

Tjaša Tomažin<sup>1</sup>, Vladka Salapura<sup>2</sup>, Žiga Snoj<sup>3</sup>

## Ultrazvočno vodeni injekcijski posegi rame

### *Ultrasound Guided Shoulder Injection Treatment*

#### IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: injekcijsko zdravljenje, ultrazvočni nadzor, bolečina v rami

Bolečina v rami je pogosta težava, ki ima zelo raznoliko etiologijo in zaradi kompleksne anatomske zgradbe rame zahteva natančno diagnostično obravnavo. V klinični poti bolnika z bolečino v rami se glede na trajanje in etiologijo lahko opremo na konzervativne metode ali pa opravimo invazivne posege, ki jih delimo na minimalno invazivne metode injekcijskega zdravljenja in metode kirurškega zdravljenja. Glede na starost in aktivnost bolnika se lahko za metode injekcijskega zdravljenja odločimo pri bolnikih s kronično bolečino, kot tudi pri bolj akutnih ali popoškodbenih stanjih. V veliki večini se injekcijsko zdravljenje pri bolnikih z bolečino v rami izvaja pri kronični bolečini. Izjemnega pomena v poteku zdravljenja je ustrezna diagnostična pot, saj je nabor injekcijskih metod širok in vezan na vzrok bolečine. UZ-nadzor dokazano izboljša uspešnost injekcijskih posegov, saj omogoča natančen prikaz obolelega tkiva in spremljanje posega ter s tem natančnost vodenja igle v tarčno lezijo. UZ-nadzor tudi zmanjša možnosti zapletov, saj pred posegom omogoča ustrezno načrtovanje s prikazom živčnožilnih struktur. V preglednem članku bomo predstavili možnosti UZ vodenih injekcijskih posegov pri pogostejših vzrokih kronične bolečine v rami.

#### ABSTRACT

KEY WORDS: injection treatment, ultrasound guidance, shoulder pain

Shoulder pain is a common condition with diverse etiology and requires an accurate diagnostic approach due to its complex anatomical structure. Depending on the duration and etiology of shoulder pain, the patient's clinical pathway may be based on conservative treatment or invasive procedures, which are divided into minimally invasive injection treatment and surgical procedures. According to the patient's age and physical activity, the injection treatment methods can be used for the management of chronic pain, acute conditions or trauma cases. The majority of shoulder injection treatment procedures are performed on patients with chronic pain. An accurate diagnostic approach is of extreme importance, since the decision about an appropriate injection treatment procedure depends on the origin of the pain. Ultrasound guidance has been proven to consolidate the outcome

<sup>1</sup> Tjaša Tomažin, dr. med., Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana; tomazin.tjasaa@gmail.com

<sup>2</sup> Izr. prof. dr. Vladka Salapura, dr. med., Klinični inštitut za radiologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana; Katedra za radiologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana

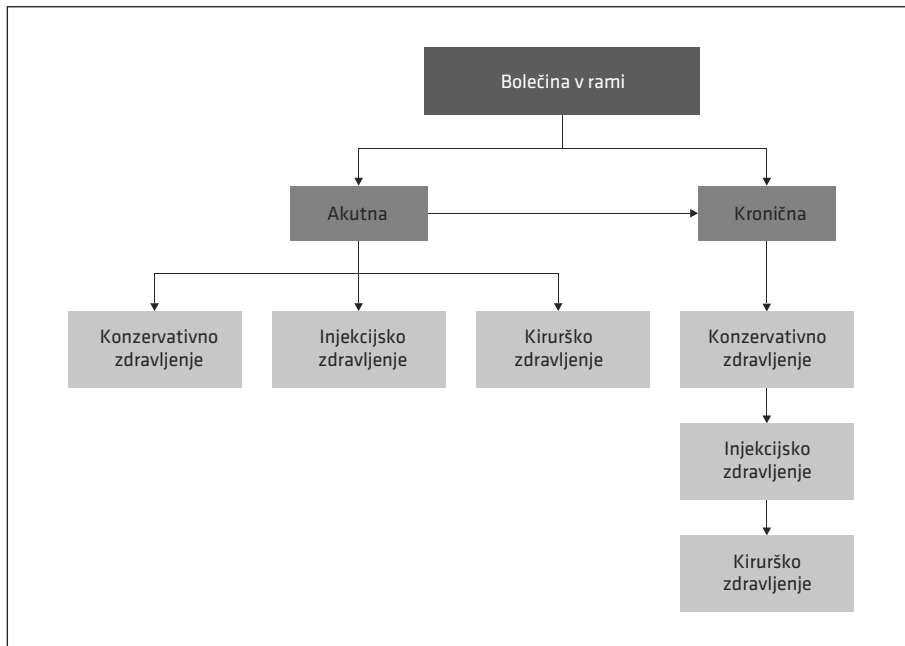
<sup>3</sup> Doc. dr. Žiga Snoj, dr. med., Klinični inštitut za radiologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana; ziga.snoj@gmail.com

of injection treatment, as it enables an accurate picture of tissue damage and monitoring of the procedure, and consequently improves the accuracy of guiding the needle into the target lesion. Furthermore, ultrasound guidance lowers the risk for complications since it enables an appropriate pre-operative planning with precise localization of neurovascular structures. This review article provides an overview of the ultrasound guided injection treatment possibilities for common causes of shoulder pain.

## UVOD

Bolečina v rami je pogosta težava s prevalenco 4–26 % in je za kolenom ter kolkom tretji najpogostejši vzrok mišično-skeletnih bolečin. Zaradi bolečine v rami obišče osebnega zdravnika letno približno 1 % odraslih (1, 2). Bolečina v rami je lahko lokalna, prenesena ali projicirana. Lokalna bolečina izhaja iz sklepov in obsklepnih struktur ramenskega obroča (1). Najpogostejši vzroki kronične bolečine v rami so poškodbe rotatorne manšete (10%), adhezivni kapsulitis (zamrznjena rama) (6 %) in glenohumeralna osteoartraza (2–5 %) (3).

Bolečina v rami je lahko akutnega ali kroničnega značaja. V klinični poti bolnika z bolečino v rami se glede na trajanje in etiologijo lahko opremo na konzervativne metode ali pa se odločimo za invazivne posege, ki jih lahko delimo na minimalno invazivne metode z injekcijskim zdravljenjem in metode operativnega zdravljenja. Glede na starost in aktivnost bolnika lahko metode injekcijskega zdravljenja izberemo pri bolnikih s kronično bolečino ter pri akutnih ali popoškodbenih stanjih. V veliki večini se injekcijsko zdravljenje izvaja pri bolnikih s kronično bolečino.



**Slika 1.** Možnosti zdravljenja in umestitev injekcijskega zdravljenja v toku zdravljenja bolnika z bolečino v rami.

**Tabela 1.** Zdravila in pripravki v poteku zdravljenja (9–17). PRP – s trombociti obogatena plazma (angl. *platelet rich plasma*).

Zdravilo	Način delovanja	Namen	Opombe
Kortikosteroidi	Zaviranje izražanja več vnetnih genov preko histonske deacetilacije.	Zmanjšanje vnetja tkiva in na ta način izboljšanje obsega gibljivosti ter zmanjšanje vnetne komponente bolečine.	Zaradi možnih lokalnih neželenih učinkov ne priporočajo ponovnega vbrizganja v intervalih, krajših od treh mesecev.
Hialuronska kislina	Preko vezave na specifične sklepne receptorje povzročeno protivnetno delovanje, zmanjšanje s citokini posredovane encimske produkcije, antioksidantni in anabolični učinek na hrustanec ter neposredno protibolečinsko delovanje.	Ohranjanje mehanskih značilnosti sklepnega hrustanca in sinovialne tekočine ter doseganje bioloških učinkov.	
Lokalni anestetiki	Reverzibilna blokada senzoričnega in avtonomnega živčevja.	Protibolečinsko delovanje v diagnostične ali terapevtske namene.	Glede na zadnje raziskave se zaradi hondrotoksičnosti kratkodelujočih za znotrajsklepno vbrizganje priporoča uporaba dolgodelujočih.
PRP	Močan lokalni porast koncentracije rastnih dejavnikov $\beta$ , osnovnega fibroblastnega rastnega dejavnika, trombocitnega rastnega dejavnika in epidermalnega rastnega dejavnika.	Lokalno spodbujanje celjenja in rasti tkivnih celic.	Pripravek iz krvi bolnika, ki ga sestavljajo koncentrat trombocitov ter krioprecipitat fibrinogena in trombina z ravnimi dejavniki in bioaktivnimi substancami.
Hiperosmolarna dekstroza	Osmotski razpok celic ter vnetje s proliferacijo fibroblastov in posledično sintezo kolagena.	Povzročitev vnetnega odziva v kromično okvarjenem tkivu.	Neenotna literatura glede indikacij in uspešnosti uporabe prototerapije v klinični praksi.

Odločitev o zdravljenju temelji na podlagi klinične slike v povezavi s slikovnimi preiskavami, ki jih opravimo z najbolj ustrezno radiološko metodo glede na postavljen sum obolenja. Rama je z UZ dobro pregleden sklep in zato lahko veliko večino nadalje opisanih vzrokov kronične bolečine v rami diagnosticiramo z UZ (4). V primerjavi z ostalimi radiološkimi modalitetami ima UZ rame več prednosti, saj imamo neposreden stik z bolnikom in lahko s pogovorom ter dinamično preiskavo pridobimo več ključnih informacij, ki nam pomagajo pri odločitvah glede nadaljnjih diagnostičnih in terapevtskih postopkov. Izjema je adhezivni kapsulitis, kjer postavitev diagnoze temelji izključno na kliničnih najdbah (5).

V prispevku bomo obravnavali kronično bolečino rame kot lokalno bolečino, ki traja vsaj tri mesece brez bistvenega izboljšanja po konzervativnem zdravljenju (6). Slika 1 prikazuje možnosti zdravljenja in umestitev injekcijskega zdravljenja v toku zdravljenja bolnika z bolečino v rami.

UZ je pogosto uporabljena metoda slikovnega nadzora v intervencijski radiologiji. Sodobne visokofrekvenčne linearne UZ-sonde omogočajo izjemno natančen prikaz ob sklepnih struktur kot tudi izjemno dober in natančen nadzor v realnem času. Dodatne prednosti UZ so dostopnost, premičnost aparata, odsotnost izpostavljenosti ionizirajočemu sevanju ter nizka cena v primerjavi z drugimi modalitetami. UZ vodeni posegi v področju ramena so dokazano natančnejši od palpatorno vodenih (7). Za dober izid injekcijskega zdravljenja je treba poudariti pomembnost natančne diagnostične poti, saj je cilj tarčno zdravljenje vzroka kronične bolečine. Zato je ob začetku injekcijskega zdravljenja potrebna natančna UZ-opredelitev patologije. Podatke, pridobljene z UZ, lahko prenesemo na štiri ključna področja izvajanja posega: ustreznost, načrtovanje, vodenje in spremljanje učinka (8). Ocena ustreznosti nam pripo-

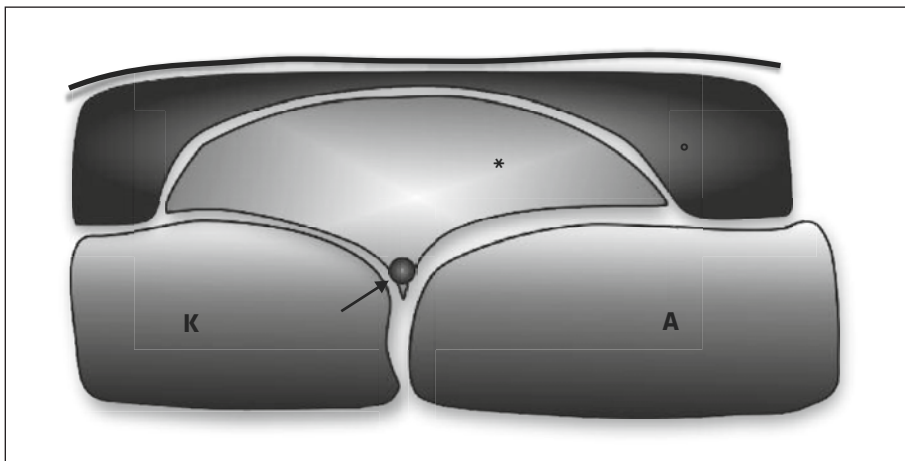
more k odločitvi o smiselnosti in indikacijah izvedenega posega. Načrtovanje omogoča, da tarčno tkivo dosežemo po najvarnejši in najprimernejši poti. Vodenje posega omogoča natančno spremljanje položaja instrumenta med anatomskimi strukturami (8). Spremljanje učinka zdravljenja je pomembno pri samem izvajanju posega kot tudi longitudinalnem spremljanju bolnika. Pri izvajanju posega spremljanje učinka izvajalca poda povratno informacijo o učinku izvedbe (npr. razteg sklepne kapsule ob hidrodilataciji ali spremljanje učinkovitosti perkutane punkcije in aspiracije kalcifikata) (11). Pri longitudinalnem spremljanju bolnika je spremljanje učinka izjemnega pomena, saj pomembno vpliva na ponovno in primerno vključevanje bolnikov v običajne dejavnosti. Pri izvedbi injekcijskih metod zdravljenja je pomembno poznavanje učinkovin, ki jih lahko uporabimo (tabela 1).

V preglednem članku bomo predstavili možnosti UZ vodenih injekcijskih posegov pri pogostejših vzrokih kroničnih bolečin v rami.

## **INJEKCIJSKO ZDRAVLJENJE SKLEPOV RAMENSKEGA OBROČA** **Vbrizganje v akromioklavikularni sklep**

Osteoartrozo akromioklavikularnega (AK) sklepa srečujemo predvsem pri starejših od 50 let in je pogost vzrok kronične bolečine v rami, katere intenziteta se sčasoma stopnjuje in je prisotna pri aktivni in pasivni abdukciji rame (14).

Injekcijsko zdravljenje se je izkazalo za učinkovito ob vbrizganju kortikosteroidov, lokalnih anestetikov in hialuronske kisline v AK-sklep (14). Vhodno mesto in UZ-sondo sterilno pripravimo. Uporabi se lahko pristop z vzporednim ali pravokotnim potekom igle glede na položaj sonde. Slednji ima zaradi površinske lokacije AK-sklepa prednost. Ko prebodemo sklepno kapsulo, občutimo upor, in če smo ustrezno postavili iglo



**Slika 2.** Skica vbrizganja v akromioklavikularni sklep. Igla (črna puščica) je vstavljena pravokotno glede na UZ-sondo. A – akromion, K – klavikula, ° – podkožno tkivo, \* – sklepnja kapsula s sinovialno hipertrofijo.

znotraj sklepno, ne čutimo upora ob vbrizganju učinkovine. Uspešnost posega lahko spremljamo pod UZ kot razširitev sklepnega prostora (14). Skica posega je prikazana na sliki 2.

### Vbrizganje v glenohumeralni sklep

Za injekcijsko zdravljenje glenohumeralnega (GH) sklepa se odločimo ob diagnozi adhezivnega kapsulitisa ali osteoartroze (11).

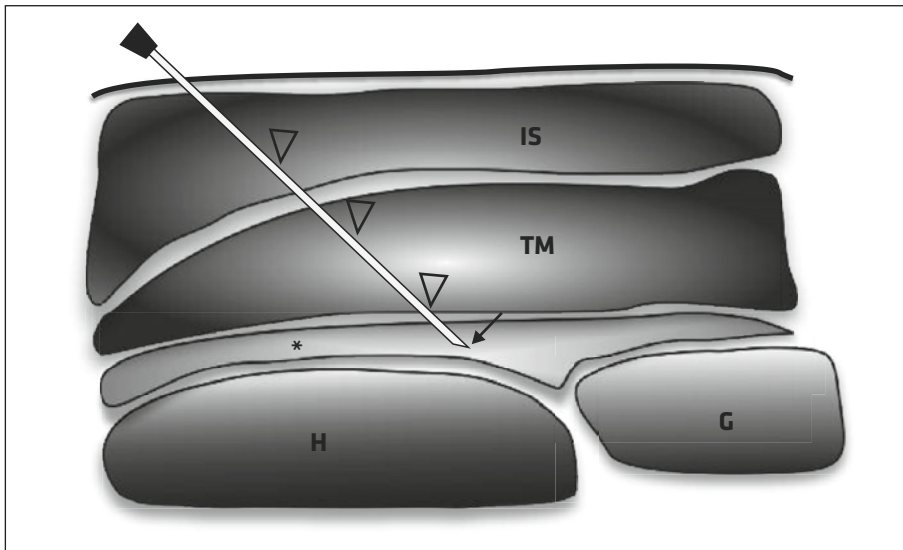
Adhezivni kapsulitis se najpogosteje pojavlja pri ženskih bolnicah v starosti 40–60 let z ocenjeno incidenco na 3–5 % v populaciji (14). Značilen je trifazni klinični potek. Prva faza nastanka adhezivnega kapsulitisa je t. i. faza zamrzovanja (angl. *freezing phase*), za katero je značilna močna bolečina, ki se značilno pojavlja ponoči in traja približno tri mesece. Nato bolezen napreduje v zamrznjeno fazo (angl. *frozen phase*), ki traja do devet mesecev in se klinično kaže predvsem kot omejitve gibanja v aktivnih in pasivnih gibih. Zadnja faza boleznij je faza odtajevanja (angl. *thawing phase*), ki lahko traja do 18 mesecev, med njo pa pride do izboljšanja gibljivosti (18).

Injekcijske posege, ki jih lahko nudimo bolniku z adhezivnim kapsulitisom, so vbriz-

ganje kortikosteroidov ali hialuronske kisline v GH-sklep ali poseg hidrodilatacije (19). Dostop izbora je posteriorni z ustreznim prikazom GH-sklepa. Iglo pod UZ-nadzorom vodimo v GH-sklep, kamor vbrizgamo učinkovino. Pri postopku hidrodilatacije se z enakim pristopom v GH-sklep vbrizga večjo prostornino (30–50 mL) raztopine kortikosteroidov, lokalnega anestetika in fiziološke raztopine, z namenom raztega sklepne kapsule, kar vodi v prekinitev zarastlin. V končnem delu posega lahko pričakujemo raztrganje kapsule, ki pa ne potrebuje zdravljenja (18). Skica posega je prikazana na sliki 3.

Osteoartroza GH-sklepa se pojavlja pri starejši populaciji, s prisotnostjo slikovnih znakov osteoartroze GH-sklepa pri petini starejših od 65 let (20). Osteoartroza GH-sklepa nastane pogosto kot posledica poškodb znotraj sklepnih ali ob sklepnih struktur. Kaže se z bolečino, ki vodi v postopno izgubo funkcije, z oslabelostjo in znižano kakovostjo življenja zaradi oteženega izvajanja vsakodnevnih dejavnosti (14).

Bolniku z osteoartrozo sklepa lahko nudimo znotraj sklepno vbrizganje kortikosteroidov ali hialuronske kisline z možnostjo aspiracije znotraj sklepnega izliva. Postopek pristopa v GH-sklep je enak in že



**Slika 3.** Skica vbrizganja v glenohumeralni sklep, posteriorni pristop. Igla (glave puščic) poteka vzporedno glede na UZ-sondo, s konico (črna puščica) znotraj sklepne kapsule, ki je zaradi izliva razširjena (\*). G - glenoid, H - nadlahtnica, IS - mišica infraspinatus, TM - mišica teres minor.

opisan v tem članku. Za lajšanje kronične bolečine in izboljšanje kakovosti življenja je izjemnega pomena tudi injekcijsko zdravljenje supraskapularnega živca, ki ga bomo predstavili v nadaljnjem besedilu.

### INJEKCIJSKO ZDRAVLJENJE TETIV RAMENSKEGA OBROČA

Tendinopatija je širok pojem, ki zajema celotno področje tetivnih patologij, brez etiološke opredelitve. Glede na etiologijo lahko tendinopatije delimo na tendinitise in tendinoze. Tendinitis nastane zaradi mikropoškodb v mišično-tetivni enoti, kot posledica nenadnega delovanja prekomerne sile, kar se kaže z akutno poškodbo in spremljajočim vnetjem. Tendinoza pa pomeni degeneracijo kitnega kolagena zaradi dolgotrajnih pretiranih obremenitev in se kaže kot poškodba tetive na celičnem nivoju, navadno brez spremljajočega vnetja. Nekateri viri govorijo o tendinitisu kot o prvi, tendinozi kot drugi in raztrganju tetive kot tretji stopnji v razvoju tendinopatije (21).

### Zdravljenje kalcinirajoče tendinopatije rotatorne manšete

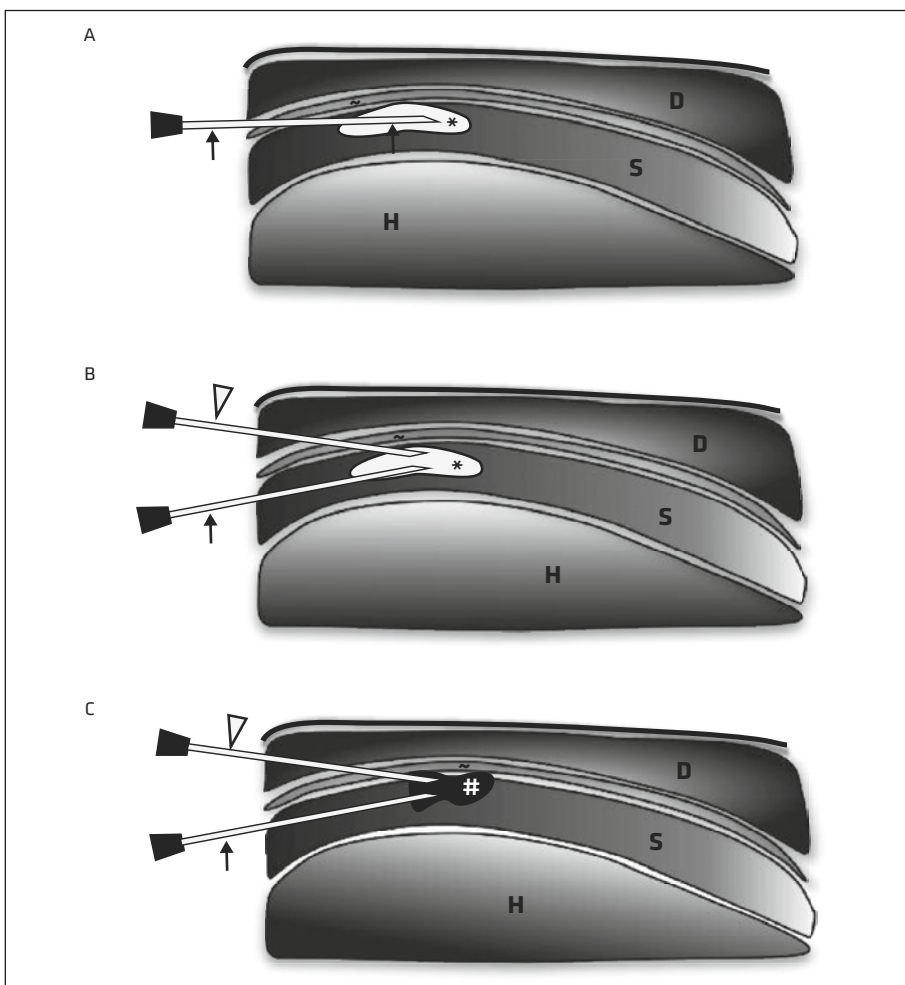
Kalcinirajoča tendinopatija rotatorne manšete se pojavlja po 25. letu starosti, najbolj pa prizadene bolnike med 40. in 50. letom starosti. Obolevanje ni povezano s fizično aktivnostjo in v večini prizadene ženske. Kalcinirajoča tendinopatija je posledica znotrajtetivnega odlaganja kristalov kalcijevega hidroksiapatita. Depozite najdemo pri 20 % bolnikov z bolečinami v rami ter tudi pri do 7,5 % asimptomatskih preiskovancev. Najpogosteje je prizadeta tetiva mišice supraspinatus (v 80 % primerov), sledita ji tetivi mišic infraspinatus in subskapularis (v 15 in 5 % primerov) (22). Kalcinirajoča tendinopatija je po večini samoomejujoč kroničen bolezenski proces, ki se lahko pojavlja v zagonih (14).

UZ voden poseg zdravljenja kalcinirajoče tendinopatije je indiciran pri vztrajajočih težavah, ki jih ni bilo mogoče razrešiti s konzervativnim zdravljenjem, in predstavlja metodo prvega izbora pri bolnikih v akutnem zagonu kalcinirajoče tendinopatije (14).

Perkutano zdravljenje ni indicirano v primeru, če je bolnik asimptomatski, če so kalcifikacije manjše od 5 mm in se nahajajo v burzalnem prostoru ali če erodirajo kortikalno kost nadlaktnice (14). V literaturi je mogoče zaslediti več sopomenk za minimalno invaziven poseg UZ vodenega zdravljenja kalcinirajoče tendinopatije, kot so perkutano izpiranje, perkutana lavaža, barbutaža ter slikovno vodeno igelno izpiranje

in aspiracija, ki v splošnem pomenijo isti poseg (23). Poseg je hiter in učinkovit z ocenjenim 55 % zmanjšanjem bolečine po enem letu. Zapleti pri UZ vodenem posegu zdravljenja kalcinirajoče tendinopatije so redki (do 10 %) in predstavljajo le manjše zaplete, kot so vazovagalna reakcija ob posegu ali reaktivni burzitis (24).

Opisanih je več postopkov izvedbe perkutanega izpiranja in aspiracije, ki jim je



**Slika 4.** Skice postopka perkutanega izpiranja kalcinirajoče tendinopatije. Skica A prikazuje postopek perkutanega izpiranja z enoigelnim (črna puščica) pristopom. Na skici B je prikazan dvoigelni (črna puščica in glava puščice) pristop. Na skici C je prikazan videz izpraznjene kalcinacije (#) po končanem dvoigelnem posegu. H - nadlaktnica, S - tetiva mišice supraspinatus, D - mišica deltoid, ~ - subakromialna subdeltoidna burza, \* - kalcinacija.

skupna uporaba tekočine za raztapljanje kalcijevih depozitov (fiziološka raztopina ali lokalni anestetik) ter ene ali dveh igel za vbizganje tekočine in iztekanje kalcijeve raztopine (25). Glede na UZ-videz kalcijeve depozite delimo na trde, mehke in tekoče (14). Mehke ter tekoče depozite odstranjemo s ponavljajočim izpiranjem in aspiracijo. Trde kalcifikate najprej z iglo razdrobimo in jih nato izpiramo ter aspiriramo. Za natančen pristop in potek posega se na podlagi tipa kalcinacije in lastnih izkušenj odloči zdravnik, ki izvaja poseg. Poseg izvajamo v sterilnih pogojih, ob tem je treba poudariti, da so pravilno postavljene igle ključne za uspešno izvedbo. Izvajamo ga v lokalni anesteziji, in sicer pod UZ-nadzorom v subakromialno subdeltoidno (SASD) burzo vbizgamo lokalni anestetik. Po opravljenem izpiranju in aspiraciji je ob odsotnosti znanih kontraindikacij priporočljivo vbizganje kortikosteroidov v SASD-burzo z namenom zmanjšanja tveganja za nastanek burzitisa. Postopek izpiranja in aspiracije ponavljamo, dokler kalcifikacija ni videti popolnoma izpraznjena (26). Po trenutnih podatkih uspešnost posega ni odvisna od uporabe specifične velikosti ali števila igel (24). Pogosto smo pri aspiraciji trdih kalcifikatov neuspešni, vendar lahko že s samim drobljenjem kalcinacije omogočimo telesu lažje odstranjevanje prek vnetnega procesa. Trajanje celotnega posega je ocenjeno na 30–45 minut in je odvisno od velikosti kalcinacije. Po posegu se priporoča kratkotrajno jemanje oralnih nesteroidnih antirevmatikov in počitek približno 15 dni (14, 25). Skica posega je prikazana na sliki 4.

### **Zdravljenje degenerativne tendinopatije (tendinoze)**

Verjetnost za pojav degenerativne tendinopatije narašča z leti, odvisna je tudi od fizične aktivnosti posameznika. Mlajše od 20 let prizadene v 5–10 %, pri starejših od 80 let pa znaša prevalenca že preko 60 % (27). Incidenca degenerativne tendinopatije rota-

torne manšete je ocenjena na 0,3–5,5 % populacije (28). Za degenerativno tendinopatijo je značilna okvara kolagenskih vlaken s spremljajočo fibrozo. Opisane spremembe privedejo do slabšanja funkcije tetive, njene zadebelitve in bolečine (21).

Večina bolnikov z degenerativno tendinopatijo okreva po 3–6 mesecih konzervativnega zdravljenja (29). V primerih, ko konzervativno zdravljenje ne zadošča, je naslednji korak injekcijsko zdravljenje, pri čemer pa zdravljenje s kortikosteroidi ne velja več za zdravljenje prve izbire, saj se je izkazalo, da kljub učinkovitemu kratkotrajnemu zmanjševanju bolečine privede do slabšega končnega kliničnega izida (29). Novejša priporočila omogočajo bolnikom oblike injekcijskega zdravljenja s skupnim ciljem izboljšati prekrvavitev znotraj tetive in pospešitvijo obnove (14). Oblike injekcijskega zdravljenja, ki jih lahko nudimo, so suho iglanje, zdravljenje s trombociti obogateno plazmo (angl. *platelet rich plasma*, PRP) in proloterapija.

Suho iglanje je minimalno invaziven poseg, pri katerem večkrat prebodemo prizadeto področje tetive, s čimer povzročimo točkovne prekinitev v kolagenskih vlaknih in lokalne krvavitve. To privede do vnetnega odziva, ki naj bi stimuliral nastajanje granulacijskega tkiva in posledično učvrstitev tetive. Odziv lahko stimuliramo z dodatnim vbizganjem avtologne krvi na mesto, kjer smo predhodno izvedli suho iglanje. Večja koncentracija rastnih dejavnikov naj bi sprožila celično proliferacijo in spodbujala sintezo angiogenih dejavnikov med postopkom celjenja (30).

V zadnjem času se uveljavlja injekcijsko zdravljenje s PRP, ki dosega dokazano boljše rezultate v 2–6 tednih po posegu kot samo suho iglanje (24). Opravljene so bile raziskave na temo uporabe PRP v injekcijskem zdravljenju, v katerih so glede na do sedaj zbrane podatke zaključili, da zdravljenje s PRP še ne more veljati za metodo prvega izbora, saj ostajajo indikacije za uporabo PRP



zaradi pomanjkanja kliničnih dokazov in izvedenih raziskav nedorečene (14, 15).

Redkeje uporabljena metoda zdravljenja je proloterapija. Gre za postopek vbrizganja hipertonične dekstroze, s čimer povzročimo osmotski razpok okolnih celic in vnetni odziv. Ena redkih raziskav na to temo je zaključila, da fizioterapiji pridružena proloterapija s hiperosmolarno dekstrozo predstavlja učinkovit krepek za zdravljenje tendinopatije rotatorne manšete (31).

Ne glede na obliko injekcijskega zdravljenja degenerativne tendinopatije poteka poseg v sterilnih pogojih z lokalno anestezijo, kot je bilo opisano predhodno. Prizadeto področje tetive z UZ prikažemo na longitudinalnem prerezu. Z metodo suhega iglana večkrat prebodemo prizadeti del tetive in s tem povzročimo blage krvavitve. Če se odločimo za uporabo PRP ali proloterapijo, počasi vbrizgamo učinkovino v področje prizadete tetive (14). Bolniku se svetuje počitek in omejitev fizičnih aktivnosti v obdobju enega tedna po posegu.

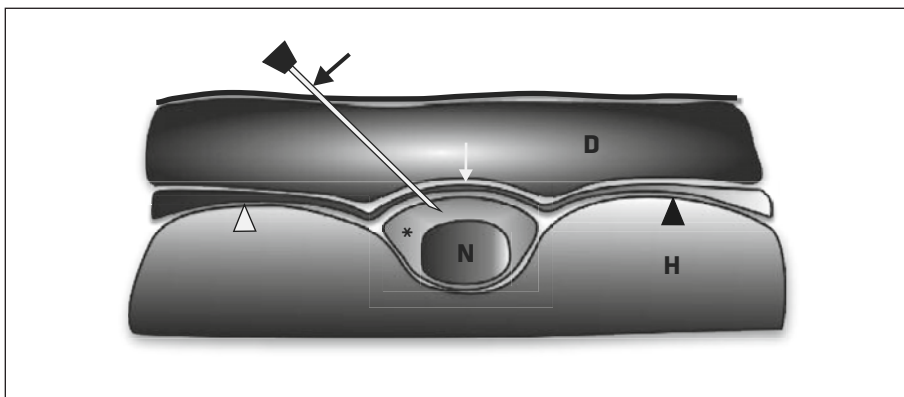
### Zdravljenje tetive dolge glave dvoglave nadlaktne mišice

Tenosinovitis tetive dolge glave dvoglave nadlaktne mišice se najpogosteje pojavlja

v splošni populaciji nad 65 let ter športnikov, starejših od 35 let (32). Tenosinovitis se redko (v 5%) pojavi kot samostojna bolezen (primarni tenosinovitis), večinoma je sekundarnega izvora, najpogosteje pa je povezan s poškodbo rotatorne manšete (32). V klinični sliki je značilno prisotna bolečina, ki izvira iz anteriorne površine rame in se širi v predel nadlaktnice.

Injekcijsko zdravljenje tetive dolge glave dvoglave nadlaktne mišice je indicirano v primerih različnih oblik tendinopatij, od vnetnih tendinitisov do degenerativnih tendinoz. V primeru vztrajajočih simptomov, ki se ne odzivajo na konzervativno zdravljenje, pride v poštev injekcijsko zdravljenje s kortikosteroidi (33). V primeru obsežnega izliva znotraj tetivne ovojnice je pred vbrizganjem kortikosteroidov potrebna predhodna aspiracija tekočine (14).

Poseg poteka v sterilnih pogojih s pravo vbodnega mesta na koži in UZ-sonde. Na prečnem preseku prikažemo bicipitalni sulkus s tetivo dolge glave dvoglave mišice. Iгло vstavimo vzporedno glede na sondo navadno z lateralne strani, nato znotraj tetivne ovojnice vbrizgamo zdravilo, pri tem pa pazimo, da ne poškodujemo tetive (14). Skica posega je prikazana na sliki 5.



**Slika 5.** Skica injekcijskega zdravljenja tendinitisa dolge glave dvoglave nadlaktne mišice. Iгла (črna puščica) je vzporedno glede na UZ, vstavljena v tetivno ovojnico s prisotnim izlivom (\*). N - tetiva dolge glave dvoglave nadlaktne mišice, H - nadlaktnica, D - mišica deltoid, črna puščica - tetiva mišice subskapularis, bela puščica - tetiva mišice supraspinatus, črna puščica - tetiva mišice supraspinatus, črna puščica - tetiva mišice subskapularis, bela puščica - transverzna humeralna vez.

## INJEKCIJSKO ZDRAVLJENJE SUPRASKAPULARNEGA ŽIVCA

Blok supraskapularnega živca se uporablja pri bolnikih s kroničnimi bolečinami v rami, ne glede na njihovo etiologijo. Supraskapularni živec je mešan živec, ki s senzoričnimi vejami oskrbuje GH-sklep, AK-sklep, subakromialno burzo in korakoklavikularno vez, medtem ko motorično oživčuje mišici supraspinatus in infraspinatus (14). Blok supraskapularnega živca se najpogosteje uporablja za zdravljenje bolnikov z degenerativnimi spremembami, uporabimo pa ga lahko tudi pri bolnikih z revmatološkimi obolenji in možganskožilnimi boleznimi (14). Kot pooperativna analgezija ali zdravljenje hude bolečine se uporablja predvsem pri starejših, komorbidnih bolnikih, pri katerih so omejene možnosti uporabe protivnetnih učinkovin in znotrajsklepnega vbrizganja kortikosteroidov. Blok supraskapularnega živca je alternativna metoda obvladovanja bolečine pri bolnikih, ki niso primerni kandidati za kirurško zdravljenje (34).

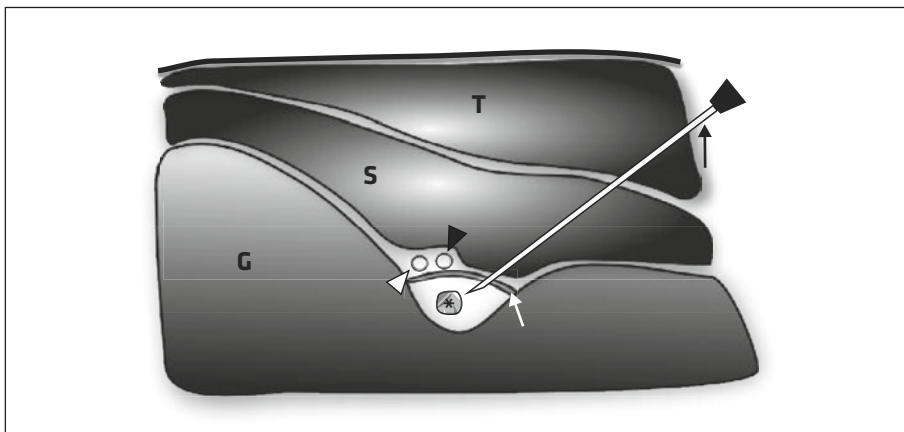
Zaradi možnih zapletov, kot so pnevmotoraks, psevdoparaliza infraspinatusne mišice in poškodba živca, je poseg treba

izvajati pod UZ-nadzorom (14). Vhodno mesto na koži in sondo pripravimo za sterilni poseg. Pod UZ-nadzorom vodimo iglo do korakoidne zareze in vbrizgamo dolgodelujoči anestetik. Uporaba barvnega doplerja je priporočljiva za lokalizacijo supraskapularne arterije, ki navadno poteka medialno od živca (14). Skica posega je prikazana na sliki 6.

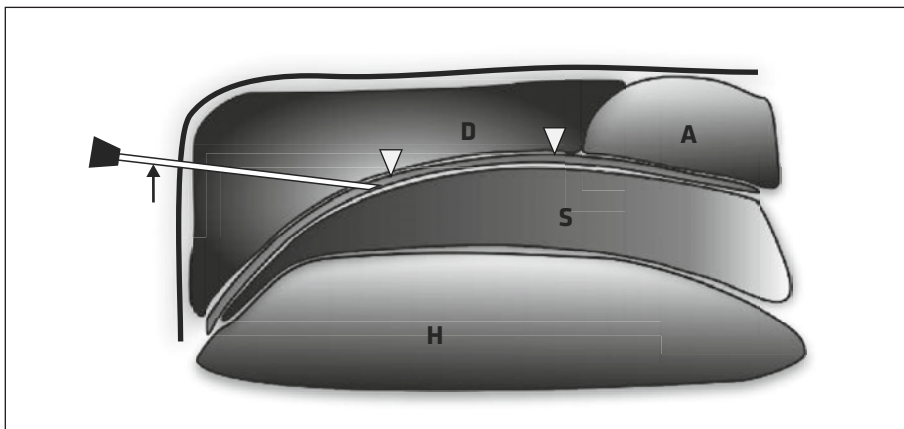
## INJEKCIJSKO ZDRAVLJENJE SUBAKROMIALNE SUBDELTOIDNE BURZE

SASD-burzitis je najpogostejša UZ-najdba ob klinični sliki bolečine v rami in po podatkih prevalenčne raziskave zajema 12–56 % UZ postavljenih diagnoz pri bolnikih z bolečinami v rami (14, 35). Nastane lahko zaradi primarnih ali sekundarnih vzrokov. Pod primarne vzroke spadajo revmatoidni artritis, golša, tuberkuloza, revmatična polimialgija itd. Sekundarno vnetje je povezano z degenerativnimi boleznimi rotatorne manšete (tendinopatije, natrganje) ali pa z anterosuperiornim utesnitvenim sindromom (14).

Injekcijsko zdravljenje z intraburzalnimi injekcijami kortikosteroidov zmanjša



**Slika 6.** Skica supraskapularnega živčnega bloka. Z iglo (črna puščica), vstavljeno vzporedno glede na UZ-sondo, vbrizgamo anestetik v bližino supraskapularnega živca (\*). Ta leži pod transverznim superiornim skapularnim ligamentom (bela puščica). G – glenoid, S – mišica supraspinatus, T – mišica trapez, bela glava puščice – supraspinatusna arterija, črna glava puščice – supraspinatusna vena.



**Slika 7.** Skica vbrizganja v subakromialno subdeltoidno burzo. Z iglo (črna puščica), ki jo vstavimo vzporedno glede na UZ-sondo, vbrizgamo zdravilo v burzo (bela glava puščice). H – nadlahtnica, S – tetiva mišice supraspinatus, A – akromion, D – mišica deltoid.

lokalno vnetje in bolečino. Tak način zdravljenja deluje do devet mesecev in prinaša boljše rezultate kot zdravljenje z oralnimi nesteroidnimi antirevmatiki (35). Vbodno mesto na koži in sondo pripravimo za čist poseg. Na UZ si na longitudinalnem preseku prikažemo SASD-burzo. Glede na količino, lokacijo burznega izliva in bolnikovo anatomijo se lahko odločimo za anteriorni, superiorni ali lateralni pristop, pri čemer je zadnji največkrat uporabljen (36). Z iglo preidemo v zeleno mesto znotraj burze in vbrizgamo zdravilo. V primeru obsežnega izliva znotraj SASD-burze je pred vbrizganjem kortikosteroidov potrebna predhodna aspiracija tekočine. Natančnost je pri vbrizganju kortikosteroidov izjemno pomembna, saj lahko vbrizganje kortikosteroida v okolno tkivo povzroči atrofijo mišičnega

oz. tetivnega tkiva (14). Skica posega je prikazana na sliki 7.

## ZAKLJUČEK

Pri bolnikih z bolečino v rami izvajamo injekcijsko zdravljenje najpogosteje pri kronični, vztrajajoči bolečini, pri kateri s standardnim konzervativnim zdravljenjem ne dosežemo zadovoljivega uspeha. Izjemnega pomena v poteku zdravljenja je ustrezna diagnostična pot, saj je nabor injekcijskih metod širok in vezan na vzrok bolečine. UZ-nadzor bistveno izboljša uspešnost injekcijskih posegov, saj omogoča natančen prikaz obolelega tkiva in spremljanje posega ter s tem natančnost vodenja igle v tarčno lezijo. UZ-nadzor tudi zmanjša možnosti zapletov, saj pred posegom omogoča ustrezno načrtovanje s prikazom živčnožilnih struktur.

**LITERATURA**

1. Murphy RJ, Carr AJ. Shoulder pain. *BMJ Clin Evid.* 2010; 1107.
2. Artus M, Holt TA, Rees J. The painful shoulder: an update on assessment, treatment, and referral. *Br J Gen Pract.* 2014; 64 (626): 593–5.
3. Meislin RJ, Sperling JW, Stitik TP. Persistent shoulder pain: epidemiology, pathophysiology, and diagnosis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2005; 34 (12): 5–9.
4. Sconfienza LM, Albano D, Allen G, et al. Clinical indications for musculoskeletal ultrasound updated in 2017 by European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) consensus. *Eur Radiol.* 2018; 28 (12): 5338–51.
5. Pourcho AM, Colio SW, Hall MM. Ultrasound-guided interventional procedures about the shoulder: anatomy, indications, and techniques. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2016; 27 (3): 555–72.
6. Andrews JR. Diagnosis and treatment of chronic painful shoulder: review of nonsurgical interventions. *Arthroscopy.* 2005; 21 (3): 333–47.
7. Sconfienza LM, Adriaensen M, Albano D, et al. Clinical indications for image-guided interventional procedures in the musculoskeletal system: a Delphi-based consensus paper from the European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) part I, shoulder. *Eur Radiol.* 2020; 30 (4): 903–13.
8. Image-guided minimally invasive diagnostic and therapeutic interventional procedures. In: National Research Council. *Mathematics and physics of emerging biomedical imaging.* Washington: National Academies Press; 1996. p. 6–11.
9. Barnes PJ. How corticosteroids control inflammation: Quintiles Prize Lecture 2005. *Br J Pharmacol.* 2006; 148 (3): 245–54.
10. Gialanella B, Prometti P. Effects of corticosteroids injection in rotator cuff tears. *Pain Med.* 2011; 12 (10): 1559–65.
11. Gross C, Dhawan A, Harwood D, et al. Glenohumeral joint injections: a review. *Sports Health.* 2013; 5 (2): 153–9.
12. Legré-Boyer V. Viscosupplementation: Techniques, indications, results. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015; 101 (1): 101–8.
13. Hsu WC, Wang TL, Lin YJ, et al. Addition of lidocaine injection immediately before physiotherapy for frozen shoulder: a randomized controlled trial. *PLoS One.* 2015; 10 (2): 0118217.
14. Messina C, Banfi G, Orlandi D, et al. Ultrasound-guided interventional procedures around the shoulder. *The British Journal of Radiology.* 2016; 89 (1057): 20150372.
15. Schneider A, Burr R, Garbis N, et al. Platelet-rich plasma and the shoulder: clinical indications and outcomes. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018; 11 (4): 593–7.
16. Davidson J, Jayaraman S. Guided interventions in musculoskeletal ultrasound: what is the evidence? *Clin Radiol.* 2011; 66 (2): 140–52.
17. Seven MM, Ersen O, Akpancar S, et al. Effectiveness of prolotherapy in the treatment of chronic rotator cuff lesions. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017; 103 (3): 427–33.
18. Rymaruk S, Peach C. Indications for hydrodilatation for frozen shoulder. *EFORT Open Rev.* 2017; 2 (11): 462–8.
19. Le HV, Lee SJ, Nazarian A, et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: review of pathophysiology and current clinical treatments. *Shoulder Elbow.* 2017; 9 (2): 75–84.
20. Ansok CB, Muh SJ. Optimal management of glenohumeral osteoarthritis. *Orthop Res Rev.* 2018; 10: 9–18.
21. Bass E. Tendinopathy: why the difference between tendinitis and tendinosis matters. *Int J Ther Massage Bodywork.* 2012; 5 (1): 14–7.
22. Chianca V, Albano D, Messina C, et al. Rotator cuff calcific tendinopathy: from diagnosis to treatment. *Acta Biomed.* 2018; 89 Suppl 1: 186–96.
23. Hutson M, Ward A. *Oxford textbook of musculoskeletal medicine.* 2nd ed. London: Oxford University Press; 2016. p. 247.
24. Allen GM. The diagnosis and management of shoulder pain. *J Ultrasound.* 2018; 18 (74): 234–9.
25. Messina C, Sconfienza LM. Ultrasound-guided percutaneous irrigation of calcific tendinopathy. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2016; 20 (5): 409–13.
26. Ostlere S. Ultrasound of the shoulder. In: Allan PL, Baxter GM, Weston MJ, eds. *Clinical ultrasound.* 3rd. ed., Vol. 2. London: Elsevier; 2011. p. 1030–42.
27. Varacallo M, El Bitar Y, Mair SD. Rotator cuff tendonitis [internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2020 [citirano 2020 Jun 10]. Dosegljivo na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532270/>
28. Wu KT, Chou WY, Wang CJ, et al. Efficacy of extracorporeal shockwave therapy on calcified and noncalcified shoulder tendinosis: a propensity score matched analysis. *Biomed Res Int.* 2019; 2019: 2958251.

29. Harnoff J, Naqvi U. Tendinosis (Tendinitis) [internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2020 [citirano 2020 Jun 10]. Dosegljivo na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28846334/>
30. James SL, Ali K, Pocock C, et al. Ultrasound guided dry needling and autologous blood injection for patellar tendinosis. *Br J Sports Med.* 2007; 41 (8): 518–21.
31. Catapano M, Zhang K, Mittal N, et al. Effectiveness of dextrose prolotherapy for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *PMR.* 2020; 12 (3): 288–300.
32. Friedman DJ, Dunn JC, Higgins LD, et al. Proximal biceps tendon: injuries and management. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2008; 16 (3): 162–9.
33. Varacallo M, Mair SD. Proximal biceps tendinitis and tendinopathy. [internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2020 [citirano 2020 Jun 10]. Dosegljivo na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK533002/>
34. Fernandes MR, Barbosa MA, Sousa ALL, et al. Suprascapular nerve block: important procedure in clinical practice. Part II. *Rev. Bras. Reumatol.* 2012; 52 (4): 616–22.
35. Arrol B, Goodyear-Smith F. Corticosteroid injections for painful shoulder: a meta-analysis. *Br J Gen Pract.* 2005; 55 (512): 224–8.
36. Molini L, Mariacher S, Bianchi S. US guided corticosteroid injection into the subacromial-subdeltoid bursa: technique and approach. *J Ultrasound.* 2012; 15 (1): 61–8.

Prispelo 26. 6. 2020