

Naše zkušenosti s náhradou hlezna AES

Our Experience with AES Total Ankle Replacement

S. POPELKA, P. VAVŘÍK, I. LANDOR, J. HACH, J. PECH, A. SOSNA

I. ortopedická klinika 1. LF UK, FN Motol, Praha

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The method of choice for the treatment of severe ankle arthritis is either arthrodesis or joint arthroplasty. Each has its advantages and disadvantages. Arthrodesis is the definitive therapy for severe ankle destruction and instability. Joint arthroplasty has an advantage in maintaining ankle mobility. However, its range of indications and its reliability and durability are more limited. The aim of this study is to present our experience with the AES prosthesis and draw attention to some drawbacks of this surgical treatment.

MATERIAL

From September 2003 till June 2008, 51 AES ankle replacements were carried out in 51 patients (33 women and 18 men). Their average age at the time of surgery was 53.8 years. The youngest patient was 23 and the oldest was 88 years old. The indication for surgery was rheumatoid arthritis in 10, primary arthritis in six and post-traumatic ankle arthritis in 35 patients.

METHODS

The patients were evaluated in 2008. The follow-up ranged from 4 months to 5 years. The patients were examined for ankle joint mobility and pain. Radiographs were assessed for potential signs of component loosening.

RESULTS

The results presented here are short-term ones. The pre-operative AOFAS score of 33.7 increased to 82.3 points post-operatively. The range of motion was on average 20 degrees of plantar flexion and 5 to 10 degrees of dorsiflexion. Thirty-five patients (68.7 %) were free from pain, 11 (21.5 %) experienced slight pain while walking, and five (9.8 %) patients reported more intensive pain in the joint treated.

Intra-operative complications included a fracture of the medial malleolus in two (3.9 %) patients subsequently treated with screw osteosynthesis. Post-operatively, seven (13.7 %) patients experienced slow healing of the operative wound. One patient had dislocation of the polyethylene liner at 3 months after surgery.

Revision surgery was carried out in seven (13.7 %) patients. Two patients suffering from increasing pain around medial malleolus underwent revision and removal of ossifications. One patient developed necrosis of the talus at 1 year after surgery. She underwent extraction of the prosthesis and ankle arthrodesis with a retrograde locking nail inserted through the heel. A large bony effect arising due to extraction of the necrotic talus was repaired using bone graft.

Three (5.8 %) patients developed post-operative instability of the ankle that required revision surgery. The radiographs of another three (5.8 %) patients showed bone cysts and signs of tibial component loosening. Of these, one patient underwent surgical revision with replacement of the polyethylene liner. Cavities were freed from granuloma induced by polyethylene wear debris, and filled with bone graft from the iliac crest.

DISCUSSION

Total ankle replacement is a complicated surgical procedure that may result in various technical difficulties and complications. These are inversely proportional to the surgeon's experience, as also shown by literature data.

CONCLUSIONS

The longevity of a total ankle replacement depends, much more than in other joint replacements, on an accurate implantation technique and correct indication.

Key words: total ankle replacement, rheumatoid arthritis, arthritis of the ankle, polyethylene wear, complications.

ÚVOD

Hlezenní kloub je nejzatěžovanějším končetinovým kloubem, který má velmi složitou biomechaniku. Při těžké artróze hlezna je metodou volby artrodéza nebo aloplastika. Každá z těchto operačních metod má své výhody a nevýhody (20, 27). Artrodéza je definitivní řešení u těžké destrukce a nestability hlezna. Nevýhodou je postupný rozvoj artrotických změn v ostatních kloubech přednoží. Výhodou aloplastiky je zachování hybnosti v hleznu. Její indikační možnosti, spolehlivost a trvanlivost jsou však omezenější. Se zlepšováním tvarových a materiálových charakteristik implantátů hlezna je kloubní náhrada daleko častěji indikována, než tomu bylo v minulých letech.

Na naší klinice jsme začali od září 2003 používat náhradu hlezna AES (Ankle Evolutive System) firmy Biomet (29,36). Endoprotéza je vyrobena ze slitiny kobaltu a chromu, kontaktní plochy jsou opatřeny nástříkem hydroxyapatitu (obr. 1). U náhrady hlezna AES jsou k dispozici 3 velikosti tibiálních a talárních komponent, tloušťka kovového plátu je ve 2 velikostech – 5 a 10 mm. Polyetylenová vložka je volně posunovací proti tibiální a talární komponentě, je vyrobena z vysokomolekulárního polyetylenu sterilizovaného etylenoxydem. Je ve 3 velikostech a 4 tloušťkách – 5, 7, 9 a 11 mm. Tibiální a talární komponenty lze různě kombinovat, ale polyetylenová vložka musí být stejné velikosti jako talární komponenta.

Cílem práce je seznámit s našimi zkušenostmi s touto endoprotézou a upozornit na některá úskalí operační léčby. Z prvních zkušeností vyplývá, že komplikace jsou častější než u jiných kloubů (2, 6, 13).

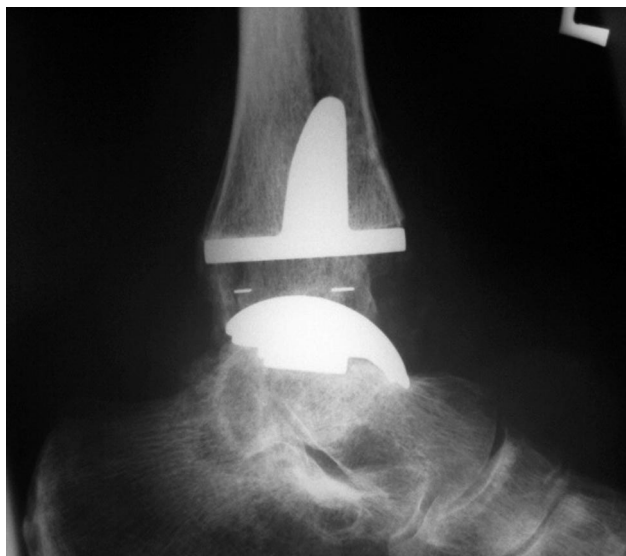
MATERIÁL A METODIKA

Od září 2003 do června 2008 jsme provedli 51 náhrad hlezna AES u 51 pacientů. Pacienti byli hodnoceni v roce 2008. Doba sledování od operace byla od 4 měsíců po 5 let. Pacienty jsme hodnotili podle AOFAS skóre (17) a bolest jsme hodnotili podle VAS (Visual Analog Scale).

Operujeme v turniket, v poloze pacienta na zádech s podloženým bokem na straně operovaného hlezna. Používáme přední přístup (32), podélný řez v délce asi 15 cm jde přes hlezenní kloub směrem k bazi 3. metatarzu. Retinaculum extensorum protínáme podélně mezi šlachou m. tibialis anterior a šlachou m. extensor hallucis longus. Podélně protínáme kloubní pouzdro, za vnitřní a zevní kotník zavádíme elavatoria a subperiostálně uvolňujeme hlezenní kloub. Provedeme synovektomii a dlátem odstraníme všechny okrajové osteofyty na přední ploše talu a tibie. Podle šíře kloubní plochy tibie určíme velikost tibiální komponenty a šířku resekce. Velikost zvolené tibiální komponenty by měla být co největší, aby tibiální komponenta dosahovala až do zadní části resekované tibie, pokrývala co největší povrch a skýtala tak co nejlepší oporu (obr. 2). Na druhé straně při příliš široké resekci hrozí oslabení vnitřního kotníku s rizikem jeho odlomení. Během resekce je nutno si



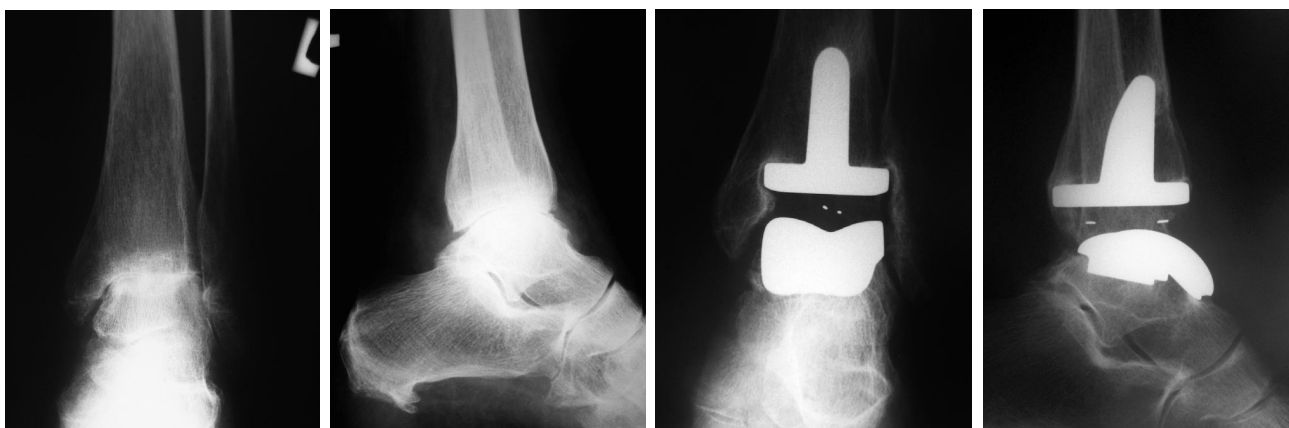
Obr. 1. Náhrada hlezna AES – Biomet



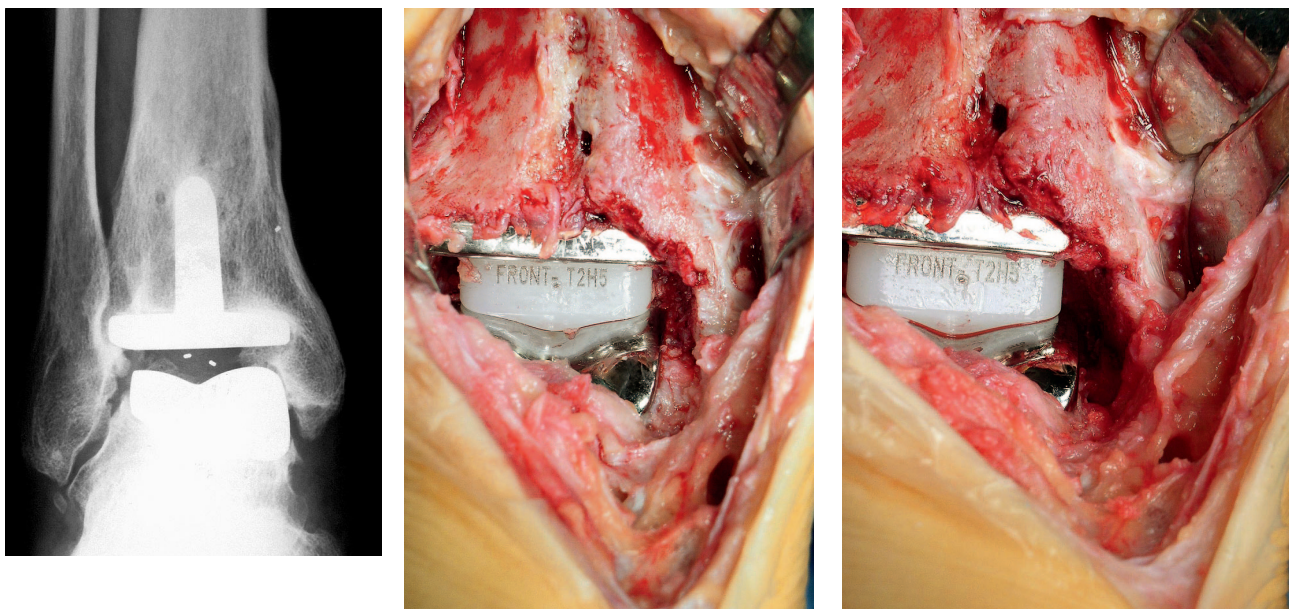
Obr. 2. Správná implantace tibiální i talární komponenty

také uvědomit, že kloub se směrem vzad zužuje a způsobit tomu sklon pilového listu, aby nedošlo k skrytému nařiznutí některého z kotníků v jeho zadní části. Kotníky lze také ochránit svisle zavedeným ochranným plíškem. Výška resekce tibie by měla být asi 5 mm tak, aby eliminovala fyziologickou konkavitu tibie a vytvořila rovnou plochu. Resekci však zbytečně nezvyšujeme jednak proto, že pevnost kosti s rostoucí vzdáleností od kloubní štěrby klesá a jednak proto, že se snažíme zachovat co nejvíce kosti pro případnou revizi v budoucnosti. Sklon resekované plochy je horizontální. Výška a sklon resekce se určuje podle resekční šablony, která je fixována pinem na přední plochu tibie. Důležitá je správná centrace na střední osu tibie.

Při resekci tibie je velmi důležité odstranění zadní hrany tibie, což je většinou obtížné. Zadní část tibie je pevně fixována kloubním pouzdrem a je obtížně přístupná. Obvykle je nezbytné k rozevření kloubu použít mechanické rozvěrače a kost odstranit po částech. Pozornost musíme věnovat ochraně šlachových a neurovaskulárních struktur v mediodorzální části kloubu. Naštěstí jsou tyto struktury částečně chráněny bříškem m. flexor hallucis longus (33).



Obr. 3. Pacientka s revmatoidní artritidou, předozadní a boční projekce hlezna (a, b); 4 roky po operaci, dobrá integrace obou komponent, pacientka je bez obtíží (c, d)



Obr. 4. Pacient 2 roky po náhradě hlezna, pro bolesti indikovaná revize kloubu, na rtg snímku patrné osifikace u vnitřního kotníku (a); peroperační snímek, patrné osifikace mezi vnitřním kotníkem a talem (b); peroperační snímek po odstranění osifikací a uvolnění prostoru mezi vnitřním kotníkem a talem (c)

Důležité je vybalancování měkkých tkání. K tomuto účelu se používají kovové bloky různé tloušťky. Ponechaná nestabilita hlezna vede k většímu klouzání PE vložky při pohybu, než dovoluje tvar kovových komponent, což má za následek PE otěr a následné uvolnění komponent (7, 26, 28). Pokud ponecháme nohu ve varozitě nebo valgositě, dochází k patologickému přetížení jednotlivých komponent, zvláště PE vložky. Následuje resekce kloubní plochy talu podle příslušné šablony. Noha při resekci musí být držena v maximální dorzální flexi. Podle šablony připravíme zásek v tibií pro tibiální drák. Hloubka zásezu by měla být asi 2,5 cm. Vcelku odebraný kortikospongiózní štěp, který přitom získáme, pečlivě uschováme pro další použití na konci operace.

Podle zkušební tibiální komponenty se provede centrace komponenty talární. Za pomoci šablony se vyfrézují zářezy do talu pro talární komponentu a speciální

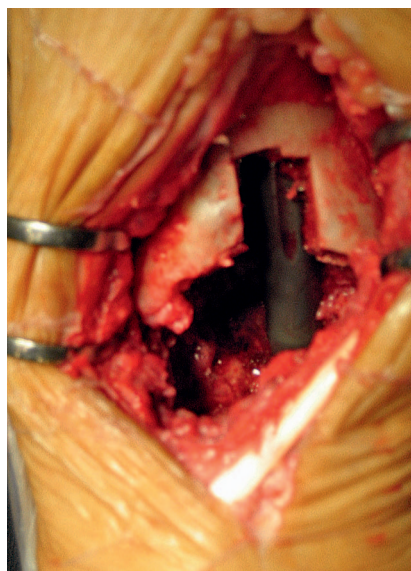
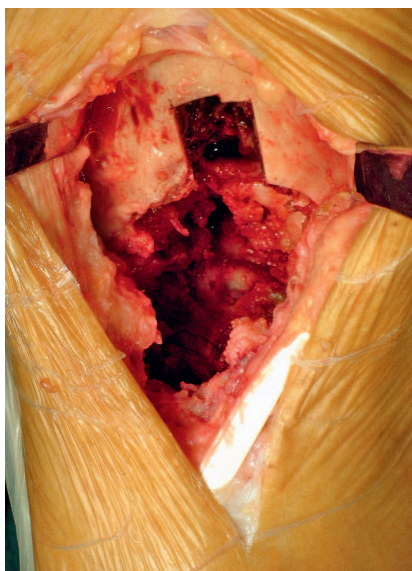
frézou se odstraní přední hrana talu. Po usazení zkušebních komponent je vhodné provést kontrolu umístění komponent pod rtg zesilovačem. Důležité je, aby tibiální komponenta v zadní části tibie nikde neodstávala a byla v pevném kontaktu s kostí. Pak implantujeme komponenty originální. Drák tibiální komponenty zavedeme do připraveného otvoru v diafýze tibie, kde ho pečlivě utěsníme spongiózní drtí a z přední strany uzavřeme kortikospongiózním štěpem, který jsme odebrali při přípravě zásezu pro drák na počátku operace. Pak implantujeme talární komponentu a příslušnou PE vložku. Jednotlivé velikosti tibiální a talární komponenty lze různě kombinovat, ale PE vložka musí být stejné velikosti jako talus.

Po puštění turniketu stavíme krvácení, zavádíme jeden Redonův odsavný drén. Provádíme suturu po vrstvách. Zvláště důležitá je sutura retinaculum extensorum: nedokonalá sutura se může podílet na vzniku po-

operační komplikace – špatného hojení operační rány, kdy šlachy extenzorů tlačí na podkoží a kůži. Po operaci kloub fixujeme na 3–4 týdny v sádře. Následuje 6–12týdenní rehabilitace hybnosti a chůze s odlehčením končetiny berlemi. Plné zatěžování dovolujeme asi za 2 a půl až 3 měsíce po operaci.

VÝSLEDKY

Od září 2003 do června 2008 jsme provedli 51 náhrad hlezna AES u 51 pacientů (33 žen a 18 mužů). Průměrný věk v době operace byl 53,8 let. Nejmladší pacientce bylo 23 let a nejstaršímu pacientovi 88 let. U 10 pacientů byla indikací k operaci revmatoidní artritida,



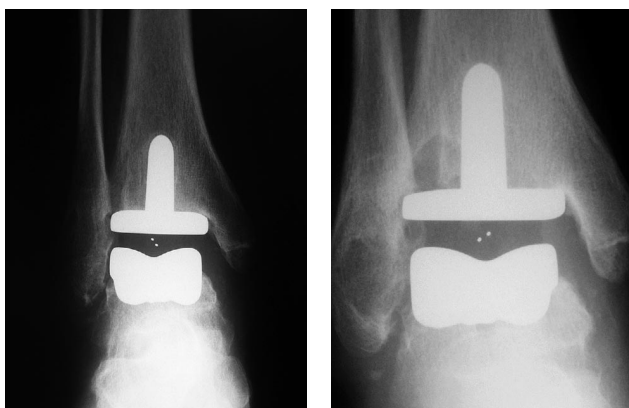
	a
b	c
e	f

Obr. 5. Pacientka 1 rok po operaci, nekróza talu s uvolněnou talární komponentou (a); rozsáhlý defekt po odstranění endoprotézy a zbytků nekrotického talu (b); zavedený retrográdní hřeb Medin (c); výplň defektu štěpy z kostní banky (d); rtg snímky po artrodéze hlezna zajištěným retrográdním hřebem Medin (e, f)

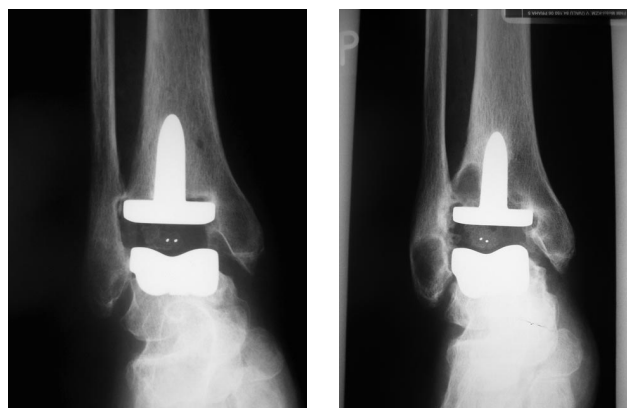
v 6 případech primární artróza a v 35 případech se jednalo o potraumatickou artrózu hlezna.

Naše výsledky jsou zatím krátkodobé. Pacienti byli hodnoceni v roce 2008, doba sledování od operace byla od 4 měsíců do 5 let. Pacienty jsme hodnotili podle

AOFAS skóre. Bolest jsme hodnotili pomocí VAS (Visual Analog Scale). Na rentgenovém snímku jsme hodnotili případné známky uvolnění komponent. Hybnost hlezna byla průměrně 20 stupňů plantární flexe a 5–10 stupňů dorzální flexe. Bez bolestí je 35 pacientů



Obr. 6. Pacientka s náhradou hlezna, rtg bez známek uvolnění (a); 4 roky po náhradě hlezna, cystická projasnění u tibiální komponenty a v apexu fibuly (b)



Obr. 7. Pacient po náhradě hlezna bez známek uvolnění (a); 2 roky po operaci, cystické projasnění u tibiální komponenty a v apexu fibuly (b); cystická projasnění jsou ve stejné lokalizaci jako u pacientky na obrázku 6

(68,7%), lehké bolesti při chůzi udává 11 pacientů (21,5 %) a 5 pacientů (9,8 %) udává větší bolesti v operovaném kloubu (obr. 3 a-d). AOFAS skóre bylo před operací 33,7, po operaci došlo ke zvýšení na 82,3.

V hodnocení jsme se zaměřili hlavně na komplikace, které můžeme rozdělit na peroperační a pooperační. Z peroperačních komplikací jsme zaznamenali u 2 pacientů (3,9 %) zlomeninu vnitřního kotníku, kterou jsme řešili osteosyntézou šroubem. Z pooperačních komplikací jsem zaznamenali u 7 pacientů (13,7 %) pomalé hojení operační rány. Tento problém jsme pozorovali u prvních 20 pacientů. Poslední 2 roky jsme již žádné komplikace s hojením operační rány neměli. U jedné pacientky došlo k luxaci PE vložky za 3 měsíce po operaci.

Operační revizi jsme provedli u 7 pacientů (13,7 %):

- 2krát (3,9 %) pro narůstající bolesti. Při operaci jsme uvolnili měkké tkáně u vnitřního kotníku a odstranili osifikace, které se zde vytvořily. Revize byla provedena za rok a půl a 2 roky po operaci (obr. 4 a-c).
- 1krát došlo k nekróze talu za 1 rok od operace. Byli jsme nuceni provést extrakci endoprotézy a provedli jsme artrodézu hlezna zajištěným retrográdním hřebem od firmy Medin přes patu. Velký defekt, který vznikl po exstirpaci nekrotického talu, jsme vyplnili kostním štěpem z banky (obr. 5 a-f).
- 3krát (5,8%) vznikla v pooperačním období nestabilita hlezna. U 2 pacientů bylo nutné provést recentraci talu a uvolnit měkké tkáně u vnitřního kotníku. Třetí pacientku s revmatoidní artritidou jsme museli pro nestabilitu hlezna revidovat 3krát. Nakonec jsme provedli jen extrakci endoprotézy, protože pacientka nesouhlasila s artrodézou. Za 1 rok po extrakci došlo k deviaci nohy v oblasti hlezna. Pacientka již souhlasila s artrodézou, kterou jsme provedli zevním fixátorem. Jedenkrát jsme revidovali pro PE otěr.

U pacientů jsme hodnotili také rtg nález. Z 51 pacientů jsme zjistili u 3 pacientů (5,8 %) PE otěr a známky uvolnění tibiální komponenty. První pacient je 5 let

po operaci, obtíže nemá a i přes naléhání zatím s reoperací nesouhlasí. Další 2 pacienti (4 a 2 roky po operaci) mají prakticky shodný rentgenový nález – pseudocystická projasnění u tibiální komponenty a cystické projasnění v apexu fibuly (obr. 6a, b), (obr. 7 a, b). U jednoho z nich jsme v roce 2008 provedli operační revizi, při které jsme vyměnili PE vložku, uvolnili jsme měkké tkáně u vnitřního kotníku a provedli exochleaci dutin, které obsahovaly otěrový polyetylenový granulom. Dutiny jsme vyplnili štěpy z lopaty kosti kyčelní (obr. 8 a-d). Tibiální i talární komponenta byla pevně přihojena. Druhý pacient zatím bolesti prakticky nemá a revizi zvažujeme (obr. 9 a-d).

DISKUSE

První náhradu hlezna provedl Themistocles Gluck kolem roku 1890 (29). Endoprotéza byla opatřena hroty zavedenými do metatarzů a vyrobena z kovu a slonoviny. Vzhledem k nedostatkům v asepsi a zřejmě i nevhodné indikaci (tbc destrukce, nádory) skončily tyto pokusy septickými komplikacemi a neúspěchem.

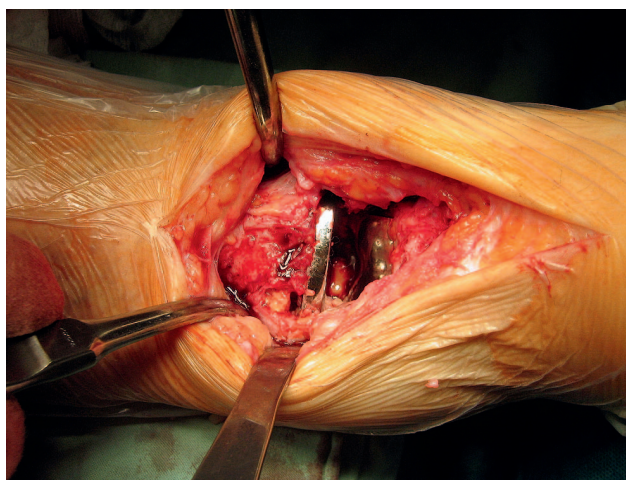
Větší sérii náhrad hlezna začal provádět od roku 1970 Lord a French v Paříži. Jednalo se o cementovanou kloubní náhradu, která měla později až 80 % neúspěchů. Docházelo k uvolňování obou komponent, zvláště pak talární komponenty (4, 16).

Nepříliš dobré výsledky první generace náhrad vedly k vývoji nových typů. V současné době jsou používány jen necementované náhrady – AES, S.T.A.R., Mobility, Hintegra (1, 3, 5, 9, 12, 18, 19, 21, 22, 30, 31). Jsou většinou vyrobeny ze třech komponent (talární a tibiální kovové komponenty a PE destičky, volně posunovací proti talární a tibiální komponentě).

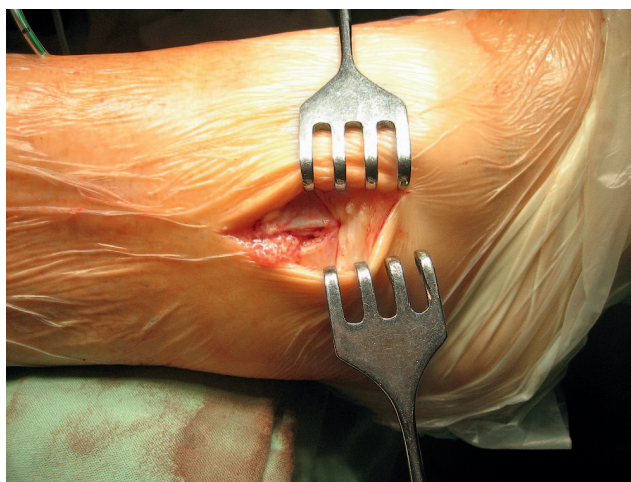
Náhrada hlezna je poměrně složitý operační výkon, u kterého může dojít k různým technickým problémům. Komplikace jsou nepřímou úměrou zkušenostem operátora, jak dokazují literární údaje (23). Náhrada by měla být indikována dříve než dojde k většímu poškození vazi-



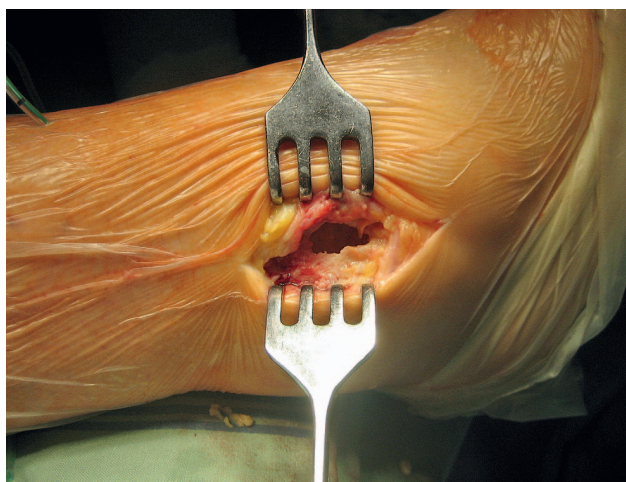
a



b



c



d

Obr. 8. PE vložka s lehce opotřebovanou mediální plochou (a); peroperační snímek, cysta u tibiální komponenty s polyetylenovým granulomem (b); ze samostatného přístupu k fibule již po protěti podkoží vytékal polyetylenový granulom z cysty ve fibule (c, d)



Obr. 9. Potraumatická artróza hlezna (a); 2 roky po náhradě hlezna (b); 5 let po náhradě hlezna, cystické projasnění kolem dřívku tibiální komponenty (c, d)

vového aparátu hlezna, což hlavně platí u pacientů s revmatoidní artritidou. Nestabilita hlezna i malého stupně totiž rychle vede k přetížení a selhání některé z komponent. Podmínkou indikace je také dobrý stav a trofika kůže s předpokladem jejího rychlého hojení. U pacien-

tů s revmatoidní artritidou jsou často s postižením hlezna poškozeny i klouby subtalární. Pak je nutné nejprve korigovat osové postavení končetiny trojí artrodézou.

Z peroperačních komplikací může dojít ke zlomenině tibiae, nejčastěji k odlomení vnitřního kotníku.

Příčinou může být nešetrná operační technika, osteoporóza, přílišná resekce tibie. Při resekci větší než 5 mm dojde k oslabení vnitřního kotníku a hrozí jeho odlomení. V našem souboru došlo ke zlomenině vnitřního kotníku u 2 pacientů (3,9 %). V literatuře je někdy popisována „stres zlomenina“ vnitřního kotníku vznikající nejčastěji za 2–4 měsíce po operaci (23, 25). Tuto komplikaci jsme v našem souboru nezaznamenali.

Další komplikací může být přílišná resekce talu, která může vést k poškození cévního zásobení talu a k následné nekróze talu a selhání komponenty. K nekróze talu v našem souboru došlo u jedné pacientky.

V pooperačním období je nejčastější komplikací hojení operační rány (10, 14, 15). Problémy s hojením operační rány jsou uváděny v literatuře mezi 5–35 %. V našem souboru pacientů jsme měli problémy s hojením kůže u 7 pacientů (13,7 %). Příčinou může být nešetrná operační technika a malý operační přístup, který vede k potřebě nadměrného roztažení operační rány a tím traumatizaci jejích okrajů. Hojení operační rány může být horší u pacientů, kteří byli opakovaně operováni (stavy po úrazech hlezna, po osteosyntézách), kde na kůži je již několik operačních jizev. Další příčinou špatného hojení rány může být nedokonalá sutura retinaculum extensorum. Šlachy extenzorů pak prominují do podkoží a tlačí na kůži. Dalším velice důležitým faktorem ovlivňujícím hojení kůže je kouření.

V našem souboru 51 pacientů, jsem museli revidovat 7 pacientů (13,7 %), což je v souladu s literárními údaji (1, 11, 19, 23, 30, 31, 37). Podmínkou úspěchu je však správná indikace. Nezbytná je dobrá kvalita kosti. Kontraindikací je nekróza talu. V případě podezření na sníženou vitalitu talu je vhodné si stav ověřit magnetickou rezonancí, která zcela jasně ukáže rozsah nekrózy. Zjištění nekrotických změn s výjimkou zcela povrchového postižení je jednoznačnou kontraindikací aloplastiky. Při selhání endoprotézy není artrodéza hlezna jednoduchým výkonem a bude ve většině případů vyžadovat použití kostního štěpu. Jednou z možností je artrodéza retrográdním hřebem přes patní kost (34, 35). Varovné je zjištění nálezu polyetylenového oteru u 3 pacientů (5,8 %) a rentgenologické známy uvolnění tibialní komponenty (7, 26, 28).

U pacientů, kde před operací byla varózní deviace hlezna, jsou uváděny v literatuře i častější pooperační komplikace (11). V těchto případech častěji dochází k technickým chybám. Při operaci není dostatečně uvolněná hluboká část deltového vazů u vnitřního kotníku (24), není správné vyvážení vazů a po operaci dochází k rozvoji nestability hlezna. V našem souboru u 2 pacientů jsme byli nuceni provést revizi pro vyvíjející se nestabilitu hlezna. U obou pacientů se jednalo o předoperační varózní postavení hlezna. Pokud je varozita hlezna větší než 5 stupňů, není-li ji možné korigovat, pak pacienty k náhradě hlezna většinou neindikujeme. V těchto případech je používána osteotomie patní kosti k napravení osy hlezna nebo korekční osteotomie vnitřního kotníku. S těmito osteotomiemi vlastní zkušenosti nemáme (8).

ZÁVĚR

Hlezno je velice namáhaným kloubem se složitou biomechanikou. Náhrada hlezna není jednoduchý operační výkon a vyžaduje zkušenosti operátora. Na životnosti kloubní náhrady se daleko více než u jiných kloubů podílí přesnost implantace, správná a uvážlivá indikace. V horizontu pěti let se výsledky jeví jako velmi dobré, je však třeba si uvědomit, že životnost těchto náhrad bude patrně menší než u jiných váhonosných kloubů.

Literatura

1. ANDERSON, T., MONTGOMERY, F., CARLSON, A.: Un cemented STAR total ankle prostheses. Three to eight-year follow-up of 51 consecutive ankles. *J. Bone Jt Surg.*, 85-A: 1321–1329, 2003.
2. BEK, J., VAVŘÍK, P., LANDOR, I.: Hodnocení přežití náhrady kolenního kloubu Walter-Motorlet – dlouhodobé výsledky. *Acta Chir. orthop. Traum.*, čech., 72: 221–227, 2005.
3. BENEDETTI, M. G., LEARDINI, A., ROMAGNOLI, M., BERTI, L., CATANI, F., GIANNINI, S.: Functional outcome of meniscal-bearing total ankle replacement – A gait analysis study. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 98: 19–26, 2008.
4. BOLTON-MAGGS, B. G., SUDLOW, R. A., FREEMAN, M. A. R.: Total ankle arthroplasty: A long-term review of the London hospital experience. *J. Bone Jt Surg.*, 67-B: 785–790, 1985.
5. BUECHEL, Sr. J., BUECHEL, Jr. J., PAPPAS, M.: Twenty-year evaluation of cementless mobile-bearing total ankle replacements. *Clin. Orthop.*, 424: 19–26, 2004.
6. 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.
7. DI DOMENICO, L. A., LAWRENCE, A., WILLIAMS, K.: Revisional total ankle arthroplasty because of a large tibial bone cyst. *Foot and Ankle Surgery*, 47: 453–456, 2008.
8. DOETS, H. C., VAN DER PLAAT, L. W., KLEIN, J. P.: Medial malleolar osteotomy for the correction of varus deformity during total ankle arthroplasty: results in 15 ankles. *Foot and Ankle International*, 29: 171–177, 2008.
9. DUNGL, P. a kolektiv: *Ortopedie*. Praha, Grada 2005.
10. GALLO, J., LANDOR, I., VAVŘÍK, P.: Současné možnosti prevence infekcí kloubních náhrad. *Acta Chir. orthop. Traum.*, čech., 73: 229–236, 2006.
11. HENRICSON, A., AGREN, P.H.: Secondary surgery after total ankle replacement. The influence of preoperative hindfoot alignment. *Foot and Ankle Surg.*, 13: 41–44, 2007.
12. HINTERMANN, B., VALDERRABANO, V., DEREKMAEKER, G., DICK, W.: The HINTEGRA ankle. Rationale and short-term results of 122 consecutive ankles. *Clin. Orthop.*, 424: 57–68, 2004.
13. HRUBINA, M., BĚHOUNEK, J., SKOTÁK, M.: Střednědobé výsledky necementované jamky TEP kyčelního kloubu Ultima u primóimplantací. *Acta Chir. orthop. Traum.*, čech., 75: 205–211, 2008.
14. JAHODA, D., NYČ, O., POKORNÝ, D., LANDOR, I., SOSNA, A.: Antibiotika v prevenci infekčních komplikací u operací kloubních náhrad. *Acta Chir. orthop. Traum.*, čech., 73: 108–114, 2006.
15. JAHODA, D., NYČ, 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.
16. KITAOKA, H. B., PATZER, G. L.: Clinical results of Mayo total ankle arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 78-A: 1658–1664, 1996.
17. KITAOKA, H. B., ALEXANDER, I. L., ADELAAR, R. S., NUNLEY, J. A., MYERSON, M. S.: Clinical Rating Systems for the Ankle, Hindfoot, Midfoot, Hallux and Lesser Toe. *Foot and Ankle Int.*, 15: 349–353, 1994.

18. KNECHT, S. I., ESTIN, M., CALLAGHAN, J. J., ZIMMERMANN, M. B., ALLIMAN, K. J., ALBINE, F. G., SALTZMAN, C. L.: The Agility total ankle arthroplasty – Seven to sixteen-years follow up. *J. Bone Jt Surg.*, 86-A: 1161–1171, 2004.
19. KOFOED, H., LUNDBERG-JENSEN, A.: Ankle arthroplasty in patients younger and older than 50 years: a prospective series with long-term follow-up. *Foot Ankle Int.*, 20: 501–506, 1999.
20. KOFOED, H., STÜRUP, J.: Comparison of ankle arthroplasty and arthrodesis. A prospective series with long-term follow-up. *The Foot*, 4: 6–9, 1994.
21. KOFOED, H., DANBORG, L.: Biological fixation of ankle arthroplasty. *The Foot*, 5: 27–31, 1995.
22. KOFOED, H.: Scandinavian total ankle replacement (STAR) *Clin. Orthop.*, 424: 73–79, 2004.
23. KUMAR, A., DHAR, S.: Total ankle replacement: early results during learning period. *Foot and Ankle surgery*, 13: 19–23, 2007.
24. KURUP, H. V., TAILOR, G. R.: Medial impingement after ankle replacement. *International Orthopaedics*, 32: 243–246, 2008.
25. Mc GARVEY, W. C., CLANTON, T. O., LUNZ, D.: Malleolar fracture after ankle arthroplasty. A comparison of designs. *Clin. Orthop.*, 424: 104–110, 2004.
26. PETRUŠKA, J., ĐURČANSKÝ, D., MAKAREVIČ, A., KUBOVIČOVÁ, E., PIVKO, J.: Morfologicko-funkční charakteristika periartikulárního tkaniva po endoprotéze bedrového kloubu: histologické, cytochemické a elektronmikroskopické aspekty. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 75: 375–381, 2008.
27. PIRIOU, P., CULPAN, P., MULLINS, M., CARDON, J. N., POZZI, D., JUDET, T.: Ankle replacement versus arthrodesis: A comparative gait analysis study. *Foot and Ankle International*, 29: 3–9, 2008.
28. 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.
29. POPELKA, S., VAVŘÍK, P.: Revmatochirurgie nohy a hlezna. *Studia Geo* 2005.
30. SCHONHERR, R., FUSS, S., KORBL, M., TREPTE, C. T., PARSCH, D.: Short-term results after STAR total ankle replacement. *Orthopäde*, 37: 783–787, 2008.
31. SCHUTTLE, B. G., LOUWERENS, J. W. K.: Short-term results of our first 49 Scandinavian total ankle replacements (STAR). *Foot and Ankle International*, 29: 124–127, 2008.
32. SOSNA, A., ČECH, O., KRBEC, M.: Operační přístupy ke skeletu končetin, pánve a páteře. Triton 2005.
33. SOSNA, A., ČECH, O., SOSNA, T.: Operační přístupy ke skeletu bérce. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 43: 299–314, 1976.
34. THOMASON, K., EYRES, K. S.: A technique of fusion for failed total replacement of the ankle – Tibio-allograft-calcaneal fusion with locked retrograde intramedullary nail. *J. Bone Jt Surg.*, 90-B: 885–888, 2008.
35. VESELÝ, R., PROCHÁZKA, V., VIŠŇA, P., VALENTOVÁ, J., ŠAVOLT, J.: Tibiotalkalkaneální artrodéza retrográdním hřebem jištěným v rovině sagitální. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 75: 129–133, 2008.
36. WOOD, P. L. R., TIMOTHY, M. C., SMITH, R.: The present state of Ankle arthroplasty. *Foot and Ankle Surgery*, 14: 115–119, 2008.
37. WOOD, P. L. R., PREM, H., SUTTON, C.: Total ankle replacement – Medium-term results in 200 Scandinavian total ankle replacements. *J. Bone Jt Surg.*, 90-B: 605–609, 2008.

Doc. MUDr. Stanislav Popelka, CSc.,
I. ortopedická klinika 1. LF UK,
FN Motol,
V úvalu 84, Praha 5
E-mail: mudr.popelka@volny.cz