

Terapie periprotetických zlomenin femuru po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu

Treatment for Periprosthetic Femoral Fractures after Total Hip Arthroplasty

R. KUNOVSKÝ¹, T. PINK^{1,2}, A. SHAKER¹, J. JAROŠÍK¹, L. PAŠA², R. VESELÝ²

¹ Oddělení klinické ortopedie, Úrazová nemocnice, Brno

² Klinika traumatologie Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

To give a description of the patient group, risk factors, classification, therapeutic procedures and treatment outcomes in periprosthetic femoral fractures after total hip arthroplasty treated in the Trauma Hospital in Brno.

MATERIAL AND METHODS

This retrospective study comprised of 51 patients treated for a periprosthetic femoral fracture between 2003 and 2013. This included 19 (37%) intra-operative and 32 (63%) post-operative fractures. According to the Vancouver classification, the types of fractures were as follows: 9 patients A; 21 B1; 9 B2; 6 B3 and 6 with type C.

RESULTS

Type A fractures were treated conservatively. Although pseudoarthrosis of the greater trochanter occurred, the patients had no clinical problems. The intra-operative type B1 fractures were managed by cerclage tapes in nine patients and the post-operative B1 fractures were treated by plate osteosynthesis in 10 patients and femoral stem reimplantation in two patients. All post-operative type B2 and type B3 fractures were managed by reimplantation of the femoral stem and type C fractures were treated by plate osteosynthesis. Serious complications requiring revision surgery were recorded in five patients; they included plate failure in two B1 fractures, dislocation of a B2 fracture, a dislocation with femoral component rotation in a B3 fracture and failure of the plate in a type C fracture.

CONCLUSIONS

The treatment of a periprosthetic fracture can affect the patient's life. In view of the fracture type, implant type, general health of the patient and all risk factors, the authors prefer one-stage surgical treatment. The Vancouver classification is a guideline for the therapeutic plan. Osteosynthesis as a single procedure is indicated only if the femoral component is stable and well fixed. When the stem in B2 and B3 fractures is loose, revision surgery with stem replacement is necessary.

Key words: periprosthetic fracture, total hip arthroplasty, Vancouver classification.

ÚVOD

S nárůstem počtu primoimplantací i reimplantací totální endoprotézy kyčelního kloubu roste i počet pacientů léčených pro periprotetickou zlomeninu femuru. Endoprotézy implantujeme u stále starších polymorbidních pacientů a zároveň i u mladých pacientů s vysokými nároky na pohybovou aktivitu. Zvyšuje se i průměrná doba lidského života. Lze tedy předpokládat, že incidence všech komplikací doprovázejících pacienty s endoprotézou se bude i v budoucnu zvyšovat. Periprotetická zlomenina femuru je pro pacienta velmi závažným úrazem s vysokým procentem peroperačních i postoperačních komplikací spojených s vysokou mortalitou. Řešení je mnohdy technicky náročné a finančně nákladné.

Incidence peroperačních periprotetických zlomenin je vyšší při použití necementovaného dířku. Dle Spáčila je incidence periprotetické zlomeniny u primoimplantace

necementované femorální komponenty 3,0 %, u reimplantace až 17,6 %, incidence u primoimplantace cementované femorální komponenty 0,1–1 %, u reimplantace až 6,3 % (26). Incidence postoperačních zlomenin je literárně udávána mezi 1,5–4,0 % (24, 26).

Dle Mayo klinické retrospektivní studie u 19 657 pacientů z let 1969–1990 byla incidence periprotetických pooperačních zlomenin proximálního femuru 0,6 % u primoimplantací a 2,4 % u reimplantací (14).

Terapie periprotetických zlomenin Vancouver B1, B2, B3 a C zlomenin je téměř ve všech případech operační. Jen u polymorbidních a neúměrně rizikových pacientů nezbyvá než postupovat konzervativně.

Z operačních postupů lze zvolit fixaci cerklážními titanovými páskami, kablíky či dráty, dlahovou osteosyntézou, reimplantací revizního cementovaného nebo necemen-

tovaného dříku, implantaci tumorózní femorální komponenty, osteosyntézu retrográdním hřebem u typu C, augmentaci kostních defektů strukturálními homoštěpy, spongioplastiku v kombinaci s výše uvedenými technikami. Ve výjimečných případech můžeme postupovat i dvoudobě. V 1. době provedeme explantaci femorální komponenty a osteosyntézu zlomeniny a ve 2. době po zhojení zlomeniny reimplantaci dříku.

V dnešní době je konzervativní terapie vyhrazena jen pro zlomeniny typu AL, AG a zcela stabilní B1 zlomeniny (bez dislokace), (22).

Rizikové faktory vzniku periprotetických zlomenin

Periprotetické zlomeniny femuru jsou spojeny s vysokým procentem pooperačních komplikací. Klinický výsledek zpravidla bývá horší než stav před zlomeninou (14, 30). Rizikové faktory velmi pečlivě popisují ve své práci Spáčil i Franklin (6, 26). Periprotetické zlomeniny můžeme rozdělit na peroperační a postoperační.

1. Rizika peroperačních zlomenin

V predisponovaném terénu při nesprávné operační technice (nedostatečné uvolnění měkkých tkání, použití nadměrné síly při opracovávání femorálního kanálu či při implantaci dříku, volba nadměrně velkého implantátu) dochází ke vzniku zlomeniny proximálního femuru.

Rizikovými faktory pro vznik periprotetické zlomeniny proximálního femuru jsou:

a) Deformity proximálního femuru

Typickým příkladem je postdysplastická koxartróza u vrozené kyčelní dysplazie, změny proximálního femuru u morbus Perthes, coxa vara a u postraumatických deformit.

b) Reimplantace totální endoprotézy kyčelního kloubu

Při reimplantaci dříku mohou vznikat všechny typy periprotetických zlomenin, nejčastějším komplikací je perforace kortikalis apexem dříku, odlomení velkého trochanteru typu AG dle Vancouverse klasifikace. Méně časté jsou zlomeniny typu B a C. Lena udává statisticky významně vyšší výskyt zlomenin typu B vzniklých při reimplantacích než při primóimplantacích (13).

c) Implantace necementovaného dříku

Při implantaci působí necementovaný dřík jako klín a může docházet ke vzniku podélných fisur, zlomenin jdoucích od místa osteotomie krčku směrem distálním.

d) Onemocnění snižující pevnost kosti

Nejtypičtějším příkladem jsou pacienti s revmatoidní artritidou užívající dlouhodobě kortikoterapii. Finský registr uvádí, že revmatoidní artritida zvyšuje riziko peroperační zlomeniny 2,1krát (21), Pellici hodnotí toto riziko jako 1,54násobné (20), Holley měl ve svém souboru z 99 periprotetických zlomenin femuru 22 pacientů s revmatoidní artritidou (8).

2. Rizika postoperačních zlomenin

a) Trauma

Zpravidla jde o nízkoenergetické pády (pády po uklouznutí, s židle, s postele aj.). Švédský registr

uvádí, že tímto způsobem vzniká 75 % periprotetických zlomenin (16).

V důsledku špatné kvality kosti při osteoporóze a při uvolnění dříku mohou zlomeniny vzniknout i při minimálním násilí, např. při otáčení na posteli. Vysokoenergetické úrazy jsou méně časté. Rizikovou skupinou jsou mladí aktivní pacienti.

b) Věk

Pokročilý věk je zcela jistě rizikovým faktorem. Etiologie je multifaktoriální – zhoršená kvalita kostí, vícečetné předchozí operace, komorbidita, zhoršení koordinace pohybu s vyšším rizikem pádu ... Literárně je uváděno největší riziko kolem 65 roku věku (16). Wu nachází signifikantně vyšší riziko periprotetické zlomeniny u pacientů vyššího věku, průměrně v 65,6 letech (32). Lindahl a kol. ve své práci vyjadřují názor, že riziko vzniku zlomeniny se každým rokem zvyšuje o 1,01 procenta (16).

c) Pohlaví

Incidence periprotetických zlomenin je vyšší u žen (6). S tímto tvrzením se shoduje většina autorů. Holley uvádí ve svém souboru 99 periprotetických zlomenin 67 žen (67 %), (8). Podobný soubor představuje i Lena, ze 110 pacientů je 89 žen a jen 21 mužů (13). Příčina zvýšeného výskytu periprotetických zlomenin u žen je také multifaktoriální.

d) Osteoporóza

Osteoporóza je všeobecně akceptovaným rizikovým faktorem (5, 18), k zlomeninám dochází při nízkoenergetických úrazech.

e) Uvolnění, osteolýza v okolí dříku totální endoprotézy

Uvolnění femorální komponenty provázejí kostní ztráty v oblasti proximálního femuru. Je vždy nutné přistoupit k reimplantaci dříku. Lindahl a kol. uvádějí, že 70 % femorálních komponent bylo v době zlomeniny uvolněných, podobné zkušenosti má i Bethea se 75 % pacientů (1, 16).

f) Revizní operace

Pacienti po předchozí reimplantaci mají obecně vyšší riziko všech komplikací doprovázejících implantaci totální endoprotézy kyčle (infekce, luxace, aseptické uvolnění ...) a v neposlední řadě i vyšší riziko vzniku periprotetické zlomeniny.

Klasifikace periprotetických zlomenin femuru

V dostupné literatuře nacházíme řadu klasifikací periprotetických zlomenin. Uvádíme nejznámější z nich.

Johanssonova klasifikace z roku 1981 rozděluje periprotetické zlomeniny do 3 typů (I–III) dle vztahu výšky zlomeniny a dříku. U typu I je zlomenina lokalizovaná subtrochantericky, u typu II je při apexu dříku a ve skupině III se nachází v oblasti diafýzy femuru mimo endoprotézu (11).

Bethea a kol. ve své klasifikaci dělí zlomeniny do 3 skupin (A, B, C). Zlomeniny při apexu dříku jsou zařazeny do skupiny A, spirální zlomeniny v oblasti dříku do skupiny B a kominutivní do skupiny C (1).

V roce 1990 byla publikována první klasifikace AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) rozdělující

periprotetické zlomeniny do 6 skupin (I–VI), s podtypy IV A, IV B.

Z této klasifikace vychází Vancouverská klasifikace popsaná v roce 1995 Duncanem a Masrim (3). V současnosti jde o nejpoužívanější a nejcitovanější klasifikaci. Zohledňuje výšku lomné linie vzhledem k dřívku, stabilitu dřívku a kostní defekty. Vancouverská klasifikace dělí zlomeniny na typ A, B, C. U typu A se zlomenina nachází v trochanterické oblasti (podtypy AL – zlomenina malého trochanteru, AG – zlomenina velkého trochanteru). U B skupiny je zlomenina lokalizovaná do oblasti těla či apexu dřívku. V podskupině B1 je dřívák stabilní, bez známek uvolnění. U B2 je dřívák nestabilní a v B3 podskupině nacházíme navíc velké kostní ztráty. Zlomeniny typu C jsou pod femorální komponentou, mimo endoprotézu (obr. 1–8).

V diagnostice i terapeutickém algoritmu na našem pracovišti používáme Vancouverskou klasifikaci. Pro svou jednoduchost je snadno zapamatovatelná.

MATERIÁL A METODIKA

V období od ledna 2003 do prosince 2013 jsme na našem pracovišti implantovali celkově 2 852 pacientům TEP (totální endoprotézu) kyčle, v 1 085 případech cementovaný typ, v 671 hybridní a v 1 096 necementovaný typ endoprotézy. Zároveň jsme ve stejném období pro uvolnění jamky, dřívku nebo obou komponent provedli 479 reimplantací TEP kyčle.

Pro periprotetickou zlomeninu femuru jsme operovali 51 pacientů (1,53 %). U 19 pacientů (37 %) vznikla periprotetická zlomenina iatrogeně peroperačně, nejčastěji při implantaci necementovaného dřívku. U 32 pacientů (63 %) došlo ke vzniku zlomeniny postoperačně.

Nejčastější byla zlomenina Vancouver B1, celkem v 21 případech, v 9 případech zlomenina AG a B2, v 6 typu B3 a 6 pacientů jsme operovali pro zlomeninu Vancouver C.

Hlavní příčinou 32 postoperačních periprotetických zlomenin bylo trauma, pád na rovině po uklouznutí či zakopnutí u 27 pacientů, pád na kole u 2 pacientů, autonehoda u 1 pacienta a ke 2 zlomeninám došlo minimálním násilím (přetáčení na lůžku, dosednutí na židli) v terénu uvolněného dřívku. Přehledné rozdělení uvádějí tabulky 1 až 5.

Soubor jsme hodnotili retrospektivně z dostupné nemocniční dokumentace. Sledovali jsme základní demografické údaje – pohlaví, věk v době implantace, věk v době zlomeniny, dobu od primoimplantace ke vzniku zlomeniny. Z rtg dokumentace jsme hodnotili typ zlomeniny dle Vancouverské klasifikace, typ dřívku endoprotézy (cementovaný, necementovaný), uvolnění dřívku. Sledovali jsme průběh hojení periprotetické zlomeniny a komplikace zlo-

menin vedoucí k revizní operaci. Obecné komplikace – poruchy hojení rány, infekce, flebotrombózy, embolie, kardiální či jiné interní pooperační komplikace jsme v našem souboru nehodnotili.

Tab. 1. Počty implantací a reimplantací TEP kyčle na našem pracovišti v letech 2003–2013

2003–2013	Celkem
Primoimplantace TEP kyčle	2852
Cementované	1085
Hybridní	671
Necementované	1096
Reimplantace TEP kyčle	479
Primo + reimplantace	3331
Periprotetické zlomeniny	51 (1,53 %)

Tab. 2. Demografické rozdělení pacientů s periprotetickou zlomeninou

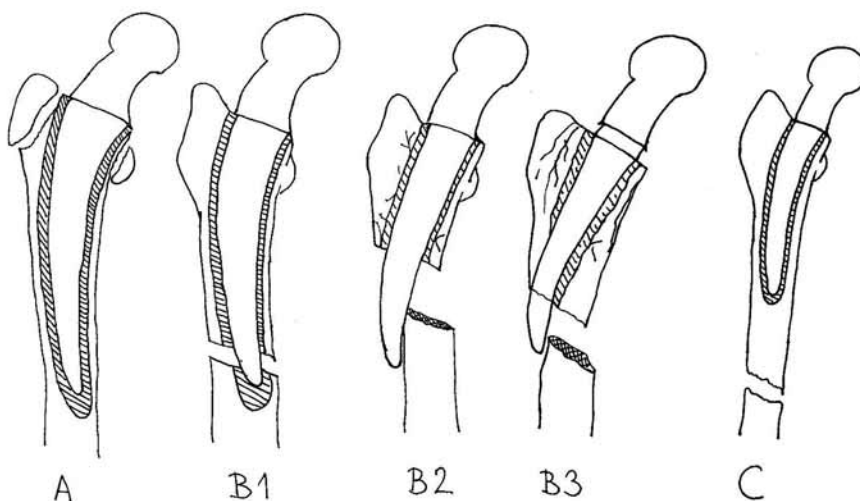
	Počet	Průměrný věk v době implantace	Průměrný věk v době zlomeniny	Doba ke vzniku zlomeniny
Muži	20	58 roků	64 roků	6,2 roků
Ženy	31	63 roků	70 roků	7,1 roků

Tab. 3. Rozložení periprotetických zlomenin

	Celkem	Peroperační zlomeniny	Postoperační zlomeniny
	51	19 (37 %)	32 (63 %)
Cementovaný dřívák	15 (29 %)	3	11
Necementovaný dřívák	36 (71 %)	16	21
Primoimplantace			
TEP kyčle	39 (76 %)	13	26
Reimplantace			
TEP kyčle	12 (24 %)	6	6

Tab. 4. Rozložení dle typu dřívku

	Cementovaný dřívák	Necementovaný dřívák
Trauma	7	28
Trauma + uvolnění dřívku	5	6
Trauma + reimplantace	2	2
Trauma + jiný operační výkon	1	0



Obr. 1. Vancouverská klasifikace (volně podle knihy Ortopedie, Pavel Dungal a kolektiv).

Tab. 5. Rozdělení dle Vancouverské klasifikace

Vancouverská klasifikace	Peroperační zlomeniny	Postoperační zlomeniny
AL	0	0
AG	8	1
B1	9	12
B2	2	7
B3	0	6
C	0	6

Terapie

AL a AG periprotetické zlomeniny

Terapie periprotetických zlomenin typu A, tj. malého trochanteru (typ AL) i velkého trochanteru (typ AG), byla v našem souboru vždy konzervativní. Spočívala v klidovém režimu, chůzi o berlích s odlehčením postižené dolní končetiny a účinné analgetické terapii. Fixaci v ortéze či sádrové spici jsme nepoužili. Osteosyntézu peroperačně vzniklých zlomenin velkého trochanteru jsme neprováděli, v některých případech provádíme adaptační suturu Vicrylovým stehem.

Operační terapie

Operujeme v poloze na zádech z laterálního Watsona-Jonesova přístupu, po dvířkovitém odklopení *musculus vastus lateralis* se dostáváme k femuru. Antibiotickou profylaxi provádíme peroperačně a ponecháváme ji pooperačně dle peroperačního nálezu a klinického stavu pacienta několik dní po operaci, samozřejmě je důsledná prevence trombembolické nemoci, analgetická terapie. Pooperačně pacienti chodí s odlehčováním o 2 francouzských či podpažních holích po dobu nejméně 3 měsíců. Pacienty sledujeme klinicky i rentgenologicky v odstupu 6 týdnů od operace, po 3, 6, 9 a 12 měsících a poté po 1 roce.

B1 periprotetické zlomeniny

Z operačních technik volíme nejčastěji dlahovou osteosyntézu či stabilizaci cerklážními páskami. Techniku cerklážních pásek s obloubou používáme u šikmých periprotetických zlomenin. Cerklážní titanové pásky zajišťující retenci po repozici zlomeniny, případně nám zjednoduší situaci u víceúlomkových zlomenin. Takto zreponovanou zlomeninu poté snadněji přemostíme dlahou. Pásky lze použít i samostatně bez dlahové osteosyntézy.

Po repozici zlomeniny přikládáme dlahu, kterou distálně od lomné linie fixujeme bikortikálně a proximálně pak obvykle monokortikálně. Bikortikální zavedení šroubů v proximálním fragmentu nebývá pro přítomnost dřívku či kostního cementu možné. K fixaci dlahy k proximálnímu fragmentu používáme cerklážních pásek, jelikož monokortikální proximální fixace není dostatečná.

S výhodou používáme k osteosyntéze i úhlově stabilní LCP 4,5/5,0 dlahu s tzv. přídatnými dlažkami, které umožňují zavést šrouby i v místě „překážející“ femorální komponenty. Lze zvolit divergentní směr, a tím zvýšit stabilitu osteosyntézy (obr. 9).

V našem souboru jsme zaznamenali v 9 případech periprotetickou zlomeninu proximálního femuru vzniklou při primoimplantaci necementovaného dřívku typu press-fit. Ve všech případech jsme situaci řešili pomocí jednoho až několika cerklážních pásek. V pooperačním období jsme pacientům tuto komplikaci vysvětlili a doporučili chůzi o berlích bez došlapu na operovanou dolní končetinu. Dle známek hojení při rtg kontrolách pacienti postupně zvyšovali zátěž.

V 12 případech vznikla zlomenina postoperačně, u 10 necementovaných a 2 cementovaných dřívků. U 10 pacientů jsme zvolili otevřenou repozici a osteosyntézu (ORIF – Open Reduction and Internal Fixation) dlahovou technikou, u 4 pacientů i s přídatnými cerklážními páskami či dráty.



Obr. 2. Po pádu vzniklá periprotetická zlomenina velkého trochanteru (typ AG).



Obr. 3, 4. Periprotetická zlomenina typu B1 řešená dlahovou osteosyntézou.



Obr. 5, 6, 7, 8. Periprotetická zlomenina typu B1 řešená OS pomocí LCP dlahy a drátěnými klíčkami, po selhání reosteosyntéza s následným pevným zhojením.

U 2 pacientů jsme reimplantovali dřík za dřík revizní, tak aby přesahoval lomnou linii minimálně o 8 cm. Vždy byl použit dřík necementovaný.

B2 periprotetické zlomeniny

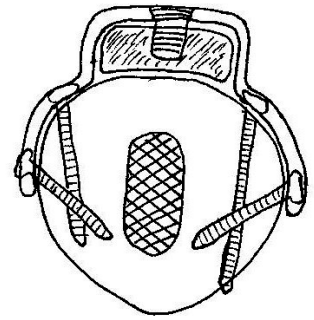
Peroperační zlomeninu typu B2 u 2 pacientů jsme vyřešili cerklážními titanovými páskami a reimplantací dříku za necementovaný dřík revizní.

Celkem 7 pacientů jsme operovali pro postoperační zlomeninu typu B2. U všech jsme provedli reimplantaci za prodloužený revizní necementovaný dřík Wagnerova typu. Po explantaci původní femorální komponenty provádíme otevřenou repozici a fixaci fragmentů cerklážními páskami (obr. 10–12). Ve všech případech bylo potřeba minimálně 3 pásek. Po přípravě femorální nitrodřeňové dutiny frézami zavádíme revizní femorální komponentu. Je-li proximálně kost porušena frézujeme nejprve dřeňovou dutinu a implantujeme revizní femorální kom-

ponentu. Poté přikládáme kostní fragmenty k dříku, které fixujeme cerklážními páskami.

B3 periprotetické zlomeniny

U mladších pacientů indikujeme reimplantaci za necementovaný dřík s primární diafyzární fixací (obr. 13–18). Zároveň se snažíme o obnovu proximálního femuru, místa s kostními defekty přemostujeme strukturálními bikortikálními štěpy se spongioplastikou. Štěpy získáváme z tkáňové banky. Pro nutnost objednání musíme obvykle operační výkon o minimálně jeden den posunout. Peroperačně je nutné dodat homoštep natvarovat, zbylé kosti můžeme rozemlít na kostním mlýnku nebo připravit Luerovými kleštěmi a použít ke spongioplastice. Štěpy promýváme ve fyziologickém roztoku či roztoku s antibiotikem. Takto připravenými kortikospongiózními štěpy vyplňujeme defekty v kosti a místo zlomeniny, impakci provádíme pomocí tlouček různých velikostí. Lze takto rekonstruovat defektní proximální femur. Po reimplantaci



Obr. 9. Úhlově stabilní LCP dlahy s přidatnými dlažkami.



Obr. 10, 11, 12. Periprotetická zlomenina typu B2 řešená reimplantací dříku a cerklážními páskami.

necementované femorální komponenty se k fixaci homoštěpů používají opět cerklážní pásky či klíčky.

Tuto metodu jsme v našem souboru v letech 2003–2013 s dobrým výsledkem použili ve 2 případech.

U 2 pacientů jsme provedli reimplantaci necementovaným dříkem Wagnerova typu, u 2 starších pacientek jsme vzhledem k velkým kostním ztrátám a pokročilé osteoporóze implantovali revizní cementovaný dřík Beznoska.

C periprotetické zlomeniny

V našem souboru jsme zaznamenali 6 postoperačních periprotetických zlomenin typu C, z toho 5 s primárním dříkem a v jednom případě s dlouhým revizním dříkem Wagnerova typu. U této suprakondylické zlomeniny femuru jsme provedli osteosyntézu LCP dlahou s využitím přídatných dlažek (obr. 23, 24, 25, 26). U zbývajících 5 pacientů jsme použili k osteosyntéze LCP dlahu. V jednom případě jsme selhání osteosyntézy se zlomením dlahy vyřešili reosteosyntézou novou LCP dlahou (obr. 19, 20, 21, 22).

VÝSLEDKY

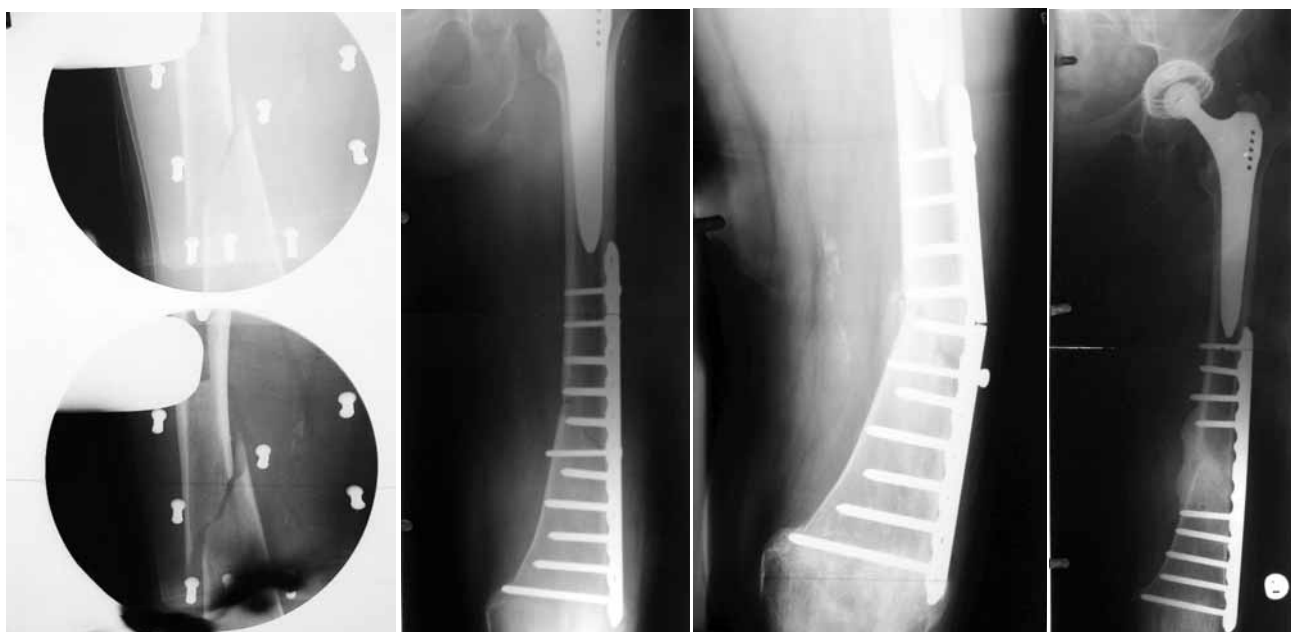
Zlomeninu typu AL jsme nezaznamenali. U všech 8 peroperačních



Obr. 13, 14, 15. Periprotetická zlomenina typu B3 v terénu uvolněného cementovaného dříku řešená reimplantací necementovaného dříku a stabilizací cerklážními páskami.



Obr. 16, 17, 18. Periprotetická zlomenina B3 řešená reimplantací za cementovaný revizní dřík Beznoska 300/12, časně luxace s rotací dříku. Provedena reimplantace za custom made revizní dřík Beznoska s distálním zajištěním 2 šrouby.



Obr. 19, 20, 21, 22. Periprotetická zlomenina typu C pod apexem dříku řešená dlahovou OS, selhání osteosyntézy pro umístění šroubů v místě zlomeniny, po následné reosteosyntéze zhojení pevným svalkem.



Obr. 23, 24, 25, 26. Periprotetická zlomenina distálního femuru pod apexem revizního dříku řešená osteosyntézou LCP dlahou s přídatnými dlažkami.

a jedné pooperační zlomeniny typu AG se zlomenina nezhojila, vznikl pakloub vlivem tahu abduktorů kyčle. Zároveň však tato pseudoartróza nepůsobila pacientům žádné klinické potíže.

Peroperační periprotetické zlomeniny typu B1 jsme ve všech 9 případech řešili osteosyntézou pomocí cerklážních pásek, u všech pacientů dochází ke zhojení zlomeniny, dle rtg kontrol průměrně za 10 měsíců od operace (6–12 měsíců). V souboru 12 postoperačních zlomenin typu B1 u 8 pacientů po dlahové osteosyntéze došlo ke zhojení dle rtg kontrol průměrně za 9,75 měsíců od operace (6–12 měsíců). Ve dvou případech dochází k vylomení dlahy z proximálního fragmentu u nezhojené zlomeniny při apexu dříku. Stav jsme řešili dlahovou reosteosyntézou LCP dlahou s následným pevným kostním zhojením po 9 měsících od reoperace (obr. 5, 6, 7, 8). U 2 pacientů jsme reimplantovali dřík za dřík revizní, tak aby přesahoval lomnou linií minimálně o 8 cm. Vždy byl použit dřík necementovaný. V obou případech dle rtg kontrol dochází ke zhojení zlomeniny za 9 a 12 měsíců.

Peroperační zlomeninu typu B2 u 2 pacientů jsme vyřešili cerklážními titanovými páskami a reimplantací dříku za necementovaný dřík revizní. V obou případech se zhojením za 9 a 12 měsíců od operace. U 7 postoperačních B2 zlomenin jsme provedli reimplantaci za pro-

dloužený revizní necementovaný dřík Wagnerova typu. Ve všech případech došlo ke zhojení zlomeniny. Dle rtg kontrol průměrně za 10,7 měsíce (9–12 měsíců). U jednoho pacienta dochází časně po operaci k luxaci s nutností repozice v celkové anestezii a následnou 8týdenní fixací v kyčelní ortéze.

Postoperační zlomenina B3 se vyskytla v souboru v 6 případech, u 4 pacientů jsme stav řešili reimplantací necementovaného dříku Wagnerova typu, ve 2 případech doplněným o biologickou dlahu. U 2 starších pacientek jsme implantovali revizní cementovaný dřík Beznoska. U 5 pacientů se zlomenina zahojila průměrně za 12 měsíců od operace.

U jedné pacientky časně po operaci dochází k luxaci endoprotézy s rotací celého dříku. Měsíc od reimplantace jsme provedli výměnu za custom made revizní dřík Beznoska zajištěný distálně 2 kortikálními šrouby (obr. 16, 17, 18).

V souboru 6 postoperačních zlomenin typu C dochází k plnému zhojení u 5 pacientů. Dle rtg kontrol průměrně za 10,2 měsíců od operace (9–12 měsíců). V jednom případě se po 9 měsících dlahu zlomila v místě původní zlomeniny. Po dlahové reosteosyntéze nacházíme zhojení pevným svalkem po 9 měsících od operace (obr. 20, 21, 22, 23). U jedné pacientky po předchozí reimplantaci dlouhého revizního Wagnerova dříku po

pádu vznikla suprakondylická zlomenina femuru, provedli jsme osteosyntézu LCP dlahou s využitím přídatných dlažek (obr. 23, 24, 25, 26).

Dle dostupné dokumentace nedošlo v časném pooperačním období, tj. po dobu hospitalizace pacienta v naší nemocnici k žádnému úmrtí.

Tab. 6. Typy operačních výkonů a komplikace vyžadující reoperaci

Typ zlomeniny	Počet pacientů	Typ operačního řešení	Komplikace vyžadující reoperaci
B1	12	10x dlahová osteosyntéza 2x revizní dřík	2x pro vylomení dlahy, reosteosyntéza
B2	7	7x revizní dřík	1x repozice luxace endoprotézy
B3	6	2x revizní dřík + biologická dlahu 2x revizní cementovaný dřík 2x revizní necementovaný dřík	1x luxace s reimplantací custom made revizního dříku
C	6	6x dlahová osteosyntéza	1x reosteosyntéza pro zlomeninu dlahy

DISKUSE

V terapii periprotetické zlomeniny hraje stěžejní roli stabilita implantátu. Polyetylenový granulom způsobuje kostní osteolýzy se zeslabením kortiky femuru, následně uvolnění dříku vede k jeho zapadání. Důvodem vzniku periprotetické zlomeniny může být právě uvolněný dřík. Bethea a spol. udávají, že na tomto podkladě vzniká až 75 % zlomenin (1).

U periprotetických zlomenin typu B1 není dřík uvolněn. Necementovaný dřík je plně osteointegrovan. U cementovaného typu endoprotézy cement vytváří pevný toulec. Na rtg snímcích nenacházíme lemy či osteolýzy na rozhraní cement-kost či cement-kov. Vzniká nejčastěji krátká šikmá či příčná zlomenina femuru v oblasti apexu dříku. Síla působící při traumatu se přenáší právě na toto nejslabší místo. U techniky dlahové osteosyntézy je pro zajištění stability zlomeniny třeba volit 12- a víceděrové dlahy. Operační přístup je rozsáhlý a je třeba počítat s velkými krevními ztrátami. Nejkritičtějšími místem dlahové osteosyntézy u B1 zlomenin je fixace proximálního fragmentu v přítomnosti femorální komponenty. Bikortikální zavedení šroubů v proximálním fragmentu nebývá pro přítomnost dříku či kostního cementu možné. Vrtání přes cementový toulec není doporučováno, může vést sekundárně k uvolnění femorální komponenty (2). K fixaci dlahy k proximálnímu fragmentu používáme cerklážních pásek, jelikož monokortikální proximální fixace není dostatečná. Páskami zvyšujeme stabilitu osteosyntézy (2, 19). Ke zvýšení stability proximálního fragmentu používáme v posledních letech i tzv. přídatné dlažky k LCP dlahám umožňujícími zavést šrouby divergentně (periprotetické dlahy s možností polyaxiálně zaváděných šroubů). Jde o alternativu k cerklážním páskám. V našem souboru 10 zlomenin typu B1 léčených dlahovou osteosyntézou došlo ve 2 případech k vylomení dlahy (20 %). Následná reosteosyntéza vedla ke zhojení zlomeniny.

Fousek operoval 18 pacientů s B1, B2 zlomeninami dlahovou osteosyntézou. Popisuje ve 13 případech plné zhojení zlomeniny a v 5 případech vznik pakloubu, u 2 pacientů došlo k selhání osteosyntézy, u 3 k migraci femorální komponenty (4). Venu et al. popisují 12 periprotetických zlomenin ošetřených Dallovou-Milesovou dlahou s kortikálním strukturálním štěpem, u 9 pacientů došlo k zhojení zlomeniny a u 3 byla pro pakloub nutná reosteosyntéza (30).

V našem souboru jsme zaznamenali v 9 případech periprotetickou zlomeninu proximálního femuru vzniklou při primoimplantaci necementovaného dříku typu press-fit. Příčinou bylo přílišné či nedostatečné vyfrézování femorálního kanálu, špatná volba velikosti implantátu a v neposlední řadě i neodhadnutí síly při implantaci dříku. Implantovaný dřík působí jako klín a dochází k tzv. hoop stress fenoménu se zvýšením tangenciálních sil v oblasti proximálního femuru (27). Vznikají fisury až dlouhé šikmé zlomeniny.

U B2 i B3 periprotetických zlomenin je femorální komponenta nestabilní, u B3 zlomenin nacházíme rozsáhlé kostní ztráty. Osteosyntéza je vzhledem k uvolnění

dříku problematická a je velmi pravděpodobné, že v budoucnu bude docházet k progresi uvolňování dříku, která si vyžádá další pacienta zatěžující operační výkon. Nestabilní dřík zvyšuje riziko nezhojení nebo nové periprotetické zlomeniny i riziko mortality pacienta (8, 15). Z tohoto důvodu volíme u B2 i B3 periprotetických postoperačních zlomenin reimplantaci dříku s příp. osteosyntézou v jedné době. S tímto postupem se plně shodujeme s mnoha autory (3, 4, 8, 14, 33). Volíme dřík prodloužený, tak aby dostatečně přemostil lomnou linii. Doporučuje se minimálně 8 cm distální přesah dříku.

Zastáváme biologičtější filozofii s implantací necementovaného revizního dříku (28).

V případech defektů v oblasti proximálního femuru je nutné zvolit dřík s diafyzárním typem jištění. Máme-li zachovanou kost v proximální části s neporušeným Adamsovým obloukem, lze použít i revizní dříky jištěné metadiafyzárně. Tento typ dříku jsme v našem souboru nepoužili. Preferujeme necementovaný dřík Wagnerova typu s distální fixací v dřeňové dutině, pro modulárnost proximální části implantátu můžeme vždy vyřešit potíže se stabilitou a délkou končetiny. Zároveň dřík podporuje biologické hojení zlomeniny a funguje i jako intramedulární osteosyntéza. Při velkých kostních ztrátách zejména v oblasti proximálního femuru u B3 typu zlomenin lze použít i tumorózního dříku.

U mladších pacientů se snažíme o obnovu proximálního femuru strukturálními bikortikálními štěpy se spongioplastikou (7). Existuje několik operačních technik rozlišujících se dle typu spongioplastiky. Strut allograft (tzv. podpěrný allograft) popsany Chandlerem a Pecenbergem v roce 1989 je velký allograft fixovaný pomocí cerklážních pásek či kablíků do míst s kostními defekty (10). Tuto techniku použili např. Maury a kol., kteří léčili 24 pacientů s Vancouver typem B3, 21 pacientů je bez bolesti a 23 pacientů ze souboru může chodit (17). Wong a Gross popisují soubor 19 pacientů s proximálním femorálním allograftem. Ve 13 případech došlo ke zhojení zlomeniny s dobrým funkčním výsledkem a u 2 pacientů byla nutná další chirurgická intervence (31). Podobnou technikou je použití cortical onlay allograftů. Schwarzkopf používá s dobrými výsledky k řešení zlomeniny Vancouver C zamykatelné dlahy, které u pacientů s kostními defekty doplňuje solidními allografty (24). Lze použít i tzv. segmentální allografty (segmental allograft), které nepřemostují, ale jen vyplňují kostní defekty. V neposlední řadě samostatně nebo v kombinaci se solidními allografty se využívá techniky impact bone grafting. Sloof ve své práci doporučuje minimálně 270 ml kortikospongiózních allograftů (25). Lee et al. referují o 7 pacientech řešených reimplantací femorální komponenty s užitím spongioplastiky metodou impacting bone grafting. U 6 pacientů byl výsledek výborný či dobrý (12).

Velkou nevýhodou cementovaného dříku je nutnost přesné repozece úlomků zlomeniny a jejich retence při zavádění dříku a tuhnutí cementu. Cement se dostává do lomných linií a může tak bránit kostnímu zhojení zlomeniny. Cementovaný dřík jsme byli nuceni použít u 2 pacientek vzhledem k velkým kostním ztrátám a nemožnosti distálního ukotvení necementovaného dříku

v široké dřevěné dutině. Právě velmi široká femorální dutina, těžká osteoporóza a nedostatečné množství cementu v distálním fragmentu femuru vedly k selhání po reimplantaci cementovaného dřívku Beznoska. U pacientky časně po operaci došlo k luxaci v kyčelním kloubu a rotaci dřívku v distálním fragmentu. Situaci vyřešila až reimplantace za custom made dřívku Beznoska s distálním jištěním 2 šrouby.

Zlomeniny typu Vancouver C jsou lokalizovány distálně od dřívku, femorální komponenta nebývá uvolněna. Je však nutné na možné uvolnění dřívku myslet a pečlivě zhodnotit stabilitu dřívku na rtg snímcích i peroperačně. I u zlomenin Vancouver C je třeba být nachystán na případnou reimplantaci dřívku. Zlomeniny typu C byly v našem souboru řešeny dlahovou osteosyntézou. V některých případech můžeme k osteosyntéze použít i retrogradní femorální hřeb. Existuje několik možností dlahové osteosyntézy, lze použít zamykatelné LISS dlahy (less invasive stabilization system), např. Schultz et al. prezentují ve svém souboru 14 periprotetických zlomenin typu C léčených LISS dlahou s miniinvasivním přístupem, selhání jen v 1 případě (23). Další možností jsou různé typy dlah s pomocnými fixačními šrouby, kablíky či jejich kombinacemi, tzv. cable plate system. Proximální monokortikální fixaci lze posílit použitím ceklážních pásek či kablíků. Zhiyong Hou uvádí několik typů, např. Ogden plate, Dall-Miles plate, peri-fix plate, cable-ready plate (9). V našem souboru jsme použili locking attachment system firmy Synthes s přídatnými dlažkami (obr. 9). Zlomeniny typu C v oblasti distálního femuru daleko od apexu dřívku lze léčit i retrogradním hřebem. Krajním řešením komplikací po opakovaných reimplantacích a osteosyntézách je i raritní implantace totálního femuru. Holley uvádí jeden případ po selhání dlahové osteosyntézy se vnikem pakloubu femuru (8).

V našem souboru zlomenin typu Vancouver C bylo selhání se zlomením dlahy výsledkem umístění šroubů do místa zlomeniny. Příčinou byla technická chyba, nerespektování principů LCP osteosyntézy. Šrouby v oblasti zlomeniny bránily hojení. Vznikla pseudoartróza, která vedla k fraktuře implantátu. Následná reosteosyntéza vedla k vytvoření pevného svalku.

ZÁVĚR

Léčba periprotetické zlomeniny je vždy pro pacienta velmi zatěžující a může ohrozit i jeho život. Je třeba pečlivě zvážit celkový stav a všechny rizikové faktory. S ohledem na typ zlomeniny, typ implantátu preferujeme jednoduché řešení, abychom nemuseli pacienta vystavovat následným zatěžujícím operačním výkonům. Návod na terapeutický postup nám poskytuje Vancouverská klasifikace. Osteosyntéza jako samostatný výkon je indikována jen v případech, kdy femorální komponenta je stabilní. Při uvolnění dřívku u B2, B3 zlomenin je nutné provést reimplantaci za revizní dřívku.

Literatura

1. Bethea JS III, Deandrade JR, Fleming LL. Proximal femoral fractures following total hip arthroplasty. *Clin Orthop*. 1982;170:95–106.
2. Buttaro MA, Farfalli G, Parades Nunes M, Comba F, Piccaluga F. Locking compression plate fixation of Vancouver type-b1 periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:1964–1969 2007.
3. Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement. In: Instructional course lectures. *Am Acad Orthop Surg*. 1995;44:293–304.
4. Fousek J, Vašek P. Dlahová osteosyntéza u periprotetických zlomenin typu Vancouver B1 a B2. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2009;76:410–416.
5. Fitzgerald RH Jr, Brindley GW, Kavanagh BF. The uncemented total hip arthroplasty. Intraoperative femoral fractures. *Clin Orthop*. 1988;235:61–66.
6. Franklin J, Malchau H. Risk factors for periprosthetic femoral fracture. *Injury*. 2007;38:655–660.
7. Gross AE. Revision arthroplasty of the hip using allograft bone. In: Czitrom AA, Gross AE (eds). *Allografts in orthopaedic practice*. Williams & Wilkins, Baltimore, 1992, pp 147–173.
8. Holley K, Zelken J, Padgett D, Chimento G, Yun A, Buly R. Periprosthetic fractures of the femur after hip arthroplasty: an analysis of 99 patients. *HSS J*. 2007;3:190–197.
9. Hou Z, Bowen TR, Smith WR. Periprosthetic femoral fractures associated with hip arthroplasty *Orthopedics*. 2010;33:908–916.
10. Chandler HP, Penner GBL. Femoral reconstruction. Bone stock deficiency in total hip replacement: classification and management. Thorofare NJ: Slack. 1989, pp 103–164.
11. Johansson JE, Mcbroom R, Barrington TW, Hunter GA. : Fracture of the ipsilateral femur in patients with total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 1981;63:1435–1442.
12. Lee GC, Nelson CL, Virman IS, Manikonda K, Israelite CL, Garino JP. Management of periprosthetic femur fractures with severe bone loss using impaction bone grafting technique (published online ahead of print March 13 2009). *J Arthroplasty*. 2010;25:405–409.
13. Lena T, Džupa V, Luňáček L, Frič V, Košťál R, Krbec M. Peroperační periprotetické zlomeniny u TEP kyčelního kloubu v letech 1995–2009. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2013;80:341–345.
14. Lewallen DG, Berry DJ. Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79:1881–1890.
15. Lewallen DG, Berry DJ. Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty: treatment and results to date. *Instr Course Lect*. 1998;47:243–249.
16. Lindahl H, Malchau H, Herberts P, Garellick G. Periprosthetic femoral fractures: classification and demographics of 1049 periprosthetic femoral fractures from Swedish National Hip Arthroplasty Register. *J Arthroplasty*. 2005;20:857–865.
17. Maury AC, Pressman A, Cayen B, Zalzal P, Backstein D, Gross A. Proximal femoral allograft treatment of Vancouver type – B3 periprosthetic femoral fractures after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88:953–958.
18. Mcelfresh EC, Coventry MB. Femoral and pelvic fractures after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1974;56:483–492.
19. Ninan TM, Costa ML, Krikler SJ. Classification of femoral periprosthetic fractures. *Injury*. 2007;38:661–668.
20. Pellici PM, Inglis AE, Salvati EA. Perforation of the femoral shaft during total hip replacement. Report of twelve cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;2:234–240.
21. Sarvilinna R, Huhtala H, Pajamaki J. Young age and wedge stem design are risk factors for periprosthetic fracture after arthroplasty due to hip fracture. A case-control study. *Acta Orthop*. 2005;76:56–60.
22. Schmidt AH, Kyle RF. Periprosthetic fractures of the femur. *Orthop Clin North Am*. 2002;33:143–152.
23. Schutz M, Muller M, Krettek C, Hontzsch D, Regazzoni P, Ganz R, Haas N. Minimally invasive fracture stabilization of distal femoral fractures with the LISS: a prospective multicenter study. Results of a clinical study with special emphasis on difficult cases. *Injury*. 2001;32:48–54.

24. Schwarzkopf R, Oni JK, Marwin SK. Total hip arthroplasty periprosthetic femoral fractures A review of classification and current treatment. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*. 2013;71:68–78.
25. Sloof TJ, Huiskes R, Van Horn J, Lemmens AJ, Gie GA. Impaction femoral allografting and cemented revision for periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86:1124–1132.
26. Spáčil A, Ditmar R, Kamínek P, Pach M. Periprotetické fraktury proximálního femuru – část I.: Rizikové faktory, klasifikace. *Úraz Chir*. 2005;13:136–141.
27. Spáčil A, Ditmar R, Kamínek P, Pach M.: Periprotetické fraktury proximálního femuru – část II.: Terapie, prevence, kazuistiky. *Úraz Chir*. 2005;13:142–147.
28. Štědrý V, Pilnáček J. Necemenovaná revizní endoprotéza totální endoprotézy kyčelního kloubu s masivním kostním defektem. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 1993;60:340–343.
29. Tower SS, Beals RK. Fractures of the femur after hip replacement: the Oregon experience. *Orthop Clin North Am*. 1999;30:235–247.
30. Venu KM, Coka R, Garikipati R, Shenava Y, Madhu TS. Dall-Miles cable and plate fixation for the treatment of periprosthetic femoral fractures: analysis of results in thirteen cases. *Injury*. 2001;32:395–400.
31. Wong P, Gross AE. The use of structural allografts for treating periprosthetic fractures about the hip and knee. *Orthop Clin North Am*. 1999;30:259–264.
32. Wu CC, Au MK, Lin LC. Risk factors for postoperative femoral fracture in cementless hip arthroplasty. *J Trauma*. 1974;14:675–694.
33. Zaki SH, Sadiq S, Purbach B, Wroblewski BM. Periprosthetic femoral fractures treated with a modular distally cemented stem. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2007;15:163–166.

Korespondující autor:

MUDr. Radek Kunovský

Popůvky 95E, DS 19

664 41 Troubsko

E-mail: radek.kunovsky@seznam.cz