

Řešení intrakapsulárních zlomenin krčku femuru pomocí proximálního femorálního hřebu

Treatment of Intracapsular Femoral Neck Fractures with the Use of a Proximal Femoral Nail

P. VIŠŇA¹, E. BEITL¹, Z. ŠMÍDL¹, J. KALVACH¹, J. PILNÝ²

¹ Traumatologické oddělení, Chirurgická klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha

² Ortopedické oddělení Krajské nemocnice, Pardubice

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The management of intracapsular femoral neck fractures remains an unsolved issue of the present-day trauma surgery of the musculoskeletal system. These fractures are conventionally treated with the use of spongy screws or a dynamic hip screw combined with an antirotational spongy screw. The aim of this study was to evaluate the outcomes of surgical therapy using a different type of implant (proximal femoral nail) for intracapsular femoral neck fractures.

MATERIAL

From January 2000 to March 2004, intracapsular fractures were treated with the use of a proximal femoral nail in 70 patients. In this retrospective study, 56 patients (28 men and 28 women) were evaluated at a minimum of 12 months after surgery. The average follow-up was 22.4 months. According to the AO classification, the fractures were categorized as 31-B1 in 20, 31-B2 in 12 and 31-B3 in 24 patients.

METHODS

The implant used was a bi-axial proximal femoral nail (Targon PF, B. Braun Aesculap®, Germany) inserted by the standard surgical procedure.

RESULTS

In 33.3 % of the patients the operative stabilization was performed early, within 6 hours of injury, in 51.8 % the operation was carried out within 24 hours, and 14.3 % of the patients underwent surgery later than 24 hours after injury.

At one year after injury, fracture union without complications was recorded in 45 patients (80 %). Complications included avascular necrosis of the femoral head in seven patients (12.5 %), pseudoarthrosis in two patients (3.6 %) and other serious complications in two patients (3.6 %). Reoperations were indicated in five patients, and these underwent total hip replacement. No refracture occurred in the vicinity of the implant.

No or little pain after the implantation procedure, as assessed at 12 months and later, was reported by 83 % of the patients.

The patients in whom fracture union was achieved without complications were allowed to walk with full weight-bearing at 13.8, 16.4 and 20.4 weeks, when their injury was 31-B1, 31-B2 and 31-B3, respectively.

CONCLUSIONS

Our results show that the bi-axial proximal femoral nail (Targon PF, B. Braun Aesculap®, Germany) is useful for management of intracapsular femoral head fractures because of the following advantages:

- it eliminates the risk of lateral protrusion of the implant,
- it allows for even distribution of weight bearing and thus reduces the risk of pseudoarthrosis development,
- it has a low probability of the sliding screw getting jammed.

Key words: intracapsular femoral neck fracture, proximal femoral nail.

ÚVOD

Řešení intrakapsulárních zlomenin krčku femuru je stále nedořešenou otázkou současné traumatologie pohybového aparátu a je předmětem mnoha opakovaných diskusí (4, 5, 8, 9, 14, 18, 19). Pod pojem intrakapsulární zlomeniny se řadí subkapitální a mediocervikální zlomeniny.

Hlavní cévní zásobení hlavičky je zajištěno cestou retinakulárních cév, jejichž důležité větve (tzv. posterosuperiorní) probíhají po horní ploše krčku. Tyto cévy jsou zodpovědné za zásobení cca 2/3 hlavičky femuru v dospělosti. Zbývající část hlavičky zásobují především posteroinferiorní retinakulární cévy (pronikají do hlavičky přes mediální Weitbrechtovo retinakulum) a cévy v lig. capitis femoris. Mezi těmito třemi cévními systé-

my existují variabilní intraoseální anastomózy (2). Především dislokované zlomeniny poškozují cévní zásobení hlavičky, čímž se zvyšuje riziko posttraumatické avaskulární nekrózy hlavičky femuru a také riziko vzniku paklobu.

K rozvoji nevratných změn v oblasti hlavičky přispívají:

- velká primární dislokace zlomeniny (dislokované subkapitální zlomeniny, dle AO klasifikace typ 31 B.3),
- časový odstup mezi operací a úrazem (větší jak 6 hodin),
- vyšší věk pacienta,
- další faktory (celkový interní stav, kouření, osteoporóza, typ osobnosti pacienta – nespolupráce při rehabilitaci).

Indikace operační léčby

Terapie intrakapsulárních zlomenin může být operační nebo konzervativní. Konzervativní terapie je indikována v následujících situacích:

- Imobilizace kyčle na trakci nebo sádrová spika byla používána v období před vyvinutím chirurgických implantátů. V dnešní době se tyto metody používají výjimečně pro nedislokované zlomeniny proximálního femuru u dětí.
- Nedislokované zlomeniny a impakční zlomeniny mohou být léčeny klidem na lůžku s postupnou opatrnou mobilizací. Tento postup je zatížen vysokým rizikem sekundární dislokace (50–60 %) oproti pacientům ošetřených interní fixací (3–15 %). Z tohoto důvodu se tento postup používá zřídka.
- Občasné je konzervativní postup indikován u pacientů s předpokladem velmi krátké očekávané doby života („life expectancy“ v řádu dnů nebo týdnů); u pacientů, kteří byli před úrazem kompletně imobilní; u pacientů s kritickým rizikem při podání anestezie. Podmínkou úspěchu terapie je u těchto pacientů dostatečná analgetická terapie a kvalitní rehabilitační a sesterská péče.

Operační terapie intrakapsulárních zlomenin spočívá v provedení kloubní náhrady nebo vnitřní fixace. Kloubní náhrada není předmětem tohoto sdělení. Indikací pro vnitřní fixaci jsou:

- Absolutní – nedislokované intrakapsulární zlomeniny; částečně dislokované intrakapsulární zlomeniny; kompletně dislokované intrakapsulární zlomeniny u mladých pacientů (všichni bez známek významné coxarthrózy)
- Relativní – dislokované intrakapsulární zlomeniny u starších pacientů; pozdně diagnostikované dislokované intrakapsulární zlomeniny; dislokované zlomeniny, u kterých nelze očekávat přínos z implantace kloubní náhrady
- Pro vnitřní fixaci nejsou vhodné patologické zlomeniny, zlomeniny v terénu Pagetovy choroby, revmatoidní artritidy nebo při metabolických kostních onemocněních.

Možnosti řešení

K řešení intrakapsulárních zlomenin krčku femuru se používají:

- *spongiózní šrouby* – plné o průměru 6,5 mm nebo kanylované o průměru 7,3 mm (v literatuře lze nalézt i jiné šrouby, průměr závitu se pohybuje od 6,5 do 8,0 mm; jedná se o šrouby typu: ASIF, Scand, Richards, Mecron, Goufon, Uppsala, Olmed, von Bahr, Ulleval); šrouby se používají v počtu 3, jen výjimečně někteří autoři zavádějí 2 šrouby,
- *dynamický kyčelní šroub (DHS) v kombinaci s antirotacním spongiózním šroubem*
- *piny* jsou dnes používány méně (vyšší procento komplikací).

Na našem pracovišti používáme k ošetření intrakapsulárních zlomenin biaxiální proximální femorální hřeb (Targon PF, B.Braun Aesculap®, Germany). Cílem této práce je zhodnotit výsledky v našem souboru a potvrdit možnost použití tohoto implantátu u výše uvedené indikace.

SOUBOR PACIENTŮ A METODA

Soubor pacientů

Od ledna roku 2000 do března 2004 jsme pomocí proximálního femorálního hřebu ošetřili intrakapsulární zlomeniny u 70 pacientů. K řešení jsme indikovali intrakapsulární zlomeniny krčku femuru – podle AO klasifikace typu 31-B.

Operační postup

Pacienta ve spinální nebo celkové anestezii umístíme a napolohujeme na extenčním stole. Poraněná končetina je v botičkové trakci, zdravá končetina je na podložce v gynekologické poloze (končetina ve flexi a abdukci zevně, tak aby umožnila snadný přístup rtg-zesilovače).

Vlastní repozici provádíme pozvolnými pohyby pod rtg-zesilovačem s využitím trakce (obnovení délky končetiny), mírné addukce a většinou vnitřní rotace bérce. Snahou je docílit anatomické postavení hlavičky na předozadní projekci (při nemožnosti je výhodnější překorigování do mírné valgozity) a také dosažení přesného postavení na boční projekci (především eliminace retroverze hlavičky). Dosažení přesné anatomické repozice výrazně ulehčuje další operační postup a tento krok má zásadní důležitost.

Doporučený repoziční manévry: Kyčelního kloub je napolohován do 45° flexe a mírné abdukce. Postupně extendujeme kyčel pozvolným tahem a převedeme ji do addukce a vnitřní rotace 30–45° v plné extenzi. Při neúspěchu manévru je lépe provést otevřenou repozici, než se pokoušet o opakování s použitím velké síly.

Po repozici určíme typ budoucího implantátu korelací předoperačních snímků zdravé a poraněné kyčle a snímku z rtg-zesilovače po repozici. Měříme šíři dřevěné dutiny a kolodiafyzární úhel.

Následně zarouškujeme operační pole a přistupujeme k vlastnímu výkonu. Důležitý bod operace je přes-

né zacílení trepanačního otvoru v oblasti apexu velkého trochanteru (VT). Vhodné umístění kožní incize kontrolujeme v obou rtg-projekcích, incize začíná 2 cm nad apexem velkého trochanteru u hubených (u obézních podle habitu 3–8 cm), délka incize je přibližně 5 cm v prodloužení dlouhé osy femuru. Ostře provádíme discezi kůže, podkoží a fascia lata v jedné vrstvě. Následně stavíme krvácení z drobných cév podkoží, tupým rozhrnutím svalu pod fascia lata pronikáme k vrcholu velkého trochanteru. Pod rtg-kontrolou v obou projekcích zavádíme do hrotu VT ostrý drát s olivkou. Tento krok je nutné udělat naprosto přesně, excentrické umístění vstupu ovlivní negativně další průběh operace. Malpozice především v laterální projekci (hřeb zavádíme v oblasti vrcholu VT v ose proloženou centrem hlavičky a středem krčku) vede k budoucímu excentrickému zavedení šroubu do hlavičky, což má zásadní význam pro pevnost osteosyntézy a možného budoucího prořezání. Po zavedení cíliče do oblasti VT je otevřena dřevná dutina dutým vrtákem o průměru 15 mm, okolní měkké tkáně jsou chráněny vrtacím pouzdra. Použití dutého vrtáku nevede k rozlomení VT, na rozdíl od jiných technik zde nevzniká kominuce v oblasti velkého hrbole. Také zavedení ostrého drátu do apexu VT je z hlediska manuálního provedení operace jednoduché, nedochází ke zklouzávání cíliče mediálně. Oba předchozí aspekty snižují riziko peroperačního iatrogenního poškození cév vyživujících hlavici.

Po otevření dřevné dutiny je kanál pro budoucí hřeb vytvořen tzv. tvarovou rašplí („fantomem“), která svým profilem odpovídá budoucímu tvaru hřebu. Podélné drážkování v jejím průběhu usnadňuje vyfrézování dřevné dutiny a souběžné uvolnění drti z dřevné dutiny. Zavedení fantomu i následné zavedení hřebu provádíme jemně, bez použití kladiva. Zcela výjimečně při úzké dřevné dutině použijeme flexibilní předvrtání k rozšíření distální části kanálu.

Po dokonalém připravení kanálu zavádíme hřeb, který je smontován s cíličem, hloubku zavedení kontrolujeme rtg-zesilovačem. Správnou hloubku zavedení musíme opakovaně kontrolovat i při vrtání šroubů do hlavičky, především při pevné laterální kortikalis může dojít tlakem operátora na vrták k proximálnímu posunu hřebu. Po usazení hřebu nasadíme dvě vrtací pouzdra přes cílič, distální je určeno pro nosný šroub a proximální pro antirotační pin. Incidujeme kůži a pouzdra dorazíme ke kosti. Kanylovanou frézou přes distální cílič navrtáme přilehlou kortikalis a přes frézu vrtáme vodící drát tak, aby jeho hrot byl uložen subchondrálně v hlavici (poloha vodícího drátu je v ap-projekci v dolní polovině krčku při Adamsově oblouku a v laterální projekci centrálně při respektování anteverze krčku). Odstraníme frézu, změříme měrkou délku kanálu pro nosný šroub a zavedeme duté šídlo, které má průměr šroubu a jde přes přilehlou kortikalis a hřeb. Slouží k dočasné stabilizaci systému, zabráňuje pohybům do anteverze a retroverze. Proximálním užším pouzdra navrtáme otvor pro pin. Při ošetřování intrakapsulárních zlomenin volíme délku pinu tak, aby procházel

do fragmentu hlavičky, který bezpečně antirotačně fixuje, ale není příliš hluboko, aby nedošlo k jeho protruzi do acetabula při dynamizaci nosného šroubu. Délku pinu odečteme na vrtáku a příslušný pin zavedeme a pevně dotáhneme. Odstraníme šídlo, navrtáme kanál pro šroub a předřízneme závit. Je třeba si uvědomit, že existuje jen jedna velikost délky šroubu a požadovanou délku získáme volbou délky pouzdra. Tu stanovíme tak, že od naměřené hodnoty délky celého kanálu odečteme 30–35 mm. Navlékneme pouzdro na šroub, zavedeme do kanálu a zašroubujeme nosný šroub do úrovně subchondrální kosti (5 mm od kloubní šterbiny) a pevně dotáhneme pouzdro. Z třetí malé incize provedeme přes cílič distální statické jištění. Po odmontování cíliče zavedeme do vrcholu hřebu zaslepovací šroub. Sutura incizí je výkon ukončen. Rány nedrénujeme.

Pooperační režim a kontroly

S vertikalizací pacienta začínáme od druhého pooperačního dne, před propuštěním provádíme výstupní rtg-kontrolu. Další rtg-kontroly jsou prováděny po 6 týdnech a za 3, 6, 12, 24 a 36 měsíců od operace. Odlehčování končetiny s berlemi je nutné do rtg-známeček hojení, většinou po dobu 3–4 měsíce.

Hodnocení

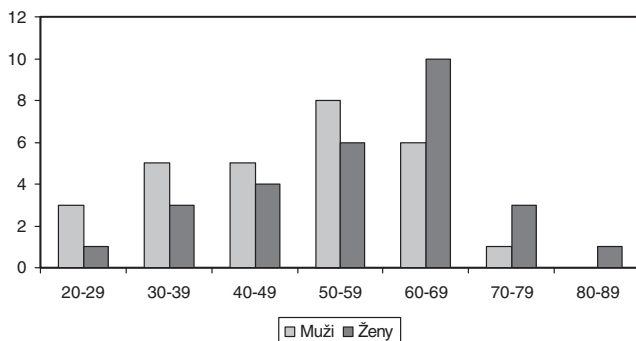
V protokolu pro sledování pacienta se hodnotily následující parametry:

- věk, pohlaví, celková doba sledování, počet pacientů, mortalita,
- typ zlomeniny,
- interval mezi úrazem a operací,
- doba operace,
- doba rtg-zhojení,
- plná zátěž operované končetiny – odstup od operace,
- komplikace:
 - peroperační komplikace,
 - časné pooperační komplikace:
 - porucha hojení rány (hematom v ráně, povrchový infekt, hluboký infekt)
 - nervová léze
 - pozdní komplikace:
 - selhání implantátu (uvolnění, laterální protruze, prořezání)
 - vznik pakloubu
 - rozvoj aseptické nekrózy hlavičky
 - počet reoperací (počet a typ)
- refraktura v okolí implantátu,
- pozdní bolest.

VÝSLEDKY

V retrospektivní studii jsme hodnotili výsledky za 12 měsíců po provedení operace u skupiny 56 pacientů (28 mužů, 28 žen), u kterých jsme mohli hodnotit minimálně 85 % sledovaných kritérií. Ze zbylých 14 pacientů se 10 nedostavilo ke kontrole, 4 exitovali z důvodů nemajících vztah k použitému implantátu. Průměrný věk pacientů byl 55,21 roku (rozsah 25–80 let), (graf 1), průměrná doba sledování byla 22,4 měsíce (12–56 měsí-

Graf 1. Věkové rozložení operovaného souboru



ců). V hodnoceném souboru podle četnosti převažovali pacienti s dislokovanou subkapitální zlomeninou – 42,9 %, mediocervikální zlomeniny tvořili 21,4 % a nedislokované subkapitální 35,7 % (tab. 1).

Tab. 1. Četnost zastoupení jednotlivých typů intrakapsulárních zlomenin

Typ zlomeniny	Počet pacientů	%
31-B1 (~ Garden 1,2)	20	35,7
31-B2	12	21,4
31-B3 (~ Garden 3,4)	24	42,9
Celkem	56	100

U 1/3 pacientů jsme operační stabilizaci provedli časné do 6 hodin od úrazu (tab. 2). Odklad u dalších pacientů byl způsoben nejčastěji pozdním příjmem (sekundární transport, pozdní volání sanity), eventuálně prodlení v důsledku nutné předoperační přípravy. Průměrná doba operace byla 51 minut (rozsah 25–108 minut).

Tab. 2. Interval operace – úraz

Odstup operace od úrazu	Počet pacientů	%
Do 6 hod	19	33,9
Do 24 hod	29	51,8
Nad 24 hod	8	14,3

Po jednom roce od úrazu jsme zaznamenali zhojení bez komplikací u 45 pacientů (80 % sledovaného souboru), (tab. 3), (obr. 1, 2, 3, 4). Mezi zjištěnými kom-

Tab. 3. Průběh hojení v časovém intervalu

Typ zlomeniny	Počet pacientů	Rtg-zhojení do 3 m	Rtg-zhojení do 6 m	Rtg-zhojení do 12 m	Nekróza	Pakloub	Ostatní závažné kompl.
31-B1 (~ Garden 1,2)	20	12	5	2	1	0	0
31-B2	12	3	5	2	2	0	0
31-B3 (~ Garden 3,4)	24	1	7	8	4	2	2
Celkem	56	16	17	12	7	2	2

plicemi byla nejčastější avaskulární nekróza hlavice u 7 pacientů (12,5 %), pakloub vznikl u 2 pacientů (3,6 %), jiné závažné komplikace se vyskytly u 2 dalších pacientů (3,6 %) – peroperační komplikace.

Komplikace

Z peroperačních komplikací jsme zaznamenali v 1 případě nekorektní zavedení antirotačního pinu, což vedlo k selhání implantátu a stav jsme řešili implantací TEP kyčle.

Z časných pooperačních komplikací jsme v 1 případě evakovali hematoma v operační ráně, hlubokou infekci ani nervovou lézi jsme nezaznamenali.

Z pozdních komplikací jsme v 1 případě zachytili vycestování pouzdra nosného šroubu, které ale nevedlo k poruše hojení zlomeniny, stav jsme řešili extrakcí pouzdra. V 1 případě došlo k prořezání nosného šroubu do acetabula po vyčerpání možného dynamického skluзу u osteoporotické zlomeniny (obr. 5). Pro hrozící erozi acetabula jsme stav řešili implantací TEP. Nezaznamenali jsme žádný případ laterální protruze implantátu (mimo případu s uvolněným pouzdem nosného šroubu).

Ve 2 případech nedošlo podle rtg-snímku ke zhojení zlomeniny po 12 měsících od operace a vznikl obraz pseudoartrózy. V 1 případě jsme provedli konverzi na TEP a u 1 pacienta s malými klinickými obtížemi a dobrým postavením čekáme ještě dalších 6 měsíců, zda nedojde k dohojení.

V 7 případech jsme zaznamenali rozvoj avaskulární nekrózy hlavice, ve 3 případech se jednalo o kompletní nekrózu a ve 4 případech o parciální nekrózu (obr. 6). Dva případy kompletní nekrózy jsme řešili konverzí na TEP, jedna další pacientka doporučenou implantací TEP zatím odmítla. Pacienti s parciální nekrózou jsou dále observováni, další řešení si zatím nepřejí.

V 5 případech jsme indikovali sekundární operaci, vždy se jednalo o TEP, intertrochanterickou valgizační osteotomii jsme neindikovali.

Nezaznamenali jsme refrakturu v okolí implantátu.

Žádnou nebo mírnou bolest po provedení záchovného výkonu (hodnoceno s odstupem minimálně 12 měsíců od zákroku) jsme zaznamenali u 83 % pacientů z našeho souboru.

U pacientů, kde hojení proběhlo bez komplikací, byl plný došlap povolen při poranění typu 31-B1 v průměru po 13,8 týdne, u typu 31-B2 po 16,4 týdne a u typu 31-B3 po 20,4 týdne (tab. 4).

Tab. 4. Plná zátěž operované končetiny – odstup od operace u pacientů zhojených bez závažných komplikací

Typ zlomeniny	Počet pacientů	Plný došlap, odstup od operace (počet týdnů – průměr)
31-B1 (~ Garden 1,2)	19	13,8
31-B2	10	16,4
31-B3 (~ Garden 3,4)	16	20,4
Celkem	45	16,7



Obr. 1. Pacient, 62 let, úplná nedislokovaná subkapitální zlomenina krčku femuru 31-B1 (Garden II. typ), (a), peroperační rtg-snímek (b), kontrolní snímek po 6 týdnech (c), zhojeno po 12 týdnech (d, e)

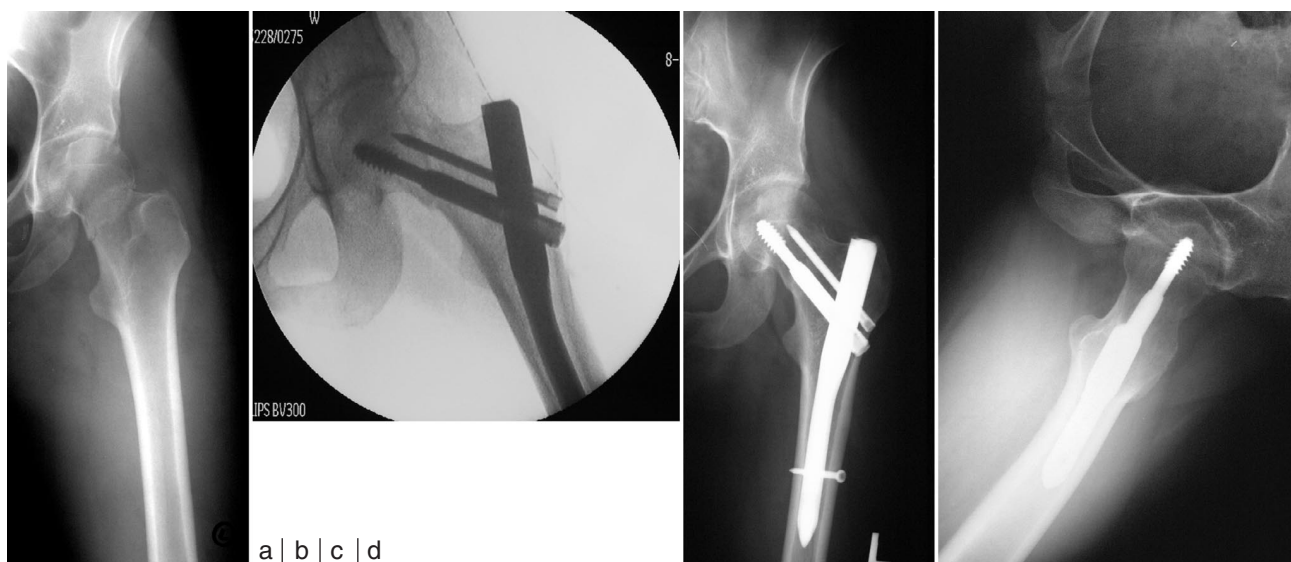
a	b
c	e

DISKUSE

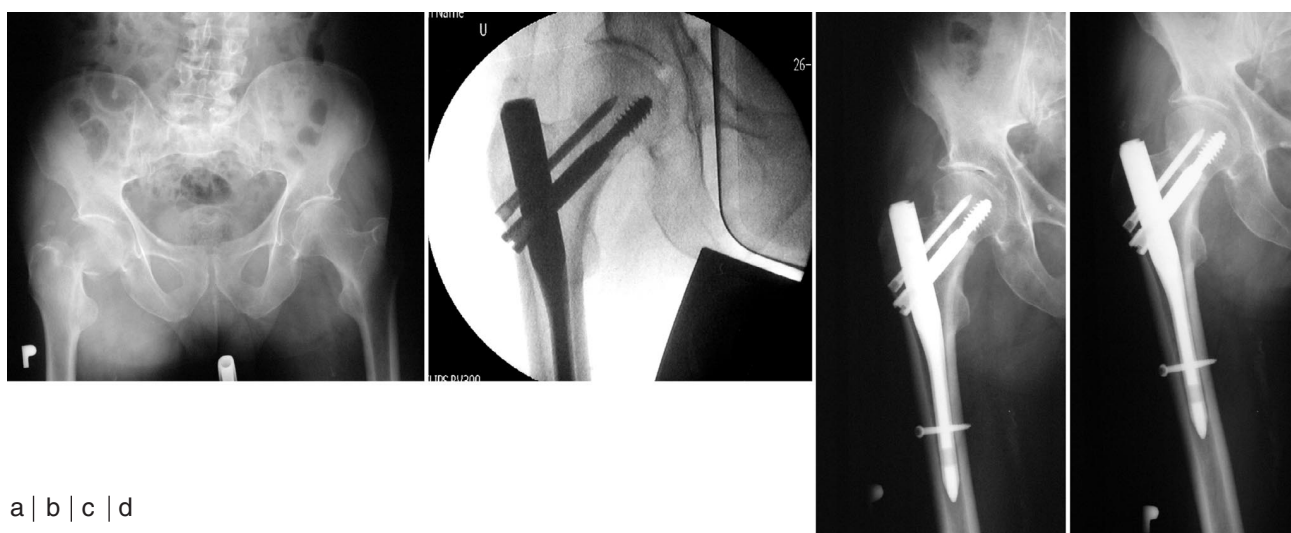
V literatuře je diskutováno využití MRI s kontrastem k posouzení vitality hlavičky po úrazu. Výsledky ukazují, že poranění typu Garden I a II nevede v téměř 100% k alteraci cévního zásobení, naproti tomu poranění typu Garden III a IV téměř vždy. MRI se také používá pro diagnostiku sporných případů nedislokovaných zlome-

nin. Při záchytu čerstvé fisury nalezneme na MRI v jejím okolí edém kostní dřeni.

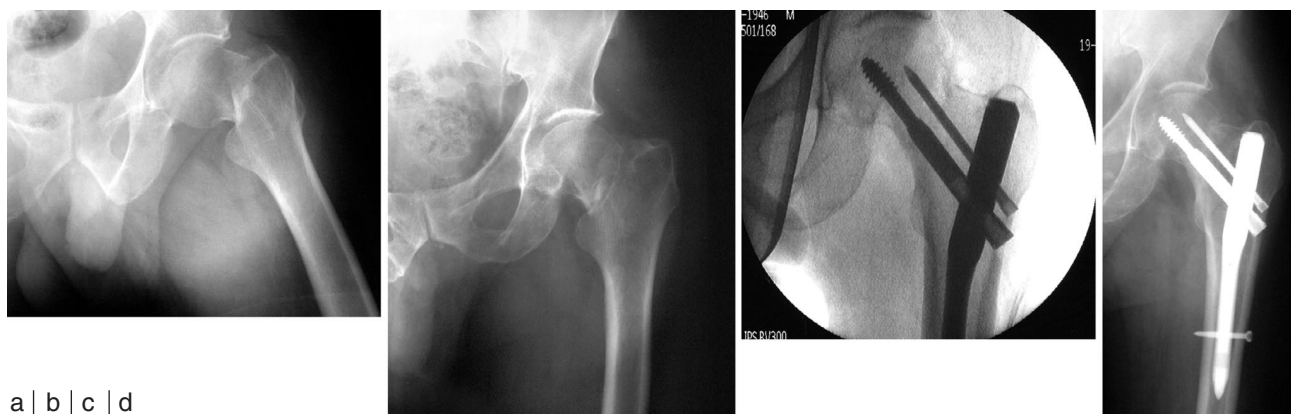
Je prokázáno, že s rostoucím věkem roste incidence avaskulární nekrózy (15, 17). Za hraniční věk pro provedení zachovného výkonu při dislokované intrakapsulární zlomenině krčku femuru je považováno 60–70 let. Většina pracovišť dodržuje hranici věku 60 let, my se kloníme k názoru Parkera, že pokud se jedná o „biolo-



Obr. 2. Pacientka, 41 let, minimálně dislokováná mediocervikální zlomenina krčku femuru 31-B2 (a), peroperační rtg-snímek (b), plně zhojeno po 18 týdnech (c, d)



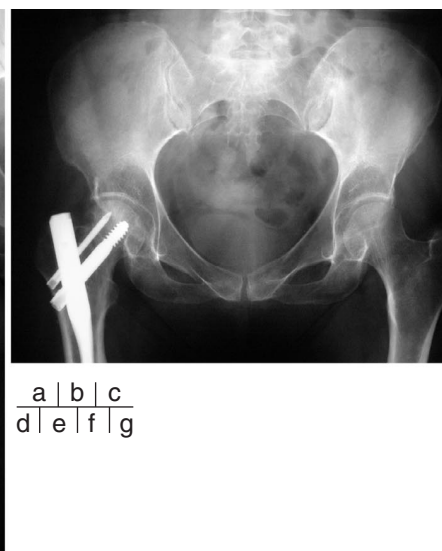
Obr. 3. Pacient, 64 let, dislokováná subkapitální zlomenina krčku femuru 31-B3 (Garden III. typ), (a), peroperační rtg-snímek (b), kontrolní snímek po 12 týdnech (c), zhojeno po 28 týdnech (d)



Obr. 4. Pacient, 71 let, dislokováná subkapitální zlomenina krčku femuru 31-B3 (Garden IV. typ), (a,b), peroperační rtg-snímek (c), zhojeno po 28 týdnech (d)

gický mladého a aktivního pacienta“ (pacient je nezávisle mobilní a je schopný opustit domov) lze tento výkon provést až do 70 let (17). V pozdějším věku je primárně indikována totální endoprotéza kyčelního kloubu. Jiná situace je u nedislokovaných intrakapsulárních zlomenin krčku (typ Garden 1 a 2), kde je osteosyntéza indikována i u pacientů starších 70 let jako prevence sekundární dislokace. Pro rozhodnutí o provedení zachovného výkonu je potřeba zohlednit i další faktory, které mohou ovlivnit konečný výsledek. Sledují se všechna významná onemocnění, která potencionálně ovlivňují hojení (např. diabetes mellitus, hemiparesa, stav po cévní mozkové příhodě, osteoporóza). Také nespolupracující, rehabilitaci nedodržující pacient není vhodný k provedení osteosyntézy.

Obr. 5. Pacient, 80 let, dislokovaná mediocervikální zlomenina krčku femuru 31-B2, kontrolní snímek po 56 týdnech, kde patrné postupné prořezání skluzného šroubu i antirotačního pinu při zkrácení krčku; provedena reoperace s konverzí na TEP



Obr. 6. Pacientka, 58 let, dislokovaná mediocervikální zlomenina krčku femuru 31-B2 (a, b), peroperační rtg (c), kontrolní snímek po 6 týdnech (d, e), zhojeno po 16 týdnech; kontrolní snímek 3 roky od operace (f, g) – patrná resorpce krčku a parciální nekróza hlavičky s defigurací, pacientka s klinicky minimálními potížemi, řešení TEP si zatím nepřejí

Většina prací (3,13) prokázala statisticky významně lepší výsledky při časném provedení operace a tento postup dodržujeme i na našem pracovišti. Manninger srovnával výskyt nekrózy hlavice a vznik pakloubu u skupiny 494 pacientů ošetřených vnitřní osteosyntézou v závislosti na odstupu operace od úrazu. Prokázal signifikantně lepší výsledky u skupiny pacientů operovaných do 6 hodin od úrazu. V intervalu do 6 hodin od úrazu provedl operaci u 19,6 % pacientů, do 24 hodin u 35,2 % a později u 45,2 %. V našem souboru jsme operovali do 6 hodin u 33,9 % pacientů, do 24 hodin u 51,8 % a později u 14,3 %. Více jak 85 % našeho souboru bylo tedy operováno do 24 hodin. Časnou repozici a časnou operační řešení považujeme za jeden z nejdůležitějších faktorů, který ovlivňuje výskyt budoucích komplikací. Existují ovšem i práce, které obdobnou souvislost neprokázali (1).

Prokrvení hlavice femuru je nejvíce poškozeno vlastním úrazovým mechanismem. Ve všech studiích zabývajících se operační technikou je zdůrazněna nutnost šetrné manipulace končetinou, aby se zamezilo dalšímu sekundárnímu poškození prokrvení hlavice. Jedním z dalších faktorů, který může ovlivnit výsledek operace je rozsah iatrogenního poškození hlavice při předvrtávání, přičemž menší předvrtání vede k menšímu poškození infrastruktury hlavice. Pokud spočítáme objem nejčastěji používaných implantátů (tab.5) zjistíme, že objem používaných implantátů roste v řadě: spongiózní šrouby plné, PF Targon, kanalizované šrouby a DHS s antirotacním šroubem. První tři typy implantátů mají srovnatelný objem, výrazný posun nahoru je jen u DHS (o 30–60 % větší objem). DHS s antirotacním šroubem je tedy poměrně robustní implantát.

Většina autorů doporučuje provádět přední kapsulotomii k uvolnění intrakapsulárního hematomu a ke snížení tlaku v kyčli s cílem snížit výskyt nekrózy hlavice. Intrakapsulární hematoma působí kompresi venózního drenážního systému a vede k vzestupu intrakapsulárního tlaku, který převyší i tlak v lokálních arteriálách. Studie, které měřili intrakapsulární tlak jasně prokázaly, že dislokované i nedislokované zlomeniny krčku vedou ke zvýšení tlaku na úroveň, která může vést k oslabení krevního zásobení (24). Intrakapsulární tlak narůstá prvních 48 hodin po úraze a poté klesá (23). Tlak v kloubu je signifikantně větší při extenzi kloubu a vnitřní rotaci. Předoperační trakce s extenzí kloubů není proto vhodná (6). Předpokládá se ovšem, že pouze u 5–10 % zlomenin krčku je nepoškozená kapsula a souběžně dochází ke kumulaci intrakapsulárního tlaku tak, že dochází ke kompresi venózní drenáže a arteriálního zásobení. Znatelná dislokace krčku femuru obvykle vede k roztržení zadní části kloubního pouzdra. K roztržení pouzdra dochází jistě, pokud je dislokace větší než polovina šíře krčku (21). Mnoho studií také prokázalo, že časná repozice dislokované zlomeniny vede ke zlepšení prokrvení femorální hlavice. Přes všechny tyto faktory je průkaz klinického efektu přední kapsulotomie obtížný. Lze předpokládat, že profit z poměrně invazivního zákroku – přední kapsulotomie

Tab. 5. Rozsah poškození hlavice při předvrtání v závislosti na typu použitého implantátu

Typ implantátu	Průměr	Objem předvrtaného kanálu / mm ³	Obsah z hlavice (%)
3 spongiózní šrouby plné	Hlavice šroubu – 6,5 mm	4477,1	6,84
3 kanalizované šrouby	Hlavice šroubu – 7,3 mm	5647,1	8,63
DHS (stand. typ) + šroub	Hlavice šroubu – 12,5 mm + 6,5 mm	7191,9	11,0
PF Targon	Hlavice šroubu – 10,5 mm, pin – 6 mm	5166,5	7,90
Hlavice femuru	Střední velikost hlavice – 50 mm	65417	100%

má pouze malá část pacientů (5–10 %) a navíc se nejedná o nejrizikovější skupinu (poranění typu Garden IV), kde roztržení pouzdra vede k automatické dekompresi pouzdra. V žádné ze současných studií nebyl nalezen signifikantní pokles pozdních komplikací u pacientů s a bez kapsulotomie. Přesto většina autorů doporučuje provádět přední incizi pouzdra, i když existují i práce (7), které se současným doporučením provádět dekompresi těchto 5–10 % pacientů pomocí přední kapsulotomie pod přímým pohledem nesouhlasí. V našem souboru jsme dekompresi pouzdra neprováděli.

Kawaguchi (10) zachytil prořezání skluzného šroubu při použití gamma hřebu u 10 % z 60 pacientů. Ve své práci hodnotil riziko prořezání a zjistil nesignifikantní vliv faktorů, jako jsou stupeň osteoporózy krčku (hodnoceno podle Singh grade, 21), typ zlomeniny a kvalita repozice zlomeniny. Za signifikantní faktor pro prořezání nosného šroubu označil mělké zavedení skluzného šroubu a výraznou deviaci šroubu v předozadním směru (hodnoceno podle cut-out indexu). V našem souboru jsme zachytili pouze jeden případ prořezání. Jednalo se o osmdesátiletou pacientku se zlomeninou v osteoporotickém terénu, kde došlo k postupnému prořezání nosného šroubu do acetabula po vyčerpání možnosti dynamizace.

Důležitým aspektem účinnosti různých druhů proximálních femorálních hřebů je schopnost skluzu krčkových šroubů v pouzdře. Nejčastěji je pouzdro tvořeno dutým válcem zaváděným přes vlastní hřeb nebo otvorem ve vlastním hřebu. Loch (11) hodnotil síly potřebné k vyvolání skluzu u různých typů implantátů. Prokazuje, že síla potřebná k zahájení skluzu je u implantátů s dlouhým pouzdrem menší než u implantátů s krátkým pouzdrem. Intramedulární hřeby, které mají jako skluzné pouzdro pouze otvor daný průměrem hřebu potřebují k uplatnění skluzu působení větších sil. Snadnost skluzu je v pouzdře samozřejmě ovlivněna také mechanicky pomocí úhlu mezi šroubem a hřebem.

PF Targon jako typ biaxiálního proximálního femorálního hřebu má schopnost fixovat hlavici a krček femuru obdobně jako DHS. Oproti DHS má mediali-

zovaný teleskopický mechanismus skluzného šroubu a vytváří velmi elastický implantát. Teleskopický mechanismus používaný u tohoto systému je velmi účinný proti zaklínění skluzného šroubu a tím možné ztrátě schopnosti skluzu. Tento efekt je dosažen především dlouhým pouzdrům skluzného šroubu a krátkou délkou skluzu šroubu. Dále tento systém prakticky eliminuje možnost laterální protruze implantátu, která se při použití DHS i samostatných spongiózních šroubů vyskytuje pravidelně. Přibližně stejná délka pouzdra a pinu vede k vytvoření systému s podobným elastickým ohybem při zátěži, pin a pouzdro neinterferuje proti sobě, což snižuje tzv. Z-efekt (23). Umístěním ve dřevě dutině se také oproti DHS zkracuje páka ramene sil působících na implantát.

Simpson (20) studoval důvod selhání implantátu u 35 pacientů ze souboru 223 ošetřených implantátem DHS pro intertrochanterické zlomeniny proximálního femuru. Ve 33 případech zaznamenal ztrátu schopnosti komprese implantátu z těchto důvodů:

- Zaklínění implantátu (skluzného šroubu v pouzdře) a tím i ztrátu schopnosti skluzu.
- Nemožnost komprese z důvodů dalšího fixačního materiálu.

V našem souboru jsme problém se ztrátou schopnosti skluzu implantátu zaregistrovali pouze jedenkrát u zmíněné pacientky s dosednutím nosného šroubu na pouzdro.

Lu-Yau (12) ve své meta-analýze srovnává výsledky dosažené při ošetření dislokovaných zlomenin krčku femuru. Při vyhodnocení 106 prací (6333 pacientů) s průměrným odstupem dva roky od primární stabilizace dislokovaných intrakapsulárních zlomenin (typ Garden 3 a 4) vznikl pakloub u 33 % pacientů a avaskulární nekróza u 16 %. Riziko druhé operace (ve dvou třetinách případů prováděna konverze na TEP) se v průběhu prvních dvou let pohybuje mezi 20–36 %, při primární implantaci TEP je riziko mezi 5–16 %. Riziko úmrtí do jednoho roku je 18–36 %, riziko časné ztráty korekce 9–27 % (medián 16 %). U 70 % pacientů se po zachovné operaci nevyskytovali žádné nebo mírné bolesti.

Parker (16) v meta-analýze 25 randomizovaných studií (4925 pacientů) prokázal menší počet komplikací při ošetřování zlomenin krčku femuru při použití šroubů, oproti pinům. Nebyl zaznamenán rozdíl v počtu komplikací při srovnání použití šroubů a DHS. Paklouby představovaly přibližně 60 % komplikací hojení osteosyntézy.

Parker (17) v další studii na souboru 102 pacientů ve věku nad 70 let s dislokovanou zlomeninou krčku femuru zaznamenal 25 % pakloubů, 7 % avaskulárních nekróz hlavičky, 35 % reoperací v průběhu 3 let.

Skála-Rosenbaum (22) hodnotil soubor 47 pacientů s intrakapsulárními zlomeninami krčku femuru s průměrným věkem 56 let za 12 a více měsíců od operace. Zlomeniny ošetřil v 16 případech tahovými šrouby a ve 24 případech pomocí DHS s antirotačním šroubem. Ke

zhojení došlo do jednoho roku v 70 % případů, 3krát vznikl pakloub a 9krát se rozvinula avaskulární nekróza hlavičky. U zlomenin typu Garden 1 a 2 bylo 14,3 % komplikací, u zlomenin typu Garden 3 a 4 bylo 47,4 % komplikací. Nezaznamenal signifikantní rozdíl v hojení mezi jednotlivými typy použitých implantátů.

Výsledky v našem souboru byly srovnatelné s uvedenými studiemi – soubor 56 pacientů, ke zhojení do jednoho roku došlo u 80 % pacientů, 2krát vznikl pakloub (3,6 %), 7krát avaskulární nekróza (12,5 %), 2krát další významná komplikace hojení (časná ztráta korekce u 1 pacienta – 1,8 %, prořezání skluzného šroubu u 1 pacienta – 1,8 %). U zlomenin typu B.1 (Garden 1 a 2) jsme zaznamenali 5,0 % komplikací, u zlomenin typu B.2 16,7 % a u zlomenin typu B.3 (Garden 3 a 4) bylo 33,3 % komplikací. Po minimálně jednom roce od úrazu bylo provedeno 5 reoperací (8,9 %), 83 % pacientů nemělo po zachovné operaci žádné nebo mírné bolesti.

ZÁVĚR

Vyhodnocení našeho souboru prokazuje možnost použití biaxiálního proximálního femorálního hřebu typu PF Targon (B.Braun Aesculap®, Germany) pro ošetření intrakapsulárních zlomenin krčku femuru. K jeho výhodám patří:

- Eliminace rizika laterální protruze implantátu.
- Výhodný přenos zátěžových sil – nízké procento vzniku pakloubu.
- Nízká pravděpodobnost zaklínění skluzného šroubu.

Literatura

1. BARNES, R., BROWN, J. T., GARDEN, R. S.: Subcapital fractures of the femur. *J. Bone Jt Surg.*, 58-B: 2–24, 1976.
2. BARTONÍČEK, J., HEŘT, J.: Základy klinické anatomie pohybového aparátu. Praha, Maxdorf 2004.
3. BONNAIRE, F., KUNER, E. H., LORZ, W.: Schenkelhalsfrakturen beim Erwachsenen: gelenkerhaltende Operation. *Unfallchirurg.*, 98: 259–264, 1995.
4. BONNAIRE, F., MILLER, B.: Internal fixation of intracapsular femoral neck fractures in adults using the dynamic hip screw (DHS). *Orthop. Traum.*, 2: 113–125, 2001.
5. BONNAIRE, F. A., WEBER, A. T.: Analysis of fracture gap changes, dynamic and static stability of different osteosynthetic procedures in the femoral neck. *Injury*, 33(S3): 24–32, 2002.
6. BONNAIRE, F. A., WEBER, A. T.: The influence of hemarthrosis on the development of femoral head necrosis following intracapsular femoral neck fractures. *Injury*, 33(S3): 33–40, 2002.
7. DRAKE, J. K., MEZERA, M. H.: Intracapsular pressure and hemarthrosis following femoral neck fracture. *Clin. Orthop.*, 182: 172–176, 1984.

8. HART, R., ROZKYDAL, Z.: Dlouhodobé výsledky totální endoprotézy kyčelního kloubu Poldi. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 66: 139–145, 1999.
9. JANEČEK, M., HART, R., ZELNÍČEK, P., NETROJIL, P.: Fractures of the femoral neck – hemiarthroplasty or total hip arthroplasty? Europ. J. Trauma, 28(S): 158, 2002.
10. KAWAGUCHI, S., SAWADA, K., NABETA, Y.: Cutting-out of the lag screw after internal fixation with the Asiati gamma nail. Injury, 29: 47–53, 1998.
11. LOCH, D. A., KYLE, R. F., BECHTOLD, J. E., KANE, M., ANDERSON, K., HERMAN, R. F.: Forces required to initiate sliding in second-generation intramedullary nails. J. Bone Jt Surg., 80-A: 1626–1631, 1998.
12. LU-YAU, L., KELLER, R. B., LITTENBERG, B., WENNBERG, J. E.: Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. J. Bone Jt Surg., 76-A: 15–25, 1994.
13. MANNINGER, J., KAZAR, G., TELETE, G.: Significance of urgent (within 6 h) internal fixation in the management of fractures of the neck of the femur. Injury, 20: 101–105, 1989.
14. PARKER, M. J., PRIOR, G. A.: Hip fracture management. Oxford, Blackwell Scientific Publications 1993, 218.
15. PARKER, M. J.: Prediction of fracture union after internal fixation of intracapsular femoral neck fractures. Injury, 25(S2): 3–6, 1994.
16. PARKER, M. J., BLUNDELL, CH.: Choice of implant for internal fixation of femoral neck fractures. Acta orthop. scand., 69: 138–143, 1998.
17. PARKER, M. J., PRIOR, G. A.: Internal fixation or arthroplasty for displaced cervical hip fractures in the elderly. Acta orthop. scand., 71: 440–446, 2000.
18. RAAJMAKERS, E., MARTI, R.: Non-operative treatment of impacted femoral neck fractures. J. Bone Jt Surg., 73-B: 950–954, 1991.
19. RAAJMAKERS, E. L., BUCKLEY, R.: Intracapsular fractures of the proximal femur. Orthop. Traum. Dir., 1: 7–14, 2003.
20. SIMPSON, A. H., VARTY, K., DODD, C. A.: Sliding hip screw: modes of failure. Injury, 20: 227–231, 1989.
21. SINGH, M., NAGRATH, A. R., MAINI, P. S.: Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. J. Bone Jt Surg., 52-A: 457, 1970.
22. SKÁLA-ROSENBAUM, J., DŽUPA, V., BARTONÍČEK, J., DOUŠA, P., PAZDÍREK, P.: Osteosyntéza intrakapsulárních zlomenin krčku femuru. Rozhl. Chir., 84: 291–298, 2005.
23. STEDFELD, H. W.: The concept of a new proximal femoral nail. Japen. Fract. J., 26: 31–38, 2004.
24. SWIONTKOWSKI, M. F.: Intracapsular fractures of the hip. J. Bone Jt Surg., 76-A: 129–138, 1994.

Doc. MUDr. Petr Višňa, Ph.D.,
Traumatologické oddělení FN Motol
V Úvalu 84,
150 06 Praha 5
Tel: +420 777 848 727, +420 224438600
E-mail: petr.visna@fnmotol.cz

Práce byla přijata 6. 9. 2006