

# Спољашња скелетна фиксација раменог зглоба након стрелног рањавања с потпуним уништењем главе хумеруса – приказ случаја

Зоран Голубовић<sup>1</sup>, Зоран Вукашиновић<sup>2,3</sup>, Војкан Станић<sup>4</sup>, Саша Стојановић<sup>1</sup>, Предраг Стојиљковић<sup>1</sup>, Данило Стојиљковић<sup>5</sup>, Иван Голубовић<sup>1</sup>, Иван Мицић<sup>1</sup>, Зоран Радвановић<sup>5</sup>, Игор Костић<sup>1</sup>, Александар Вишњић<sup>5</sup>, Стево Најман<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Ортопедско-трауматолошка клиника, Клинички центар, Ниш, Србија;

<sup>2</sup>Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија;

<sup>3</sup>Институт за ортопедско-хируршке болести „Бањица“, Београд, Србија;

<sup>4</sup>Војномедицинска академија, Београд, Србија;

<sup>5</sup>Медицински факултет, Универзитет у Нишу, Ниш, Србија

## КРАТАК САДРЖАЈ

**Увод** Стрелне пенетрантне повреде раменог зглоба с уништењем главе хумеруса су веома тешке повреде коштано-зглобног система човека.

**Приказ болесника** Мушкарац стар 74 године повређен је рањавањем ловачком пушком у пределу левог раменог зглоба. Груб неуроциркулаторни налаз при пријему био је нормалан. Након краткотрајне реанимације и рендгенографије грудног коша и левог рамена, обављене су примарна хируршка обрада ране у општој ендотрахеалној анестезији и стабилизација раменог зглоба спољашњим скелетним фиксатором према Митковићу с конвергентном оријентацијом клинова. Два клина спољашњег скелетног фиксатора постављена су у средњи део дијафизе хумеруса, а два клина у врат лопатице, с обзиром на то да је акромион леве лопатице био поломљен пројектилима ловачке пушке.

**Закључак** Након хируршке обраде стрелне ране стабилизација раменог зглоба се може извршити спољашњим скелетним фиксатором. Када то није могуће, клинове спољашњег скелетног фиксатора треба поставити у коракоидни наставак и акромион. Клинови се могу поставити и у врат лопатице, што је урађено у приказаном случају, чиме се постиже добра стабилност повређеног раменог зглоба и омогућава несметани приступ рани ради превијања и реконструктивних операција.

**Кључне речи:** стрелна рана; деструкција главе хумеруса; спољашња скелетна фиксација; врат лопатице

## УВОД

Стрелне пенетрантне повреде раменог зглоба с уништењем главе надлактичне кости (хумеруса) најтежи су облик повређивања раменог зглоба човека. Одликују се повредом капсуле зглоба и зглобних тела, те комуникацијом унутрашњости зглоба са спољашњом средином. Тежина повреде раменог зглоба пропорционална је степену уништења зглобних површина, зглобне чашице лопатице и главе хумеруса. Тежину пенетрантне повреде раменог зглоба вишеструко повећавају опасност од инфекције и немогућност одговарајуће реконструкције зглобних површина [1, 2, 3].

Циљеви збрињавања пенетрантних повреда зглоба рамена јесу спречавање инфекције зглоба примарном хируршком обрадом ране и реконструкција зглобних површина уколико је то могуће. Након примарне хируршке обраде ране раменог зглоба с преломом главе хумеруса, стабилизација прелома се може урадити спољашњом скелетном фиксацијом или Дезоловим завојем ојачаним гипсом [4]. Дистални клинови спољашњег скелетног фиксатора поста-

вљају се у дијафизу хумеруса, док се проксимални клинови постављају у акромион и коракоидни наставак [5, 6]. Када због прелома акромиона клин није могуће поставити, може се искористити врат лопатице као место за постављање клина спољашњег скелетног фиксатора.

Следи приказ лечења болесника који је задобио тешки стрелни прелом главе и проксималне четвртине хумеруса примарном обрадом ране и спољашњом скелетном фиксацијом. Посебно се описује могућност постављања клинова спољашњег скелетног фиксатора у предео врата лопатице, када због прелома акромиона у њега није могуће поставити клин.

## ПРИКАЗ БОЛЕСНИКА

Земљорадник стар 74 године рањен је у пределу левог раменог зглоба ловачком пушком. Одмах је примљен у Клинику за ортопедију и трауматологију Клиничког центра у Нишу. На пријему је био у стању трауматског шока, уплашен и жалио се на јаке болове у левом раменом зглобу. По скидању

## Correspondence to:

Zoran GOLUBOVIĆ  
Gutenbergova 37, 18000 Niš  
Srbija  
golubovic@bankerinter.net



**Слика 1.** Стање левог хемиторакса и рамена пре хируршке обраде ране и спољашње скелетне фиксације рамена  
**Figure 1.** The left hemithorax and arm before surgical debridement and external fixation of shoulder

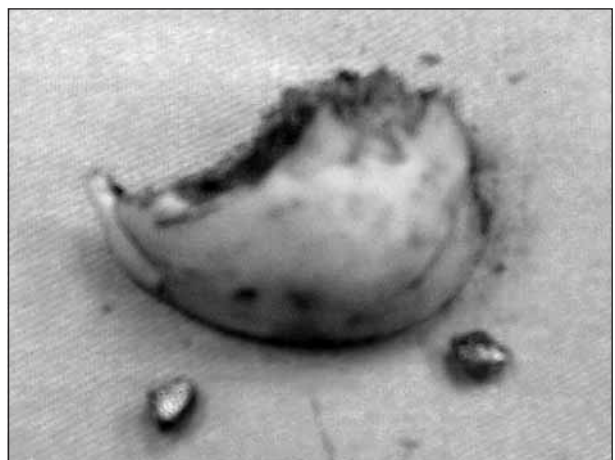


**Слика 2.** Снимак ране повређеног рамена показује потпуно уништено главу хумеруса  
**Figure 2.** Injured shoulder showing complete destruction of humeral head



**Слика 3.** Рендгенски снимак левог рамена у АП пројекцији. Уочава се ситнофрагментарни прелом горње четвртине леве надлактице и главе левог хумеруса са губитком коштане масе.  
**Figure 3.** X-ray of left shoulder in anteroposterior positions showing comminute fracture of proximal humerus with complete destruction of humeral head.

завоја са предње и доње стране левог раменог зглоба уочена је велика улазна рана дугуљастог облика, пречника 10×5 cm. Ивице ране биле су неправилног облика и испрљане барутним гасовима. Рана је спонтано крварила. С предње латералне стране левог хемиторакса уочене су две непенетрантне ране пречника 3 cm и 1 cm. Са горње латералне и задње стране левог раменог зглоба налазила се велика рана неправилног облика пречника око 20 cm из које су вирили делови ко-



**Слика 4.** Део главе левог хумеруса који је испао током испирања ране са деловима пројектила који су одстрањени приликом примарне хируршке обраде ране.  
**Figure 4.** Eliminated part of caput humerus and shrapnel after surgical debridement of the wound.

сти проксималног хумеруса и већи део главе хумеруса. Ивице ране биле су неправилног облика и подливене крвљу, а видели су се и уништени мишићи. Рана је спонтано крварила. Пацијент је могао да помера прсте леве шаке. Груб неуроциркулаторни налаз био је нормалан (Слике 1 и 2).

Одмах по пријему начињен је рендгенски снимак левог раменог зглоба са надлактицом и грудним кошом. На снимку су се видели ситнофрагментарни прелом горње четвртине леве надлактице и главе левог хумеруса са губитком коштане масе. Већи део главе левог хумеруса је недостајао. Уочен је такође коминутивни прелом левог акромиона. У зони стрелног прелома, поред фрагмената кости, налазио се већи број пројектила неправилног облика и различите величине (Слика 3).

Болесник је оперисан у општој ендотрахеалној анестезији. Рана је обилно испрана хидрогеном, физиолошким раствором и повидон-јодидом и из ње одстрањени доступни делови пројектила и слободни делови кости који су депериостиран. Приликом испирања



**Слика 5.** Стрелни прелом левог раменог зглоба након примарне обраде ране и спољашње скелетне фиксације. Два клина спољашњег скелетног фиксатора постављена су у дијафизу хумеруса, а два у врат лопатице.

**Figure 5.** The left shoulder after surgical debridement and fracture stabilization by external fixator. Two pins of external fixator placed in the neck of scapula and two in the humeral shaft.

ране испао је велики фрагмент главе левог хумеруса са зглобном површином (Слика 4).

Након стерилног гарнирања приступило се примарној обради стрелне ране. Урађен је дебридман оштећених меких ткива, коже, поткожја, мишића и зглобне капсуле до здравог ткива, а потом дебридман коштаног ткива. Сви ситни депериостирани делови проксималног хумеруса су одстрањени, као и ситни коштани фрагменти главе хумеруса са зглобном хрскавицом који су остали након рањавања. Рана је затим поновно испрана. Леви рамени зглоб је стабилизован спољашњим скелетним фиксатором са конвергентном оријентацијом клинова. Два клина су постављена у средњи део дијафизе хумеруса, а два у врат лопатице, с обзиром на то да је акромион леве лопатице поломљен приликом рањавања пројектилама ловачке пушке, те је због величине и положаја ране постојала могућност безбедног постављања клинова у врат лопатице (Слике 5 и 6).

Рани постоперациони ток је протекао нормално. Болеснику су преписани парентерална антибиотска терапија (цефтриаксон у дози од 2 g дневно и гентамицин-сулфат у дози од 120 mg два пута дневно), аналгетици и антикоагулантна терапија. Због великог зарања мишићног ткива левог раменог зглоба, болесник је примао и метронидазол у дози од 500 mg сваких осам сати. У каснијем току рана је редовно превизи-



**Слика 6.** Рендгенски снимак левог рамена у АП пројекцији након спољашње скелетне фиксације

**Figure 6.** X-ray of left shoulder in anteroposterior positions after external fixation



**Слика 7.** Леви рамени зглоб непосредно пре секундарног затварања ране

**Figure 7.** The left shoulder before secondary wound suture

јана, а наставило се и са применом антибиотика. Након две недеље спољашњи скелетни фиксатор је скинут, а рана затворена секундарним шавом (Слика 7). Две недеље од затварања ране скинути су конци, а пацијент је упућен на физикалну терапију (Слика 8 и 9).

## ДИСКУСИЈА

Лечење стрелних повреда зглобова веома је слично лечењу стрелних повреда осталих делова екстремитета.



**Слика 8.** Рендгенски снимак раменог зглоба у АП пројекцији након скидања спољашњог скелетног фиксатора  
**Figure 8.** X-ray of the left shoulder after removal of external fixator



**Слика 9.** Стање левог раменог зглоба болесника по зарастању стрелне ране  
**Figure 9.** Left shoulder after wound healing

Оптимално је уколико се примарна хируршка обрада пенетрантне ране зглоба може обавити у првих шест сати од повређивања. Обрада пенетрантне ране зглоба врши се по слојевима, према принципима примарне хируршке обраде ратне ране. Обрада периакуларних меких ткива (кожа, поткожје, тетиве, лигаменти) изводи се на истоветан начин као и обрада осталих мекоткивних рана. Оштећено ткиво треба ексцидирати [4, 7, 8].

Главни циљеви примарне обраде стрелне ране зглоба с преломом кости су одстрањивање девитализованог ткива које може служити као добра подлога за размножавање бактерија, а затим репозиција делова кости и њихова спољашња скелетна фиксација. Пре чишћења стрелне ране треба узети брис за културу, биограм и антибиограм. Околину ране треба добро испрати повидон-јодидом или неким другим средством за чишћење ране пре операције [9]. Длаке треба обријати, а потом из ране одстранити страна тела. Ране зглобова могу се експлорисати продужавањем стрелне ране или коришћењем стандардног приступа. Кожу треба ексцидирати штедљиво. За процену виталности коже довољно је упоредити боју коже повређеног и неповређеног дела екстремитета. При пресецању коже и поткожног дела настаје крварење код виталне коже. Када се пинцетом ухвати део коже, а затим пусти, кожа која није витална задржава деформисан облик (феномен „мокре крпе“). Девитализована кожа се ексцидира штедљиво до појаве крви. Поткожно масно ткиво се ексцидира издашно. За процену виталности мишића

служимо се тзв. правилом 4К: крварење, контрактилност, колор, конзистенција. Сви васкуларизовани делови мишића морају се очувати. За испирање ране током дебридмана могу се користити тропроцентни раствор водоник-пероксида, физиолошки раствор, Рингеров раствор или повидон-јодид, да би се одстранила страна тела из зглоба, делићи епифизе и хрскавице, детритус и угрушци крви [10]. Уколико су тетиве прекинуте или раскидане, треба освежити и фиксирати крајеве шавом нересорптивног конца. Примарни шав тетиве није дозвољен. Приликом обраде ивица ране капсуле зглоба неопходно је да ексцизија капсуле буде крајње штедљива. Треба покушати очувати синовију, јер је она добро васкуларизована, има способност регенерације и неопходна је ради примарног затварања зглоба [4, 11, 12].

Све делове зглоба (чак и оне слабо приступачне) треба детаљно испрати, како не би остало оштећено ткива или неко страна тело. Приликом обраде коштанних делова који носе зглобну површину треба бити веома штедљив. Велике делове кости са зглобном хрскавицом који су чисти, а депериостирани, треба сачувати тако што ће се вратити у лежиште периоста. По завршеном обилном испирању следе репозиција преосталих већих делова и реконструкција зглобних површина. Након репозиције, уколико је то неопходно, велики коштани делови који носе хрскавицу зглоба могу се фиксирати слободним завртњем (мини остеосинтеза). Коштани делови зглоба по завршеној хируршкој обради се стабилизују спољашњим ске-

летним фиксатором у физиолошком положају зглоба. Спољашња скелетна фиксација пружа добру имобилизацију и слободан приступ рани [5, 13]. Уколико нема фиксатора, прелом се може стабилизovati гипсаном имобилизацијом или трансосалном екстензијом. Слободне делове кости који носе хрскавицу зглоба након репозиције не треба фиксирати унутрашњом фиксацијом плочицом и завртњима. На крају обраде треба прегледати све зглобне просторе и поново обилно испрати зглоб физиолошким раствором. Обрада стрелне ране зглоба се завршава затварањем синовијалне мембране појединачним шавовима, док се преостала ткива остављају отворена за примарно одложено затварање. Уколико се синовијална мембрана због оштећења не може затворити, треба затворити капсулу ређим појединачним шавовима. Оштећење се такође може затворити комбинујући ушивање синовије са капсулом или мишићем. Ако су синовијална мембрана и капсула веома уништене и ако њихово затварање није могуће, зглоб се може привремено затворити полиуретанским сунђером или одмах при примарној обради локалним мишићно-кожним режњем уз обавезну аспирациону дренажу. Дренажа затворене зглобне шупљине је неопходна. Аспирациона дренажа се показала као најбоља. Остала периартикуларна мека ткива (кожа, поткожје) остављају се отворена за примарно одложено затварање. Рана се затим покрива газом, слојем вате и завојем [14].

Примена антибиотика је неопходна како пре, тако и после операције. Ради спречавања инфекције, болеснику се одмах по пријему у болницу, као и после хируршког лечења, даје бензил-пеницилин (кристални пеницилин) у интравенској инфузији, у дози од 4.000.000 до 6.000.000 ИЈ на свака четири сата. Заједно са бензил-пеницилином примењује се и један аминокликозидни антибиотик. Код тешких оштећења великих мишићних маса око зглобова (кук, колена, рамени зглоб) уз наведену антибиотску терапију се даје и метронидазол (у дози од 500 mg сваких осам сати) ради превенције гангрене. Наведена терапија се примењује у наредна три дана. Након тога из терапије се искључује бензил-пеницилин и уместо њега уводи цефалоспорински антибиотик треће или четврте генерације. После седам дана лечење антибиотцима се наставља само ако постоји инфекција стрелне ране зглоба. Антибиотска терапија се прилагођава антибиограму или се може прећи на пероралне антибиотике до престанка клиничких и лабораторијских знакова инфекције [7,

12]. Примена антибиотика није замена за одговарајућу примарну хируршку обраду ране и ексцизију свих некротичних ткива [15, 16]. Она такође не ослобађа од придржавања принципа збрињавања ратне ране. Антитетанусна заштита се одређује према уобичајеном протоколу.

Ако нема клиничких знакова инфекције, стрелна пенетрантна рана зглоба се коначно затвара примарно одложеним затварањем између четвртог и шестог дана од примарне обраде стрелне ране или секундарним затварањем после седам дана од рањавања. Код већих оштећења ткива рана се затвара режњем. По затварању ране, започиње се с рехабилитацијом у специјализованим установама [17].

Стрелне пенетрантне повреде зглобова нанесене пројектилима мале почетне брзине из непосредне близине доводе до обимног оштећења како периартикуларних структура, тако и коштаног ткива. Велика оштећења спонгиозне кости зглобних крајака дају већу зону некрозе, а самим тим је већа и вероватноћа за настанак компликација, пре свега инфекција. Компликације пенетрантних повреда зглобова могу бити ране и касне. Ране компликације су: трауматски синовитис, емпијем, флегмона и септични артритис. Касне компликације су: контрактура зглоба, хронична инфекција и болна анкилоза зглоба [9].

Након примарне хируршке обраде стрелне ране раменог зглоба стабилизација прелома коштаных структура зглоба може се урадити спољашњим скелетним фиксатором. Два дистална клина постављају се у дијафизу хумеруса, а два проксимална у лопатицу. Због своје пљоснате грађе, лопатица је веома непогодна за поуздано фиксирање спољашњим скелетним фиксатором. Стога се један клин може поставити у кораконидни наставак, а један у акромиион. Уколико то није могуће, клинови се могу поставити у врат лопатице, што је урађено у приказаном случају. Овим се постиже добра стабилност повређеног раменог зглоба и омогућава несметани приступ рани ради превијања и реконструктивних операција.

## НАПОМЕНА

Рад је настао у оквиру пројеката 41004 и 41017, које финансира Министарство просвете и науке Републике Србије.

## ЛИТЕРАТУРА

- Carrol RM. The shoulder. In: Wiesel SW, Delahay JN. *Essential of Orthopaedic Surgery*. Philadelphia: WB Saunders Company; 2007. p.333-363.
- Szyszkowitz R. Humerus: proximal. In: Ruedi TP, Murphy WM. *AO Principles of Fracture Management*. Davos: AO Publishing; 2000. p.271-290.
- Piščević S, Đuknić M, Arneri V. Ratne povrede. In: Papo I, Piščević S, Funtek M, Đuknić M, Arneri V, Bervar M, et al., editors. *Ratna hirurgija*. Beograd: Vojnoizdavački zavod; 1980. p. 49-94.
- Werner C, Pierpont Y, Pollak A. The urgency of surgical débridement in the management of open fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008; 16:369-75.
- Mitković M, Bumbaširević M, Golubović Z, Mičić I, Mladenović D, Milenković S, et al. New concept in external fixation. *Acta Chir Iugosl*. 2005; 52(2):107-11.
- Micic ID, Mitkovic MB, Mladenovic DS. Unreduced chronic dislocation of the humeral head with ipsilateral humeral shaft fracture: a case report. *J Orthop Trauma*. 2005; 19(8):578-81.

7. Višnjić M. Ratna hirurgija. Niš: Niški kulturni centar; 2000.
8. Coupland MR. Technical aspects of war wound excision. *Br J Surg.* 1989; 76:663-7.
9. Dougherty PJ. Weapons and their effects. In: Rockwood and Green's *Fractures in Adults*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p.476-497.
10. Swan KG. Ballistic of gunshot injuries. In: Demetriades D, Ansenio J. *Trauma Management*. Rio Grande St. Austin: Landes Bioscience; 2000. p.532-543.
11. Jovanović Z, Popović Z. Ratni (strelni) prelomi. In: Dragović M, Todorović M, editors. *Urgentna i ratna hirurgija*. Beograd: Velarta; 1998. p.794-799.
12. Mitković M. Protokol lečenja ratne rane sa prelomima. *Acta Fac Med Naiss.* 1999; 16:15-20.
13. Nikolić D. Ratne povrede ekstremiteta. In: Stepić V i sar. *Ratna hirurgija*. Beograd: Vojnoizdavački zavod; 2001; p.208-217.
14. Nikolić D. War injuries of the extremities. *Vojnosanit Pregl.* 2004; 61(5):547-56.
15. Nikolić D, Jovanović Z, Vulović R, Mladenović M. Primary surgical treatment of war injury of the foot. *Injury.* 2000; 31(3):193-7.
16. Nikolić D. Ratne povrede zglobova i stopala. In: Dragović M, Todorović M, editors. *Urgentna i ratna hirurgija*. Beograd: Velarta; 1998. p.804-809.
17. Duncun S, Sperling J. Management of soft tissue with shoulder trauma. In: Maran S, Cooney W. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p.94-101.

## External Fixation in the Treatment of Shooting Proximal Humeral Fracture with Bone Defect: A Case Report

Zoran Golubović<sup>1</sup>, Zoran Vukašinić<sup>2,3</sup>, Vojkan Stanić<sup>4</sup>, Saša Stojanović<sup>1</sup>, Predrag Stojiljković<sup>1</sup>, Danilo Stojiljković<sup>5</sup>, Ivan Golubović<sup>1</sup>, Ivan Micić<sup>1</sup>, Zoran Radovanović<sup>5</sup>, Igor Kostić<sup>1</sup>, Aleksandar Višnjić<sup>5</sup>, Stevo Najman<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Clinic for Orthopaedic Surgery and Traumatology, Clinical Centre, Niš, Serbia;

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia;

<sup>3</sup>Institute for Orthopaedic Surgery, Banjica, Belgrade, Serbia;

<sup>4</sup>Military Medical Academy, Belgrade, Serbia;

<sup>5</sup>Faculty of Medicine, University of Niš, Niš, Serbia

### SUMMARY

**Introduction** Shooting injuries of shoulder with destruction of proximal humerus are rare and severe orthopaedic injuries.

**Case Outline** A 74-year-old patient was wounded at close range by a shotgun. He was wounded in the left shoulder and suffered a massive defect of the proximal humerus and soft tissue. The neurocirculatory finding of the injury extremity was normal. After a short resuscitation, x-ray of the thorax and the left shoulder registered a complete destruction of humeral head. After the primary treatment of the wound under general endotracheal anesthesia, the shoulder was stabilized with an external fixator type Mitkovic, with convergent orientation of the pins, where two pins were placed in the neck of scapula and two in

the humeral shaft, because the left scapular acromion was fractured by shotgun projectiles.

**Conclusion** After radical wound debridement, external fixation is the method of choice for shoulder stabilisation in shooting injury of shoulder with bone defect. If this is not possible, pins of the left external skeletal fixator should be placed into the coracoid process and acromion. The pins can be also placed into the humeral shaft, as done in the presented case, and by which a good stability of the injured proximal humerus, easy approach to the wound for bandaging and reconstructive surgery can be achieved.

**Keywords:** shooting fracture; proximal humerus destruction; external fixation; humeral shaft

Примљен • Received: 29/04/2010

Прихваћен • Accepted: 12/05/2010