

Operační léčba zlomenin proximálního humeru

Surgical Treatment for Proximal Humerus Fracture

K. ŠMEJKAL^{1,2}, P. LOCHMAN^{1,2}, T. DĚDEK², J. TRLICA², J. KOČÍ^{2,3}, I. ŽVÁK²

¹ Katedra válečné chirurgie, Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany, Hradec Králové

² Chirurgická klinika, FN Hradec Králové

³ Oddělení urgentní medicíny, FN Hradec Králové

Práce byla podpořena z Výzkumného záměru MO 0FVZ 0000503.

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of the study was to compare the medical aspects of alternative surgical methods for treatment of proximal humerus fractures in specific indications (two- and three- fragment fractures).

MATERIAL AND METHODS

A prospective randomised study on surgical treatment of two- and three-fragment fractures of the proximal humerus was carried out at the Department of Surgery, University Hospital in Hradec Králové, from January 2006 till January 2010. The study comprised patients with proximal humerus fractures indicated for surgical treatment.

Study inclusion criteria were as follows: informed consent, AO fracture types A2, A3, B1 or C1, age between 18 and 80 years, and patient compliance. Exclusion criteria included open fracture, associated injury (AIS \geq 2), open growth plates, or such state of the patient's health that would limit the extent of surgery.

Two groups were compared. One included patients treated by the Zifko method of minimally invasive osteosynthesis with intramedullary K-wire insertion (MIO group) and the other (ORIF group) consisted of patients undergoing open reduction with angle-stable osteosynthesis using a Philos plate (Synthes, Switzerland).

The patients were randomised to the groups by a computer programme which facilitates the maintenance of homogeneity of the groups compared. The procedure in each patient was based on the sealed-envelope method.

RESULTS

The ORIF group comprised 28 patients. It took them an average of 27.2 weeks (9-72) to regain normal upper limb function. The final CM score was 86.6% (64-100%) as compared with the healthy limb. Excellent and good results were achieved in 89% of the patients; complications were recorded in 39% of them.

The MIO group included 27 patients. The fractures healed in all of them. Normal upper limb function was regained at an average of 21.4 weeks (13-36). The final CM score was 87.5% (52-100%) in comparison with the healthy limb. Excellent and good results were achieved in 89% and complications developed in 33% of the patients.

CONCLUSIONS

The statistical evaluation of the results, using the unpaired t-test, did not show any significant differences either in functional outcomes or the number of complications between the two groups. The only significant difference was found in operative times (117 min and 72 min in ORIF and MIO groups, respectively). The difference in time needed to regain limb function (27 and 21 weeks) was at a marginal level of statistical significance. With both methods 89% of excellent and good results were achieved, and a similar number of patients had complications (11 and 9).

Key words: proximal humerus fracture, prospective randomised study, minimally invasive intramedullary osteosynthesis, ORIF-plate fixation.

ÚVOD

Zlomeniny proximálního humeru nepatří mezi nejčastější zlomeniny. Tvoří cca 6–10 % všech zlomenin. Jejich četnost však stále stoupá. Mezi roky 1970 a 1993 udává Kannus (10) nárůst o 13 %. Jedná se o třetí nejčastější poranění ve věkové skupině starších pacientů po zlomeninách distálního radia a proximálního femuru, které souvisí s rozvojem osteoporózy skeletu (12). Průměrný věk pacientů se pohybuje okolo 65 let. Poměr muži/ženy se udává cca 30/70 %. Obvykle se jedná o zlomeniny, které jsou výsledkem nízkoenergetických poranění, nejčastěji prostých pádů. Otevřené zlomeniny jsou tak raritní a tvoří necelé 1 % (4).

Podle Neerovy klasifikace se ve více než 50 % jedná o zlomeniny nedislokované nebo jen minimálně dislokované, které lze s úspěchem léčit konzervativně (4). Cílem práce je porovnat medicínské aspekty dvou alternativních operačních metod při řešení zlomenin proximálního humeru ve vymezených indikacích (dvou- a tříúlomkové zlomeniny). Nepřímou repozici a osteosyntézu nitrodřeňově zavedeným svazkem K-drátů – metodou podle Zifka na jedné straně a otevřenou repozici a osteosyntézu (ORIF) úhlově stabilním dlahovým implantátem Philos na straně druhé.

SOUBOR PACIENTŮ A METODIKA

Od ledna roku 2006 do ledna 2010 probíhala na Chirurgické klinice Fakultní nemocnice v Hradci Králové prospektivní randomizovaná studie operační léčby dvou- a tříúlomkových zlomenin proximálního humeru. Do studie byli zařazeni pacienti, kteří byli indikováni k operačnímu řešení zlomeniny proximálního humeru.

Vstupní kritéria zařazení do studie byla: informovaný souhlas, typ zlomeniny podle AO klasifikace (A2, A3, B1, C1), věk 18–80 let a compliance pacienta. Vylučující kritéria byla: otevřená zlomenina, přidružené poranění s AIS 2, pacienti s neuzavřenými růstovými štěrbinami nebo závažný interní stav pacienta, který limitoval rozsah operačního výkonu.

Pacienti byli rozděleni do dvou skupin. Do první skupiny byli zařazeni pacienti operovaní miniinvazivní osteosyntézou nitrodřeňově zavedeným svazkem K-drátů – metodou podle Zifka a do druhé skupiny byli zařazeni pacienti operovaní otevřenou repozicí a dlahovou osteosyntézou úhlově stabilním implantátem Philos (Synthes, Švýcarsko).

K rozdělení pacientů byla použita obálková metoda. Randomizace byla provedena počítačem generovaným programem na základě permutace bloků generátorem pseudonáhodných čísel s rektangulárním rozdělením, což umožnilo zachování homogenity srovnávaných skupin. Randomizační list a přenesení jeho dat do zapečetěných obálek byly vytvořeny profesionální statistickou firmou (Pharm Test s. r. o., Hradec Králové). Postup u každého jednotlivého pacienta byl tedy určen obálkovou metodou. Podle randomizačního listu měla každá obálka své číslo a uvnitř zapečetěnou informaci „Zifko“ nebo „LCP“. Otevřena byla vždy obálka s nejnižším ran-

domizačním číslem a obálku bylo možné otevřít až po zařazení pacienta do studie.

Ke statistickému vyhodnocení získaných dat byl použit program Microsoft Access. Hodnotící protokol byl vypracován profesionální statistickou firmou, která provedla rovněž celkové zpracování a vyhodnocení dat. Výsledky v jednotlivých skupinách byly vzájemně porovnány s použitím statistických metod.

VÝSLEDKY

Celkem bylo do studie zařazeno 61 pacientů. Během studie dva pacienti zemřeli. Jednalo se v obou případech o ženy a příčinou smrti byla rakovina prsní žlázy. Další čtyři pacienti se během studie ztratili ze sledování. Z celkového počtu tak bylo zkontrolováno 55 pacientů (90 %) v průměru 2 roky od operace. Jednalo se o 10 mužů a 45 žen. Průměrný věk pacientů byl 61 let (21–81 let). Mechanismem úrazu byl nejčastěji prostý pád ze stoje či chůze – 41krát, dále dopravní nehoda – 4krát, sportovní úraz – 6krát, pracovní úraz – 4krát. Podle Neerovy klasifikace se jednalo o dvouúlomkové zlomeniny – 33x a o tříúlomkové zlomeniny – 22krát. Podle AO klasifikace byly zlomeniny typu A2 zastoupeny 16krát, typ A3 – 17krát, B1 – 15krát, C1 – 7krát. Výsledky sledovaných parametrů jsou uvedeny v tabulce 1. Doba od úrazu do operace byla v průměru 8 dnů (0–24 dnů). Operace trvala v průměru 96 minut (30–150 minut). Délka rtg osvitů peroperačně byla 5,6 minut (48 s–22 minut). Délka hospitalizace byla v průměru 7 dnů (4–19 dnů). Doba rehabilitace, respektive doba ustálení výsledné funkce, činila 24,5 týdne (9–72 týdnů), doba do zhojení zlomeniny podle rtg 15,5 týdne (9–72 týdnů). Výsledné Constant-Murley (CM) (3) skóre činilo 87 % ve srovnání se zdravou končetinou (52–100 %). Výsledků excelentních a dobrých jsme dosáhli u 89 % pacientů. Komplikace jsme zaznamenali u 20 pacientů (36 %).

Výsledky skupiny ORIF

Do souboru řešeného ORIF dlahou Philos bylo zařazeno celkem 28 pacientů. Základní výsledky jsou uvedeny v tabulce 3. Doba od úrazu do operace byla v prů-

Tab. 1. Výsledky sledovaných parametrů v celkovém souboru pacientů bez ohledu na operační techniku

	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	S
Věk (roky)	61,1	64,8	21,0	80,6	15,14
Úraz – operace (dny)	7,8	7,0	0	24,0	5,75
Rtg osvit (minuty)	5,62	5,20	0,48	22,0	3,39
Operace (minuty)	96,03	95,00	30,00	150,00	32,44
Hospitalizace (dny)	6,9	6,0	4,0	19,0	2,99
Hojení dle rtg (týdny)	15,6	13,0	9,0	72,0	11,72
Doba RHB (týdny)	24,4	23,0	9,0	72,0	11,72
CM skóre	87,04 %	90,00 %	52,00 %	100,00 %	12,36

měru 9 dnů (0–24 dnů). Operace trvala v průměru 117 minut (80–150 min). Průměrná doba rtg osvitů činila 4,7 minut (30 s–8,5 minuty). Délka hospitalizace byla v průměru 7 dnů (5–19 dnů). Doba do zhojení zlomeniny podle rtg byla v průměru 16,6 týdne (9–72 týdnů). Přehled sledovaných parametrů je v tabulce 2.

Anatomického postavení jsme dosáhli u 21 pacientů (obr. 1a-b). U zbývajících 7 pacientů (25 %) se zlomenina zhojila v mírné varozitě (10–20 stupňů). Jednalo se pětkrát o primární malpozici a jen dvakrát došlo k sekundární malpozici.

Doba do ustálení funkce činila v průměru 27,2 týdnů (9–72 týdnů). Výsledné CM skóre bylo 86,6 % (64–100 %) ve srovnání se zdravou končetinou. Výsledků excelentních a dobrých jsme dosáhli u 89 % pacientů. Špatné výsledky měly 3 pacientky. Všechny byly ve věkové skupině nad 75 let. Vždy se jednalo o zlomeninu typu B1. Jedna zlomenina se zhojila v anatomickém postavení, ale s protruzí šroubů do GH skloubení a zbylé dvě zlomeniny se zhojily v malpozici ve smyslu varozního postavení hlavičky.

Komplikace jsme zaznamenali u 11 pacientů (39 %). Jednalo se nejčastěji o protruzi šroubů do GH skloubení – 4krát.

Stav byl indikován ve všech případech k vynětí osteosyntetického materiálu po zhojení zlomeniny. Příčinou byla ve většině případů chyba ve smyslu perope-

rační kontroly délky šroubů. Jen jednou došlo k sekundární malpozici, jejímž následkem byla prominence šroubů do glenohumerálního skloubení. Impingement syndrom se objevil čtyřikrát a vždy byla indikována extrakce dlahy po zhojení zlomeniny, která vedla k ústupu obtíží. Jednou se objevila povrchová infekční komplikace, kterou se podařilo zvládnout konzervativně a dvakrát se rozvinul paklob. V obou případech se jednalo o zlomeninu typu A3. U jedné pacientky jsme postupovali konzervativně vzhledem k absenci významnějších klinických obtíží. U druhé pacientky si stav vynutil reoperaci.

Výsledky skupiny MIO dle Zifka

Do souboru MIO podle Zifka bylo zařazeno celkem 27 pacientů. Základní výsledky jsou v tabulce 3. Doba od úrazu do operace byla v průměru 6 dnů (0–21 dnů). Operace trvala v průměru 72 minut (30–140 min). Průměrná doba rtg osvitů činila 6,4 minut (3,2–22 minuty). Délka hospitalizace byla v průměru 6 dnů (4–17 dnů). Doba do zhojení zlomeniny podle rtg byla v průměru 14,5 týdne (10–26 týdnů). Přehled sledovaných parametrů je v tabulce 3.

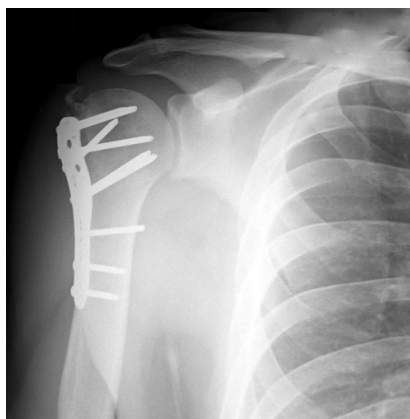
Anatomického postavení jsme dosáhli u 14 pacientů. U zbývajících 13 pacientů (41 %) se zlomenina zhojila buď v mírné varozitě (10–20 stupňů) či s proximálnízací velkého hrbolku. Jednalo se devětkrát o pri-

Tab. 2. Výsledky sledovaných parametrů u skupiny pacientů operovaných ORIF dlahou Philos

	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	S
Věk (roky)	61,3	63,3	28,4	79,2	13,63
Úraz – operace (dny)	9,4	9,0	0	24,0	6,03
Rtg osvit (minuty)	4,76	5,33	0,48	8,66	2,52
Operace (minuty)	117,14	120,00	80,00	150,00	22,12
Hospitalizace (dny)	7,5	7,0	5,0	19,0	3,27
Hojení dle rtg (týdny)	16,6	14,5	9,0	72,0	11,19
Doba RHB (týdny)	27,2	27,0	9,0	72,0	14,16
CM skóre	86,64 %	87,5 %	64,00 %	100,00 %	10,83

Tab. 3. Výsledky sledovaných parametrů u skupiny pacientů operovaných MIO technikou podle Zifka

	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	S
Věk (roky)	60,9	64,9	21,4	80,6	17,05
Úraz – operace (dny)	6,1	5,5	0	21,0	4,99
Rtg osvit (minuty)	6,39	5,20	3,20	22,00	3,91
Operace (minuty)	72,4	70,00	30,00	140,00	25,05
Hospitalizace (dny)	6,3	6,0	4,0	17,0	2,54
Hojení dle rtg (týdny)	14,5	13,0	10,0	26,0	3,52
Doba RHB (týdny)	21,4	18,0	13,0	36,0	7,52
CM skóre	87,46 %	91,0 %	52,00 %	100,00 %	14,03



a | b

Obr. 1a. Zlomenina proximálního humeru – typ B1, úrazové rtg.

Obr. 1b. Stav po ORIF dlahou Philos.

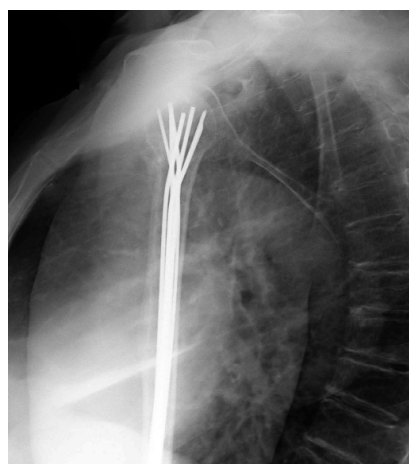
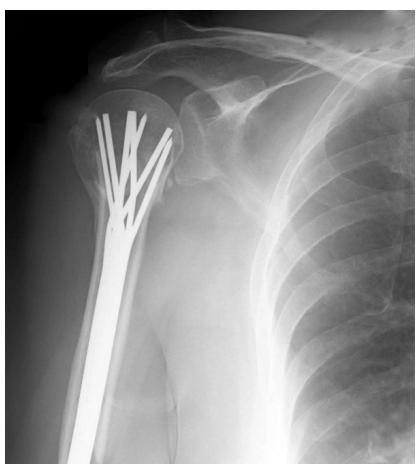
mární malpozici a čtyřikrát o sekundární malpozici. Ke zhojení zlomeniny došlo u všech pacientů (obr. 2a-d).

Doba do ustálení funkce činila v průměru 21,4 týdnů (13–36 týdnů). Výsledné CM skóre bylo 87,5 % (52–100 %) ve srovnání se zdravou končetinou. Výsledků excelentních a dobrých jsme dosáhli u 89 % pacientů. Špatné výsledky měly 3 pacientky. Všechny byly ve věkové skupině nad 75 let. Dvakrát se jednalo o zlomeninu typu C1 a jedenkrát o zlomeninu typu A2. U jedné pacientky se zlomenina zhojila v anatomickém postavení, ale s proximální migrací K-drátů a následnou adhezivní kapsulitidou. U zbývajících dvou došlo ke zhojení v malpozici, jednou s dislokací velkého hrbolu a jednou s retroverzí hlavičky humeru.

Komplikace jsme zaznamenali u 9 pacientů (33 %). Nejčastěji (6krát) se jednalo o migraci K-drátů proximálně. Stav byl řešen časným vynětím osteosyntetického materiálu po zhojení zlomeniny. Jedenkrát jsme zaznamenali iatrogenní zlomeninu distálního humeru v místě trepanačního otvoru pro zavedení K-drátů. Stav byl řešen konzervativně – fixací Gilchristovým obvazem po dobu 6 týdnů. Jednou se rozvinula paréza n. radialis, jejíž příčinou bylo zřejmě nešetrné založení elevatorů v oblasti distálního humeru a která byla zvládnuta konzervativně – rehabilitací a vitaminoterapií. K prodlouženému hojení (6 měsíců) došlo jedenkrát.

Statistické srovnání skupin

Po statistickém zhodnocení použitím nepárového t-testu jsme při srovnání obou souborů zaznamenali statisticky významné rozdíly jen v délce operace ($p < 0,001$) a na hranici významnosti byla také doba ustálení funkce ramenního kloubu ($p = 0,07$). Ostatní sledované parametry nevykazovaly signifikantní rozdíly. S použitím korelačního koeficientu jsme zjistili, že existuje korelace mezi věkem pacientů a dobou rehabilitace i výsledným CM skóre: $r = 0,33$ a $r = -0,56$. Opět s použitím nepárového t-testu jsme zjistili statisticky významný vliv výskytu komplikací na dobu rehabilitace ($p = 0,003$) a hraniční významnost je ve vztahu komplikací a výsledného CM skóre ($p = 0,07$). Signifikantně horší výsledky měli tříúložkové zlomeniny typu C a B oproti dvouúložkovým zlomeninám typu A ($p = 0,013$). Míra dosažení anatomického postavení zlomeniny po operaci ovlivnila rovněž statisticky významně výsledek CM skóre ($p = 0,006$), nikoliv však délku rehabilitace. Analýzou rozptylu dat jsme k obdobným závěrům došli i u vyhodnocení obou souborů zvlášť, tedy u metody podle Zifka a dlahy Philos. V obou souborech je signifikantní závislost CM skóre na typu zlomeniny podle Neera a anatomického postavení po operaci. Komplikace negativně ovlivňují délku rehabilitace, ale jen u souboru Philos, u souboru podle Zifka jsme tuto závislost neprokázali.



a/b
c/d

Obr. 2a. Zlomenina prox. humeru – typ A2, úrazové rtg – předozadní projekce.

Obr. 2b. Zlomenina prox. humeru – typ A2, úrazové rtg – transtorakální projekce.

Obr. 2c. Stav po MIO podle Zifka, předozadní projekce.

Obr. 2d. Stav po MIO podle Zifka, transtorakální projekce.

DISKUSE

Způsob řešení zlomenin proximálního humeru zůstává stále kontroverzním tématem. Většina publikovaných prací neobsahuje dostatečně velké soubory pacientů, nebo se jedná jen o retrospektivní či prospektivně srovnávací studie. Na rozdíl od jiných anatomických lokalit tak v oblasti proximálního humeru neexistuje jednotný konsenzus podpořený studii prvního či druhého stupně tzv. medicíny založené na důkazech. Také výsledky jednotlivých autorů, používajících stejnou operační techniku, jsou někdy diametrálně odlišné

Při řešení zlomenin proximálního humeru má minimálně invazivní osteosyntéza stále své místo. Její nespornou výhodou je menší narušení cévního zásobení proximálního humeru a menší disekce měkkých tkání. Hagg a spol. (6) udává u ORIF tříúložkových zlomenin avaskulární nekrózu hlavice (AVN) ve 12–25 % a u čtyřúložkových dokonce 41–59 %. Naproti tomu výskyt AVN u CRIF pouze 3–14 %, respektive 13–24 %. Hersovici (7) s použitím perkutánní techniky K-dráty a šrouby na souboru 21 pacientů s dvouúložkovou zlomeninou dosáhl ASES skóre 78, respektive 91 bodů (u monotraumat). K sekundární malpozici došlo jen dvakrát. U dalších 16 pacientů s tříúložkovou zlomeninou dosáhl ASES skóre 71, respektive 85 bodů (u monotraumat). K sekundární malpozici došlo pětkrát a jednou se objevil hluboký raný infekt. K nezhojení u dvou- a tříúložkových zlomenin došlo jen v 6 %. Stejným způsobem operoval dalších 12 pacientů se čtyřúložkovou zlomeninou. Zde ale došlo k selhání osteosyntézy u všech pacientů a průměrné ASES skóre bylo pouhých 36,5 bodu. S použitím vlastního instrumentaria a osteosyntézy tzv. „Humerusblockem“ operoval tým prof. Resche (18) mezi roky 1998 a 2004 76 pacientů s tří- a čtyřúložkovou zlomeninou, jejichž průměrný věk byl více než 70 let. Soubor, který měl možnost retrospektivně zhodnotit, čítal 50 pacientů. Průměrné CM skóre bylo 61 bodů (85 %), respektive 49 bodů (68 %), AVN se objevila pouze čtyřikrát, infekční komplikace jednou a k sekundární malpozici došlo pětkrát. V letošním roce byla publikována práce švýcarských autorů (2), kteří operovali s použitím „Humerusblocku“ 58 pacientů. U 77 % dosáhli excelentních a dobrých výsledků. Průměrné CM skóre bylo 73,6 bodu (88 % oproti neporádně končetině). Zajímavým údajem je poměrně vysoké procento vynucených reoperací – 40 %. K perforaci hlavice K-dráty proximálně došlo třináctkrát a distálně pětkrát. Sekundární malpozice se objevila pětkrát a AVN dvakrát. Další metodou MIO je technika dle Zifka. Khodadadyan–Klostermann a spol. (11) operovali technikou dle Zifka 24 pacientů s tří- a čtyřúložkovou zlomeninou, z nichž 18 pacientů měli možnost vyhodnotit. Excelentních a dobrých výsledků dosáhli v 80 %. K sekundární malpozici došlo pětkrát, ale jen jednou byla nutná reoperace. AVN se objevila dvakrát. Qidwai (17) operoval stejným způsobem 41 pacientů s dvou-, tří- i čtyřúložkovou zlomeninou a s průměrným věkem pouhých 34 let. Excelentních a uspokojivých výsledků dle Neerova skóre dosáhl u 93 %. Nezaznamenal žádnou sekun-

dární malpozici, infekční komplikaci ani paklob. V letošním roce publikovali autoři z Berlína (16) zkušenosti s léčbou dvouúložkových zlomenin metodou dle Zifka, kterou srovnávali s ORIF LCP dlahou. Jednalo se o retrospekci 22 pacientů. Ve skupině řešené dle Zifka bylo průměrné CM skóre 78 bodů a ve skupině s dlahovou osteosyntézou 83 bodů, tedy srovnatelné výsledky. Stejně tak celkový počet komplikací byl v obou skupinách bez signifikantního rozdílu. Ve skupině dle Zifka se objevily čtyři komplikace a vždy se jednalo o malunion ve valgozitě (jednou s migrací prominencí K-drátů). Ve skupině ORIF se objevily také čtyři komplikace – dvakrát malunion ve varozitě, jedenkrát infekt a jedenkrát AVN (s protruzí šroubů do GH skloubení).

Výsledky s použitím miniinvazivní osteosyntézy jsou vesměs uspokojivé. Nejedná se tedy jistě o metody překonané. Na jedné straně stojí výhoda menší invazivity a na straně druhé nižší stabilita oproti relativně novým úhlově stabilním implantátům. Tuto nižší stabilitu můžeme nazvat také elasticitou, a nemusí se tedy v oblasti proximálního humeru jednat vždy o nevýhodu. Nejčastější komplikací bývá migrace osteosyntetického materiálu či sekundární malpozice.

Dalším a možná nejčastěji užívaným způsobem řešení zlomenin proximálního humeru je dlahová osteosyntéza. V současnosti jsou konvenční implantáty v léčbě zlomenin proximálního humeru nahrazovány úhlově stabilními implantáty s vyšší stabilitou, založenou na principu uzamčení šroubů ve dlaze, která má nesporné výhody zejména u starších pacientů s osteoporózou (9, 20). V literatuře lze nalézt práce s vynikajícími výsledky, ale i práce s vysokým procentem komplikací. Tak, jak je tomu i jiných regíonách pohybového aparátu, i zde jsou výsledky ovlivněny zkušenostmi s danou operační technikou – „learning curve“. Björkenheim (1) operoval 72 pacientů s dvou-, tří- i čtyřúložkovou zlomeninou. Průměrný věk byl 67 let. Excelentních a dobrých výsledků dosáhl jen u 50 % pacientů. AVN se objevila třikrát a paklob dvakrát. Signifikantně lepší funkční výsledky měli pacienti mladší a s dvouúložkovou zlomeninou. Charalambous (8) operoval 25 pacientů a komplikace se objevily celkem u 50 % z nich. Zlomenina se zhojila paklobem třikrát. K protruzi šroubů do GH skloubení došlo čtyřikrát, rovněž čtyřikrát došlo k uvolnění šroubů z dlaha, jednou k sekundární malpozici a AVN se objevila také jednou. Leonard (14) operoval 31 pacientů. Anatomická repozice se zdařila primárně jen u 55 % a stav u 22,5 % si vynutil následnou reoperaci. Infekční komplikace se objevila dvakrát, impingement syndrom dvakrát, protruze šroubů do GH skloubení jednou, AVN jednou a paklob třikrát. Signifikantně horší funkční výsledky podobně jako u Björkenheima (1) měli pacienti starší 65 let a více komplikací pak pacienti se zlomeninou typu B a C podle AO klasifikace. Podobně horší výsledky a větší počet komplikací ve vztahu k věku a typu zlomeniny podle AO klasifikace zaznamenal Thalhammer (22), který hodnotil retrospektivně soubor 42 pacientů s průměrným věkem 58 let. Výsledné CM skóre bylo 74 bodů (79,2 %). Excelentních a dobrých výsledků dosáhl jen u 22 pacientů. Nejčastější kompli-

kací byla malpozice. Jednalo se sedmkrát o primární malpozici a šestkrát o sekundární malpozici. AVN se objevila u 21 % a pakloub v 5 %.

Uspokojivé výsledky publikoval Martinez (15) na souboru 58 pacientů s tří- a čtyřúločkovou zlomeninou. CM skóre bylo 80 bodů, excelentních či dobrých výsledků dosáhl u 49 pacientů. Nezaznamenal žádnou infekční komplikaci, pakloub ani AVN. K sekundární malpozici došlo jen jednou. Obdobně Siwach (19) u dvou- a tříúločkových zlomenin na souboru 25 pacientů dosáhl průměrné CM skóre 80 bodů. Excelentních a dobrých výsledků dosáhl u 92 % pacientů. Nezaznamenal žádný hluboký infekt, pakloub ani AVN. K sekundární malpozici s následným impingement syndromem došlo jen jednou. Křivohlávek (13) prospektivně srovnával pacienty operované LCP dlahou Philos a nitrodřeňovým hřebem Targon. Nejednalo se o studii randomizovanou, ale jen srovnávací. Po zhodnocení sledovaných parametrů v obou skupinách nebyl nalezen žádný signifikantní rozdíl. Výsledné CM skóre bylo 74,5 bodů u dlahy Philos a 78,3 bodů u pacientů po nitrodřeňovém hřebování. Jen u čtyř úločkových zlomenin byly lepší výsledky u pacientů operovaných dlahovou osteosyntézou. Nejobsáhlejší studií je studie Südkampa a spol. (21). Jedná se o prospektivní multicentrickou observační studii zahrnující 187 pacientů s průměrným věkem 63 let operovaných v letech 2002 až 2005. Průměrné CM skóre bylo 70 bodů (80 % ve srovnání se zdravou končetinou). Komplikace se objevily ve 34 %. Nejčastější byla primární protruze šroubů do GH skloubení jako výsledek technické chyby při jejich zavádění – 21krát. Impingement syndrom se objevil čtyřikrát. Infekční komplikace čtyřikrát, pakloub čtyřikrát, neurologická léze třikrát a AVN šestkrát. Pacienti byli operováni z klasického deltoideopektorálního i z limitovaného transdeltoideálního přístupu. Výsledný funkční stav a počet komplikací nebyl v signifikantním vztahu ke zvolenému operačnímu přístupu. Další obsáhlou prací je systematické review z loňského roku od kolektivu prof. Giannoudise (23) které obsahuje celkem 791 pacientů ve 12 studiích. Vyloučeny byly studie obsahující pouze dvouúločkové zlomeniny. Průměrné CM skóre bylo 74,3 bodů. Ve 14 % byla nutná reoperace. Nejčastější příčinou byla protruze šroubů do GH skloubení – 12 %, AVN se objevila v 8 %. Nejčastější komplikací úhlově stabilních dlah je sekundární malpozice či protruze šroubů do GH skloubení. Příčinou sekundární malpozice, respektive varotizace hlavice a následné možné protruze šroubů či vznik impingement syndromu je jednak rigidita LCP dlah, ale zejména nedostatečná opora v oblasti mediální kortikalis. Tedy nezavedení šroubů do distálních otvorů v proximální části dlahy (5). Operační přístup se sebou nese také riziko infekčních komplikací a AVN.

ZÁVĚR

Po statistickém zhodnocení sledovaných parametrů s užitím nepárového t-testu nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ve funkčních výsledcích obou metod

ani v procentu komplikací. Signifikantní rozdíl mezi oběma soubory u sledovaných dat byl nalezen jen v délce operačního výkonu (72 min. vs. 117 min.). Rozdíl v době do ustálení výsledné funkce (21 týdnů vs. 27 týdnů) byl na hraniční hladině statistické významnosti. Obě metody vykázaly 89 % excelentních a dobrých výsledků a cca 35 % komplikací.

Nejčastější komplikací u metody podle Zifka je proximální migrace K-drátů, která si sice vyžádá jejich časovou extrakci, avšak neodrazí se obvykle ve výsledném funkčním výsledku. Naproti tomu u řešení ORIF dlahou Philos byla nejčastější komplikací protruze šroubů do glenohumerálního skloubení a impingement syndrom subakromiálního prostoru. Signifikantně horší výsledky měli v obou skupinách starší pacienti s tříúločkovou zlomeninou (typ B a C), u kterých nebylo operační léčbou dosaženo anatomické repozice. Výsledky studie ukazují, že MIO dle Zifka přináší při řešení dvou- a tříúločkových zlomenin nadprůměrné funkční výsledky a akceptabilní procento méně závažných komplikací, které nezvyšují morbiditu a které nemají na rozdíl od ORIF dlahy Philos signifikantní vliv na délku rehabilitace či na hodnotu CM skóre. Nevýhodou MIO je menší stabilita ve srovnání s ORIF konvenčními implantáty či úhlově stabilními implantáty a hůře dosažitelná anatomická repozice. Nevýhodou otevřené repozice je větší operační trauma s možným nebezpečím jizvení měkkých tkání a následných problémů s rehabilitací ramenního kloubu.

Literatura

1. BJÖRKENHEIM, J.-M., PAJARINEN, J., SAVOLAINEN, V.: Internal fixation of proximal humeral fractures with a locking compression plate. *Acta Orthop. Scand.*, 75: 741–745, 2004.
2. BRUNNER, A., WELLER, K., THORMANN, S., JÖCKEL, J.A., BABST, R.: Closed reduction and minimally invasive percutaneous fixation of proximal humerus fractures using the humerusblock. *J. Orthop. Trauma*, 24: 407–413, 2010.
3. CONSTANT, C. R., MURLEY, A. H.: A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin. Orthop.*, 214: 160–164, 1980.
4. COURT BROWN, C. M., GARG, A., MCQUEEN, M. M.: The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop. Scand.*, 72: 365–371, 2001.
5. GARDNER, M. J., WEIL, Y., BARKER, J. U., KELLY, B. T., HELFET, D. L., LORICH, D. G.: The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. *J. Orthop. Trauma*, 21: 185–191, 2007.
6. HAGG, O., LUNDBERG, B.: Aspects of prognostic factors in comminuted and dislocated proximal humeral fractures. In: BATEMAN, J.E., WELSH, R.P.: *Surgery of Shoulder*. Philadelphia, BC Decker 1984.
7. HERSOVICI, D. Jr, SAUNDERS, D. T., JOHNSON, M. P., SANDERS, R., DIPASQUALE, T.: Percutaneous fixation of proximal humeral fractures. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 375: 97–104, 2000.
8. CHARALAMBOUS, C. P., SIDIQQUE, I., VALLURIPALLI, K., KOVACEVIC, M., PANOSE, P., SRINIVASAN, M., MARYNISSEN, H.: Proximal humeral internal locking system (PHILOS) for treatment of proximal humeral fractures. *Arch. Orthop.*, 127: 205–210, 2007.
9. JUPITER, J. B., WYSS, H.: Stable fixation of osteoporotic fractures and nonunions in the upper limb-life before the „Locking Plate“. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 361–364, 2010.

10. KANNUS, P., PALVANEN, M., NIEMI, S., PARKKARI, J., JARVINEN, M., VUORI, I.: Increasing number and incidence of osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly people. *BMJ*, 313: 1051–1052, 1996.
11. KHODADADYAN-KLOSTERMANN, C., RASCHKE, M., FONTES, R., MELCHER, I., SOSSAN, A., BAGCHI, K., HAAS, N.: Treatment of complex proximal humeral fractures with minimally invasive fixation of the humeral head combined with flexible intramedullary wire fixation – introduction of a new concept. *Langenbecks Arch. Surg.*, 387: 153–160, 2002.
12. KOPP, L., EDELMANN, K., OBRUBA, P., PROCHÁZKA, B., BLŠŤÁKOVÁ, K., DŽUPA, V.: Mortality risk factors in the elderly with proximal femoral fracture treated surgically. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 41–46, 2009.
13. KŘIVOHLÁVEK, M., LUKÁŠ, R., TALLER, S., ŠRÁM, J.: Use of angle-stable implants for proximal humeral fractures: prospective study. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 75: 212–220, 2008.
14. LEONARD, M., MOKOTEDI, L., ALAO, U., GLYNN, A., DOLAN, M., FLEMING, P.: The use of locking plates in proximal humeral fractures: Comparison of outcome by patients age and fractures pattern. *J. Shoulder Surg.*, 3: 85–89, 2009.
15. MARTINEZ, A. A., CUENCA, J., HERRERA, A.: Philos plate fixation for proximal humeral fractures. *J. Orthop. Trauma Surg.*, 17: 10–14, 2009.
16. MATZIOLIS, D., KAEAEB, M., PERKA, C., GREINER, S.: Surgical treatment of two-part fractures of the proximal humerus: Comparison of fixed-angle plate osteosynthesis and Zifko nails. *Injury*, 41: 1041–1046, 2010.
17. QIDWAI, S. A.: Treatment of proximal humeral fractures by intramedullary Kirchner wires. *J. Trauma*, 50: 1090–1095, 2001.
18. RESCH, H., HUBNER, C., SCHWAIGER, R.: Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the humeral head. *Injury*, 32: S25–S32, 2001.
19. SIWACH, R., SINGH, R., ROHILLA, R. K., KADIAN, V. S., SANGWAN, S. S., DHANDA, M.: Internal fixation of proximal humeral fractures with locking proximal humeral plate (LPHP) in elderly patients with osteoporosis. *J. Orthopaed. Traumatol.*, 9: 149–153, 2008.
20. STROHM, P. C., HELWIG, P., KONRAD, G., SÜDKAMP, N. P.: Locking plates in proximal humerus fractures. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 410–415, 2007.
21. SÜDKAMP, N. P., BAYER, J., HEPP, P., VOIGT, C., OESTERN, H., KAAB, M., LUO, C., PLECKO, M., WENDT, K., KOSTLER, W., KONRAD, G.: Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. *J. Bone Jt Surg.*, 91: 1320–1328, 2009.
22. THALHAMMER, G., PLATZER, P., OBERLEITNER, G., FIALKA, CH., GREITBAUER, M., VECSEI, V.: Angular stable fixation of proximal humeral fractures. *J. Trauma*, 66: 204–210, 2009.
23. THANASAS, C., KONTAKIS, G., ANGOULES, A., LIMB, D., GIANNOUDIS, P.: Treatment of proximal humerus fractures with locking plates: a systematic review. *J. Shoulder Elbow Surg.*, 18: 837–844, 2009.

Korespondující autor:
mjr. MUDr. Karel Šmejkal, Ph.D.
Katedra válečné chirurgie
Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany
Třebešská 1575
500 01 Hradec Králové
E-mail: smejkal@pmfhk.cz