

## Artroskopsko zdravljenje akutne sindezmolize akromioklavikularnega sklepa z dvojno učvrstitvijo ključnice na korakoidni odrastek

### *Arthroscopic treatment of acute acromioclavicular dislocation using double clavicle fixation to the coracoid process*

Ladislav Kovačič

Klinični oddelek za travmatologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana

Avtor za dopisovanje (*Correspondence to*):

Ladislav Kovačič, dr. med., Klinični oddelek za travmatologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1525 Ljubljana; e-naslov: ladislav.kovacic@kclj.si

#### **Povzetek**

**Izhodišča.** Operativno zdravljenje akutnih sindezmoliz akromioklavikularnega sklepa je povezano s številnimi zapleti. Artroskopsko zdravljenje teh poškodb in razvoj novih vsadkov pomeni velik napredek v zdravljenju. Z našo raziskavo želimo oceniti rezultate zdravljenja akutnih sindezmoliz akromioklavikularnega sklepa z uporabo dvojne fiksacije ključnice z vsadkom TightRope® (Arthrex, Naples, Florida).

**Metode.** V prospektivno opazovalno raziskavo smo vključili 11 poškodovancev (10 moških, 1 ženska) s V. stopnjo akromioklavikularne sindezmolize po Rockwoodu. Ključnico smo stabilizirali z artroskopsko tehniko z dvema vsadkoma TightRope®, ki posnemata potek konoidnega in trapezoidnega ligamenta. Vse operacije je opravil isti kirurg. Rezultate zdravljenja smo ocenili 6 mesecev po operaciji s kliničnim pregledom, z rentgenskim slikanjem in s točkovaalnimi lestvicami *Constant-Murley score*, *Simple shoulder test* in *Subjective shoulder value*.

**Rezultati.** Pri vseh preiskovancih smo dosegli navpično stabilnost ključnice v akromioklavikularnem sklepu, pri dveh preiskovancih (18 %) smo ugotovili blago vodoravno nestabilnost. Povprečna razlika med korakoklavikularno razdaljo operirane in neoperirane strani je bila 0,2 mm (razpon -2 do 3 mm). Pri preiskovancih je bila povprečna vrednost točkovaalnika *Constant-Murley score* 96 (razpon 91–100), *Simple shoulder test* 12 in *Subjective shoulder value* 96 (razpon 90–100).



**Zaključki.** Artroskopsko zdravljenje sindezmolize akromioklavikularnega sklepa z učvrstitvijo ključnice na korakoidni odrastek z dvema vsadkoma TightRope<sup>®</sup> je varna in učinkovita metoda, ki daje dober funkcionalni in estetski rezultat. Zaradi kratkega časa sledenja je potrebna ocena dolgoročnih rezultatov tega načina zdravljenja.

**Ključne besede.** Akromioklavikularni sklep, akromioklavikularna sindezmoliza, artroskopsko zdravljenje, akutna dislokacija.

### **Abstract**

**Background:** Operative treatment of acute acromioclavicular joint dislocations is associated with high complication rates. The development of arthroscopic techniques and new implants brought forth significant advances in the treatment of these injuries. The purpose of this study was to evaluate the results of treating acute acromioclavicular joint dislocation by arthroscopic clavicle stabilization using double TightRope<sup>®</sup> (Arthrex, Naples, Florida) fixation.

**Methods:** We conducted a prospective observational study of 11 patients (ten males and one female) with type Rockwood V acromioclavicular dislocation. The clavicle was stabilized by the arthroscopic technique using double TightRope<sup>®</sup> to restore normal function of the conoid and trapezoid ligaments. All operations were performed by the same surgeon. At six months after surgery the results were evaluated clinically and radiologically, and assessed by the Simple Shoulder test, Constant-Murley score and subjective shoulder value.

**Results:** The clavicle was vertically stable in all cases. Two (18 %) patients showed minor horizontal instability of the clavicle. The mean difference in the coracoclavicular distance between the operated and non-operated shoulders was 0.2mm (range 2 - 3mm). The mean Constant-Murley score was 96 (range 91-100), the mean Simple Shoulder test score was 12 and the mean subjective shoulder value was 96 (range 90-100).

**Conclusion:** Arthroscopic treatment of acute acromioclavicular dislocation using double TightRope<sup>®</sup> fixation to the coracoid process is a safe and effective method associated with good functional and cosmetic results. The period of follow up in our series was relatively short and the efficacy of reconstruction will have to be assessed on the basis of long-term results.

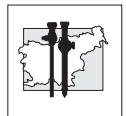
**Key words.** acromioclavicular joint, acromioclavicular dislocation, arthroscopic treatment, acute dislocation

## **Uvod**

Zdravljenje akutne sindezmolize akromioklavikularnega (AC) sklepa je še nerešeno vprašanje. Pojavljajo se številne nejasnosti glede klasifikacije poškodbe, indikacij za kirurško zdravljenje ter ustrezne kirurške tehnike (1).

Za zdravljenje AC-sindezmolize je v literaturi opisanih približno 100 različnih kirurških tehnik. Nekaterih tehnik, kot je npr. prenos vrška

korakoidnega odrastka skupaj s skupno kito kratke glave bicepsa in kito korakobrahialisa, ne priporočajo več (2). Operativne tehnike stabilizacije AC-sklepa s kovinskimi žicami, z vijaki ali s kljukastimi ploščicami so povezane s številnimi zapletmi, ki so večinoma povezani s samim vsadkom (3-6). Stabilizacija AC-sklepa z nitko in dvema kovinskima gumboma na mestu



korakoklavikularnega ligamenta je bila v primerjavi z nekaterimi drugimi metodami povezana z manjšim številom zapletov (7-9). Glavna pomanjkljivost te metode je bila zahtevna priprava korakoidnega odrastka za pravilno namestitve vsadka. Razvoj artroskopske tehnike je omogočil zanesljivo in varno preparacijo korakoidnega odrastka in učinkovito stabilizacijo ključnice na korakoidni odrastek z ustreznim vsadkom (10-11).

Primerjava enojne fiksacije ključnice z dvojno fiksacijo, ki posnema potek korakoklavikularnih ligamentov, je pokazala, da slednja bolje normalizira biomehansko funkcijo korakoklavikularnega kompleksa (12).

Z našo raziskavo želimo oceniti varnost in učinkovitost artroskopske tehnike za zdravljenje akutne popolne sindezmolize AC-sklepa z uporabo dveh vsadkov, izdelanih iz kovinskih gumbov in neresorbilne niti.

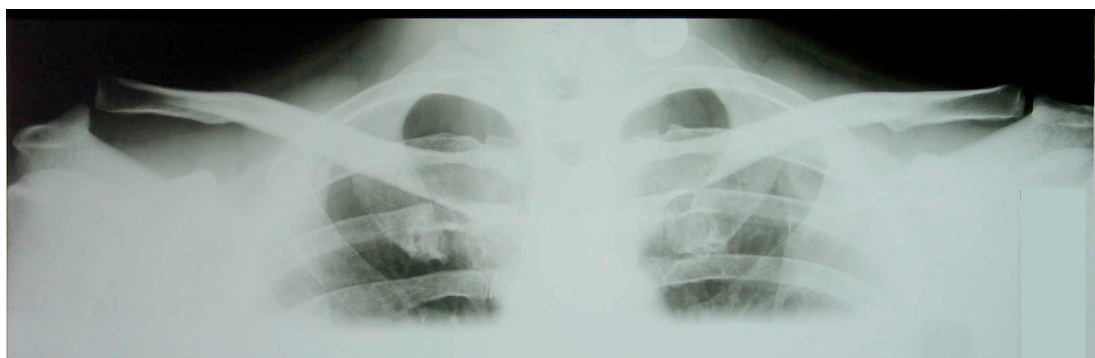
## Bolniki in metode

V prospektivno opazovalno raziskavo smo vključili 11 zaporednih poškodovancev z akutno sindezmolizo AC-sklepa, ki so bili zdravljeni z artroskopsko tehniko stabilizacije ključnice na korakoidni odrastek z dvema vsadkoma TightRope® (Arthrex, Naples, Florida), ki posnemata potek trapezoidnega in konoidnega ligamenta. Med poškodovanci je bilo 10 moških in 1 ženska.

Povprečna starost je znašala 34 let (razpon 20–59 let). Povprečni čas od poškodbe do operacije je bil 8 dni (razpon 4–19 dni). Vse bolnike je operiral isti kirurg.

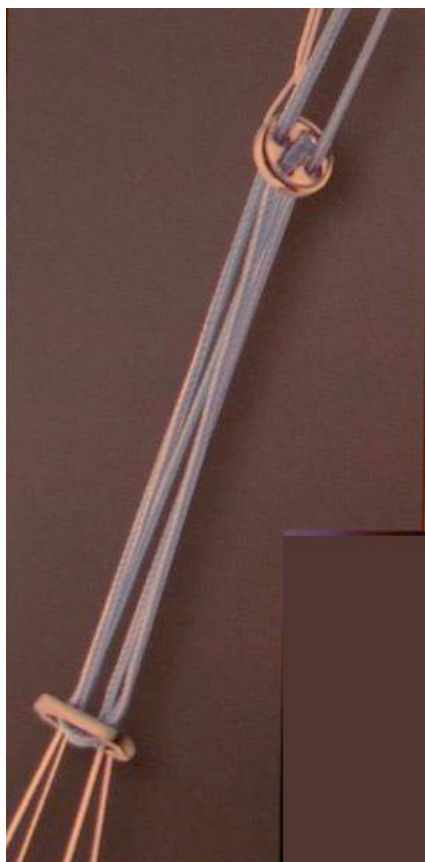
Vsi poškodovanci so imeli AC-sindezmozavo V. stopnje po Rockwoodu. Poškodbo smo klasificirali na podlagi kliničnega pregleda in rentgenskih posnetkov s primerjalnim slikanjem poškodovanega AC sklepa z nepoškodovanim (Slika 1).

Poškodovance smo operirali z artroskopsko tehniko in ključnico učvrstili z dvema vsadkoma TightRope® (Arthrex) druge generacije. Vsadek je sestavljen iz prepletene neresorbilne nitke Fiberwire® (Arthrex) z dvema kovinskima gumboma (Slika 2). Nitka je prepletena tako, da omogoči zategovanje kovinskih gumbov, ki ju namestimo pod korakoidni odrastek in nad ključnico. Gumba učvrstita ključnico v reponiranem položaju in omogočita zacelitev pretrganih korakoklavikularnih ligamentov. Podolgovati kovinski gumb namestimo pod korakoidni odrastek, okrogel kovinski gumb pa na ključnico. Druga generacija tega vsadka ima nekoliko širši in bolj čvrst okrogel kovinski gumb, ki ga namestimo na ključnico. Učvrstitev z dvema vsadkoma posnema naravni potek korakoklavikularnih ligamentov. Posteromedialno postavljeni vsadek poteka v smeri konoidnega ligamenta, anterolateralno postavljeni vsadek pa v smeri trapezoidnega ligamenta.



**Slika 1**

Rentgenski posnetek s primerjalnim slikanjem poškodovanega in nepoškodovanega AC-sklepa po poškodbi.

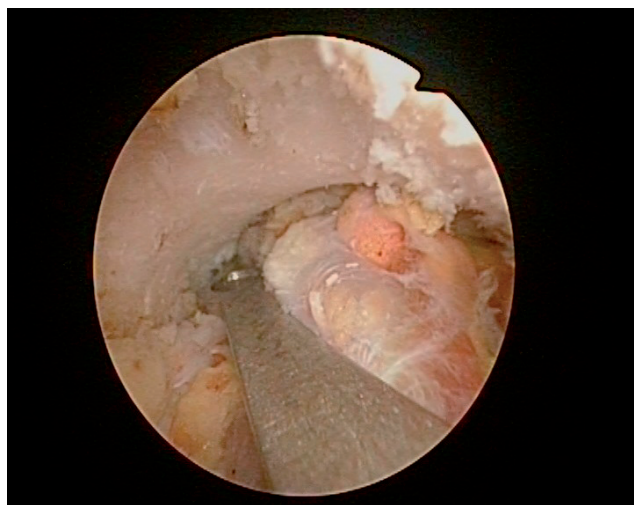
**Slika 2**

Vsadek, sestavljen iz prepletene neresorbilne nitke z dvema kovinskima gumboma.

## Operativna tehnika

Bolnike operiramo v sedečem položaju. Poškodovan zgornj ud samostojno sterilno pokrijemo in prosto položimo ob telesu. Operacijo začnemo z artroskopijo glenohumeralnega sklepa skozi standardni posteriorni portal s 30-stopinjsko optiko. Pregledamo glenohumeralni sklep in ocenimo sklepno patologijo. S tehniko "outside-in" naredimo anteromedialni in anterolateralni portal. Anteromedialni portal naredimo lateralno ob korakoidnem odrastku v predelu rotatornega intervala. Anterolateralni portal naredimo pred dolgo kito bicepsa v smeri proti korakoidnemu odrastku, vzporedno z zgornjim robom kite subskapularisa. Z radiofrekvenčnim instrumentom, ki je vstavljen skozi anteromedialni portal, sprepariramo rotatorni interval med zgornjim in srednjim glenohumeralnim ligamentom. Medial-

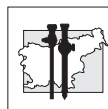
no si prikažemo korakoidni odrastek in ga očistimo. Artroskop nato prestavimo v anterolateralni portal, kar nam omogoči dober pregled na celotni korakoidni odrastek vse do baze, kjer se narašča na lopatico. Skozi anteromedialni portal očistimo celotno bazo korakoidnega odrastka (Slika 3).

**Slika 3**

Spreparirani korakoidni odrastek do baze, kjer se stika z lopatico. Vodilo je postavljeno na mesto, kjer bo povrtan kanal za uvajanje vsadka. Pogled skozi anterolateralni portal.

**Slika 4**

Podolgovata kovinska gumba na spodnji strani korakoidnega odrastka. Pogled skozi anterolateralni portal.



Nato naredimo vrez kože v smeri Langerjevih črt nad ključnico v dolžini 2 cm, in sicer približno 3 cm medialno od njenega distalnega konca. Po preparaciji podkožja vzdolžno prekinemo delto-trapezoidno fascijo in razmaknemo periost ter si prikažemo kost. Skozi anteromedialni portal vstavimo vodilo pod center baze korakoidnega odrastka, zgornji del vodila pa postavimo na ključnico, in sicer 3–4 cm medialno od njenega distalnega konca na meji med zadnjo in srednjo tretjino v sagitalni ravnini. Skozi vodilo uvrstimo 2,4 mm vodilno žico in z artroskopom nadziramo njen položaj na korakoidnem odrastku. Preko vodilne žice povrtamo kanal s kanuliranim svedrom debeline 4 mm. Vodilno žico odstranimo in preko svedra uvedemo tanko žičko z ušesom. Odstranimo sveder in s pomočjo žičke uvedemo vodilne nitke za vsadek TightRope® (Arthrex). Vsadek je sestavljen iz prepletene nitke Fiberwire® z dvema kovinskima gumboma. Nitka je prepletena tako, da omogoči zategovanje kovinskih gumbov, ki ju namestimo pod korakoidni odrastek in nad ključnico. Gumba učvrstimo ključnico v reponiranem položaju in omogočita zacelitev pretrganih korakoklavikularnih ligamentov. Z vodilnimi nitkami skozi izvrtani kanal z artroskopskim nadzorom uvedemo podolgovat kovinski gumbek, ki ga pod korakoidnim odrastkom zasučemo tako, da se zatakne pod bazo korakoidnega odrastka. Ključnico reponiramo in s pomočjo TightRopa® učvrstimo v reponiranem položaju. Nato z istim postopkom dodamo vsadek v anterolateralni smeri. Konico vodila postavimo na sredino korakoidnega odrastka in zgornji del vodila 1 cm lateralno od zgornjega kovinskega gumba prej uvedenega vsadka. Ključnico dodatno učvrstimo z drugim vsadkom TightRope® (Slika 4). Odstranimo vse vodilne nitke. Zgornji ud imobiliziramo v ramenski opornici. Bolnik je odpuščen drugi dan po operativnem posegu.

Prve štiri tedne po operativnem posegu bolniku dovolimo razgibanje komolca in vaje za zunanjo rotacijo zgornjega uda. Po 4 tednih bolnik prične z asistiranimi vajami in aktivnimi vajami za razgibanje rame v vseh smereh. Športne dejavnosti in dvigovanje težjih bremen bolnikom dovolimo 3–4 mesece po operaciji.

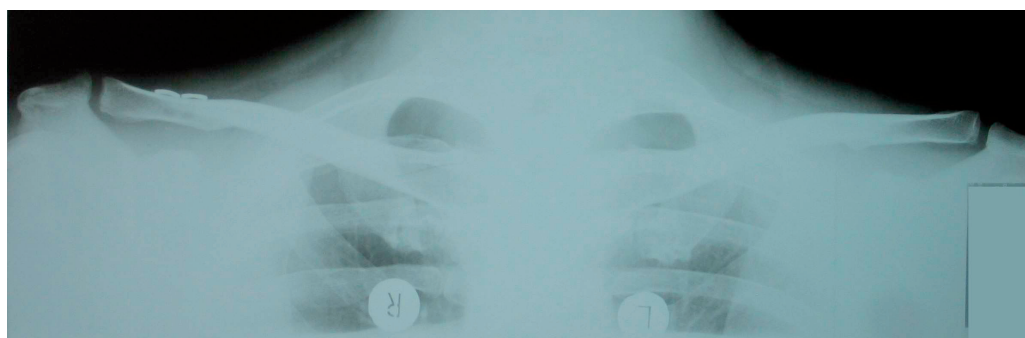
Rezultate zdravljenja smo ocenili 6 mesecev po operativnem posegu s kliničnim pregledom, z rentgenskim slikanjem in z usmerjenimi vprašalniki za funkcijo ramenskega sklepa. S kliničnim pregledom smo ocenili vidno deformacijo AC-sklepa in stabilnost ključnice v navpični in vodoravni smeri (Slika 5). Na osnovi primerjalnega rentgenskega slikanja operiranega in neoperiranega AC-sklepa smo ocenili korakoklavikularno razdaljo (Slika 6) (13). Uspešnost rekonstrukcije AC-sklepa smo ocenili s primerjavo operirane z neoperirano stranjo. V vprašalnik *Constant-Murley score* je vključena ocena bolečine, dnevnih dejavnosti, gibljivosti v ramenskem sklepu in moč abdukcije (14). *Simple shoulder test* je vprašalnik za subjektivno oceno funkcije ramenskega sklepa (15). *Subjective shoulder value* je ocena, ki jo poda preiskovanec, če stanje ocenjevane rame primerja z nasprotno ramo v odstotkih (16). Spremljali smo pojav morebitnih zapletov. Rezultate smo primerjali z nepoškodovano stranjo pri istih poškodovancih.

## Rezultati

Vsi preiskovanci so bili 6 mesecev po operaciji z rezultatom zdravljenja zadovoljni. Klinično so bile ključnice vseh preiskovancev stabilne v navpični smeri. AC-sklep je bil pri vseh preiskovancih brez vidne deformacije in simetričen z nasprotno stranjo. Pri 2 preiskovancih (18 %) je bila vidna blaga nestabilnost ključnice v vodoravni smeri. Nihče od preiskovancev ni navajal bolečine, ki bi jo povzročala vodoravna nestabilnost. Vsi preiskovanci razen enega, ki opravlja zahtevna višinska dela, so se vrnil k opravljanju svojih delovnih dejavnosti po preteku 3 mesecev. Po preteku 6 mesecev so preiskovanci opravljali vse dejavnosti kot pred poškodbo, vključno s športnim udejstvovanjem. Korakoklavikularna razdalja na strani nepoškodovanega AC-sklepa je na rentgenskih posnetkih znašala povprečno 10 mm (razpon 6–11 mm). Razlika med korakoklavikularno razdaljo operirane in neoperirane strani je bila v povprečju 0,2 mm (razpon od -2 do 3 mm). V obdobju šestmesečnega sledenja na rentgenskih posnetkih nismo zaznali znakov migracije kovinskih delov vsadka.

**Slika 5**

Klinični rezultat operativnega zdravljenja.

**Slika 6**

Rentgenski posnetek s primerjalnim slikanjem poškodovanega in nepoškodovanega AC-sklepa po operativnem zdravljenju.

Povprečna vrednost točkvalnika *Constant-Murley score* 6 mesecev po operaciji je bila 96 (razpon 91–100). Vsi bolniki so dosegli poln obseg gibljivosti v ramenskem obroču. Pri točkvalniku *Simple shoulder test* so vsi preiskovanci dosegli maksimalno število 12 točk. Preiskovanci so s subjektivno oceno *Subjective shoulder value* ocenili poškodovano ramo s 96 (razpon 90–100).

En preiskovanec (9 %) je navajal draženje kovinskih gumbov in šivov nad ključnico, kar je zlasti moteče pri nošnji nahrbtnika. Dva preiskovanca (18 %) sta navajala slabši občutek za dotik na koži nad distalno ključnico.

Med artroskopijo glenohumeralnega sklepa smo pri vseh bolnikih iskali dodatne spremljajoče bolezenske spremembe, vendar v tej seriji bol-

nikov bolezenskih sprememb v glenohumeralnem sklepu nismo našli.

## Razpravljanje

Poznane metode stabilizacije AC-sklepa so povezane s številnimi zapleti. V poročilih o učvrstitvi AC-sklepa s Kirschnerjevimi žicami z žično zanko ali brez nje so avtorji opisovali lomljenje vsadka in migracijo žic (3,4). Učvrstitev ključnice na korakoidni odrastek z vijakom po Bosworthu je biomehansko neustrezna. Zaradi velike togosti pri fiksaciji se vijaki pogosto izpulijo iz korakoidnega odrastka (5). Po stabilizaciji ključnice s kljukasto ploščico in z vijaki imajo bolniki bolečine zaradi subakromialnega draženja (17). Pri



vseh najpogosteje uporabljanih odprtih tehnikah je potrebna ponovna operacija za odstranitev vsadkov.

Namen naše raziskave je bil pokazati, da je artroskopsko zdravljenje akutnih sindezmoz AC-sklepa s korakoklavikularno učvrstitvijo uspešna metoda, ki bistveno zmanjša število zapletov. V naši raziskavi smo pri vseh bolnikih po operaciji ugotovili čvrsto učvrstitev ključnice in stabilen AC-sklep v navpični smeri. Le pri dveh bolnikih (18 %) smo ugotovili blago in klinično ter funkcionalno nepomembno nestabilnost ključnice v vodoravni smeri. Bolniki so bili z rezultatom zdravljenja zadovoljni. Operacija je zaradi artroskopske tehnike minimalno invazivna. Z minimalnimi rezi se izognemo nastanku večjih brazgotin, kar daje dober estetski rezultat.

Uspešnost rekonstrukcije AC-sklepa smo ocenili s primerjalnim rentgenskim slikanjem poškodovanega sklepa z nasprotno stranjo. Primerjali smo korakoklavikularno razdaljo med operirano in neoperirano ramo. Ta radiološka metoda za oceno uspešnosti rekonstrukcije AC-sklepa je bila uporabljena tudi v nekaterih drugih raziskavah (18,19). Ni nam znano, da bi bila objavljena raziskava, ki bi ocenila občutljivost in specifičnost omenjene metode. Zaradi razlik v kotu roentgenskih žarkov pri različnih preiskovancih korakoklavikularne razdalje med različnimi preiskovanci ne moremo primerjati. Zato smo v naši raziskavi primerjali rezultate rekonstrukcije z nepoškodovano stranjo pri istih poškodovancih. S primerjalnim posnetkom AC-sklepa na isti sliki smo se v največji možni meri izognili napakam pri meritvi. Na ta način smo dobili isti kavalni kot rentgenskih žarkov na operirani in neoperirani strani.

Zapleti pri artroskopskem zdravljenju AC-sindezmolize so minimalni. Draženje vsadka nad ključnico je bilo prisotno le pri enem preiskovancu (9 %). Njegove težave niso tolikšne, da bi bila potrebna odstranitev kovinskega gumba. V primeru težav je mogoče kovinski gumb odstraniti z operacijo v lokalni anesteziji. Indikacij za ponovno operacijo v splošni anesteziji v obdobju spremljanja preiskovancev nismo zaznali. Senzibilitetni izpadi nad distalno ključnico, ki smo jih ugotovili pri dveh preiskovancih (18 %), so bili delno

popravljivi. Oba preiskovanca sta bila z izidom zdravljenja zelo zadovoljna. V šestmesečnem ocenjevalnem obdobju po operaciji nismo zaznali migracije kovinskih delov vsadka, ki so opisani v nekaterih drugih raziskavah (18,19). V kolikor bi prišlo do migracije vsadkov, bi se to klinično pokazalo z nestabilnostjo ključnice. Šestmesečno ocenjevalno obdobje je prekratko, da bi lahko izključili podobne dogodke v kasnejšem poteku. Za verodostojno oceno dolgotrajne uspešnosti artroskopske stabilizacije ključnice je verjetno potrebno daljše časovno obdobje.

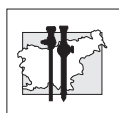
Rezultati naše študije so primerljivi in boljši kot rezultati drugih avtorjev, ki uporabljajo za zdravljenje AC-sindezmoliz artroskopsko zdravljenje (18,19). V naši skupini preiskovancev so bili poškodovanci z akutno poškodbo AC-sklepa. Zdravljenje akutne poškodbe je veliko bolj uspešno kot zdravljenje kroničnih poškodb AC-sklepa. Zanesljivost in ponovljivost metode lahko utemeljimo tudi s tem, da je vse bolnike operiral isti kirurg. Pri rehabilitaciji po operaciji smo dokaj konzervativni. Z imobilizacijo zgornjega uda za 4 tedne želimo doseči zanesljivo celjenje poškodbe. Kljub daljšemu obdobju imobilizacije je operirana rama funkcionalna že v 3 mesecih po operaciji.

Klinične raziskave o uporabi dvojne učvrstitve ključnice na korakoidni odrastek so redke. Raziskava Imhoffa in sodelavcev na kadavrih je pokazala, da je anatomska fiksacija, ki posnema potek konoidnega in trapezoidnega ligamenta, biomehansko veliko bolj učinkovita, saj je stabilnost ključnice v navpični in vodoravni smeri veliko večja kot pri enojni učvrstitvi ključnice (12). Navedene biomehanske ugotovitve smo z našo klinično študijo potrdili.

Šibkost raziskave je kratko sledenje preiskovancev in njihovo majhno število. Uspešnost artroskopske metode zdravljenja akutne sindezmoz AC-sklepa moramo potrditi dolgoročno z daljšim obdobjem sledenja.

## Zaključki

Z artroskopsko metodo zdravljenja akutne sindezmoz AC-sklepa z dvojno učvrstitvijo



ključnice na korakoidi odrastek smo dosegli zelo dobre rezultate. Zaradi dobrih kliničnih in funkcionalnih rezultatov in minimalnega števila zapletov je opisana metoda varen in učinkovit način zdravljenja akutne poškodbe AC-sklepa. Artroskopska metoda je za nas metoda izbire pri zdravljenju teh poškodb. Dobre rezultate zdravljenja moramo potrditi z raziskavo z daljšim obdobjem sledenja.

## Literatura

1. Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective, controlled, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68: 552-5
2. Brunelli G, Brunelli F. The treatment of acromioclavicular dislocation by transfer of the short head of the biceps. *Int Orthop* 1988; 12: 105-8
3. Hellmich A, Sievers U. Operative repair of acromioclavicular separation via transcutaneous Kirschner wire fixation: results of follow-up examinations in 45 patients. *Aktuelle Traumatol* 1988; 18: 9-13
4. Lindsey RW, Gutowski WT. The migration of a broken pin following fixation of the acromioclavicular joint: a case report and review of the literature. *Orthopedics* 1986; 9: 413-6
5. Lowe GP, Fogarty MJ. Acute acromioclavicular joint dislocation: result of operative treatment with the Bosworth screw. *Aust NZ J Surg* 1977; 47: 664-7
6. Mayr E, Braun W, Eber W, Rüter A. [Treatment of acromioclavicular joint separations. Central Kirschner-wire and PDS-augmentation.] *Unfallchirurg* 1999; 102: 278-86
7. Göhring U, Matusewicz A, Friedl W, Ruf W. [Results of treatment after different surgical procedures for management of acromioclavicular joint dislocation.] *Chirurg* 1993; 64: 565-71
8. Pfahler M, Krödel A, Refior HJ. Surgical treatment of acromioclavicular dislocation. *Arch Orthop Trauma Surg* 1994; 113: 308-11
9. Mazzocca AD, Arciero RA, Bicos J. Evaluation and Treatment of Acromioclavicular Joint Injuries. *Am. J. Sports Med* 2007; 35: 316-29
10. Wolf EM, Pennington WT. Arthroscopic reconstruction for acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy*. 2001; 17: 558-63
11. Imhoff AB, Chernchujit B. Arthroscopic anatomic stabilization of acromioclavicular joint dislocation. *Oper Tech Sports Med* 2004; 12: 43-8
12. Walz L, Salzman GM, Fabbro T, Eichhorn S, Imhoff AB. The Anatomic Reconstruction of Acromioclavicular Joint Dislocations Using 2 TightRope Devices: A Biomechanical Study. *Am J Sports Med* 2008; 36: 2398-406
13. Collins DN. Disorders of the acromioclavicular joint. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB, eds. *The shoulder*. 4th ed. Vol 1. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2009: 453-526
14. Constant CR, Murly AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 214: 160-4
15. Lippitt SB, Harryman DT, Matsen FA. A practical tool for evaluation of function: the Simple Shoulder Test. In: Matsen FA III, Fu FH, Hawkins RJ, eds. *The shoulder: a balance of mobility and stability*. American Academy of Orthopedic Surgery. Rosemont, IL; 1993: 501-18
16. Gilbert MK, Gerber C. Comparison of the subjective shoulder value and the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg* 2007; 16: 717-21
17. Nadarajah R, Mahaluxmivala J, Amin A, Goodier DW. Clavicular hook-plate: complications of retaining the implant. *Injury* 2005; 36: 681-3
18. Chernchujit B, Tischler T, Imhoff AB. Arthroscopic reconstruction of the acromioclavicular joint disruption: surgical technique and preliminary results. *Arch Orthop Trauma Surg* 2006; 126: 575-81
19. Murena L, Vulcano E, Ratti C, Ceconello L, Rolla PR, Surace MF. Arthroscopic treatment of acute acromioclavicular joint dislocation with double flip button. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009; 17: 1511-5