

KIRURŠKO LIJEČENJE ŠAKE I RUČNOG ZGLOBA U BOLESNIKA S REUMATOIDNIM ARTRITISOM

HAND SURGERY IN PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS

Katarina Barbarić Starčević

Klinika za ortopediju, Klinički bolnički centar Zagreb

Adresa autora za dopisivanje:

Katarina Barbarić Starčević

Klinika za ortopediju, Klinički bolnički centar Zagreb

Šalata 6, 10000 Zagreb

tel.: 01 2368911

e-mail: katarina.barbaric@hotmail.com

Primljeno/Received: 9. 10. 2018.

Prihvaćeno/Accepted: 12. 10. 2018.

SAŽETAK

Reumatoidni artritis kronična je, progresivna, sistemska upalna bolest koja u većine oboljelih dovodi do progresivnog razvoja deformiteta i gubitka funkcije šaka i ručnih zglobova praćenih bolima te uzrokujući teškoće u svakodnevnom životu. Kirurško liječenje ovih bolesnika ima ulogu u postizanju što bolje funkcije šake i ručnog zgloba, olakšavanju boli, ali i postizanju boljeg estetskog rezultata. U ranim fazama bolesti izvode se preventivni zahvati, kojima usporavamo prirodni tijek bolesti uklanjajući upaljeno i reaktivno tkivo. Oni popravljaju funkciju zgloba i snižavaju rizik od rupture tetiva i razvoja težih deformacija. U kasnijim fazama bolesti, kada su znatne promjene već nastupile, rekonstruktivnim kirurškim zahvatima pokušavaju se poboljšati funkcija i smanjiti bol ili zbrinuti rupture tetiva. Pri odluci o obliku liječenja u prvom su redu važni suradnja reumatologa i ortopeda te individualizirani pristup svakom bolesniku kako bi se odabrali najbolji oblik kirurškog zahvata, kao i najbolji trenutak za njegovu izvođenje.

KLJUČNE RIJEČI: Reumatoidni artritis; Stečene zglobne deformacije; Šaka; Ručni zglob; Metakarpofalangealni zglob; Karpalne kosti; Tetive; Sinovektomija; Artroplastika; Artrodeza; Funkcijski oporavak

ABSTRACT

Rheumatoid arthritis is a chronic, progressive, systematic inflammatory disease which can often cause progressive development of deformity and loss of function of the hand and the wrist, accompanied by pain and difficulties in everyday life. The goal of surgical treatment of these patients is regaining better function of the hand and the wrist, relief of pain, and achieving a better esthetic result. Preventive procedures slow down the natural course of the disease by the removal of inflamed and reactive tissue. They enhance joint function and reduce the risk of tendon ruptures and development of more severe deformities. In the later course of the disease, with severe changes already present, reconstructive surgical treatments are performed with the goal to regain better function and reduce pain, or to treat ruptured tendons. Cooperation of rheumatologists and orthopedic surgeons is necessary in the treatment decision, with an individualized approach to each patient, to determine the best timeline and surgical procedure.

KEYWORDS: Rheumatoid arthritis; Joint deformities, acquired; Hand; Wrist joint; Metacarpophalangeal joint; Carpals bones; Tendons; Synovectomy; Arthroplasty; Arthrodesis; Recovery of function

Uvod

Reumatoidni artritis kronična je, progresivna, sistemska upalna bolest. U 70% oboljelih dolazi do razvoja tegoba u šakama i ručnim zglobovima koje se manifestiraju bolima i ograničenjem funkcije (1). Progresivni

razvoj deformiteta i gubitak funkcije šake i ručnog zgloba dovode do znatnih teškoća u svakodnevnom životu s obzirom na brigu za samoga sebe, ali i brojnih smetnja vezanih uz funkcioniranje u zajednici (2, 3).

Kirurško liječenje ovih bolesnika ima ulogu u postizanju što bolje funkcije šake i ručnog zgloba, olakšava-

nju boli, ali i postizanju boljeg estetskog rezultata, što je bolesnicima također iznimno važno (4). Nije jasno definirano kada je najbolje odlučiti se za operacijsko liječenje. Uglavnom se ono preporučuje u situacijama kada su boli i sinovitis prisutni konstantno i ne smiruju se uz medikamentnu terapiju tijekom 3 – 6 mjeseci (5, 6). U ranim fazama bolesti izvode se preventivni zahvati u obliku sinoviektomija i tenosinoviektomija, kojima usporavamo prirodni tijek bolesti uklanjajući upaljeno i reaktivno tkivo (7, 8). Oni popravljaju funkciju zgloba i snižavaju rizik od ruptur tetiva i razvoja težih deformacija. U kasnijim fazama bolesti, kada su znatne promjene već nastupile, kirurškim zahvatima pokušavaju se poboljšati funkcija i smanjiti bol izazvana znatnim destrukcijama zglobova ili zbrinuti ruptur tetiva. Ovu skupinu zahvata čine: artrodeze, artroplastike zglobova i rekonstrukcije tetiva.

Ovim kratkim preglednim radom prikazujemo najčešće mogućnosti kirurškog liječenja šake i ručnog zgloba u bolesnika s reumatoidnim artritisom.

Patogeneza šake i ručnog zgloba u reumatoidnom artritisu

Ručni zglob jedan je od najčešće zahvaćenih zglobova u reumatoidnom artritisu. Sinovitis dovodi do slabljenja ligamentarnih stabilizatora distalnoga radioulnarnog zgloba, dominantno s njegove dorzalne strane. Osim toga, dolazi do destrukcije interkarpalnih ligamenata, najprije skafolunatnog ligamenta, što dovodi do kolapsa karpusa i posljedične prominencije ulne dorzalno. Tada se tetiva mišića ekstenzora karpi ulnaris luksira palmarno i postaje fleksor te dodatno dovodi do ulnarne devijacije zgloba. Karpus se zbog ligamentarne slabosti palmarno subluksira te se često rotira u laganu supinaciju. Zbog toga je otežana ili nemoguća dorzalna fleksija ručnog zgloba i prstiju, a tome često pridonosi i lezija motorne grane radijalnog živca zbog destruktivnog sinovitisa. Navedeno se manifestira i na distalnijim zglobovima te na položaju i deformacijama prstiju. U metakarpofalangealnim (MCP) zglobovima kompenzatorno se događa radijalna devijacija, uz palmarnu subluksaciju i luksaciju proksimalnih falanga. Tetive mišića ekstenzora migriraju ulnarno, što dovodi do gubitka pune ekstenzije prstiju te smanjenja snage stiska šake. Na prstima se razvijaju karakteristični deformiteti: *boutonnière* i *swan neck*. Deformitet *boutonnière* karakteriziraju fleksija u proksimalnom interfalangealnom (PIP) zglobu te ekstenzija u MCP zglobu i distalnom interfalangealnom (DIP) zglobu prsta. Nastaje zbog sinovitisa, pri čemu dolazi do distenzije volarne ploče i slabljenja njezine stabilizacijske uloge. Također, dolazi do slabljenja centralnog tračka ekstenzorne tetive te volarne migracije lateralnih tračaka čime se pojačava fleksija PIP zgloba. De-

formitet *swan neck* uzrokovan je istezanjem i slabljenjem volarne ploče PIP zgloba, pri čemu lateralni tračci svojom aktivnošću dovode PIP zglob u hiper-ekstenzijski položaj. Takav položaj rezultira napetošću dubokog fleksora prsta, što dovodi DIP u fleksijski položaj te dodatno pojačava hiperekstenziju PIP zgloba. Navedeni deformiteti prstiju znatno smanjuju funkciju šake, osobito *swan neck*, koji onemogućuje zatvaranje šake. Reumatoidni artritis karakteriziraju i česte ruptur tetiva do kojih dolazi destruktivnim djelovanjem sinovitisa te trenjem tetiva o koštane prominencije što nastaju zbog prije navedenoga, promijenjenog položaja kostiju šake i podlaktice.

Kirurške metode liječenja šake i ručnog zgloba

Kirurško liječenje šake i ručnog zgloba u oboljelih od reumatoidnog artritisa nalaže individualan pristup bolesniku. Sam deformitet nije indikacija za kirurško liječenje, nego su to bol koja je refraktorna na medikamentnu terapiju te gubitak funkcije što onemogućuje bolesnika u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (9).

Također, budući da je u reumatoidnom artritisu zahvaćeno više zglobova, iznimno je važno planirati redoslijed izvođenja zahvata. Naime, ako bolesnik ima tegoba s donjim ekstremitetima, savjetuje se prvo njihovo liječenje da bi se izbjeglo opterećenje ruku pri hodu sa štakama. Osim toga, kranijalnije zglobove trebalo bi zbrinuti prije. Primjerice, smetnje u laktu ograničavat će rehabilitaciju ručnog zgloba, stoga prvo treba liječiti lakat, a zatim ručni zglob. Također, ručni bi zglob trebao imati prednost u zbrinjavanju pred MCP zglobovima, a oni ispred interfalangealnih (IP) zglobova prstiju (4).

Kirurški zahvati na ručnom zglobu i šaci mogu se podijeliti u dvije skupine. Prvu skupinu čine profilaktički zahvati koji se izvode u ranijim stadijima bolesti radi usporavanja razvoja oštećenja, dok drugu skupinu čine zahvati koji se izvode kada je već nastupio određeni stupanj deformiteta radi njegove korekcije, a nazivaju se rekonstruktivnim zahvatima (11).

Profilaktički kirurški zahvati

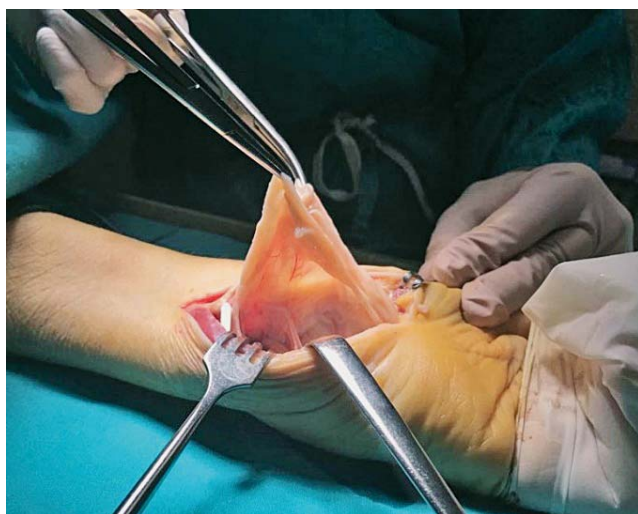
Profilaktički kirurški zahvati uključuju sinoviektomije i tenosinoviektomije (slika 1.). Sinoviektomija je uklanjanje upalno promijenjenoga sinovijalnog tkiva iz ručnog zgloba, ali i malih zglobova šake (10). Prije su se sinoviektomije ručnog zgloba uvijek izvodile otvorenim pristupom, uglavnom s dorzalne strane zgloba. Otvoreni pristup omogućuje i sinoviektomiju tetiva ako su i one zahvaćene te istodobno izvođenje eventualnih dodatnih zahvata na tetivama, što je prednost ovog oblika liječenja (11, 12). Može se učiniti i neuroлиза duboke motorne grane radijalnog živca (PIN). Međutim, otvorenim se pristupom ne mogu toliko de-

taljno prikazati sve strukture u ručnom zglobovima niti se može izvesti toliko detaljna sinoviektomija, a često dovodi i do posljedičnog ograničenja opsega pokreta u zglobovima (13). Od 1990. godine spominje se artroskopska sinoviektomija ručnog zgloba (14 – 16). Ova je tehnika danas „zlatni standard“, ali ako je sinovitis zahvatio samo zglob. Treba li učiniti tenosinoviektomiju, metoda izbora i dalje je otvorena toaleta. Sinoviektomije dovode do smanjenja boli, poboljšanja funkcije te održavanja zglobnog prostora. Sve to rezultira usporavanjem degenerativnih promjena koje nastaju prirod-

nim tijekom bolesti i odgađa potrebu za rekonstruktivnim zahvatima (17).

Sinoviektomije metakarpofalangealnih zglobova također pokazuju dobre rezultate, posebice ako se izvode u kombinaciji s transferom ulnarnoga kolateralnog tračaka na ekstenzornu tetivu ili proksimalnu falangu prsta da bi se dodatno stabilizirao zglob i spriječila ulnarna subluksacija (18). Sinoviektomije interfalangealnih zglobova dovode do smirivanja boli i sinovitisa, osobito ako se izvode u ranim stadijima bolesti (19).

Sinoviektomije tetiva smanjuju vjerojatnost od njihove rupture i posljedičnoga znatnog funkcionalnog deficita.

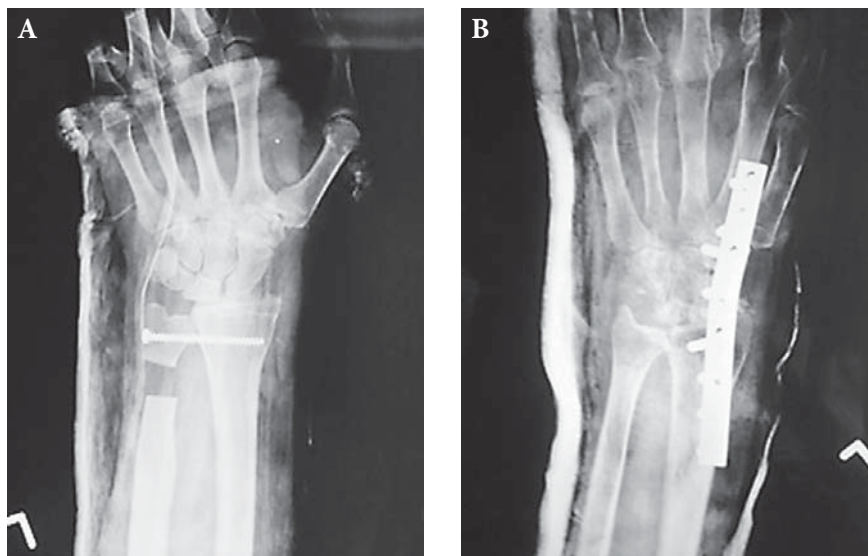


SLIKA 1. Sinoviektomija fleksornih tetiva podlaktice
FIGURE 1. Flexor tendon synovectomy of the forearm

Rekonstruktivni kirurški zahvati

Kada su već nastupila znatna oštećenja zglobova i tetiva, kirurško liječenje treba korigirati deformitet i smanjiti bol.

U situacijama kada se razvila nestabilnost distalnoga radioulnarnog zgloba s prominencijom glave ulne dorzalno, već pri izvođenju sinoviektomije i tenosinoviektomije može se istodobno riješiti i taj problem. Najčešće se radi resekcija distalnog dijela ulne u duljini od 1 do 2 cm, koja se naziva Darrachovom operacijom (20). Pritom je idealno sačuvati intaktan triangularni fibrokartilaginozni kompleks radi očuvanja stabilnosti, a i sam slobodni završetak ulne može se dodatno stabilizirati tetivom mišića ekstenzora karpi ulnarisa (21). Brojni autori opisuju dobre rezultate liječenja ovom



SLIKA 2. Rekonstruktivni kirurški zahvati. A) Poslijeoperacijska rendgenska snimka operacije prema Sauvé-Kapandji (artrodeza distalnoga radioulnarnog zgloba i resekcija segmenta ulne kranijalnije od mjesta artrodeze. B) Poslijeoperacijska rendgenska snimka artrodeze ručnog zgloba

FIGURE 2. Reconstructive surgery procedures. A) Postoperative X-ray of the Sauvé-Kapandji procedure (arthrodesis of the distal radioulnar joint and resection of the ulnar segment more cranial from the arthrodesis site). B) Postoperative X-ray of arthrodesis of the hand joint

tehnikom, u prvom redu znatno smanjenje boli (22, 23). Međutim, u gotovo polovice bolesnika posljedično može doći do ulnarne migracije karpusa (24). Kirurški zahvat koji to sprječava jest Sauvé-Kapandijeva metoda (25) (slika 2.). Taj zahvat čine artrodeza distalnoga radioulnarnog zgloba u anatomskom položaju i resekcija segmenta ulne duljine od 1 cm kranijalnije od tog segmenta, čime se održava intaktna zglobna ploha, nužna za stabilnost karpusa, dok resecirani segment omogućuje prosupinaciju zgloba (26). Danas postoji i mogućnost artroplastike distalnoga radioulnarnog zgloba različitim modelima umetaka (implantata) s dobrim dugoročnim rezultatima, ali zasad još na malom uzorku bolesnika (10, 27, 28).

Pri uznapredovalim promjenama ručnog zgloba pristupa se u prvom redu različitim djelomičnim ili potpunim artrodezama, odnosno ukočenjima zgloba. Problem vezan uz ulnarnu migraciju karpusa najbolje se može riješiti radiolunatnom artrodezom. Navedeni zahvat podrazumijeva uklanjanje preostale hrskavice između lunatuma i radijusa te fiksaciju lunatuma na radijus u korigiranom položaju karpusa (29). Time se stabilizira nestabilan radiokarpalni zglob, a zadržava se pokret u manje zahvaćenom, stabilnijem, midkarpalnom zglobu. Tako se korigira deformitet uz zadržavanje funkcije. Ako je radioskafoidni zglob znatno oštećen, može se učiniti radioskafolunatna artrodeza, sa sličnim poslijeoperacijskim rezultatom (30). Pri uznapredovalim degenerativnim promjenama može se izvesti i karpektomija proksimalnog reda, odnosno uklanjanje kostiju proksimalnog reda karpusa (skafoid, lunatum, trikvetrum). Međutim, taj zahvat može dodatno pogoršati nestabilnost i dovesti do progresije deformiteta (31).

U situacijama kada je nastupila opsežna destrukcija ručnog zgloba, definitivno i najšire prihvaćeno rješenje jest potpuna artrodeza ručnog zgloba. Opisane su različite tehnike izvođenja ovog zahvata, no najupotrebljavanija metoda jest fiksacija dinamičko-kompresivnom pločicom i vijcima (slika 2.) (17). Pločica povezuje drugu ili treću metakarpalnu kost s radijusom tako da se ručni zglob postavlja u idealan položaj za obavljanje svakodnevnih aktivnosti. Još nije jasno definirano koji je položaj ručnog zgloba najbolji za artrodezu. Većina autora ipak preferira laganu dorzalnu fleksiju (20 stupnjeva) uz 10-ak stupnjeva ulnarne devijacije. Ako je potrebno učiniti artrodezu obaju ručnih zglobova, preporučuje se da jedan zglob bude u dorzalnoj fleksiji, a drugi u neutralnom položaju ili čak laganu palmaru fleksiju kako bi se bolesniku omogućilo obavljanje svakodnevnih aktivnosti, ali i higijenskih potreba (32). Artrodeza ručnog zgloba korigira deformitet i dovodi do smirivanja boli, ali rezultira određenim stupnjem funkcionalnog deficita, dominantno u finoj motorici. Stoga se taj zahvat pokušava

zamijeniti manje agresivnim metodama kao što su djelomične artrodeze ili karpektomija, dok se u novije vrijeme sve više izvodi artroplastika ručnog zgloba. Prednost je artroplastike održavanje opsega pokreta u zglobu, ali dugoročni rezultati još nisu dovoljno dobri, posebice u bolesnika s reumatoidnim artritismom (10). Najpogodnija je u bolesnika koji imaju tegobe s oba ručna zgloba, kako se ne bi izvodila artrodeza obaju zglobova i time znatno ograničila funkcija. Artroplastika jednog zgloba uz artrodezu drugoga pokazala se najboljim izborom (10).

Progresija deformacije u metakarpofalangealnim zglobovima znatno smanjuje finu motoriku šake. Ovi zglobovi jedini su kod kojih se pod svaku cijenu pokušava izbjeći artrodeza te se prednost daje artroplastici različitim silikonskim endoprotezama. Kratkoročni su rezultati dobri s obzirom na korekciju deformiteta i poboljšanje funkcije šake, no dugoročni rezultati i nadalje pokazuju velik postotak olabavjelosti ovih endoproteza. Stoga se, kad god je to moguće, sugerira zahvate izvoditi u ranijim stadijima bolesti kada se znatno poboljšanje postiže sinoviektomijama i ligamentarnom stabilizacijom (33). Jedino artrodeza metakarpofalangealnog zgloba palca pruža dobar funkcionalni rezultat s mogućnošću izvođenja pincetnog hvata (33).

Najčešći deformiteti prstiju – *boutonnière* i *swan neck* – mogu se korigirati kirurški ako provedene konzervativne mjere u obliku vježba te nošenja korektivnih udloga nisu donijele rezultate (4). Liječenje se razlikuje kod pasivno korektivnog deformiteta u odnosu prema nekorektivnom obliku. Kod korektivnih deformiteta izvode se različiti rekonstruktivni zahvati, dok se kod fiksnih može učiniti jedino artrodeza. Postoje različiti načini korekcije deformacije *boutonnière*, ponajprije radi rekonstrukcije centralnog tračaka ekstenzora i postavljanja lateralnih tračaka dorzalno (34). Pritom je važno da se ne učini hiperkorekcija koja rezultira deficitom fleksije u PIP zglobu. To je najčešća komplikacija koja bolesnike često smeta više nego primarni deformitet. Liječenje fleksibilnog deformiteta *swan neck* provodi se radi sprječavanja hiperekstenzije PIP zgloba, što se najbolje postiže tenodezom. Za to se najčešće rabi tetiva m. fleksora digitorum superficialisa ili lateralni tračci. Cilj je tetivu fiksirati za kost, a ne za meka tkiva da bi se postigla stabilnost (35). Tenodezom m. fleksora digitorum superficialisa može se korigirati samo položaj PIP zgloba, a ne i DIP-a. Ako se učini tenodeza lateralnim tračcima, može se korigirati deformitet obaju zglobova, ali se radi o strukturama nježnije građe, osobito u bolesnika s reumatoidnim artritismom, pa postoji opasnost od povratka deformiteta.

Degenerativne promjene interfalangealnih zglobova prstiju najbolje će se riješiti artrodezom u idealnom položaju koji je jasno definiran za svaki pojedini zglob,

radi postizanja što bolje funkcije (4). Artrodeze ovih zglobova izvode se s pomoću različitih vijaka ili Kirschnerovih žica, a rezultati su liječenja podjednaki (4).

S obzirom na to da funkcija palca čini 50% uredne funkcije šake, iznimno je važno misliti i na ovaj specifičan segment šake (37). Deformitet palca najčešće se javlja u obliku *boutonnière*, rjeđe tipa *swan neck*. U ranim stadijima bolesti i ovdje mogu pomoći sinoviektomije ili transpozicije tetive m. fleksora policis longusa (FPL) radi stabilizacije zgloba. Kada nastupe znatne degenerativne promjene, metoda su izbora artroplastike i artrodeze. Artroplastike su rezervirane uglavnom za osobe sa slabijim funkcionalnim zahtjevima, dok je kod onih gdje je potrebno veće fizičko opterećenje artrodeza i dalje metoda izbora. Pritom se savjetuje prvo učiniti artrodezu MCP zgloba jer je njegova stabilnost ključna za funkciju palca. Ako su promjene zahvatile zglobove na više nivoa, preporučuje se kombinacija artroplastike i artrodeze, i to tako da se izvede artroplastika prvoga karpometakarpalnog zgloba te artrodeza MCP zgloba, čime se maksimalno čuva funkcija palca (34).

Rupture tetiva zbog destruktivnog djelovanja sinovitis česti su problem bolesnika s reumatoidnim artritisom. Najčešće su ruptures ekstenzornih tetiva i njih moramo kirurški liječiti da bismo zadržali funkciju šake. Kod ovih se bolesnika rijetko rade rekonstrukcije tetiva slobodnim tetivnim presatkom. Metoda izbora različiti su transferi na susjedne tetive (34). Ruptura tetive mišića ekstenzora V. prsta zbrinjava se transferom na tetivu mišića ekstenzora IV. prsta. Ako je prisutna ruptura tetiva IV. i V. prsta, obje se transferiraju na m. ekstenzor indicis proprius (EIP), a nikako ne na ekstenzor III. prsta zbog drugačijeg smjera tetive, što bi dovelo do adukcije V. prsta i lošije funkcije. Pri rupturi ekstenzorne tetive III. – V. prsta tetive IV. i V. prsta transferiraju se na EIP, a tetiva III. prsta na ekstenzor II. prsta ili se mogu transponirati tetive m. fleksora digitorum superficialisa (FDS) III. ili IV. prsta. Fleksorne tetive rjeđe rupturiraju i princip je liječenja drugačiji. Kod rupture površnog fleksora (FDS) učine se samo toaleta i sinoviektomija, jer duboki fleksor (FDP) ima održanu funkciju. Pri rupturi dubokog fleksora najčešće se učini samo toaleta i zadrži funkcija površinskog fleksora uz artrodezu DIP zgloba. Najteža je situacija kada dođe do rupture i površnog i dubokog fleksora; tada je jako teško izvesti rekonstrukciju i jedino je rješenje slobodni tetivni presadak, no rezultati često nisu toliko dobri kao kod ostalih ozljeda tetiva.

Zaključak

Kirurško liječenje šake i ručnog zgloba u oboljelih od reumatoidnog artritisa ima važnu ulogu pri poboljšanju kvalitete života tih bolesnika. Danas su nam na raspolaganju različiti kirurški zahvati koji dovode do

poboljšanja funkcije, smanjenja boli i poboljšanja estetskog rezultata. Međutim, pri odluci o tipu kirurškog liječenja i određivanju pravog trenutka za izvođenje zahvata treba individualno pristupiti svakom bolesniku, ovisno o njegovim zahtjevima u svakodnevnom životu, poslovnim obvezama te drugim aktivnostima u zajednici. Pritom na prvome mjestu treba biti suradnja reumatologa i ortopeda kako bi zajedničkim snagama našli najbolje rješenje za svakoga pojedinog bolesnika. IZJAVA O SUKOBU INTERESA: Autori izjavljuju da nisu u sukobu interesa.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT: Authors declare no conflict of interest.

LITERATURA

1. De la Mata Llord J, Palacios Carvajal J. Rheumatoid arthritis: are outcomes better with medical or surgical management? *Orthop*. 1998;21:1085–6.
2. Yelin E, Meenan R, Nevii M, Epstein W. Work disability in rheumatoid arthritis: effects of disease, social, and work factors. *Ann Intern Med*. 1980;93:551–6.
3. Montecucco C. Remission, a therapeutic goal in inflammatory arthropathies? Clinical data from adalimumab studies. *Drugs*. 2006;66:1783–95.
4. Chim HW, Reese SK, Toomey SN, Moran SL. Update on the surgical treatment for rheumatoid arthritis of the wrist and hand. *J Hand Ther*. 2014;27:134–42.
5. Millender LH, Nalebuff EA. Preventive surgery – tenosynovectomy and synovectomy. *Orthop Clin North Am*. 1975;6:765–92.
6. Ryu J, Saito S, Honda T i sur. Risk factors and prophylactic tenosynovectomy for extensor tendon ruptures in the rheumatoid hand. *J Hand Surg*. 1998;23B:658–61.
7. Jain A, Nanchahal J, Troeberg L, Green P, Brennan F. Production of cytokines, vascular endothelial growth factor, metalloproteinases, and tissue inhibitor of metalloproteinases 1 in tenosynovium demonstrates its potential for tendon destruction in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*. 2001;44:1754–60.
8. Waljee JF, Chung KC. Objective functional outcomes and patient satisfaction after silicone metacarpophalangeal arthroplasty for rheumatoid arthritis. *J Hand Surg*. 2012;37A:47–54.
9. Kozlow JH, Chung KC. Current concepts in the surgical management of rheumatoid and osteoarthritic hands and wrists. *Hand Clin*. 2011;27:31–41.
10. Rizzo M, Cooney WP 3rd. Current concepts and treatment for the rheumatoid wrist. *Hand Clin*. 2011;27:57–72.
11. Brumfield R Jr, Kuschner SH, Gellman H i sur. Results of dorsal wrist synovectomies in the rheumatoid hand. *J Hand Surg Am*. 1990;15(5):733–5.
12. Ishikawa H, Hanyu T, Tajima T. Rheumatoid wrists treated with synovectomy of the extensor tendons and the wrist joint combined with a Darrach procedure. *J Hand Surg Am*. 1992;17(6):1109–17.
13. Ochi T, Iwase R, Kimura T i sur. Effect of early synovectomy on the course of rheumatoid arthritis. *J Rheumatol*. 1991;18(12):1794–8.
14. Roth JH, Poehling GG. Arthroscopic “-ectomy” surgery of the wrist. *Arthroscopy*. 1990;6(2):141–7.

15. Adolfsson L, Frisen M. Arthroscopic synovectomy of the rheumatoid wrist. A 3,8-year follow-up. *J Hand Surg Br.* 1997;22(6):711-3.
16. Park MJ, Ahn JH, Kang JS. Arthroscopic synovectomy of the wrist in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(7):1011-5.
17. Trieb K. Treatment of the wrist in rheumatoid arthritis. *J Hand Surg* 2008;33A:113-23.
18. Chung KC, Pushman AG. Current concepts in the management of the rheumatoid hand. *J Hand Surg.* 2011;36A:736-47.
19. Nakagawa N, Yokoyama H, Matsuda S, Terashima Y, Kohyama K, Imura S. Short-term outcome of finger joint synovectomy in rheumatoid arthritis. *Mol Rheumatol.* 2011;21:598-601.
20. Darrach W. Anterior dislocation of the head of the ulna. *Ann Surg.* 1912;56:802-3.
21. Breen TF, Jupiter JB. Extensor carpi ulnaris and flexor carpi ulnaris tenodesis of the unstable distal ulna. *J Hand Surg Am.* 1989;14(4):612-7.
22. Rana NA, Taylor AR. Excision of the distal end of the ulna in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 1973;55(1):96-105.
23. Fraser KE, Diao E, Peimer CA i sur. Comparative results of resection of the distal ulna in rheumatoid arthritis and post-traumatic conditions. *J Hand Surg Br.* 1999;24(6):667-70.
24. Thirupathi RG, Ferlic DC, Clayton ML. Dorsal wrist synovectomy in rheumatoid arthritis, a long-term study. *J Hand Surg Am.* 1983;8(6):848-56.
25. Taleisnik J. The Sauvé-Kapandji procedure. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;275:110-23.
26. Goncalves D. Correction of disorders of the distal radio-ulnar joint by artificial pseudarthrosis of the ulna. *J Bone Joint Surg Br.* 1974;56:462-4.
27. Yen Shipley N, Dion GR, Bowers WH. Ulnar head implant arthroplasty: an intermediate term review of 1 surgeon's experience. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2009;13:160-4.
28. Van Schoonhoven J, Mühldorfer-Fodor M, Fernandez DL, Herbert TJ. Salvage of failed resection arthroplasties of the distal radioulnar joint using an ulnar head prosthesis: long-term results. *J Hand Surg.* 2012;37A:1372-80.
29. Borisch N, Haussmann P. Radio-lunate arthrodesis in the rheumatoid wrist: a retrospective clinical and radiological long-term follow-up. *J Hand Surg.* 2002;27B:61-72.
30. Murray M. Radioscapholunate arthrodesis. *Hand Clinics.* 2005;21:561-6.
31. Diao E, Andres A, McPherson B. Proximal row carpectomy. *Hand Clinics.* 2005;21:553-9.
32. Rauhaniemi J, Tiisanen H, Sipola E. Total wrist fusion: a study of 115 patients. *J Hand Surg.* 2005;30B:217-19.
33. Rizzo M. Metacarpophalangeal joint arthritis. *J Hand Surg.* 2011;36A:345-53.
34. Ono S, Entezami P, Chung KC. Reconstruction of the rheumatoid hand. *Clin Plastic Surg.* 2011;38:713-27.
35. Kiefhaber TR, Strickland JW. Soft tissue reconstruction for rheumatoid swan-neck and boutonniere deformities: long-term results. *J Hand Surg Am.* 1993;18(6):984-9.
36. Dyer GSM, Simmons BP. Rheumatoid thumb. *Hand Clin.* 2011; 27:73-7.