

Zkušenosti s cementovaným anatomicky tvarovaným dříkem SAS I – střednědobé výsledky

Use of the Anatomical Cemented Femoral Stem SAS I: Mid-Term Results

M. MIKLÁŠ, M. PINK, T. VALOUŠEK

Ortopedické oddělení, Nemocnice Třebíč, příspěvková organizace, Třebíč

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

In view of increasing interest in a relationship between the surface of an implant and its behaviour and longevity in total hip arthroplasty (THA), the aim of this study is to present the clinical and radiographic results, as well as complications, of hip replacement surgery using the cemented femoral stem SAS I.

MATERIAL AND METHODS

A total of 298 cemented femoral stems SAS I were implanted in 275 patients at our department between 1996 and 2005. The patient average age was 72.1 years, with the range from 64 to 92 years. The pre-operative diagnoses were as follows: primary osteoarthritis in 179 (30.1%); post-dysplastic osteoarthritis in 41 (13.7%); femoral neck fracture in 44 (14.8%); avascular necrosis of the femoral head in 23 (7.7%); rheumatoid arthritis in nine (3%) and other causes in two (0.7%) patients. Of the 275 patients who had the surgery, 186 (204 THAs) underwent clinical and X-ray examination at an average follow-up of 11.5 years (range, 8 to 17 years). The clinical results were used to calculate the Harris hip score and radiographic evaluation was based on antero-posterior views.

RESULTS

The group of 186 assessed patients (204 THAs) comprised 106 women and 80 men, who were on average 85.4 years old on evaluation (range, 72 to 92 years). Of the remaining patients, 62 patients (64 THAs) died from causes unrelated to the surgery and 27 patients (30 THAs) were lost to follow-up. The functional outcome of surgery assessed by the Harris hip score was excellent in 61 (32.8%), good in 94 (50.5%), satisfactory in 26 (14%) and poor in five (2.7%) patients. The 93.1% SAS I stem longevity was recorded in relation to aseptic loosening; reimplantation for this indication was performed in 14 THAs. No revision surgery for failure due to valgus/varus deviations of the stem was carried out. Of the 204 hips, 188 had femoral stems aligned in neutral, 12 (5.9%) in valgus and four (2%) in varus positions.

DISCUSSION

The anatomical femoral stem SAS I is an implant made to fit the proximal femur anatomy. Its highly polished surface allows for optimal fitting with the supporting bone and for even distribution of weight bearing. This results in a low rate of THA failure. In accordance with the relevant literature, the acetabular components is considered to be the weakest element in total hip replacement in terms of aseptic loosening and implant failure. At present, the SAS I stem has no Morse Eurocone taper and this is the chief obstacle hindering its more frequent use in endoprosthesis.

CONCLUSIONS

The results of our study are in agreement with those of other successfully implanted polished cemented femoral components.

Key words: anatomical cemented femoral component, surface adjustment of the femoral stem, complications.

ÚVOD

Cílem studie je hodnocení výsledků dříku SAS I primární cementované totální náhrady kyčelního kloubu s průměrnou dobou sledování 11,5 roku. Jedním z nejvíce diskutovaných a projektovaných faktorů ovlivňujících přežití TEP je otázka fixace. Povrchová úprava implantátu, která je primárním cílem vývoje optimální-

ho povrchu spolu s technikou cementování, je nejdůležitějším faktorem životnosti cementovaných femorálních dříků (1, 6, 12, 24). Kvalita cementového pláště závisí na operační technice, technice cementování, vlastnostech materiálu, povrchu a tvaru implantátu. Nesprávná technika cementování výrazným způsobem zvyšuje

riziko aseptického uvolnění, a tím revize. Mezi hlavní příčiny selhání cementovaného femorálního dříku patří nedostatečná mediální podpora, insuficience pláště na rozhraní kov/kost a neadekvátní pozice dříku (5, 13, 14). Tvar implantátu je rozhodující pro velikost a směr přenášených sil mezi kostí a protézou přes cement, navíc tvar a velikost implantátu určuje tloušťku cementového pláště (22). Cementový plášť by měl být širší v místech hlavního přenosu sil, Gruenovy zóny VII, III a V, přičemž by tloušťka cementového pláště kolem dříku neměla být menší než 2 mm (24).

V případech dříků cementovaných je hlavním a rozhodujícím faktorem typ jejich povrchové úpravy. Z hlediska mechanického existuje několik typů povrchů podle povrchové úpravy (24).

1. Povrch drsný – vzniklý působením částic na povrch materiálu implantátu např.:
 - kuličkováním (otryskáváním povrchu malými kuličkami ze skla nebo oxidu zirkoničitého),
 - pískováním (otryskáváním povrchu ostrými částicemi křemičitého písku, korundu apod.).
2. Povrch drsný – vzniklý nanášením materiálu na základ např.:
 - plazmovým nanášením titanu T40,
 - plazmovým nanášením korundu (oxid hlinitý) – oba zmíněné způsoby nanášení vedou k vytvoření povrchové porézní vrstvy.
3. Povrch hladký – vytvořený např.:
 - leštěním pomocí past obsahujících částice diamantu či jiného brusiva o rozměrech od 100 do 5 mikronů. Takto vzniklé leštěné povrchy bývají dále zušlechťovány např. anodickou oxidací (anodizací) nebo nitridováním.

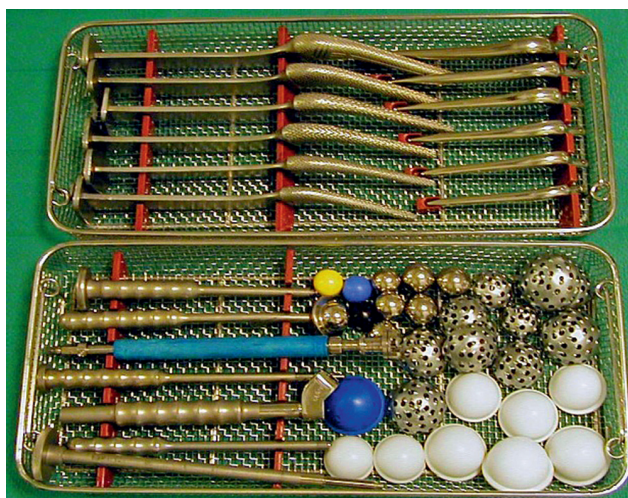
MATERIÁL A METODIKA

Implantát

Dřík SAS I (Saphir Anatomic System) vyráběný firmou M.I.L. (Materiel Implants Limousin, Limoges Cedex, France) je tvořený slitinou titanu, vanadu (4 %) a hliníku (6 %) TA6V4, jejíž modul pružnosti je blízký pružnosti kosti. S leštěnou povrchovou úpravou pasivací a anodizací dává dříku tenký souvislý inertní povlak oxidu hlinitého zajišťující jeho biochemickou stabilitu (obr. 1, 2), (8). Tvarově je maximálně přizpůsoben anatomii proximálního konce kosti stehenní s anteverzí krčku a dvojítm zakřivením (zakřivení v metafyzární části 5° vůči ose diafyzární, zakřivení cervikální části o 10° proti rovině dorzální). Umožňuje optimální rekonstrukci anatomických poměrů kyčelního kloubu se stranovým rozlišením v šesti velikostech a délkou dříku od 130 mm do 170 mm, což umožňuje dostatečnou šíři a variabilitu při implantaci. Pro daný typ cementovaného dříku platí, že tvar rašplí je identický s tvarem příslušných dříků a je možno zasadit dostatečně masivní dřík do medulárního kanálu bez rizika zablokování během implantace. Vytvořený cementový plášť je rovnoměrný (asi 3 mm), stejně tak rovnoměrně zatížený, kde cement představuje tmel vyplňující spáru mezi dříkem a kostí. Délku krčku je možno upravovat nasazením hla-



Obr. 1. Dřík SAS v pravostranné variantě.



Obr. 2. Instrumentarium SAS.

vičky o různé hloubce otvoru, a to neutrální, plus a minus (4, 13). Absence eurokonu je limitací současného využití dříku.

Soubor pacientů

V letech 1996–2005 bylo na pracovišti autorů implantováno 298 cementovaných dříků SAS I u 275 pacientů (177 žen a 121 mužů), z nichž u 23 oboustranně (9 žen, 14 mužů). Průměrný věk v době operace byl 72,1 let s věkovým rozložením od 64 do 92 let. Předoperační diagnóza: primární osteoartróza 179 (60,1 %), postdysplastická osteoartróza 41 (13,7 %), fraktura krčku kosti stehenní 44 (14,8 %, v poměru ženy:muži 31:13), avaskulární nekróza hlavičky kosti stehenní 23 (7,7 %), revmatoidní artritida 9 (3 %), ostatní 2 (0,7 %), (tab. 1). Pravá kyčel byla operována u 167 (56 %) pacientů, kyčel levá v 131 (44 %) případech. Cementovaná jamka byla implantována 114krát a necementovaná 184krát – Spottorno. Kovová hlavička z titanové slitiny se speciální úpravou karbonu a diamantu o koeficientu tření 0,07 a o průměru 32 mm (obr. 3, 4).

Klinické vyšetření zahrnovalo hodnocení mobility, funkce kyčelního kloubu i bolesti při zatížení. Dotazník byl sestaven tak, aby zhodnotil spokojenost s arteficiálním kyčelním kloubem a možnost vykonávat běžné aktivity denního života. Pacienti byli dotazováni na používání opory při chůzi, běžné denní činnosti zahrnující



Obr. 3. Skiagram TEP levé kyčle Spotorno/SAS I 9 let po primointplantaci.



Obr. 4. Skiagram TEP levé kyčle Poldi/SAS I 10 let po primointplantaci.

oblékání ponožek a obouvání bot, chůzi po schodech, komfort při sezení, využití veřejné dopravy a funkci kyčelního kloubu. Tyto položky byly použity k výpočtu Harrisova skóre. Všichni pacienti byli informováni a vyslovili souhlas se zpracováním údajů.

Operační přístup, technika operace a pooperační ošetření

Operace byly prováděny na operačním sále určeném pro implantaci totálních náhrad kloubů s laminárním prouděním vzduchu. K cementování byl použit cement Palacos R technikou cementování I. a II. generace. Antibiotika byla aplikována i.v. po dobu 24 hodin. Prevence tromboembolické nemoci zajištěna LMWH, event. s převodem na dikumaroly od 5. pooperačního dne a pokračováním po dobu 3 měsíců. Rehabilitační program byl zahájen 1. pooperačního dne, a to dechovým a izometrickým cvičením svalstva s vertikalizací od 2. pooperačního dne. Po nácvičku chůze po schodech a zhojení rány byli 10. den pacienti přeloženi k navazujícímu RHB programu na zdejší rehabilitační oddělení, případně domů.

Radiologické hodnocení

Předozadní rentgenový snímek kyčelního kloubu byl proveden bezprostředně po operaci, poté s odstupem tří měsíců a následně ročně při pravidelných kontrolách. První pooperační skiagram byl použit k hodnocení kvality cementového pláště a srovnáván s kontrolním rentgenovým snímkem z poslední kontroly ke zhodnocení lemů projasnění a osteolýzy, přičemž jako linii projasnění jsme definovali lineární projasnění podél dřívku na rozhraní cement/kost v šířce menší než 1,9 mm a osteolýzu jako nelineární projasnění v délce minimálně 5 mm (26).

V závislosti na přítomnosti radiolucenční linie byli pacienti rozděleni do tří skupin. Skupina A nevykazovala žádné radiolucenční linie ve srovnání s pooperačním rtg snímkem. Skupina B měla alespoň jednu linii projasnění, a to všechny menší 1,9 mm šíře. Skupina C

více než 5 radiolucenčních linií, přičemž některé z nich přesáhly 1,9 mm šíře. Také jsme posuzovali pozici dřívku. Byl-li rozdíl větší než 5° mezi osou dřívku a femorálním kanálem, hodnotili jsme postavení jako varózní či valgózní. Jinak bylo postavení protézy klasifikováno jako neutrální (2, 13). Rovněž jsme posuzovali zapadání dřívku.

Z rtg při poslední kontrole jsme hodnotili známky uvolnění, za které jsme považovali zapadání komponenty, zlomeninu cementu nebo dřívku, jakož i progresivně se rozšiřující radiolucenční linie na rozhraní povrchu kost/cement v sérii skiagramů. Souvislá radiolucenční linie ≥ 2 mm podél celého povrchu komponenty byla považována za prokazatelné uvolnění, zatímco za možné uvolnění byla považována radiolucenční linie $\leq 1,9$ mm, která zahrnovala 50–100 % obvodu dřívku. Považovali jsme jisté a pravděpodobné uvolnění za selhání endoprotézy, což bylo využito v analýze přežití jako výstupní kritéria (2, 13, 26).

Rozsah osteolýzy byl zaznamenán dle sedmi zón, které vymezili kolem dřívku Gruen, McNeice a Amstutz. Heterotopické osifikace byly klasifikovány metodou dle Brookera (1, 2, 6, 13).

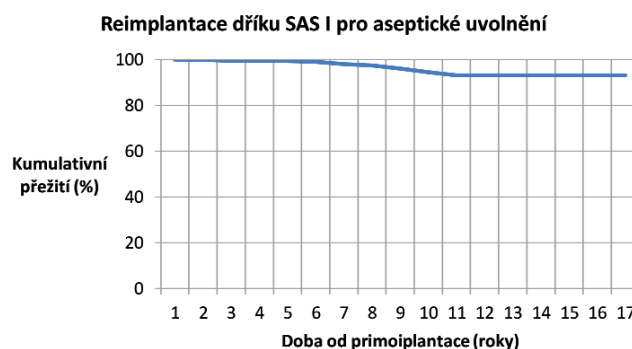
VÝSLEDKY

V roce 2012 jsme z 275 nemocných (298 TEP) zkontrolovali klinicky a radiologicky 186 žijících (204 TEP) – 18 pacientů s oboustrannou operací (6 žen, 12 mužů) s dobou sledování u všech nejméně 8 let (8–17 let). Průměrná doba sledování 106 žen a 80 mužů průměrného věku při kontrole 85,4 let (72–95 let) byla 11,5 roku.

Komplikace

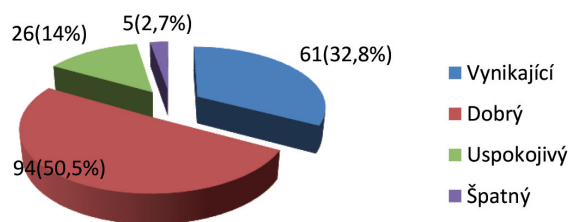
Peri- a pooperační komplikace v celém souboru 298 TEP implantovaných mezi lety 1996–2005 ukazuje graf 3.

Luxaci TEP jsme zaznamenali ve 3 případech (1,0 % všech implantovaných protéz). U jednoho pacienta k ní došlo během hospitalizace při překladi z lůžka na lůžko, u dvou pacientů v 1–2měsíčním intervalu od operace (1× u pacienta s CMP hospitalizovaného v LDN, 1× ve spánku). Všechna vykloubení byla řešena nekravovou repozicí, důsledným režimem, cílenou rehabilitací, posí-



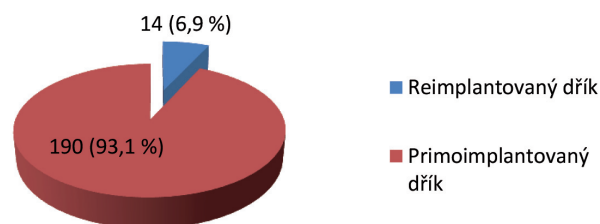
Graf 1. Klinické přežití dřívku SAS I podle počtu aseptických uvolnění bylo v 11,5 letech 93,1 %.

Harris hip score



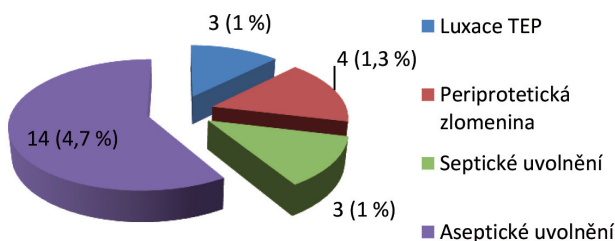
Graf 2. Funkční vyšetření kyčelního kloubu dle Harrise u 186 pacientů/204 TEP.

Reimplantace aseptického uvolnění dříku SAS/204 TEP



Graf 4. Přežití cementovaného dříku SAS s ohledem k aseptickému uvolnění u 186 pacientů/204 TEP.

Peri-/postoperační komplikace



Graf 3. Peri- a postoperační komplikace z celého souboru 298 TEP implantovaných mezi lety 1996–2005.

lením gluteálních svalů operované končetiny. K recidivám luxací daných pacientů již nedocházelo.

Periprotetickou zlomeninu jsme zaregistrovali u 4 pacientů (1,3 %). V jediném případě (0,3 %) peroperačně, kdy šlo o stabilní zlomeninu velkého chodolíku bez nutnosti aditivní osteosyntézy. U ostatních třech pacientů (1 %) průměrně 5 let (3–6 let) od operace. Ve dvou případech se jednalo o periprotetickou zlo-

Tab. 1. Přehled indikací k implantaci dříku SAS I v souboru 298 TEP

Diagnóza	Počet	TEP
primární osteoartróza	179	60,10%
postdysplastická osteoartróza	41	13,70%
fraktura krčku kosti stehenní	44	14,80%
avaskulární nekróza	23	7,70%
revmatoidní artritida	9	3%
ostatní	2	0,70%

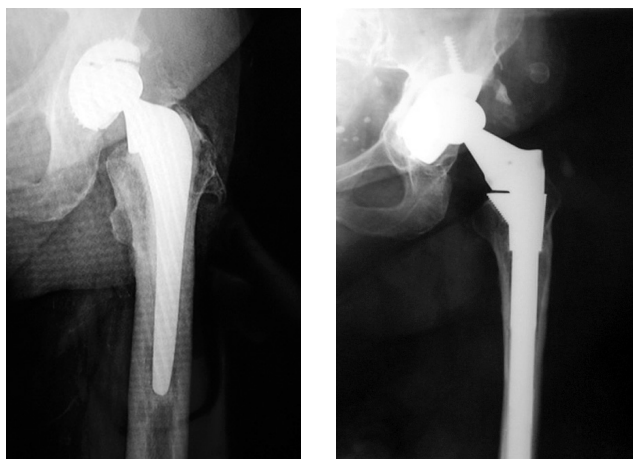
meninu B2 – Vancouverské AAOS klasifikace (Ducan, Masrim 1995), (8, 18, 31), řešeno stabilizací cerklážími pásky. U třetího pacienta s periprotetickou zlomeninou stupně B1 byl vzhledem k polymorbiditě volen konzervativní postup s náplastovou extenzí za poraněnou končetinu

Septické uvolnění TEP – pozdní hematogenní infekt nastal u tří pacientů (1,0 %) průměrně za 5 let (3–7 let) od implantace. Etiologické agens infektu bylo tvořeno ve dvou případech *E. coli* a v jednom případě *Staphylococcus aureus*, řešeno dle zásad septické chirurgie.

Aseptické uvolnění jsme zaznamenali u 17 pacientů. 14x byla vyměněna jamka i dřík a 3x pro aseptické uvolnění pouze jamka. Řešeno v jedné době výměnou za cementovanou acetabulární komponentu 12x, implantací oválné jamky Walter-Motorlet 3x, pomocí Burchovy-Scheiderovy dlahy 1x. Ve dvou dobách 1x, nejprve cementovou plombou, následně větší expanzivní jamkou. Současná reimplantace dříku byla indikována 14x (4,7 % všech 298 TEP a 6,9 % z 204 TEP sledovaných), průměrně 9 let (3–12 let) od výkonu. 10 ze 14 asepticky uvolněných dříků bylo u mužského pohlaví. Řešeno ve všech případech náhradou revizní femorální komponentou.

Radiologické výsledky 186 pacientů (204 TEP) s průměrnou dobou sledování 11,5 let (8–17 let).

Heterotopické osifikace jsme verifikovali u 25 kyčlí (12,3 %) I. skupiny 9x, II. skupiny 10x, III. skupiny 5x a IV. skupiny 1x, přičemž ve všech případech udávali pacienti žádnou či mírnou, komfort nerušící bolest. U 179 (87,7 %) kyčlí nebyla prokázána paraartikulární osifikace.



Obr. 5. Aseptické uvolnění TEP Spotorno/SAS, stav po reimplantaci dříku S rom long velikost 13 s pouzdem 18 B small, oválný implantát Walter 53x65 usazen v morselizované alogen-ní spongioplastice, doplněn stabilizací 4 spongiózních šroubů.

Tab. 2. Zastoupení velikostí dříků v jednotlivých letech a mezi pohlavími

Velikost	1		2		3		4		5		6	
Pohlaví	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
1996	0	1	3	7	6	9	2	7	3	2	1	0
1997	0	1	2	9	3	8	5	8	1	1	0	0
1998	0	0	3	4	4	6	3	5	3	3	0	2
1999	0	2	7	2	5	6	1	5	4	1	0	0
2000	0	2	7	6	5	5	7	5	3	5	1	1
2001	0	1	4	3	0	5	6	4	0	2	0	1
2002	0	1	0	6	3	6	4	7	3	4	0	0
2003	0	0	2	5	2	5	0	3	2	3	0	0
2004	0	0	0	2	1	3	2	0	2	0	1	0
2005	0	0	3	2	3	0	1	1	3	0	0	0
	0	8	31	46	32	53	31	45	24	21	3	4
	8		77		85		76		45		7	
											298	

Pozice dříku byla u 188 implantátů v neutrálním postavení, u 12 (5,9 %) kyčlí ve valgozitě a u 4 (2 %) ve varozitě bez nutnosti revize pro malpozici.

Při poslední kontrole jsme u 118 (57,9 %) kyčlí na skiagramu nezaznamenali žádné linie projasnění (skupina A). Skupinu B tvořil soubor 69 kyčlí (33,8 %) a skupinu C, do níž spadají i výše popsané 3 případy septického uvolnění, tvořilo 17 kyčlí (8,3 %). Nejtenčí cementový plášť byl v zónách III, IV a V, které korespondují s distální částí dříku. Incidence linií projasnění skupiny B byla nejvyšší v Gruenově zóně VII (54 %) a I (18 %), přičemž zjištěné linie projasnění neměly vliv na stabilitu dříku. Přehled počtu pacientů s radiolucentními lemy ve skupinách B a C ukazuje obrázek 6, rozdělení dříků dle velikosti implantované protézy tabulka 2.

Hodnocení

Klinické výsledky a komplikace u přežívajících 186 pacientů (204 TEP) s průměrnou dobou sledování 11,5 roku (8–17 let), kde 11,5leté přežití cementovaného dříku SAS I s ohledem na aseptické uvolnění bylo 93,1 %, neboť z uvedené indikace byla reimplantace provedena

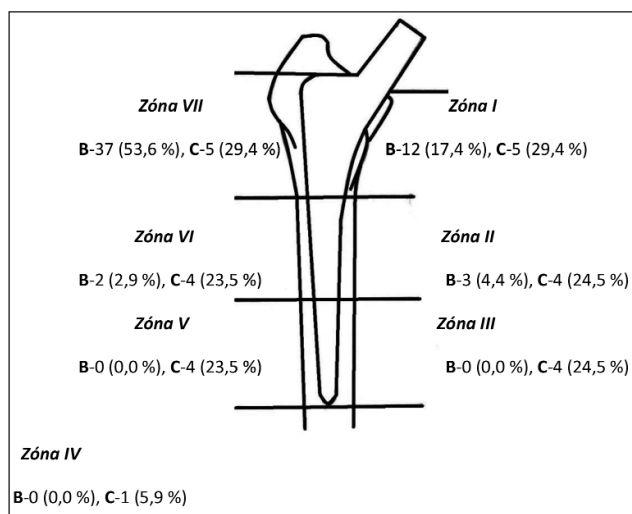
14×, (grafy 1 a 4). Z celkového počtu 17 revizí (8,3 %) byla současně s replantací dříku ve 14 případech replantována i cementovaná jamka (obr. 5). Pro malpozici dříku ve smyslu varozity/valgozity reimplantace provedena nebyla a k septickému uvolnění došlo u třech z 204 kyčlí (1,5 %). Funkční vyšetření kyčelního kloubu dle Harrise bylo u 61 (32,8 %) pacientů hodnoceno jako vynikající, u 94 (50,5 %) jako dobrý, uspokojivý 26 (14 %) a 5 (2,7 %) jako špatný výsledek (graf 2). Dominanci dobrých výsledků nad vy-

nikajícími, nekorelující se získanými výbornými objektivními nálezy, si vysvětlujeme převahou přenesených subjektivních stesků, ne zcela souvisejících s implantovanou endoprotézou, u starších polymorbidních pacientů.

DISKUSE

Teprve dlouhodobá sledování vypovídají o životnosti implantátu, pozitivěch a negativěch provedené operace, jakožto i o ekonomické efektivitě, po krátkodobých výsledcích, které se zdají být působivé jak pro lékaře, tak pro pacienta, jemuž se dramaticky zlepšil komfort běžného denního života.

Předmětem stálé diskuse je optimální povrchová úprava cementovaného dříku totální náhrady kyčelního kloubu, jako jeden z faktorů životnost podmiňujícího aseptického uvolnění. Před lety bylo hovořeno o cementové nemoci, dnes tuto komplikaci popisujeme jako aseptické uvolnění femorální komponenty způsobené předčasným opotřebením polyetylenu, ale také nahromaděním částic vzniklých otěrem při pohybu, které způsobují osteolýzu (9). Osteolýza je ve skutečnosti zapříčiněna komplexním působením částic jak polyetylenu, tak i cementu a kovu. Samotný vývoj osteolýzy závisí na několika faktorech, např. množství vytvořených částic, nestabilitě implantátu a imunitní reakci pacienta (10). Za tento typ osteolýzy je tedy zodpovědná zejména drsnost povrchu, na níž závisí značnou měrou množství generovaných částic, jak postulují Gerard Gacon (9), čímž je tento výklad odlišný od šterbinové koroze, kterou určili a popsali Willert a kolektiv ve skupině selhání cementovaných femorálních dříků z titanových slitin, kde se jednalo o velmi předčasné uvolnění v průměru 14,5 měsíce po implantaci, doprovázené značnou bolestí a periostální apozicí (32). Tento klinický obraz není srovnatelný s případy předčasného uvolnění kolem 5. až 7. roku po implantaci, jenž jsou v počátku nebolestivé, avšak zachytitelné na rtg snímcích, jakožto vyvíjející se osteolytické dutiny, u kterých nebyla pozorována periostální apozice na konci dříku. Příčinou jsou mikropohyby na rozhraní dřík/cement, a to i v případech, že implantát je stabilní. Riziko předčasného uvolnění titanových dříků s drsným povrchem v průběhu 5.–7. roku sledo-



Obr. 6. Zastoupení pacientů s radiolucentními lemy na femuru v jednotlivých Gruenových zónách ve skupinách B a C (volně podle Marcuse R. Streita).

val F. Langlais (15), přičemž selhávání těchto komponent ostře kontrastovalo s 10letou a delší stabilitou titanových cementovaných dříků s hladkým povrchem, což bylo publikováno L. Sedelem a J. Wittem (27, 33). Sedel dosáhl u pacientů mladších 50 let úspěšnosti 96 % při použití cementovaných dříků s hladkým povrchem, což sám vysvětluje pozitivními parametry dříku, tvarem a anodizovaným povrchem (27). Osorovitz dosahuje při použití titanových dříků s hladkým povrchem 98,8% úspěšnosti 9 let po implantaci (21), Passuti 100% úspěšnost po 10 letech (22). V současnosti je již známa zvýšená životnost hladkých cementovaných femorálních dříků bez ohledu na použitý kov. Od dříků s drsným povrchem očekávali konstruktéři větší kontakt s cementem a jeho jistější ukotvení i menší mobilitu. Ukázalo se však, že hladký povrch představuje menší riziko s ohledem na mikropohyb a v důsledku toho i tvorbu částic (9, 19, 20, 30), kdy lepších výsledků bylo dosaženo po implantaci titanových slitin s leštěným povrchem v porovnání s povrchem hrubým s ohledem na rychlost aseptického uvolnění (15, 16).

Odolnost titanových implantátů proti otěru a korozi závisí na tenkém a ochranném povrchu oxidu (17). Pasivní povrchová úprava oxidem titaničitým (TiO_2) chrání před působením vzduchu a oxidací jinými látkami. Bez tohoto ošetření jsou titanové dříky považovány za vysoce citlivé ke korozi a mikropohybu vedoucím k předčasnému aseptickému uvolnění (23).

V naší studii z r. 2013 s dříkem SAS I u 186 pacientů (204 TEP) s průměrnou dobou sledování 11,5 roků jsme zjistili přežití cementovaného dříku s ohledem na aseptické uvolnění v 93,1 %, neboť z uvedené indikace byla reimplantace provedena u 14 TEP. Současně byla pro aseptické uvolnění nahrazena i jamka. V souhlasu se zahraniční literaturou je acetabulární komponenta považována stran aseptického uvolnění za slabší článek totální endoprotézy a důvod selhání (3, 29). Některé studie uvádějí, že mužské pohlaví je jedním z rizikových faktorů pro rozvoj osteolýzy (7). V naší studii jsme našli takovou asociaci, neboť uvolnění dříků bylo přibližně 2× více u pacientů mužského pohlaví. Stupeň aktivity hraje významnou roli v přežití protézy. Větší svalová síla u mužů a anatomické rozdíly by měly být brány v úvahu, stejně jako vliv vyššího průměrného body mass indexu.

Gordan Gulana a kol. zjistili průměrnou dobu vzniku aseptického uvolnění u 40 dříků SAS I 6,1 roků, přičemž selhání dříku bez současného uvolnění acetabulární komponenty tvořilo méně než 10 % případů (11).

Nízká míra klinického selhání v našem souboru i přes poměrně vysokou míru pravděpodobného uvolnění dříku v radiologické skupině B tvořené 69 kyčlemi (33,8 %) by mohla být vysvětlena tím, že rozsah uvolnění v radiologickém měření není natolik závažný, aby působil klinické selhání.

Anatomický femorální dřík dovoluje rovnoměrné rozestření cementu, jehož hlavní funkcí, vyjma kotvení protézy, je optimální sladění s kostní oporou a rovnoměrné rozložení přenosu sil. Sladění dříku s kostním základem umožňuje lepší mechanické rozložení zatíže-

ní do celé horní části stehenní kosti. Vyšší míra uvolnění je v korelaci s dvěma faktory, těmi jsou nedostatečný cementový plášť a opotřebení polyetylenu. K dosažení maximální stability dříku je vyžadována dostatečná rotační stabilita prostřednictvím ideální tloušťky 3–4 mm cementu (24). Opačný pohled na cementování představuje technika cementování postavená na principech francouzského paradoxu (28). Není-li cementový plášť jednotný a jeho tloušťka je menší než 2 mm, zvyšuje se abnormálně mikropohyb, a tím je snížena stabilita komponenty. To může nastat u rovných dříků bez centralizéru na hrotu protézy, kde je nejtenčí cementový plášť v Gruenově zóně XII a zejména v zónách VIII a IX (20).

Podle práce Ramaniraka je mikropohyb minimální při tloušťce cementového pláště 3–4 mm, ale narůstá s větší tloušťkou cementu. Abnormálně vysoký mikropohyb prokázal při šíři cementu menší než 2 mm u dříku vyrobeného z titanu (25), což potvrzují další studie (23), nebyly nalezeny rozdíly v mikropohybu při použití dříku titanového a chrom-molybdenového (16).

V našem souboru byl nejtenčí cementový plášť v zónách III, IV a V korespondujících s distální částí dříku. Incidence linií projasnění ve skupině byla nejvyšší v Gruenově zóně VII (54 %) a I (18 %), přičemž zjištěné linie projasnění neměly vliv na stabilitu dříku, což odpovídá výsledkům práce Gordan Gulana (11).

Dřík SAS I má ve své konstrukci, díky dvojitému zakřivení, zabudování anteverzi 15 stupňů, což je zřejmě příčinou nízkého počtu luxací, které jsme zaznamenali pouze ve 3 z 289 případů (1,0 %) do měsíce od implantace, které se již neopakovaly. C. Pecout a kol. při klinických zkouškách referují o 3 luxacích z 447 endoprotéz, tj. 0,7 % při průměrné době sledování pouze 41 měsíců (24).

Nebylo zjištěno ani jediné zapadnutí dříku zapříčiněné chybným zvolením velikosti, které by se projevilo recidivující luxací, což potvrzuje význam prohloubení velkého chocholíku, aby bylo umožněno zavedení co možná největší protézy. O jediném chybném zvolení velikosti dříku referuje C. Pecout (24).

Paraartikulární osifikace bez komfortu rušící bolesti byla verifikována u 25 z 204 kyčlí (12,3 %), svým zastoupením odpovídá obecnému výskytu publikovanému v jiných pracích. Významný počet periprotetických osifikací publikuje C. Pecout, a to ve 41 % při použití operačního přístupu dle Hardinga a ve 12 % přístupů při trochanterotomii (24).

ZÁVĚR

Naše sledování předkládá výsledky z hlediska dlouhodobého přežití dříku SAS I u 186 pacientů (204 TEP) s průměrnou dobou sledování 11,5 roku (8–17let) a periaoperační komplikace z celého souboru všech 289 TEP implantovaných mezi lety 1996–2005. Zjistili jsme celkové klinické přežití 91,6 % s funkčním klinickým hodnocením 83,3 % s vynikajícím a dobrým výsledkem dle hodnocení Harrisova. Naše dobré zkušenosti s cementovanou endoprotézou jsou modifikovány sledová-

ním nadpolovičního souboru pacientů (67,6 %) z celkového počtu operovaných. Jsou velmi povzbudivé, jak po stránce spolehlivosti materiálu, tak i počtu komplikací a klinického zlepšení. Výhodou protézy SAS I je snadná technika implantace, použitá povrchová úprava zušlechťující drák hraje důležitou pozitivní roli v ekonomické efektivitě stran dlouhodobého přežití na poli multifaktoriální etiologie aseptického uvolnění. Titan a jeho slitiny jsou běžně používány pro výrobu ortopedických implantátů. Jejich široké využití je dáno mechanickými vlastnostmi těchto materiálů, jako je odolnost vůči únavě, nízký modul pružnosti, biokompatibilita, s důrazem na schopnost leštěných titanových povrchů potažených oxidem odolávat korozi a v kombinaci s dostatečnou silou cementového pláště optimalizovat a minimalizovat stres na rozhraních. Titanový implantát může být doporučen u pacientů s přecitlivělostí na chrom, kobalt a nikl. Přestože již daný implantát není na našem pracovišti používán, neboť nedisponuje eurokonusem, na základě zkušenosti s ním implantujeme v současnosti výhradně vysoce leštěné dráky, jakým je MS-30 vyrobený ze slitiny FeCrNi podle normy ISO 5832-9.

Literatura

1. ALEJANDRO, G. D. V., COMBA, F.: Favouable midterm result of the VerSys CT polished cemented femoral stem for total hip arthroplasty. *Int. Orthop.*, 30: 381–386, 2006.
2. BAUMANN, B., BARTHEL, T., HEDRICH, CH.: 9- to 11-year results of cemented titanium Mueller straight stem in total hip arthroplasty. *Orthopedics*, 20: 551–557, 2007.
3. CORTEN, K., MCCALDEN, R. W., TEO, Y.: Midterm results of 506 solid trispike reflection cementless acetabular components for primary total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 11: 1350–1356, 2011.
4. CYPRICH, J., FOUSEK, J.: První zkušenosti s implantací cementovné endoprotézy kyčelního kloubu Saphir I. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 64: 99–103, 1997.
5. ČECH, O., PAVLANSKY, R.: Alopastika kyčelního kloubu. Praha, Avicenum 1983.
6. DANIEL, C. J. K., GARDENIERS, J., VETH, R.: Good results with cemented total hip arthroplasty in patients between 40 and 50 years age. *Acta Orthop.*, 81: 165–170, 2010.
7. DONG, H. S., HO, H. Y., SUNG, K. CH., WON, Y. S.: Fifteen-year results of precoated femoral stem in primary hybrid total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Surg.*, 5: 110–117, 2013.
8. DUNCAN, C. P., MASRI, B. A.: Review fractures of the femur after hip replacement. *Instr. Course Lect.*, 44: 293–304, 1995.
9. GACON, G.: A propos des tiges femorales cimentées en alliage de titane. *Maitrise Orthopedique*, 8: 23–27, 1998.
10. GALLO, J., MRÁZEK, F., PETŘEK, M.: Podíl imunogenetických faktorů na vzniku a rozvoji periprotetické osteolýzy. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 247–252, 2007.
11. GULAN, G., JURDANA, H., SESTAN, B., LEGOVIC, D., RATKO, S.: Analysis of aseptically loosened cemented femoral stems in three types of hip prosthesis. Fifth SICOT/SIROT Annual International Conference, Marrakech 2007 – Abstract book, SIC01–P26, 2007.
12. HAMADOUCHE, M., BAQUE, F., LEFEVRE, N.: Minimum 10-year survival of Kerboul cemented stems according to surface finish. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 466: 332–339, 2008.
13. JEWETT, B. A., COLLIS, D. K.: Radiographic failure patterns of polished cemented stems. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 453: 132–136, 2006.
14. KOVAC, S., TREBSE, R., MILOSEV, I.: Long term survival of cemented titanium aluminium vanadium alloy straight stem femoral component. *J. Bone Jt Surg.*, 88-B: 1567–1573, 2006.
15. LANGLAIS, F.: Tolérance des prothèses totales de hanche en alliage de titane. *Ann. Orthop. Ouest.*, 25: 61–66, 1996.
16. LANGLAIS, F., KERBOUL, M., SEDEL, L., LING R. S.: The "French paradox". *J. Bone Jt Surg.*, 85: 17–20, 2003.
17. LAPPALAINEN, R., SANTAVIRTA, S. S.: Potential of coatings in total hip replacement. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 430: 72–79, 2005.
18. LENA, T., DŽUPA, V., LUŇÁČEK, L., FRIC, V., KRBEC, M.: Peroperační periprotetické zlomeniny u TEP kyčelního kloubu v letech 1995–2009. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 80: 341–345, 2013.
19. MANLEY, M. T., STERN, L. S., GURTOWSKI, J.: The load carrying and fatigue properties of the stem cemented interface with smooth and porous coated femoral components. *J. Biomed Res.*, 19: 563–575, 1985.
20. MORSCHER, E. W., BERLI, B., CLAUS, M., GRAPPIOLLO, G.: Outcomes of the MS-30 cemented femoral stem. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 72: 153–159, 2005.
21. OSOROVITZ, P., GOUTALLIER, D.: Résultats cliniques et radiographiques d'une série continue de 124 prothèses totales de hanche type OSTEAL avec courbes de survie à 9 ans. *Rev. Chir. Orthop.*, 80: 305–315, 1994.
22. PASSUTI, N., BERTRAND, O., GOUIN, F., POTAU, J. V., BAIBVEL, N.: Etude actuarielle à 10 ans d'une série de prothèses totales de hanche OSTEAL. *Rev. Chir. Orthop.*, 82 (Suppl. I): 135, 1996.
23. PATRICK, B., LAZENNEC, J.-Y., POUPON, J., ROUSSEAU, M.-A., RAVAUD, P., CATONNÉ, Y.: Clinical and biological assessment of cemented titanium femoral stems: an 11-year experience. *Int. Orthop.*, 33: 1209–1215, 2009.
24. PECOUT, C., ARNAUD, J. P.: Systeme anatomique saphir I SAS, Centre Hospital Universitaire Hopital Dupuytren. Limoges 1994.
25. RAMANIRAKA, N. A., RAKOTOMANANA, L. R., LEYVRAZ, P. F.: The fixation of the cemented femoral component. Effects of stem stiffness, cement thickness and roughness of the cement-bone surface. *J. Bone Jt Surg.*, 82-B: 297–303, 2000.
26. ROZKYDAL, Z., JANÍČEK, P.: Cementovaný drák TEP Poldi-Čech po 25 letech. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 284–290, 2010.
27. SEDEL, L., NIZARD, R. S., KERBOUL, L., WITVOET, J.: Alumina-alumina hip replacement in patients younger than 50 years old. *Clin. Orthop.*, 298: 175–183, 1994.
28. SCOTT, G., FREEMAN, M., KERBOUL, M.: Femoral components. The French Paradox. In: Breusch, S.J., Malchau, H.: The well-cemented total hip arthroplasty. Heidelberg, Springer Medizin Verlag 2005, 249–253.
29. SUH, D. H., YUN, H. H., CHUN, S. K.: Fifteen year results of precoated femoral stem in primary hybrid total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Surg.*, 5: 110–117, 2013.
30. VERDONSCHOT, N., HUISKES, R.: Mechanical effects of stem cement interface characteristics in total hip replacement. *Clin. Orthop.*, 329: 326–336, 1996.
31. WEISSINGER, M., HELMREICH, C., PÖLL, G.: Periprotetické zlomeniny v oblasti kyčelního kloubu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 179–185, 2009.
32. WILLERT, H. G.: Crevice corrosion of cemented titanium alloy stems in total hip replacements. *Clin. Orthop.*, 333: 51–75, 1996.
33. WITT, J. D., SWANN, M.: Metal wear and tissue response in failed titanium alloy total hip replacement. *J. Bone Jt Surg.*, 73-B: 559–563, 1991.

Korespondující autor:
MUDr. Miroslav Mikláš
Ortopedické oddělení
Nemocnice Třebíč, p. o.
Purkyňovo náměstí 2
674 01 Třebíč
E-mail: miroslavmiklas@email.cz