PŮVODNÍ PRÁCE
ORIGINAL PAPER

Artroskopicky asistovaná osteosyntéza nitrokloubních zlomenin lopatky – první zkušenosti a dvouleté klinické výsledky

Arthroscopically Assisted Osteosynthesis of Intra-Articular Fractures of the Scapula – First Experience and Two-Year Clinical Outcomes

R. MADEJA[1,2], V. JEČMÍNEK[1], L. BIALY[1,2], J. STRÁNSKÝ[1,2], J. VOVES[1], L. PLEVA[1,2]

[1] Klinika úrazové chirurgie Fakultní nemocnice Ostrava
[2] Ústav medicíny katastrof Lékařské fakulty Ostravské univerzity, Ostrava

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Fractures of the scapula are less frequent, with the incidence reported in literature of approximately 1% of all fractures and 3–5% fractures of shoulder. These fractures are predominantly treated non-operatively. Osteosynthesis is indicated in displaced intra-articular fractures and severely displaced extra-articular fractures of the scapular body, its lateral border in particular. Apart from open reposition and osteosynthesis, also minimally invasive osteosynthesis under fluoroscopic and arthroscopic control has recently been used to treat intra-articular fractures of the scapula. The arthroscopy facilitates debridement of the fracture line in the intra-articular region and control over the insertion of the osteosynthesis material in the subchondral bone of the glenoid and it also makes visible the accuracy of reduction of fractures of the glenoid articular surface.

MATERIAL AND METHODS

In 2013–2017, osteosyntheses of 9 intra-articular fractures of the scapula were performed with the use of both perioperative fluoroscopy and arthroscopy. The group included 7 men and 2 women, with the mean age of 37 years (range 24–52 years). 4.5 mm cannulated screws inserted in the subchondral bone either from the cranial or dorso-caudal part of the glenoid in dependence on the type of the fracture were used as osteosynthesis material. Postoperatively, the extremity was fixed by Desault type shoulder brace for 4 weeks. Rehabilitation using standard procedures for shoulder joint followed. The patients were followed up at regular intervals, namely on 10th day, at 4 weeks, 3, 6, 12 and 24 months postoperatively. The clinical outcomes and radiologic signs of healing were evaluated continuously and two years after the surgery the clinical outcomes were assessed using the Constant score. Arm elevation was assessed separately, as a dominant indicator of shoulder joint function.

RESULTS

No perioperative complications were reported, the operative times ranged from 45 to 120 minutes. Reduction was always performed in fractures with intra-articular displacement of less than 2 mm, which was measured both arthroscopically and on perioperative and postoperative radiographs. No complications of wound healing were observed. One patient experienced temporary paresthesia in the innervation zone of the sensitive branch of the radial nerve. The mean healing time of fractures was 121 days (range 107–146 days). The mean Constant score at two years after surgery was 83 points (range 78–87 points), the resulting restriction of elevation was 12° on average (range 0–23°).

DISCUSSION

There are not many papers covering a similar topic in world literature, most of them present the benefits of arthroscopy in some types of osteosyntheses of intra-articular fractures of the scapula. Most frequently mentioned are osteosyntheses of the anterior portion of the glenoid in case of a bony Bankart lesion. These papers highlight the benefits of minimal invasiveness of this procedure.

CONCLUSIONS

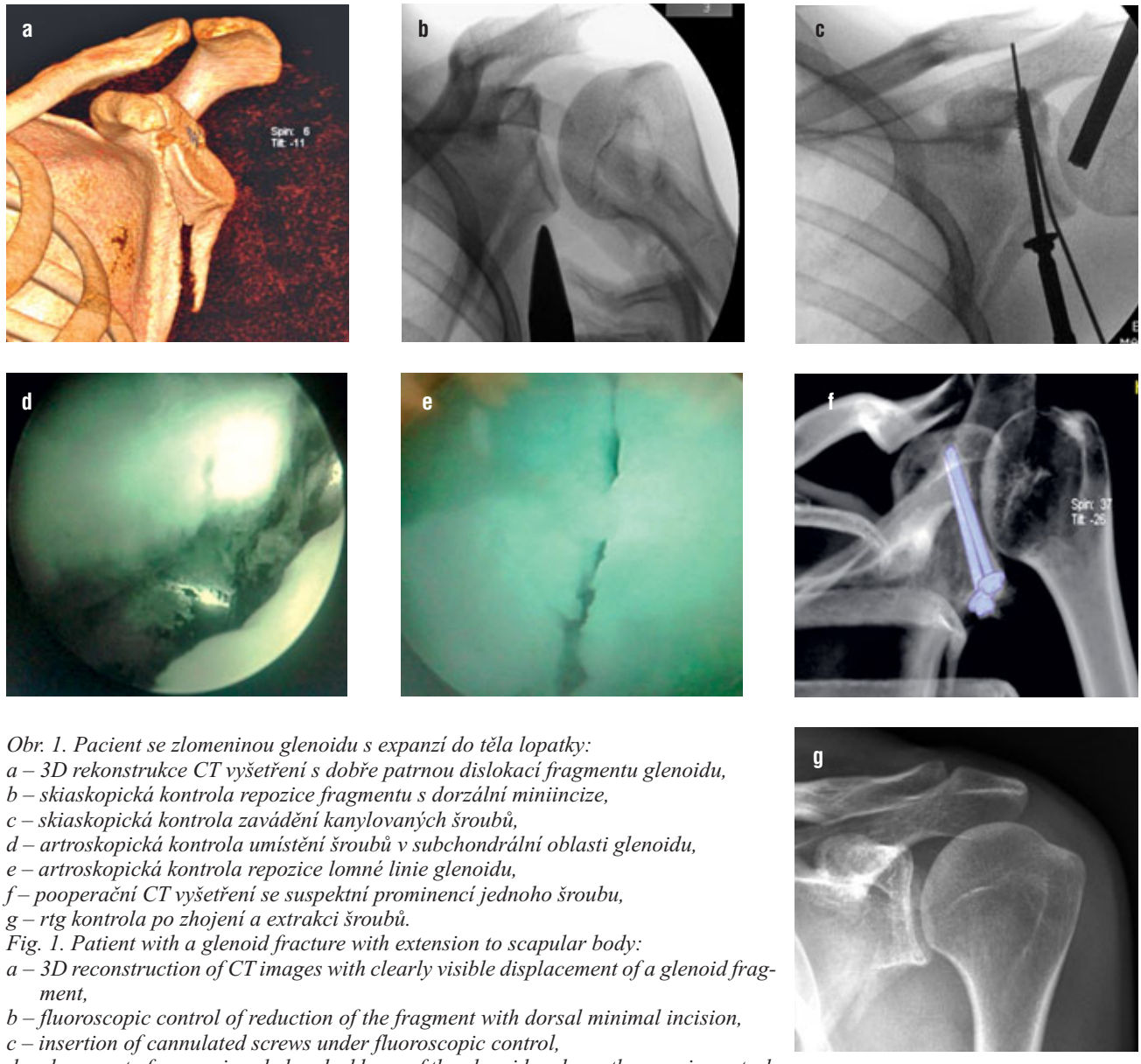
By visualising the fracture line, the arthroscopy facilitates a more accurate reduction of fragments and a minimally invasive osteosynthesis of some intra-articular fractures of the scapula when compared to closed reduction with fluoroscopic intraoperative control only. The use of arthroscopy in these interventions is conditional on perfect mastering of the surgical technique and also the use of special instruments both for arthroscopy and minimally invasive osteosynthesis. If these criteria are observed and the surgical technique mastered, the authors consider this method beneficial in treating the glenoid fractures.

Key words: minimally invasive osteosynthesis, glenoid fractures.

Práce vznikla za podpory projektu číslo CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_049/0008441 „Inovativní léčebné metody pohybového aparátu v úrazové chirurgii“ v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání, který je financován Evropskou unií a státním rozpočtem České republiky.

ÚVOD

Zlomeniny lopatky jsou málo časté, jejich incidence se udává v literatuře kolem 1 % všech zlomenin a 3–5 % zlomenin v oblasti ramenního pletence (4, 13). Většinou jsou důsledkem působení vysoké energie při dopravních nehodách, při sportu a také při pracovních úrazech. Zlomeniny lopatky můžeme rozdělit podle AO/OTA klasifikace (18), zlomeniny glenoidu pak specifikuje klasifikace podle Ideberga a spol. (13, 14, 18). V procentuálním zastoupení tvoří zlomeniny těla lopatky 52 %, zlomeniny glenoidu 29 %, zlomeniny výběžků 11 % a zlomeniny krčku lopatky 8 % (3). Při malé dislokaci je léčba zlomenin lopatky konzervativní. Při větší dislokaci, zejména u intraartikulárních zlomenin, nebo u zlomenin laterální hrany lopatky, je indikována operační léčba. Osteosyntéza zlomenin lopatky se může provádět metodou otevřené repozice, která umožňuje přesnou repozici. Operační přístup může poškodit měkké tkáně, což může vést k následné artrofibróze a omezení pohybu v ramenním kloubu. Další možností je metoda zavřené repozice a miniinvazivní osteosyntézy. Repozice úlomků je však limitována a značně závislá na zobrazovací technice během operace (10, 12, 15). Zejména u intraartikulárních zlomenin, kde je vyžadována co nejpřesnější repozice, nemusí být perioperační rtg skiaskopie dostačující. V poslední době je používána při této metodě nejen rtg skiaskopická kontrola, ale i artroskopie ramenního kloubu (7, 17). Artroskopie umožní vizualizaci a debridement lomné linie a také diagnostiku dalších možných



Obr. 1. Pacient se zlomeninou glenoidu s expanzí do těla lopatky:
a – 3D rekonstrukce CT vyšetření s dobře patrnou dislokací fragmentu glenoidu,
b – skiaskopická kontrola repozice fragmentu s dorzální miniincize,
c – skiaskopická kontrola zavádění kanylovaných šroubů,
d – artroskopická kontrola umístění šroubů v subchondrální oblasti glenoidu,
e – artroskopická kontrola repozice lomné linie glenoidu,
f – pooperační CT vyšetření se suspektní prominencí jednoho šroubu,
g – rtg kontrola po zhojení a extrakci šroubů.
Fig. 1. Patient with a glenoid fracture with extension to scapular body:
a – 3D reconstruction of CT images with clearly visible displacement of a glenoid fragment,
b – fluoroscopic control of reduction of the fragment with dorsal minimal incision,
c – insertion of cannulated screws under fluoroscopic control,
d – placement of screws in subchondral bone of the glenoid under arthroscopic control,
e – reduction of the fracture line of the glenoid under arthroscopic control,
f – postoperative CT scan with a suspected screw prominence,
g – control radiograph after healing and screw removal.

poranění ramenního kloubu. Během artroskopie je viditelné zavádění osteosyntetického materiálu do subchondrální oblasti glenoidu. Je také viditelná definitivní repozice zlomeniny kloubní plochy glenoidu (1, 5, 16). Cílem této studie bylo zhodnocení nového miniinvazivního operačního postupu v léčbě dislokovaných nitrokloubních zlomenin lopatky.

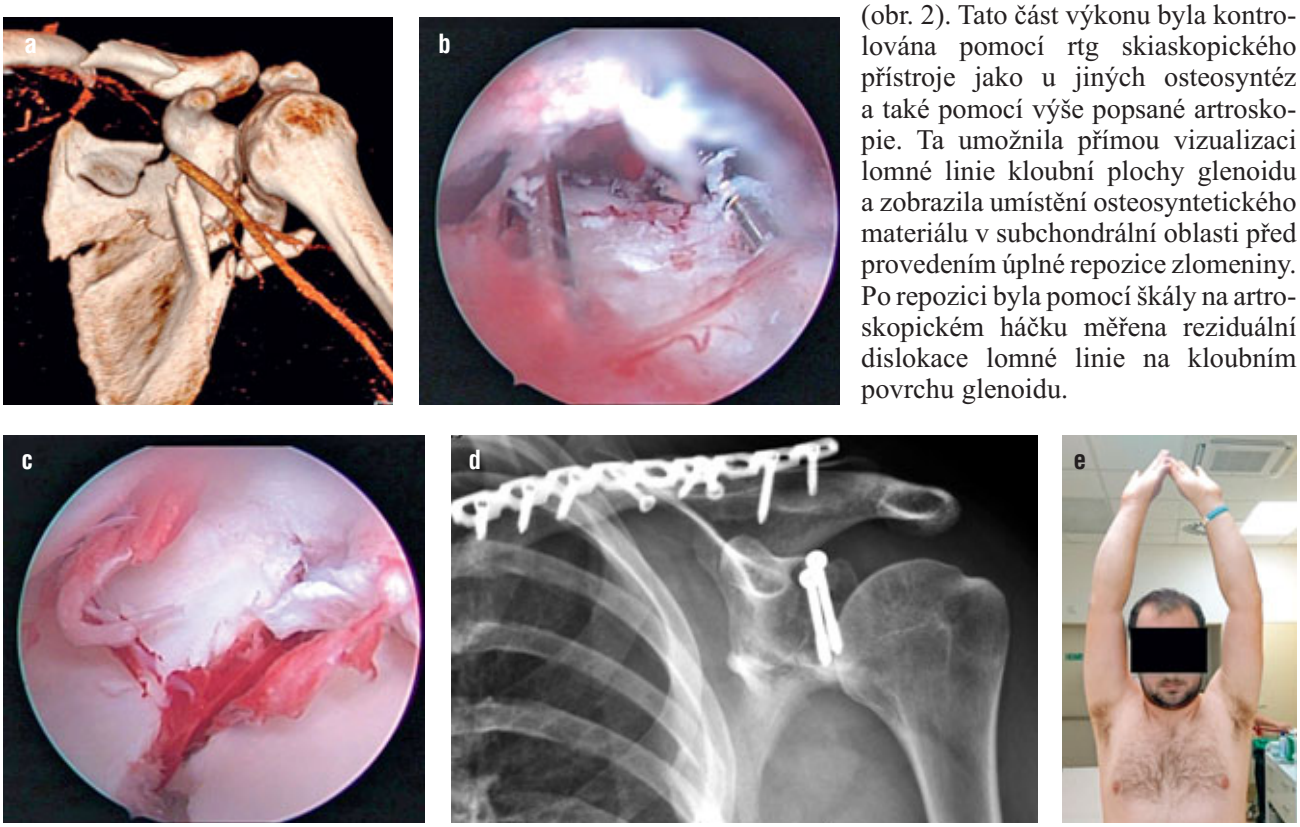
MATERIÁL A METODIKA

V letech 2013–2017 jsme na Klinice úrazové chirurgie FN Ostrava provedli zavřenou repozici a osteosyntézu miniinvazivním přístupem u 9 konsekutivně řazených pacientů s dislokovanou nitrokloubní zlomeninou glenoidu lopatky, do studie nebyli zařazeni pacienti se zlomeninou glenoidu spojenou s luxací hlavice humeru.

V průběhu operace jsme ke kontrole repozice zlomeniny použili kromě perioperační skiaskopie i artroskopii. Soubor tvořily dvě ženy (věk 38 a 46 let, průměr 42 let) a 7 mužů (věk 24–52 let, průměr 36 let). Pacienti měli intraartikulární dislokovanou zlomeninou glenoidu, třikrát ve spojení se zlomeninou těla lopatky, jednou ve spojení se zlomeninou klíční kosti, jednou se jednalo o zlomeninu 14-F1, dvakrát o zlomeninu 14-F2 a šestkrát o zlomeninu 14-F3 podle AO/OTA klasifikace.

Mechanismus vzniku těchto zlomenin byl většinou vysokoenergetický. Ve třech případech se jednalo o automobilovou dopravní nehodu, v dalších případech o pád z kola nebo z motocyklu. Průměrný časový odstup operace od úrazu byl 2,6 dne.

Při operacích byla použita standardní artroskopická věž s artroskopickou pumpou, k debridement dutiny kloubu shaver případně VAPR. Poloha pacienta na operačním stole byla zvolena dle typu zlomeniny, většinou byla operace prováděna v polosedě. Jako osteosyntetický materiál byly použity kanylované šrouby o průměru 4,5 mm. Zavádění osteosyntetického materiálu bylo prováděno z miniincizí, a to podle typu zlomeniny z ventrokraniální, dorzokraniální nebo z dorzokaudální části glenoidu. Někdy bylo nutné provést repozici pomocí nástrojů zavedených z miniincize (obr. 1). Repozice fragmentů byla často dosažena dotažením adekvátně zavedených kanylovaných šroubů (obr. 2). Tato část výkonu byla kontrolována pomocí rtg skiaskopického přístroje jako u jiných osteosyntéz a také pomocí výše popsané artroskopie. Ta umožnila přímou vizualizaci lomné linie kloubní plochy glenoidu a zobrazila umístění osteosyntetického materiálu v subchondrální oblasti před provedením úplné repozice zlomeniny. Po repozici byla pomocí škály na artroskopickém háčku měřena reziduální dislokace lomné linie na kloubním povrchu glenoidu.



Obr. 2. Pacient s kominutivní zlomeninou lopatky:
a – 3D rekonstrukce CT vyšetření ukazuje zlomeninu těla i glenoidu lopatky a zlomeninu klíční kosti,
b – artroskopická kontrola zavádění vodicích drátů pro kanylované šrouby do subchondrální oblasti glenoidu,
c – artroskopická kontrola repozice lomné linie glenoidu při dotahování kanylovaných šroubů,
d – rtg kontrola po zhojení zlomenin,
e – klinický výsledek a srovnání elevace obou paží po 2 letech od operace.
Fig. 2. Patient with a comminuted scapular fracture:
a – 3D reconstruction of CT images shows a scapular body, a glenoid fracture and a clavicle fracture,
b – insertion of guide wires for cannulated screws into subchondral region of the glenoid under arthroscopic control,
c – reduction of the fracture line of the glenoid during the tightening of cannulated screws under arthroscopic control,
d – control radiograph after fracture healing,
e – clinical outcome and comparison of the elevation of both arms 2 years after surgery.

Po operacích byla končetina fixována ramenní ortézou typu Desaultova obvazu po dobu 4 týdnů. Následně byla zahájená rehabilitace se standardními procedurami pro ramenní kloub. Pacienti byli sledováni v pravidelných intervalech po 10 dnech, 4 týdnech, 3, 6, 12 a 24 měsících od operace včetně rtg kontrol. Při suspekci na prominenci osteosyntetického materiálu v průběhu hojení bylo provedeno CT vyšetření ramenního kloubu, v případě větší prominence šroubů byla provedena jejich extrakce. Zhojení jsme hodnotili podle ustálení klinického stavu a podle absence lomné linie v oblasti glenoidu na rtg snímcích. Po 24 měsících od operace jsme hodnotili výsledky podle Constantova skóre (8). Zvlášť jsme pak hodnotili elevaci paže, která je dle našeho názoru dominantním ukazatelem funkce ramenního kloubu.

VÝSLEDKY

Nebyly zaznamenány žádné peroperační komplikace. Operační časy se pohybovaly v rozmezí 45–120 minut. Peroperačně jsme dosáhli repozice zlomeniny s dislokací kloubní plochy maximálně do 2 mm, což bylo změřeno artroskopicky i na perioperačních a pooperačních rtg snímcích. Operační rány se zhojily *per primam*, nezaznamenali jsme žádné zánětlivé komplikace v oblasti přístupu. U jednoho pacienta jsme pozorovali přechodné parestezie v inervační zóně senzitivní větve *n. radialis*. Doba hojení podle rtg snímků byla v rozmezí 107–146 dní (průměr 121 dní). Constatovo skóre s odstupem 2 let bylo v rozmezí 78–87 bodů (průměr 83 bodů), výsledné omezení plné elevace bylo v rozmezí 0–23° (průměr 12°).

DISKUSE

Volba optimální léčby zlomenin lopatky závisí na mnoha faktorech. Kromě typu zlomeniny je třeba přihlédnout k celkovému stavu pacienta, jeho fyzické kondici, schopnosti spolupráce i k případné osteoporóze skeletu a přítomnosti dalších přidružených onemocnění. U intraartikulárních zlomenin je cílem co nejpřesnější repozice zlomenin. Otevřená repozice je zatížena větším počtem komplikací jak infekčních, tak způsobených rozvojem periartikulární fibrózy s následným omezením pohybu. Zavřená repozice pak většinou neumožní přesnou repozici. Ve světové literatuře je poměrně málo prací s tematikou obdobnou naší studii, nicméně ty, které jsou, prezentují přínos artroskopie u některých typů osteosyntéz. Nejvíce se uvádějí osteosyntézy předního okraje glenoidu při kostěné Bankartově lézi, které potvrzují výhody miniinvazivního přístupu ve srovnání s otevřeným chirurgickým přístupem (2, 6, 16, 19, 20, 22, 23). Někteří autoři prezentují obdobné zkušenosti při řešení zadní luxace hlavice humeru a intraartikulárních fraktur (9, 11, 21). Jsou popsány obdobné zkušenosti se zdůrazněním na miniinvazivitu výkonu, počty pacientů v jednotlivých pracích jsou srovnatelné nebo menší (1, 5). Nevýhodou je nutnost dobrého technického zvládnutí metody artroskopie ramenního kloubu a také větší nároky na technické vybavení operačního sálu.

Je nesnadné zaujmout stanovisko k indikacím k artroskopicky asistované miniinvazivní osteosyntézy zlomeniny glenoidu na základě zkušenosti s operací u 9 pacientů. Přesto můžeme konstatovat, že snadnější repozice byla u zlomenin dorzokaudální části glenoidu a samozřejmě u jednoduchých zlomenin.

ZÁVĚR

Artroskopicky asistovaná miniinvazivní osteosyntéza nitrokloubních zlomenin lopatky umožňuje přesnější kontrolu repozice a zavedení osteosyntetického materiálu po zavřené repozici než při samostatném použití standardní rtg skiaskopie. Umožňuje také provedení debridement lomné linie v kloubní ploše glenoidu. Pomocí artroskopie je možné sledovat umístění osteosyntetického materiálu v subchondrální oblasti před jejich dotažením a také dosednutí fragmentů po dotažení šroubů. Kromě toho je možná artroskopická diagnostika dalších poranění v oblasti ramenního kloubu. Podmínkou použití artroskopie u těchto výkonů je dokonalé zvládnutí operační techniky a také použití speciálních nástrojů jak pro artroskopii, tak pro miniinvazivní osteosyntézu. Při dodržení těchto kritérií a zvládnutí operační techniky lze podle našeho názoru považovat tuto metodu za přínosnou při ošetření zlomenin glenoidu lopatky.

Literatura

1. Anger F, Chaouche S, Ecalle A, Gaubert L, Tannyeres P, Nguyen MK. Glenoid fractures treated by percutaneous osteosynthesis under arthroscopic control. Tech Shoulder Elb Surg. 2019;20:88–91.
2. Atesok K, Doral MN, Whipple T, Mann G, Mei-Dan O, Atay OA, Beer Y, Lowe J, Soudry M, Schemitsch EH. Arthroscopy-assisted fracture fixation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011;19:320–329.
3. Bartoníček J, Tuček M, Luňáček L. Judetův zadní přístup k lopatce. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2008;75:429–435.
4. Bartoníček J, Tuček M, Naňka O. Zlomeniny lopatky. Rozhl Chir. 2015;94:393-404.
5. Bauer T, Abadie O, Hardy P. Arthroscopic treatment of glenoid fractures. Arthroscopy. 2006;22:569,e1–6.
6. Bonnevialle N, Clavert P, Arboucalot M, Bahlau D, Bauer T, Ehlinger M. Contribution of arthroscopy in the treatment of anterior glenoid rim fractures: a comparison with open surgery. J Shoulder Elbow Surg. 2019;28:42–47.
7. Buchmann S, Imhoff AB. Treatment of shoulder fractures under arthroscopic control. In: Doral MN, Karlsson J (eds). Sports injuries: prevention, diagnosis, treatment and rehabilitation. Springer, Berlin, 2015, pp 417–424.
8. Constant CR, Gerber C, Emery RJ, Søjbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. J Shoulder Elbow Surg. 2008;17:355–361.
9. Fukuda A, Nishimura A, Kato K, Sudo A. Arthroscopically assisted minimally invasive plate osteosynthesis for posterior fracture: dislocation of the shoulder. J Orthop Sci. 2014;19:194–197.
10. Gauger EM, Cole PA. Surgical technique: a minimally invasive approach to scapula neck and body fractures. Clin Orthop Relat Res. 2011;469:3390–3399.
11. Goss DA Jr, Persinger F, Triplet JJ, Taylor BC, Long N. Arthroscopically assisted reduction and internal fixation of a displaced posterior glenoid fracture: a case report. J Bone Joint Surg Case Connect. 2017;7:e84.
12. Helling HJ, Isenberg J, Andermahr J, Rehm KE. Minimally invasive surgery of glenoid fractures. Eur J Trauma. 2002;28:247–251.

13. Ideberg R, Grevsten S, Larsson S. Epidemiology of scapular fractures: incidence and classification of 338 fractures. Acta Orthop Scand. 1995;66:395–397.
14. Jaeger M, Lambert S, Südkamp NP, Kellam JF, Madsen JE, Babst R, Andermahr J, Audigé L. The AO Foundation and Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) scapula fracture classification system: focus on glenoid fossa involvement. J Shoulder Elbow Surg. 2013;22:512–520.
15. Kovacic L, Gleyze P. Glenoid fractures. In: Doral M, Karlsson J, Nyland J, Benedetto K (eds). Intraarticular fractures. Springer, Cham, 2019, pp 105–115.
16. Limb D. Scapula fractures. In: Giannoudis PV (ed). Fracture reduction and fixation techniques. Springer, Cham, 2018, pp 101–108.
17. Martetschläger F, Kraus TM, Hardy P, Millett PJ. Arthroscopic management of anterior shoulder instability with glenoid bone defects. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013;21:2867–2876.
18. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and dislocation classification compendium – 2018. J Orthop Trauma. 2018;32:S1–S170.
19. Rupenian P. Dry arthroscopy of the shoulder. Arthrosc Tech. 2013;2:e437-e440.
20. Scheibel M, Hug K, Gerhardt C, Krueger D. Arthroscopic reduction and fixation of large solitary and multifragmented anterior glenoid rim fractures. J Shoulder Elbow Surg. 2016;25:781–790.
21. Spiegl U J, Ryf C, Hepp P, Rillmann P. Evaluation of a treatment algorithm for acute traumatic osseous Bankart lesions resulting from first time dislocation of the shoulder with a two year follow-up. BMC Musculoskelet Disord. 2013;14:305.
22. Stangenberg M, Grossterlinden LG, Reinsch OD, Laskowski J, Rueger JM, Briem D. Surgical treatment of posterior shoulder dislocation: importance of arthroscopy. Unfallchirurg. 2014;117:1145–1151.
23. Tauber M, Moursy M, Eppel M, Koller H, Resch H. Arthroscopic screw fixation of large anterior glenoid fractures. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2008;16:326–332.

Korespondující autor:
MUDr. Roman Madeja, Ph.D.
Klinika úrazové chirurgie
FN Ostrava
17. listopadu 1790/5
708 52 Ostrava-Poruba
E-mail: roman.madeja@fno.cz