

Universita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Zlomeniny lopatky

Habilitační práce

2016

MUDr. Michal Tuček, Ph.D.

Universita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta



Zlomeniny lopatky

Habilitační práce

MUDr. Michal Tuček, Ph.D.

Praha, 2016

Úvod

Zlomeniny lopatky stály dlouhá léta na okraji zájmu kostní traumatologie. Diagnostika byla založena pouze na rentgenových snímcích a většina případů byla léčena konzervativně. Výjimku tvořily pouze dislokované zlomeniny glenoidu. Téměř všichni autoři shodně uváděli, že dlouhodobé výsledky extraartikulárních zlomenin lopatky jsou dobré, aniž by měli toto tvrzení doloženo klinickými studiemi [9,18,25,28,30].

Tento přístup se začal pomalu měnit až v průběhu 80. let 20. století. Tehdy se objevily první studie zpochybňující „dobré“ výsledky operační léčby [1,5,15,20,23]. Téměř současně vychází originální publikace Hardeggera et al. hodnotící výsledky operační léčby 37 intra- a extra- artikulárních zlomenin lopatky. Její výsledky prokázaly oprávnění operační léčby u dislokovaných zlomenin lopatky [16].

Na začátku 90. letech následovaly další významné studie. Ada a Miller v roce 1991 zhodnotili 113 pacientů a zjistili velmi špatné funkční výsledky u pacientů s dislokovanou zlomeninou krčku. Proto u 8 pacientů provedli osteosyntézu z Judetova přístupu. Navrhli též vlastní klasifikaci, která je zmiňována dodnes [1]. Podobně vyzněla i studie Nordqvista a Petersona, kteří prezentovali špatné dlouhodobé výsledky u 50 % konzervativně léčených pacientů [22].

Zásadní zlom nastal po roce 2000. Důvodem bylo zpřesnění diagnostiky zlomenin a aktivnější přístup u dislokovaných zlomenin [11,12,20,24,30]. Zavedení CT včetně 3D rekonstrukcí poskytlo reálný obraz o anatomii zlomenin lopatky, který se značně lišil od dosavadních představ vzniklých na základě Rtg snímků [2,3,21,27]. Současně přibýlo autorů

lčících dislokované zlomeniny operačně [11,20,24]. Následně se v literatuře rozvinula diskuse o přednostech a nevýhodách operační léčby [12,17,20,30].

Česká literatura na tyto nové trendy v diagnostice a léčbě zlomenin lopatky nereagovala, tj. neexistoval jediný článek, který by se touto problematikou detailněji zabýval. Jediným pracovištěm, které se těsně po roce 2000 věnovalo operační léčbě zlomenin lopatky, byla Ortopedicko-traumatologická klinika 3. LF UK a FNKV, kam jsem v roce 2006 po promoci jako postgraduální student nastoupil. Po konzultaci se svým školitelem jsem jako téma svého zájmu zvolil právě zlomeniny lopatky.

Literární prameny a naše první zkušenosti s léčbou pacientů ukázaly nedostatek řady informací i nutnost revize tradičních názorů na anatomii lopatky, na diagnostiku, klasifikaci a léčbu zlomenin lopatky. Na základě programu studia byly práce rozděleny do 3 okruhů:

Cílem ***anatomické části*** byl popis kostní architektiky lopatky, především jednotlivých zeslabených míst a jejich soulad s průběhem lomných linií.

Cílem ***radiologické části*** bylo zjistit možnosti jednotlivých zobrazovacích metod z hlediska detekce průběhu lomných linií a hodnocení jejich dislokace. Podle těchto výsledků následně vytvořit radiodiagnostický protokol zlomenin lopatky.

Cílem ***klinické části*** bylo standardizovat indikační kritéria operační léčby, ovládnout techniku osteosyntézy z dorsálního Judetova přístupu a zhodnotit velký soubor pacientů se zlomeninou lopatky. Vytvořit klasifikaci zlomenin lopatky založenou na 3D CT diagnostice a peroperačních nálezech. Dokázat, že centralizace pacientů zlepší funkční výsledky některých typů zlomenin a zkrátí dobu jejich léčení.

V roce 2008 jsem přešel na nové pracoviště, tj. současnou Klinikou ortopedie 1. LF UK a ÚVN Praha, kde jsem v roce 2014 svoji disertaci *Zlomeniny lopatky - Klinická anatomie, radiodiagnostika, klasifikace – význam pro operační léčbu* úspěšně dokončil a obhájil.

Rok před tím získalo naše pracoviště grant IGA MZ ČR: *Diagnostika a operační léčba dislokovaných nitrokloubních zlomenin lopatky*. Ten jsme ukončili v roce 2015 a v lednu 2016 odevzdali závěrečnou zprávu.

Dosud jsme publikovali 16 článků, z toho 7 v zahraničních časopisech s IF s řadou prioritních poznatků. Další studie jsou před dokončením.

Ze všech těchto důvodů jsem si zvolil zlomeniny lopatky i za téma své habilitační práce. V ní bych chtěl prezentovat svůj přínos v oblasti anatomie, radiodiagnostiky, epidemiologie, klasifikace a léčby zlomenin lopatky.

Jádro předkládané habilitační práce tvoří soubor 13 původních prací řazených v logickém sledu a zabývajících se postupně historií, kostní architektonikou lopatky, radiodiagnostikou, epidemiologií, klasifikací, operačními přístupy, operační technikou, výsledky léčby u vybraných typů zlomenin; a 3 přehledové články s celkovým zhodnocením problematiky.

Vložený seznam publikací

1. Bartoníček J, Tuček M. Historie léčby zlomenin lopatky [History of treatment of scapula fractures]. *Ortopedie* 6:133-140, 2012.
2. Tuček M, Bartoníček J, Frič V. Kostní anatomie lopatky: Její význam pro klasifikaci zlomenin těla lopatky. *Ortopedie* 5:104-109, 2011.
3. Bartoníček J, Tuček M, Frič V. Radiodiagnostika zlomenin lopatky. [Radiographic evaluation of scapula fractures]. *Rozhl Chir.* 88:84-88, 2009.
4. Chochola A, Tuček M, Bartoníček J. CT diagnostika zlomenin lopatky [CT diagnostics of scapula fractures]. *Rozhl Chir* 92:385-388, 2013.
5. Tuček M, Naňka O, Malík J, Bartoníček: The scapular glenopolar angle: standard values and side differences. *J Skeletal Radiol.* 43:1583-1587, 2014. *IF - 1,743*
6. Tuček M, Bartoníček J. Přidružená poranění u zlomenin lopatky. [Associated injuries of the scapula fractures]. *Rozhl Chir.* 89:288-292, 2010.
7. Tuček M, Chochola A, Klika D, Bartoníček J. Epidemiology of scapular fractures. *Acta Orthop Belg* 83:8-15, 2017 *IF-0,761*
8. Bartoníček J, Tuček M, Klika D, Chochola A. Pathoanatomy and computed tomography classification of glenoid fossa fractures based on ninety patients. *Int Orthop.* 40/11: 2383-2392, 2016. *IF-2,387*

9. Bartoníček J, Tuček M, Luňáček L. Judetův zadní přístup k lopatce. [Judet posterior approach to the scapula]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 75:429-435, 2008.
10. Tuček M, Bartoníček J, Novotný P, Voldřich M. Bilateral scapular fractures in adults. Int Orthop 37:659–665, 2013 *IF-2,025*
11. Bartoníček J, Frič V, Tuček M. Fractures of the anatomical neck of the scapula: two cases and review of the literature. Arch Orthop Trauma Surg 133:1115-1119, 2013. *IF-1,369*
12. Bartoníček J, Tuček M, Frič V, Obruba P. Fractures of the scapular neck: diagnosis, classifications and treatment. Int Orthop 38:2163-2173, 2014. *IF-2,025*
13. Bartoníček J, Frič V, Tuček M. Intraoperative reduction of the scapular body - a technical trick. J Orthop Trauma. 23:294-298, 2009. *IF-1,777*
14. Bartoníček J, Frič V, Tuček M. Zlomeniny lopatky: Diagnostika - klasifikace - terapie. [Scapula fractures: Diagnostics - classification - treatment]. Ortopedie 4:151-156, 2010.
15. Bartoníček J, Tuček M, Frič V. Operační léčba zlomenin lopatky. [Operative treatment of scapula fractures]. Ortopedie 4:204-210, 2010.
16. Bartoníček J, Tuček M, Naňka O. Zlomeniny lopatky. [Scapular fractures]. Rozhl Chir 94:393-404, 2015.

Diskuze

Studie *kostní architektiky lopatky* poukázala jednoduchou metodou na nerovnoměrné rozložení kostní hmoty lopatky, což má následující významy.

Naše výsledky i další práce ukázaly na diskrepanci mezi popisem lopatky ve standardních anatomických textech a potřebami klinické praxe [3,4,8,13]. Anatomické učebnice považují za tělo lopatky celou její plochou část, tedy i angulus a margo superior. V klinické praxi však za tělo lopatky považujeme pouze infraspinální fossu. Tzv. biomechanický trojúhelník tvořený laterálním, mediálním a spinózním pilířem vytváří základní nosnou konstrukci těla lopatky. Angulus a margo superior tvoří pouhý apendix sloužící pro úpon či začátek svalů, ale nepodílejí se na přenosu tlakových sil z glenoidu. Proto je při správné klasifikaci i léčbě zlomenin nutné rozlišovat mezi anatomickým a biomechanickým tělem lopatky [5,11,13].

Sledování průběhů lomných linií u zlomenin těla lopatky v našem souboru ukázalo, že prvotní fází extraartikluárních zlomenin lopatky je prolomení laterálního okraje, nejčastěji v jeho horní části. Primární lomná linie většinou pokračuje do spinomediálního úhlu, který je nejslabším místem biomechanického trojúhelníku. Jen v některých případech směřuje primární lomná linie paramarginálním žlábkem do dolního úhlu lopatky, jeho centru se však vyhýbá. Naše výsledky souhlasí i s dalšími dvěma studiemi, které se zabývaly kostní hmotou lopatky [8,13]. A především i se studií Armitageho et al., kteří u svého souboru operovaných 90 pacientů pro zlomeninu lopatky zaznamenávali průběh lomných linií pomocí CT rekonstrukčních map. Lomné linie v jejich souboru procházely laterálním okrajem v 85 % a spino-mediálním úhlem v 68 % případů [3].

Spina scapulae představuje pevnou překážku propagace lomných linií z infraspinální jámy do supraspinální jámy a obráceně. Z našeho souboru 250 zlomenin lopatky procházela lomná linie spinou pouze 4krát. Velmi nízká četnost těchto lomných linií byla prezentována i dalšími autory [5,10,15,29]. Když už lomná linie spinu porušuje, pak téměř vždy v její centrální části, která je přibližně v 70 % zeslabená. Náš popis zeslabeného místa na spině jsme nenašli v žádné z anatomických učebnic ani studií, jen Ebraheim a spol. uvedli, že ve vertikální ose je spina nejtenčí ve své střední části [13].

Pro *diagnostiku zlomenin lopatky*, určení typu zlomeniny a stanovení terapeutického postupu je zásadní radiologické vyšetření. Jeho změny, především zdokonalení CT zobrazení, se staly jedním z impulzů celkového rozvoje zlomenin lopatky [3,5,26].

Ve starých studiích byly prezentovány nekvalitní snímky, nepřesné projekce a diskuze vedena nad procentem špatně řazených či přehlédnutých zlomenin [14,21,27].

Rutinním používáním CT vyšetření a především 3D CT rekonstrukcí se Rtg projekce postupně v publikacích i klinické praxi z diagnostiky vytrácejí a používají se jen k pooperačnímu sledování a hodnocení. Přispěly k tomu i práce McAdamse a Tadrose, které jednoznačně prokázaly, že bez použití 3D CT rekonstrukcí nelze předoperačně určit přesný typ zlomeniny lopatky a tato zobrazení by se měla stát standardní součástí CT hrudníku [21,26,27].

My jsme po dvou letech dospěli k tomu, že pro diagnostiku i metriku zlomenin lopatky stačí 3D CT rekonstrukce celé lopatky z předního, zadního a laterálního (glenoidálního) pohledu se subtrakcí hlavice humeru a klíčku. S našimi názory souhlasí i další autoři [2,3,11].

Při praxi v současnosti CT řezy, vzhledem ke kvalitě rekonstrukcí, již prakticky nepoužíváme. Mohou sice zobrazit jemné linie zlomenin glenoidu či výběžků, ale tyto nálezy nezmění léčebnou strategii. Rentgenové projekce používáme v pooperačním sledování a iniciálně u monotraumat. Pro praxi jsme proto rozlišili zobrazovací protokoly pro lehce poraněné pacienty a polytraumata.

Zavedením standardních zobrazovacích protokolů se pro nás zlepšila a zjednodušila nejen diagnostika pacientů ošetřených na našem pracovišti, ale také komunikace s dalšími pracovišti. Používání stejných 3D CT rekonstrukcí do budoucna může zlepšit i kooperaci mezi jednotlivými vědeckými týmy.

Jedním z příkladů nutné standardizace může být i měření glenopolárního úhlu (GPA). Většina autorů pomocí něj hodnotila výsledky léčby, ale nikdo z autorů se nezabýval standardizací měření, ani vlivem projekce na jeho hodnoty. Bestard definoval fyziologické hodnoty v rozmezí 15° ($30 - 45^\circ$) [6].

My jsme prokázali, že hodnota GPA závisí na způsobu měření. Průměrné fyziologické hodnoty zjištěné z jednotlivých projekcí mají rozdíl 7° , rozmezí fyziologických hodnot dokonce až 37° . I zde jsou 3D CT rekonstrukce nespolehlivější metodou, neboť jejich výsledky se minimálně lišily od kostních preparátů. Naše výsledky také ukázaly, že fyziologické hodnoty GPA by mohly být o 5° vyšší než původní definice.

Významné je to proto, že téměř všichni autoři se zabývali kritickou spodní hodnotou glenopolárního úhlu, a jejich hranice se pohybovala mezi $26-30^\circ$ [7,10,22,23]. GPA menší než 20° je bráno za jednu ze silných indikací k operační léčbě [11,12,20].

Velmi vhodnou, ale nezmiňovanou možností je zjištění dislokace podle stranového srovnání hodnoty GPA, neboť fyziologická stranová diference je dle našich měření 3D CT

rekonstrukcí do 4°. Naše výsledky zatím bohužel nemůžeme srovnat s jinou studií glenopolárního úhlu.

Zlomeniny zobrazené na 3D CT rekonstrukcích dále ukázaly na potřebu revize klasifikací. **Klasifikací zlomenin lopatky** bylo vytvořeno několik. Mezi hlavní patří: Decoulx, Tscherne a Christ, Ada a Miller, Euler, OTA a Ideberg [1,14,18,28]. Všechny tyto klasifikace mají společný nedostatek, a to, že vznikly pouze na základě Rtg snímků, často nestandardně provedených. Řada typů zlomenin v nich zobrazených tak neodpovídá realitě. Přesto se s nimi můžeme opakovaně setkat i v nově navrhovaných klasifikacích [5,11,12,23].

Klasifikace se shodují na 4 hlavních typech zlomenin lopatky: zlomeniny výběžků, zlomeniny těla, zlomeniny krčku a zlomeniny glenoidu. Liší se však v popisu průběhu lomných linií, jednotlivých subtypech i řazení některých lomných linií k některým subtypům. Zde je několik příkladů:

Euler, Goss i OTA klasifikace popsali kominutivní zlomeniny celé fossa glenoidalis. Jejich existence je diskutabilní, neboť 3D CT rekonstrukce takovéto zlomeniny nebyla dosud publikována [14,15,24].

Řada autorů používá pouze termín krček lopatky, aniž by blíže specifikovala, o jaký typ zlomeniny krčku se jedná [23,30]. V OTA klasifikaci z roku 2007 byla ve schématech zakreslena pouze zlomenina anatomického krčku, zlomenina chirurgického krčku zcela chybí. Analýza 3D CT rekonstrukcí a operačních nálezů navíc prokázala, že většina zlomenin interpretovaných podle standardních Rtg snímků jako zlomenina krčku lopatky, byly ve skutečnosti zlomeniny těla [3,5,12]. Záměnám pomohly i některé omyly v klasifikacích [1].

My jsme při studiu literatury do roku 2013 našli jen čtyři radiologicky potvrzené zlomeniny anatomického krčku s jejich typickou dislokací.

Ada a Miller označili příčnou infraspinátní zlomeninu těla jako zlomeninu krčku typu IIC probíhající distálně vzhledem ke spina scapulae [1]. Tato lomná linie neodděluje glenoid od těla, ale pólí tělo lopatky na dvě části. Přesto někteří autoři převzali toto nesprávné označení, což dále zvýšilo zmatek v klasifikaci zlomenin lopatky.

Zlomeniny chirurgického krčku jsou obvykle děleny na stabilní a nestabilní (doprovázející léze korakoklavikulárních vazů a zlomenina diafýzy klíčku) [7,14,22]. Podle našeho názoru je však situace složitější: stabilita zlomeniny závisí na integritě korakoakromiálního a korakoklavikulárního vazů. Pokud jsou intaktní, je zlomenina vzhledem k akromiu a klíčku stabilní. Pokud je přetržen korakoakromiální vaz, je porušen vztah glenoidálního fragmentu k akromiu, ale nikoli ke klíčku, zlomenina je rotačně nestabilní. Pokud je přetržen i korakoklavikulární vaz, je zlomenina plně nestabilní, což se projeví zvětšením vzdálenosti mezi proc. coracoideus a klíčkem.

Zlomeniny krčku lopatky jsou diskutovány i z hlediska tzv. plovoucího ramena, tj. ipsilaterální zlomeninu klíčku a krčku lopatky [7,9,17,23,25]. I zde se však u řady prezentovaných kazuistik ve skutečnosti jednalo o kombinovanou zlomeninu těla lopatky s diafýzou klíčku. Dle našich zkušeností, vzhledem ke svalovému držení lopatky na hrudním koši a jejím neovlivněním případnou osteosyntézou klíčku či stabilizací akromioklavikulární luxace, považujeme plovoucí rameno v původní definici za velmi diskutabilní jednotku s nejistou klinickou korelací.

Jedním z výsledků hodnocení našeho souboru byla korelace dřívějších prací s našimi 3D CT zobrazeními a preoperačními nálezy a následné vytvoření *popisné anatomické klasifikace*

zlomenin lopatky. Zlomeniny lopatky dělíme na stejné 4 základní typy a zlomeniny kombinované.

Definice jednotlivých skupin i jejich subklasifikace vycházejí v naší klasifikaci ze skutečně ověřených případů, umožňují zařazení všech zlomenin lopatky z našeho i z ostatních souborů a jsou vodítkem volby operačního přístupu. S ohledem na dislokaci zlomeniny přispívají i k určení prognózy léčby [11,30]. Naše práce o zlomeninách krčků lopatky, které byly opakovaně souhlasně citovány, považujeme za jedny z našich nejdůležitějších klinických výsledků.

Základní *epidemiologická data* o zlomeninách lopatky jsou sice uváděna ve všech publikacích, ale téměř shodně, citován je totiž Roweho článek starý 80 let [9,12]. Když jsme chtěli porovnat data našeho souboru pacientů, našli jsme jen 8 prací prezentujících alespoň některá data souboru více než 50 pacientů [1,18,26,30]. Jediná dostupná recentní epidemiologická studie je Zhangova [29]. Vychází ze souboru 595 zlomenin lopatky, ale postrádá řadu důležitých údajů. Dalšími překážkami při hodnocení souborů jsou: Rtg diagnostika, selekce souboru, použité klasifikace, absence dat apod. I náš soubor je ovlivněn typem pracoviště, centrací složitějších zlomenin a sběrem dat odebratelných při prvotním vyšetření.

Zajímali jsme se především o zastoupení jednotlivých typů zlomenin lopatky, léčbu pacientů a přidružená poranění ramenního pletence.

Srovnávání zastoupení jednotlivých typů zlomenin se vzhledem k různým klasifikacím ukázalo jako nemožné, sledovali jsme proto jen poměr intra- a extra- artikulárních zlomenin, i ten byl značně variabilní [1,29,30]. V našem souboru bylo vysoké zastoupení zlomenin

glenoidu, a to 30%. Pravděpodobně to bylo ovlivněno tím, že ke konzultaci na naše pracoviště byli častěji posíláni pacienti s intraartikulárními, tj. závažnějšími zlomeninami. Stejný počet nitrokloubních zlomenin však zaznamenali i Ideberg et al. na neselektovaném souboru a bez uvedení způsobu léčby [18]. Další autoři již intraartikulárních zlomenin zaznamenali méně. Armitage u 90 operovaných pacientů uvádí četnost zlomenin glenoidu pouze 17 %, Zhang zmiňuje 18% zastoupení, Ada 10% a Imanati dokonce jen 4% podíl [1,3,29,30].

Počet operovaných pacientů ve většině prací nebyl uveden nebo se jednalo o jednotlivé kazuistiky. Pouze Anavian et al. operovali 23 % případů [2]. V našem souboru byl počet operovaných pacientů relativně vysoký, a to 39 %. Je to dáno naším aktivnějším přístupem ke zlomeninám lopatky i vyšším zastoupením zlomenin glenoidu v našem souboru. Zlomeniny glenoidu byly z hlediska absolutního počtu nejvíce operovaným typem zlomeniny lopatky. Stejný podíl operační léčby (60 %) jsme však zaznamenali také u zlomenin krčku.

Z přidružených poranění ramenního pletence ve všech studiích dominovaly zlomeniny klíčku [1,20,27]. Jejich zastoupení se pohybovalo v rozmezí 12-39 %. Našich 19 % odpovídalo přibližně průměru. Nejčastěji jsme zlomeniny klíčku zjišťovali u zlomenin těla a krčku, shodně v 21 % případů. Ostatní autoři, na rozdíl od naší studie, výskyt zlomenin klíčku u jednotlivých typů zlomenin lopatky blíže nespecifikovali.

Zlomeniny celého humeru zmínili Armstrong s četností 11 % a Tadros 12 % [26,30]. My jsme sledovali jen zlomeniny proximálního humeru, které jsme diagnostikovali u 3 % případů.

Zajímavý je výskyt zlomenin klíčku a proximálního humeru u pacientů do 60 a nad 60 let. Z našich údajů vyplývá, že zlomeniny klíčku jsou typické pro pacienty do 60 let, zlomeniny proximálního humeru pro pacienty nad 60 let, tedy pro osteoporotické zlomeniny [9].

Léčba zlomenin lopatky závisí nejen na typu a dislokaci zlomeniny, i když kritéria operační léčby jsou všeobecně akceptována, ale je nutné přihlédnout ke všem ostatním poraněním, zejména hrudníku, dále k věku, celkovému stavu, fyzické aktivitě, integritě kožního krytu v oblasti ramenního kloubu a zvážit všechna možná rizika [26,11,12,20].

Konzervativní léčba spočívá v tišení bolesti a imobilizaci, která trvá přibližně 2 týdny. Delší dobu fixace, maximálně 5 týdnů, volíme jen u některých zlomenin glenoidu, krčků a akromia. Pokud to celkový stav dovolí, časně zahajujeme rehabilitaci. Jejím cílem je dosažení plného pasivního rozsahu pohybu během prvního měsíce a plného aktivního pohybu do dvou měsíců od úrazu, kdy i rušíme jednotlivé restriktce aktivit a zátěže [1,5,7,9,14,22,25].

Ke zkrácení doby fixace a aktivní rehabilitaci nás vedly naše zkušenosti, především rychlá tvorba pevného svalku, kterou jsme pozorovali při operacích po dvou týdnech od úrazu, i shodné přístupy dalších autorů [11,24]. Při funkční léčbě nebylo pozorováno zvětšování dislokace zlomenin [7,23]. Někteří autoři dokonce popisovali „zlepšování postavení“ zlomenin [22]. V literatuře bylo také popsáno asi jen 15 pakloubů při konzervativní léčbě extraartikluárních zlomenin [10].

Operační léčba není, s výjimkou otevřené zlomeniny, akutní. Pacienti by měli být operováni po stabilizaci celkového stavu. Některé operace zlomenin lopatky mohou trvat přes dvě hodiny, kdy pacient je uložen v poloze na zdravém boku. Vzhledem k tomu, že většina zlomenin lopatky je spojena se zlomeninami žeber, není tato pozice z hlediska poraněného hrudníku zcela ideální [9,16,24].

Zadní Judetův přístup se používá se jako základní přístup ke zlomeninám těla a krčku lopatky i většině glenoidu. Základem pro jeho zvládnutí je správná orientace a znalost jednotlivých fází původního kompletního přístupu [19]. Tento extenzivní přístup jsme popsali v roce 2008 a zpočátku jsme takto operovali všechny naše pacienty.

S rostoucími zkušenostmi jsme se snažili o snížení invazivity přístupu, která umožnila rychlejší rehabilitaci. Nevydali jsme se cestou přístupů z kratších incizí, ale cestou postupné svalové mobilizace k dosažení laterálního okraje [13,16,20,24].

Prvním krokem je identifikaci zadního okraje m. deltoideus. Následně provádíme abdukci paže a snažíme se odtážením deltového svalu dosáhnout laterálního okraje lopatky. Pokud repozice a stabilizace není možná, odetneme spinální část deltového svalu dle původního popisu [5,9,16].

Druhým krokem je využití intervalu mezi m. infraspinatus a m. teres minor, tzv. laterálního svalového okna [5,11,24]. K tomuto intervalu se jednoduše dostaneme podél spodního okraje fascie m. infraspinatus. Pokud repozice a stabilizace zlomeniny v této fázi není možná, uvolňujeme m. infraspinatus postupně k lomné linii od distálního fragmentu. Jedině pokud ani poté nejsme schopni spolehlivé repozice, provádíme kompletní uvolnění m. infraspinatus dle původního popisu.

Bez odtěti m. deltoideus je možné ošetřit čerstvé nižší zlomeniny těla. Laterálním svalovým oknem jsou výborně ošetřitelné čerstvé zlomeniny těla, některé zlomeniny krčku lopatky i dolního glenoidu včetně revize ramenního kloubu [11,20,24].

Vyozorovali jsme, že odtěti m. deltoideus je lépe tolerováno než mobilizace m. infraspinatus, proto za klíčovou část operace považujeme pokusy o repozici a stabilizaci ze svalového okna. Podle našich zkušeností mají pacienti bez mobilizace m. infraspinatus menší bolesti a mnohem rychleji se u nich obnovuje rozsah pohybu. Stejný názor mají i další autoři, přesné vyhodnocení však zatím schází [9,12,20].

Za výhody tohoto postupu považujeme jeho universálnost, neboť vždy je možné provést konverzi na kompletní Judetův přístup, což u ostatních technik není možné. Je nutné si

uvědomit, že i při centraci zlomenin na naše pracoviště ročně ze zadního přístupu odoperujeme maximálně 20 pacientů.

Při osteosyntéze lopatky vystačíme s běžnými nástroji i implantáty. V počátcích jsme používali 3,5mm implantáty a k stabilitě používali několik dlah. V současné době používáme především 2,7mm implantáty a většinou vystačíme s jednou rekonstrukční nebo LC-DCP dlahou na laterální okraj a druhou dlahu přidáváme u některých zlomenin na spinomediální úhel nebo na krček lopatky. U zlomenin glenoidu občas používáme i 2,4mm šroubky nebo skobičky.

Při přechodu na menší implantáty i počet dlah jsme zaznamenali jen 2 zlomeniny tenké 2,7mm L-dlahy na laterálním okraji, ale bez redislokace a oba pacienti se zahojili.

V pooperačním průběhu je nejdůležitější časná a správně vedená rehabilitace. Při stabilitě osteosyntézy zahajujeme pasivní cvičení první den po operaci. Vzhledem k svalovému uvolňování během operace probíhá v prvních 5 týdnech cvičení většinou pasivně, po 2 měsících postupně rušíme jednotlivé restriktce aktivit a zátěže [9,12,15].

Operační léčba má samozřejmě i své *komplikace*. Lantry et al. při analýze 212 případů zjistili poranění supraskapularního nervu ve 2,4 % a výskyt infekčních komplikací u 4 % pacientů [20]. My jsme u více než 100 operovaných případů revizí řešili jen dva hluboké infekty. Selhání osteosyntézy je uváděno vzácně, stejně jako pakloub po provedené osteosyntéze [10,30]. Inkongruence po malrepozici zlomenin glenoidu může mít za následek bolesti, omezení hybnosti, instabilitu kloubu a následně artrózu, která se časně rozvine až u 2 % pacientů [24,14].

Výsledky léčby hodnotíme my i většina autorů pomocí Constant score s ročním odstupem od úrazu.

Výsledné hodnoty u pacientů s izolovaným poraněním lopatky, které bylo možné správně léčit, bývají velmi dobré a většinou dosahujeme hodnot Constant score přes 90 bodů.

U polytraumatizovaných či interně kontraindikovaných pacientů, kterým nebylo možné dislokovanou zlomeninu lopatky operovat, se Constant score po roce pohybuje v rozmezí 55-90 bodů. V dalších letech dochází k jeho postupnému snižování vlivem degenerativních změn glenohumerálního kloubu, poruchou stereotypu hybnosti ramenního pletence nebo snižující se silou elevace končetiny [11,12,24].

Závěr

Zeslabená místa v kostní architektonice lopatky odpovídají průběhu lomných linií zlomenin lopatky. Základní pevnostní struktury tvoří glenoid a z něj vybíhající laterální a spinózní pilíř. (2)

Diagnostika zlomenin lopatky by měla být založena na standardizovaných 3D CT rekonstrukcích. Z nich je možná nejen spolehlivá detekce zlomeniny, ale i přesné určení typu a dislokace zlomeniny. (3,4)

U dislokovaných zlomenin dosahujících indikačních kritérií k operační léčbě je nutné přihlédnout k lokálnímu a celkovému stavu pacienta, neboť většina zlomenin lopatky je sdružena s dalšími poraněními, především hrudníku. (6,7,14)

Operační výkon není akutní, lze jej odložit až do tří týdnů po primárním úrazu. K operační léčbě je nutné ovládnutí Judetova dorsálního přístupu. Vzhledem k tomu, že jde o závažný, ale řídký typ poranění, je lépe zlomeniny lopatky koncentrovat na specializovaná pracoviště.

(9,15)

Funkční léčba s časnou rehabilitací zlepšila funkční výsledky, zkrátila také dobu restrikcí zátěže a aktivit. Klinické výsledky u pacientů s možností správné léčby jsou velmi dobré.

(12,14,16)

I přes řadu nových poznatků a zkušeností představují stále zlomeniny lopatky otevřenou kapitolu traumatologie pohybového aparátu.

Seznam literatury

1. Ada JR, Miller ME. Scapula fractures. Analysis of 113 cases. *Clin Ortop Relat Res* 269:174-180, 1991.
2. Anavian J, Conflitti JM, Khanna G, Guthrie T, Cole PA. A reliable radiographic measurement technique for extra-articular scapular fractures. *Clin Ortop Relat Res* 469:3371-3378, 2011.
3. Armitage BM, Wijedicks CA, Tarkin IS, et al. Mapping of scapular fractures with three-dimensional computed tomography. *J Bone Joint Surg* 91-A:2222-2228, 2009.
4. Bartoníček J, Heřt J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf; 83-103, 2004.
5. Bartoníček J, Frič V. Scapular body fractures: results of operative treatment. *Int Orthop* 35:747-753, 2011.
6. Bestard EA, Schvene HR, Bestard EH. Glenoplasty in management of recurrent shoulder dislocation. *Contemp Orthop* 12:47-55, 1986.
7. Bozkurt M, Can F, Kirdemir V, Erden Z, Demirkale I. Conservative treatment of scapular neck fracture: the effect of stability and glenopolar angle on clinical outcome. *Injury* 36:1176-1181, 2006.
8. Burke CS, Roberts CS, Nyland JA, Radmacher PG, Acland RD, Voor MJ. Scapular thickness - implications for fracture fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 15:645-648, 2006.
9. Cole PA, Marek DJ. Shoulder girdle injuries. In: Standard JP, Schmidt AH, Gregor PJ (eds). *Surgical treatment of orthopaedic trauma*. New York, Stuttgart: Thieme; 207-237, 2007.

10. Cole PA, Talbot M, Schroder LK, et al. Extra-articular malunions of the scapula: A comparison of functional outcome before and after reconstruction. *J Orthop Trauma* 25:649–56, 2011.
11. Cole PA, Freeman G, Dubin JR. Scapula fractures. *Curr Rev Musculoskelet Med* 6:79–87, 2013.
12. Court-Brown Ch, McQueen MM, Tornetta P. *Trauma (Shoulder girdle)*. Philadelphia, Lippincot, Williams and Wilkins; 68–88, 2006.
13. Ebraheim NA, Xu R, Haman SP, Mielder JD, Yeasting RA. Quantitative anatomy of the scapula. *Amer J Orthop* 29:287-292, 2000.
14. Euler E, Habermeyer P, Kohler W, et al. Skapulafrakturen - Klassifikation und Differentialtherapie. *Orthopädie* 21:158–62, 1992.
15. Goss TP. Fractures of the scapula. In: Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB (eds). *The Shoulder*. 3rd edition. Philadelphia: Saunders; 413-454, 2004.
16. Hardegger F, Simpson LA, Weber BG. The operative treatment of scapula fractures. *J Bone Joint Surg* 66-B:725-731, 1984.
17. Hersovici D, Fiennes AGTW, Allgöwer M, Rüedi TP. The floating shoulder: ipsilateral clavicle and scapula neck fractures. *J Bone Joint Surg* 74B:362-364, 1992.
18. Ideberg R, Grevsten S, Larsson S. Epidemiology of scapular fractures. *Acta Orthop Scand* 66:395-397, 1995.
19. Judet R. Traitement chirurgical des fractures de l'omoplate. *Acta Orthop Belg* 30:673-678, 1964.
20. Lantry JM, Roberts CS, Giannoudis PV. Operative treatment of scapular fractures: A systematic review. *Injury* 39:271-283, 2008.

21. McAdams TR, Blevins FT, Martin TP, DeCoster TA. The role of plain films and computed tomography in the evaluation of scapula neck fractures. *J Orthop Trauma* 16:7-11, 2002.
22. Nordqvist A, Petersson C. Fracture of the body, neck, or spine of the scapula. A long-term follow-up study. *Clin Orthop Relat Res* 283:139-144, 1992.
23. Romero J, Schai O, Imhoff AB. Scapular neck fracture: The influence of permanent malalignment of the glenoid neck on clinical outcome. *Arch Orthop Trauma Surg* 212:313-316, 2001.
24. Schandelmaier P, Blauth M, Schneider C, et al. Fractures of the glenoid treated by operation. *J Bone Joint Surg* 84B:173-177, 2002.
25. Schofer MD, Sehart AC, Timmesfeld N, Störmer S, Kortmann HR. Fractures of the scapula: long-term results after conservative treatment. *Arch Orthop Trauma Surg* 129:1511-1519, 2009.
26. Tadros AMA, Lunsjo K, Czechowski J, Abu-Zidan FM. Multiple-region scapula fractures had more severe chest injury than single-region fractures: A prospective study of 107 blunt trauma patients. *J Trauma* 63:889-893, 2007.
27. Tadros AMA, Lunsjo K, Czechowski J, Abu-Zidan FM. Causes of delayed diagnosis of scapular fractures. *Injury* 39:314-318, 2008.
28. Tscherne H, Christ M. Konservative und operative Therapie der Schulterblattbrüche. *H Unfallheilkunde* 126:52-57, 1975.
29. Zhang Y. Scapular fractures. In: *Clinical epidemiology of orthopedic trauma*. Stuttgart, Thieme; 580-617, 2012.
30. Zlowodzki M, Bhandari M, Zelle BA, Kregor, Cole PA. Treatment of scapula fractures: systematic review of 520 fractures in 22 case series. *J Orthop Trauma* 20:230-233, 2006.

Poděkování

Během desetileté cesty poznávání zlomenin lopatky jsem měl to štěstí spolupracovat s řadou kolegů při výzkumných projektech i při léčení a sledování pacientů. Bez jejich pomoci bych nedokázal vymyslet, přepracovat ani dotáhnout žádnou z tezí. Za to jim patří obrovský dík.

Anatomické studie probíhaly ve spolupráci s doc. MUDr. Ondřejem Naňkou, Ph.D. na Anatomickém ústavu 1. LF UK, přednosta prof. MUDr. Karel Smetana, DrSc.

Radiologická měření vznikla ve spolupráci s MUDr. Danielem Klikou a MUDr. Jozefem Malíkem z Radiodiagnostického oddělení ÚVN Praha, přimář MUDr. Tomáš Belšan, CSc.

Finální verze článků a přednášek by nevznikly bez pomoci překladatelky Ludmily Bébarové a úprav obrazové dokumentace Markem Jantačem.

Nic z výše i níže uvedeného by nebylo možné bez pomoci, směřování a vedení Prof. MUDr. Janem Bartoníčkem, DrSc., který mi dovolil se k němu přidat na společnou cestu objevování a léčení zlomenin lopatky.