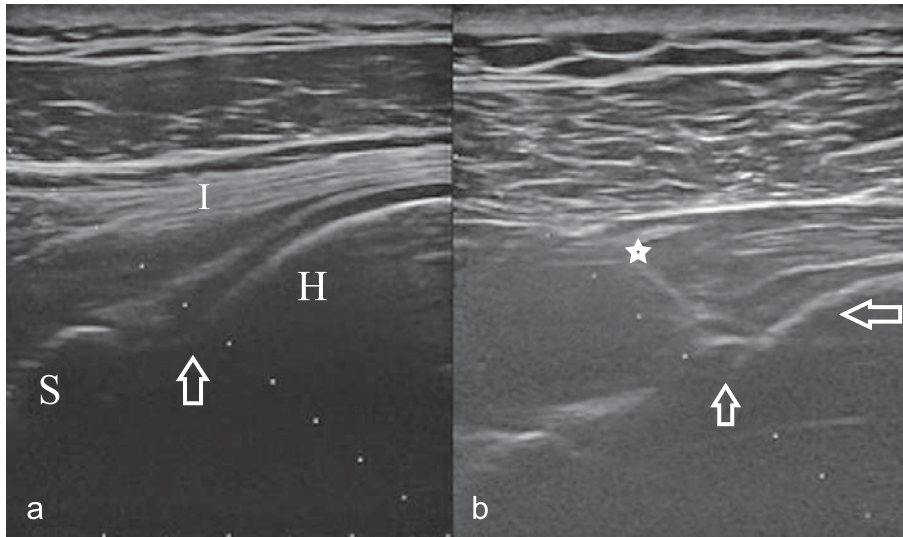
Figure 1. During the procedure patient is sitting with ipsilateral hand positioned on contralateral shoulder. After sterile preparation and application of local anesthetic puncture is performed through a puncture guidance set on linear US probe

slučaja zbog boli (6%). Svi uključeni bolesnici potpisali su informirani pristanak na izvođenje pretrage. Smetnje u zgrušavanju krvi, infekcija ili poznata alergija na KS bile su kontraindikacije za izvođenje pretrage. Sve su pretrage obavila tri specijalista radiologa s dodatnim znanjem iz područja muskuloskeletne radiologije i barem petogodišnjim iskustvom specijalista.

Za vrijeme izvođenja punkcije bolesnici su sjedili s laktovima naslonjenima na potporni stol (slika 1.). Poslije sterilne pripreme i ubrizgavanja lokalnog anestetika (2%-tni lidokain) za punkciju smo upotrijebili iglu debljine 20 Gaugea. Preko vodilice pod kutom od 45° na visokofrekventnoj linearnoj UZ sondi (5 – 13 MHz, Hitachi Prosound F75, LmD) punktirali smo donju posteriornu trećinu GH zgloba i ubrizgali do 10 mL standardne mješavine KS-a (slika 2.). MRA su bile obavljene najviše do 30 minuta nakon aplikacije KS-a na 3T MR (Siemens Magnetom Trio a Tim system) i na uređaju 1,5T MR (General Electric Signa EchoSpeed) s površinskom zavojnicom namještenom na rameni zglob. Protokol snimanja uključivao je T1 mjerne sekvencije sa saturacijom signala masti u koronarnoj i transverzalnoj ravnini i T1 mjerenu sekvenciju u sagitalnoj ravnini (TE 13 ms; TR 550 – 650 ms; veličina matriksa 340 × 340, FOV 17,0 cm, debljina sloja 2,5 mm) te T2 mjerenu sekvenciju sa saturacijom signala masti u sagitalnoj ravnini (TE 89 ms; TR 4500 ms; veličina matriksa 340 × 340, FOV 17,0 cm, debljina reza 2,5 mm).

#### Parametri ocjenjivanja

Ocjenjivali smo tehničku uspješnost zahvata, definiranu kao punkciju koja je omogućila intraartikularno ubrizgavanje dovoljne količine KS-a za primjerenu distenziju zglobne čahure i analizu intraartikularnih struktura.<sup>12</sup> Kod svih bolesnika ocijenili smo i stupanj ekstravazacije KS-a iz zgloba. Stupanj ekstravazacije razvrstali smo u četiri kategorije – 0 (bez ekstravazacije), minimalna (KS uz punkcijski put), umjerena (infiltracija priležećih mišićnih fascija i mišića) i



Slika 2. a, b. Ultrazvučna slika posteriornog recesusa glenohumeralnoga zgloba; a. kontura glavice humerusa (H), glenoid skapule (S), tetiva m. infraspinatusa (I), posteriorni recesus glenohumeralnoga zgloba (uspravna strelica), crta iz točaka označava vodeću liniju za punkciju; b. uz zvjezdicu se vidi punkcijski put igle koja doseže posteriorni recesus glenohumeralnoga zgloba (strelica prema gore); strelica ulijevo prikazuje glavu humerusa

Figure 2. a,b. Ultrasound image of posterior glenohumeral joint; a. Contour of humeral head (H) glenoid of scapula (S), m. infraspinatus tendon (I), posterior recess of glenohumeral joint (upward arrow), dotted line represents puncture line; b. puncture line of the needle is shown beside the star symbol, it reaches posterior recess of glenohumeral joint (upward arrow); left oriented arrow points to humeral head



Slika 3. MR arthrografija ramenog zgloba pod kontrolom UZ-a (aksijalna ravnina, T1 mjerene sekvencije sa saturacijom signala masti); a. intraartikularna lokalizacija KS-a bez ekstrasvazacije; b. minimalna ekstrasvazacija KS-a uz put punkcije; c. umjerena ekstrasvazacija KS-a uz mišićne fascije

Figure 3. MR arthrography of the shoulder joint after US guides injection of gadolinium contrast media (axial plane, T1 FS W sequence); a. Intra-articular application of CM without extravasation; b. minimal extravasation of CM along the puncture path; c. moderate extravasation of CM with infiltration of muscle layers

izrazita (smanjena dijagnostička vrijednost pretrage) (slika 3.).<sup>13</sup> Zabilježili smo broj pokušaja punkcije, što smo definirali kao potreban broj punkcija kože za postizanje intraartikularnog položaja igle.<sup>14</sup> Mjerali smo vrijeme potrebno za izvođenje punkcije i ukupno vrijeme trajanja pretrage.<sup>12</sup> Kod svakog bolesnika zabilježili smo količinu ubrizgane standardne mješavine KS-a. Bolesnike smo neposredno nakon zahvata zamolili za ocjenu stupnja boli s točkama na ljestvici od 0 do 10, gdje je 0 značilo potpunu odsutnost boli, a 10 najviši mogući stupanj boli.<sup>14</sup> Odmah nakon zahvata u raspoloživoj smo medicinskoj dokumentaciji provjerali sve neposredne i kasne komplikacije.

#### Statistička analiza

Upotrijebili smo opisnu statistiku za izračun prosječne dobi bolesnika, prosječnog trajanja zahvata, prosječne ocje-

ne boli i količine aplicirane mješavine KS-a te učestalost i stupanj ekstrasvazacije. Na jednak smo način izračunali omjer skladnosti uputne i radiološke dijagnoze.

#### Rezultati

Svih 67 (100%) postupaka bilo je tehnički uspješno. Kod čak 58/67 bolesnika (86,6%) punkcija je izvedena u prvom pokušaju. Drugi je pokušaj bio potreban kod 8/67 bolesnika (11,9%), a samo u jednom (1/67) slučaju bila su potrebna tri pokušaja (1,5%). Ukupni stupanj ekstrasvazacije iznosio je 43,3% (29/67). Kod 18 bolesnika (26,9%) došlo je do minimalne ekstrasvazacije KS-a, kod 6 bolesnika (8,9%) do umjerene ekstrasvazacije KS-a, kod 5 bolesnika (7,5%) došlo je do izrazite ekstrasvazacije KS-a iz GH zgloba (tablica 1.). Sveukupno prosječno vrijeme trajanja zahvata bilo je 8,8 min, a vrijeme izvođenja punkcije bilo je 3,9 min. U

Tablica 1. Rezultati tehničke uspješnosti, broja potrebnih pokušaja punkcije i stupnja ekstravazacije

Table 1. The results of technical success rate, number of puncture attempts, and extravasation rate

Parametri ocjenjivanja Evaluation parameters	Broj bolesnika Number of patients	Postotak Percentage
Tehnička uspješnost zahvata /Technical success rate	67/67	100%
Prvi pokušaj/First attempt	58/67	86,6%
Drugi pokušaj/Second attempt	8/67	11,9%
Treći pokušaj/Third attempt	1/67	1,5%
Stupanj ekstravazacije /Extravasation rate	29/67	43,3%
Minimalna ekstravazacija /Minimal extravasation	18/67	26,9%
Umjerenja ekstravazacija /Moderate extravasation	6/67	8,9%
Izrazita ekstravazacija /Severe extravasation	5/67	7,5%

Tablica 2. Rezultati podudarnosti uputnih i radioloških dijagnoza kod naše grupe bolesnika

Table 2. Results of coherence between clinical and radiology diagnosis in our group of patients

Uputna dijagnoza Clinical diagnosis	Radiološka dijagnoza Radiology diagnosis	
	Sukladnost Coherent	Nesukladnost Non-coherent
Ruptura rotatorne manšete /Rotator cuff rupture	15/55 (27%)	16/55 (29%)
Ozljeda labralno-ligamentarnog kompleksa /Ligamentous-labral injury	11/55 (20%)	13/55 (24%)
Ukupno/Total	26/55 (47%)	29/55 (53%)

prosijeku smo ubrizgali 9,8 mL standardne mješavine KS-a. Prosječna ocjena boli u vrijeme zahvata u skupini prospektivno uključenih bolesnika bila je 3,6. Kod 5/67 bolesnika (7,5%) došlo je do blage vazovagalne sinkope koja se spontano smirila. Pri usporedbi uputnih i radioloških dijagnoza ustanovili smo da smo sa specifičnim kliničkim pitanjem raspolagali u 55/67 kliničkih primjera (82%), a u 12/67 (18%) uputna je dijagnoza bila samo opisna. Za analizu podataka upotrijebili smo samo primjere s dovoljno usmjerenim uputnim kliničkim pitanjem. Rezultati su pokazali da je podudarnost uputne i radiološke dijagnoze postojala u 26/55 (47%) slučajeva. U slučajevima nepodudarnosti – 29/55 (53%) – analiza podataka pokazala je da su 16/55 (29%) bolesnika imala uputnu dijagnozu sumnje na rupturu rotatorne manšete, a 13/55 (24%) bilo je upućeno pod sumnjom na ozljedu labralno-ligamentarnog kompleksa (tablica 2.). U skupini bolesnika sa sumnjom na rupturu rotatorne manšete bilo je 5/16 (31,5%) bolesnika s ozljedom labralno-ligamentarnog kompleksa, 6/16 (37%) imalo je kronične promjene rotatorne manšete bez rupture, u ostalim primjerima – 5/16 (31,5%) – nije bilo promjena na strukturama. U skupini bolesnika s uputnom dijagnozom sumnja na ozljedu labralno-ligamentarnog kompleksa 7/13 (54%) bolesnika imalo je kronične promjene na rotatornoj manšeti bez rupture, a kod 6/13 (46%) bolesnika nismo našli promjene na strukturama.

### Rasprava

MRA je metoda izbora za prikaz malih intraartikularnih struktura GH zgloba kod nestabilnosti samog zgloba. Neposredno ubrizgavanje KS-a u GH zglob uzrokuje rastezanje

zglobne čahure i omogućava bolji prikaz labralno-ligamentarnog kompleksa, ozljede rotatorne manšete i rotatornog intervala te postoperativnih promjena GH zgloba.<sup>4,15,16</sup> Unatoč tomu što je anteriorni pristup pod fluoroskopskim nadzorom, koji su još 1975. godine uveli Schneider i sur., i dalje najraširenija metoda, u kliničkoj praksi ta tehnika pokazuje brojne nedostatke.<sup>4,6,10</sup> Pri anteriornom pristupu u GH zglob punkcijska igla može oštetiti IGH, anteroinferiorni labrum, tetivu ili m. supskapularis ili može doći do neželjenog ubrizgavanja KS-a u supkorakoidnu burzu i smanjenja dijagnostičke vrijednosti pretrage, s obzirom na to da je većina GH nestabilnosti posljedica ozljede upravo anteriornih zglobnih struktura.<sup>10</sup> Upotreba fluoroskopije ima još dva nedostatka – izlaganje bolesnika i liječničkog osoblja ionizirajućem zračenju i povišenje rizika od alergijske reakcije jer je potrebno ubrizgavanje IKS-a.<sup>4</sup> Zbog opisanih nedostataka u novije se vrijeme uspješno uvode dodatne tehnike punkcijskog pristupa preko intervala rotatorne manšete ili posteriornoga lateralnog ili medijalnog pristupa.<sup>3,4,13–16</sup> Osnovne prednosti posteriornog pristupa jesu odsutnost bitnih struktura i manja prisutnost stabilizatora na posteriornoj strani te očuvanje dijagnostičke vrijednosti pretrage i u slučajevima blage ili umjerene posteriorne ekstravazacije.<sup>17</sup> Najdostupnija alternativna tehnika u novije vrijeme postala je punkcija pod kontrolom UZ-a.<sup>16,18,19</sup> UZ kontrola nudi više prednosti jer nema ionizirajućeg zračenja, za bolesnike je jednostavno izvediva, omogućava nadzor u realnom vremenu te vjerodostojno utvrđivanje položaja vrha igle u zglobu prije ubrizgavanja mješavine KS-a.<sup>8,9,15,19</sup> Rezultati naše studije potvrđuju da je posteriorni pristup kod punkcije GH zgloba pod kontrolom UZ-a tehnički uspješna, precizna i sigurna dijagnostička metoda. U našoj skupini kod svih smo bolesnika uspješno ubrizgali KS u GH zglob (100%), što je sukladno rezultatima drugih usporedivih studija. Tako su Ogul i sur. i Gokalp i sur. u svojim studijama sve UZ-om vođene punkcije GH zgloba s posteriorne strane obavili u prvom pokušaju, dok je u našoj studiji u 11,9% bio potreban drugi pokušaj, u 1,5% treći, što je slično rezultatima studije Catalana i sur., koji su u 13% izveli drugi pokušaj, a u 2% treći pokušaj.<sup>20</sup> Ogul i sur. izvještavaju o 28% slučajeva ekstravazacije KS-a pri posteriornom pristupu, od toga je u 12% ekstravazacija bila minimalna, u 16% umjerenja.<sup>4</sup> Nešto viši stupanj ekstravazacije zabilježili su u istraživanjima Rutten i sur. i Koivikko koji opisuju 52%, odnosno 60% ekstravazacije.<sup>9,12</sup> U oba istraživanja viši stupanj ekstravazacije kod posteriornog pristupa nije utjecao na dijagnostičku vrijednost pretrage.<sup>9,12</sup> Ukupni stupanj ekstravazacije u našoj studiji sličan je (43,3%), a nešto je viši stupanj izrazite ekstravazacije (7,5%). Moguć uzrok tomu u našoj studiji jest upotreba medijalnoga posteriornog pristupa, dok ostali autori većinom opisuju lateralni pristup kod punkcije s posteriorne strane.<sup>4,8,13,15</sup> Lateralni posteriorni pristup transverzalno kroz m. infrapinatus ima dodatnu prednost jer punkcijska igla putuje daleko od supraskapularnih i cirkumfleksnih struktura. Bez obzira na upotrebu medijalnog ili lateralnoga posteriornog pristupa rizik od ozljede vitalnih struktura s upotrebom igala malog promjera iznimno je nizak.<sup>8</sup> U našoj smo studiji za cjelokupan zahvat, uključivši pripremu bolesnika, u prosjeku trebali oko 8,8 min, a za samu punkciju oko 3,9 min, što je usporedivo s rezultatima istraživanja Gokalpa i sur. i Ruttena i sur.<sup>12,15</sup> Perdikakis i sur. u svojoj su studiji za ocjenu boli upotrijebili numeričku ljestvicu od 0 do 10 i dobili prosječan stupanj boli kod posteriornu punkcije 3,7, što je gotovo jednako rezultatima naše studije (3,6).<sup>3</sup> Istraživanja kod

kjih se upotrebljava VAS (raspon od 0 do 100) (Koivikko i sur., Ogul i sur.) pokazuju nešto niži (25 i 19) stupanj boli u vrijeme pretrage.<sup>9</sup> Bitnijih komplikacija u vrijeme ili nakon ubrizgavanja KS-a u GH zglob nije bilo. Kod pet bolesnika došlo je do blage vazovagalne reakcije, koja se spontano smirila uz namještanje bolesnika u ležeći položaj. Kod izvođenja punkcije GH u sjedećem položaju zbog veće mogućnosti vazovagalne sinkope potrebno je promatranje stanja bolesnika. Analizom omjera sukladnosti između uputnih i radioloških dijagnoza ustanovili smo da je sukladnost dijagnoza postojala u nešto manje od polovice (47%) primjera. U slučajevima bez podudarnosti možemo primijetiti da je bitno odstupanje sumnje na rupturu rotatorne manšete, gdje je u 11/16 (69%) zabilježena druga promjena rotatorne manšete, bez rupture, kao i u slučajevima kliničke sumnje na ozljedu labralno-ligamentarnog kompleksa, gdje u čak 6/13 (46%) slučajeva nije bilo nikakvih promjena na struktura. Očekivano, rezultati naše studije pokazuju da je klinička ocjena malih struktura u GH zahtjevnija i da je MRA superiorna metoda prikaza, što su potvrdili i rezultati drugih znanstvenih radova.<sup>21</sup>

### Zaključak

Rezultati naše studije pokazuju da je posteriorni pristup pod kontrolom UZ-a za izvođenje MRA GH zgloba lako izvediva, sigurna i učinkovita tehnika s visokom dijagnostičkom vrijednošću, iako ta metoda iziskuje nešto viši stupanj iskustva izvođača.

*Ustanova u kojoj je rad napravljen:* Klinični inštitut za radiologiju, UKC Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana, Slovenija

### LITERATURA

1. *Travnik L, Košak R, Antolič V, Mavčič B.* Klinična in funkcionalna anatomija ramenskoga sklepa. U: Pavlovčič V (ur.). Bolezni in poškodbe ramenskoga sklepa. Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični Center Ljubljana; 2005, str. 7–18.
2. *Drobnič M.* Nestabilnost v ramenskem sklepu. U: Pavlovčič V (ur.). Bolezni in poškodbe ramenskoga sklepa. Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični center Ljubljana; 2005, str. 103–13.
3. *Perdikakis E, Drakonaki E, Maris T, Karantanas A.* MR arthrography of the shoulder: Tolerance evaluation of four different injection techniques. *Skeletal Radiol* 2013;42:99–105.
4. *Okur A, Kantarci M.* Magnetic Resonance Arthrography of the Glenohumeral Joint: Ultrasonography-Guided Technique Using a Posterior Approach. *Eurasian J Med* 2012;44:73–8.
5. *Mohana-Borges AV, Chung CB, Resnick D.* MR imaging and MR arthrography of the postoperative shoulder: spectrum of normal and abnormal findings. *Radiographics* 2004;24:69–85.
6. *Schneider R, Ghelman B, Kaye J.* A simplified injection technique for shoulder arthrography. *Radiology* 1975;(114):738–9.
7. *Jacobson JA, Lin J, Jamadar DA, Hayes CW.* Aids to successful shoulder arthrography performed with a fluoroscopically guided anterior approach. *Radiographics* 2003;23:373–378; discussion 379.
8. *Zwar RB, Read JW, Noakes JB.* Technical Innovation Sonographically Guided Glenohumeral Joint Injection. *Am J Roentgenol* 2004;183:48–50.
9. *Koivikko MP, Mustonen AO.* Shoulder magnetic resonance arthrography: a prospective randomized study of anterior and posterior ultrasonography-guided contrast injections. *Acta Radiol* 2008;49:912–7.
10. *Chung CB, Dwek JR, Feng S, Resnick D.* MR Arthrography of the Glenohumeral Joint: A Tailored Approach. *Am J Roentgenol* 2001;177:217–9.
11. *Llopis E, Montesinos P, Guedez MT, Aguilera L, Cerezal L.* Normal shoulder MRI and MR arthrography: Anatomy and technique. *Semin Musculoskelet Radiol* 2015;19:212–30.
12. *Rutten M, Collins J, Maresch B i sur.* Glenohumeral joint injection: a comparative study of ultrasound and fluoroscopically guided techniques before MR arthrography. *Eur Radiol* 2009;19:722–30.
13. *Ogul H, Bayraktutan U, Ozgokce M i sur.* Ultrasound-guided shoulder MR arthrography: Comparison of rotator interval and posterior approach. *Clin Imaging* 2014;38:11–7.
14. *Ng AW, Hung EH, Griffith JF, Tong CS, Cho CC.* Comparison of ultrasound versus fluoroscopic guided rotator cuff interval approach for MR arthrography. *Clin Imaging* 2013;37:548–53.
15. *Gokalp G, Dusak A, Yazici Z.* Efficacy of ultrasonography-guided shoulder MR arthrography using a posterior approach. *Skeletal Radiol* 2010;39:575–9.
16. *Souza PM, Aguiar RO, Marchiori E, Bardoe SA.* Arthrography of the shoulder: A modified ultrasound guided technique of joint injection at the rotator interval. *Eur J Radiol* 2010;74:2008–11.
17. *Farmer KD, Hughes PM.* MR arthrography of the shoulder: Fluoroscopically guided technique using a posterior approach. *Am J Roentgenol* 2002;178:433–4.
18. *Choudur HN, Ellins ML.* Ultrasound-guided gadolinium joint injections for magnetic resonance arthrography. *J Clin Ultrasound* 2011;39:6–11.
19. *Sconfienza LM, Fanti B, Garlaschi G, Silvestri E.* Ultrasound-guided magnetic resonance arthrography (MRA) of the shoulder: Comparison with free-hand technique. U: European Congress of Radiology Electronic Presentation Online System. Beč: European Society of Radiology; 2010, C-2300.
20. *Catalano OA, Manfredi R, Vanzulli L i sur.* MR arthrography of the glenohumeral joint: modified posterior approach without imaging guidance. *Radiology* 2007;242:550–4.
21. *Liu SH, Henry MH, Nuccion S, Shapiro MS, Dorey F.* Diagnosis of glenoid labral tears: a comparison between magnetic resonance imaging and clinical examinations. *Am J Sports Med* 1996;24:149–154.



1917–2017  
100 godina Medicinskog  
fakulteta Sveučilišta  
u Zagrebu