

Oválné implantáty v problematice revizí totálních náhrad kyčelního kloubu

Oblong Implants for Revision Total Hip Arthroplasty

I. LANDOR, P. VAVŘÍK, D. JAHODA, D. POKORNÝ, S. POPELKA, A. SOSNA

I. Ortopedická klinika 1. LF UK a FN Motol, Praha

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

A prerequisite for the successful implantation of an acetabular component in a defective bone tissue is, in addition to providing sufficient primary fixation of the implant, reconstruction of the acetabular bone bed. To achieve this, one of the options involves the use of an oblong implant. Data published on this topic are sparse and therefore the aim of this study was to gain a deeper insight into this issue. In addition, we wanted to compare the results achieved with the oblong component with those obtained using its original model.

MATERIAL

One group comprised 111 patients with 133 sides who underwent acetabular revision for aseptic loosening or extraction of an infected acetabular component with subsequent implantation of an oblong cup (Langs-Ovale Revisionspfanne [L.O.R.], Allopro, Switzerland). The average age of this group at the time of surgery was 62.2 (range, 31-83) years, and average follow-up was 9.7 (range, 0.6-13.9) years. The other group consisted of 134 patients with 152 sides who for the same indications as the L.O.R. group received a Walter Oval cup (Medin Orthopaedics, Czech Republic). The average age at the time of surgery was 64.6 (22-86) years, and average follow-up was 7.3 (range, 1.1-9.8) years. The proportion and nature of defects and underlying clinical diagnoses in the two groups were statistically comparable. The patients requiring replacement or removal of the acetabular component were not included in clinical evaluation, but their data were used for survival analysis. The clinical evaluation included: in the L.O.R. group, 115 hip joints at an average follow-up of 10.8 (range, 4.5-13.9) years and, in the Walter Oval group, 144 hip joints at an average follow-up of 7.5 (range, 2.3-9.8) years. The data of patients who died during the study (L.O.R., 7 Walter Oval, 11) were included in the clinical evaluation as of the date of the final follow-up.

METHODS

The results for each group were evaluated using the Kaplan-Meier survival analysis, with a simple survival curve and a "worst case" survival curve. The statistical difference between the curves was calculated by the Gehan-Wilcoxon test. Survival tables were constructed for 12 or 8 years. A comparison of the initial and the final Harris hip score (HHS) was made using the t-test. Radiographs were inspected for the signs of implant migration, the presence of translucent lines surrounding the implant and screws and screw breaks. The results were evaluated by the Chi-square and Fisher's exact tests, with the level of significance set at 0.05.

RESULTS

In the L.O.R. group, 18 implants (13.5 %) were reimplanted or removed in the Walter Oval group it was eight cups (5.3 %). Aseptic loosening was the cause of reimplantation in 8.3 % and 3.9 % of the hips in the L.O.R. and Walter Oval groups, respectively. Deep infection required revision surgery in 5.3 % of the L.O.R hips, and in 1.3 % of the Walter Oval hips. The Walter Oval group showed a longer implant survival, but this was not confirmed by the "worst case" analysis. The final HHS markedly improved in comparison with the initial one in both groups. No radiographic difference between the groups was found.

DISCUSSION

The comparison of our results with those of other methods used in the indications described here provides evidence in favour of oblong implants. The major advantage, as well as the condition of success, is the anchoring of an oblong cup in the patient's own load-bearing bone.

CONCLUSIONS

Acetabular defects in the range of Paprosky types IIB to IIIA are indicated for the use of oblong implants in a basic position. The Arbond hydroxyapatite coating providing an osteoactive surface for the oblong cup described significantly improves the survival of this implant in comparison with the original model.

Key words: oblong cup, hydroxyapatite, cementless, THR.

ÚVOD

Aseptické uvolnění kloubní náhrady patří bezesporu mezi hlavní problémy totální náhrady kyčelního kloubu (21, 23). Velmi obtížné bývají zejména případy, kdy je třeba řešit větší defekty v kostním lůžku vytvořené většinou periprotetickou osteolýzou (12) nebo vzniklé na základě postdysplastické artrózy (10), případně revmatoidní artritidy.

Hlavní podmínkou úspěchu při aplikaci totální náhrady v defektním terénu je kromě zajištění odpovídající primární fixace implantátu i snaha o obnovu anatomických poměrů v oblasti kostního lůžka. Na našem pracovišti jsme od roku 1993 začali systematicky při řešení velkých kostních defektů užívat Willertovu Langs-Ovale Revisionspfanne (dále L. O. R.) (Sulzer Orthopedics GmbH, Freiburg, SRN), jamku zavedenou do klinické praxe v roce 1988 (20). První zkušenosti s touto jamkou nás přesvědčily o významných kvalitách uvedeného implantátu. Proto jsme v konstrukčním duchu této jamky připravili vlastní modulární systém oválných implantátů. Hlavním rozdílem mezi jamkou L. O. R. a naším implantátem nazvaným Walter (Medin) ovál je osteoaktivní povrch, kterým by jamka měla rychleji a kvalitněji integrovat do kostního lůžka.

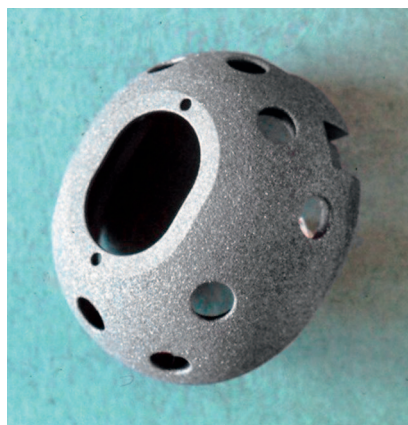
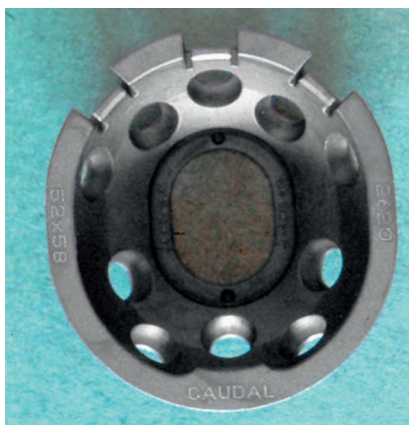
Práci zabývajících se klinickými výsledky oválných jamek existuje v literatuře kupodivu poměrně málo a navíc operují s relativně s malými počty nemocných. Soubory často mají relativně krátkou dobu sledování (6, 17, 20), někdy se jedná pouze o charakter abstrakt (2, 8). Abychom získali vlastní názor na danou problematiku, provedli jsme zhodnocení a srovnání dat u dvou souborů našich nemocných, kde byly implantovány výše uvedené oválné implantáty.

POPIS IMPLANTÁTŮ

Jamka L. O. R se skládá ze dvou částí. Kotvící část tvoří kovový plášť vyrobený z čistého titanu (Protasul-Ti) tryskaný korundem bez jakékoliv další povrchové úpravy (obr. 1a, b). Velikost příčné osy kotvící komponenty vychází ze standardní velikostní škály sférických jamek: 52, 56, 60, 64, 68, 72. K tomuto rozměru je přiřazena podélná velikost, která překračuje příčný základ o 6, resp. 12 mm. Takto máme k dispozici sadu s menší a větší ovalitou, přičemž v každé je 6 velikostí kotvící části. Dno kotvící části má podélné okno umožňující dodatečnou aplikaci kostních štěpů. Ve stěnách jsou dvě paralelní řady otvorů umožňující aplikaci Ti6Al4V šroubů s plochou hlavou. Tyto otvory vytěžují místa s potenciální možností fixace šroubu do kostního lůžka acetabula. Kónický tvar otvorů umožňuje orientaci šroubů různým směrem pod úhlem až 20°, což umožňuje zavést šroub do skutečně pevného okrsku kostní tkáně. Artikulační vložka z UHMWPE (Sulen) je standardně dodávána s 10° offsetu ke zvýšení stability reimplantovaného kloubu i při nutnosti strmějšího postavení jamky (obr. 2). Je určena pro hlavičky o průměru 32 mm. V případě komponent s větší ovalitou jsou k dispozici alternativní artikulační vložky s distalizací kloubní plochy

6 mm. Tyto excentrické vložky užíváme pro optimalizaci centra rotace a pro tonizaci měkkých tkání. Dno plastru, které je v kontaktu s kostí a zapadá do okna implantátu, je kryto tryskanou titanovou destičkou. Základním předpokladem pro dobrou perspektivu tohoto implantátu je alespoň 50 % kontaktu mezi jamkou a povrchem kostního lůžka (14). Přídavná fixace šrouby je prováděna ve všech případech (20).

Náš vlastní model oválné revizní komponenty vznikl ve spolupráci s firmou Walter a. s. (nyní Medin Orthopaedics), která již více než 20 let spolupracuje s I. ortopedickou klinikou 1. LF UK Praha na vývoji kloubních náhrad a instrumentárií nutných k jejich implantaci. Ideologicky naše oválná jamka vychází z Willertovy L.O.R. jamky. Technicky je však pokročilejší. Hlavním zlepšením implantátu je biologicky aktivní povrch (kombinovaný nástřík makroporézní vrstvy titanu doplněný mikrovrstvou hydroxyapatitu Arbond) a otevření systému pro individuální modulární doplňky. Acetabulární komponenta je konstruována s oválným meridiánním průřezem a má dvě části. Kotvící část je vyráběna ze slitiny titanu Ti6Al4V (ISO 5832/III). Je vybavena dvěma řadami otvorů pro doplňkovou fixaci kostními šrouby. Tyto otvory mají kulové zahlobení umožňující aplikaci fixačních spongiózních šroubů s plochou hlavou, které můžeme zavádět s úhlovou odchylkou až 20° ve všech směrech. Kotvící část oválné jamky je tvořena z vnější i vnitřní strany kulovými plochami, a tím umožňuje využít při konstrukci artikulační vložky větší tloušťku stěny PE. To se významně projevuje zvláště při použití hlavy o průměru 32 mm, protože větší tloušťka PE zvyšuje bezpečnost implantátu proti efektu tečení. Plochý tvar zámku na distální straně kotvící části zvyšuje příčnou stabilitu vložky PE. Proximální část zámku je tvořena pevnou spojitou kruhovou úsečí, která zajišťuje podélnou stabilitu PE vložky (obr. 3). Artikulační vložka jamky kyčelního kloubu je vyráběna z nízkotlakého vysokomolekulárního polyetyleny (UHMWPE). V kovové části je ukotvena vnějším fixačním lemem, který je při doražení do kotvící části pevně uzamčen obvodovým zámkem. Proximální část artikulační vložky vyběhá v 7° offset pro zvýšení kloubní stability. Koncepce jamky umožňuje konstrukci individuálních PE vložek, např. s větším offsetem či dalšími požadavky na zvýšení stability implantátu. Na zvýšení stability implantátu v kostním lůžku u komplikovanějších defektů je připravena modulární varianta uvedené jamky, která má v proximální a distální části tři kotvící drážky pro montáž proximálních a distálních modulů. Tyto moduly jsou zasunuty do drážky kotvící části v místě, kde je reálná možnost kvalitní fixace šrouby do periacetabulární kostní tkáně. Moduly jsou v drážce zajištěny dutým imbussem, který po dotažení už nelze uvolnit (pojistka proti samovolnému uvolnění v pooperačním období) (obr. 4 a, b, c). Sestava proximálních modulů je k dispozici pro zajištění jamky supraacetabulárně. Variabilita jejich tvaru a provedení umožňuje vybrat optimální kombinaci. Distální moduly jsou k dispozici dva. Distální trn o průměru 8 mm a délce 30 mm je užíván u rozsáhlých defektů kosti sedací, resp. stydké, kdy jsou jeho břity schop-



a | b

Obr. 1 a, b. Jamka L. O. R. – kotvící část



2 | 3

Obr. 2. Jamka L. O. R. – artikulační vložka

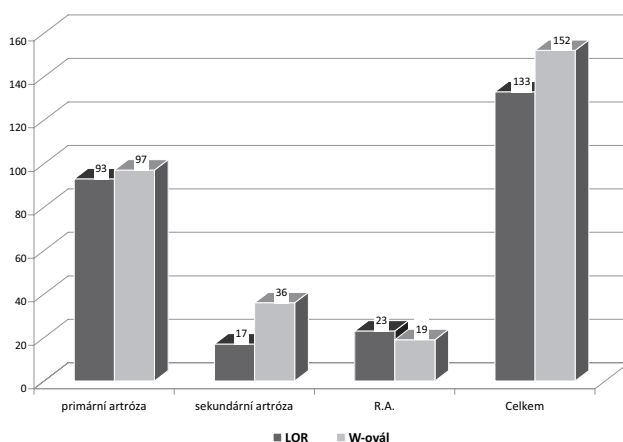
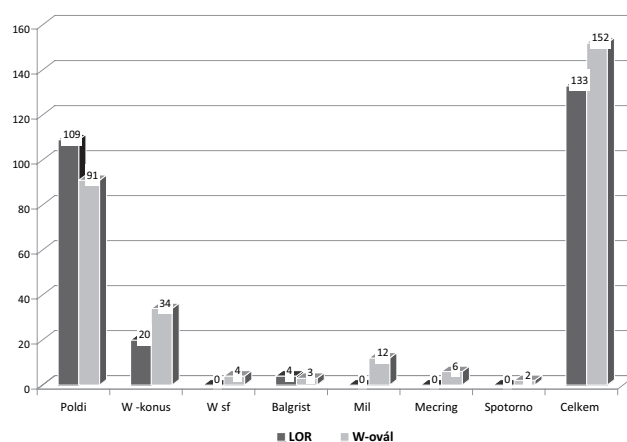
Obr. 3. Kotvící část Walter-ovál – základní provedení



Obr. 4. Kotvící část Walter-ovál – modulární provedení (a); modulární provedení oválné jamky s aplikovanými moduly (b); přímý střední proximální modul – detail s fixačním šroubem (c)

ny zajistit potřebnou stabilitu. Do kotvící části je fixován šroubem ve vhodně zvoleném otvoru. Alternativou trnu je distální kotva. Tato kotva je zaváděna k posílení distální stability implantátu rovněž do kosti sedací. Acetabulární komponenta je dodávána ve 12 velikostech s možností použití hlavice o průměru 28 nebo 32 mm. Dvanáctimilimetrová ovalita nabízí kromě centrálně umístěné artikulační plochy variantu s excentricitou

+6 mm k distalizaci centra rotace a tonizaci měkkých struktur. Všechny artikulační vložky lze použít v kombinaci se základním provedením i modulární variantou kotvící části. Povrch určený pro ukotvení v kostním lůžku je u obou variant opatřen kombinovaným nástřikem s kontaktní vrstvou hydroxyapatitu, který umožňuje rychlou mechanickou vazbu prorůstáním kostní tkáně do labyrintu porézního povrchu. Tento povrch je tvořen

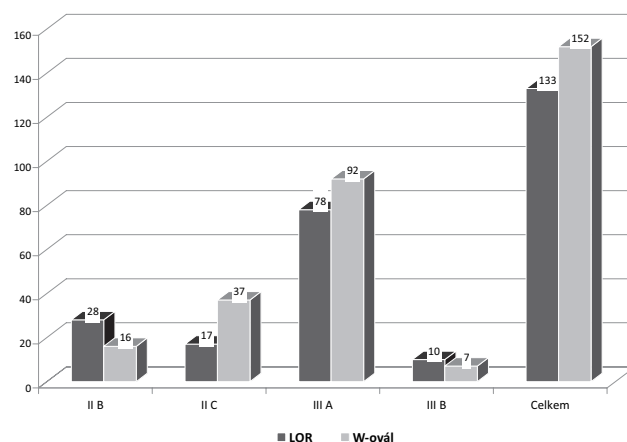
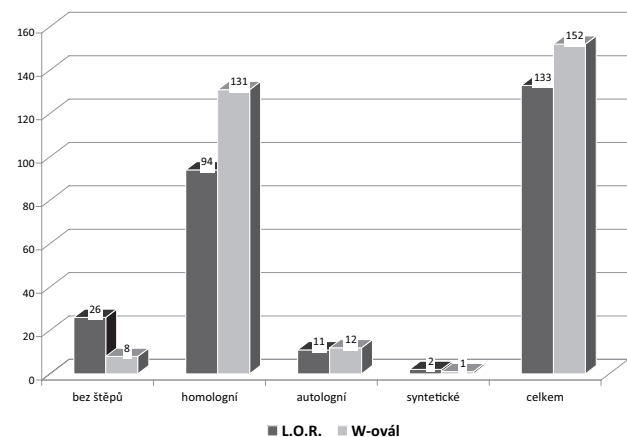
Graf 1. Rozložení diagnóz v souborech; $p=0,28$ (Fisher's Exact Test)Graf 2. Zastoupení revidovaných implantátů; $p<0,001$ (Fisher's Exact Test)

podložní vrstvou pórovitě titanové slitiny o stejném chemickém složení jako kovaný základní materiál implantátu. Přes podložní vrstvu je aplikován nástřík hydroxyapatitu ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$). Obě vrstvy jsou nanášeny plazmovou technikou.

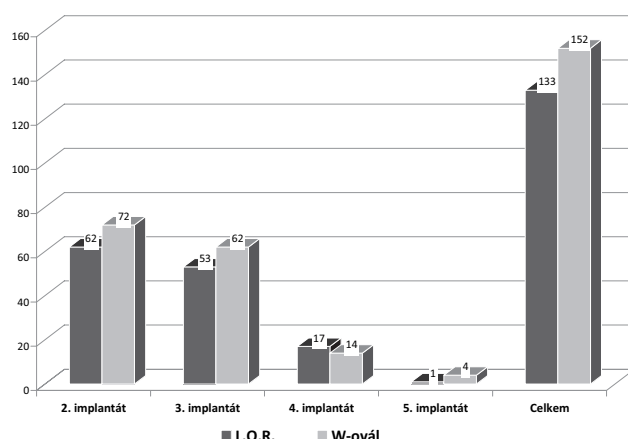
Operační technika uvedených typů oválných implantátů je podrobně popsána na jiném místě (14, 20).

MATERIÁL A METODIKA

První soubor obsahoval 111 nemocných s celkem 133 kyčelními klouby, kde byla aplikována oválná jamka L. O. R. firmy Allopro. Všichni tito nemocní byli operováni na I. ortopedické klinice 1. LF UK v Praze v období od 16. 11. 1993 do 16. 12. 1999. V 64 případech byl operován pravý kyčelní kloub, v 69 případech levý. Průměrný věk nemocných v době operace byl 62,2 roku (rozsah 31–83 roků, směrodatná odchylka (dále SD) 10,8). Ve všech 133 případech posloužila při revizi uvolněné jamky totální náhrady kyčelního kloubu. Průměrná doba sledování v L. O. R. souboru byla 9,7 roku (rozsah 0,6–13,9 roku, SD 2,9). Základní diagnóza, původní implantáty a rozsah defektu acetabula podle Paproskyho (26) jsou přehledně vyjádřeny v grafech (graf 1, 2, 3). Stejně je vyjádřeno i použití štěpů při aplikaci implantátu (graf 4). Druhý soubor obsahoval 134 nemocných s celkem 152 kyčelními klouby, kde byla aplikována oválná jamka Walter-ová firmy Walter a.s. (nyní Medin Orthopaedics a. s.) v základním provedení (soubor neobsahuje modulární variantu implantátu). Všichni tito nemocní byli operováni na I. ortopedické klinice 1. LF UK v Praze v období od 7. 1. 1998 do 25. 10. 2005. V 69 případech byl operován pravý kyčelní kloub, v 83 případech levý. Průměrný věk nemocných v době operace byl 64,6 roku (rozsah 22–86 roků, SD 12,3). Ve všech případech byla aplikována při revizi uvolněné jamky totální náhrady kyčelního kloubu. Průměrná doba sledování v souboru byla 7,3 roku (rozsah 1,1–9,8 roku, SD 1,7). Rozložení základní diagnózy ve druhém souboru se statisticky nijak neliší od prvního

Graf 3. Zastoupení defektů v klasifikaci dle Paproskyho; $p=0,89$ (Chi kvadrát test)Graf 4. Použití štěpů; $p=0,002$ (Chi kvadrát test)

souboru ($p=0,28$) (graf 1). Podobné je i rozložení řešených defektů ($p=0,89$) (graf 3). Rozdíl nacházíme ve výskytu revidovaných implantátů ($p<0,001$). Stále však výrazně převažuje cementovaná jamka Poldi (graf 2).

Graf 5. Pořadí implantace oválné jamky; $p=0,16$ (Chi kvadrát test)

Rozdíl je i v použití štěpovacích technik, kde je ve druhém souboru patrný posun k homologní mleté spongioplastice (graf 4). Pořadí, v němž byla oválná jamka použita, je patrné z grafu (graf 5). Všichni nemocní byli vyšetřeni klinicky a rentgenologicky před operací, následovaly kontroly po 3, 6 a 12 měsících a nakonec vždy po roce. Základní klinické údaje byly hodnoceny skórovacím systémem Harris Hip Score (dále HHS) (16). Rentgenové kontroly byly hodnoceny podle Johnstona (18), přičemž migrace acetabula byla odečítána způsobem podle Nunna (24). Rentgenologická kritéria byla samostatně posuzována v zónách podle DeLee (9) v modifikaci pro oválné jamky (20). Hodnoceny byly vždy anteroposteriorní a axiální projekce. Kyčelní klouby, u nichž byla odstraněna nebo reimplantována acetabulární komponenta, byly z klinického a rentgenologického hodnocení vyřazeny. Materiál nemocných, kteří po dobu trvání studie zemřeli (L. O. R. 7, Walter-ovál 11), byl zahrnut do klinického hodnocení s daty a termínem poslední kontroly na našem pracovišti. Na konci studie bylo tedy klinicky zhodnoceno v L. O. R. souboru 115 kyčelních kloubů s průměrnou dobou sledování 10,8 roku (rozsah 4,5–13,9 roku, SD 1,7). V souboru s jamkami Walter-ovál to pak bylo 144 kyčelních kloubů s průměrnou dobou sledování 7,5 roku (rozsah 2,3–9,8 roku, SD 1,4). Všechna data byla statisticky zpracována (t-test, chíkvadrát test, Fisherův exaktní test, tabulka života a Kaplan Meierova křivka přežití) a výsledky posuzovány hladinou významnosti 0,05. Sledování a hodnocení pacientů probíhalo prospektivní metodou.

VÝSLEDKY

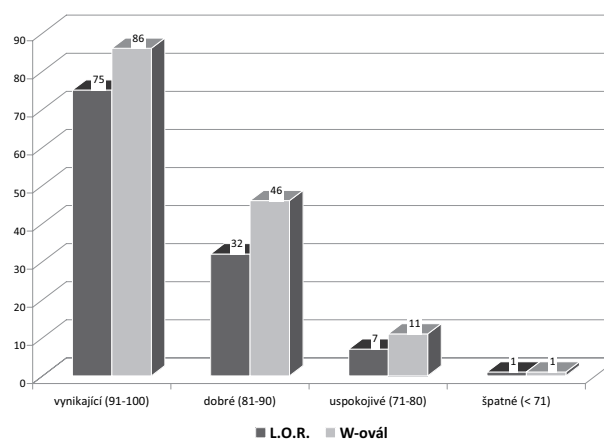
V souboru L. O. R. jamek jsme byli nuceni reimplantovat nebo odstranit 18 implantátů (13,5 %), v souboru Walter ovál 8 jamek (5,3 %) (tab. 1). Kumulativní podíl přežití byl tedy v souboru L. O. R. jamek 0,85 % v horizontu 12 let a ve skupině jamek Walter-ovál 0,94 % v horizontu 8 let. Aseptické uvolnění bylo příčinou reimplantace 11 jamek (8,3 %) v L. O. R. souboru a u 6 jamek

Tab. 1. Přehled reoperovaných případů v jednotlivých skupinách

Doba od výkonu (roky)	Příčina uvolnění	Řešení
L.O.R.		
6,08	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
3,08	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
1,80	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
7,09	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
2,43	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
3,14	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
1,50	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
4,87	aseptické uvolnění	extrakce
9,19	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
0,59	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
6,26	aseptické uvolnění	extrakce
5,29	hluboká infekce	extrakce
2,20	hluboká infekce	dvoudobá reimplantace (W-ovál)
5,96	hluboká infekce	dvoudobá reimplantace (W-ovál)
3,51	hluboká infekce	dvoudobá reimplantace (W-ovál)
3,14	hluboká infekce	Burch Scheiderova dlaha
2,40	hluboká infekce	extrakce
3,68	hluboká infekce	dvoudobá reimplantace (W-ovál)
Walter ovál		
1,11	aseptické uvolnění	Burch Scheiderova dlaha
2,78	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
2,38	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
2,55	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
2,27	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
2,04	aseptické uvolnění	reimplantace (W-ovál)
1,98	hluboká infekce	extrakce
1,40	hluboká infekce	dvoudobá reimplantace (W-ovál)

Tab. 2. Souhrnné zhodnocení výsledků HHS

L.O.R.	N	průměr	Minimum	Maximum	Std. Dev.	p hodnota
HHS předop.	115	54	19	84	13,7	0,001
HHS finální	115	90	67	98	5,4	
rozdíl	115	36	7	74	14,6	
W-ovál						
HHS předop.	144	52	19	83	14,1	0,001
HHS finální	144	90	72	99	5,0	
rozdíl	144	38	7	74	14,8	

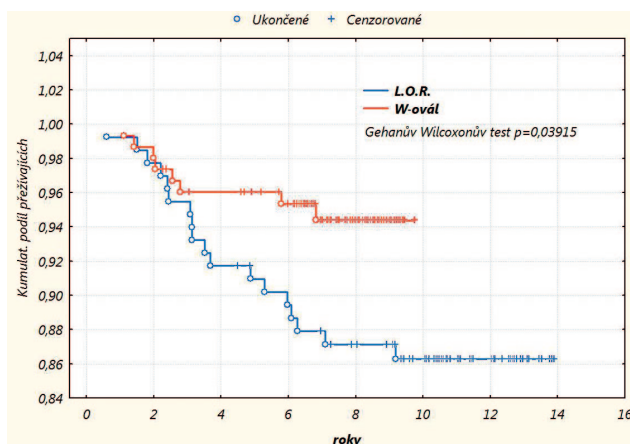
Graf 6. Počty kyčelních kloubů ve skupinách podle dosažené ho HHS; $p=0,81$ (Chi kvadrát test)

(3,9 %) v souboru Walter-ová. Hluboká infekce vedla k revizi u 7 případů (5,3 %) v L. O. R. souboru a ve dvou případech (1,3 %) v souboru Walter-ová. Všechny infekce až na jedinou v L. O. R. souboru vznikly u nemocných, kde byla oválná jamka užita v druhé době po extrakci původního implantátu pro hlubokou infekci. Podrobnější rozbor příčin aseptického uvolnění bude uveden v diskusi. V souboru L. O. R. jsme zaznamenali 4 případy nestability kyčelního kloubu. Ve dvou případech luxace vznikla v souvislosti s uvolněním jamky a byla řešena následnou revizí. Zbývající dva případy po repozici a úpravě pohybového režimu nerekidivovaly. V souboru jamek Walter-ová se vyskytla nestabilita v 5 případech. Jednou v souvislosti s uvolněním komponenty byla řešena reimplantací. Tři kyčelní klouby se podařilo po repozici stabilizovat ortézou na 12 týdnů a úpravou pohybového režimu. V jednom případě nestabilita přetrvává. Projevu se luxací cca jednou za rok. Pacient možnost revizní operace odmítá.

Porovnáním předoperačního HHS s konečnou kontrolou u zbylých nemocných došlo v obou skupinách k výraznému zlepšení (tab. 2). Rozdíl v míře zlepšení mezi oběma skupinami jsme však nenalezli ($p=0,24$). Statisticky nevýznamný rozdíl je i v rozdělení souboru do jednotlivých skupin podle HHS (graf 6). Hlavní podíl na špatných výsledcích má v obou souborech nález na druhostranném kyčelním kloubu a pokročilý stupeň revmatoidní artritidy. Rentgenová dokumentace z finální kontroly byla zhodnocena s referencí vůči pooperačnímu snímku. Výsledky jsou patrné z tabulek (tab. 3a, b, c). Ve všech případech, kde jsme naměřili migraci větší než 2 mm, byly použity homologní štěpy. Mezi výskytem a mírou radiolucenčních linií a použitím štěpů jsme však nezjistili závislost.

Kaplan Meierova křivka („end-point“ reimplantace nebo extrakce implantátu) ukazuje těsně statisticky potvrzenou ($p=0,0392$) vyšší úroveň přežití pro soubor Walter-ová (graf 7). Přesněji lze údaje o přežití v obou souborech odečíst z tabulek života (tab. 4 a, b). Pro obě skupiny jsme vypracovali rovněž „worst case“ analýzu, kdy kromě reimplantace nebo extrakce implantátu byl

Graf 7. Kaplan Meierova křivka přežití – základní analýza



Tab. 3. Výsledky rentgenologického hodnocení a jeho statistický význam:

a – migrace implantátu

Migrace (vztaženo k poop. rtg)	LOR	W-ová
bez	101	126
menší než 2 mm	8	11
2–5 mm	5	5
větší než 5 mm	1	2
Celkem	115	144
Stat.porovnání v jednotl. skupinách (chí-kvadrát) p hodnota		0,9568

b – radiolucenční linie v jednotlivých zónách podle DeLee

	L.O.R.				Walter ovál			
Radiolucenční linie	I	II a	II b	III	I	II a	II b	III
Bez	115	114	92	76	142	142	127	110
do 1 mm ostře ohr.	0	1	17	26	2	2	12	24
do 2mm ostře ohr.	0	0	6	11	0	0	5	7
nad 2 mm ostře ohr.	0	0	0	2	0	0	0	3
Stat. porovnání v jednotl. skupinách (Fisher exact test) p hodnota					0,9772	0,9775	0,3386	0,2417

c – hodnocení šroubu

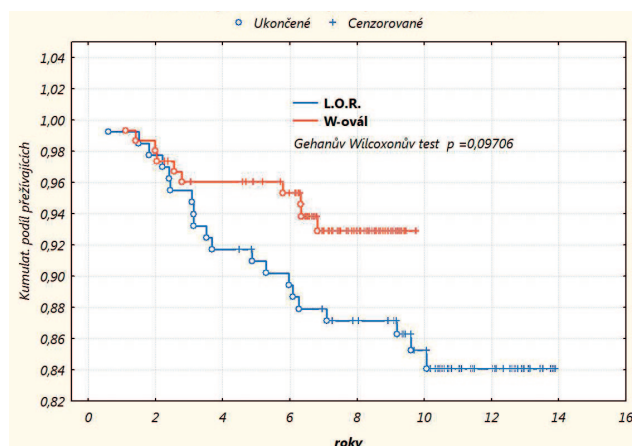
Hodnocení šroubů	L.O.R.	Walter ovál
Radiolucenční linie	3	4
Zlomenina	1	2
p hodnota (chí-kvadrát)		0,7782

Tab. 4. Tabulka života s intervalem spolehlivosti

L. O. R.					
Začátek intervalu (roky)	Počet exponov.	Kum. podíl přežil.	Sm. chyba kum. přež.	95% Interval spolehlivosti	
				dolní hranice	horní hranice
0	133	1,00	0,00	1,00	1,00
2	130	0,98	0,01	0,95	1,00
4	121	0,92	0,02	0,87	0,96
6	115	0,89	0,03	0,85	0,94
8	93	0,87	0,03	0,82	0,92
10	53	0,86	0,03	0,81	0,91
12	16	0,85	0,03	0,80	0,91
Walter ovál					
Začátek intervalu (roky)	Počet exponov.	Kum. podíl přežil.	Sm. chyba kum. přež.	95% Interval spolehlivosti	
				dolní hranice	horní hranice
0	152	1,00	0,00	1,00	1,00
2	147	0,98	0,01	0,96	1,00
4	139	0,96	0,02	0,93	0,99
6	99	0,95	0,02	0,92	0,99
8	31	0,94	0,02	0,91	0,98

jako „end point“ posuzován výskyt alespoň jednoho ze tří příznaků – migrace implantátu větší než 5 mm, radiolucenční linie v jakékoli zóně podle DeLee (9) větší než 2 mm a zlomenina šroubu. Při této analýze jsme nenalezli mezi oběma skupinami statisticky významný rozdíl ($p=0,0971$) (graf 8). Z vývoje křivek na obou grafech, které jsou u souboru Walter-ová pochopitelně kratší, je však patrné, že tento soubor má „lépe nasazené“ a tedy i lepší šanci na vyšší přežití v dlouhodobé

Graf 8. Kaplan Meierova křivka přežití – „worst case“ analýza

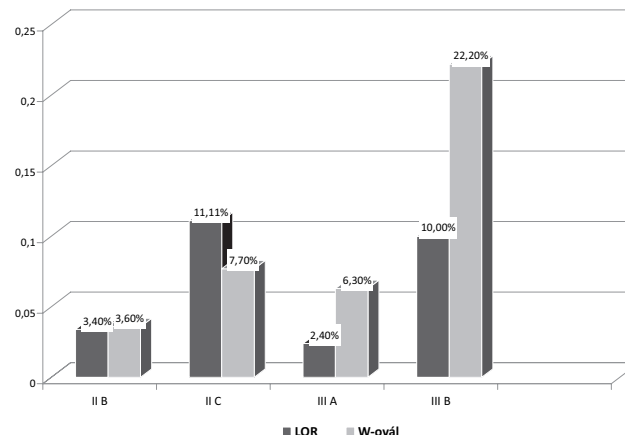


perspektivě. Tuto skutečnost přičítáme kvalitní a relativně rychlejší osteointegraci, kterou dává implantátu kombinovaný povrch s hydroxyapatitem. Frekvence aseptického uvolnění v jednotlivých skupinách defektů podle Paproskyho byla logicky nejvyšší ve skupině IIIB. Mezi oběma sledovanými soubory nebyl statisticky významný rozdíl (graf 9).

DISKUSE

Řešení defektů v oblasti acetabula je stále velmi problémovou otázkou, na níž neexistuje jednoznačná odpověď. Obecně není sporu o tom, že je nutno zabránit dalšímu rozšiřování defektu. Naopak, pokud to situace dovolí, je výhodné volit postupy a metody, které vedou k oživení a co největší kompletaci kostního lůžka.

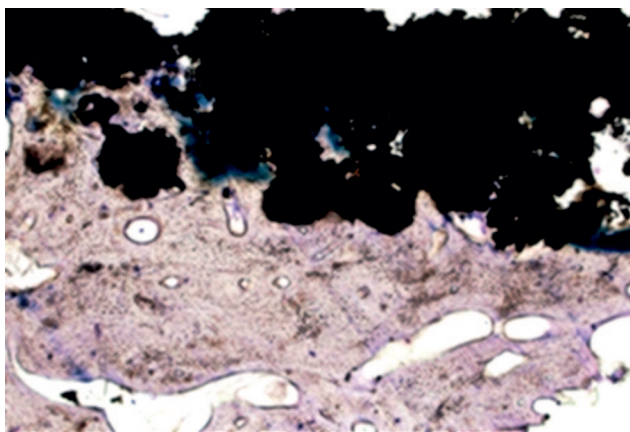
Jak bylo řečeno už v úvodu, prací zabývajících se oválnými implantáty a jejich výsledky je v literatuře zatím poměrně málo. Gotze (14) má ve svém souboru 50 kyčelních kloubů s L. O. R. jamkou. Důvodem k revizi v jeho souboru byly 2 hluboké infekce (4 %) a 6 instabilit (12 %). Kupodivu neshledal významnou souvislost mezi rozsahem předoperačního defektu a revizí. Autor se domnívá, že podmínkou úspěchu je dosažení alespoň 50 % přímého kontaktu povrchu jamky s vlastním kostním lůžkem nemocného. Koster a Willert (20) prezentují soubor 109 kyčelních kloubů s L. O. R. jamkou s průměrnou dobou sledování 3,6 roku, kde uvádí přežití 98,1 % v horizontu 8 let. Jejich výsledky jsou tedy ve smyslu přežití v porovnání s našimi v obou skupinách relativně lepší. Přičítáme to menšímu zastoupení závažnějších defektů v jejich souboru. Vzhledem k tomu, že hodnotí rozsah defektu podle klasifikace AAOS, nejsme schopni tento rozdíl přesně statisticky vyjádřit. Chen (17) a DeBoer (8) shodně uvádějí uvolnění oválných jamek v případě, že byly aplikovány do terénu s defekty předního a zadního pilíře. Toto zjištění se týká především defektů IIIB. Vzhledem k závažnosti defektu je samozřejmé, že i v našich souborech je relace uvolnění k defektu IIIB poměrně vyšší (graf 9), nedosahuje však úrovně prezentované oběma autory, tj. až 57 % (17).

Graf 9. Frekvence aseptického uvolnění u jednotlivých skupin defektů dle Paproskyho; 100% znamená pro každou skupinu celkový počet operovaných kyčelních kloubů s uvedeným defektem; $p=0,87$ (Chi kvadrát test)

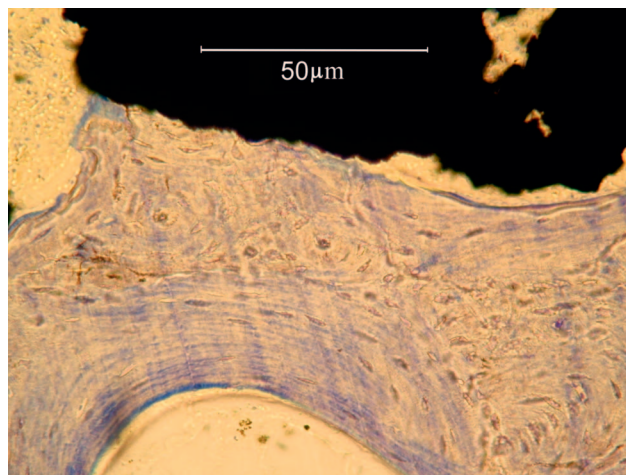
Oválné typy implantátu mají zhruba 3 hlavní alternativní řešení. Prvním z nich je velký podpůrný systém, tj. nejčastěji Burch-Schneiderova dlahy, dále je to metoda jumbo cup a konečně high hip center. Vzhledem k rozmanitým metodám vyjádření výsledků u jednotlivých autorů jsme se pokusili pro porovnání sjednotit některé základní údaje v tabulce (tab. 5). Údaje uváděné v literatuře k jednotlivým metodám je třeba brát ve velkém nadhledu. Autoři užívají různé klasifikace defektů a často tedy není možné vůbec posoudit rozložení závažnosti řešených případů. Z tabulky vyplývá vyšší frekvence uvolnění u Burch-Schneiderovy dlahy. Znatelně lepší jsou výsledky u jumbo cup. Zde je však třeba si uvědomit, že přes veškerý optimismus je těžko překročitelná Cameronova teze, podle níž je jumbo cup kontraindikována tam, kde vertikální rozměr defektního kostního lůžka přesáhne anteroposteriorní více než o 1 cm (6). Metoda „high hip center“ má rovněž svoje limity, a to hlavně ve výši centra rotace. Přežití, které uvádí Russotti (27), vnímáme spíše jako výjimku. Lachievicz (22) naopak uvádí více než 42 % uvolnění jamky tam, kde centrum rotace je postaveno výše než 5 mm proti normálu, Pagnano (25) pozoroval výrazný nárůst uvolnění acetabulární ale i femorální komponenty v případech, kde bylo

Tab. 5. Literární výsledky různých revizních technik v porovnání s našimi soubory

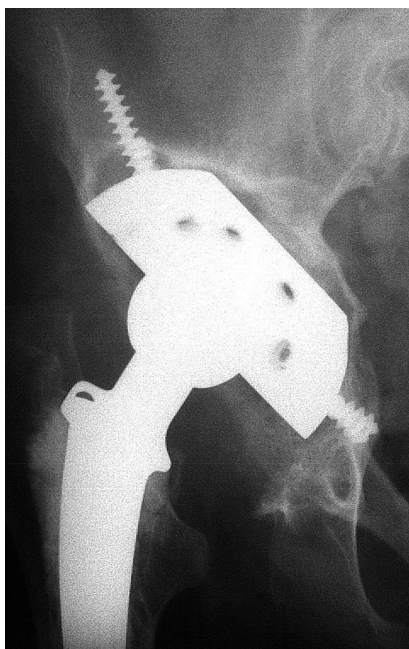
Autor	Metoda	aseptické uvolnění	hluboká infekce	průměrná doba sledování	N
Gill (13)	Burch-Schneider	6,3%	1,6%	8,5	63
Berry (1)	Burch-Schneider	12%	neuvádí	5	42
Cooney (7)	Burch-Schneider	17%	neuvádí	6,7	81
Gallo (11)	Burch-Schneider	8,7%	7,2%	8,3	55
Russotti (27)	High hip center	2,7%	neuvádí	11	37
Whaley (28)	Jumbo cup	2,3%	2,3%	7,2	89
Gustke (15)	Jumbo cup	1,2%	0,6%	neuvádí	168
Gotze (14)	L.O.R jamka	12%	4%	2,7	50
Koster (20)	L.O.R jamka	1,8%	0,9%	3,6	109
LOR soubor	L.O.R jamka	8,3%	5,3%	9,7	133
Walter-ovál	Walter-ovál jamka	3,9%	1,3%	7,3	152



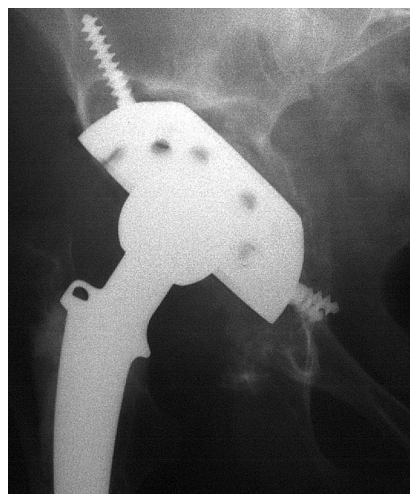
a | b



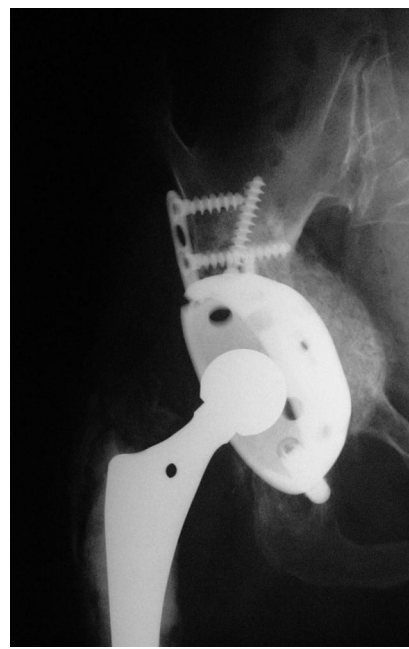
Obr. 5. Histologický preparát prezentující přímou vazbu povrchu implantátu a kostního lůžka (toluidinová modř); a – malé zvětšení; b – velké zvětšení



a



b



c

Obr. 6. Implantát bez výplně defektů spongioplastikou je ponořen příliš mediálně; je špatně zajištěn šrouby, které vytvářejí osu, kolem níž implantát může rotovat (a); progresivní mediální migrace implantátu vede k většímu uvolnění, které ústí v nestabilitu kyčelního kloubu (b); stav vyřešen modulárním implantátem s distálním trnem (c)

centrum rotace výše než 15 mm proti normálu. Zvýšenou frekvenci uvolnění femorálních komponent zaznamenali při vyšším postavení centra rotace i Kelley (19) a Yoder (29). Bozic (3) preferuje v případech užití metody „high hip center“ bezcementovou fixaci, která má podle jeho názoru podstatně větší naději na úspěch.

Poměrně vysoké je procento hluboké infekce v souboru L. O. R. jamek (5,3 %). V převážné většině případů se to týkalo nemocných, kde byla jamka aplikována při dvojdobé reimplantaci po extrakci původního implantátu pro hlubokou infekci. Všichni nemocní byli

v době reimplantace zcela bez místních i laboratorních známek infekce. Příčinu vidíme v aplikaci mletých kostních štěpů do oblasti s omezeným cévním zásobením, které významně omezuje působení systémové antibiotické léčby. Slibné v těchto případech se zdají výsledky se štěpy obohacenými vancomycinem, které mohou účinně zvýšit lokální hladinu tohoto širokospektrého antibiotika (4, 5).

Hlavní výhodu oválných implantátů vidíme především v biologicky „čisté“ bezcementové fixaci do vlastní pevné kosti nemocného s dobrou osteointegrací



a



b

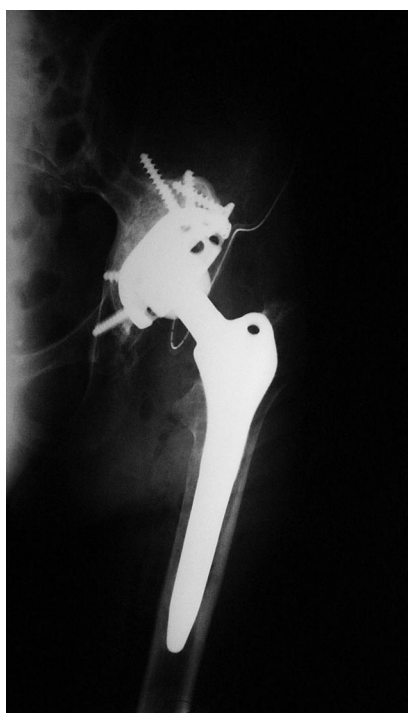


c

Obr. 7. Implantát s nevhodně umístěnou spongioplastikou v distální klenbě – vyznačeno bílou čarou (a); při přestavbě spongioplastiky dochází k uvolnění jamky a zlomení šroubů (b); stav vyřešen modulární oválnou jamkou správně usazenou v distální i proximální klenbě (c)



a



b



c

Obr. 8. Uvolnění oválné jamky u dialyzované nemocné s revmatoidní artritidou (a); reimplantace modulární oválné jamky (b); stav 3 roky od operace (c)

a rekonstrukci anatomického centra rotace. Zajímavý důkaz o kvalitní integraci jsme získali při extrakci oválné jamky Walter pro hlubokou infekci, kdy se fragment kostního lůžka oddělil spolu s kotvící částí. Vzorek, který byl nařezán a histologicky vyšetřen, ukazuje dokonale vazbu mezi povrchem implantátu a kostí (obr. 5a, b).

Zhodnotíme-li kriticky jednotlivé komplikace, které vedly k nutnosti reimplantace oválného implantátu, nacházíme prakticky vždy operační chybu nebo infekci. V obou souborech se vyskytly podobné chyby a rovněž osud implantátu se vyvíjel podobným způsobem. Pokusíme se analyzovat hlavní z nich. Jedním z nejčastějších je jamka ponořená příliš mediálně, kavitární defekty nejsou vyplněny štěpy a šrouby místo fixace vytvářejí pro implantát „osu“, v níž rotuje v anteroposteriorním směru. Uvolnění je zde spojeno s nestabilitou kloubu (obr. 6a-c). Druhou častou chybou je nevhodně aplikovaná spongioplastika, která zcela obklopuje proximální nebo distální část jamky. Tento stav vede postupně při přestavbě kosti k ochabnutí stability implantátu a k uvolnění bez ohledu na relativně dobrou fixaci šrouby (obr. 7a-c). Mleté homologní štěpy používáme při revizích acetabula dnes již prakticky ve všech případech. Při jejich aplikaci je však nutno dbát na to, aby horní a dolní část acetabulární klenby zůstala v přímém kontaktu s implantátem. Takto jsou splněny základní předpoklady primární stability, která je nezbytnou podmínkou pro konečnou integraci implantátu. Špatná kvalita kosti může být příčinou uvolnění implantátu u revmatických nebo chronicky dialyzovaných pacientů. V těchto případech je výhodou posílit fixaci ještě periacetabulárně pomocí vhodných modulů (obr. 8a, b, c).

ZÁVĚR

Oválný implantát je důležitou alternativou při řešení velkých defektů acetabula u totální náhrady kyčelního kloubu. Hlavní výhody oválné jamky jsou v možnosti ukotvení do vlastní nosné kosti nemocného a v biologicky šetrné bezcementové formě fixace. Pro úspěch metody je důležitá vhodná indikace a bezchybná operační technika. Osteoaktivní povrch Arbond zlepšuje integrační potenciál implantátů. Hlavní indikací základního provedení oválné jamky jsou defekty acetabula v rozsahu IIB-IIIa podle Paproskyho v revizní operativě kyčelního kloubu.

Literatura

1. BERRY, D. J., MUELLER, M. E: Revision arthroplasty using an anti-protrusion cage for massive acetabular bone deficiency. *J. Bone Jt Surg.*, 74-B: 711–715, 1992.
2. BERRY, D., SUTHERLAND, C. J., TROUSDALE, R. T: Bilobed, oblong, off-the-shelf acetabular components in revision total hip arthroplasty. EFORT, Barcelona, Spain, April 1997.
3. BOZIC, K. J., FREIBERG, A. A., HARRIS, W. H: The High hip center. *Clin. Orthop.*, 420:101–105, 2004.
4. BUTTARO, M. A., MORANDI, A., GARCIA RIVELLO, H., PICCALUGA, F: Histology of vancomycin-supplemented impacted bone allografts in revision total hip arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 87-B:1684–7, 2005.
5. BUTTARO, M. A., PUSSO, R., PICCALUGA, E: Vancomycin-supplemented impacted bone allografts in infected hip arthroplasty. Two-stage revision results. *J. Bone Jt Surg.*, 87-B:314–9, 2005.
6. CAMERON, H. U: Cavity-filling components: When round isn't right. *Orthopedics*, 24: 879–81, 2001.
7. COONEY, W. P., BERRY, D. J., HOXIE, S. C., HANSEN, A. D: Burch-Schneider cage for revision THA with massive acetabular bone loss: results and complications. AAOS annual meeting. Washington DC, USA, 23–27 February 2005.
8. DEBOER, D. K., CHRISTIE, M. J: Reconstruction of the deficient acetabulum with an oblong-shaped prosthesis: three to six year results. SIROT, Amsterdam, Netherlands, August 1996.
9. DELEE, J. G., CHARNLEY, J: Radiological Demarcation of Cemented Sockets in Total Hip Replacement. *Clin. Orthop.*, 121: 101–111, 1976.
10. FOUSEK, J., INDRÁKOVÁ, P: Totální endoprotéza kyčelního kloubu u postdysplastické koxartrózy: Má typ jamky a její umístění vliv na životnost endoprotézy? *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 47–, 2007.
11. GALLO, J., ROZKYDAL, Z., SKLENSKÝ, M: Rekonstrukce závažných acetabulárních defektů pomocí Burchova-Schneiderova prstence *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 73: 157–163, 2006.
12. GALLO, J., MRÁZEK, F., PETŘEK, M: Podíl imunogenetických faktorů na vzniku a rozvoji periprotetické osteolýzy. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 247–, 2007.
13. GILL, T., SLEDGE, J., MULLER, M: The management of severe acetabular bone loss using structural allograft and acetabular reinforcement devices. *J. Arthroplasty*, 15:1–7, 2000.
14. GOTZE, C., SIPPEL, C., WENDT, G., STEINBECK, J: Limits in cementless hip revision total hip arthroplasty. Midterm experience with an oblong revision cup. *Z. Orthop.*, 141:182–9, 2003.
15. GUSTKE, K. A: Treatment of large acetabular defects with jumbo cups. *Orthopedics*, 26: 379–82, 2003.
16. HARRIS, W. H: Traumatic Arthritis of the Hip after Dislocation and Acetabular Fractures. Treatment by Mold Arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 51-A: 737–755, 1969.
17. CHEN, W. M., ENGH, C. A. J. R., HOPPER, R. H., MCAULEY, J. P: Acetabular revision with use of a bilobed component inserted without cement inserted without cement in patients who have acetabular bone-stock deficiency. *J. Bone Jt Surg.*, 82-A: 197–201, 2000.
18. JOHNSTON, R. C., FITZGERALD, R. H., HARRIS, W. H., POSS, R., MULLER, M. E., SLEDGE, C. B: Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement. A standard system of terminology for reporting results. *J. Bone Jt Surg.*, 72-A: 161–168, 1990.
19. KELLEY, S: High hip center in revision arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 9:503–510, 1994.
20. KOSTER, G., WILLERT, H. G., KOHLER, H. P., DOPKENS, K: An oblong revision cup for large acetabular defects. *J. Arthroplasty*, 13: 559–69, 1998.
21. KOVANDA, M., HAVLÍČEK, V., HUDEC, J: Předčasné aseptické uvolňování dřívku CF- 30. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 59–, 2007.
22. LACHIEWICZ, P. F., McCASKILL, B., INGLIS, A., RANAWAT, C. S., ROSENSTEIN, B. D: Total hip arthroplasty in juvenile rheumatoid arthritis: Two to eleven-year results. *J. Bone Jt Surg.*, 68-A: 502–508, 1986.

23. MASÁR, J.: 10-ročné skúsenosti s individuálnou TEP podľa Aldingera – zhodnotenie výsledkov. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 74: 175–, 2007.
24. NUNN, D., FREEMAN, M. A., HILL, P. F., EVANS, S. J.: The measurement of migration of the acetabular component of hip prostheses. J. Bone Jt Surg., 71-B: 629–631, 1989.
25. PAGNANO, M. W., HANSSEN, A. D., LEWALLEN, D. G., SHAUGHNESSY, W. J.: The effect of superior placement of the acetabular component on the rate of loosening after total hip arthroplasty. Long-term results in patients who have Crowe type-II congenital dysplasia of the hip. J. Bone Jt Surg., 78-A: 1004–14, 1996.
26. PAPROSKY, W. G., PERONA, P. G., LAWRENCE, J. M.: Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty: a 6-year follow-up evaluation. J. Arthroplasty, 9:33–44, 1994.
27. RUSSOTTI, G. M., HARRIS, W. H.: Proximal placement of the acetabular component in total hip arthroplasty. A long-term follow-up study J. Bone Jt Surg., 73-A: 587–592, 1991.
28. WHALEY, A. L., BERRY, D. J., HARMSSEN, W. S.: Extra-large uncemented hemispherical acetabular components for revision total hip arthroplasty. J. Bone Jt Surg., 83-A :1352–1357, 2001.
29. YODER, S. A., BRAND, R. A., PEDERSEN, D. R., O’GORMAN, T. W.: Total hip acetabular component position affects component loosening rates. Clin. Orthop., 228: 79–87, 1988.

Doc. MUDr. Ivan Landor, CSc.,
Na Vinobraní 15,
100 00 Praha 10
E-mail: landor@atlas.cz

Práce vznikla v rámci řešení výzkumného záměru MZO
00064203-6604 a MPO FT-TA/087.