

Jedenáctileté zkušenosti s náhradou hlezna

Eleven-Year Experience with Total Ankle Arthroplasty

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

1. ortopedická klinika, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze a FN Motol

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Total joint replacement is one of the options in surgical treatment of advanced ankle arthritis. It allows the ankle to remain mobile but, unfortunately, it does not provide the same longevity as total knee or hip replacements. Therefore, decisions concerning the kind of treatment are very individual and depend on the clinical status and opinion of each patient.

MATERIAL AND METHODS

A total of 132 total ankle replacements were carried out in the period from 2004 to 2015. The prostheses used included the Ankle Evolutive System (AES) in 52 patients, Mobility Total Ankle System (DePuy) in 24 patients and, recently, Rebalance Total Ankle Replacement implant in 53 patients. Three patients allergic to metal received the Taric prosthesis. Revision arthroplasty using the Hintegra prosthesis was carried out in four patients.

The outcome of arthroplasty was evaluated on the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) scoring scale. Indications for total ankle arthroplasty included post-traumatic arthritis in 83 patients, rheumatoid arthritis in 37 and primary arthritis in 12 patients. There were 78 women and 54 men, with an average age of 55.6 years at the time of surgery.

RESULTS

The average follow-up was 6.1 years (1–11 years). The average AOFAS score of the whole group increased from 33.2 before surgery to 82.5 after it. The primary indication had an important role. Arthroplasty outcomes were poorer in patients with post-traumatic arthritis than in those with rheumatoid arthritis or primary arthritis. In patients with post-traumatic arthritis, the average AOFAS score rose to 78.6 due to restricted motion of the ankle, and some patients continued to have pain when walking. The average AOFAS score in a total of 49 patients who had rheumatoid arthritis or primary arthritis reached a value of 86.4.

Post-operative complications were recorded in ten patients (7.6%) in whom part of the wound was healing by second intention. Ossification was also a frequent complication and had to be removed in six patients (4.5%). No early infection was recorded and late infection was treated in three patients.

The prosthesis had to be removed and ankle arthrodesis performed in seven patients (5.3%). All had necrosis of the talus with ankle instability. In five, the retrograde nail Medin was used and extensive defects remaining after talar necrosis were filled with massive bone grafts obtained from a bone bank. One patient required tibio-calcaneal arthrodesis with external fixator; surgery in one case involved the use of a Zimmer Trabecular Metal Ankle Fusion Spacer with retrograde nail fixation.

The development of cystic radiolucencies adjacent to tibial or talar components presents another post-operative complication. It was recorded mostly in the patients after AES implantation, in whom eight of 52 (15.3%) had these findings.

DISCUSSION

Total ankle arthroplasty is a complicated surgical procedure potentially associated with various technical problems. The occurrence of complications is indirectly related to the experience of the orthopaedist performing surgery; literature data show that the number of complication decreases with an increased frequency of ankle replacements done.

CONCLUSIONS

Total ankle arthroplasty, as every orthopaedic surgery, has its advantages and disadvantages. The positive aspects are pain relief and improved mobility of the ankle allowing for physiological gait. However, it shows a lower survivorship rate than the other large joint replacements. A successful outcome depends on the correct indication. The ankle should be stable, the talus without signs of necrosis and valgus or varus deviations of the ankle should not exceed 10 to 15 degrees.

Key words: total ankle arthroplasty, re-implantation, aseptic loosening, retrograde nail, Trabecular Metal spacer, revision arthroplasty.

ÚVOD

Hlezenní kloub je staticky i dynamicky nejvíce zatěžovaným kloubním spojením. Hlezo je v průběhu pohybu a chůze vystaveno značným kompresivním, střížným a rotačním silám. Tyto faktory kladou extrémní nároky na konstrukci náhrad hlezna nebo mechanickou odolnost osteosyntézy při artrodéze.

Primární artróza hlezna není častá, častější je zde artróza sekundární posttraumatická. Příčinou artrózy jsou nejenom nitrokloubní zlomeniny, ale i poranění ligament, která vedou k nestabilitě hlezna, různé osteochondrální fraktury a subchondrální nekrózy artikulujících kostí. Další příčinou postižení hlezna mohou být metabolická onemocnění, různé záněty, revmatoidní nebo dnová artritida.

Jednou z možností operační léčby je náhrada kloubu. Výhodou je zachování hybnosti a menší zatížení kloubů předonoží než u artrodézy, bohužel životnost náhrad hlezna není taková, jako u náhrad kolenního a kyčelního kloubu. Proto rozhodnutí o typu výkonu je individuální a záleží na výsledku klinického vyšetření i názoru pacienta. Náhrada hlezna není jednoduchým výkonem a výsledek značně záleží na zkušenosti operátora. Se zlepšováním tvarových a materiálových charakteristik implantátů hlezna je kloubní náhrada dnes častěji indikována, než tomu bylo v minulých letech, přesto by měla být indikována uvážlivě, neboť komplikace po náhradě hlezna jsou častější, než u jiných náhrad velkých kloubů a jsou obtížně řešitelné. Po operaci mohou přetrvávat bolesti, jak je patrné i v našem souboru pacientů. Pro výsledek operace je důležitý spolupracující pacient. Největším problémem je životnost endoprotézy, která souvisí se správnou indikací a správnou implantací všech komponent. Při nevhodné indikaci a nesprávné implantaci je životnost náhrady kratší.

V práci jsme se snažili zhodnotit výsledky našeho souboru pacientů a zvláště se podílet o zkušenosti při řešení komplikací, které se nám staly.

MATERIÁL A METODIKA

Pacienti a použité implantáty

Na naší klinice jsme od září 2003 do současnosti odoperovali 132 primárních náhrad hlezna a 4 revizní náhrady. Nejprve jsme používali náhradu AES (Biomet) (32). Tuto náhradu jsme implantovali u 52 pacientů. Od roku 2008 do roku 2011 jsme u 24 pacientů odoperovali náhradu Mobility (DePuy) (35). Od roku 2011 do současnosti používáme endoprotézu Rebalance Ankle (Biomet), s kterou jsme zatím odoperovali 53 pacientů. Tuto náhradu implantujeme v rámci mezinárodní multicentrické studie (11). Ve třech případech jsme pro alergii na kovy použili endoprotézu Taric (Biosolution). Pro reimplantaci jsme použili ve čtyřech případech revizní endoprotézu Hintegra (Integra) (16). Revizní endoprotéza Hintegra má rovné kontaktní plochy tibiální i talární komponenty. Tibiální komponenta je dodávána ve dvou tloušťkách – 8 a 12 mm a ve čtyřech velikostech. Talární komponenta je v pěti velikostech. Polyetylenová (PE) vložka je stej-



Obr. 1. Revizní endoprotéza Hintegra.

ná jako u primární náhrady a je ve čtyřech tloušťkách – 5, 6, 7 a 9 mm. Tibiální i talární komponenty mohou být fixovány šrouby (obr. 1).

Pacienty jsme kontrolovali v pravidelných intervalech, po 6 týdnech po operaci, po třech měsících, za půl roku od operace a pak v ročních intervalech. Pacienty jsme hodnotili podle AOFAS skóre (23).

Indikace k operaci

Indikací náhrady hlezna byla posttraumatická artróza, revmatoidní artritida a primární artróza. Pro dobrý výsledek je nutná správná indikace. Hlezo musí být stabilní. Nestabilita hlezna i malého stupně vede rychle k přetížení a selhání některé z komponent. Podmínkou úspěšné operace je také dobrý stav a trofika kůže s předpokladem jejího rychlého hojení. Hlezo by mělo být bez varózní nebo valgózní deviace. Tolerujeme 10- až 15stupňovou varozitu nebo valgozitu hlezna. Podmínkou je samozřejmě spolupracující pacient. Kontraindikací operačního výkonu je nekróza talu, stavy po infekčních komplikacích, nespupracující pacient, nestabilita hlezna, těžký diabetes mellitus a trofické změny na dolní končetině. U některých pacientů provádíme před operací cévní vyšetření.

V případech nejasného rentgenologického nálezu, kdy jsme chtěli vyloučit nekrózu talu jsme indikovali magnetickou rezonanci nebo CT hlezna. Toto vyšetření je důležité v případech posttraumatické artrózy, kdy zjišťujeme vitalitu talu a tvar distální tibie a talu, kde po úrazu mohou přetrvávat rozsáhlé kostní defekty a cysty, které mohou komplikovat implantaci jednotlivých komponent.

Operační postup

Operační technika záleží na použité kloubní náhradě. Operujeme v bezkreví, v poloze pacienta na zádech s podloženým bokem na straně operovaného hlezna. Používáme přední přístup, podélný řez v délce asi 15 cm jde přes hlezenní kloub směrem k bazi 3. metatarzu. Retinaculum mm. extensorum superius 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 uvolňujeme hlezenní kloub. Provedeme synovektomii a dlátem odstraníme okrajové osteofyty na přední ploše talu a tibie. Pak resekujeme tibií podle šablon tak, aby resekce byla kolmá na dlouhou osu tibie. Výška resekce tibie by neměla přesáhnout 5 mm. Záleží na tvaru distální tibie a na použité kloubní náhradě. Při větší resekcí hrozí oslabení vnitřního kotníku s rizikem jeho odlomení. Během resekce je nutno si uvědomit, že kloub se směrem vzad zužuje a přizpůsobit tomu sklon pilového listu, aby nedošlo ke skrytému nařiznutí některého z kotníků v jeho zadní části. Zvláště u posttraumatické artrózy bývá často fibula zhojena ve špatném postavení a při resekcí tibie může být poškozena.

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.

Při resekcí tibie je velice obtížné odstranění zadní hrany tibie. Zadní část tibie je pevně fixována kloubním pouzdem a je těžko přístupná, zvláště u posttraumatické artrózy, kdy je zadní hrana prodloužená a zasahuje až za talus. 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 (39).

Důležité je vyvážení měkkých tkání. Operační postup záleží na použitém implantátu. Každý implantát má jiné pomůcky na vyvážení měkkých tkání. Ponechaná nestabilita hlezna vede k většímu klouzáni PE vložky při pohybu, než dovoluje tvar kovových komponent, což má za následek PE otěr a následné uvolnění komponent. Pro správné vyvážení vazů je nutné korigovat i osu hlezna, pokud byla před operací deviovaná. Hůře se koriguje varozita, která je častější deformitou než valgozita hlezna. Základem je správná resekce tibie kolmo na osu bérce. Před resekcí talu je nutné uvolnění deltového vazů, který je při varozitě hlezna zkrácen. Důležité je také odstranění všech osteofytů mezi talem a vnitřním kotníkem. Teprve pak následuje resekce talu, která musí být rovnoběžná s resekovanou plochou tibie. Pokud se nám nepodaří zkorrigovat deformitu hlezna nebo pokud přetrvává nestabilita, je lepší změnit původně plánovanou náhradu na artrodézu hlezna.

Úprava resekovaného talu záleží na použité komponentě. Talární komponenta musí být správně centrována ve středu talu, v ose tibie a směřovat ke 3. metatarzu, k čemuž slouží různá centrovací zařízení.

Po usazení zkušebních komponent je možné provést kontrolu umístění 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. Jednotlivé velikosti tibiální a talární komponenty lze většinou různě kombinovat, ale PE vložka musí být stejné velikosti jako talus. Podle našich zkušeností je talární komponenta většinou o číslo menší než komponenta tibiální.

Po uvolnění turniketu stavíme krvácení a zavádíme jeden Redonův odsavný drén. Provádíme suturu po vrstvách. Po operaci kloub fixujeme na 2 týdny v sádrové dlaze. Po vynětí stehů odstraňujeme i sádku a následuje rehabilitace hybnosti a chůze o berlích bez zatěžování operované končetiny. Po 4–6 týdnech povolujeme částečné zatěžování a plnou zátěž za 2–3 měsíce po operaci.

VÝSLEDKY

Na naší klinice jsme od září 2003 do současnosti odoperovali 132 primárních náhrad hlezna a 4 revizní náhrady. Indikací k náhradě hlezna byla posttraumatická artróza u 83 pacientů, revmatoidní artritida u 37 a primární artróza u 12 pacientů. Žen bylo 78 a mužů 54. Průměrný věk v době operace byl 55,6 let (23–80 let). Pravé hlezno bylo operováno u 76 a levé hlezno u 56 pacientů. Pro reimplantaci jsme použili ve čtyřech případech revizní endoprotézu Hintegra (Integra).

Klinické výsledky

Průměrná doba sledování je 6,1 let (1–11 let). Výsledky jsme hodnotili podle AOFAS skóre. Z 33,2 před operací se zvětšilo na 82,5. V našem souboru jsme zjistili, že záleží na primární indikaci. Při náhradě u posttraumatické artrózy jsou výsledky horší, než u pacientů s revmatoidní artritidou nebo při primární artróze. U posttraumatické artrózy se AOFAS skóre zvětšilo průměrně na 78,6, což bylo způsobeno horší hybností v hleznu a u některých pacientů přetrvávající bolestí při chůzi. Bolest byla hodnocena jako jedna z položek AOFAS skóre. Z 83 pacientů indikovaných pro posttraumatickou artrózu má 5 pacientů (6 %) větší bolesti při chůzi, 14 pacientů (16,9 %) lehké bolesti, ostatní jsou bez větších obtíží. U pacientů s revmatoidní artritidou nebo primární artrózou, kterých jsme odoperovali 49, se AOFAS skóre zvětšilo průměrně na 86,4. V této skupině má pouze jeden pacient (2 %) větší bolesti při chůzi, 5 (10,2 %) má lehké bolesti a ostatní jsou bez větších obtíží.

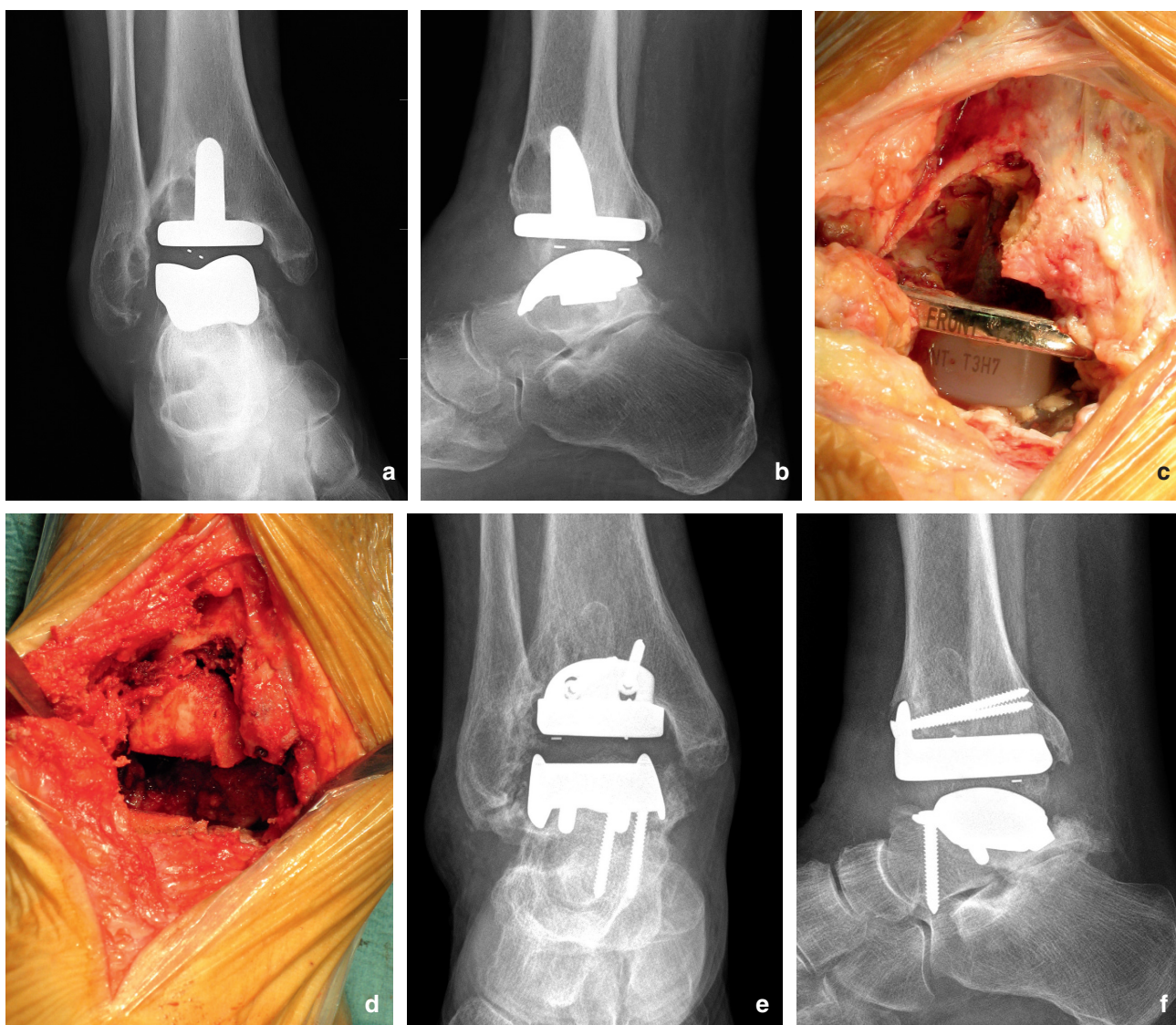
Komplikace

Komplikace můžeme rozdělit na peroperační a pooperační. Z peroperačních komplikací jsme měli 1krát zlomeninu vnitřního kotníku, kterou jsme řešili osteosyntézou jedním šroubem.

Z pooperačních komplikací jsme měli u 10 pacientů (7,6 %) problémy s hojením operační rány, kdy se část operační rány hojila per secundam. Tuto komplikaci jsme měli hlavně u pacientů u posttraumatické artrózy, kteří před náhradou prodělali několik operačních zákroků.

Častou komplikací je po náhradě hlezna tvorba osifikací. Osifikace jsme museli odstranit u 6 pacientů (4,5 %). Ve 3 případech se jednalo o náhradu AES, ve 2 případech o endoprotézu Mobility a v jednom případě o endoprotézu Rebalance Ankle.

Větší operační revizi spojenou s výměnou nebo extrakcí celého nebo části implantátu jsme indikovali u 13 pacientů (9,9 %). Někteří pacienti museli být operováni i opakovaně. Jednalo se o výplně osteolytických cyst kolem endoprotézy s výměnou PE vložky, reimplantaci



Obr. 2. 5 let po náhradě hlezna AES, rozsáhlá cystická projasnění pod tibiální i talární komponentou (a–b); peroperační snímek rozsáhlého kostního defektu u tibiální komponenty (c); po extrakci endoprotézy defekt v tibií a talu vyplněn štěpy z kostní banky (d); implantovaná revizní náhrada Hintegra (e–f). Pacient je 4 roky po reimplantaci, štěp v tibií je dobře integrován, částečná resorbce štěpu pod talární komponentou. Pacient je bez obtíží.

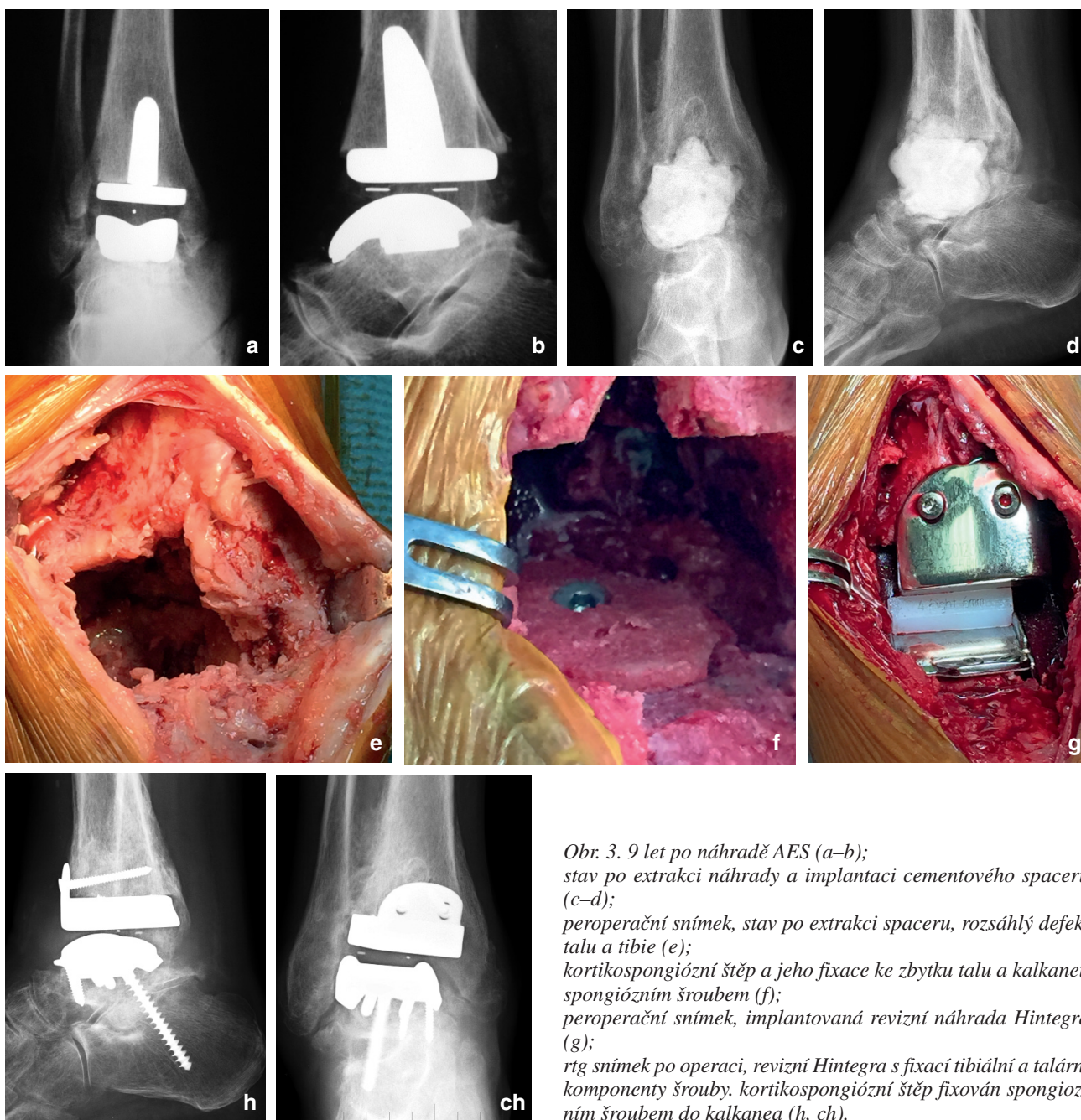
tibiální komponenty, pouhou extrakci endoprotézy, extrakci endoprotézy a konverzi na artrodézu nebo o výměnu celé náhrady hlezna.

Extrakce endoprotézy a artrodéza hlezna

Extrakci endoprotézy a artrodézu hlezna jsme provedli v 7 případech (5,3 %). Vždy se jednalo o pacienty, kdy došlo k nekróze talu s nestabilitou hlezna nebo infekční komplikaci. Ve všech případech se jednalo o pacienty s náhradou AES. V 5 případech jsme použili retrográdní hřeb Medin, rozsáhlý defekt po nekróze talu jsme vyplnili masivním štěpem z kostní banky. U jedné pacientky jsme museli vzhledem k nekróze celého talu provést tibiokalkaneální artrodézu zevním fixátorem. U jedné pacientky jsme pro infekční komplikaci a nekrózu talu použili k výplni rozsáhlého defektu spacer Trabecular Metal (Zimmer) s retrográdním hřebem. O této pacientce bude zmínka v dalším textu.

Cysty kolem implantátu

Další pooperační komplikací po náhradách hlezna je tvorba cystických projasnění kolem tibiální nebo talární komponenty. Ve větší míře byly cysty pozorovány po náhradách AES, z tohoto důvodu byla tato endoprotéza stažena z distribuce. V našem souboru 52 pacientů s náhradou AES jsme cysty zjistili u 8 pacientů (15,3 %). U ostatních implantátů jsme zatím cystická projasnění nepozorovali. Ve třech případech jsme provedli operační revizi. U jednoho pacienta jsme provedli extrakci endoprotézy, defekty jsme vyplnili kostními štěpy z kostní banky a k reimplantaci jsme použili revizní náhradu Hintegra (obr. 2 a–f). Při vyšetření obsahu kostních defektů jsme našli množství PE částic. Takže předpokládáme, že tyto cysty jsou způsobeny agresivním polyetylenovým granulomem s možnou složkou hydrodynamického efektu. U další pacientky jsme cysty vyplnili štěpy z lopaty kosti kyčelní a u třetí pacientky jsme



Obr. 3. 9 let po náhradě AES (a–b);
stav po extrakci náhrady a implantaci cementového spaceru (c–d);
peroperační snímek, stav po extrakci spaceru, rozsáhlý defekt talu a tibie (e);
kortikospongiozní štěp a jeho fixace ke zbytku talu a kalkaneu spongiozním šroubem (f);
peroperační snímek, implantovaná revizní náhrada Hintegra (g);
rtg snímek po operaci, revizní Hintegra s fixací tibiální a talární komponenty šrouby, kortikospongiozní štěp fixován spongiozním šroubem do kalkanea (h, ch).

cysty vyplnili umělou kostí Actifuse. U 2 pacientů zatím není operační revize možná z důvodů interního stavu (stav po infarktu myokardu). Další 3 pacienti, kteří mají jen malé obtíže, zatím s navrženou operační revizí nesouhlasí, i když časná operační revize by měla být indikována co nejdříve.

Infekční komplikace

Nejobávanější komplikací je infekční komplikace, která je velice obtížně řešitelná a mnohdy může skončit i amputací končetiny. Časnou infekční komplikaci jsme nezaznamenali. Pozdní infekční komplikace za celou dobu sledování jsme měli u 3 pacientů. U jednoho pacienta, který byl 3 roky po náhradě Mobility, došlo po zápalu plic k infekci náhrady. Komplikovaný kardiologický nález nedovoloval větší operační výkon a museli

jsme provést pouze extrakci náhrady. Další pacient byl 9 let po náhradě hlezna AES. Po extrakci zubu došlo k infekční komplikaci. Zde jsme provedli extrakci endoprotézy a aplikaci cementového spaceru. Po 7 týdnech po zhojení zánětu jsme provedli reimplantaci. Použili jsme revizní variantu náhrady hlezna Hintegra. Defekt v talu jsme vyplnili štěpem z kostní banky, který jsme fixovali jedním šroubem do kalkanea. Tibiální a talární komponentu endoprotézy Hintegra jsme fixovali šrouby. (obr. 3 a–ch).

Třetí pacientka je pacientka s revmatoidní artritidou, která byla 7 let po náhradě hlezna AES. Po biologické léčbě došlo k infektu hlezna, nekróze talu a infekční plicní komplikaci s vytvořením abscesu na plicích. Tuto pacientku jsme museli operovat 5x, než došlo k vyhojení infektu. Nejprve jsme provedli extrakci TEP a v druhé



Obr. 4. Trabecular Metal spacer (Zimmer)

době artrodézu hlezna šrouby s použitím kostního štěpu z kostní banky. Po třech měsících došlo k infekční komplikaci, museli jsme provést extrakci šroubů a po zhojení jsme použili retrogradní hřeb potažený antibiotikem, kdy rozsáhlý kostní defekt po nekróze talu jsme vyplnili cementem s antibiotikem. Za 5 měsíců došlo k recidivě infektu, kdy jsme opět museli provést extrakci hřebu a implantovali jsme cementový spacer. Pacientce byla navržena amputace, s kterou nesouhlasila. Po 3/4 roce, kdy pacientka byla bez známek infektu, jsme provedli extrakci spaceru a vzhledem k rozsáhlému kostnímu defektu jsme použili kovový spacer – Trabecular Metal (Zimmer) (obr. 4). Spacer je dodáván ve 3 velikostech (S, M, L) a ve čtyřech délkách (25, 30, 35 a 40 mm). Spacer je opatřen otvorem, kterým se implantuje retrogradní hřeb. Podmínkou je použití rovného hřebu do maximální tloušťky 10 mm. V tomto případě jsme použili zajištěný retrogradní hřeb Pantanail (Integra). (obr. 5 a–e)

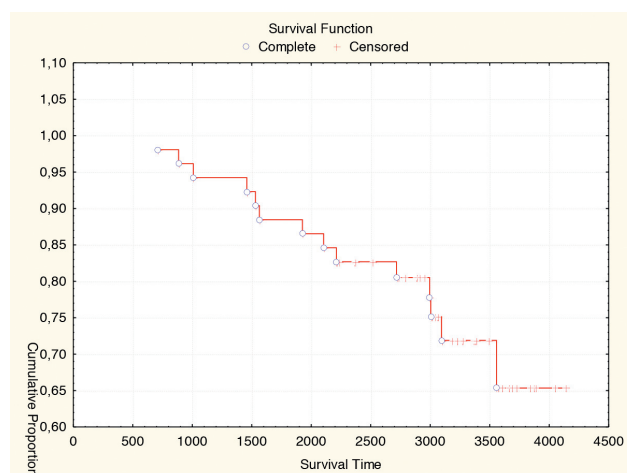
Přežití implantátů

Přežití implantátů jsme hodnotili pomocí Kaplanovy-Meierovy křivky pro všechny implantáty (27). Všechny implantáty vykazují téměř stejné procento přežití v období 5 let. V odstupu 7 let již pozorujeme u náhrady AES nižší procento přežití. Pro implantát Rebalance Ankle údaje v tomto období zatím chybí (obr. 6, 7, 8).

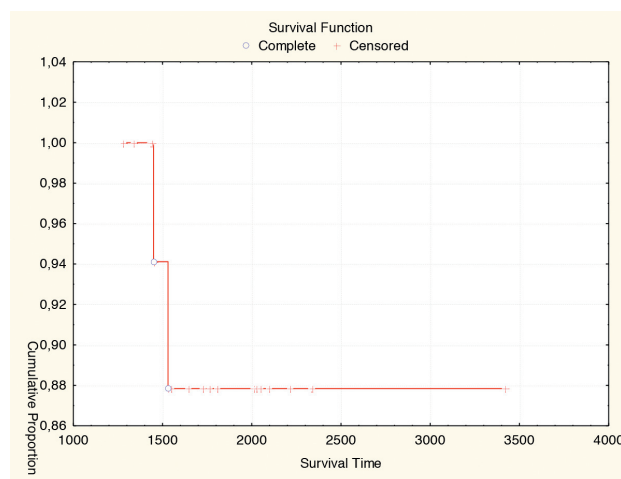
	5 let	7 let
AES	88%	81%
Mobility	88%	88%
Rebalance ankle	86%	—

DISKUSE

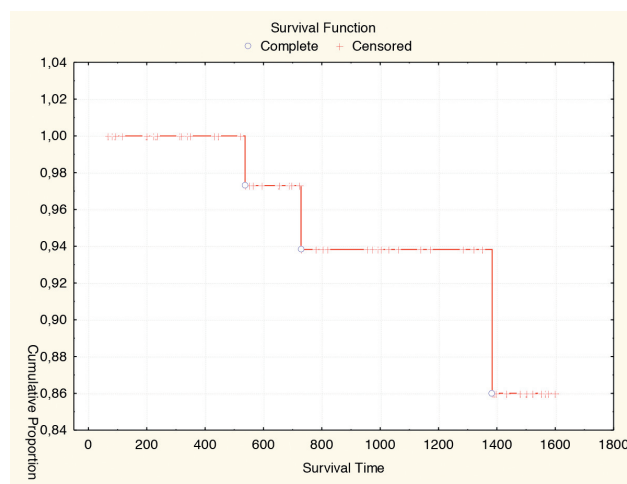
Náhrada hlezna je poměrně složitý operační výkon, u kterého může dojít k různým technickým problémům. Komplikace jsou nepřímo úměrné zkušenostem operátora



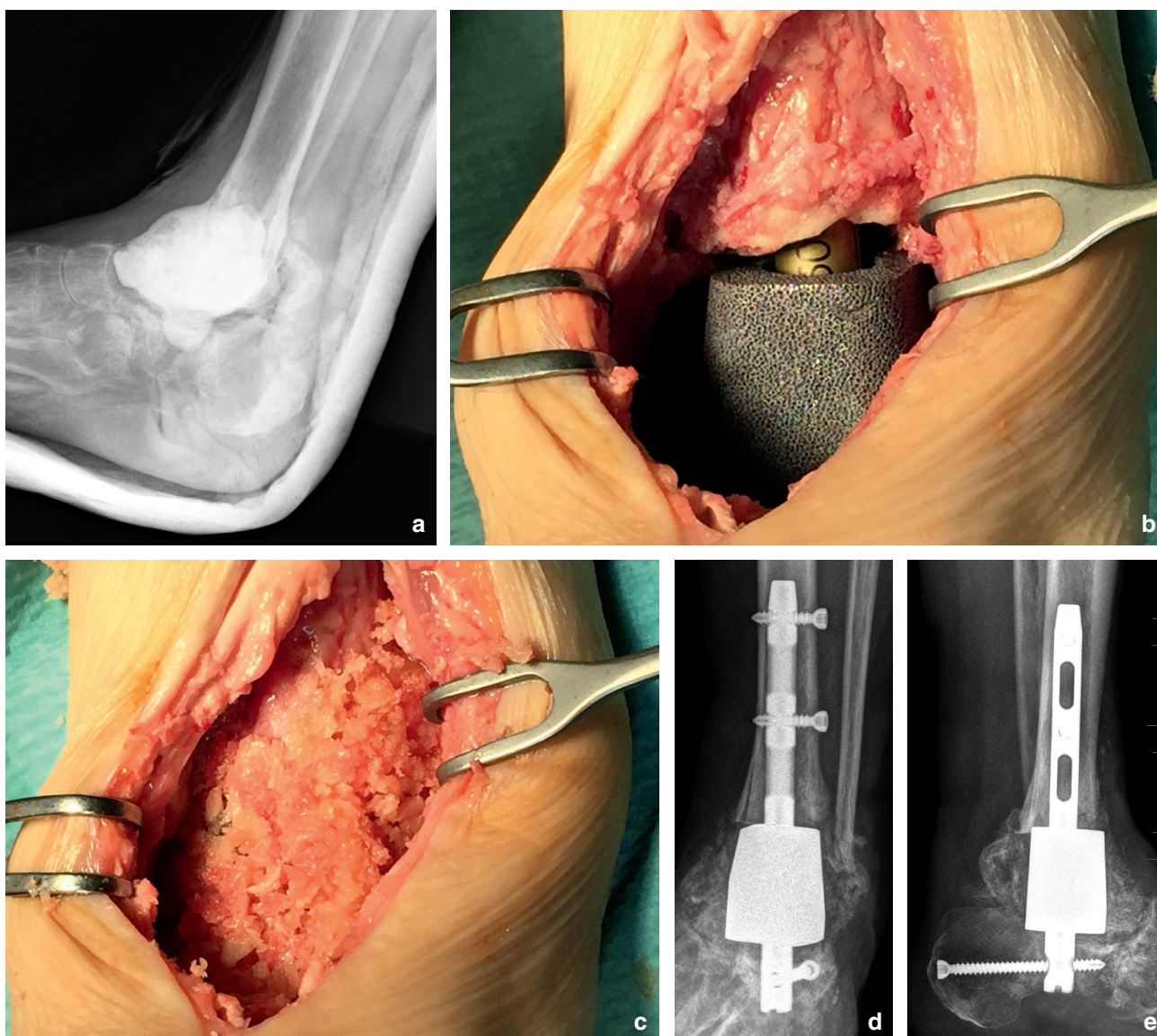
Obr. 6. Kaplanova-Meierova křivka přežití pacientů s implantátem AES. Uncensored: 14 (26,92 %) censored: 38 (73,08 %).



Obr. 7. Kaplanova-Meierova křivka přežití pacientů s implantátem Mobility. Uncensored: 2 (8,33 %), censored: 22 (91,67 %).



Obr. 8. Kaplanova-Meierova křivka přežití pacientů s implantátem Rebalance Ankle. Uncensored: 3 (5,17 %) , censored: 55 (94,83 %).



Obr. 5. Stav po extrakci náhrady a implantaci spaceru (a);
peroperační snímek – implantace kovového spaceru. Otvorem ve spaceru zaveden rovný retrográdní hřeb Pantanail (b);
spacer obložen namletými štěpy z kostní banky (c);
Trabecular Metal spacer s fixací zajištěný retrográdním hřebem Pantanail (d, e). Dobrá integrace kostních štěpů kolem spaceru.
3 měsíce po operaci je pacientka bez známek infektu a zatěžuje končetinu.

a s narůstajícím počtem operací jsou komplikace menší, jak dokazují i literární údaje (1, 7, 13, 15, 19, 25). V literatuře jsou počty revizních operací různé od 10 do 40 % (1, 5, 9, 13, 15, 25, 29, 38, 42, 46). Záleží na operační technice, na indikaci a hlavně na době sledování.

Prežití implantátů podle Kaplanovy-Meierovy křivky v našem souboru je podobné, jako u jiných větších studií (4, 17, 40). Od roku 2015 je zprovozněn registr náhrad hlezna v České republice, který jistě přispěje k přesnějšímu vyhodnocení náhrad hlezna.

Podmínkou úspěchu náhrady hlezna je správná indikace. Hlezno musí být stabilní bez známek varózní nebo valgózní deviace. Varózní nebo valgózní deviace nad 10–15 stupňů má větší výskyt komplikací, korekce deformity náhradou hlezna většinou není možná a je nutné současně s náhradou hlezna provést různé korekční

osteotomie patní kosti, vnitřního nebo zevního kotníku nebo i v distální části tibie (9, 13, 42).

Indikace k reoperaci jsou různé. Jsou to hlavně bolesti, nestabilita hlezna, špatná implantace komponent, aseptické a septické uvolnění, nekróza talu. V našem souboru pacientů jsme operační revizi indikovali u 13 pacientů (9,9 %).

V pooperačním období bývá častou komplikací hojení operační rány. Problémy s hojením operační rány jsou uváděny v literatuře mezi 5–35 % (11, 13, 24, 33). V našem souboru jsme měli problémy s hojením operační rány u 10 pacientů (7,6 %). 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), v oblasti

hlezna je již několik operačních jizev. Další příčinou špatného hojení rány může být nedokonalá sutura retinaculum mm. extensorum superius. Šlachy extenzorů pak promínují do podkoží a tlačí na kůži. Dalším velice důležitým faktorem negativně ovlivňujícím hojení kůže je kouření.

Časné a pozdní infekční komplikace jsou závažné stavy, které se řídí stejnými pravidly, jako u infekčních komplikací ostatních kloubních náhrad. Časná operační revize s odstraněním komponent a aplikací spaceru. Po zvládnutí infektu je možná reimplantace nebo artrodéza hlezna. Bohužel někdy závažná infekční komplikace může vyústit až v amputaci končetiny. V našem souboru jsme zaznamenali pozdní infekci u 3 pacientů (2,3 %).

Jednou z dalších častých komplikací jsou bolesti kolem kotníků, zvláště u vnitřního (medial pain syndrom) (3, 18, 22). Jednou z příčin může být nedostatečné uvolnění prostoru mezi vnitřním kotníkem a talem. Při operaci je nutné odstranění všech osteofytů. Další příčinou bolesti může být nesprávná velikost a nesprávná pozice komponent, zvláště talární komponenty. Pokud talární komponentu implantujeme ve větší vnitřní nebo zevní rotaci může docházet při pohybu k impingementu mezi komponentou a kotníkem.

Další komplikací je rozvoj osifikací k okolí kloubní náhrady. Osifikace způsobují bolesti a postupně dochází k omezování hybnosti. Lee (28) uvádí ve svém souboru výskyt osifikací ve 25 %. V našem souboru pacientů jsme osifikace zaznamenali u 6 pacientů (4,5 %). Při této komplikaci bývá často indikována operační revize. Kim (22) uvádí dobré zkušenosti s artroskopickou revizí a debridementem měkkých tkání. Z našich zkušeností si myslíme, že vhodnější je otevřená revize a odstranění osifikací, neboť osifikace jsou většinou i v zadní části kloubu a bez extrakce PE vložky je jejich odstranění nemožné.

Další komplikací je selhání náhrady hlezna v důsledku aseptického uvolnění. U všech v současné době používaných implantátů můžeme v literatuře pozorovat tvorbu radiolucenčních linií a tvorbu cyst kolem implantátů (5, 7, 24, 26, 47). Největší procento cyst bylo u endoprotézy AES, která byla stažena z distribuce. Počty cystických projasnění kolem komponent AES uvádí například Koivu (26) v 39 %, Morgan (29) ve 20 % a Rodrigues (36) v 77 %. Jak je patrné z literatury, výskyt cyst je různý. Záleží na použité zobrazovací technice. Při použití CT je výskyt cyst větší než při použití prostého rtg snímku (5, 36, 44). V našem souboru 52 pacientů s AES endoprotézou jsme zjistili cysty v 8 případech (15,3 %). Prováděli jsme jen rtg snímky, při použití CT vyšetření by byl počet cyst jistě větší.

Teorie na vznik cyst se různí (5). Jednou z teorií je polyetylenový ořez. Polyetylenová vložka u AES byla méně stabilní ve frontální rovině, čímž docházelo k ořezu na hranách vložky – „edge-loading“. Další příčinou se uvádí změna hydroxyapatitového nástřiku na komponentách, ke které došlo v roce 2004. Při histologických vyšetřeních granulomu z cyst se našly částičky kovového

ořezu, částice polyetylenu a zánětlivá reakce na cizí materiál. Na vytvoření cyst se může podílet i stress shielding mezi implantátem a kostí, jako je tomu u náhrady kyčelních kloubů. Další možností vzniku je nedokonalá primární fixace komponent. U našich pacientů jsme prováděli při revizích vyšetření granulomu a PE vložky a našli jsme PE ořez (31, 33). Pro vyplnění cyst se nejčastěji používají kostní štěpy z lopaty kosti kyčelní nebo z kostní banky. Další možností je vyplnění cysty kostním cementem. (5, 6, 26, 45, 47).

Další revizní operací při selhání náhrady je reimplantace nebo extrakce náhrady a artrodéza hlezna. Záleží na použité kloubní náhradě a na rozsahu uvolnění. Podmínkou reimplantace je zachování dostatečného množství kostní tkáně pro případnou reimplantaci. V současné době je na trhu jen několik náhrad hlezna, které mají revizní variantu (Salto XT, Inbone, Hintegra) (8, 12, 16). Endoprotéza Salto XT má talární komponentu s dráčkem, který se zavádí do kalkanea. Endoprotéza Inbone je modulární implantát s dlouhým dráčkem do tibie. Revizní Hintegra má rovné kontaktní plochy tibiální i talární komponenty. Tibiální komponenta je dodávána ve dvou tloušťkách – 8 a 12 mm. Tibiální i talární komponenty mohou být fixovány šrouby.

Pokud není možná reimplantace je nejčastějším výkonem extrakce náhrady a artrodéza. K fixaci artrodézy se nejčastěji používá retrográdní hřeb (10, 12, 21, 34, 43), při infekční komplikaci je možné použít hřeb potažený cementem s antibiotikem (30). Další možností je artrodéza hlezna s fixací šrouby (18). Většinou se jedná o náročnou operaci, kde výsledky nemusí být vždy dobré. Problémem jsou většinou rozsáhlé kostní defekty, které je nutné vyplnit štěpy, většinou z kostní banky.

Další možností je použití kovového spaceru – Trabecular Metal (Zimmer) (14, 37). Spacer je dodáván ve 3 velikostech (S, M, L) a čtyřech délkách (25, 30, 35 a 40 mm) Spacer je opatřen otvorem, kterým se implantuje retrográdní hřeb. Podmínkou je použití rovného hřebu do maximální tloušťky 10 mm. V poslední době při kompletní destrukci talu se začínají používat i totální náhrady talu (2, 41).

ZÁVĚR

Náhrada hlezna, jako každý ortopedický výkon má své výhody a nevýhody. Kladem je ústup bolestí, zlepšení hybnosti hlezna s možností fyziologické chůze. Nevýhodou je zatím kratší životnost, než u jiných náhrad velkých nosných kloubů. Podmínkou úspěchu je správná indikace. Hlezno musí být stabilní, talus bez známek nekrózy, valgózní nebo varózní deviace hlezna by neměla přesáhnout 10–15 stupňů. Při větší deviaci je korekce již obtížná a jak dokládají registry náhrad hlezna v zahraničí, vyskytují se i častější komplikace. Ke zpřesnění dlouhodobých výsledků náhrady hlezna v České republice jistě přispěje registr kloubních náhrad hlezna, který je od roku 2015 zaveden.

Literatura

- ANDERSON, T., MONTGOMERY, F., CARLSON, A.: Uncemented STAR total ankle prostheses. Three to eight-year follow-up of 51 consecutive ankles. *J. Bone Jt Surg.*, 85-A: 1321–1329, 2003.
- ANGTHONG, CH.: Anatomic total talar prosthesis replacement surgery and ankle arthroplasty: an early case series in Thailand. *Orthop. Reviews*, 6: 123–127, 2014.
- BARG, A., SUTER, T., ZWICKY, L., KNUPP, M., HINTERMANN, B.: Medial pain syndrom in patients with total ankle replacement. *Orthopaede*, 40: 991–994, 2011.
- BARTEL, A. F. P., ROUKIS, T. S.: Total ankle replacement survival rates based on Kaplan-Meier survival analysis of National Joint Registry Data. *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, 32: 483–494, 2015.
- BESSE, J. L.: Oseolytic cysts with total ankle replacement: Frequency and causes? *Foot Ankle Surg.*, 21: 75–76, 2015.
- BESSE, J. L., LIENHART, C., FESSY, M. H.: Outcomes following cyst curettage and bone grafting for the management of periprosthetic cystic evolution after AES total ankle replacement. *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, 30: 157–170, 2013.
- BONNIN, M., GAUDOT, F., LAURENT, J. R. E., SCOTT, E., COLOMBIER, J. A., JUDET, T.: The Salto total ankle arthroplasty: survivorship and analysis of failure at 7 to 11 years. *Clin. Orthop.*, 469: 225–236, 2011.
- DeORIO, J. K.: Revision INBONE Total ankle replacement. *Clin. Podiatr. Med.*, 30: 225–228, 2013.
- DOETS, H. C., VAN DER PLAAT, L. W., KLEIN, J. P.: Medial malleolar osteotomy for the correction of varus deformity dutiny total ankle arthroplasty: results in 15 ankles. *Foot Ankle Int.*, 29: 171–177, 2008.
- DONNENWERTH, M. P., ROUKIS, T. S.: Tibio–talo–calcaneal arthrodesis with retrograde compression intramedullary nail fixation for salvage of failed total ankle replacement: a systematis review. *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, 30: 199–202, 2013.
- HARRIS, N., HENDRICKSON, A., RYDHOLM, U., KNUTSON, K., POPELKA, S.: The early results of the rebalance total ankle replacement. *Bone Joint J.*, 96-B (suppl. 17): 2, 2014.
- HENRICSON, A., AGREN, P. H.: Secondary surgery after total ankle replacement. The influence of preoperative hindfoot alignment. *Foot Ankle Surg.*, 13: 41–44, 2007.
- HENRICSON, A., NILSON, J. A., CARLSON, A.: 10-years survival of total ankle arthroplasties. A report on 780 cases from the Swedish Ankle Register. *Acta Orthop.*, 82: 655–659, 2011.
- HENRICSON, A., RYDHOLM, U.: Use of a trabecular metal implant in ankle arthrodesis after failed total ankle replacement. *Acta Orthop.*, 81: 745–747, 2010.
- 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.
- HINTERMANN, B., ZWICKY, L., KNUPP, M., HENNINGER, H. B., BARG, A.: Hintegra revision arthroplasty for failed total ankle prothesis. *J Bone Jt Surg.*, 95-A: 1166–1174, 2013.
- HOSMAN, A. H., MASON, R. B., HOBBS, T., ROTHWELL, A. G.: A New Zealand national joint registry review of 202 total ankle replacements followed for up to 6 years. *Acta Orthop.*, 78: 584–591, 2007.
- HSU, A. R., HADDAL, S. L., MYERSON, M. S.: Evaluation and management of the painful total ankle arthroplasty. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, 23: 272–282, 2015.
- CHOI, G. W., KIM, H. J., YEO, E. D., SONG, S. Y.: Comparison of the HINTEGRA and MOBILITY total ankle replacement. Short-to intermediate-term outcomes. *Bone Joint J.*, 95-B: 1075–1082, 2013.
- JEHAN, S., HILL, S. O.: Operative technique of two parallel compression screws and autologous bone graft for ankle arthrodesis after failed total ankle replacement. *Foot Ankle Int.*, 33: 767–771, 2012.
- JOHL, C., KIRCHER, J., POHLMANN, K., JANSSON, V.: Management of failed total ankle replacement with retrograde short femoral nail – A case report. *J. Orthop. Trauma*, 20: 60–65, 2006.
- KIM, B. S., CHOI, W. J., KIM, J., LEE, J. W.: Residual pain due to soft-tissue impingement after uncomplicated total ankle replacement. *Bone Joint J.*, 95-B: 378–383, 2013.
- KITAOKA, H. B., ALEXANDER, I. L., ADELAAR, R. S., NUNLEY, J. A., MYERSON, M. S.: clinical raiting systems for the ankle, hindfoot, midfoot, hallux and lesser toe. *Foot Ankle Int.*, 15: 349–353, 1994.
- KNECHT, S. I., ESTIN, M., CALLAGHAN, J. J., ZIMMERMAN, M. B., ALLIMAN, K. J., ALVINE, F. G., SALTZMAN, C. L.: The Agility total ankle arthroplasty. Seven to sixteen-year follow-up. *J. Bone Jt Surg.*, 86-A: 1161–1171, 2004.
- KOFOED, H.: Scandinavian total ankle replacement (STAR). *Clin. Orthop.*, 424: 73–79, 2004.
- KOIVU, H., KOHONEN, I., SIPOLA, E., ALANEN, K., VAHLBERG, T., TIUSANEN, H.: Severe periprosthetic osteolytic lesions after the Ankle Evolutive System total ankle replacement. *J. Bone Jt Surg.*, 7: 907–914, 2009.
- LANGOVÁ, K., GALLO, J.: Je Kaplan-Meierova statistika nejvýhodnější metodou k hodnocení přežívání výsledku v ortopedii? *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 118–123, 2010.
- LEE, K. B., CHO, Y. J., PARK, J. K., SONG, E. K., YOON, T. R., SEON, J. K.: Heterotopic ossification after primary total ankle arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 93-A: 751–758, 2011.
- MORGAN, S. S., BROOKE, B., HARRIS, N. J.: Total ankle replacement by the Ankle Evolution System: medium-term outcome. *J. Bone Jt Surg.*, 92-B: 61–65, 2010.
- PAWAR, A., DIKMEN, G., FRAGOMEN, A., ROZBRUCH, S. R.: antibiotic-coated nail for fusion of infected charcot ankles. *Foot Ankle Int.*, 34: 80–84, 2013.
- 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.
- POPELKA, S., VAVŘÍK, P., LANDOR, I., HACH, J., PECH, J., SOSNA, A.: Naše zkušenosti s náhradou hlezna AES. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 24–31, 2010.
- POPELKA, S., SOSNA, A., VAVŘÍK, P., HROMÁDKA, R., FILIP, L., JAHODA, D., BARTÁK, V., BOCCALINI, S.: Chirurgie nohy a hlezna. Vybrané kapitoly. Medical Services, Praha, Mladá fronta 2014.
- POPELKA, S., VAVŘÍK, P., LANDOR, I., BEK, J., POPELKA, S. Jun., HROMÁDKA, R.: Tibiototalalkaneální artrodéza retrográdním hřebem MEDIN. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 80: 400–406, 2013.
- RIPPSTEIN, P. F., HUBER, M., COETZEE, C., NAAL, F. D.: Total ankle replacement with use of a new three-component implant. *J. Bone Jt Surg.*, 93-A: 1426–1435, 2011.
- RODRIGUES, D., BEVERNAGE, B. D., MALDAGUE, P., DELEU, P. A., TRIBAK, K., LEEMRIJSE, T.: Medium term follow-up after AES ankle prosthesis: high rate of asymptomatic osteolysis. *Foot Ankle Surg.*, 16: 54–60, 2010.
- SAGHERIAN, B. H., CLARIDGE, R. J.: Salvage of failed total ankle replacement using tantalum trabecular metal. *Foot Ankle Int.*, 36: 318–324, 2015.
- SCHUTTLE, B.G., LOUWERENS, J.W.K.: Short-term results of our first 49 Scandinavian total ankle replacements (STAR). *Foot Ankle Int.*, 29: 124–127, 2008.
- SOSNA, A., ČECH, O., SOSNA, T.: Operační přístupy ke skeletu bérce. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 43: 299–314, 1976.
- SKYTTÄ, E. T., KOIVU, H., ESKELINEN, A., IK'AVALKO, M., PAAVOLAINEN, P., REMES, V.: Total ankle replacement: a population-based study of 515 cases from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop.*, 81: 114–118, 2010.
- TSUKAMOTO, S., TANAKA, Y., MAEGAVA, N., SHINOHARA, Y., TANIGUCHI, A., KUMAI, T., TAKAKURA, Y.: Total talar replacement following collapse of the talar body as a complication of total ankle arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 92-A: 2115–2120, 2010.
- VALDERRABANO, V., FRIGG, A., LEUMANN, A., HORISBERGER, M.: Total ankle arthroplasty in valgus ankle osteoarthritis. *Orthopaede*, 40: 971–973, 2011.

43. VESELÝ, R., PROCHÁZKA V., VIŠŇA, P., VALENTOVÁ, J., ŠAVOLT, J.: Tibiototalokalkaneální artrodéza retrográdním hřebem jištěným v rovině sagitální. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 75: 129–133, 2008.
44. VISTE, A., AL ZHRANI, N., BRITO, N., LIENHART, C., FESSY, M. H., BESSE, J. L.: Periprosthetic osteolysis after AES total ankle replacement: conventional radiography versus CT-scan. Foot aAnkle Surg., 21: 164–70, 2015.
45. WIJNGAARDEN, R., PLAAT, L., NIEUWE WEME, R. A., DOETS, H. C., WESTERGA, J., HAVERKAMP, D.: Etiopathogenesis of osteolytic cysts associated with total ankle arthroplasty, a histological study. Foot Ankle Surg., 21: 132–136, 2015.
46. 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.
47. YOON, H. S., LEE, J., CHOI, W. J., LEE J. W.: Periprosthetic osteolysis after total ankle arthroplasty. Foot Ankle Int., 35: 14–21, 2014.

Korespondující autor:

Prof. MUDr. Stanislav Popelka, CSc.
1. ortopedická klinika 1. LF UK a FN Motol
V úvalu 84
152 00 Praha 5
E-mail: stanislav.popelka@fnmotol.cz