

Aloplastika u intrakapsulárních zlomenin krčku femuru

Arthroplasty for Intracapsular Fractures of the Femoral Neck. Current Concept Review

J. SKÁLA-ROSENBAUM, O. ČECH, V. DŽUPA

Ortopedicko-traumatologická klinika 3. LF UK a FNKV, Praha

SUMMARY

The authors discuss arguments concerning indications and selection of implants and operative techniques for arthroplasty in the treatment of femoral neck fractures. Their analysis is based on long-term experience with surgical treatment of patients with hip fractures and on the evaluation of a large number of publications by well-known specialists. The assessed group included 4795 patients treated at their institution between 1997 and 2010, of whom 1532 underwent hip replacement, with 1032 receiving hemiarthroplasty (HA) and 500 having total hip replacement (THR) indicated for femoral neck fractures.

A painful hemiarthroplasty due to acetabular cartilage erosion and subsequent head protrusion is still a challenging clinical problem. The most important factor in prevention of this complication remains strict adherence to indication criteria. A metal monoblock hemiarthroplasty should be indicated only in very old patients with serious co-morbidities or in patients whose pre-operative mobility has been greatly restricted. For the other cases, a modular prosthesis is preferred because it allows for more exact alignment and, if necessary, its conversion to a total hip prosthesis is relatively easy. The stem to be implanted should be the one used in standard THR procedures. A ceramic modular head then enables hemiarthroplasty to function for long with a low risk of cartilage erosion and head protrusion. Even if the choice of an optimal prosthesis, in terms of its biomechanical and biological properties, has been correct, the prosthesis' long life span and good functioning still depends on the surgeon's adherence to the principles of the correct operative technique (the head centre situated 1 to 2 mm below the level of the apex of the greater trochanter, 12- to 15-degree anteversion, articular capsule suture, and re-insertion of external rotator tendons if the Koch-Langenbeck approach is used. This is the only way of minimising acetabular erosion and other complications.

Indications for total replacement include, in addition to fractures at joints affected by arthritis, most often a displaced fracture of the femoral neck found in younger patients still in good general health with a good prospect for a long life. Even if dislocation and loosening occur in these patients more often than in those with a THR procedure indicated for other reasons (primary or post-dysplastic arthritis), this therapy offers fewer complications and longer functioning in comparison with other methods of treating femoral neck fractures. A cemented prosthesis can be regarded as the standard implant; however, if the proximal femur shows good quality cortical bone, an uncemented implant can be used without a greater risk of future loosening. In the absence of hip arthritis which leads to the development of subchondral sclerosis required for the correct acetabular cup fixation, a hybrid THR with an expansion cup or a screw-in cup is recommended.

Key words: hip fracture, total hip arthroplasty, hemiarthroplasty, cemented, uncemented, hybrid, indications, complications.

ÚVOD

Osteosyntéza intrakapsulárních zlomenin krčku femuru je zatížena významným procentem komplikací, mezi které patří rozvoj avaskulární nekrózy hlavičky femuru, selhání osteosyntézy a pkloub (36, 58, 65). Vzhledem k vysokému věku pacientů může být operace život zachraňujícím výkonem, proto je jejím cílem minimalizovat vznik komplikací a provést definitivní výkon umožňující okamžitou plnou zátěž a obnovu soběstačnosti. Výběr způsobu ošetření a typu implantá-

tu spolurozhoduje o prognóze, protože případný revizní výkon bývá velmi rizikový. Proto považujeme dislokovanou zlomeninu krčku femuru u starších pacientů za indikaci ke kloubní náhradě. V tom případě volíme mezi endoprotézou cervikokapitální (CCEP) a totální (TEP). Cílem této práce je zhodnotit písemné argumenty preferující CCEP nebo TEP a na základě vlastních zkušeností stanovit kritéria pro správnou volbu jednoho z postupů.

Faktory ovlivňující výběr léčebného postupu

Způsob terapie intrakapsulárních zlomenin krčku femuru závisí na mnoha okolnostech. Všechny známé faktory ovlivňující výsledek léčby se musí zhodnotit před rozhodnutím o typu výkonu (35, 45, 71). Mezi hlavní patří:

- Typ zlomeniny (nedislokovaná, zaklíněná, dislokovaná, únavová)
- Biologický věk pacienta
- Kvalita kosti
- Časový odstup od úrazu
- Lokální nález (stav kůže v místě přístupu, dekubit v okolí přístupu)
- Anatomické podmínky (kvalita svalů, artróza, dysplazie, osteoporóza)
- Mentální stav pacienta a jeho spolupráce
- Předúrazová mobilita

Od roku 1997 detailně sledujeme základní demografické a epidemiologické údaje a způsob ošetření u všech pacientů se zlomeninou proximálního femuru léčených na naší klinice. Za 14 let sledování bylo ošetřeno 4 795 těchto zlomenin. Základní přehled o způsobu ošetření je uveden v tabulce 1.

Tab. 1. Zastoupení jednotlivých způsobů ošetření u pacientů se zlomeninou proximálního femuru v letech 1997–2010

	N	%	Průměrný věk (roky)
Konzervativní terapie	630	13 %	79,7
Osteosyntéza	2 633	55 %	77,3
Aloplastika	1 532	32 %	79,2
Celkem	4 795	100 %	78,3

Konzervativní léčba

U mladších pacientů přistupujeme k **indikované** konzervativní léčbě u zaklíněných zlomenin (21, 58). Spolupracující pacient dokáže končetinu přísně odlehčovat a je zde tak při kvalitní kosti riziko dislokace minimální. Předpokladem úspěchu je spolupráce pacienta a pravidelné kontroly s provedením rtg snímků v obou projekcích. U pacientů vyššího věku může být operační postup kontraindikován z důvodů interních onemocnění. V těchto případech je konzervativní postup vynucený a tedy **paliativní**. „Konzervativní“ však neznamená pasivní. Vzhledem k možným život ohrožujícím komplikacím (hypostatická pneumonie, dekubitální sepse, tromboembolická nemoc, uroinfekce) se snažíme o co nejčasnější posazování a vertikalizaci pacienta o berlích či v chodítku s parciální či plnou zátěží končetiny bez ohledu na osud zlomeniny s plným vědomím toho, že nedostatečný funkční výsledek s paklobem a zkratem končetiny snižuje míru soběstačnosti pacienta.

Osteosyntéza

Cílem léčby intrakapsulárních zlomenin krčku femuru u **mladších pacientů** je zachování vlastního kloubu s obnovením fyziologického rozsahu pohybu a návratu k předúrazovým aktivitám.

U biologicky **starších pacientů** je situace složitější. U nich přistupujeme k osteosyntéze zejména u zaklíněných zlomenin. Hlavním důvodem je riziko dislokace zlomeniny s následným řešením kloubní náhradou, tedy o něco více zatěžujícím výkonem než je osteosyntéza. Stabilní osteosyntéza u zaklíněných zlomenin umožňuje okamžitou, prakticky plnou zátěž. V současné době převládá **osteosyntéza dynamickým kyčelním šroubem** (DHS) s případnou aplikací antirotačního šroubu (71). Dříve často užívaná **osteosyntéza třemi šrouby** je z biomechanického hlediska pro osteoporotickou kost méně vhodná (65).

Z hlediska **techniky provedení** u zaklíněných nebo nedislokovaných zlomenin typu Garden 1 a 2 fixujeme zlomeninu *in situ* jednou z uvedených metod. U dislokovaných zlomenin typu Garden 3 a 4 velmi opatrnou trakcí reponujeme zlomeninu do lehce valgózního postavení tak, aby se hlavice doslova posadila na krček a došlo tak k impakci a tím k eliminaci střížných sil. Repozice musí být prováděna šetrně, aby nedošlo k uskřinutí pouzdra s cévami vyživujícími hlavici femuru. U dislokovaných zlomenin preferujeme provést osteosyntézu DHS s antirotačním šroubem, neboť je stabilnější, rychlejší a technicky méně náročná.

Vzhledem k riziku rozvoje avaskulární nekrózy se snažíme **k operaci přistoupit co nejdříve**, nejlépe do 6 hodin. Časový odstup více než 24 hodin je zatížen vysokým počtem komplikací (45). Proto pokud není možné z jakýchkoli důvodů pacienta operovat ihned, provádíme pod sonografickou nebo rtg kontrolou punkci kloubu s odsátím krve. Nicméně i při dodržení všech těchto zásad je riziko avaskulární nekrózy či paklobu udáváno ve 20–30 % případů a počet reoperací je ještě vyšší (6, 35, 37).

Důležitým faktorem v rozhodování o typu operace je kromě **biologického věku** také **mentální stav pacienta**. Johansson a spol. prokázali, že u mentálně zdravých pacientů je procento komplikací a reoperací po osteosyntéze výrazně vyšší oproti nespolupracujícím (60 vs. 5 %), ale počet luxací TEP je výrazně nižší (12 vs. 32 %), což bylo dáno vyššími nároky mentálně zdravých na pooperační mobilitu, ale současně lepší úrovni spolupráce (35). Také **úroveň mobility před úrazem** hraje roli v indikačním schématu, protože u pacienta s velkými funkčními nároky je riziko selhání osteosyntézy signifikantně větší (64).

Aloplastika

Závěry mnoha studií dokládají fakt, že u pacientů s dislokovanou zlomeninou krčku femuru **nad 70 let věku** představuje aloplastika metodu volby (6, 31, 53). Další indikací ke kloubní náhradě jsou preexistující **artróza kyčle** a **pokročilá osteoporóza** (8). Aloplastika umožňuje pacientům okamžitou zátěž s relativně nízkým počtem komplikací. Gjertsen a spol. porovnali výsledky vnitřní osteosyntézy a bipolární hemiartroplastiky u 4 335 pacientů s dislokovanou zlomeninou krčku nad 70 let (27). Hodnocené parametry, jako počet úmrtí, počet reoperací, bolest a celková spokojenost po

roce od úrazu jasně favorizovali aloplastiku. Přesto nelze tuto problematiku považovat za plně vyřešenou a stále zůstávají rozpory týkající se nejvhodnějšího typu endoprotézy.

Totální versus cervikokapitální endoprotéza

Někteří autoři **preferují CCEP jako bezpečnější výkon** pro snadnější operační techniku a nižší počet luxací protézy (2, 20, 37, 72, 76). Oproti tomu stojí zřejmě nevýhody, jako je eroze chrupavky acetabula s následnou protruzí hlavice do acetabula, větší bolestivost a vyšší počet reoperací (14, 62).

Se snahou vyhnout se známým komplikacím spojeným s CCEP souvisí i počátek používání totální náhrady v úrazové indikaci. První práce se objevily již na přelomu 70. a 80. let 20. století (13, 69). Nicméně ani tato metoda není samospasitelná a představuje pro biologicky starší pacienty větší zátěž a více komplikací ve srovnání s CCEP (19, 75).

V literatuře najdeme mnoho prací srovnávajících oba typy náhrad (2, 7, 20, 30, 52, 61, 66). Jejich častým společným jmenovatelem je trend k **preferování TEP pro lepší funkční výsledky** při střednědobém a dlouhodobém sledování (2, 52, 61, 66). Randomizované studie udávají vyšší počet velkých revizních výkonů po CCEP (2, 37, 76). Příčinou horších funkčních výsledků u CCEP je uváděná eroze acetabula od 2 do 66 %, bolest způsobená tlakem kovové hlavice na chrupavku acetabula a rozdílný tvar obou typů endoprotéz (72). Je však třeba zmínit to, že CCEP je používána zejména u starších a polymorbidních pacientů, a to může mít významný vliv na funkční i celkový stav (21, 22).

Dalším sledovaným parametrem je **počet reoperací**. Vyšší riziko komplikací je často uváděný argument proti TEP, nicméně Ravikumar a Marsh ve 13letém sledování zaznamenali 7 % reoperací oproti 24 % u CCEP a 33 % u vnitřní osteosyntézy (61). Také Gebhard a spol. uvádějí v průměrném sledování 56 měsíců významně nižší počet revizních operací u TEP oproti CCEP (25).

Další práce porovnávají **operační zátěž a časné komplikace** (37, 76). V multicentrické studii vedené van den Bekeromem a spol. byla u pacientů nad 70 let TEP ve srovnání s bipolární CCEP spojena s vyšší krevní ztrátou, delším operačním časem a vyšším počtem časných i pozdních luxací (76). Indikaci k TEP tak autoři vidí pouze u zlomeniny v artrotickém terénu a u revmatiků. Vyšší počet transfúzí u pacientů s TEP potvrdili i Schleicher a spol. (66).

Jiní autoři však zaznamenali nezanedbatelný **počet luxací CCEP** – mezi 2 až 11 % (64, 72). Je důležité zmínit práci Pajarina a spol., kteří upozornili na význam acetabulární dysplazie na případná rizika luxace CCEP (51). V tomto případě doporučili zvážit primární implantaci TEP kyčle.

V našem souboru jsme za 14 let provedli aloplastiku u 1 532 pacientů. Pouze u 46 z nich (3 %) byla náhrada provedena pro jinou indikaci než zlomenina krčku femuru. Většinou šlo o trochanterickou zlomeninu v artrotickém terénu. Při rozdělení pacientů s TEP a CCEP jsme

zjistili, že se jedná o dvě zcela rozdílné skupiny pacientů (22). Průměrný věk pacientů se zlomeninou krčku femuru byl o rok vyšší než v celém souboru, ale pacienti s totální endoprotézou byli o 11,5 roku mladší než pacienti s CCEP. Pacienti s TEP tvořili třetinu všech provedených aloplastik (tab. 2).

Tento závěr potvrdilo i srovnání počtu úmrtí během hospitalizace. V letech 1997–2010 jsme našli signifikantně vyšší počet úmrtí během hospitalizace u pacientů s CCEP ($p < 0,001$) (tab. 3). Tato čísla jistě souvisí s vyšším věkem a horším celkovým stavem u pacientů s CCEP, ale to je právě důkaz, že indikaci k oběma typům náhrady není samotná zlomenina, ale zejména celkový stav a biologický věk pacienta (22, 72, 76).

Stejně jednoznačně vychází rozdělení obou skupin podle schopnosti mobilizace v době dimise. Pacienti s TEP vzhledem k předúrazové mobilitě a celkově lepšímu stavu zvládají vertikalizaci statisticky významně lépe ($p < 0,001$) (tab. 4).

Tab. 2. Zastoupení a průměrný věk u pacientů s TEP a CCEP u zlomenin krčku femuru operovaných v letech 1997–2010

	N	%	Průměrný věk (roky)
TEP	500	33 %	71,8
CCEP	1 032	67 %	82,9
Celkem	1 532	100 %	79,2

Tab. 3. Srovnání počtu úmrtí během hospitalizace u pacientů s TEP a CCEP v letech 1997–2010

	N	% zemřelých	Průměrný věk zemřelých (roky)
TEP	4	0,8 %	73,5
CCEP	46	4,9 %	84,8
Celkem	50	3,5 %	83,9

Tab. 4. Schopnost vertikalizace u pacientů s TEP a CCEP při dimisi v letech 1997–2010

	Sám/berle (%)	Chodítka/lůžko (%)	Sám/berle (věk)	Chodítka/lůžko (věk)
TEP	77,3 %	22,7 %	71,7 let	75,5 let
CCEP	39,9 %	60,1 %	81,7 let	84,2 let
Celkem	52,2 %	47,8 %	76,8 let	82,8 let

Cervikokapitální endoprotéza

CCEP indikujeme obvykle u pacientů nad 80 let. Rozhodující je věk biologický, horší mentální stav a výrazně omezená předúrazová mobilita, horší celkový stav pacienta (ASA skóre 3–4), životní prognóza 3–5 let (22, 64). CCEP představuje pro pacienta šetrnější a rychlejší výkon s nižší krevní ztrátou (7). Oproti tomu je CCEP kontraindikována u zlomenin v artrotickém terénu. V některých případech přistupujeme k implantaci CCEP i u mladších pacientů, a to z důvodu celkové nebo lokální kontraindikace k totální náhradě. Zejména v těchto případech pak preferujeme modulární endoprotézu, abychom po zlepšení stavu mohli provést konverzi na náhradu totální.

Operační přístup

CCEP je možno implantovat jak z anterolaterálního Watson-Jonesova přístupu, tak z posterolaterálního, často označovaného jako zadního přístupu Kocherova-Langenbeckova. Oba přístupy mají své výhody a nevýhody a většinou rozhodují lokální podmínky a zvyklosti pracoviště. V literatuře je udávána menší letalita a méně luxací při použití anterolaterálního přístupu, ale bez vysvětlení příčiny (48). Důvodem může být obtížnější prostorová orientace u zadního přístupu s větším rizikem implantace náhrady v retroverzi. Většina starších prací poukazuje na vyšší procento luxací u zadního přístupu, ale nespecifikují, zda byla standardně prováděna rekonstrukce kloubního pouzdra (9, 38, 51). V práci Gebharda a spol. došlo ke všem luxacím (4,9 %) jen po zadním přístupu, ale jako příčinu udali chybnou velikost hlavice (25).

Kocherův-Langenbeckův přístup je šetrný a umožňuje dostatečný přehled jak v oblasti acetabula, tak i proximálního femuru. Dostaneme se snadno k často natrženému pouzdru, a tak nemusíme ohrožovat pooperační stabilitu přední kapsulotomií. Nevýhodou může být obtížná manipulace s končetinou a následně i s protézou u obézního pacienta. Rozhodně se však musíme pokusit o **suturu kloubního pouzdra a discidovaných zevních rotátorů**, která významně snižuje riziko luxací CCEP (68). Zadní přístup je extenzivnější a není tak běžně používán, z čehož mohou vyplývat případné komplikace. Jeho nevýhodou je, že imobilní pacient leží na dorzální části rány, což může vést k poruše hojení. Tomu však odporuje tvrzení Keena a Parkera, kteří u zadního přístupu našli menší krevní ztráty, kratší dobu operace a rychlejší rehabilitaci (38). Také modernější techniky a implantáty výrazně snižují počet luxací po zadním přístupu (40).

Anterolaterální přístup je vhodnější z pohledu anestezie a zároveň je méně traumatizující pro pacienta. Jde o standardní přístup běžně užívaný k implantaci totální endoprotézy. Jeho nevýhodou je discize přední části pouzdra, nutná resutura uvolněné ventrální části úponu gluteálního svalstva na velký trochanter a zejména horší přístup při extrakci hlavice a zkoušení správné velikosti hlavice. Pouzdro zásadně neexcidujeme a na konci operace **provádíme jeho rekonstrukci** jako prevenci luxace.

Operační technika

Operační technika a způsob implantace CCEP jsou zásadní a spolurozhodují o úspěšnosti operace. Zřídka je však při hodnocení výsledků v jednotlivých pracích brána v potaz správná operační technika (3, 33, 47). Na tuto problematiku upozornil již před 50 lety Müller (47) a po něm Huggler (33). Oba zdůraznili důležitost **vzájemné pozice středu hlavice k apexu velkého trochanteru** a správné antevertze. Střed hlavice má být 1–2 mm pod úrovní hrotu velkého trochanteru a hodnota **antevertze krčku** 12–15°. Rovněž u nás byly tyto zásady zdůrazněny již více než před 30 lety (16). Pajarienen a spol. uvedli jako hlavní příčinu luxací špatné technické provedení a nikoliv problematické anatomic-

ké podmínky, kdy zejména **nízké postavení CCEP** po velké resekci krčku vede k nestabilitě a luxaci (51). Vysoké postavení bývá příčinou bolestí a je hlavním predispozičním faktorem případné protruze CCEP do acetabula. V našich pracích jsme poukázali na fakt, že směr migrace CCEP závisí kromě výšky postavení CCEP také na Wibergově CE úhlu a pozici postavení dříku ve dřevěnovém kanálu (3, 70).

Monoblok versus modulární CCEP

Monobloková CCEP sehrála v historii aloplastiky velmi důležitou roli, ať už se jednalo o cementovanou či necementovanou protézu. Většinu indikací představovala intrakapsulární zlomenina krčku femuru u biologic-ky starších pacientů. Postupem času došlo k rozšíření modulární endoprotézy s vyměnitelnou hlavici, která byla určena i mladším pacientům, zejména tam, kde vzhledem k celkovým nebo lokálním podmínkám byla TEP kontraindikována. **Modulární náhrada má výhodu** v tom, že v případě komplikací CCEP, jako jsou luxace, bolest a opotřebení chrupavky acetabula, můžeme relativně snadno provést konverzi na totální náhradu (3, 70). Vzhledem k minimálnímu počtu konverzí CCEP na TEP však považujeme v indikovaných případech primární hemiartroplastiku s modulární hlavici za vhodnější postup ve srovnání s odloženou implantací primární totální náhrady. Konverze může být problém u monoblokové endoprotézy, protože výměna dříku je u starších pacientů velmi náročná a nese s sebou větší krevní ztráty, delší operační čas a riziko dalších komplikací. Tuto nevýhodu však lze do určité míry kompenzovat implantací tenčího dříku do ponechaného původního cementu.

Unipolární versus bipolární CCEP

Snižit opotřebení acetabula a udělat kompromis mezi CCEP a TEP měla bipolární endoprotéza. Její výhodou ve srovnání s unipolární CCEP měl být i větší rozsah pohybu a lepší stabilita. Princip rozložení pohybu na dvě rozhraní mezi acetabulum a velkou hlavici a mezi malou hlavici a polyetylenovou vložku se však příliš neosvědčil, o čemž svědčí řada prací (17, 50, 59). Oproti tomu stojí recentní práce Hedbecka a spol., kteří uvedli shodné funkční výsledky uni- a bipolární CCEP jeden rok od operace, ale též signifikantně větší erozi acetabula u náhrady unipolární (20 % vs. 5 %) (30).

Bipolární CCEP není spojena ani se snížením bolesti či počtem luxací (60). Navíc se při pohybu kloubu generuje **polyetylenový otěr**, jehož výsledkem je vznik agresivního granulomu, který vede k aseptickému uvolnění (14, 17, 62). Klinickou známkou toho jsou bolesti, ale radiograficky bývá diagnostika velmi opožděná vzhledem k tvaru hlavice náhrady (obr. 1a). Nacházíme měkký lem mediálně od hlavice, dále v okolí dříku, osteolýzu a v krajním případě i migraci dříku či zlomeninu. Může dojít i k tzv. „jammingu“, neboli k zakousnutí vnitřní části kloubu (23). Dalším problémem je možnost luxace, kdy díky složení hlavice je zavřená **repozice téměř nemožná** (53). Problémem je i možnost **rozlomení vnitřní polyetylenové části**, na čemž se může



Obr. 1. Dokumentace 68leté pacientky: a – rtg snímek pravého kyčelního kloubu 15 měsíců po implantaci bipolární cervikokapitální náhrady s patrným polyetylenovým granulomem v oblasti acetabula mediálně a distálně od hlavičky endoprotézy, b – rozlomená polyetylenová vložka.

podílet jeho relativně tenká vrstva (obr. 1b). Ani **vyšší cena** (v průměru až o 5 tisíc korun) ve srovnání s unipolární protézou nemusí být zanedbatelnou položkou.

Potenciální lepší **funkční výsledky** bipolární protézy zpochybnila práce, které poukazují na fakt, že časem se stejně tento implantát chová jako unipolární, přičemž většina pohybu se uskutečňuje na vnějším a ne na vnitřním povrchu bipolární protézy (32, 56). Ani další autoři nepotvrdili očekávané výhody bipolární náhrady ve srovnání s unipolární (17, 50, 60).

Kovová versus keramická CCEP

Snaha o zmenšení tření vedla k používání hlavic CCEP vyrobených z různých materiálů. Jedním z nich byla endoprotéza s keramickou hlavicí, která se začala používat v roce 1985. Keramický povrch má lepší smáčivost a lubrikační vlastnosti nežli kov a byl zde tak předpoklad menšího opotřebení acetabulární chrupavky a tím i rizika eroze acetabula. Toto prokázaly experimenty na zvířatech (44, 78). Müller a spol. publikovali práci, ve které zhodnotili 140 hemiartroplastik s keramickou hlavicí s průměrnou dobou sledování 56 měsíců a jen u 5 pacientů dominovaly výrazné bolesti, u 8 pak došlo k protruzi acetabula (48). Pozdější klinická studie stejného autora na čerstvých kadaverech potvrdila nižší frikční koeficient keramiky oproti kovové hlavicí (49). Také naše zkušenosti s tímto typem hlavičky byly pozitivní (obr. 2).

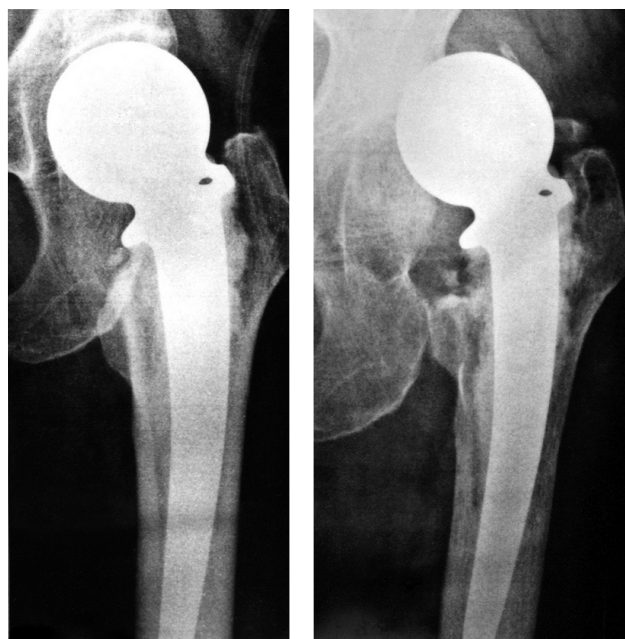
Protruze CCEP

Poškození acetabula představuje pozdní specifickou komplikaci, která vzniká v řádu měsíců, spíše let. Rozlišujeme dvě hlavní formy, a to eroze a protruze ace-

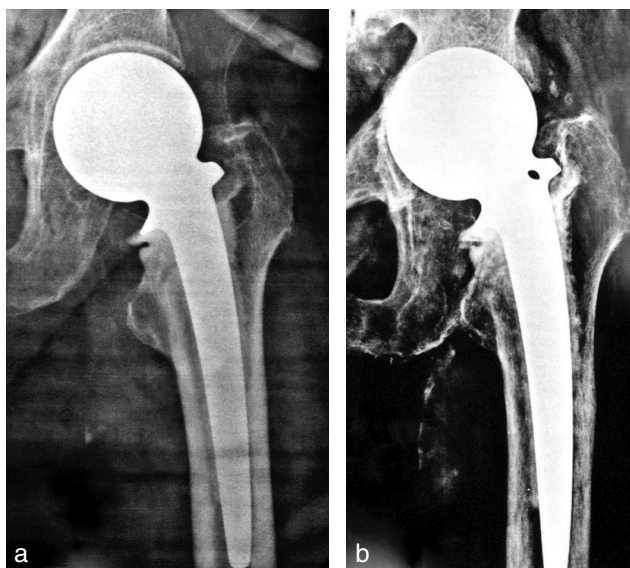


Obr. 2. Rtg dokumentace pacientky, které byla v 41 letech po zlomenině krčku femuru vpravo implantována modulární cervikokapitální náhrada s keramickou hlavicí: a – snímek s odstupem 2 let po implantaci, b – kontrolní snímek s odstupem 13 let po implantaci vykazuje zachování asi poloviny původní acetabulární chrupavky a lehkou subchondrální sklerotizaci nosné plochy acetabula (pacientka byla v době kontroly bez obtíží a případná konverze za totální náhradu v budoucnu by měla být technicky možná).

tabula. **Eroze** je poškození laterálního okraje acetabula (obr. 3), **protruze** představuje koncentrické zanořování hlavičky CCEP do kloubní jamky (obr. 4). Baker



Obr. 3. Rtg dokumentace 79leté pacientky po zlomenině krčku femuru vlevo: a – pooperační snímek, b – kontrolní snímek s odstupem 20 měsíců s patrnou erozí laterální části acetabula a luxací náhrady.



Obr. 4. Rtg dokumentace 81leté pacientky po zlomenině krčku femuru vlevo: a – pooperační snímek, b – kontrolní snímek s odstupem 48 měsíců s patrnou protruzí hlavice náhrady mediálně.

a spol. zaznamenali vznik poškození acetabula u 66 % pacientů s unipolární náhradou při průměrném sledování 39 měsíců a na základě toho vytvořili vlastní klasifikaci (0 – bez eroze, 1 – snížení výšky chrupavky, 2 – acetabulární kostní eroze a časná migrace, 3 – protruze acetabula) (2).

Poškození acetabula závisí na řadě faktorů. Některé z nich, jako jsou například osteoporóza, acetabulární dysplazie a fyzická aktivita pacienta, nemůžeme ovlivnit. Jiné ovlivnit můžeme, a to dodržováním indikačních schémat, vhodným výběrem implantátu a zejména správnou operační technikou. Na další rizikový faktor upozornili Hedbeck a spol., kteří našli překvapivě významně větší acetabulární erozi u pacientů s BMI pod 24 a jako vysvětlení uvedli pokročilejší osteoporózu u těchto pacientů (30).

Na problematiku **postavení hlavice CCEP** jako rizikového faktoru pro vznik protruze první upozornili Müller a Huggler (33, 47). Vysoce postavená endoprotéza při nedostatečné resekci krčku vede k zvýšenému tonu měkkých tkání (zejména abduktorů kyčle) a tím k nadměrnému tlaku na chrupavku acetabula a je hlavní příčinou jeho poškození (19). Tento fakt potvrdila analýza námi provedených konverzí CCEP na TEP (3, 70). Projeví se zejména u mladších aktivních pacientů kolem 70 let věku, kdy se většinou do roku od operace objeví silné bolesti. Kofoed a Kofod zaznamenali 26 pacientů (25 % celého souboru) indikovaných ke konverzi na TEP do dvou let od primární implantace CCEP, kdy šlo o mladší aktivní pacienty s výraznou bolestivostí vzniklou většinou do jednoho roku (41). Toto zjištění potvrdil nález Søreideho a spol., kteří zjistili, že bolest kyčle předchází radiologicky evidentní erozi chrupavky acetabula (73). Siera a Cabanela publikovali skupinu 132 konverzí CCEP na TEP, u kterých průměrný interval

mezi primární implantací a konverzí byl 5 let, nicméně první obtíže se objevily už po 21 měsících (68). U starších pacientů může dojít při vysokém postavení CCEP kromě bolesti i k rychlému rozvoji eroze acetabula. Příčinou je zřejmě horší kvalita kosti.

Na základě analýzy pacientů s konverzí CCEP jsme identifikovali **tři hlavní faktory, které se na poškození acetabula podílejí** (3, 70). Jedná se o výšku postavení hlavice CCEP, postavení dřívku ve dřevěném kanále (valgózní, varózní) a míru acetabulární dysplazie. Jejich kombinací dochází k migraci buď mediálně, proximo-mediálně nebo proximolaterálně. Nejhorší kombinace vzniká spojením vysokého postavení hlavice, těžké acetabulární dysplazie a valgózního postavení dřívku. Velmi časně pak dojde k destrukci laterálního okraje acetabula, které je následováno luxací CCEP (obr. 3). Je ale zřejmé, že dva faktory ze tří můžeme ovlivnit správnou operační technikou a tím riziko komplikací minimalizovat.

Totální endoprotéza

Totální endoprotéza kyčle začala být standardně používána pro intrakapsulární zlomeninu krčku femuru v 70. letech 20. století (69). Někteří autoři prokázali velmi dobré výsledky zejména v dlouhodobém sledování (13, 18, 75). Lee a spol. uvedli 94 % náhrad bez revizní operace v 10 letech a 84 % ve 20 letech po primární implantaci (42). Gjertsen a spol. zhodnotili 8 577 totálních náhrad z norského registru u pacientů se zlomeninou krčku femuru nad 60 let. Přežití TEP pro zlomeninu bylo v 5letém sledování 95 % oproti 97 % u elektivních TEP, ale autoři upozornili na vyšší riziko luxací a peripatectických zlomenin v úrazových indikacích (26).

Význam totální endoprotézy v traumatologii bývá někdy zpochybňován, a to z důvodů vyššího počtu komplikací, zejména luxací, vyšší ekonomické náročnosti a nižším nárokům starších pacientů na funkční výsledek (35). Nicméně práce z poslední doby prokázaly, že ve srovnání s hemiartroplastikou a osteosyntézou krčku femuru má totální endoprotéza nesporné výhody (7, 37, 67). To se týká i finanční náročnosti, neboť počáteční vyšší investice u TEP je zanedbatelná ve srovnání s ekonomickou zátěží při reoperacích po selhání osteosyntézy nebo i hemiartroplastiky (34). Současně poznatky z elektivních náhrad, jako jsou lepší materiály a větší hlavice, nám umožňují minimalizovat komplikace při úrazových TEP (5). Také argument lepšího funkčního výsledku osteosyntézy při zachování vlastní hlavice femuru byl zpochybněn (61).

Ve srovnání s výsledky TEP indikovaných pro primární či postdysplastickou artrózu jsou obecně **komplikace v úrazové indikaci vyšší** (22, 29, 66). Týká se to nejen časných, ale i pozdních komplikací. U pacientů po úrazové TEP nacházíme vyšší počet revizních operací (22, 26, 74), vyšší počet luxací (20, 29, 75), častější uvolnění komponent patrné na rtg snímku (46) a horší funkční skóre (46, 74). Příčinou toho je jednak absence subchondrální sklerotické kosti, kterou využíváme v chronické indikaci k ukotvení cementované jamky, dále horší kvalita kosti (osteoporóza) a svalstva (stařecká hypotrofie), což souvisí s vyšším průměrným

věkem pacientů se zlomeninou krčku femuru, jehož důsledkem je i horší celkový stav pacientů, četné komorbidity a horší spolupráce. Proto je pro hodnocení výsledků totální endoprotézy při zlomenině krčku femuru vhodnější srovnávání s jinými technikami ve stejné indikaci, ať už se jedná o osteosyntézu, nebo hemiartroplastiku. Pak jsou výhody TEP kyčle zřejmé (6, 7, 18, 20, 25, 36, 43, 59, 61, 64, 66).

Cementovaná versus necementovaná náhrada

Historické hodnocení úspěšnosti hemiartroplastiky při srovnání necementované Austin-Moorovy náhrady a cementované Thompsonovy náhrady je významně ovlivněno designem obou protéz (57). Moderní implantáty a zlepšení cementovacích technik významně zlepšily výsledky alopлатiky u zlomenin krčku femuru (15).

U biologicky starších pacientů preferujeme cementovanou náhradu, a to zejména z toho důvodu, že tato náhrada je dostatečně primárně stabilní a umožňuje okamžitou pooperační zátěž. Současně je spojena s menšími krevními ztrátami a nižším rizikem peroperační zlomeniny femuru (77).

Zastánci necementovaných implantátů argumentují kratším operačním časem a zejména možností plicní embolizace při cementovací technice (1). Christi a spol. prokázali pomocí transezofageální echokardiografie možnost embolizace, plicní hypertenze a snížené saturace při cementování CCEP oproti necementované verzi (11). Podobně Clark a spol. upozornili na dočasné snížení srdečního výdeje během cementování CCEP, ale bez fatálních následků (12). Parvizi a spol. prezentovali dvojnásobnou letalitu u cementovaných TEP oproti necementovaným v období do 30 dnů po operaci (55).

Oproti tomu **zastánci cementování** logicky upozorňují na limitovanou možnost osteointegrace necementované komponenty v porotickém terénu široké dřevěné dutiny (67). Toto tvrzení se však podle našeho názoru netýká integrace expanzních a šroubovacích acetabulárních komponent. Dobrá zkušenost s jejich využitím při revizních operacích TEP je favorizuje u acetabulí po zlomenině krčku femuru bez přítomnosti artrózy, kde není přítomna subchondrální sklerotizace potřebná pro dobrou integraci cementované jamky (15).

Výsledky srovnání cementovaných a necementovaných náhrad u starších pacientů po zlomenině krčku femuru hovoří spíše pro cementování (54), nicméně někteří zaznamenali dobré výsledky i u necementovaných protéz (10). Gebhard a spol. uvedli ve střednědobém sledování nižší počet revizních výkonů u cementované CCEP oproti necementované náhradě (25). Ke stejnému závěru dospěli Goosen a spol. (28). Farraj a Branfoot nenašli rozdíl ve funkčních výsledcích při srovnání cementované a necementované verze Thomsonovy hemiartroplastiky (24). Stejně tak Ahn a spol. při zhodnocení 11 prací nenašli rozdíly v letalitě, komplikacích a bolestí mezi cementovanou a necementovanou CCEP (1). Parker a spol. ve své metaanalýze uvedl u cementované náhrady signifikantně menší bolesti a statisticky nevýznamnou lepší mobilitu (52). Zajímavá je meta-

analýza Khana a spol. (39). Zhodnotili 15 prací zabývajících se srovnáním cementované a necementované CCEP. Cementovaná náhrada byla spojena s větší krevní ztrátou a delším operačním časem, ale současně i s nižším rizikem revizních operací, menší bolestivostí stehna a lepší mobilitou. Autoři nenašli rozdíl v celkových komplikacích, ani v letalitě 3 měsíce od výkonu. Berend a spol. sledovali vznik periprotetické zlomeniny po úrazové TEP s odstupem 7 let od primoimplantace a jako rizikové faktory uvedli anterolaterální přístup, necementovaný důlek a ženské pohlaví (4). Necementovanou CCEP zjistili jako rizikový faktor pro následnou zlomeninu femuru také Robinson a spol. (63) a Weinrauch a spol. (77). V australské multicentrické studii zaznamenali u 1 118 zlomenin 11,8 % peroperačních periprotetických zlomenin u necementovaných oproti 1,8 % u cementovaných CCEP, přičemž cementování vedlo během operace k úmrtí pouze u 1 pacienta (0,14 %) (77).

ZÁVĚR

Bolestivá **cervikokapitální náhrada** s erozí chrupavky a následnou protruzí hlavičky představují stále významný klinický problém. Zásadním faktorem v prevenci této komplikace zůstává dodržení indikačních kritérií. **Celokovová** cervikokapitální náhrada by měla být indikována pouze u biologicky velmi starých pacientů se závažnými interními komorbiditami a u pacientů s výrazně limitovanou předúrazovou mobilitou. Jinak má přednost **modulární** náhrada, která umožňuje přesnější centraci endoprotézy a v případě nutnosti vytváří podmínky pro relativně snadnou konverzi na náhradu totální, a to bez ohledu na ekonomickou stránku. Modulární náhrada s **keramickou hlavičkou** pak nabízí dlouhodobou funkci cervikokapitální endoprotézy s významně nižším rizikem eroze kloubní chrupavky a protruze. Nicméně i při výběru biomechanicky optimální a biologicky vhodné cervikokapitální náhrady je pro její úspěch rozhodující dodržení zásad **správné operační techniky** (střed hlavičky 1–2 mm pod úroveň apexu velkého trochanteru, anteverz 12–15°, sutura kloubního pouzdra, reinzerce šlach zevních rotátorů v případě Kocherova-Langenbeckova přístupu). Jedině tak lze minimalizovat erozi acetabula a další komplikace.

Indikací **totální náhrady** je dislokovaná zlomenina krčku femuru biologicky mladších pacientů v dobrém interním stavu a s dlouhodobou perspektivou přežití. I když je zatížená vyšším počtem luxací a uvolnění ve srovnání s totální náhradou indikovanou z jiných důvodů (primární koxartróza, postdysplastická koxartróza), nabízí ve srovnání s jinými metodami ošetření zlomenin krčku femuru méně komplikací a dlouhodobou funkci. Za standard lze považovat **cementovanou** náhradu, avšak i **necementovanou** náhradu lze při zachování kvalitní kortikalis proximálního femuru použít bez vyššího rizika budoucího uvolnění. V případě nepřítomnosti koxartrózy, která vede ke vzniku sklerotizované subchondrální zóny potřebné pro správné ukotvení cementované jamky, je vhodné preferovat **hybridní typ** endoprotézy s expanzní nebo šroubovací jamkou.

Literatura

1. AHN, J., MAN, L.X., PARK, S., SODL, J.F., ESTERHAI, J.L.: Systematic review of cemented and uncemented hemiarthroplasty outcomes for femoral neck fractures. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 466: 2513–2518, 2008.
2. BAKER, R.P., SQUIRES, B., GARGAN, M.F., BANNISTER, G.C.: Total hip arthroplasty and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck. A randomized, controlled trial. *J. Bone Jt Surg.*, 88-A: 2583–2589, 2006.
3. BARTONÍČEK, J., DŽUPA, V., SKÁLA-ROSENBAUM, J., DOUŠA, P.: Hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *Osteo Trauma Care*, 13: 214–218, 2005.
4. BEREND, M.E., SMITH, A., MEDING, J.B., RITTER, M.A., LYNCH, T., DAVIS, K.: Long-term outcome and risk factors of proximal femoral fracture in uncemented and cemented total hip arthroplasty in 2551 hips. *J. Arthroplasty*, 21(Suppl 2): 53–59, 2006.
5. BERRY, D.J., VON KNOCH, M., SCHLECK, C.D., HARMSSEN, W.S.: Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 87-A: 2456–2463, 2005.
6. BHANDARI, M., DEVEREAUX, P.J., SWIONTKOWSKI, M.F., TORNETTA, III. P., OBREMSKEY, W., KOVAL, J.K., NORK, S., SPRAGUE, S., SCHEMITSCH, E.H., GUYATT, G.H.: Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis. *J. Bone Jt Surg.*, 85-A: 1673–1681, 2003.
7. BLOMFELDT, R., TÖRNKVIST, H., ERIKSSON, K., SÖDERQVIST, A., PONZER, S., TIDERMAR, J.: A randomised controlled trial comparing bipolar hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fractures of the femoral neck in elderly patients. *J. Bone Jt Surg.*, 89-B: 160–165, 2007.
8. BONNAIR, F., LEIN T, HOHAUS, T., WEBER, A.: [Prosthetic care of proximal femur fractures]. *Unfallchirurg*, 108:387–399, 2005.
9. Chan, R.N.W., Hoskinson, J.: Thompson prosthesis for fractured neck of femur. *J. Bone Jt Surg.*, 57-B: 437–443, 1975.
10. CHANDRAN, P., AZZABI, M., BURTON, D.J., ANDREWS, M., BRADLEY, J.G.: Mid term results of Furlong LOL uncemented hip hemiarthroplasty for fractures of the femoral neck. *Acta Orthop. Belg.*, 72: 428–433, 2006.
11. CHRISTIE, J., BURNETT, R., POTTS, H.R., PELL, A.C.: Echocardiography of transatrial embolism during cemented and uncemented hemiarthroplasty of the hip. *J. Bone Jt Surg.*, 76-B: 409–412, 1994.
12. CLARK, D.I., AHMED, A.B., BAXENDALE, B.R., MORAN, C.G.: Cardiac output during hemiarthroplasty of the hip. A prospective, controlled trial of cemented and uncemented prostheses. *J. Bone Jt Surg.*, 83-B: 414–418, 2001.
13. COATES, R.L.: Treatment of subcapital femoral fractures by primary total hip replacement. *Injury*, 11: 132–135, 1980.
14. COLEMAN, S.H., BANSAL, M., CORNELL, C.N., SCULCO, T.P.: Failure of bipolar hemiarthroplasty: a retrospective review of 31 consecutive bipolar prostheses converted to total hip arthroplasty. *Am. J. Orthop.*, 30: 313–319, 2001.
15. ČECH, O., DŽUPA, V. (Eds): *Revizní operace náhrad kyčelního kloubu*. Praha, Galén 2004.
16. ČECH, O., PAVLANSKÝ, R.: *Aloplastika kyčelního kloubu*. Praha, Avicenum 1979.
17. DAVIDSON, J.N.S., CALDER, S.J., ANDERSON, G.H., WARD, G., JAGGER, C., HARPER, W.M., GREGG, P.J.: Treatment for displaced intracapsular fracture of the proximal femur. A prospective, randomised trial in patients aged 65 to 79 years. *J. Bone Jt Surg.*, 83-B: 206–212, 2001.
18. DELAMARTER, R., MORELAND, J.R.: Treatment of acute femoral neck fractures with total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 218: 68–74, 1987.
19. DEVAS, M., HINVES, B.: Prevention of acetabular erosion after hemiarthroplasty for fractured neck of femur. *J. Bone Jt Surg.*, 65-B: 548–551, 1983.
20. DORR, L.D., GLOUSMAN, R., HOY, A.L., VANIS, R., CHANDLER, R.: Treatment of femoral neck fractures with total hip replacement versus cemented and noncemented hemiarthroplasty. *J. Arthroplasty*, 1: 21–28, 1986.
21. DŽUPA, V., BARTONÍČEK, J., SKÁLA-ROSENBAUM, J., PRÍKAZSKÝ, V.: Úmrtí pacientů se zlomeninou proximálního femuru v průběhu prvního roku po úrazu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 69: 39–44, 2002.
22. DŽUPA, V., PAZDÍREK, P., PACOVSKÝ, V., BARTONÍČEK, J., SKÁLA-ROSENBAUM, J.: Primary total hip arthroplasty for displaced intracapsular fracture of the femoral neck: medium-term functional and radiographic outcomes. *Cent. Eur. J. Med.*, 3: 207–213, 2008.
23. EYSEL, M., SCHWENK, W., BADKE, A., KREBS, S., STOCK, W.: [Total endoprosthesis or dual head prosthesis in endoprosthetic management of femoral neck fractures?]. *Unfallchirurg*, 97: 347–352, 1994.
24. FARAJ, A.A., BRANFOOT, T.: Cemented versus uncemented Thompson's prostheses: a functional outcome study. *Injury*, 30: 671–675, 1999.
25. GEBHARD, J.S., AMSTUTZ, H.C., ZINAR, D.M., DOREY, F.J.: A comparison of total hip arthroplasty for treatment of acute fracture of the femoral neck. *Clin. Orthop.*, 282: 123–131, 1992.
26. GJERTSEN, J.-E., LIE, S.A., FEVANG, J.M., HAVELIN, L.I., ENGESAETER, L.B., VINJE, T., FURNES, O.: Total hip replacement after femoral neck fractures in elderly patients: results of 8,577 fractures reported to the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop. Scand.*, 784: 491–497, 2007.
27. GJERTSEN, J.-E., VINJE, T., ENGESAETER, L.B., LIE, S.A., HAVELIN, L.I., FURNES, O., FEVANG, J.M.: Internal screw fixation compared with bipolar hemiarthroplasty for treatment of displaced femoral neck fractures in elderly patients. *J. Bone Jt Surg.*, 92-A: 619–628, 2010.
28. GOOSEN, J.H., MULDER, M.C., BONGERS, K.J., VERHEYEN, C.C.: High revision rate after treatment of femoral neck fractures with an optionally (un)cemented stem. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 129: 801–805, 2009.
29. GREENOUGH, C.G., JONES, J.R.: Primary total hip replacement for displaced subcapital fracture of the femur. *J. Bone Jt Surg.*, 70-B: 639–643, 1988.
30. HEDBECK, C.J., ENOCSON, A., LAPIDUS, G., BLOMFELDT, R., TÖRNKVIST, H., PONZER, S., TIDERMAR, J.: Comparison of bipolar hemiarthroplasty with total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures: a concise four-year follow-up of a randomized trial. *J. Bone Jt Surg.*, 93-A: 445–50, 2011.
31. HEIKKINEN, T., WINGSTRAND, H., PARTANEN, J., THORNGREN, K.G., JALOVAARA, P.: Hemiarthroplasty or osteosynthesis in cervical hip fractures: matched-pair analysis in 892 patients. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 122: 143–147, 2002.
32. HENNIG, F., HOEPFFNER, H.J., MUTH, A.: Die Indikation zur Duokopfprothese bei Schenkelhalsfrakturen. *Unfallchirurg*, 94: 409–416, 1991.
33. HUGGLER, A.H.: *Die Alloarthroplastik des Hüftgelenkes mit Femurschaft- und Totalendoprothesen*. Stuttgart: Thieme, 102, 1968.
34. IORIO, R., HEALY, W.L., LEMOS, D.W., APPLEBY, D., LUCCHESI, C.A., SALEH, K.J.: Displaced femoral neck fractures in the elderly: outcomes and cost effectiveness. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 383: 229–242, 2001.
35. JOHANSSON, T., JACOBSSON S.A., IVARSSON, I., KNUTSSON, A., WAHLSTROM, O.: Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures; a prospective randomized study of 100 hips. *Acta Orthop. Scand.*, 71: 597–602, 2000.
36. JÖNSSON, B., SERNBO, I., CARLSSON, A., FREDIN, H., JOHNNELL, O.: Social function after cervical hip fracture. A comparison of hook-pins and total hip replacement in 47 Patients. *Acta Orthop. Scand.*, 67: 431–434, 1996.
37. KEATING, J.F., GRANT, A., MASSON, M., SCOTT, N.W., FORBES, J.F.: Displaced intracapsular hip fractures in fit, older people: a randomized comparison of reduction and fixation, bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty. *Health Technol. Assess.*, 9(41): www.ncchta.org, 2005.
38. KEENE, G.S., PARKER, M.J.: Hemiarthroplasty of the hip-the anterior or posterior approach? A comparison of surgical approaches. *Injury*, 24: 611–613, 1993.

39. KHAN, R.J.K., MACDOWELL, A., CROSSMAN, P., DATTA, A., JALLALI, N., ARCH, B.N., KEENE, G.S.: Cemented or uncemented hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *Int. Orthop.*, 26: 229–232, 2002.
40. KO, C.K., LAW, S.W., CHIU, K.H.: Enhanced soft tissue repair using locking loop stitch after posterior approach for hip hemiarthroplasty. *J. Arthroplasty*, 16: 207–211, 2001.
41. KOFOED, H., KOFOD, J.: Moore prosthesis in the treatment of fresh femoral neck fractures. *Injury*, 14: 531–540, 1983.
42. LEE, B.P.H., BERRY, D.J., HARMSSEN, W.S., SIM, F.H.: Total hip arthroplasty for the treatment on an acute fracture of the femoral neck. *J. Bone Jt Surg.*, 80-A: 70–75, 1998.
43. LU-YAO, G.L., KELLER, R.B., LITTENBERG, B., WENNERBERG, J.E.: Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J. Bone Jt Surg.*, 76-A: 15–25, 1994.
44. MAISTRELLI, G., SESSA, V., FORNASIER, V.L.: Response of the articular cartilage to weight-bearing: comparison of hemiarthroplasty with ceramic and cobalt-chromium head in dogs. *Ital. J. Orthop. Traumatol.*, 17: 387–393, 1991.
45. MANNINGER J., KAZAR, G., FEKETE, G., NAGY, E., ZOLCZER, L., FRENYO, S.: Avoidance of avascular necrosis of the femoral head, following fractures of the femoral neck, by early reduction and internal fixation. *Injury*, 16: 437–448, 1985.
46. MORSCHER, E.W., BERLI, B., CLAUS, M., GRAPPIOLO, G.: Outcomes of the MS-30 cemented femoral stem. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 72: 153–159, 2005.
47. MÜLLER, M.E.: Die Verwendung von Kunstharzen in der Knochenchirurgie. *Arch. Orthop. Unfall-Chir.*, 54: 513–522, 1962.
48. MÜLLER, L.P., DEGREIF, J., BASTEN, K., ZÖPHEL, O., ROMMENS, P.M.: Is there still an indication for operative treatment of femoral neck fractures with a ceramic hemiprostheses? *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 120: 299–303, 2000.
49. MÜLLER, L.P., DEGREIF, J., RUDIG, L., MEHLER, D., HELY, H., ROMMENS, P.M.: Friction of ceramic and metal hip hemiendoprotheses against cadaveric acetabula. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 124: 681–687, 2004.
50. ONG, B.C., MAURER, S.G., AHARONOFF, G.B., ZUCKERMAN, J.D., KOVAL, K.J.: Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty: Functional outcome after femoral neck fracture at a minimum of thirty-six months of follow-up. *J. Orthop. Trauma*, 16: 317–322, 2002.
51. PAJARINEN, J., SAVOLAINEN, V., TULIKOURA, I., LINDAHL, J., HIRVENSALO, E.: Factors predisposing to dislocation of the Thompson hemiarthroplasty. *Acta Orthop. Scand.*, 74: 45–48, 2003.
52. PARKER, M.J., GURUSAMY, K.S., AZEGAMI, S.: Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 16: 2010.
53. PARKER, M.J., KHAN, R.J.K., CRAWFORD, J., PRIOR, G.A.: Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly. A randomised trial of 455 patients. *J. Bone Jt Surg.*, 84-B: 1150–1155, 2002.
54. PARKER, M.I., PRYOR, G., GURUSAMY, K.: Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for intracapsular hip fractures: A randomised controlled trial in 400 patients. *J. Bone Jt Surg.*, 92-B: 116–122, 2010.
55. PARVIZI, J., ERETH, M.H., LEWALLEN, D.G.: Thirty-day mortality following hip arthroplasty for acute fracture. *J. Bone Jt Surg.*, 86-A: 1983–1988, 2004.
56. PHILLIPS, T.W.: The Bateman bipolar femoral head replacement. A fluoroscopic study of movement over a four-year period. *J. Bone Jt Surg.*, 69-B: 761–764, 1987.
57. PHILLIPS, T.W.: Thompson hemiarthroplasty and acetabular erosion. *J. Bone Jt Surg.*, 71-A: 913–917, 1989.
58. RAAJMAKERS, E.L., MARTI, R.K.: Non-operative treatment of impacted femoral neck fractures: a prospective study of 170 cases. *J. Bone Jt Surg.*, 73-B: 950–954, 1991.
59. RAAJMAKERS, E.L.F.B., SCHAFFROTH, M.: Die mediale Schenkelhalsfraktur. Kontroversen in der Behandlung. *Unfallchirurg*, 105: 178–186, 2002.
60. RAIA, F.J., CHAPMAN, C.B., HERRERA, M.F., SCHWEPPE, M.W., MICHELSEN, C.B., ROSENWASSER, M.P.: Unipolar or bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly? *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 414: 259–265, 2003.
61. RAVIKUMAR, K.J., MARSH, G.: Internal fixation versus hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty for displaced subcapital fractures of femur- 13 year results of a prospective randomised study. *Injury*, 31: 793–797, 2000.
62. RIZZO, M., PACE, T.B.: Premature failure of a hip hemiarthroplasty secondary to osteolysis and aseptic loosening. *Am. J. Orthop.*, 32: 206–209, 2003.
63. ROBINSON, C.M., ADAMS, C.I., CRAIG, M., DOWARD, W., CLARKE, M.C., AULD, J.: Implant-related fractures of the femur following hip fracture surgery. *J. Bone Jt Surg.*, 84-A: 1116–1122, 2002.
64. ROGMARK, C., CARLSSON, A., JOHNNELL, O., SERNBO, I.: A prospective randomized trial of internal fixation versus arthroplasty for displaced fractures of the neck of the femur. *J. Bone Jt Surg.*, 84-B: 183–188, 2002.
65. ROGMARK, C., CARLSSON, A., JOHNNELL, O., SERNBO, I.: Costs of internal fixation and a arthroplasty for displaced femoral neck fracture. *Acta Orthop. Scand.*, 74: 239–298, 2003.
66. SCHLEICHER, I., KORDELLE, J., JÜRGENSEN, I., HAAS, H., MELZER, C.: Die Schenkelhalsfraktur beim alten Menschen – Bipolare Hemiendoprothese vs. Totalendoprothese. *Unfallchirurg*, 106: 467–471, 2003.
67. SCHMIDT, A.H., LEIGHTON, R., PARVIZI, J., SEMS, A., BERRY, D.J.: Optimal arthroplasty for femoral neck fractures: is total hip arthroplasty the answer? *J. Orthop. Trauma*, 6: 428–433, 2009.
68. SIERRA, R.J., CABANELA, M.E.: Conversion of failed hip hemiarthroplasties after femoral neck fractures. *Clin. Orthop.*, 399: 129–139, 2002.
69. SIM, F.H., STAUFFER, R.N.: Management of hip fractures by total hip arthroplasty. *Clin. Orthop.*, 152: 191–197, 1980.
70. SKÁLA-ROSENBAUM, J., BARTONÍČEK, J., BARTOŠKA, J.: Eroze acetabula po cervikokapitální náhradě kyčelního kloubu. *Klinicko-biomechanická studie. Rozhl. Chir.*, 88: 595–561, 2009.
71. SKÁLA-ROSENBAUM, J., DŽUPA, V., BARTONÍČEK, J., DOUŠA, P., PAZDÍREK, P.: Osteosyntéza intrakapsulárních zlomenin krčku femuru. *Rozhl. Chir.*, 84: 291–298, 2005.
72. SKINNER, P., RILEY, D., ELLERY, J., BEAUMONT, A., COUMINE, R., SHAFIGHIAN, B.: Displaced subcapital fractures of the femur: a prospective randomized comparison of internal fixation, hemiarthroplasty and total hip replacement. *Injury*, 20: 291–293, 1989.
73. SÖREIDE, O., LILLESTOL, J., ALHO, A., HVIDSTEN, K.: Acetabular protrusion following endoprosthetic hip surgery: a multifactorial study. *Acta Orthop. Scand.*, 51: 943–948, 1980.
74. SYMEONIDES, P.P., POURNARAS, J., PETSATODES, G., CHRISTOFORIDES, J., HATZOKOS, I., PANTAZIS, E.: Total hip arthroplasty in neglected congenital dislocation of the hip. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 341: 55–61, 1997.
75. TAINÉ, W.H., ARMOUR, P.C.: Primary total hip replacement for displaced subcapital fractures of the femur. *J. Bone Jt Surg.*, 67-B: 214–217, 1985.
76. VAN DEN BEKEROM, M.P., HILVERDINK, E.F., SIEREVELT, I.N., REULING, E.M., SCHNATER, J.M., BONKE, H., GOSLINGS, J.C., VAN DIJK, C.N., RAAJMAKERS, E.L.: A comparison of hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a randomised controlled multicentre trial in patients aged 70 years and over. *J. Bone Jt Surg.*, 92-B: 1422–1428, 2010.
77. WEINRAUCH, P.C., MOORE, W.R., SHOOTER, D.R., WILKINSON, M.P., BONRATH, E.M., DEDY, N.J., McMENIMAN, T.J., JABUR, M.K., WHITEHOUSE, S.L., CRAWFORD, R.W.: Early prosthetic complications after unipolar hemiarthroplasty. *ANZ J. Surg.*, 76: 432–435, 2006.
78. YOSHINAGA, K.: Replacement of femoral head using endoprosthesis (alumina ceramics vs metal) - an experimental study of canine articular cartilage. *J. Jpn. Orthop. Assoc.*, 61: 521–530, 1987.

Korespondující autor:

Doc. MUDr. Jiří Skála-Rosenbaum, Ph.D.

Ortopedicko-traumatologická klinika 3. LF UK a FNKV
Šrobárova 50

100 34 Praha 10

E-mail: skala@fnkv.cz