

Strokovni prispevek/Professional article

OPERATIVNO ZDRAVLJENJE ZLOMOV SREDNJE TRETJINE KLJUČNICE – JE ODLOG POMEMBEN?

OPERATIVE TREATMENT OF THE MIDSHAFT FRACTURES OF THE CLAVICLE – DOES DELAY MATTER?

Matej Andoljšek, Andrej Rupel, Petra Rupar

Kirurški oddelek – Odsek za travmatologijo, Splošna bolnišnica Jesenice, Cesta maršala Tita 112, 4270 Jesenice

Izvleček

- Izhodišča** *Zlomi ključnice so pogoste poškodbe. Praviloma jih zdravimo konzervativno. Na splošno velja, da je operativno zdravljenje zloma ključnice potrebno samo izjemoma in da so odloženi posegi manj uspešni. V retrospektivni primerjalni študiji zgodaj in pozno operiranih so se avtorji vprašali: Ali odlog operativnega zdravljenja zloma s premikom v srednji tretjini ključnice pomembno vpliva na funkcionalni rezultat zdravljenja? In/ali je pri odloženih posegih pomembno več zapletov?*
- Poškodovanci in metode** *V letih 2000–2006 (VI) so v Splošni bolnišnici Jesenice zdravili 733 poškodovancev z zlomom ključnice. Sedemintrideset poškodovancev (22 z zlomom v srednji, 15 z zlomom v zunanji tretjini ključnice) je bilo zdravljenih operativno (5%). Enajst zlomov srednje tretjine ključnice (tip I po Allmanu) so učvrstili s ploščo in vijaki (»zgodnje operirani«). Na enak način so oskrbeli deset zlomov srednje tretjine s podaljšanim zaraščanjem, nezaraščanjem ali nepravilnim zaraščanjem (»pozno operirani«); v nobenem od teh primerov ni bil uporabljen kortiko-spongiozni kostni transplantat, dvakrat je bil uporabljen spongiozni, dvakrat pa transplantat iz kalusa. Funkcionalne rezultate zdravljenja so ocenili z dvema vprašalnikoma (DASH, Constant).*
- Rezultati** *Ocenjenih je bilo 21 od 22 poškodovancev z zlomom ključnice v srednji tretjini. Povprečni score DASH zgodaj operiranih je bil 14,4, pozno operiranih 18,5; povprečen »hitri« score DASH 16,4 oziroma 20,5. Povprečni score Constant zgodnje operiranih je bil 85,6, pozno operiranih 76,0. V vseh treh primerih razlika statistično ni pomembna. Zgodnje pooperativne zaplete so imeli trije poškodovanci, dva iz skupine zgodaj in eden iz skupine pozno operiranih. Pozne zaplete je imelo pet poškodovancev, štirje so imeli moten občutek za dotik v predelu operativne brazgotine (eden iz skupine zgodnje, trije iz skupine pozno operiranih); nezarasila je ena psevdoartrza.*
- Zaključki** *V retrospektivni študiji operativno zdravljenih zlomov srednje tretjine ključnice avtorji niso našli pomembnih razlik v funkcionalnem rezultatu niti v deležu zapletov po zgodnji in pozni oskrbi.*
- Ključne besede** *ključnica; zlomi; zapleti; zdravljenje; rezultati*

Avtor za dopisovanje / Corresponding author:

Matej Andoljšek, dr. med., spec. kirurg., Splošna bolnišnica Jesenice, Kirurški oddelek – Odsek za travmatologijo, Cesta maršala Tita 112, 4270 Jesenice, tel.: +386/4/58 68 000, faks: +386/4/58 68 496, e-mail: matej.andoljsek@sb-je.si

Abstract

Background	<i>Fractures of the clavicle are common injuries and mostly treated non-operatively. Nearly always the fracture is clinically united within three to four weeks and functional recovery should be completed within two months. Traditionally thinking has been that operative treatment is indicated exceptionally and that delayed surgery is less successful. In retrospective comparative study authors have asked – whether delay of surgery in middle-third clavicular fractures negatively affects functional results and – whether after delayed surgery complications are more frequent.</i>
Patients and methods	<i>Thirty-seven of 733 fractures of the clavicle were treated operatively. Among these, 11 were fresh Allman Type I fractures (early procedure), 9 delayed- or non-unions and one mal-union (late procedure). All fractures were fixed with plates and screws. In none of the reconstructive procedures composite bone grafting was performed, twice spongiotic bone graft and twice morsilized calus grafts were used. DASH and Constant scores were used for outcome evaluation.</i>
Results	<i>Twenty-one of 22 patients were evaluated (one foreign tourist missed) on average 21 month after surgery. Average DASH scores for early operated patients were 14.4 and for late operated 18.5; an average Quich DASH were 16.4 and 20.5 respectively. Average Constant scores were 85.6 and 76.0. Statistically differences are not important. Three patients had early complications (two from early, one from late group). Five patients had late complications (four skin paresthesias, one non-union).</i>
Conclusions	<i>In retrospective study, functional results of surgically treated fresh Type I fractures and after reconstructive surgery for delayed-, non- and mal-union of the midshaft of the clavicle were comparable. No significant differences in complication rates were confirmed.</i>
Key words	<i>clavicle; fractures; complications; treatment; results</i>

Uvod

Zlomi ključnice so pogoste poškodbe, pri odraslih je zlomov ključnice 2–5 %, ^{1,2} pri otrocih celo 7–15,5 % vseh zlomov. ^{3,4} Letna incidenca zlomov ključnice je 29/100.000 odraslih ⁵ oz. 64/100.000 prebivalcev. ⁶ V zadnjih letih število zlomov ključnice raste predvsem zaradi poškodb pri rekreaciji (gorsko kolesarjenje, deskanje na snegu, t. i. inline kotalkanje ...). Tri četrtine zlomov ključnice je v srednji tretjini. ^{6,7}

Zlome ključnice v srednji tretjini praviloma zdravimo konzervativno. Tako pri odraslih kot pri otrocih se v večini primerov zlom hitro zaceli s kalusom že ob minimalnem zdravljenju. Konzervativno zlome srednje tretjine ključnice zdravimo z oprtom oz. povojem v obliki osmice, čeprav je v primerjani študiji dokazano, da so funkcionalni in rentgenološki rezultati po imobilizaciji z ruto pestovalnico in po imobilizaciji z oprtom enaki, pri tem pa je imobilizacija z ruto pestovalnico za poškodovanca velikokrat bolj prijazna. ⁸ Uravnava in zadržanje položaja kostnih odlomkov pri konzervativnem zdravljenju je pri ključnici prej izjema kot pravilo; končni položaj odlomkov je praviloma enak, kot je bil takoj po poškodbi. Velja splošno prepričanje, da so rezultati konzervativnega zdravljenja dobri, čeprav po konzervativnem zdravljenju skoraj tretjina poškodovancev ni zadovoljna z rezultatom zdravljenja, ^{9,10} kar 42 % na tak način zdravljenih poškodovancev pa ima simptome oz. funkcionalne motnje, ¹¹ ki se kažejo predvsem v zmanjšani moči in vzdržljivosti. ¹²



Sl.1. Zlom ključnice v srednji tretjini s premikom in prikrajšavo.

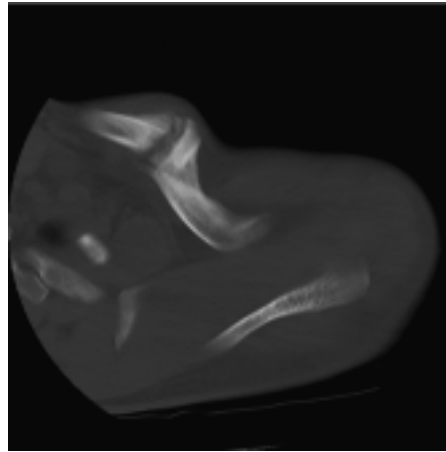
Figure 1. Displaced fracture of the midshaft of the clavicle with shortening.

Kirurško zdravljenje zlomov ključnice je potrebno pri odprtih zlomih, pri zlomih, kjer grozi predrtje ali odprtje kože, pri pridruženih zlomih lopatice (t. i. »floating shoulder« – plavajoča rama), pri pridruženih poškodbah podključnične vene in/ali brahialnega pleteža. Operativno zdravljenje priporočajo tudi pri politravmatiziranih poškodovancih, pri obojestranskih



Sl. 2a. Nezarasel zlom ključnice.

Figure 2a. Non-union of the clavicle.



Sl. 2b. Nepravilno zarasel zlom ključnice.

Figure 2b. Mal-union of the clavicle.

zlomih ključnice in pri zlomih z večjim premikom, ki se pogosto slabo ali sploh ne zarastejo.¹³ Med indikacije za operacijo pa uvrščamo tudi simptomatske nezaraste zlome - t. i. nonunion (Sl. 2a) - in nepravilno zaraste zlome ključnice - t. i. malunion (Sl. 2b). Nezarastanje konzervativno zdravljenega zloma ključnice je bilo v literaturi označeno kot izjemna redkost (do 1 %), kar pa so ovrgle nekatere novejšje študije.^{9,11,14} Hill⁹ je v retrospektivni študiji 52 konzervativno zdravljenih popolno premaknjenih zlomov srednje tretjine ključnice ugotovil nezaraščanje v 15 %. Nowak¹¹ je v prospektivni študiji 222 poškodovancev ugotovil nezaraščanje pri 7 % poškodovancev. Robinson¹⁴ je v prospektivni študiji 868 konzervativno zdravljenih zlomov ključnice po 24 tednih ugotovil nezaraščanje pri 6,2 % poškodovancev; nezaraslo je 8,3 % zlomov medialne tretjine, 4,5 % zlomov srednje in 11,5 % zlomov lateralne tretjine ključnice. Metaanaliza podatkov teh novejših študij je pokazala, da lahko pričakujemo nezaraščanje zloma srednje tretjine ključnice s popolnim premikom odlomkov v 15,1 % primerov.²

Kateri pa so dejavniki, ki pomembno vplivajo na zaraščanje zlomov ključnice? V literaturi jih je navedenih kar nekaj. Prvi je nezadostna imobilizacija.⁷ Drugi dejavnik je teža poškodbe (visokoenergijske poškodbe pogosto ne zarastejo v pričakovanem času);^{15,16} ta dejavnik je praviloma povezan z velikim premikom odlomkov in večkosovnostjo zloma (tretji). Četrty dejavnik je ponovni zlom, kar povezujejo s spremenjenim krvnim obtokom v zaceljeni kosti.^{15,16} Peti dejav-

nik je zlom v zunanji tretjini ključnice.^{14,17} Šesti dejavnik - primarno operativno zdravljenje zloma ključnice^{7,18} - po uvedbi novih materialov ni več tako zelo pomemben.¹⁹⁻²²

Rezultati operativnega zdravljenja nezaraslih in slabo zaraslih zlomov ključnice naj bi bili dobri, spremljalo pa naj bi jih (pre)več zapletov, dokazi o tem pa so zelo šibki. V retrospektivni primerjalni študiji so se avtorji zato vprašali: Ali odlog operativnega zdravljenja zloma s premikom v srednji tretjini ključnice pomembno vpliva na funkcionalni rezultat zdravljenja, in - ali je pri odloženih posegih res pomembno več zapletov?

Poškodovanci in metode

Od januarja 2000 do junija 2006 so na kirurškem oddelku Splošne bolnišnice Jesenice zdravili 733 poško-

dovancev z zlomom ključnice. V istem obdobju so zaradi zloma ključnice ali posledic le-tega operativno zdravili 37 poškodovancev (31 moških, 6 žensk), povprečno starih 41 let (16-80 let). Enajst poškodovancev se je poškodovalo pri padcu s kolesom, sedem pri smučanju ali deskanju na snegu, osem v prometnih nesrečah in enajst pri različnih padcih.

Dvaindvajset operiranih zlomov ključnice je bilo v srednji tretjini - tip I po Allmanu, petnajst zlomov v zunanji tretjini - tip II po Allmanu.²³

Enajst zlomov v srednji tretjini so operirali v prvem mesecu po poškodbi (»zgodnje operirani«), enajst pa zaradi enega od zapletov celjenja kosti (deset zaradi podaljšanega celjenja [delayed-union] oz. nezaraščanja [non-union]; en zlom zaradi zaraslosti v nepravem položaju [mal-union]; »pozno operirani«). Vse zlome tipa I po Allmanu, tako sveže kot zlome s podaljšanim zaraščanjem, nezaraščanjem ali nepravilnim zaraščanjem, so oskrbeli s ploščo in vijaki. Pri štirih operiranih zaradi motenega zaraščanja je bila narejena presaditev kosti (2-krat spongiozni kostni presadek z medenice, 2-krat presadek iz kostnega kalusa). Trinajst zlomov tipa II so oskrbeli s Kirschnerjevimi iglami in žično zanko, v enem primeru je bila narejena učvrstitev lateralne ključnice s ploščo in v enem s transfixacijskim vijakom po Bosworthu.

V primerjalno študijo »zgodnje« in »pozno operiranih« so bili vključeni poškodovanci z zlomom ključnice v srednji tretjini (tip I po Allmanu), katerih rezultate so ocenili z dvema vprašalnikoma (DASH, Constant).

Vsem poškodovancem so najprej po pošti poslali vprašalnik DASH – Disabilities of the the Arm, Shoulder or Hand²⁴ s spremnim pismom, v katerem so poškodovancem pojasnili namen študije in jih prosili za sodelovanje v njej (Razpr. 1). Pismu je bila priložena ovojnica z znamko za povratno pošto.

Poleg analize odgovorov na vprašanja vprašalnika DASH (subjektivna ocena poškodovanca o motenosti pri dnevni dejavnosti) so rezultate zdravljenja ocenili še s pomočjo Constantove lestvice,²⁵ s katero ocenjujemo funkcijo poškodovanega zgornjega uda v primerjavi z zdravo stranjo. Pri tej oceni upoštevamo poškodovančovo oceno bolečine in oceno motenosti opravljanja dnevnih dejavnosti, izmerimo aktivno gibljivost rame ter moč abdukcije v ravnini lopatice (subjektivna ocena – 35 %: bolečina, dnevne dejavnosti; objektivna ocena – 65 %: gibljivost, moč) (Razpr. 2).

Ocena po Constantovi lestvici je bila narejena ob vabljenem kliničnem pregledu v ambulanti, ko so poškodovancem poleg gibljivosti ramen in moči elevacije v ravnini lopatice izmerili tudi dolžino ključnic (razdalja jugulum–akromion). Ob koncu kliničnega pregleda so poškodovanci odgovorili na dve dodatni vprašanji: Ali ste zadovoljni z rezultatom operativnega zdravljenja zloma ključnice? Ali bi v primeru enake poškodbe ponovno izbrali operativno zdravljenje?



Sl. 3. Rekonstrukcija nezaraslega zloma srednje tretjine ključnice.

Figure 3. Reconstruction in non-union of the clavicle.

Rezultati

Ocenjenih je bilo 21 od 22 poškodovancev z zlomom ključnice v srednji tretjini; en poškodovanec s svežim zlomom za oceno ni bil dosegljiv (tujec); iz statistične analize pa je bil izključen še en poškodovanec s svežim zlomom, ki je bil ponovno operiran zaradi popustitve učvrstitve v zgodnji fazi rehabilitacije. Od operacije do ocene je povprečno minilo 21 mesecev (sd 15); v skupini zgodnje operiranih 17,5 in v skupini pozno operiranih 24,8 meseca.

Povprečen DASH zgodnje operiranih je bil 14,4 (razpon: 0–43,86), pozno operiranih 18,5 (razpon: 0–52,24). Povprečen »Hitri« DASH (enajst vprašanj vzeti iz vprašalnika DASH: vpr. št. 1, 7, 10, 14, 1, 18, 22, 23, 24, 26, 29) je bil 16,4, pozno operiranih 20,5. Povprečni score Constant zgodnje operiranih je bil 85,6 (razpon: 57–99), pozno operiranih 76,0 (razpon: 52–97). V vseh treh primerih razlika med skupinama

Razpr. 1. Vprašalnik DASH.

Table 1. DASH-questionnaire.

Prosimo, ocenite vašo sposobnost opraviti našete dejavnosti in preteklem tednu. Obkrožite številko pod ustreznim odgovorom.
Please rate your ability to do the following activities in the last week by circling the number below the appropriate response.

	Brez težav No difficulty	Manjše težave Mild difficulty	Zmerne težave Mod. difficulty	Velike težave Severe difficulty	Ne zmorem Unable to
1. Odpiranje navojnega zamaška/pokrova Open a tight or new jar	1	2	3	4	5
2. Pisanje Write	1	2	3	4	5
3. Odklepanje/zaklepanje vrat Turn a key	1	2	3	4	5
4. Priprava hrane Prepare a meal	1	2	3	4	5
5. Odpiranje težkih vrat Push open a heavy door	1	2	3	4	5
6. Odlaganje predmetov na polico nad višino glave Place an object on a shelf above your head	1	2	3	4	5
7. Težja domača/hišna opravila (npr. čiščenje tal) Do heavy household chores (e. g. wash walls, floors)	1	2	3	4	5
8. Delo na vrtu/dvorišču Garden or do yard work	1	2	3	4	5
9. Postiljanje postelje Make a bed	1	2	3	4	5
10. Nošenje nakupovalne vrečke ali aktovke Carry a shopping bag or briefcase	1	2	3	4	5

	Brez težav No difficulty	Manjše težave Mild difficulty	Zmerne težave Mod. difficulty	Velike težave Severe difficulty	Ne zmorem Unable to
11. Nošenje težjih bremen (nad 5 kg) Carry heavy object (over 10 lbs.)	1	2	3	4	5
12. Zamenjava žarnice v luči nad glavo Change a lightbulb overhead	1	2	3	4	5
13. Umivanje/sušenje las Wash or blow dry your hair	1	2	3	4	5
14. Umivanje hrbta Wash your back	1	2	3	4	5
15. Oblačenje pulloverja Put on a pullover sweater					
16. Rezanje hrane z nožem Use a knife to cut food	1	2	3	4	5
17. Rekreativne dejavnosti, pri katerih <u>ne potrebuješ moči</u> v rami (npr. igranje kart, pletenje) Recreational activities which require little effort (e. g. cardplaying, knitting, etc.)	1	2	3	4	5
18. Rekreativne dejavnosti, pri katerih <u>potrebuješ v rami moč</u> (npr. uporaba kladiva, golf, tenis) Recreational activities in which you take some force or impact through your arm, shoulder or hand (e. g. golf, hammering, tennis, etc.)	1	2	3	4	5
19. Rekreativne dejavnosti, pri katerih je <u>potrebna prosta</u> <u>gibljivost rame</u> (npr. frisbie, badminton) Recreational activities in which you move your arm freely (e. g. playing frisbee, badminton, etc.)	1	2	3	4	5
20. Sposobnost uporabe prevoznih sredstev Manage transportation needs (getting from one place to another)	1	2	3	4	5
21. Spolne dejavnosti Sexual activities	1	2	3	4	5
	Sploh ne Not at all	Malo Slightly	Zmerno Moderately	Precej Quite a bit	Zelo Extreme
22. Koliko so v zadnjem tednu težave z ramo vplivale na vaše družabne dejavnosti (družina, prijatelji, sosedi) During the past week, to what extent has your arm, shoulder or hand problem interfered with your normal social activities with family, friends, neighbours or groups	1	2	3	4	5
	Sploh ne Not limited at all	Malo Slightly limited	Zmerno Mod. limited	Precej Very limited	Ne zmorem Unable
23. Ali ste bili v zadnjem tednu zaradi težav z ramo omejeni pri delu ali drugih dnevnih dejavnostih During the past week, were you limited in your work or other regular daily activities as a result of your arm, shoulder or hand problem?	1	2	3	4	5
Označite težo opisanih znakov v zadnjem tednu. Please rate the severity of the following symptoms in the last week.					
	Brez None	Malo Mild	Zmerno Moderate	Hudo Severe	Zelo hudo Extreme
24. Bolečine v roki, rami Arm, shoulder or hand pain	1	2	3	4	5
25. Bolečine pri določenih dejavnostih Arm, shoulder or hand pain when you performed any specific activities	1	2	3	4	5
26. Mravljinčenje, zbadanje v roki, rami Tingling (pins and needles) in your arm, shoulder or hand	1	2	3	4	5
27. Slabša moč v rami, roki Weakness in your arm, shoulder or hand	1	2	3	4	5
28. Togost (slaba gibljivost) v rami, roki Stiffness in your arm, shoulder or hand	1	2	3	4	5
	Brez No difficulty	Malo Mild difficulty	Nekaj Moderate difficulty	Precej Severe difficulty	Da ne morem spati So much that i can't sleep
29. Koliko težav ste imeli pri spanju v zadnjem tednu zaradi bolečin v roki, rami (obkroži) During the last week, how much difficulty have you had sleeping because of the pain in your arm, shoulder or hand?	1	2	3	4	5

DASH DISABILITY/ SYMPTOM SCORE = [(sum of responses)/n]- 1] × 5 where n is equal to the number of completed responses.

Scora DASH ni možno izračunati, če manjkajo več kot trije odgovori.
DASH score may not be calculated if there are greater than 3 missing items.

Za »Hitri score DASH« uporabi odgovore pod številko: 1, 7, 10, 14, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 29.
For »Quick DASH« use answers under: 1, 7, 10, 14, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 29.

Razpr. 2. Obrazec za score *Constant*.Table 2. *Constant score*.

Pacient:
 Dg:
 Stran / side: dominantna roka / dominant hand:
 Datum OP / date of operation:
 Datum pregleda / follow-up date:

A. Bolečina / pain (/15): povpr. / average 1+2

1. Ali vas rama pri normalnih dejavnostih boli?
Do you have pain in your shoulder (normal activities)?

Ne No	Blaga bolečina Mild pain	Zmerna bolečina Moderate	Močna ali stalna Severe or permanent
15 tč. / pts.	10	5	0

2. Če »0« pomeni brez bolečine in »15« pomeni najhujšo bolečino, označite stopnjo vaše bolečine na lestvici.
If »0« means no pain and »15« means the maximum pain you can experience, please circle where is the level of pain of your shoulder (points given are inverse to the scale).

Stopnja bolečine / level of pain

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tč. / Pts.															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

B. Dnevne dejavnosti / Activities of daily living (/20) seštevek / total 1+2+3+4

1. Ali vas rama omejuje pri delu ali dnevni dejavnostih?
Is your occupation or daily living limited by your shoulder?

Ne / No	Zmerno / Moderate limitation	Močno / Severe limitation
4 tč. / pts.	2	0

2. Ali vas rama omejuje pri prostočasnih dejavnostih in rekreaciji?
Are your leisure and recreational activities limited by your shoulder?

Ne / No	Zmerno / Moderate limitation	Močno / Severe limitation
4 tč. / pts.	2	0

3. Ali rama moti vaše spanje?
Is your night sleep disturbed by your shoulder?

Ne / No	Včasih / Sometimes	Da / Yes
4 tč. / pts.	2	0

4. Povejte, do katere višine lahko brez bolečine uporabljate poškodovano ramo?
State to what level you can use your arm for painless, reasonably activities?

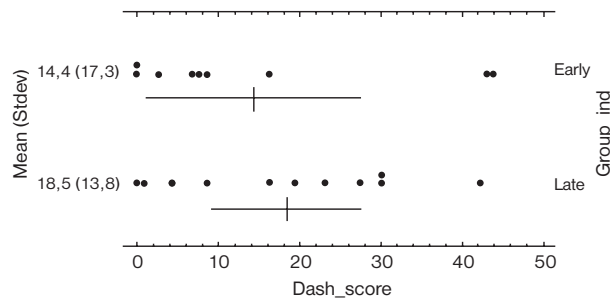
Pas / Waist	Prsnica / Xiphoid	Vrat / Neck	Glava / Head	Nad glavo / Above head
2 tč. / pts.	4	6	8	10

C. Gibljivost / Range of movement (/40) seštevek 1+2+3+4

Antefleksija / FWD flexion	Abdukcija / Abduction		
0-30	0	0-30	0
31-60	2	31-60	2
61-90	4	61-90	4
91-120	6	91-120	6
121-150	8	121-150	8
Več od / More than 150	10	Več od / More than 150	10
Zunanja rotacija / External rotation	Notranja rotacija / Internal rotation		
Ne doseže glave Do not reach the head	0	Stegno Tight	0
Roka za glavo in komolec spredaj Hand behind head & elbow forward	2	Kolk Buttock	2
Roka za glavo in komolec zadaj Hand behind head & elbow back	4	Križnica SI joint	4
Roka nad glavo in komolec spredaj Hand above head & elbow forward	6	Pas Waist	6
Roka nad glavo in komolec zadaj Hand above head & elbow back	8	Th 12 Th 12	8
Popolna elevacija Full elevation of arm	10	Med lopaticama Between shoulder blades	10

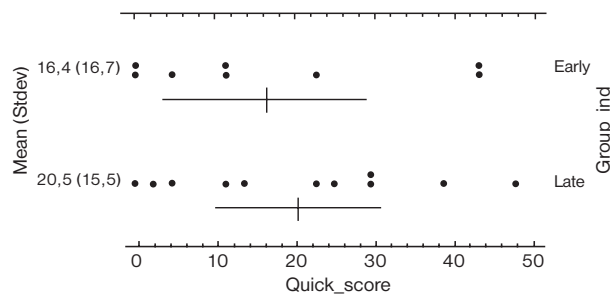
D. Moč / Power (/25) Tč: povprečje v kg / average in kg × 2 =

Prvi poteg / First pull	Drugi poteg / Second pull	Tretji poteg / Third pull	Četrti poteg / Fourth pull	Peti poteg / Fifth pull
Povpr. / Average (v kg)				
Skupaj / Total (/100) A+B+C+D =				



Sl. 4. Score DASH zgodaj in pozno operiranih poškodovancev z zlomom ključnice v srednji tretjini.

Figure 4. DASH score of the early and late operated midshaft fractures of the clavicle.



Sl. 5. »Hitri« score DASH zgodnje in pozno operiranih poškodovancev z zlomom ključnice v srednji tretjini.

Figure 5. »Quick« DASH score of the early and late operated midshaft fractures of the clavicle.

zgodnje in pozno operiranih statistično ni pomembna (Sl. 4-6).

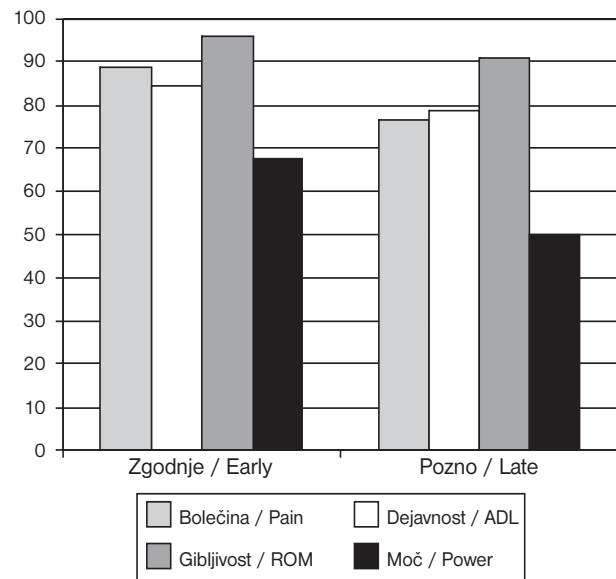
Pri dveh poškodovancih je po operaciji ostala prikrajšava ključnice za 1 cm. Prvi je poškodovanec s svežim zlomom, ki je bil ponovno operiran zaradi popustive učvrstitve, drugi poškodovanec pa je bil kot prvi operiran zaradi nezaraščanja zloma.

Devet od desetih »zgodaj operiranih« poškodovancev je z rezultatom zdravljenja zadovoljnih, devet od desetih »pozno operiranih« prav tako. Skupaj je z rezultatom zdravljenja zadovoljnih 85 % operiranih poškodovancev.

Vsi »zgodaj operirani« bi v podobnem primeru izbrali operativno zdravljenje; devet od desetih »pozno operiranih« prav tako, en pozno operirani ni bil prepričan v to (zaradi hudih težav se je za ponovno operacijo kasneje odločil), drugi operativnega zdravljenja ne bi izbral. Statistične razlike niso pomembne.

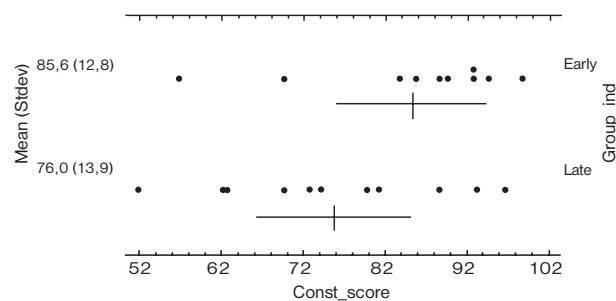
Zgodnje pooperativne zaplete so imeli trije poškodovanci. Dva iz skupine »zgodnje operirani« (eno vnetje, eno omajanje) in eden iz skupine »pozno operiranih« (vnetje). Vnetji sta se pomirili po konzervativnem zdravljenju in nista prizadeli kosti. Zgodnje omajanje pri poškodovancu s sočasno poškodbo zgornjega in spodnjega uda (hoja z berglami) je bilo zdravljeno operativno (reosteosinteza s ploščo).

Pozne zaplete je imelo pet poškodovancev. Štirje poškodovanci so imeli moten občutek za dotik v predelu operativne brazgotine, eden je bil iz skupine zgo-



Sl. 6a. Povprečna ocena bolečine, dnevnih dejavnosti, gibljivosti in moči abdukcije »zgodaj« in »pozno operiranih« poškodovancev z zlomom ključnice v srednji tretjini.

Figure 6a. Average score for pain, activities of daily living (ADL), range of motion (ROM) and power of abduction in early and late operated midshaft fractures of the clavicle.



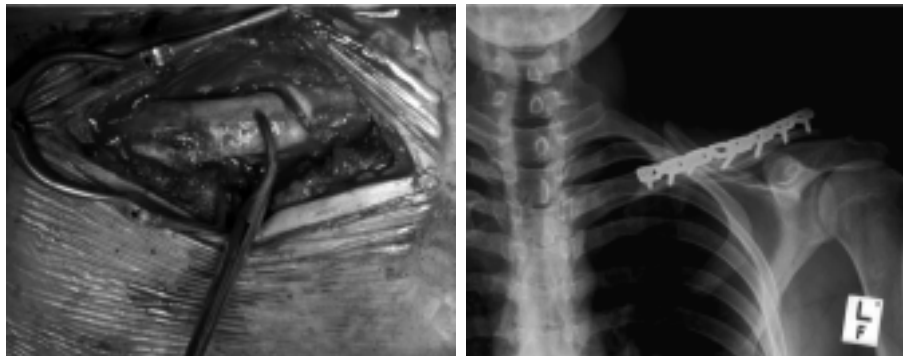
Sl. 6b. Constant score zgodaj in pozno operiranih poškodovancev z zlomom ključnice v srednji tretjini.

Figure 6b. Constant score of the early and late operated midshaft fractures of the clavicle.

daj, trije iz skupine pozno operiranih. Edina prava psevdootroza (28 let po poškodbi) se po operaciji ni zrasla; poškodovanec je bil kasneje z uspehom ponovno operiran (reosteosinteza s ploščo, bikortikalni kostni presadek).

Razpravljanje

V retrospektivni primerjalni študiji »zgodaj« in »pozno operiranih« poškodovancev z zlomom srednje tretjine ključnice (Tip I po Allmanu) avtorji med skupinama niso našli pomembnih razlik v funkcionalnem rezultatu, in to ne glede na to, kateri način ocenjevanja so uporabili. Povprečni vrednosti DASH in »Hitrega« scora DASH sta sicer v skupini zgodnje operiranih ne-



Sl. 7. Rekonstrukcija slabo zarašlega zloma ključnice (poškodovanec s Sl. 2a).
Figure 7. Reconstruction of mal-union of the clavicle (patient from Figure 2a).

koliko nižji (14,4 in 16,4 proti 18,5 in 20,5), vendar so razlike ob primerljivi variabilnosti in prekrivanju intervala zaupanja statistično nepomembne. Povprečna vrednost scora Constant je v skupini zgodnje operiranih višja (85,6 proti 76,0), tudi ta razlika je ob primerljivi variabilnosti in prekrivanju intervala zaupanja statistično nepomembna. Ne smemo pa pri tem spregledati morebitnega vpliva majhnosti vzorcev (!). Ker so funkcionalni rezultati primerljivi, ker je zadovoljstvo poškodovancev z rezultatom zdravljenja prav tako primerljivo in ker med skupinama »zgodaj« in »pozno operiranih« ni pomembnih razlik v pojavnosti zapletov, se ponuja sklep, da je ob morebitnem neuspelem primarnem konzervativnem zdravljenju zloma ključnice v srednji tretjini vsekakor vredno poskusiti z operativnim zdravljenjem.

Rezultati študije so podobni rezultatom študije Potterja in sod, ki je bila predstavljena na 60. letnem srečanju Kanadskega ortopedskega združenja leta 2005 in na lanskem letnem srečanju AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons).^{26, 27} Potter s sod. je primerjal rezultate 15 poškodovancev s svežim zlomom srednje tretjine ključnice z rezultati 15 rekonstruktivnih posegov, ki pa so bili narejeni veliko kasneje kot pri naših poškodovancih (povprečno po 58 mesecih). Za oceno je poleg scorov DASH in Constant uporabil tudi meritve mišične moči in vzdržljivosti mišic po posameznih funkcionalnih mišičnih skupinah. V študiji ni ugotovil pomembnih razlik v moči fleksije, abdukcije, zunanje in notranje rotacije, medtem ko je bila ocena rezultata s scoroma DASH in Constant nekoliko boljša pri zgodnje operiranih. Pomembne razlike pa je Potter našel pri meritvah mišične vzdržljivosti; po poznih rekonstrukcijah je bila vzdržljivost fleksorjev rame pomembno manjša.

Operativno zdravljenje zlomov ključnice naj bi bilo bolj obremenjeno z nezaraščanjem zlomov kot konzervativno. Vendar ta trditev temelji na izsledkih študij iz preteklosti,^{7, 18} ko ni bilo na voljo ustreznih materialov za učvrstitev.²⁸ Kar nekaj avtorjev je trditev že zanikalo, saj je bilo v njihovih serijah nezaraščanja le za vzorec.^{19, 20} Zlowodski s sod.² v metaanalizi 635 operativno zdravljenih zlomov srednje tretjine ključnice ugotavlja, da je nezaraslo 2,5 % zlomov, delež konzervativno nezaraslih zlomov je bil v tej analizi 5,9 %; ko je analiziral popolno dislocirane zlome, je bila razlika

še bolj očitna (2,2 % proti 15,1 %). Tudi med predstavljenimi poškodovanci je bilo zaraščanje zlomov dobro, in to ne glede na to, ali so bili operirani zgodaj ali pozno. Le pri enem poškodovancu iz skupine zgodaj operiranih je prišlo do zgodnjega omajanja učvrstitve, za omajanje pa je bila pretežno kriva uporaba bergel zaradi sočasnega zloma gležnja; ponovno operiran je bil v domačem kraju, končni funkcionalni rezultat pa je kljub temu slab. Drugo omajanje učvrstitve in nezaraščanje zloma je bilo pri enem poškodovancu iz skupine pozno operiranih; ta je bil zaradi psevdootroze operiran 28 let po poškodbi. V tem primeru je bil vzrok težav z zaraščanjem (pre)zgodnja odstranitev plošče in neuporaba kostnega presadka. Poškodovanec je bil ponovno operiran v začetku letošnjega leta; ponovno je bila narejena učvrstitev s ploščo, dodan pa je bil trikortikalni kostni presadek. Po drugi operaciji poteka zaraščanje normalno.

Sorazmerno pogosta težava operirancev, vključenih v to študijo, so bile parestezije v predelu operativne brazgotine; zaradi teh so potožili štirje poškodovanci (18 %), eden iz skupine »zgodaj« in trije iz skupine »pozno operiranih«. Pri vseh operacijah je bil narejen vzdoravni kožni rez pod ključnico, ki je pri rekonstrukcijskih posegih praviloma precej daljši. Pojavnost parestezij ob brazgotini lahko zmanjšamo, če uporabimo omejen pristop in rez naredimo vzdolž Langersovih črt, pri čemer moramo upoštevati potek kožnih živcev. Prav zaradi tega se je v zadnjih letih pri zgodnjih operacijah uveljavila pol odprta intramedularna učvrstitev, ki se lahko uspešno naredi skozi majhne reze.^{29, 30} Pri poznih rekonstrukcijah se širšemu pristopu ne moremo vedno izogniti. Pozne rekonstrukcije namreč zahtevajo rotacijsko stabilnost učvrstitve, kar lahko dosežemo le s ploščo, ta pa terja precej širši pristop. Kljub temu lahko s natančno kirurško tehniko (krajši kožni rez, tunelizacija) in uporabo novih kotnostabilnih plošč s perkutano postavljenimi zaklepnimi vijaki ohranimo prenekateri podkožni živec.

Konzervativno zdravljenje ostaja standardni način zdravljenja zlomov ključnice v srednji tretjini. Pretehtati pa moramo, kdaj lahko z operativnim zdravljenjem zloma ključnice preprečimo motnje zaraščanja kosti in funkcionalne motnje, ki so po konzervativnem zdravljenju dokaj pogoste.^{9, 11, 12} Med dejavniki tveganja za nezaraščanje in nepravilno zaraščanje zloma ključnice v srednji tretjini so popoln premik zloma (za več kot širino kosti, zlomi brez stika), prikrajšava ključnice (za več kot 2 cm), večkosovnost zloma, starost (starejši) in spol (ženske) poškodovanca(-ke).¹⁴ Kombinacija teh dejavnikov tveganje seveda dodatno povečuje. Odločitev za operativno zdravljenje zloma ključnice v srednji tretjini je seveda individualna,

sprejme pa jo kirurg v soglasju s poškodovancem. Ker imajo zgodnje operacije boljše rezultate, ker pri njih lahko uporabimo tudi minimalno-invazivne tehnike učvrstitve (obolevnost operativne rane!) in ker kostni presadek pri njih ni vedno potreben (obolevnost odzemnega mesta!), naj bo odločitev za operativno zdravljenje zgodnja. Poleg tega zgodnje operativno zdravljenje pomembno skrajša čas rehabilitacije po zlomu ključnice,³¹ s čimer je tudi ekonomsko opravičljivo.

Zaključki

V retrospektivni primerjalni študiji operativno zdravljenih zlomov srednje tretjine ključnice avtorji niso našli razlik v funkcionalnem rezultatu po »zgodnji« in »pozni oskrbi«, zato menijo, da moramo postati pri indikacijah za operativno zdravljenje bolj široki. Rekonstrukcijo velja ponuditi večini poškodovancev z motnjo celjenja zloma ključnice; razmisliti pa moramo o modifikacijah operativne tehnike, da bi zmanjšali nevarnosti posega oz. pojavnost zapletov.

Literatura

1. Quillen D. Acute shoulder injuries. *Am Fam Phys* 2004; 70: 1947-58.
2. Zlowodski M, Zelle BA, Cole PA, Yerray K, McKee MD. Treatment of acute midshaft clavicle fractures: systematic review of 2144 fractures. *J Orthop Trauma* 2005; 19: 504-7.
3. Rockwood CA Jr, Green DP, Buckholz RW, Heckman JD, eds. *Fractures in children*. 4th ed. Philadelphia, New York: Lippincott-Raven Publishers; 1996.
4. Thornton A, Gyll C. *Children's fractures*. London: Saunders; 1999.
5. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adults. Epidemiology and classification. *J Bone Joint Surg* 1998; 80B: 476-84.
6. Nordqvist A, Patersson C. The incidence of fractures of the clavicle. *Clin Orthop* 1994; 300: 127-32.
7. Rowe CR. An atlas of anatomy and treatment of midclavicular fractures. *Clin Orthop* 1968; 58: 29-42.
8. Andersen K, Jensen PO, Lauritzen J. Treatment of clavicular fractures. Figure-of-eight bandage versus a simple sling. *Acta Orthop Scand* 1987; 58: 71-4.
9. Hill JM, McGuire MH, Crosby LA. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg* 1997; 79B: 537-9.
10. Lazarides S, Foukas A, Zafiroopoulos G. Conservative management of middle-third clavicular fractures: The relevance of shortening and clinical outcome. *J Shoulder Elbow Surg* 2006; 15: 191-4.
11. Nowak J, Holgersson M, Larsson S. Sequelae from clavicular fractures are common: a prospective study of 222 patients. *Acta Orthop Scand* 2005; 76: 496-502.
12. McKee MD, Pedersen EM, Jones C, Stephen DJG, Kreder HJ, Schemitsch EH, et al. Deficits following nonoperative treatment of displaced midshaft clavicular fractures. *J Bone Joint Surg* 2006; 88A: 35-40.
13. Geel CW. Scapula and clavicle. In: Ruedi TP, Murphy WM, eds. *AO principles of fracture management*. Stuttgart, New York: Thieme Verlag; 2000. p. 255-68.
14. Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM, Wakefield AE. Estimating the risk of nonunion following nonoperative treatment of clavicular fracture. *J Bone Joint Surg* 2004; 86A: 1359-65.
15. Jupiter JB, Leffert RD. Non-union of the clavicle. Associated complications and surgical management. *J Bone Joint Surg* 1987; 69A: 753-60.
16. Wilkins RM, Johnston RM. Ununited fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg* 1983; 65A: 773-8.
17. Rabenseifner L. Zur Aethiologie und Therapie bei Schlüsselbein-Pseudoarthrosen. *Acta Traumatol* 1981; 11: 130-2.
18. Neer CS II. Nonunion of the clavicle. *JAMA* 1960; 172: 1006-11.
19. Poigenfurst J, Rappold G, Fischer W. Plating of fresh clavicular fractures: results of 122 operations. *Injury* 1992; 23: 237-41.
20. McKee MD, Seiler JG, Jupiter JB. The application of the limited contact dynamic compression plate in upper extremity: an analysis of 114 consecutive cases. *Injury* 1995; 26: 661-6.
21. Chu CM, Wang SJ, Lin LC. Fixation of mid-third clavicular fractures with Knowles pins: 78 patients followed for 2-7 years. *Acta Orthop Scand* 2002; 73: 134-9.
22. Chuang TY, Ho WP, Hsieh PH, Lee PC, Chen CH, Chen YJ. Closed reduction and internal fixation for acute midshaft clavicular fractures using cannulated screws. *J Trauma* 2006; 60: 1315-20.
23. Allman FL, Jr. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulations. *J Bone Joint Surg* 1967; 49: 774-84.
24. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). Upper Collaborative Group (UECG). *Am J Int Med* 1996; 29: 602-8. Erratum in 1996; 30: 372.
25. Constant CR, Murley AHG. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214: 160-4.
26. Potter J, Schlemitsch EH, Jones C, Wild LM, McKee MD. Does delay matter? The restoration of objectively measured shoulder strength and patient-oriented outcome in immediate versus delayed reconstruction of displaced mid-shaft fractures of the clavicle. Proceedings of the 60th Annual Meeting of the Canadian Orthopaedic Association, Montreal, Canada; June 4, 2005: 40.
27. Potter JM, McKee MD, Schemitsch EH, Wild L, Jones C. Immediate fixation versus delayed reconstruction of displaced mid-shaft fractures of the clavicle. AAOS Annual meeting 2006 (abstract).
28. McKee MD. Displaced fractures of the clavicular shaft: Fact and fallacy. *AO Dialogue* 2006; 1: 26-9.
29. Jubel A, Andermahr J, Schiffer G, Tsironis K, Rehm KE. Elastic stable intramedullary nail of the midclavicular fractures with titanium nail. *Clin Orthop* 2003; 408: 279-85.
30. Drobnič M, Iskra B, Povhe P, Drobnič F. Učvrstitev prelomov srednjega dela ključnice s titanijevim elastičnim žebeljem pri odraslih - prvi rezultati. *Zdrav Vestn* 2005; 74: 359-63.
31. Jubel A, Andermahr J, Prokop A, Lee JI, Schiffer G, Rehm KE. Die Behandlung der diaphysären Klavikulafraktur. Vergleich der Frühergebnisse nach Rucksackverband und elastisch stabiler intramedullärer Nagelung. *Unfallchirurg* 2005; 108: 707-14.

Prispelo 2007-05-17, sprejeto 2007-07-27