

Použití oválné TC jamky při revizních operacích totálních náhrad kyčelního kloubu

Oblong Acetabular Cup, Type TC, for Revision Total Hip Arthroplasty

T. TRČ , E. ŠŤASTNÝ

Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze Fakultní nemocnice v Motole

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Revision total hip arthroplasty is a demanding surgical procedure. It involves a massive loss of acetabular bone stock associated with primary implant removal, and a complicated revision cup fixation in the highly damaged surrounding bone. The authors describe the use of a novel oblong acetabular cup, type TC (Trč-Cingr), for replacement of a loose acetabular component. The aim of the study is to present this novel implant with evaluation of the first clinical results and to report on the authors' experience with revision arthroplasty assessed at 24 to 62 months of follow-up.

MATERIAL

The TC cup was used in revision total hip arthroplasty in 40 patients treated between February 2004 and June 2007. Aseptic loosening of a cemented cup was an indication for surgery in the majority of patients. The first 10 treated patients were supervised, according to the strict rules of good clinical practice, by the State Institute for Drug Control. A total of 31 patients were evaluated. There were 20 women and 11 men with an average age of 68 years (range, 41 to 81 years) at the time of primary implantation.

METHODS

At the end of 2009, 31 patients were evaluated at a follow-up of 24 to 62 months (average, 44.8 months) after revision surgery. The patients' age, gender, body mass index, physical activity, diagnosis for indication, implant size and intra- and post-operative complications were recorded. The development of secondary implant stability was assessed on X-ray films taken at 3, 6, and 12 months and then at 1 year after surgery. Attention was paid to implant and screw positions and potential implant migration and signs of osteolysis around the cup and screws. An objective assessment of the results was obtained by comparing the pre- and post-operative values of the Harris hip score (HHS).

RESULTS

A femoral component was replaced together with a revision cup in 20 patients. The average HHS value increased from 41.86 points pre-operatively to 82.70 points post-operatively. The results were recorded as excellent in six, very good in 17, satisfactory in six and poor in two patients. The radiographic findings showed good bone-implant integration in 26 patients and radiolucent lines ≤ 1 mm in width in DeLee zone 3 in three patients. In one overweight patient, discontinuity of two proximally inserted screws, but no detectable implant migration, was recorded. There was only one case of proximal migration of the TC cup, with osteolysis detected around all screws (Paprosky type 3B defect).

DISCUSSION

The acetabular cup is the most frequently re-implanted component in our country. This is due to a high proportion of total hip arthroplasties with the previous frequent use of a cemented POLDI prosthesis whose neck in a valgus position probably played its role in increased wear of the cup. Acetabular bone defects are usually extensive and the operative tactics are based on the Paprosky classification. Type 3A and 3B defects, exceptionally also type 2C defects, are most serious and acetabular cup replacement is most difficult. The oval-shaped uncemented TC cup was developed with the objective to reconstruct defects on the bottom of the acetabulum, with stable and firm primary fixation of the implant secured in bone with implant augmentation screws and additional fixation screws. Good primary fixation with bone grafting to fill defects and spaces between implant ribs should facilitate bone remodelling in the close vicinity of the cup. A minimum of 24 months after revision cup implantation is regarded as sufficient for an objective evaluation of hip function and radiographic evidence of good bone-implant integration.

CONCLUSIONS

The results show good applicability of the oval-shaped implant which is easy to implant, maintains good primary fixation and allows for good bone remodelling in its vicinity.

Key words: total hip replacement, revision total hip arthroplasty, oblong cup.

ÚVOD

Revizní operace totálních náhrad kyčelního kloubu jsou prakticky vždy náročným ortopedickým výkonem. Výměna jamky se v naprosté většině případů provádí pro uvolnění kontaktu mezi kostí a implantátem, který migruje převážně proximálně, mediálně a dorzálně. Směr migrace a její rozsah je většinou výrazně závislý na umístění původního arteficiálního acetabula, v případě cementovaného implantátu i na množství kostního cementu. Pomineme-li problematiku, která má svůj původ v celkovém zdravotním stavu pacienta, pak se jedná vždy o rozsáhlý zásah při odstranění původní endoprotézy se složitým řešením ukotvení nového implantátu v defektním acetabulu.

Vývoj revizní oválné jamky – typ TC („Trč, Cingr“) byl firmou Beznoska zahájen v březnu 2003 (obr. 1). Poprvé byla implantována na Ortopedické klinice dětí a dospělých 2. LFUK v Motole v dubnu 2004 v rámci klinického zkoušení, od roku 2005 se stala standardním implantátem pracoviště. Současně byly vyvinuty i nové instrumenty umožňující precizní (mnohdy i pressfit) fixaci (obr. 2). Odlišné pojetí konstrukce implantátu by vedle dostatečného vyplnění defektních prostorů vzniklých migrací primární jamky, umožnění peroperačně pevné dokonalé jednoduché fixace a pooperačně dokladovatelné sekundární fixace, mělo vytvořit předpoklady pro hojení kostní tkáně tak, aby se defekt spíše zmenšil než prohloubil.

Cílem naší práce je představení nového revizního implantátu, zhodnocení prvních klinických výsledků a předání vlastních zkušeností po revizních operacích s odstupem 24–62 měsíců.

MATERIÁL A METODIKA

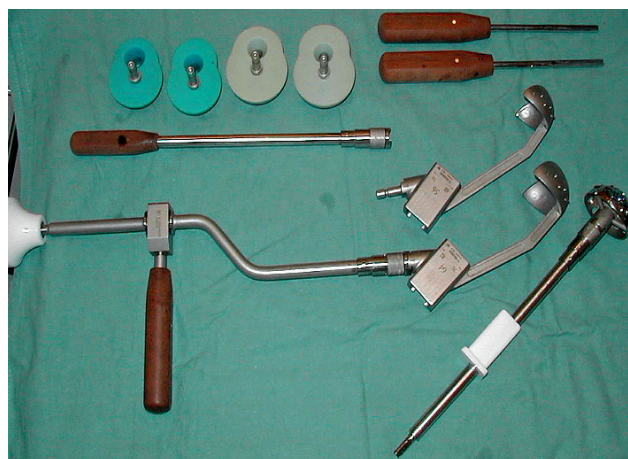
Popis implantátu

Použitá sférická jamka typ S.F. (50 mm, 56 mm, 64 mm) vyrobená z titanové slitiny Ti6Al4V je pro tento typ implantátu upravena do „oválného“ tvaru dodáním 4 žeber, které jamku prodlužují do ovality 12 a 18 mm (tzn. že příčný průměr implantátu je o 12 či 18 mm užší než průměr podélný) (14). Tvar nové revizní jamky tedy umožňuje výplň proximální (tedy defektní) části menším, užším a prostorově nehomogenním žebrovaním (obr. 3, 4), což významně přispívá k lepší sekundární fixaci implantátu. Povrch skořepiny je zhruběn titanovým nástřikem v rozsahu předpokládaného kontaktu s kostí (tloušťka titanového nástřiku $0,25 \pm 0,05$ mm, povrchová drsnost: 8–15 mikrometrů, porozita 30–40 %, velikost pórů 0,05–0,25 mm). Pro opracování acetabula do přesného tvaru byl vyvinut sice složitější, ale naprosto přesný vodič fréz, kterým vyfrézujeme lůžko do požadované ovality s tím, že proximální část je menší (tab. 1). Při implantaci se s jamkou manipuluje velmi jednoduše díky centrálně našroubovanému vodičímu čepu. V optimálních případech umožňuje i pressfit implantaci. Do prostoru mezi žebra je možné aplikovat spongiózní kostní štěpy – a to jak před, tak i po zavedení TC jamky.

Ve vrcholu dvou žeber jsou vyvrtány vodičí otvory pro 2 šrouby, které při správné centraci resp. správném sklonu jamky procházejí do kosti kyčelní. Vzhledem



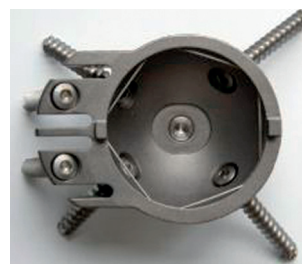
Obr. 1. Revizní TC jamka na modelu.



Obr. 2. Speciální instrumentarium k implantaci TC revizní jamky.



Obr. 3. Vlastní implantát (pohled z vnější strany).



Obr. 4. Vlastní implantát (pohled z vnitřní strany).

Tab. 1. Velikosti jednotlivých implantátů

Průměr frézy (mm)		Velikost jamky (mm)	
distálně	proximálně	velikost	ovalita
Ø 48	Ø 42	50/62	12
		50/68	18
Ø 54	Ø 46	56/68	12
		56/74	18
Ø 62	Ø 52	64/76	12
		64/82	18

k tomu, že jamka je většinou pro defekt skloněna proximodorzálně, je možné vždy zavést dostatečně pevně přední šroub. Z tohoto důvodu jsou ve dně skořepiny otvory pro dva multidirekcionálně zavedené šrouby. Obdobně jsou v distální části dva otvory pro zavedení šroubů do kosti sedací a stydké (kortikální a spongiózní titanové šrouby o délce 15–55 mm s odstupňováním po 5 mm). Jamka je dodávána se všemi otvory zaslepenými.

Polyetylenová sférická vložka je od roku 2007 vyráběna z crosslinked ultravysokomolekulárního polyetylenu (symetrická nebo s off-setem 10°) a konstrukčně zcela odpovídá výplni typu S.F. Její umístění v distálních 2/3 titanového pláště přispívá k obnovení anatomického centra rotace. Je určena pro hlavice o průměru 28 mm a 32 mm.

Operační postup

K výměně jamky volíme častěji Bauerův přístup – defekt 2C a 3A je možné řešit i z modifikovaného Watson-Jonesova přístupu. Po vyjmutí původní jamky pečlivě odstraníme jizevnaté tkáně z acetabula a detekujeme rozsah defektů. Lehkým frézováním menší frézou než je velikost acetabula zarovnáme případné krysty na jeho dně. Pomocí zkušební endoprotézy z polyetylenu kontrolujeme usazení a předběžnou velikost implantátu. Poté frézujeme standardně distální část oválného defektu (tedy prakticky původní acetabulum) na velikost o cca 2 mm menší než velikost plánovaného implantátu. Je nutné zabezpečit kontakt s cca 60 % nepoškozené kosti. Pak je možné využít vodič fréz (obr. 5), kdy pevnou část zavedeme do vyfrézované části acetabula a tlačíme distálně. Následně (frézou o 6–10 mm menší než poslední použitou distálně) vyfrézujeme proximální část acetabula, vyplníme defekty dna a prostory po kotevních otvorech spongiózní kostí tak, aby nepokrývala celý povrch acetabula. Kontakt endoprotézy se spongiózními štěpy sekundární fixaci nevytvoří. Originální implantát vsadíme do připravené dutiny a dorazíme kladivem. Do otvorů ve středních žebrech zavedeme 2 (event. 1) kortikální samořezné šrouby. Pokud chceme využít dodatečnou stabilizaci, pak odstraníme záslepky ve zbylých částech jamky, zavedeme multidirekcionálně šrouby do těchto otvorů a pevně dotáhneme (distálně šrouby zavádíme v tahu více mediálně). Prostor mezi žebry umožňuje i aplikaci dalších kortikálních šroubů horizontálně (obr. 6). Spongiózní kost do oblasti mezižebří aplikujeme před vlastním zavedením implantátu nebo dodatečně současně s vyplněním prostorů podél pláště jamky (obr. 7). Nepoužité otvory eliminujeme záslepkami. Polyetylenovou vložku fixujeme do skořepky obdobně jako u typu-SF. Po kontrole stability jamky tlakem a tahem endoprotézu zaklobíme a kontrolujeme délku končetin. Vzhledem k tomu, že hip center je použitím této jamky většinou v anatomické úrovni, končetina se lehce oproti stavu před reimplantací prodlouží.

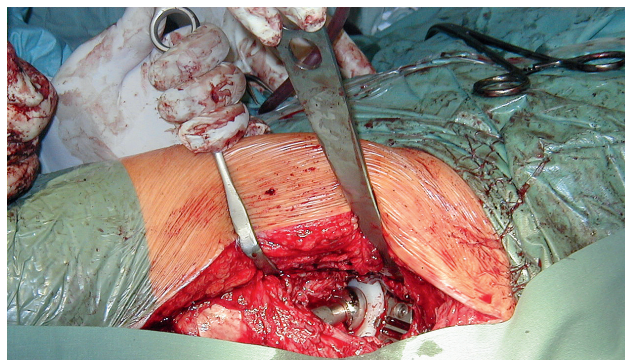
Metodika

V předoperačním období jsme sledovali věk, pohlaví, body mass index (BMI), pohybovou aktivitu a indi-

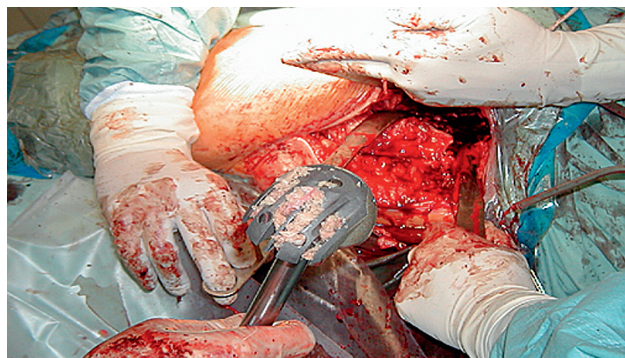
kační diagnózu. Peroperačně jsme klasifikovali typ defektu acetabula dle Paproskyho, velikost revizního implantátu, kvalitu primární fixace implantátu, množství a umístění samořezných kortikálních nebo spongiózních šroubů. V pooperačním období jsme sledovali pacienty při pravidelných ambulantních kontrolách za 1,5, 3, 6, 12, 24, 36, 48, 60 měsíců po revizní operaci. Doba zátěže byla striktně stanovena až po uplynutí 3 měsíců. Vždy, kromě první kontroly, byl proveden rentgenový snímek reimplantovaného kloubu ve 2 projekcích, bylo posuzováno postavení implantátu a fixačních šroubů (migraci implantátu, známky osteolýzy v okolí jamky a šroubů, zlomení šroubů, radiolucenční zóny dle DeLeeho), hojení v okolí acetabula, reakce kostní tká-



Obr. 5. Použití vodiče fréz.



Obr. 6. Implantovaná TC jamka.



Obr. 7. Aplikace spongiózních štěpů do oblasti žebrování.

Tab. 2. Harris Hip Score

Hodnocení	Počet bodů
I. výborný	90–100
II. dobrý	80–90
III. uspokojivý	70–80
IV. špatný	pod 70

ně, a pooperační komplikace. U všech pacientů při každé ambulantní kontrole jsme v rámci objektivizace výsledků pečlivě zhodnotili a zaznamenali Harris Hip Score (publikováno Harrisem v r. 1969 – tab. 2, hodnocení koxartrózy: bolest 44 bodů, funkce 47 bodů, nepřítomnost deformity 4 body, rozsah pohybů 5 bodů).

Materiál

Od února 2004 do června 2007 jsme použili oválnou TC jamku při revizní operaci totální náhrady kyčelního kloubu u 40 pacientů. V závěru roku 2009 jsme zhodnotili 31 pacientů s odstupem 24–62 měsíců od revizní operace kyčelního kloubu – 2 pacienti zemřeli, 5 se ke kontrole nedostavilo, jedenkrát došlo k vylomení jamky následkem těžkého úrazu 18 měsíců po revizní operaci, jednou jsme zaznamenali septické uvolnění s rozsáhlou destrukcí acetabula. Soubor tvořilo 20 žen a 11 mužů. Věkový průměr v době implantace odpovídal 68 roků (41–81 let). V 17 případech byl operován levý kyčelní kloub, ve 14 případech pravý. Prvých 10 operantů bylo pečlivě sledováno Státním ústavem pro kontrolu léčiv dle přísných pravidel klinické studie (13, 16). V převážné většině případů bylo indikací aseptické uvolnění cementované jamky, u 3 pacientů pak dvojdobá reimplantace pro hluboký infekt. Nejčastěji použitou velikostí implantátu byla 56/68 v 10 případech, následně 64/76 v 9 případech, 64/82 v 6 případech, 56/74 u 4 pacientů a velikosti 50/62 u 2 pacientů (50/68 použita nebyla). Polyetylenovou výplň s off-setem 10° jsme využili 17x. Průměrný počet použitých šroubů byl 3 (1–6, převážně 3 a 4). Typy defektů dle Paproskyho: 2A- u 3 pacientů, 2B–7x, 2C–12x, 3A–8x a 3B–1 u jednoho pacienta. Femorální komponenta byla nahrazena současně s novou revizní jamkou u 20 jedinců. Pressfitové fixace implantátu jsme dosáhli v 10 případech, ani v jednom jsme však nenašli odvahu nepoužít fixační tita nové šrouby. Operační zákroky provádělo 5 operátů.

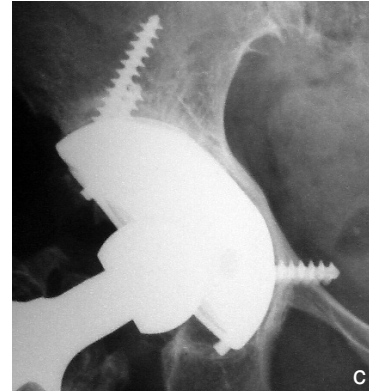
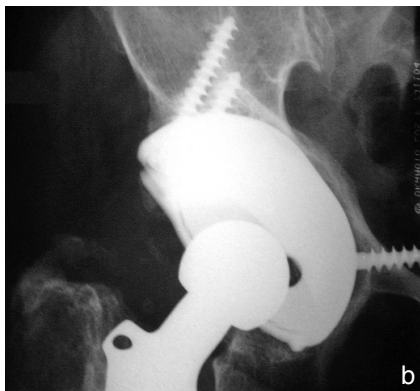
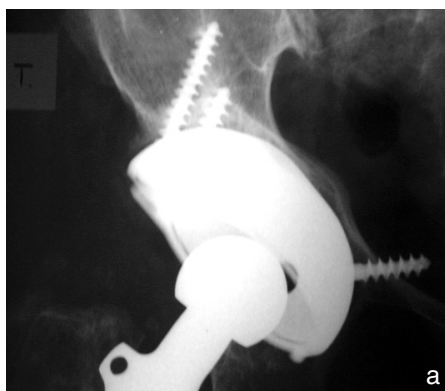
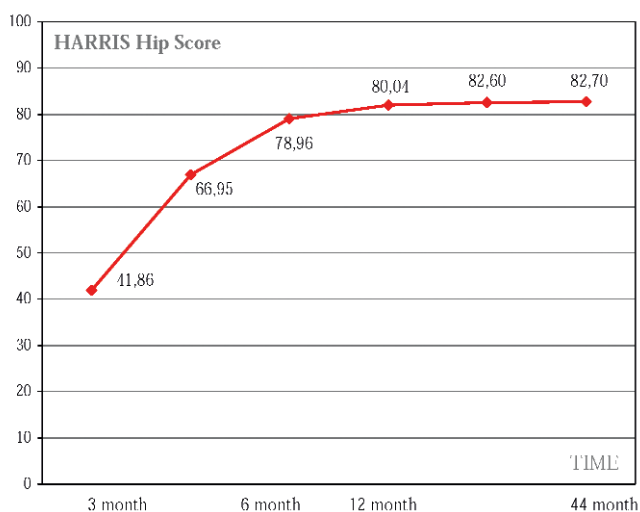
VÝSLEDKY

Byl zhodnocen soubor 31 pacientů s průměrnou dobou sledování 44,8 měsíce. Hodnota BMI vzrostla z předoperační průměrné hodnoty 27,81 na 28,16. Peroperačně jsme žádné komplikace nezaznamenali, primární fixace implantátu po aplikaci přídatných fixačních šroubů byla vždy zcela dostatečná.

Dle rentgenových snímků pouze jedenkrát došlo k migraci TC jamky proximálně u pacientky s defektním acetabulem typu 3B dle Paproskyho s prokazatelnou osteolýzou v okolí všech šroubů. U jedné obézní pacientky jsme zaznamenali přerušeni kontinuity obou proximálně zavedených šroubů bez prokazatelné migrace implantátu. U zbylých 26 pacientů byla osteointegrace revizní jamky dobrá, ve 3 případech s radiolucenční linií do 1 mm v zóně III dle De Leea (obr. 8a–c).

Průměrná hodnota HHS vzrostla z předoperační 41,86 bodu na 82,70 bodu (tab. 3). Výborného výsledku jsme dosáhli u 6 pacientů (19,5 %), u 17 osob byl velmi dobrý (55 %), u 6 uspokojivý (19,5 %), a u 2 špatný (6 %), (tab. 4).

Tab. 3. Průměrné hodnoty Harris Hip Score v jednotlivých časových intervalech



Obr. 8a–c. Srovnání osteointegrace jamky 6 týdnů (a), 1 rok (b), 3 roky po implantaci (c). TC jamky - radiolucenční zóna 1 mm.

Tab. 4. Hodnocení Harris hip score v našem souboru

HHS	Předoper.	24-62 měs.
I. výborný	0	6
II. dobrý	0	17
III. uspokojivý	2	6
IV. špatný	29	2

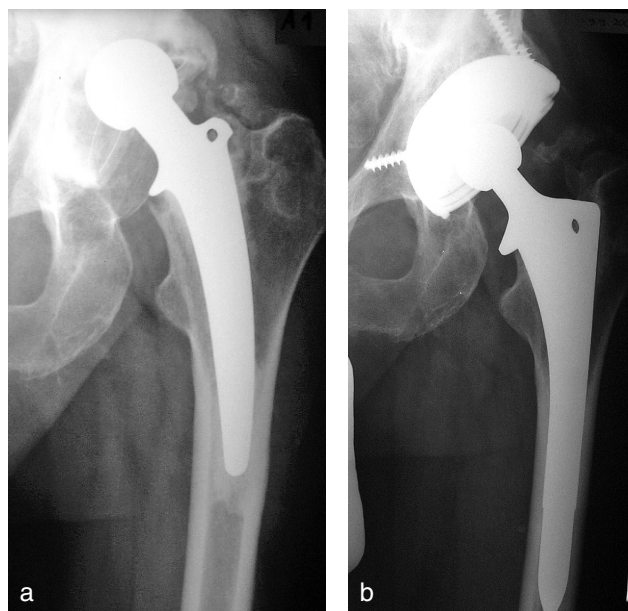
DISKUSE

Revizní operace kyčelního kloubu vzhledem k vyššímu počtu implantací i u mladších pacientů zatím stále narůstají. V současné době se odhadují na 15–20 % primárních implantací. Nejčastěji reimplantovanou komponentou je v našich zemích jamka (5, 11, 12). Tento počet je dán pravděpodobně vysokým množstvím implantací endoprotézy POLDI, která valgózním postavením krčku spíše zvyšovala opotřebení jamky. Necementované sférické jamky zatím tento problém nevykazují, ale je nutné si uvědomit, že doba používání v našich zemích nepřevyšuje standardní cementovaný implantát (15).

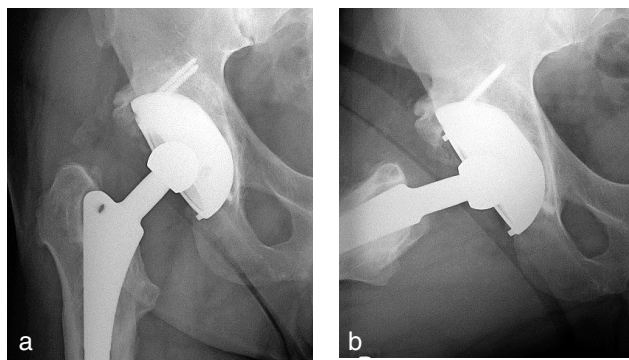
Revizní operace jsou vždy obtížné, neboť ukotvení nového implantátu se děje v poškozené narušené kosti. Defekty jsou obvykle rozsáhlé a klasifikace dle Paproskyho dovoluje stanovit operační taktiku (10). Nejzávažnější a nejobtížnější pro výměnu jamky je skupina III (A i B) a výjimečně skupina II C, kdy dochází pouze k nevýznamné migraci. Při defektech zařazených ve skupině III pozorujeme proximální migraci, mediální defekt acetabula a výraznou osteolýzu zasahující vždy až do sedací kosti.

Volba typu implantátu by měla vždy odpovídat peroperačnímu nálezu a kvalitě kostní tkáně. Obecně je uznáváno, že migrovaná cementovaná jamka by měla být vyměněna za necementovanou (18). Vyjma sférického acetabula s minimální kostní destrukcí a případů závažné osteolýzy až pánevní diskontinuity volíme na našem pracovišti revizní oválný implantát, který tvarově odpovídá destruovanému acetabulu. Oválná revizní jamka překlene kostní defekty a umožní při použití přídatných fixačních mechanismů (šroubů, háků a dlah) dobrou stabilitu ve zdravé kosti (1, 7, 9). Operátor by měl respektovat podmínku alespoň 50% kontaktu implantátu s pevným kostním lůžkem. Podstatnou roli sehrává výběr odpovídající velikosti a správné orientace revizní jamky s cílem předejít její nevýhodné medializaci (8). Umístění polyetylenové vložky v distálních 2/3 skořepy podstatně napomáhá k obnovení anatomického centra rotace. Vyplnění defektů kostní tkáně či jejími náhradkami je stále diskutováno s nepříliš vyhraněnými závěry (17). Na našem pracovišti preferujeme aplikaci mletých allogenních štěpů, v případě TC jamky i do oblasti mezi žebry proximálně. Regenerace kostní tkáně v bezprostřední blízkosti implantátu zlepšuje jeho sekundární stabilitu a podmínky při nutnosti případné následné výměny endoprotézy (obr. 9a-b, 10a-b).

V 80. letech 20. století byla uvedena na trh oválná jamka systému S-ROM (Johnson a Johnson - DePuy). Konstrukce umožňovala menší kostní resekci a obnovení anatomického centra rotace (metody „jumbo cup“



Obr. 9a, b. Srovnání předoperačního nálezu (a) s nálezem 60 měsíců po reimplantaci (b) TC jamky.



Obr. 10a, b. TC jamka 48 měsíců po revizní operaci pro aseptické uvolnění s kvalitní osteointegrací (a) AP projekce, (b) axiální projekce.

a „high hip center“ byly s potupem času upozaděny). DeBoer a Christie referovali o velmi dobrých výsledcích s dosažením průměrné hodnoty HHS 91 bodů s odstupem 4,5 roku po reimplantaci (3). Cameron nezažnamenal ani jeden případ uvolnění a dosáhl s S-ROM oválnou jamkou velmi dobrých střednědobých výsledků (1). Chen, Engh a kol. při defektním acetabulu 2B, 2C a 3A dle Paproskyho referovali o 96% pětiletém přežití implantátu (2).

V zahraniční literatuře byly opakovaně popsány velmi dobré dlouhodobé výsledky Lang-Ovale Revisionspfane (LOR- Sulzer/Zimmer) s minimem aseptických selhání implantátu (6).

Z českých implantátů je nejčastěji využívána revizní jamka Medin ovál (MO- dříve Walter ovál), která konstrukčně téměř odpovídá LOR. Modifikace spočívá v osteoaktivním povrchu (nástrík titanu s mikrovrstvou hydroxyapatitu), modulární varianta (MOM) umožňuje využití přídatných fixačních doplňků. Fousek a Vašek

v souboru 78 pacientů s průměrnou dobou sledování 63 měsíce udávali dobrou osteointegraci implantátu u 74 pacientů, průměrný výsledek Harris Hip Score 82 bodů (4). Landor a kolektiv hodnotili šestnáctileté zkušenosti s 267 revizními operacemi a srovnávali úroveň přežití LOR versus MO/MOM. Dle Kaplan Maierovy křivky byla statisticky mírně vyšší úroveň přežití prokázána u jamky české provenience (8). Velmi nadějnými se zdají být revizní vizní modulární implantáty využívající nový osteoaktivní povrch - trabekulární titan. Excelentní osteointegraci tohoto porézního materiálu byla prokázána v in vivo studiích na zvířecím modelu.

ZÁVĚR

Hodnocením prvních výsledků poměrně nehomogenního souboru 31 pacientů získáváme údaje, které jsou srovnatelné s obdobnými soubory prezentovanými v literatuře. Výsledky prokazují dobrou využitelnost tohoto implantátu – jeho relativně jednoduchou implantovatelnost, spolehlivou primární fixaci a známky přestavby kostní tkáně v jeho okolí. Domníváme se, že zvolení dolní meze 24 měsíců po reimplantaci jamky nám již dovolu-
je objektivní zhodnocení její funkce i rentgenových známek kvality osteointegrace. Pro další hodnocení revizní TC jamky je nutné sledovat soubor pacientů standardně delší dobu, což na našem pracovišti kontinuálně probíhá.

Literatura

1. CAMERON, H.U., SMULA, V.: Use of oblong socket in hip revision surgery. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 66: 7–9, 1999.
2. CHEN, W.M., ENGH, C.A. Jr., HOPPER R.H. Jr., Mc AULEY, J.P., ENGH, C.A.: Acetabular revision with use of a bilobed component inserted without cement in patients who have acetabular bone-stock deficiency. *J. Bone Jt Surg.*, 82-A: 197–206, 2000.
3. DE BOER, D.K., CHRISTIE, M.J.: Reconstruction of the deficient acetabulum with an oblong prosthesis: three- to seven-year result. *J. Arthroplasty*, 6: 674–680, 1998.
4. FOUSEK, J., VAŠEK P.: Oblong cup in the management of aseptic loosening of the acetabular component in total hip replacement. *Scand. J. Surg.*, 96: 319–324, 2007.
5. HART, R., ROZKYDAL, Z.: Dlouhodobé výsledky totální endoprotézy kyčelního kloubu POLDI. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 66: 139–145, 1999.
6. KOSTER, G., RADINGS, S.: Revision of failed acetabular components utilizing a cementless oblong cup: an average 9-year follow up study. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 5: 603–608, 2009.
7. KOSTER, G., WILLERT, H. G., KOULET, H. P., DOPLÉNA, K. J.: An oblong revision cup for large acetabular defects: Design rationale and two- to seven-year follow-up. *Arthroplasty*, 13: 559–69, 1998.
8. LANDOR, I., VAVŘÍK, P., JAHODA, D., POKORNÝ, D., POPELKA, S., SOSNA, A.: Oválné implantáty v problematice revizí totálních náhrad kyčelního kloubu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 462–472, 2009.
9. LANDOR, I., VAVŘÍK, P., SOSNA, A., BEK, J.: Total hip joint replacement with the Walter type of prosthesis: Long-term results. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 68: 281–288, 2001.
10. PAPROSKY, W. G., PERONA, P. G., LAWRENCE, J. M.: Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 9: 33–44, 1994.
11. ROZKYDAL, Z., JANÍČEK, P.: Cementovaný dřík TEP Poldi-Čech po 25 letech. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 284–289, 2010.
12. ŠTĚDRÝ, V., HAJNÝ, P.: Dlouhodobé výsledky totální endoprotézy kyčelního kloubu POLDI. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 64: 282–291, 1997.
13. ŠTASTNÝ, E., TRČ, T., FRÝDL, J., HANDL, M., KOPEČNÝ, Z.: Reoperace při aseptickém uvolnění totální endoprotézy kyčelního kloubu. *Ortopedie*, 1: 13–18, 2007.
14. ŠTASTNÝ, E., TRČ, T., HANDL, M., FRÝDL, J.: Z.: Střednědobé výsledky a naše zkušenosti s necementovanou endoprotézou kyčelního kloubu typu S.F. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 487–494, 2009.
15. TRČ, T.: První zkušenosti s necementovanou endoprotézou s porezním povrchem. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 64: 144–153, 1997.
16. TRČ, T., ŠTASTNÝ, E.: První zkušenosti s jamkou TC pro řešení defektů acetabula při revizních operacích kyčelního kloubu. *Informační zpravodaj – Beznoska*, 6: 3–8, 2005.
17. VAN DER DONK, C., BUMA, P., SLOOFF, T. J., GARDENIERS, J. W., SCHREUERS, B. W.: Incorporation of morselised bone graft. *Clin. Orthop.*, 396: 131–141, 2002.
18. WEBER, K. I., CALLAGHAN, J. J., GOETZ, D. D.: Revision of a failed cemented total hip prosthesis with insertion of an acetabular component without cement and a femoral component with cement. A 5-8 years follow-up study. *J. Bone Jt Surg.*, 78-A: 982–994, 1994.

Korespondující autor:

Prof. MUDr. Tomáš Trč, CSc., MBA
Ortopedická klinika dětí a dospělých
2. LF UK, FN Motol
V úvalu 84, 150 18 Praha 5
E-mail: tomas.trc@lfmotol.cuni.cz