

# Necementovaná jamka Allofit – pětileté zkušenosti

## Allofit Cementless Acetabular Component: Five-Year Experience

P. HOZA, J. PILNÝ, J. KUBEŠ

Ortopedické oddělení, Pardubická Krajská nemocnice a. s.

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

To evaluate the mid-term results of using the Allofit cementless acetabular cup for primary hip replacement.

#### MATERIAL AND METHOD

The Allofit cup is a cementless hemispherical acetabular component. The macrostructure on the external surface, including 1200 concentrically arranged teeth, and the rough-blasted surface of the biocompatible pure titanium provide good conditions for press-fit fixation.

From 1998 to 2005 we used it in 182 cases of primary total hip replacement (THR) in 164 patients. (18 patients had bilateral THRs) The average age at the time of surgery was 58.3 years in men (range, 39–74 years) and 64.1 years in women (range, 33–80 years). We used the Bauer anterolateral approach as our standard procedure. The cup was combined with one of six types of cemented or cementless stems and a 28-mm ceramic head. At a minimum follow-up of five years, we evaluated clinical and radiological findings, i.e., the Harris hip score, radiological signs of loosening, migration and polyethylene wear. The average follow-up was 7.4 years (range, 5–11 years). For more accurate reading of X-ray films, the photographs were zoomed to 115%.

#### RESULTS

The final evaluation included 147 primary THRs in 129 patients. We recorded no intra- operative complications. The average Harris hip score increased from pre-operative 44 to post-operative 87 points (range, 31–100). The loosening of a cup occurred in three patients (2.1%), of which two were infected (1.4%) and one was aseptic (0.7%). We had to replace the polyethylene insert in three patients, in one for abnormally high polyethylene wear and, in two, because of a ceramic head fracture due to a fall. Cup migration was not recorded. Eight cups (5.4%) had a thin (less than 1 mm) radiolucent line without signs of loosening. Polyethylene wear indicated by an asymmetric position of the head was detected by the Dorr method in 32 cups (21.8%). A shift of the head centre towards the proximal pole of the titanium shell ranged from 0.4 to 6.0 mm. The average polyethylene wear of all cups was 0.29 mm in 5 years, which is 0.06 mm per year.

#### DISCUSSION

The Allofit acetabular cup is suitable for younger patients with good bone quality. In elderly patients or in those with severe osteoporosis, we preferably indicate cemented components. Press-fit cups can also be used in patients with post-dysplastic osteoarthritis of the hip on condition that enough bone is left around the cup margin for press-fit fixation.

#### CONCLUSIONS

Cementless press-fit cups have very good outcomes, even in a long-term follow-up. Our experience gives support to these results because of a low number of hips with loosening, both septic and aseptic, or polyethylene wear of the primary implanted acetabular cup, and no cup migration in our patients. The five-year survival rate of the Allofit acetabular cup was 95.8%.

**Key words:** Allofit, total hip replacement, cementless, press-fit, polyethylene.

## ÚVOD

Implantace press-fit necementovaných hemisférických jamek nachází uplatnění pro primární náhradu kyčle i reimplantace. V roce 1998 jsme začali u pacientů indikovaných k aloplastice kyčle implantovat necementovanou jamku Allofit. Cílem této práce je prezentovat klinické a radiologické hodnocení tohoto implantátu minimálně 5 let od operace.

## SOUBOR PACIENTŮ A METODIKA

V letech 1998 až 2005 jsme na našem pracovišti primárně implantovali celkem 182 jamek Allofit u 164 pacientů, z tohoto počtu jich 5 zemřelo, 30 se jich nedostavuje pravidelně na kontroly. Do konce roku 2010 jsme sledovali a zhodnotili výsledky 147 operací u 129 pacientů, 72 mužů ve věku 39–76 (průměr 58,1 let) a 57 žen ve věku 33–80 let (průměr 63,3 let). U deseti mužů a osmi žen byly jamky implantovány oboustranně. Průměrná doba sledování byla 7,4 roku (5–11 let). Do hodnocení jsme zahrnuli pouze primoimplantované jamky.

V naprosté většině případů jsme operovali anterolaterálním Bauerovým přístupem. (2, 3, 17, 21) Výjimku s použitím zadního přístupu tvořili pouze dva pacienti, u kterých byla implantace TEP spojena nejprve s extrakcí dlah po osteosyntéze zadní hrany acetabula. Kloubní pouzdro jsme ve všech případech resekovali. Do dna vyfrézovaného acetabula standardně aplikujeme autogenní pastu spongiózní kosti získanou frézováním, a to i v případech, kdy nejsou přítomny defekty acetabula. Vzhledem k níže popsanému oploštění jamky v pólu tak kostní pasta vyplní prostor mezi pólem jamky a dnem.

## Technické údaje implantátu

Jamka Allofit (obr. 1–3) byla na trh uvedena v roce 1993. Výrobce je firma Zimmer (Warsaw, USA), jamka se vyrábí v evropské centrále firmy ve švýcarském Winterthuru. Jedná se o necementovanou celotitanovou jamku hemisférického tvaru s mírným oploštěním v pólu. Její povrch je pokryt více než 1200 drobnými zuby se zdrsňelým povrchem seřazenými koncentricky po celém povrchu jamky. Zuby jsou 1 mm vysoké, při fixaci press-fit zajišťují větší stabilitu a zvětšují kontaktní plochu s kostí. Oploštění v pólu jamky znemožňuje posun a rotaci a přenáší síly více do okraje acetabula. Definitivní jamka je v průměru o 2 mm větší než vyfrézované acetabulum, dodávána je ve velikostech 46–64 mm (po 2 mm). Pro případy nedostatečné stability press-fit, špatné kvality kosti či revizní operace se nabízí použití jamky s šesti otvory pro 6,5 mm spongiózní šrouby, tyto jamky se kromě standardních rozměrů vyrábějí i ve velikostech 66 a 68 mm. K dispozici jsou vložky pro hlavičky 28, 32 a nově i 36 mm, z normálního i cross-linkovaného polyetyleny, také v provedení keramika-kov, kov-kov a keramika-keramika. (27) Pomocnou fixaci šrouby jsme v tomto souboru primoimplantací nepoužili. U všech pacientů jsme aplikovali keramické hlavičky 28 mm a vložky z normálního polyetyleny. Od

Tab. 1. Počty operací v jednotlivých letech

Rok	Počet TEP
1998	5
1999	8
2000	19
2001	28
2002	22
2003	31
2004	38
2005	31
celkem	182

Tab. 2. Zastoupení velikostí jamek

Velikost jamky	Počet
50	16
52	31
54	34
56	29
58	25
60	23
62	17
64	7

roku 2003 jsme začali používat i vložky z cross-linkovaného polyetyleny, ale jejich otěr byl radiologicky prakticky neměřitelný. Pro zachování homogenity souboru jsme tyto do práce nezahrnuli.

Tabulka 1 ukazuje počty operací v jednotlivých letech, tabulka 2 zastoupení velikostí jamek, tabulka 3 indikace.

Jamka Allofit byla kombinována s cementovanými (41x) i necementovanými dřívky (106x). Byly použity dřívky CLS Spotorno, MS30, Beznoska, PPF. V naprosté většině případů zavádíme jeden Redonův drén, který ponecháváme do prvního či druhého dne dle množství sekrece, u primoimplantací standardně podáváme intravenózní cefalosporiny II. generace ve 3 dávkách a prevenci trombembolické nemoci (TEN) jsme zajišťovali nízkomolekulárním heparinem. Cílenou prevenci heterotopních osifikací však neprovádíme.

Po operaci doporučujeme odlehčení operované končetiny na polovinu váhy standardně po dobu šesti týdnů. Rtg snímky provádíme ihned po operaci, 3 měsíce po operaci a dále v ročních intervalech. Za známky svědčící pro uvolnění jamky považujeme následující kritéria: migraci jamky o 2 a více mm, rotaci implantátu o 3 a více stupňů, zlomení šroubů nebo radiolucenční linie širší než 1 mm ve všech zónách dle DeLee and Charnley (5, 16). Případná migrace acetabulární komponenty byla měřena ve vztahu k pevným rentgenovým anatomickým strukturám. Nejlepší metodou pro změření migrace je vzdálenost mezi středem jamky a horizontální, respektive vertikální osou „teardrop“. Není-li dobře patrna „teardrop line“, hodnotili jsme případný posun měřením vzdálenosti mezi středem jamky a obturátorovou linií. (15, 18, 28) (naměřené hodnoty musí být přepočítány na skutečnou hodnotu, vztaženy ke známému rozměru hlavičky).

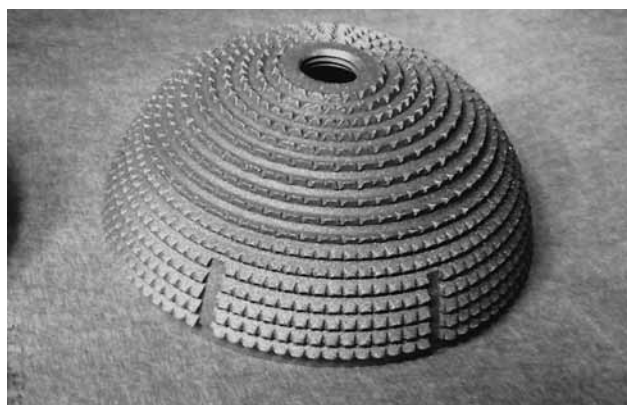
Hodnotili jsme i uložení jamky, její opotřebení jsme stanovili Dorrovou metodou (6, 7), tj. porovnáním vzdáleností okrajů hlavičky k hornímu a spodnímu okraji jam-



Obr. 1. Jamka Allofit.



Obr. 2. Při šikmé projekci je viditelný systém zubů na povrchu jamky.



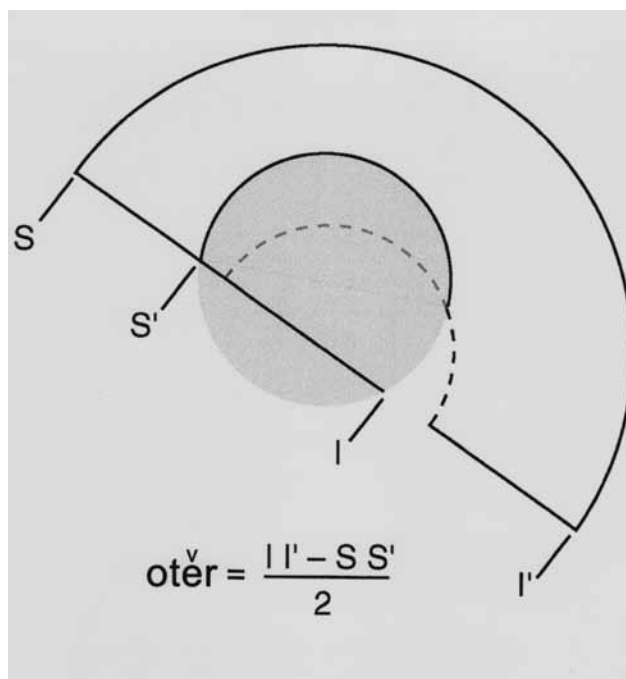
Obr. 3. Jamka Allofit.

ky (obr. 4). Měření byla prováděna na rtg snímcích v AP projekci s 15 % zvětšením, což zvyšuje přesnost odečítání. Případný posun středu hlavičky jsme byli schopni změřit s přesností na 0,5 mm. Hodnoty naměřené na zvětšených snímcích byly vztaženy k známému průměru hlavičky a přepočítány na skutečnou hodnotu. Pro klinické hodnocení jsme použili Harris hip score.

## VÝSLEDKY

Z celkového počtu 147 náhrad kyčle u 129 pacientů jsme nezaznamenali žádné peroperační komplikace (neuro-vaskulární, či zlomeninu acetabula). K luxaci došlo u čtyř pacientů (2,7 %), u jednoho muže jsme byli kvůli recidivujícím luxacím nuceni přistoupit k revizní operaci, výměně polyetylenové vložky za novou s antiluxačním offsetem a hlavičku s prodlouženým krčkem. Klinicky manifestní trombózu jsme diagnostikovali u tří pacientů (2,1 %). Harris hip score jsme hodnotili před operací a po 5 letech, vzrostlo z 44 na 87 bodů (rozmezí 31–100 bodů).

Z celkového počtu 147 sledovaných kyčlí jsme zaznamenali uvolnění tří jamek (2,1 %) u tří pacientů, ve dvou případech se jednalo o septické (1,4%), v dalším o aseptické (0,7 %) uvolnění. U obou septických uvolnění jsme provedli dvoudobou reimplantaci. V prvním



Obr. 4. Měření otěru Dorrovou metodou.

Na přímce proložené horním a spodním okrajem jamky měříme vzdálenosti hlavičky od okrajů jamky. Otěr je roven polovině rozdílu vzdáleností (volně podle Dorra).

případě se jednalo o pacienta, u kterého došlo k septickému uvolnění femorální komponenty s tvorbou osteolýzy u appexu dříku. Jamka rovněž vykazovala známky uvolnění. V druhém případě došlo k evidentnímu septickému uvolnění a migraci dříku s osteolýzou v zónách 3 a 4. Jamka nevykazovala na rtg ani peroperačně známky uvolnění, extrahovat šla obtížně. V obou případech se infekci potvrdil peroperačně provedeným histologickým vyšetřením a kultivace rovněž prokázaly infekci.

U dalších dvou pacientů došlo k úrazu, kdy se pádem na bok (na stranu operované kyčle) rozlomila keramická hlavička a konus dříku poškodil polyetylenovou vložku. (obr. 5, 6, 7). Těmto pacientům jsme zrevidovali kyčel a implantovali novou vložku v kombinaci s kovovou hlavičkou.

U mladé pacientky (33 let) se SLE (systémový lupus erytematoses) došlo během 3 let k nápadnému otěru polyetylenu a decentraci hlavičky v jamce o 6 mm a osteolýze v okolí dříku v zónách 1 a 7. Přestože titanový plášť jamky nevykazoval radiologické známky uvolnění, ani pacientka neudávala žádné obtíže, přistoupili jsme k servisní operaci s výměnou vložky za novou z cross-linkovaného polyetylenu. V dalším sledování je jamka bez známek uvolnění či otěru. (obr. 8, 9). K dislokaci polyetylenu z titanového pláště nedošlo ani v jednom případě.

Pětileté přežití titanového pláště této acetabulární komponenty je tedy u primoimplantací 97,9 %, re-implantovali jsme tři jamky (2,1 %), z toho jednu pro aseptické uvolnění (0,7 %) a u dalších třech jamek (2,1 %) jsme měnili pouze polyetylenovou vložku. Z celkového počtu 147 jamek si tak revizní operaci vyžádalo 6 případů, tedy 4,1 % operovaných kyčlí. Pětileté přežití jamky Allofit tedy vykazuje hodnotu 95,9 %.

### Radiologická hodnocení

Na snímcích jsme hodnotili uložení acetabulární komponenty, otěr, migraci a případné uvolnění dle výše popsaných kritérií.

Průměrný sklon acetabulární komponenty je 48,4° (od 36° do 54°). Opořebení jamky jsme stanovili Dorrovou metodou. (6, 7) Měřitelná asymetrie byla patrná u 32 jamek z celkového počtu 147 (21,8 %), posun středu hlavičky k hornímu okraji jamky od 0,4 do 6 mm, (pozn. v celém souboru byl tento interval 0,4–1,2 mm, a pouze v jednom výše zmíněném případě extrémního otěru dosahoval posun 6 mm), průměrný

otěr všech jamek tak dosahuje hodnoty 0,29 mm/5 let, tj. 0,06 mm/rok.

Průměrný sklon acetabulární komponenty všech pacientů je 48,4° (od 36° do 54°). Průměrný sklon jamek, u nichž byl zaznamenán měřitelný otěr, činí 45,9° (od 38° do 54°).

Migraci jamky jsme v souboru primoimplantací nezaznamenali. Osm kyčlí (5,4 %) má na snímcích tenkou radiolucenční linii v jedné nebo dvou v zónách, jedna jamka (0,7 %) po celém obvodu. Linie je však tenká do 1 mm a radiologické nálezy jsou klinicky asymptomatické, nepovažujeme je tedy za uvolnění. Podobná linie bývá na snímcích někdy patrna i na prvním pooperačním snímku.

### DISKUSE

Nejčastější indikací k operaci byla primární koxartróza. V případě těžších postdysplastických artróz preferujeme závitové jamky, proto je v tomto souboru relativně nízký počet indikací pro tuto diagnózu. Podobně nízký počet jamek tohoto typu je u pacientů se zlomeninou krčku, u nichž vzhledem k vyššímu věku a osteoporóze raději volíme cementované komponenty.

Necementované press-fitové jamky mají obecně velmi dobré přežití i v dlouhodobějším sledování (3, 15, 18, 28). Naše zkušenosti s tímto implantátem to potvrzují. S jinými necementovanými press-fit jamkami nemáme na našem pracovišti zkušenosti, a tak srovnání s podobnými implantáty se nám nabízí především literární (4, 12, 15, 28). Komplikace jako rozlomení pláště jamky, uvolnění polyetylenové vložky z titanového pláště či úbytek kostní hmoty popsány v literatuře u jiných typů jamek jsme nezaznamenali (15). Díky výše popsané struktuře titanového pláště se zdrsnělým povrchem a koncentricky uspořádanými zuby má jamka předpoklady pro dobrou primární fixaci a následnou osteointegraci.

Dále jsme se zaměřili na hodnocení vztahu sklonu jamky a otěru. Vzájemný vztah těchto veličin je zkoumán a popisován v literatuře. (26) Nadměrný úhel inklinace vede k vyššímu opořebení, především je-li 55° a vyšší. V našem souboru jsme ale nenalezli souvislost mezi orientací jamky a mírou otěru. U kyčlí, kde byl měřitelný otěr, vyšel průměrný sklon acetabula dokonce o 2,5° menší než v celém souboru. (45,9° oproti 48,4°). Navíc úhel u nejstrměji implantované jamky jsme naměřili „pouhých“ 54°.

Tab. 3. Indikace

Primární implantace	primární koxartróza	144
	sekundární koxartróza	24
	- z toho - postdysplastická koxartróza	6
	- posttraumatická koxartróza	7
	- koxartróza při systémových onemocněních (M. Bechtěrev, revmatoidní artritida, SLE)	11
	zlomeniny nebo paklouby krčku	13
	tumory	1

Tab. 4. Komplikace

Komplikace časné	Počet	%
Peroperační komplikace	0	0
Trombóza	3	2,1
Luxace	4	2,7
Komplikace pozdní		
Aseptické uvolnění	1	0,7
Septické uvolnění	2	1,4
Zlomení keramické hlavičky	2	1,4
Migrace jamky	0	0



Obr. 5. Rozlomení keramické hlavičky po pádu.



Obr. 6. Rozlomení keramické hlavičky po pádu.



Obr. 7. Rozlomení keramické hlavičky po pádu.



Obr. 8. TEP kyčle u pacientky se SLE 3 měsíce po operaci.



Obr. 9. TEP kyčle u pacientky se SLE 3 roky po operaci, patrná asymetrie hlavičky v jamce a otěr polyetylénu.

Nezodpovězenou otázkou zůstává nápadně vysoké opotřebení polyetylenu ve výše popsaném případě pacientky se SLE. Pacientka byla na dlouhodobé kortikoterapii (Prednison 5 mg p. o. denně) a po primární implantaci u ní nebyly pozorovány známky zvýšené aktivity onemocnění. Po třech letech byl nápadný posun hlavičky v jamce o 6 mm proximálně, sklon jamky přitom s 49° nevybočoval z průměru. Ani při reimplantaci jsme nezaznamenali přítomnost výpotku, granulacních tkání, či dalších známek, které by se daly při rentgenovém nálezu předpokládat. Nezvykle velký otěr se tak nepodařilo vysvětlit. Při zánětlivých autoimunních onemocněních s dlouhodobou imunosupresivní léčbou bychom spíše očekávali selhání TEP na rozhraní implantát-kost.

V diagnostice septického uvolnění vždy vycházíme z laboratoře, výsledků kultivací preoperačně a peroperačně odebraných materiálů a histologie. U revizních operací se nám osvědčuje spolupráce s patologií. Peroperačně odečtená rychlá histologie pomáhá odlišit septické uvolnění od aseptického. Septické uvolnění ve výše popsaných případech bylo jednoznačné, míra 1,4 % odpovídá statistikám septického uvolnění renomovaných pracovišť. (10, 12, 13, 14, 23, 25).

Samotné zavedení jamky vyžaduje přísné nároky na přesnost jejího sklonu a antevertze. Jak bylo již zmíněno, definitivní jamka je o 2 mm širší než poslední použitá fréza a systém zubů na povrchu implantátu zajišťuje po zatlučení velmi pevnou fixaci. Jakákoliv korekce postavení jamky po jejím – byť částečném – zatlučení může být tedy velmi obtížná. U výše popsaného případu recidivujících luxací byl sklon jamky 54°, což velmi pravděpodobně přispělo k opakovaným luxacím. Po výměně za asymetrickou vložku již k luxacím nedochází.

U starších pacientů, kde je předpoklad osteoporózy, volíme raději cementované jamky. U podezření na závažnou osteoporózu či přítomnosti rizikových faktorů (kortikoterapie, tyreopatie, časná menopauza, zlomeniny v anamnéze apod.) neváháme před volbou implantátu provést denzitometrii. Výborné výsledky této jamky u primoimplantací v této práci mohou být dány i nízkým počtem postdysplastických koxartroz v našem souboru (tab. 5). Ty jsou vzhledem k anatomickým odlišnostem a technicky náročnější implantaci zatíženy vyšším procentem uvolnění v porovnání s TEP u primární koxartrozy. (8)

Otěr polyetylenu v našem souboru je srovnatelný s otěrem v souborech ostatních autorů. (1, 9, 19, 20, 22, 24) Průměrný otěr polyetylenu je udáván mezi 0,05–0,08 mm/rok. U všech pacientů s tímto typem jamky jsme i s ohledem na nižší věkový průměr volili keramickou hlavičku. Ve sledovaném souboru byl u všech pacientů použit jako vložka standardní vysokomolekulární polyetylen (SULENE), v současné době volíme u mladších aktivních pacientů cross-linkovaný polyetylen (DURASUL) s odpovídající kovovou hlavicí 36 mm, jehož otěr po více než 5 letech od operace nedosahuje ani pětiny otěru standardního PE (11).

## ZÁVĚR

Necementovaná jamka Alofit vykazuje ve více než pětiletém sledování velmi dobré výsledky. U dvou z celkových 147 primoimplantovaných kyčlí došlo k septickému uvolnění, u jedné k aseptickému. Dvěma pacientům poškodila polyetylen po pádu prasklá keramická hlavička, další pacientka se podrobila výměně vložky pro vysoký otěr. S posunem či uvolněním polyetylenové vložky z titanového pláště jsme se nesetkali. Pětileté přežití této acetabulární komponenty – titanového pláště jamky je tedy u primoimplantací 97,9 %, (reimplantováno 2,1 % jamek), přežití polyetylenu je rovněž 97,9 % (výměna polyetylenové vložky u 2,1 % jamek), celkově tedy byla revizní operace provedena u 6 jamek, tj. 4,2 %, z toho pro aseptické uvolnění u jedné jamky (0,7 %), revize z jiných příčin tak byla u pěti kyčlí (3,5 %). Celkově tak jamka vykazuje pětileté přežití 95,8 %. Jamku indikujeme hlavně u mladších aktivních pacientů s dobrou kvalitou kosti, dobré uplatnění jamky jsme našli i při revizních operacích, kde je však velmi důležité zvážit nejen samotnou kvalitu kosti, ale i anatomické poměry acetabula. Základní podmínkou úspěchu je dostatek kontaktu titan-kost po obvodu jamky. Tyto okolnosti by měly být vždy důkladně zvažovány v předoperační rozvaze. Jamku lze úspěšně využít i u postdysplastických změn, ale v případě větší deformity acetabula dáváme na našem oddělení přednost závitorezným jamkám.

## Literatura

1. BARTONÍČEK, J., DŽUPA, V.: Problematika polyethylenu u totálních náhrad kyčelního kloubu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 66: 350–355, 1999.
2. ČECH, O., PAVLANSKÝ, R.: Alopastika kyčelního kloubu. Praha, Avicenum 1983.
3. ČECH, O., DŽUPA, V.: The European School of total hip arthroplasty and 35 years of total hip arthroplasty in the Czech Republic. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 72: 57–76, 2005.
4. ČECH, O., DŽUPA, V., SVATOŠ, E.: Necementovaná jamka endoprotézy kloubu CLS Spotorno – pětileté výsledky. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 68: 10–17, 2001.
5. DE LEE, J. G., CHARNLEY, J.: Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin. Orthop.*, 121: 20–32, 1976.
6. DORR, L. D., LEWONOWSKI, K., LUCERO, M., HARRIS, M., WAN, Z.: Failure mechanisms of anatomic porous replacement. Cementless total hip replacement. *Clin. Orthop.*, 334: 157–67, 1997.
7. DORR, L. D., WAN, Z., COHEN, J.: Hemispheric titanium porous coated acetabular component without screw fixation. *Clin. Orthop.*, 351: 158–68, 1998.
8. FOUSEK, J., INDRÁKOVÁ, P.: Totální endoprotéza kyčelního kloubu u postdysplastické koxartrozy: Má typ jamky a její umístění vliv na životnost endoprotézy? *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 47–54, 2007.
9. GALLO, J., HAVRÁNEK, V., ZAPLETALOVÁ, J., MANDÁT, D.: Měření otěru polyetylenových jamek TEP kyčelního kloubu univerzálním měřicím mikroskopem. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 73: 28–33, 2006.
10. GALLO, J., KAMÍNEK, P., ZAPLETALOVÁ, J., ČECHOVÁ, I., ŠPIČKA, J., DITMAR, R.: Je osteolýza kolem stabilní TEP

- kyčelního kloubu asymptomatická? Acta Chir. orthop. Traum. čech., 71: 6–12, 2004.
11. GARCÍA, E., CRUZ, A., ORTEGA, J.: New polyethylenes in total hip replacement. J. Bone Jt Surg., 90-B: 149–153, 2008.
  12. HRUBINA, M., BĚHOUNEK, J., SKOTÁK, M.: Střednědobé výsledky necementované jamky TEP kyčelního kloubu Ultima u primoiimplantací. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 75: 205–211, 2008.
  13. JAHODA, D., NYC, O., ŠIMŠA, J., KUČERA, E., HANEK, P., CHRZ, P., POKORNÝ, D., TAWA, N., LANDOR, I., SOSNA, A.: Pozdní hematogenní infekce kloubních náhrad. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 75: 88–92, 2008.
  14. KRBEC, M., ČECH, O., DŽUPA, V., PACOVSKÝ, V., KLÉZL, Z.: Infekční komplikace TEP kyčelního kloubu. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 71: 179–188, 2004.
  15. LETOCHA, J., BĚHOUNEK, J., SKOTÁK, M.: Zkušenosti s použitím necementované jamky Beznoska typu „ježek“ na ortopedickém oddělení Nemocnice Pelhřimov. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 74: 195–201, 2007.
  16. MASSIN, P., SCHMIDT, L., ENGH, CA.: Evaluation of cementless acetabular component migration. An experimental study. J. Arthroplasty, 4: 245–251, 1989.
  17. MORSCHER, E. W.: Endoprosthetics. Berlin, Springer-Verlag, 1995.
  18. PARACHAPOL, U., DORR, D. L., WAN, Z.: Cementless hemispheric porous-coated sockets implanted with press-fit technique without screws: average ten-year follow-up. J. Bone Jt Surg., 84-A: 1195–1200, 2002.
  19. POKORNÝ, D., ŠLOUF, M., HORÁK, Z., JAHODA, D., ENTLICHER, G., EKLOVÁ, S., SOSNA, A.: Metodika sledování distribuce otěrových částic UHMWPE v okolních tkáních u TEP kyčelního kloubu. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 73: 243–250, 2006.
  20. POLLOCK, D., SYCHTERZ, J. CH., ENGH, CH. A.: A clinically practical method of manually assessing polyethylen liner thickness. J. Bone Jt Surg., 83-B: 1803–1809, 2001.
  21. SOSNA, A., ČECH, O., KRBEC, M.: Operační přístupy ve skeletu končetin, pánve a páteře. Praha, Triton 2005.
  22. SOSNA, A., RADONSKÝ, T., POKORNÝ, D., VIEGL, D., HORÁK, Z., JAHODA, D.: Polyethylenová nemoc. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 70: 6–16, 2003.
  23. ŠTĚDRÝ, V., DUNGL, P., HAJNÝ, P.: Revizní operace TEP kyčelního kloubu na Ortopedické klinice IPVZ v Praze v roce 1999. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 68: 18–23, 2001.
  24. TKÁČOVÁ, M.: Návrh metodiky merania oterových polyethylenových zrn. Novus Scientia 2007, 611–617.
  25. TOMÁŠ, T.: Pacient – rizikový faktor infekce totální endoprotézy. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 75: 451–456, 2008.
  26. WAN, Z., BOUTARY, M., DORR, D. L.: The influence of acetabular component position on wear in total hip arthroplasty. J. Arthroplasty, 23: 51–56, 2008.
  27. ZIMMER – FIREMNÍ MATERIÁLY, TECHNICKÁ DATA.
  28. ŽOFKA, P.: Necementovaná plášťová jamka Beznoska v alopastice kyčelního kloubu. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 70: 363–366, 2003.

#### Korespondující autor:

MUDr. Petr Hoza  
Pardubická krajská nemocnice a. s.  
Ortopedické oddělení  
Kyjevská 44  
532 03 Pardubice  
E-mail: petr.hoza@nemocnice-pardubice.cz