

Použití úhlově stabilních implantátů při ošetření zlomenin proximálního humeru – prospektivní studie

Use of Angle-Stable Implants for Proximal Humeral Fractures: Prospective Study

M. KŘIVOHLÁVEK, R. LUKÁŠ, S. TALLER, J. ŠRÁM

Traumacentrum Krajské nemocnice Liberec

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

To evaluate and compare proximal humeral fractures treated either by plate osteosynthesis with angular-stable screws or by intramedullary nailing, and to define the indications optimal for use of either technique.

MATERIAL

The study comprised 97 patients. The proximal humeral internal locking system (PHILOS) plate was used in 49 patients (31 women and 18 men); with age average 57.4 years (women, 64.5 and men, 45.3 years). By the AO classification, 12 patients with type A, 15 with type B, and 22 with type C fractures. The Targon PH nail was used in 48 patients (32 women and 16 men) at an average age of 65.3 years (women, 72.2 and men, 51.4 years). Type A fractures were in 18, type B in 18 and type C in 12 patients.

METHODS

The patients were prospectively evaluated and placed into the two groups. The post-operative range of motion was assessed by the Constant-Murley (CM) score at 6 weeks, and at 3, 6 and 12 months. The CM value was related to the healthy collateral limb and recorded as a relative CM score.

RESULTS

In the PHILOS group, the average values were: operative time, 76.2 min; X-ray exposure, 4.2 min; and relative CM score, 74.5 points. The Targon PH group showed the average operative time of 50.2 min., X-ray exposure for 4 min. and the relative CM score 78.3 points. There were no significant differences between the groups, with the exception of shorter operative time in intramedullary nailing.

DISCUSSION

Nailing is the method of choice for two-fragment fractures. In comminutive metaphyseal fractures particularly, the use of nailing is more effective than plate osteosynthesis that carries the risk of plate detachment from the diaphysis. In fractures with a long fracture line extending into the metaphysis, plate osteosynthesis with open reduction is a better option.

The results in three-fragment fractures are comparable and the choice of an implant is the matter of surgeon's preference. The standard technique for four-fragment fractures involves the use of angular-stable plate fixation through the deltopectoral approach. Intramedullary nailing is a borderline indication requiring a modified surgical procedure, with tubercles being fixed with osteosuture.

CONCLUSIONS

No statistically significant differences in functional results occurred between the observed groups at one year of follow-up. In four-fragment proximal humerus fractures, the patients treated with Targon PH nails had more complications and worse relative CM scores than those treated with PHILOS plates; however, this was not statistically significant and the number of complications decreased after the technique of tubercle osteosuture had been introduced. Finally, the only significant difference between the groups was a shorter operative time with the use of intramedullary nailing.

Key words: proximal humeral fractures, angular-stable implants, plate osteosynthesis, intramedullary nailing, prospective study.

ÚVOD

Komplikované zlomeniny proximálního konce humeru představují stále závažný léčebný problém. Rozsáhlá škála používaných metod dokládá nejednotnost v optimálním způsobu léčení (13).

V současné době je v určitých indikacích stále využíván konzervativní postup léčení (33) s použitím fixačních obvazů, ortéz, méně často léčení závěsnou sádrou. Široké spektrum operačních metod sahá od jednoduchých metod s perkutánním zaváděním několika Kirchnerových drátů (K-drátů), intramedulárně zaváděného svazku K-drátů či retrográdně zaváděného hřebu Marchetti-Vicenzi, který je obdobou předchozí metody. Osteosyntéza podpěrnou nebo žlábkovou dlahou (2, 13) je indikována pro pacienty s dobrou kvalitou kosti a není plně vhodná pro typické poranění pacientů vyššího věku s významným stupněm osteoporózy. Hřebová technika standardními hřebi antegrádně nebo retrográdně zaváděnými je určena pouze pro izolovanou skupinu dvouúlomkových zlomenin v oblasti chirurgického krčku humeru (8, 18). Dislokované víceúlomkové zlomeniny u starších pacientů s problematickou vitalitou hlavičky jsou inikovány k primární náhradě ramenního kloubu hemiartroplastikou (28, 31).

První zkušenosti zahraničních autorů především z Německa a Francie s použitím hřebů (Telegraph nail, Targon PH, PHN) (1, 3, 4, 6, 7, 19) a dlah speciální konstrukce (LPHP, Philos) využívající principu úhlové stability (uzamčení šroubu v předem definovaném směru, tak, aby nedocházelo k možnosti migrace šroubu) (10, 12, 16, 17) ukazovaly velmi povzbudivé výsledky, zejména v problematické skupině pacientů se zlomeninou v osteoporotickém terénu.

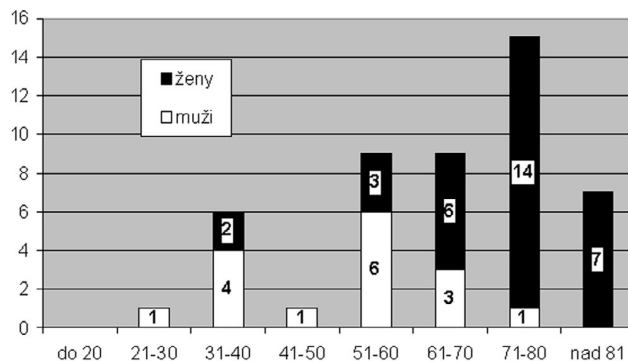
Cílem této práce bylo na souboru pacientů se zlomeninou proximálního humeru porovnat dva implantáty, a to Targon PH a dlahu Philos v prospektivní studii a stanovit optimální indikace a limity pro použití jednotlivých metod.

MATERIÁL A METODIKA

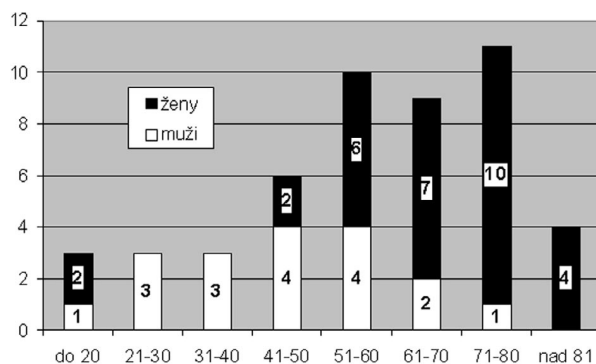
Soubor pacientů

Soubor pacientů tvoří pacienti s dislokovanou akutní dvou-, tří- a čtyřúlomkovou zlomeninou proximálního humeru přijatí na Traumacentrum KN Liberec v období od ledna 2004 do prosince 2005 (celkem 142 pacientů). U pacientů s extenzí lomné linie do diafýzy byl vždy použit nitrodřeňový hřeb Targon PH v jeho dlouhé verzi (23 pacientů). Hodnocení této skupiny pacientů bylo předmětem samostatné studie (30). V případech prokazatelně devitalizované hlavičky byla indikována primární hemiartroplastika (12 pacientů, z toho ve 4 případech se jednalo o peroperační konverzi původně plánované osteosyntézy) a ve dvou případech byla provedena hemiartroplastika jako sekundární výkon, jednou pro avaskulární nekrózu hlavičky a jednou pro selhání osteosyntézy. Ostatní pacienti byli rozdělení podle časového faktoru do dvou skupin k ošetření hřebem Targon PH (55 pacientů) a dlahou Philos

Graf 1. Věkové rozložení souboru pacientů ošetřených hřebem Targon PH



Graf 2. Věkové rozložení souboru pacientů ošetřených dlahou Philos



(51 pacientů) tak, aby bylo možno vytvořit početně srovnatelné soubory.

U ošetření hřebem Targon (n=55) jsme v průběhu studie ztratili celkem 7 pacientů. Ve 2 případech se jednalo z cizince trvale žijící mimo území ČR, 4 pacienti se nedostavili na žádnou z pooperačních kontrol a 2 v průběhu studie zemřeli na onemocnění nesouvisející s operací. Celkem se podařilo dosledovat 87 % operovaných. Ve skupině pacientů operovaných dlahou Philos (n=51) byli ztraceni 2 pacienti. Jednou se jednalo o polytraumatizovaného pacienta s bydlištěm mimo Liberec, který se nadále léčil v jiném zdravotnickém zařízení a v druhém případě se pacient nedostavil na žádnou z pooperačních kontrol. Ve sledovaném období zemřel jeden pacient 11 měsíců po operaci na onemocnění nesouvisející s operací. Protože však jeho sledování bylo prakticky dokončeno, nebyl ze studie vyřazen. Celkem se podařilo dosledovat 96 % operovaných.

Konečný soubor nakonec tvořilo celkem 97 pacientů (Targon PH n=48, Philos n=49).

Hřeb Targon PH byl ve sledovaném souboru implantován u 48 pacientů (32 žen a 16 mužů). Průměrný věk pacientů v celé skupině byl 65,3 let (72,2 u žen a 51,4 u mužů). Ženy tvořily 67 % této skupiny pacientů. Věkové rozvrstvení pacientů ukazuje graf 1.

Soubor pacientů ošetřených dlahou Philos tvořilo celkem 49 pacientů (31 žen a 18 mužů). Průměrný věk pacientů byl 57,4 let (64,5 u žen a 45,3 u mužů). Ženy tvořily 63 % celého souboru. Věkové rozvrstvení pacientů je zobrazeno na grafu 2.

Všechny pacienty jsme sledovali prospektivně podle jednotných sledovacích protokolů, kdy jsme hodnotili věk, mechanismus úrazu, typ zlomeniny podle Nee-rovy a AO klasifikace, dobu od úrazu k operaci, délku operačního výkonu a rtg osvit, počet a typ použitých šroubů, délku hospitalizace a případné komplikace. Pooperační rozsah pohybů byl hodnocen v intervalech šesti týdnů, tří, šesti a dvanácti měsíců podle Constant-Murley skóre (CM skóre) (5). Absolutní hodnota CM skóre byla upravena v procentuálním poměru k neporaněné končetině – relativní CM skóre. Na operacích se podílelo celkem 7 operatérů.

VÝSLEDKY

Jako nejčastější příčina úrazu byly udávány pády doma a na ulici, tedy nízkoeenergetické úrazy. Ty tvoří ve skupině pacientů ošetřených dlahou Philos 54 % a ve skupině ošetřených hřebem dokonce 88 %, ale relativně vysoký počet tvoří úrazy způsobené větší intenzitou – sportovní úrazy (22 % ve skupině Philos, ale jen 8 % ve skupině Targon PH) a dopravní úrazy (12 % ve skupině Philos a 2 % ze skupiny Targon PH).

O izolované poranění proximálního humeru se jednalo v 41 případech (85 %) u hřebu Targon PH a ve 42 případech (85 %) u dlahy Philos.

Zlomeniny jsme v obou skupinách klasifikovali podle AO i Neerovy klasifikace a jejich rozdělení ukazují tabulky 1 a 2.

Průměrná délka od úrazu k operaci byla ve skupině Targon PH 5,5 dne (rozmezí 1–90), 5krát byla operace provedena v den úrazu a pouze ve třech případech byla operace provedena v intervalu delším než jeden týden. V jednom případě byla nehojící se úlomková zlomenina chirurgického krčku s dislokací operována 90 dní od úrazu. Ve skupině Philos byla průměrná doba od úrazu k operaci 5,3 dne (rozmezí 1–45), 7krát byla operace provedena v den úrazu a 5krát v intervalu delším více jak jeden týden od úrazu. Jedna 48letá pacientka s úlomkovou zlomeninou, původně léčená konzervativně, byla operována 45 dní od úrazu.

U pacientů ošetřených hřebem Targon PH jsme 23krát využili všech čtyř proximálních stabilizačních šroubů, 24krát 3 a pouze v jednom případě jen 2 úhlově stabilní šrouby. V distální části hřebu byl ve 32 případech použit pouze jeden zajišťovací šroub a 9krát byly implantovány oba distální šrouby. V jednom případě pro fisuru pod hřebem diagnostikovanou peroperačně byla osteosyntéza proximálního humeru doplněna jedním samostatným tahovým šroubem v diafýze.

V souboru ošetřených dlahou Philos jsme 25krát použili deltoideopektorální přístup a 24krát limitovaný transdeltoideální přístup. 33krát byla použita tříťetvoro-ová verze dlahy a v 16 případech pětietvoro-ová dlahy. V proximální části dlahy jsme použili nejčastěji 5 LCP šroubů, 6krát jsme samostatným šroubem stabilizovali odlomený hrbolek, v jednom případě jsme použili 3 samostatné šrouby 3,5mm pro provedení osteosyntézy rozlomené hlavice před stabilizací LCP dlahou. K fixaci dlahy k diafýze jsme téměř vždy volili pouze korti-

Tab. 1. Rozdělení souboru podle AO klasifikace

AO klasifikace	Targon PH		Philos	
	počet	procenta	počet	procenta
A	18	35,50 %	12	24 %
B	18	37,50 %	15	30 %
C	12	25 %	22	46 %
Celkem	48	100%	49	100%

Tab. 2. Rozdělení souboru podle Neerovy klasifikace

Neerova klasifikace	Targon PH		Philos	
	počet	procenta	počet	procenta
Neer 3 – dvouúlomkové zlomeniny	20	42%	14	28
Neer 4 – tříúlomkové zlomeniny	21	43%	19	39
Neer 5 a 6 – čtyřúlomkové a luxační zlomeniny	7	15%	16	32
Celkem	48	100%	49	100%

Tab. 3. Souhrnné výsledky – rozdělení podle Neerovy klasifikace

Neerova klasifikace	Targon PH		
	čas operace – minuty	rtg osvit – minuty	relativní CM skóre
	(min.–max.)	(min.–max.)	(min.–max.)
Neer 3 – dvouúlomkové zlomeniny (N = 20)	49,8 (40–70)	4 (2–6,5)	83,5 (52–100)
Neer 4 – tříúlomkové zlomeniny (N = 21)	49,9 (40–70)	4 (1,4–7)	79,3 (43–100)
Neer 5 a 6 – čtyřúlomkové a luxační zlomeniny (N = 7)	52,9 (45–70)	4,2 (2,1–6,2)	60,2 (26–81)
Celkem (N = 48)	50,2 (40 – 80)	4 (1,4 – 7,0)	78,3 (26 – 100)

Neerova klasifikace	Philos		
	čas operace – minuty	rtg osvit – minuty	relativní CM skóre
	(min.–max.)	(min.–max.)	(min.–max.)
Neer 3 – dvouúlomkové zlomeniny (N = 14)	59,7 (45–80)	3,8 (1–6,25)	84 (45–98)
Neer 4 – tříúlomkové zlomeniny (N = 19)	71,8 (45–120)	4,2 (2,2–5,4)	72,9 (18–100)
Neer 5 a 6 – čtyřúlomkové a luxační zlomeniny (N = 16)	95,9 (50–180)	4,6 (1,5–7,2)	68 (18–98)
Celkem (N = 49)	76,2 (45 – 180)	4,24 (1 – 7,2)	74,51 (18 – 100)

kální šrouby (92 %), a to 20krát dva, 21krát tři, 2krát čtyři a jednou pět šroubů. Ve čtyřech případech šlo o kombinaci, kdy byly kortikální šrouby doplněny o 1 nebo 2 LCP šrouby (8 %). Pouze v jednom případě (2 %), kdy došlo krátce po operaci k uvolnění dlahy z diafýzy byly všechny kortikální šrouby nahrazeny úhlově stabilními LCP šrouby.

Průměrná délka operace u obou sledovaných skupin, průměrná doba rtg osvitů a funkční výsledky podle relativního CM skóre při rozdělení podle AO a Neerovy klasifikace jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4.

Průměrná délka hospitalizace byla v souboru pacientů ošetřených hřebem Targon PH 9,25 dne (3–9), s jednou délkou hospitalizace 92 dní – polytraumatizovaný pacient s lézí míšní. U pacientů ošetřených dlahou Philos byla situace obdobná – průměrná délka hospitalizace 10,6 dne (3–9) a jedna hospitalizace 112 dní, rovněž u pacienta se současným spinálním poraněním.

Přehled komplikací v obou uvedených souborech je souhrnně uveden v tabulce 5.

Získaná data jsme podrobili statistické analýze Studentovým t testem na statistické hladině významnosti 0,05 a nebyly prokázány statisticky významné rozdíly mezi oběma skupinami operovaných v konečných funkčních výsledcích souhrnně a ani v jedné podskupině sledovaného souboru (AO a Neerovy klasifikace). Rovněž nebyly prokázány statisticky významné rozdíly v délce operace ani v délce hospitalizace. Jediným statisticky významným rozdílem byla rozdílná délka operačního času mezi skupinami pacientů ošetřených hřebem Targon PH a dlahou Philos.

DISKUSE

Zlomeniny proximálního konce humeru tvoří 4–5 % všech zlomenin. Incidence odpovídá 17,1 na 100 tis. osob a rok. Poměr mužů a žen je 1:3. Typickým výskytem těchto zlomenin je 5.–7. dekáda u žen (13, 15, 25, 32).

Léčebná strategie záleží na celé řadě faktorů, jako jsou typ zlomeniny, kvalita skeletu, rozsah poranění měkkých tkání v oblasti proximálního humeru, věk, schopnosti aktivní spolupráce a přidružená onemocnění pacienta (11, 24). Zejména stupeň osteoporózy limituje možnos-

ti spolehlivé fixace osteosyntetickým materiálem. Konzervativní způsob léčby dává u řady pacientů srovnatelné nebo dokonce lepší výsledky než operační léčba, především pokud se jedná o nedislokované zlomeniny nebo zlomeniny s minimální dislokací. Tyto zlomeniny tvoří téměř polovinu všech zlomenin proximálního humeru. Neer zařadil tyto zlomeniny do jedné skupiny bez ohledu na průběh lomných linií nebo počet jednotlivých úlomků se společnou indikací ke konzervativní léčbě (23).

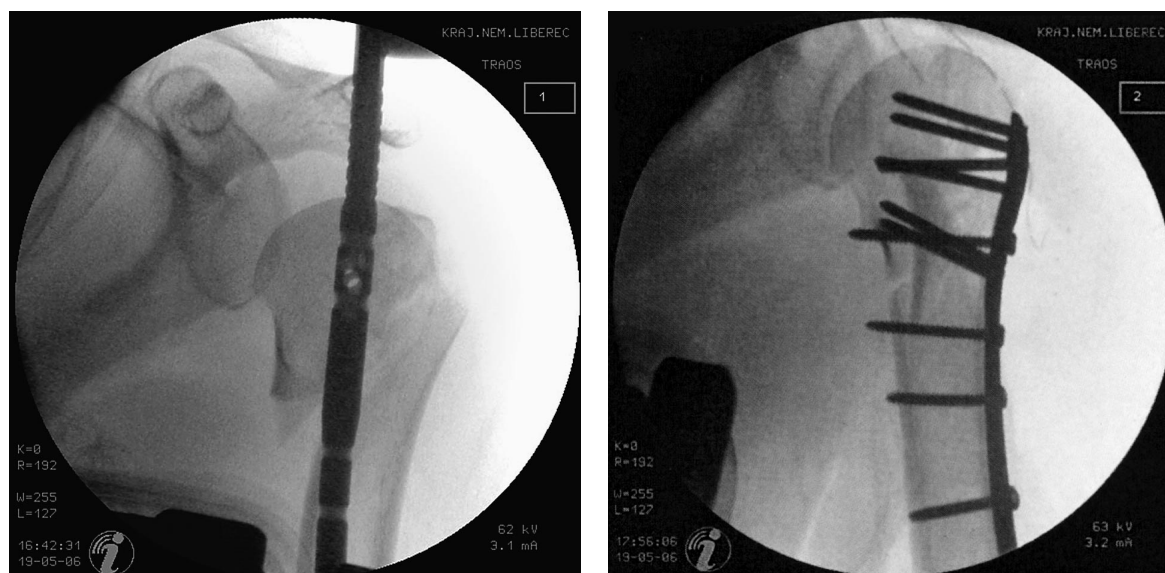
Tab. 4. Souhrnné výsledky – rozdělení podle AO klasifikace

AO – klasifikace	Targon PH		
	čas operace – minuty (min.–max.)	rtg osvit – minuty (min.–max.)	relativní CM skóre (min.–max.)
A (N = 18)	48,1 (20–70)	3,9 (2–6,5)	82,3 (52–100)
B (N = 18)	49,4 (40–75)	4 (1,4–5,2)	79,3 (51–100)
C (N = 12)	54,6 (45–70)	4,2 (2,1–6,2)	70,3 (26–81)
Celkem (N = 48)	50,2 (40–80)	4 (1,4–7,0)	78,3 (26–100)

AO – klasifikace	Philos		
	čas operace – minuty (min.–max.)	rtg osvit – minuty (min.–max.)	relativní CM skóre (min.–max.)
A (N = 12)	57,9 (45–80)	4 (1,5–6,25)	83 (45–98)
B (N = 15)	76,3 (45–180)	3,9 (1–6,5)	73,2 (18–100)
C (N = 22)	86,1 (50–180)	4,5 (1,5–6,4)	70,5 (18–98)
Celkem (N = 49)	76,2 (45–180)	4,2 (1–7,2)	74,51 (18–100)

Tab. 5. Přehled komplikací a jejich řešení

Komplikace	Targon (N=48)		Philos (N=49)	
	počet	řešení	počet	řešení
selhání OS	1	konverze na CKP	1	konverze na CKP
AVN kompletní	0		2	1x konverze na CKP 1x artrodéza – viz infekt
AVN parciální	2	parciální extrakce kovů	2	parciální extrakce kovů
infekt	0		2	1x artrodéza, 1x proplachová drenáž a kompletní extrakce kovů
prodloužené hojení	2	bez intervence	2	bez intervence
pakloub	0		1	výměna kortikálních šroubů za LCP a spongioplastika
poranění axilárního nervu	0		1	bez intervence
impingement syndrom	0	1x kompletní extrakce, 2x parciální extrakce kovů, 3x bez intervence	4	2x extrakce kovů, 2x bez intervence
periartikulární osifikace	0		2	1x extirpace s odstraněním kovů, 1x bez intervence
zlomenina pod implantátem	2	1krát konverze na Targon long, 1krát OS tahovým šroubem 1x bez intervence,	0	
uvolnění metafyzálních šroubů	2	1krát bez intervence, 1krát parciální extrakce šroubu	2	bez intervence
uvolnění diafyzálních šroubů	2	bez intervence	1	výměna kortikálních šroubů za LCP



Obr. 1. Dvouúlomková zlomenina s dlouhým metafyzálním fragmentem: a – při hřebování přetrvává dislokace v místě zlomeniny, b – konverze na dlahovou techniku s použitím jednoho tahového šroubu

Osteoporóza, která v různém stupni provází většinu zlomenin proximálního humeru, významně snižuje stabilitu provedené osteosyntézy, a tak část zlomenin indikovaných k operační léčbě je léčeno konzervativně (33) nebo je prováděna hemiartroplastika jako relativní indikace i u tříúlomkových zlomenin (28, 31).

Kolem roku 2000 – 2001 se začínají objevovat první práce s použitím speciálně konstruovaných hřebů indikovaných k ošetření zlomenin proximálního humeru – Telegraph nail (6), Polarus nail (1, 3), Targon PH (7, 14, 20, 21) a PHN hřeby (4).

Prakticky ve stejné době dochází k vývoji nové generace dlah se zamykatelnými šrouby. Postupně byly vyvíjeny speciální implantáty pro jednotlivé lokality se zamykatelnými šrouby probíhajícími v různých směrech. Byly zkonstruovány dlahy určené výhradně pro oblast proximálního humeru, anatomicky tvarované, s úhlově stabilními šrouby a otvory pro osteosuturu hrbolků (LPHP a Philos plate) (10, 16, 19).

V současné době prakticky všechny významnější firmy vyrábějící osteosyntetický materiál produkují implantáty využívající koncept úhlové stability (dlahy: Philos – Synthes, LPHP – Synthes, Winkelstabile proximale Humerus platte – AAP Implantate AG, Plantan fixator – Medizintechnik GmbH, nitrodřeňové hřeby: Targon PH – Aesculap, Telegraph nail – FH Orthopedics S.A.S., Polarus nail – Acumed, T2TMPHN – Stryker Howmedica, PHN – Synthes, Tráven PH nail – Smith&Nephew, K-dráty: Humerus Block system – Synthes). Společnou vlastností všech těchto implantátů je to, že znemožňují uvolnění a migraci osteosyntetického materiálu a umožní časnou aktivní rehabilitaci při zachování anatomicke kontinuity proximálního humeru.

Spolu s publikací prvních výsledků se objevuje i relativně vysoký počet komplikací při použití těchto implantátů. Procento celkových komplikací se u řady autorů

pohybuje kolem 30 %. Tento vysoký počet je dán jednak učební křivkou, ale také tím, že jsou tyto implantáty zpočátku indikovány prakticky pro všechny typy zlomenin bez ohledu na stav cévního zásobení a současně je započítána i řada menších komplikací, které nemají zásadní vliv na konečný funkční výsledek (24, 26, 27, 29, 32).

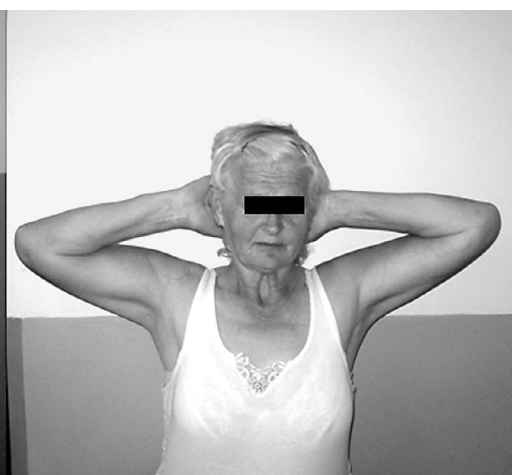
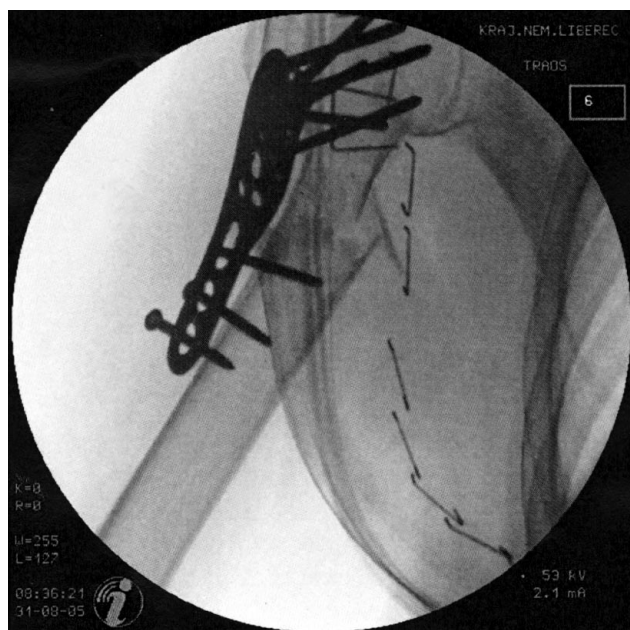
Řadě komplikací lze předcházet správnou indikací k operaci a bezchybným provedením osteosyntézy. To vyžaduje dokonalé provedení zobrazovacího vyšetření před operací, zejména CT vyšetření, které dnes považujeme za standardní vyšetřovací techniku u čtyřúlomkových a některých dvouúlomkových zlomenin. Dokonalá repozice a dodržení operačního postupu je samozřejmostí. Stabilní osteosyntéza nenahradí repozici!

Podrobná analýza komplikací osteosyntézy úhlově stabilními implantáty bude předmětem samostatného sdělení.

Volba optimálního léčebného postupu a vhodného implantátu pro ošetření zlomenin proximálního humeru představuje jedno z nejdiskutovanějších témat současné traumatologie. Pokud porovnáváme obě námi zvolené techniky, je obecně nitrodřeňové hřebování většinou lékařů vnímáno jako technika vhodná pro jednodušší, zpravidla dvouúlomkové a nedislokované tříúlomkové zlomeniny a metodou volby pro tři a čtyřúlomkové zlomeniny je ošetření úhlově stabilní dlahou. Naše zkušenosti nejsou tak jednoznačné a pokud budeme analyzovat jednotlivé skupiny, tak najdeme řadu indikací, které jsou v rozporu s tímto obecným tvrzením.

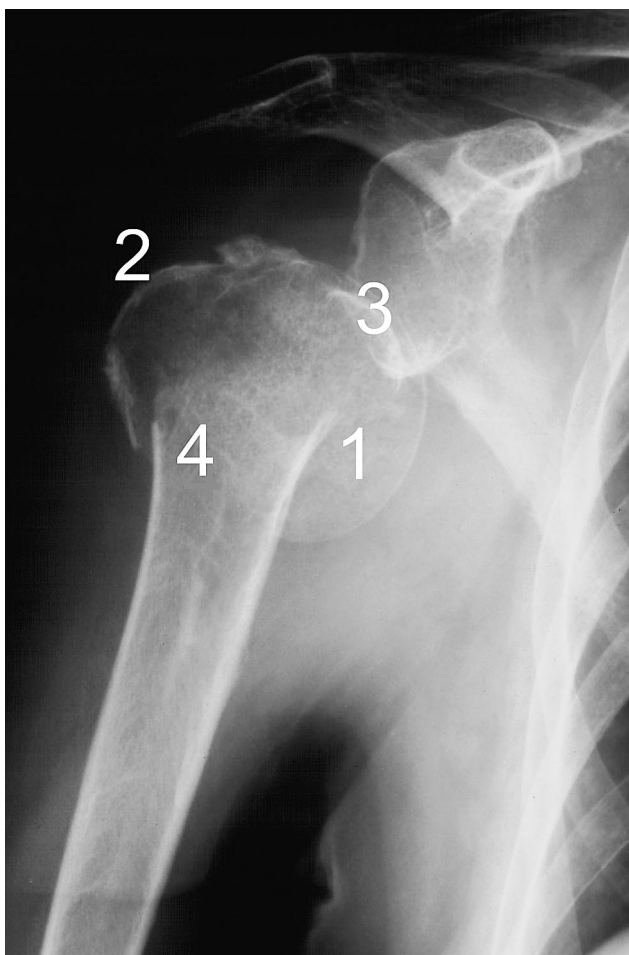
Dvouúlomkové zlomeniny

Dvouúlomkové zlomeniny tvoří největší skupinu dislokovaných zlomenin proximálního humeru, téměř jednu polovinu. Typickým poraněním tohoto typu jsou



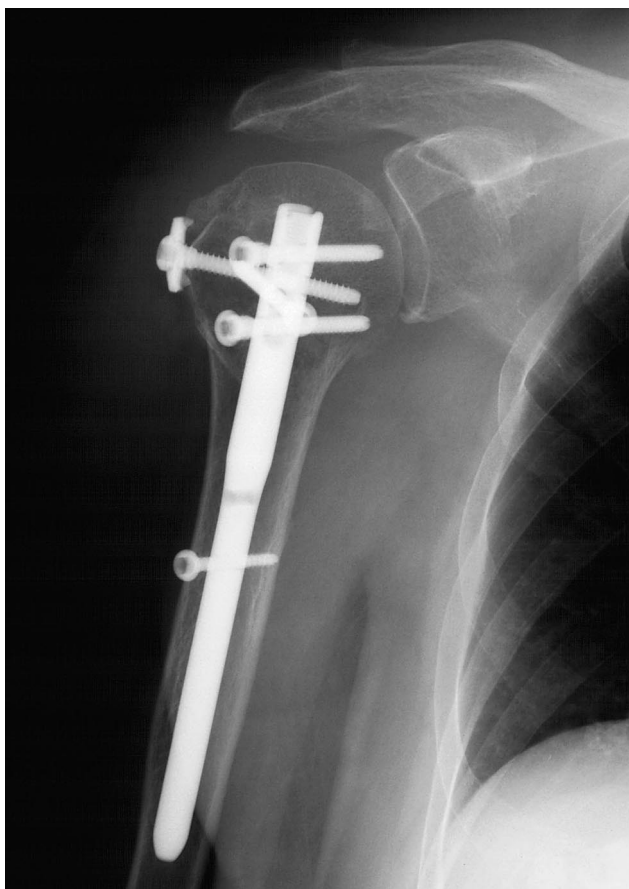
a/b
c/d
e

Obr. 2. 66letá pacientka s dvouúlomkovou zlomeninou typu A.3. s tříštivou metafýzou: a – defekt mediální kortikalis, b – axiální snímek, c – vytržení dlahy 2 dny po operaci, d – stav po reoperaci s výměnou kortikálních šroubů za LCP, e – funkční výsledek



a|b
c|

Obr. 3. Čtyřúlomková zlomenina: – a – úrazový snímek, b – osteosutura hrbolků k proximálním šroubům hřebu – technika „rope over bitt“, c – stav po repozici a stabilizaci hřebem Targon PH



zlomeniny s dislokací v oblasti chirurgického krčku humeru. Osteosyntéza úhlově stabilním hřebem je v tomto případě metodou volby. Je možné provést osteosyntézu miniinvasivní technikou, která eliminuje operační trauma a má pozitivní odezvu v pooperační rehabilitaci.

V případech dvouúlomkových zlomenin s dlouhým metafyzárním fragmentem je repozice a fixace hřebem často velmi obtížná. Častá interpozice měkkých tkání brání exaktní zavřené repozici. Zde je výhodnější provést otevřenou repozici a stabilizaci dlahou (obr. 1).

U dvouúlomkových zlomenin bychom dlahovou techniku doporučili u biologicky mladých pacientů, kde předpokládáme extrakci osteosyntetického materiálu. Tato technika je některými autory preferována jako šetrnější vůči operačnímu traumatu rotátorové manžety a intraartikulární části hlavičky humeru. Dlahová osteosyntéza dvouúlomkových zlomenin s tříštivou metafyzální částí, zejména v osteoporotickém terénu je zatížena vyšším rizikem uvolnění dlahy (obr. 2). Proto zde dáváme přednost intramedulárnímu hřebu nebo použijeme dlahu, kterou fixujeme výhradně úhlově stabilními šrouby.

Tříúlomkové zlomeniny

Pokud je velký hrbolek kompletně odlomen, bývá dislokován tahem svalů rotátorové manžety proximálně a dorzálně. Hlavice nebývá zpravidla tak dislokována jako u dvouúlomkových zlomenin.

Hřebování i těchto zlomenin nečiní obvykle větší obtíže. Podle našich zkušeností je vhodné použít větší přístup, který nám umožní naložit pomocné fixační stehy na odlomený velký hrbolek, dokonale ho reponovat a bezpečně fixovat pomocí šroubů nebo v kombinaci s osteosuturou. Dříve používané podložky pro hlavičky šroubů jsme opustili pro možnost sekundárního impingementu. Zcela zásadní je správně zvolit vstupní místo pro hřeb, příliš ventrálně nebo laterálně uložený hřeb je nejen zdrojem impingement syndromu, ale hlavně je zde riziko vytržení hřebu se ztrátou jeho fixace.

Vzhledem k minimální dislokaci hlavice je dlahová technika poměrně snadná. Otevřenou repozicí reponujeme velký hrbolek. Tento typ zlomenin je vhodný i pro miniinvazivní techniku podvlékané dlahy z transdeltoideálního přístupu (9, 15, 17).

U tříúlomkových zlomenin jsou výsledky plně srovnatelné a volba operační techniky je spíše na zvyklostech pracoviště.

Čtyřúlomkové zlomeniny

Osteosyntéza těchto zlomenin nitrodřeňovým hřebem představuje hraniční indikaci a vyžaduje speciální operační techniku.

První částí je pečlivé zhodnocení prognózy a vitality hlavice. Délka metafyzárního fragmentu a stupeň dislokace v oblasti kalkar humeri nám pomohou vybrat zlomeniny s nízkým rizikem AVN vhodné k osteosyntéze (11). Současně bychom měli vzít v úvahu i věk pacienta, schopnost podílet se na rehabilitačním procesu a jeho nároky na funkci končetiny a na základě výše uvedeného zvážit možnosti konzervativní léčby nebo hemiarthroplastiky.

Rozšířený transdeltoideální přístup s možností pečlivě identifikovat jednotlivé fragmenty obou hrbolků je nutností. Při operaci využíváme techniky přímé i nepřímé repozice hlavice tak, abychom mohli zavést hřeb z vrcholu hlavice minimálně 5 mm od okraje lomné linie. Velmi často nalézáme velký hrbolek rozlomený na dvě části (m. supraspinatus a m. infraspinatus) a jako dvě části ho musíme i fixovat. Mittelmier a Stedfeld (22) publikovali koncept tzv. „five part theory“ – na jejímž základě byl vyvinut hřeb Targon PH s dorzálním šroubem, stabilizujícím právě onu pátou část zlomenin proximálního humeru.

V případech, že jsou hrbolky tříštivé a fixační šrouby dostatečně pevně nefixují svalové úpony, je nutné zajistit jejich stabilizaci osteosuturou (22) – technika rope over bitt (obr. 3).

Dlahová technika úhlově stabilní dlahou je na většině pracovišť metodou volby pro stabilizaci čtyřúlomkových zlomenin. Standardně je využíván deltoideopektorální přístup. Nám se jeví tato technika výhodná zejména v případech rozlomení hlavice u mladých pacientů, kde preferujeme osteosyntézu

před hemiarthroplastikou, a to i v případech devitalizované hlavice.

Při osteosyntéze dlahou je třeba pamatovat na to, že malý hrbolek ani zadní část velkého hrbolku nejsou dlahou přímo fixovány. Malý hrbolek je možné stabilizovat samostatným šroubem, ostatní části (zejména zadní část velkého hrbolku) fixujeme zpravidla pouze osteosuturou.

ZÁVĚR

Srovnání obou skupin pacientů v našem souboru v období 1 rok po operaci nevykazuje žádné statisticky významné rozdíly funkčních výsledků. Funkční výsledky i počty komplikací jsou srovnatelné s pracemi zahraničních autorů (1, 4, 6, 7, 10, 12, 14, 17, 19, 21, 22, 24, 27, 29, 32). Jediným statisticky významným rozdílem je kratší délka operačního času u techniky nitrodřeňového hřebování.

Skupina pacientů se čtyřúlomkovou zlomeninou ošetřenou hřebem Targon PH je relativně malá s vyšším počtem komplikací a s funkčním výsledkem podle relativního CM skóre horším o 8 % oproti skupině pacientů ošetřených dlahou Philos. Výraznějšího zlepšení výsledků v této skupině pacientů bylo dosaženo až po úpravě operační techniky. Podrobnější zhodnocení bude možné až po doplnění souboru o větší skupinu pacientů s delší dobou sledování.

Literatura

1. ADEDAPO, A.O., IKPEME, J.O.: The results of internal fixation of three- and four-part proximal humeral fractures with the Polarus nail. *Injury*, 32: 115–121, 2001.
2. BARTONÍČEK, J., STEHLÍK, J., DLOUHÝ, M.: Osteosyntéza zlomenin proximálního konce humeru modifikovanou dlahou. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 62: 207–220, 1995.
3. BERNARD J., CARALAMBIDES C., ADERINTO J., MOK D.: Early failure of intramedullary nailing for proximal humeral fractures. *Injury*, 31: 789–792, 2000.
4. BLUM, J., HESSMANN, M., H., ROOMMENS, P., M: Treatment of proximal metaphyseal fractures of the humerus with interlocked nailing and a spiral blade – early experience with a new implant system. *Act. Traumatol.*, 33: 7–13, 2003.
5. CONSTANT, C. R., MURLEY A. H.: A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin. Orthop.*, 216: 91–110, 1987.
6. CUNY, C., IRAZZI, M., NEYTON, L., BERRICHI, A., BEAU, P.: Telegraph nail used for internal fixation of proximal humerus fracture. *Europ. J. Orthop. Surg. Traumat.*, 10: 21–26, 2000.
7. EISELE, R., KINZL, L.: Nailing of Articular and Extraarticular Fractures of the Head of the Humerus. *Osteo Trauma Care*, 10: S1–4, 2002.
8. FRÍČ V.: Operační řešení tříštivých zlomenin proximálního konce humeru: Optimalizace terapeutické koncepce. Praha, Závěrečná zpráva IGA MZ ČR, 2000.
9. GARDNER M. et al.: The extended anterolateral acromial approach allows minimally invasive access to the proximal humerus. *Clin. Orthop.*, 434: 123–129, 2005.
10. HENTE, R., KAMPSHOFF, J., KINNER, B., FUCHTMEIER, B., NERLICH, M.: Treatment of displaced 3- and 4-part fractures of the proximal humerus with fixator plate comprising angular stability. *Unfallchirurg*, 107: 769–782, 2004.
11. HERTEL, R.: Fractures of the proximal humerus in osteoporotic bone. *Osteoporosis Int.*, 16: S65–S72, 2005.

12. HESSEMAN, M., STERNSTEIN, W., BLUM, J., KRUMMENAUER, F., ROMMENS, P., M.: Osteosynthesis of proximal humeral Fractures with angular-stable plate fixation. *Act. Traumatol.*, 33: 2–6, 2003.
13. HOFFMEYER, P.: The operative management of displaced fractures of the proximal humerus. *J. Bone Jt Surg.*, 84-B: 469–480, 2002.
14. KINZL, L., EISELE, R., LIENER, U.: The treatment of proximal humerus fractures with intramedullary nails. *Act. Traumatol.*, 35: 108–112, 2005.
15. KŘIVOHLÁVEK, M., LUKÁŠ, R., TALLER, S., ŠRÁM, J.: Použití úhlově stabilní dlahy Philos u zlomenin proximálního humeru. *Úraz. Chir.*, 13: 52–59, 2005.
16. LILL, H., HEPP, P., HOFFMANN, J., LABOROWITZ, J., KORNER, J., JOSTEN, CH, DUDA, J.: Neue implantate zur stabilisierung proximaler humerusfrakturen. *Osteosynthese International*, 9: 85–93, 2001.
17. LILL, H., HEPP, P., ROSE, Z., KONIG, K., JOSTEN, C.: The angle stable locking-proximal-humerus-plate (LPH) for proximal humeral fractures using a small anterior-lateral-deltoid-splitting-approach – technique and first results. *Zbl. Chir.*, 129: 43–48, 2004.
18. LIN, J., HOU, SM., HANG YS.: Locked nailing for displaced surgical neck fractures of the humerus. *J. Trauma*, 45: 1051–1057, 1998.
19. LINHART, W., GROSSTERLINDEN, L., HASSUNIZADEH, B., JANSSEN, A., SOMMERRFELDT, D. W., RUEGER, M. J.: A New Approach to Operative treatment of Proximal Humeral Fractures: Intramedullary Nailing with Fixed-Angle Locking Screws. *Osteo Trauma Care*, 10: S83–85, 2002.
20. LINN, J. : Effectiveness of Locked Nailing for Displaced Three – Part Proximal Humeral Fractures. *J. Trauma*, 61: 363–374, 2005.
21. MATHEWS, J., LOBENHOFFER, P.: Results of Intramedullary nailing of Unstable Proximal Humeral Fractures in Geriatric Patients with a New Nail System. *Unfallchirurg*, 107: 372–380, 2004.
22. MITLMEIER, W. F., STEDFELD, H. W., EWERET, A., BECK, M., FROSCH, B., GRADL G.: Stabilisation of Proximal Humeral Fractures with an Angular and Sliding Stable Antegrade Locking Nail (Targon PH). *J. Bone Jt Surg.*, 85: 136–146, 2003.
23. NEER, C., S.: Four-segment classification of proximal humeral fractures: Purpose and reliable use. *J. Shoulder Elbow Surg.*, 11: 389–400, 2002.
24. PLECKO, M., KRAUS, A.: Internal fixation of proximal humerus fractures using the locking proximal humerus plate. *Operat. Orthop. Traumatol.*, 17, 25–50, 2005.
25. RING, D.: Current concepts in plate and screw fixation of osteoporotic proximal humerus fractures. *Injury*, 38S3, 59–68, 2007.
26. ROOYEN, R., S. et al.: Humeral head collapse causing locked screw penetration of the glenohumeral joint. An implant specific complication of the proximal humeral locking plate (PHILOS). *Injury extra*, 37: 462–465, 2006.
27. SCHWARTZ, C., CUNY, C.: Fractures of the proximal humerus: a prospective review of 188 cases, *Europ. J. Orthop. Surg. Traumatol.*, 13: 1–12, 2003.
28. SOSNA, A., POKORNÝ, D., VAVŘÍK, P., JAHODA, D.: Endoprotéza ramenního kloubu v traumatických indikacích – operační technika. *Acta Chir. Orthop. Traum. čech.*, 71: 265–271, 2004.
29. STEDFELD, H., WICK, M., WINKLER, R., ATTMANSPACHER, W.: Nail fixation osteosynthesis: indications, technique, practical progress. *Proximal humerus. Trauma Berufskrankh.* 6: Suppl 2, S241–246, 2004.
30. ŠRÁM, J., LUKÁŠ, R., KŘIVOHLÁVEK, M., TALLER, S.: Použití hřebu Targon PH long u etážových zlomenin a zlomenin metafýzy proximálního humeru. *Rozhl. Chir.*, 86: 254–262, 2007.
31. TALLER, S., KŘIVOHLÁVEK, M., LUKÁŠ, R., KRÁL, M.: Hemiarthroplastika v léčbě zlomenin proximálního humeru. *Acta Chir. orthop., Traum. čech.*, 74: 262–267, 2007.
32. VIŠŇA, P., BEITL, E., JAGANJAC, E., KALVACH, J., ŠMÍDL, Z.: Ošetření zlomenin proximálního humeru pomocí úhlově stabilního antegrádního zajištěného nitrodřeňového hřebu – prospektivní studie. *Rozhl. Chir.*, 86, 194–200, 2007.
33. ZYTO K.: Non-operative treatment of comminuted fractures of the proximal humerus in elderly patients. *Injury*, 29: 349–352, 1998.

MUDr. Martin Křivohlávek,
Traumacentrum,
Krajská nemocnice Liberec,
Husova 10,
460 63 Liberec
Tel. 602 68 47 42
E-mail: martin.krivohlavek@nemlib.cz

Práce byla přijata 8. 1. 2008.

Publikovaná práce vznikla za podpory grantu MZ č. 6674/3