

Výsledky revizí acetabulární komponenty TEP kyčle s defekty Paprosky 3a a 3b pomocí trabecular metal tantalových implantátů 2–10 let po operaci

Outcomes of Revisions of the Acetabular Component of THA with Paprosky Type 3a and 3b Defects Using Tantalum Trabecular Metal Implants 2–10 Years Postoperatively

D. MUSIL^{1,2}, T. TRNKA¹, J. KLOUDA^{1,2}, J. PERTLÍČEK¹, M. HELD¹, J. STEHLÍK^{1,2}

¹ Ortopedické oddělení, Nemocnice České Budějovice, a.s.

² Zdravotně sociální fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Tantalum trabecular metal implants (Trabecular Metal Technology – TMT) considerably changed the acetabular reconstruction options in revision surgeries with extensive bone defects and distorted pelvic ring integrity. The purpose of this study is to ascertain the short-term to medium-term outcomes of acetabular reconstruction through TMT implants in patients with Paprosky type 3a and 3b acetabular defects and in case of pelvic discontinuity.

MATERIAL AND METHODS

The prospective monocentric study included patients in whom the revision of acetabular components in total hip arthroplasty was performed, the acetabular defect was classified as Paprosky 3a and higher, a TMT implant was used for reconstruction, and the follow-up period was at least 2 years after surgery. In total, 87 patients who had met the inclusion criteria were operated on and followed-up.

The patients in the study group underwent a clinical examination, an X-ray and also an assessment using the Harris hip score. Moreover, the patients were asked about their satisfaction with the surgical outcome, their willingness to undergo the same procedure again in case of difficulties, and they were also asked to rate the outcome in percentage term and by assigning grades. Also, an analysis of the reasons for revision and subsequent complications was carried out. Implant integration and its migration were evaluated on an X-ray.

RESULTS

32 men and 55 women were subjects to evaluation, with a balanced number of operated sides (44:43 in favour of the right side). One-stage procedures prevailed, which were performed in a total of 74 cases, while two-stage revisions were performed in 13 cases in the study group. In three patients (3.5%) pelvic discontinuity was diagnosed, 69 patients (79%) suffered from Paprosky 3a defect and 15 patients (17%) from Paprosky 3b defect. The first patients underwent surgery in 2009 and the mean follow-up period in the study group was 48 months. In 1 patient the TMT implant was removed for infectious complications, in the remaining part of the group the TMT implant was fully integrated with no signs of loosening or migration in the monitored period. In the assessment using the Harris hip score, the mean score of 80.4 (range 36–99) was achieved. When assessing the satisfaction with the surgical outcome, the mean value achieved was 94.4%, and the mean assigned grade was 1.26 (on a school grading scale).

DISCUSSION

Extensive bone defects and pelvic discontinuity represent an issue in revisions of the acetabular component in total hip arthroplasty. There are several options how to address these conditions. State-of-the-art TMT implants thanks to their short-term and medium-term outcomes appear as one of the most beneficial option with a low failure rate both in our study group and in published papers.

CONCLUSIONS

Evaluation of this monocentric prospective study reveals encouraging short-term and medium-term outcomes of the use of TMT implants in managing extensive acetabular bone defects of Paprosky 3a and 3b type and supports their further introduction into practice at our department.

Key words: total hip arthroplasty (THA), revision implantation, TMT implant.

ÚVOD

Závažné kostní defekty při revizní operaci acetabulární komponenty totální náhrady kyčelního kloubu jsou výzvou pro každého operátora. Rekonstrukce acetabula je podmínkou pro dobrý výsledek revizní operace. Jedním

z možných způsobů řešení větších defektů je použití vysoce porézních augmentů (TMT – Trabecular Metal Technology systém, Zimmer Biomet). Práce prospektivně hodnotí využití trabecular metal tantalových im-

Tab. 1. Použité hodnocení podle Paproskyho

Table 1. Used Paprosky classification

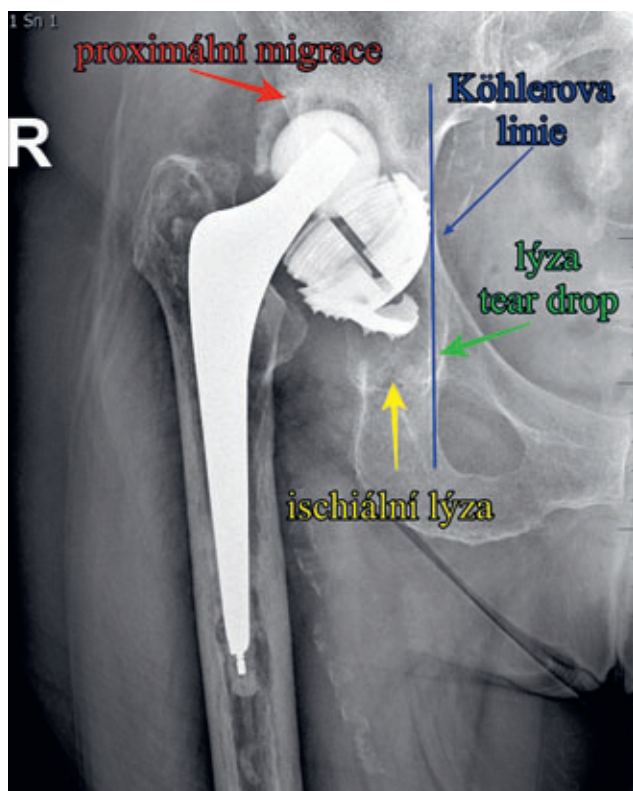
| Typ defektu | Proximální migrace | Ischiální lýza | Mediální migrace | Lýza v oblasti tear drop |
|---|--|----------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 | nesignifikantní | žádná | žádná | žádná |
| 2a | nesignifikantní | mírná | 1 | mírná |
| 2b | nesignifikantní/signifikantní | mírná | 11 | mírná |
| 2c | nesignifikantní | mírná | 111 | střední/těžká |
| 3a | signifikantní | střední | 11+/111 | střední/těžká |
| 3b | signifikantní | těžká | 111+ | těžká |
| Migrace | | | | |
| signifikantní - +3cm nad horní obturatorní linií | | | | |
| Ischiální lýza | | | | |
| mírná 0–7 mm střední 7–14 mm těžká +14 mm pod horní obturatorní linií | | | | |
| Mediální migrace – vzhledem ke Köhlerově linii | | | | |
| 1 – laterálně od | 11 – do úrovně | 11+ – mediálně | 111 – migrace - pánev | 111 + rozsáhlá migrace |
| Lýza v oblasti tear drop | | | | |
| mírná | minimální ztráta laterálního okraje | | | |
| střední | kompletní ztráta laterálního okraje | | | |
| těžká | ztráta mediálního a laterálního okraje | | | |

plantátů při řešení acetabulárních defektů klasifikovaných jako Paprosky 3a a vyšší (17). Pro revize acetabula se jedná o systém TMARS (Trabecular Metal Acetabular Revision System). Tento systém se sestává z revizní

jamky vyrobené z TMT materiálu, tedy materiálu se 100 % otevřených pórů, u kterého se na karbonovou trojrozměrnou síť nanáší tantal tak, aby výsledný materiál svými vlastnostmi a strukturou maximálně napodoboval spongiózní kost. Revizní jamka je dodávána v 17 velikostech (44–80) a je opatřena otvory pro šrouby. Dále do systému patří dlahy, která umožňuje implantaci konstrukce cup-cage, což je situace, kdy nejprve implantujeme necementovanou TMT jamku, u které předpokládáme následnou osteointegraci, a tu zajišťujeme přes ni zavedenou dlahou, kterou fixujeme do pánve. Dlahy se liší pro levou a pravou stranu, dodávají se v několika velikostech a dvou variantách s různým počtem fixačních otvorů (krátká a dlouhá). Dalšími velmi podstatnými díly TMARS systému jsou augmenty ze stejného materiálu, které svým spektrem velikostí a tvarů umožňují řešit širokou škálu defektů acetabula. Jedná se o objemové „volume“ augmenty, což jsou poloměščitě augmenty, které se využívají nejčastěji k vyplnění kostních defektů při proximální migraci jamky (Paprosky 3a). Tyto augmenty se dodávají ve 4 výškách a každá výška má 5–6 velikostí. Dále se jedná o restriktory, což jsou augmenty kruhového tvaru, které se dají využít k řešení menších defektů dna acetabula a jsou k dispozici ve 3 velikostech. Pro řešení defektů okraje acetabula a předního či zadního pilíře se používají „buttress“ augmenty. K dispozici je pravá, levá a rovná varianta. Jednotlivé prvky je možné vzájemně kombinovat.

MATERIÁL A METODIKA

Do prospektivní monocentrické studie jsme zařadili všechny pacienty, kteří podstoupili na našem oddělení revizní operaci acetabulární komponenty totální náhrady



Obr. 1. Sledované parametry při zařazení do klasifikace dle Paproskyho.

Fig. 1. Studied parameters in Paprosky classification.



Obr. 2. Defekt acetabula Paprosky 3a. / Fig. 2. Paprosky 3a acetabular defect.

kyčelního kloubu, u kterých byl kostní defekt na základě předoperačních zobrazovacích vyšetření a následného peroperačního hodnocení klasifikován jako Paprosky 3a a vyšší (tab. 1) (obr. 1, 2, 3) (17). U všech pacientů byl použit implantát či augment se 100 % otevřených pórů – trabecular metal tantal (Zimmer Biomet). Minimální doba sledování byla 2 roky od operace. Vstupní kritéria splnilo 87 pacientů. Soubor tvořilo 32 mužů a 55 žen se zcela vyváženým stranovým poměrem (44:43 ve prospěch pravého kyčelního kloubu). Většina operací byla provedena jednodobě (74x), ve 13 případech jsme postupovali dvoudobě.

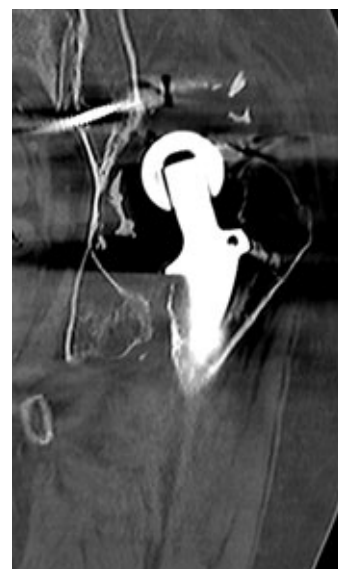
U každého pacienta, který přichází na naše pracoviště k revizní operaci kloubní náhrady, je standardně proveden rtg snímek ve dvou projekcích. Na základě rtg snímku je pacient hodnocen pomocí klasifikace dle Paproskyho (17). V případě očekávaného defektu většího než Paprosky 2b/c je vždy provedeno CT vyšetření k posouzení kostní ztráty v oblasti pánve (obr. 4). Pro potřeby předoperačního plánování však považujeme CT přínosné u všech revizí. U všech revizí kloubní náhrady provádíme před operací kloubní punkci k vyloučení infekční etiologie uvolnění a laboratorní vyšetření (2, 4, 6). Na základě zhodnocení plánujeme jedno- či dvoudobý výkon a také stanovíme předběžný plán řešení kostních defektů

(15). Definitivní posouzení kostních defektů provádíme peroperačně. U všech pacientů je podána antibiotická profylaxe, případně cílená antibiotická léčba dle výsledků punkce (11, 16).

Pacienti zařazení do sledování byli operováni jak z transgluteálního, tak ze zadního přístupu. Zadní přístup využíváme zejména u defektů v oblasti zadní hrany acetabula. V poslední době zadní přístup považujeme pro většinu revizí za výhodnější a jeho použití dále rozšiřujeme na všechny defekty acetabula a jejich kombinaci s komplikovaným nálezem na femuru. V první fázi operace dostatečně zpřístupníme acetabulum, odebereme vzorky na tkáňovou kultivaci a odstraníme původní implantát, který také odesíláme na kultivační vyšetření.



Obr. 3. Defekt acetabula Paprosky 3b. / Fig. 3. Paprosky 3b acetabular defect.



Obr. 4. CT u pacienta s defektem Paprosky 3a. / Fig. 4. CT of the patient with Paprosky 3a defect.



Obr. 5. Objemový „volume“ TMT augment, zmenšující defekt acetabula Paprosky 3a (pacient nar. 1929, snímek 2013) s obnovením obvyklé biomechaniky kyčelního kloubu.

Fig. 5. Volume TMT augment reducing Paprosky 3a acetabular defect (patient born 1929, X-ray dated 2013) with restored normal biomechanics of the hip joint.



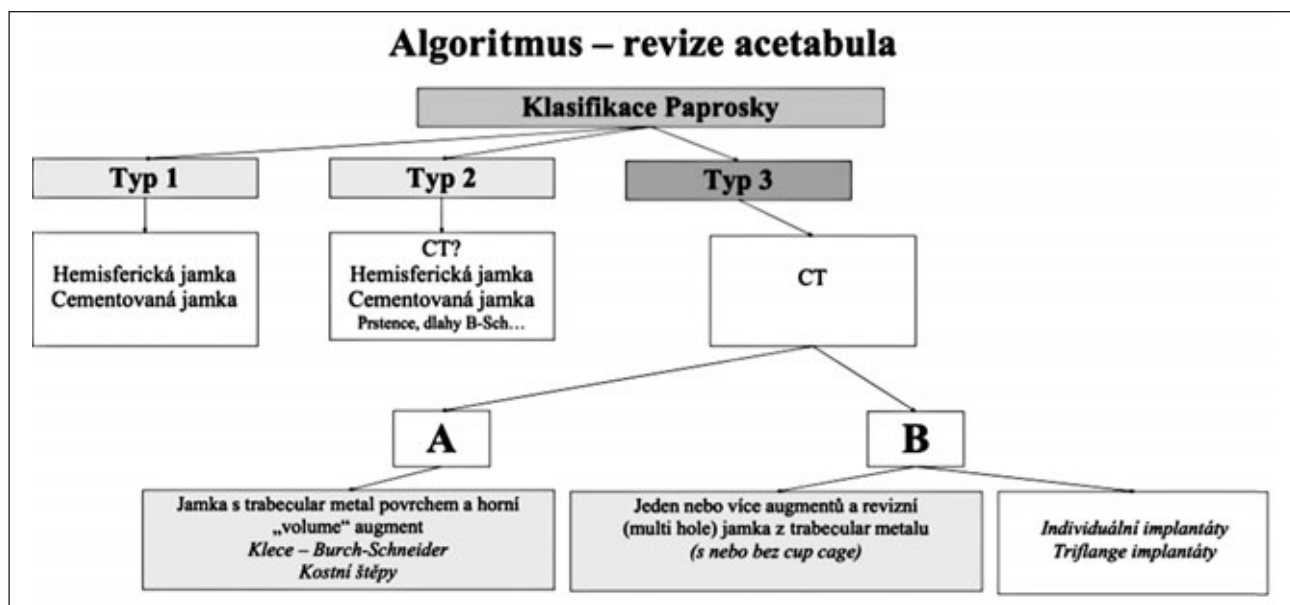
Obr. 6. Augment rekonstruující zadní hranu acetabula „buttress“ v kombinaci s objemovým „volume“ augmentem a dual mobility jamkou.

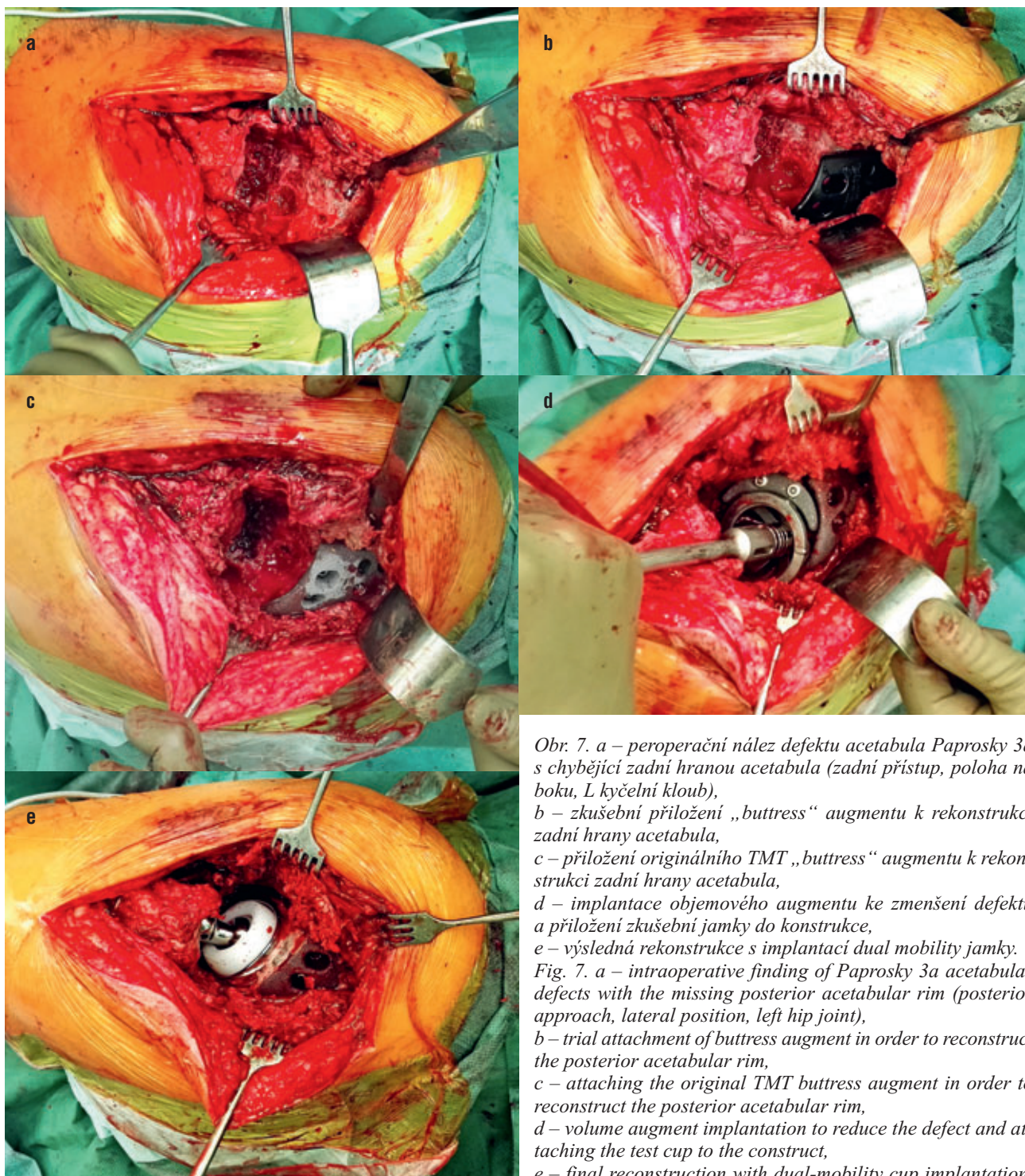
Fig. 6. Buttress augment reconstructing the posterior acetabular rim in combination with volume augment and dual-mobility cup.

Následuje debridement a definitivní posouzení kostních defektů. Dalším krokem je opracování kosti, zajišťující maximální možný kontakt implantátů a augmentací se zbývající kostí. Provedeme zkušební usazení augmentací a vlastní acetabulární komponenty. Zásadním požadavkem je zajistit stabilní usazení jamky – podle toho volíme augmenty zmenšující rozsah defektu (obr. 5) či rekonstruující hranu acetabula, případně jejich kombinaci (obr. 6) a následně implantujeme vlastní jamku (schéma 1 a 2) (obr. 7a–e). V případě užití necementované TMT jamky na kontaktní plochu nanášíme cement. Pokud nelze dosáhnout stabilní rekonstrukce, volíme konstrukci typu cup-cage (obr. 8) (1). Po usazení augmentací a jejich

Schéma 1. Algoritmus ošetření acetabulárních defektů

Diagram 1. Algorithm for the treatment of acetabular defects





Obr. 7. a – peroperační nález defektu acetabula Paprosky 3a s chybějící zadní hranou acetabula (zadní přístup, poloha na boku, L kyčelní kloub), b – zkušební přiložení „buttress“ augmentu k rekonstrukci zadní hrany acetabula, c – přiložení originálního TMT „buttress“ augmentu k rekonstrukci zadní hrany acetabula, d – implantace objemového augmentu ke zmenšení defektu a přiložení zkušební jamky do konstrukce, e – výsledná rekonstrukce s implantací dual mobility jamky.
Fig. 7. a – intraoperative finding of Paprosky 3a acetabular defects with the missing posterior acetabular rim (posterior approach, lateral position, left hip joint), b – trial attachment of buttress augment in order to reconstruct the posterior acetabular rim, c – attaching the original TMT buttress augment in order to reconstruct the posterior acetabular rim, d – volume augment implantation to reduce the defect and attaching the test cup to the construct, e – final reconstruction with dual-mobility cup implantation.

fixaci šrouby opět zkoušíme acetabulární komponentu a následně implantujeme její definitivní variantu. Dle potřeby fixujeme dalšími šrouby.

Antibiotika podáváme až do definitivního výsledku prolongované tkáňové kultivace a dále postupujeme dle jejího výsledku (7, 16). U všech pacientů je podávána standardní prevence žilního tromboembolismu (20).

U všech operovaných pacientů je provedeno rtg vyšetření 2. pooperační den a dále ve 3 měsících, 6 měsících, v roce po operaci a dále každé 1–2 roky. Na rtg byla hodnocena integrace implantátu a jeho migrace.

Pacienti ze sledovaného souboru byli klinicky posouzeni a následně hodnoceni pomocí Harrisova skóre. Dále byli dotazováni na spokojenost s výsledkem operace, ochotu podstoupit stejný výkon v případě potíží znovu a byli požádáni o procentuální ohodnocení a o školské oznámkování výsledku.

VÝSLEDKY

Ve sledovaném souboru 87 pacientů jsme 3x nález hodnotili jako kompletní pánevní diskontinuitu (3,5 %)

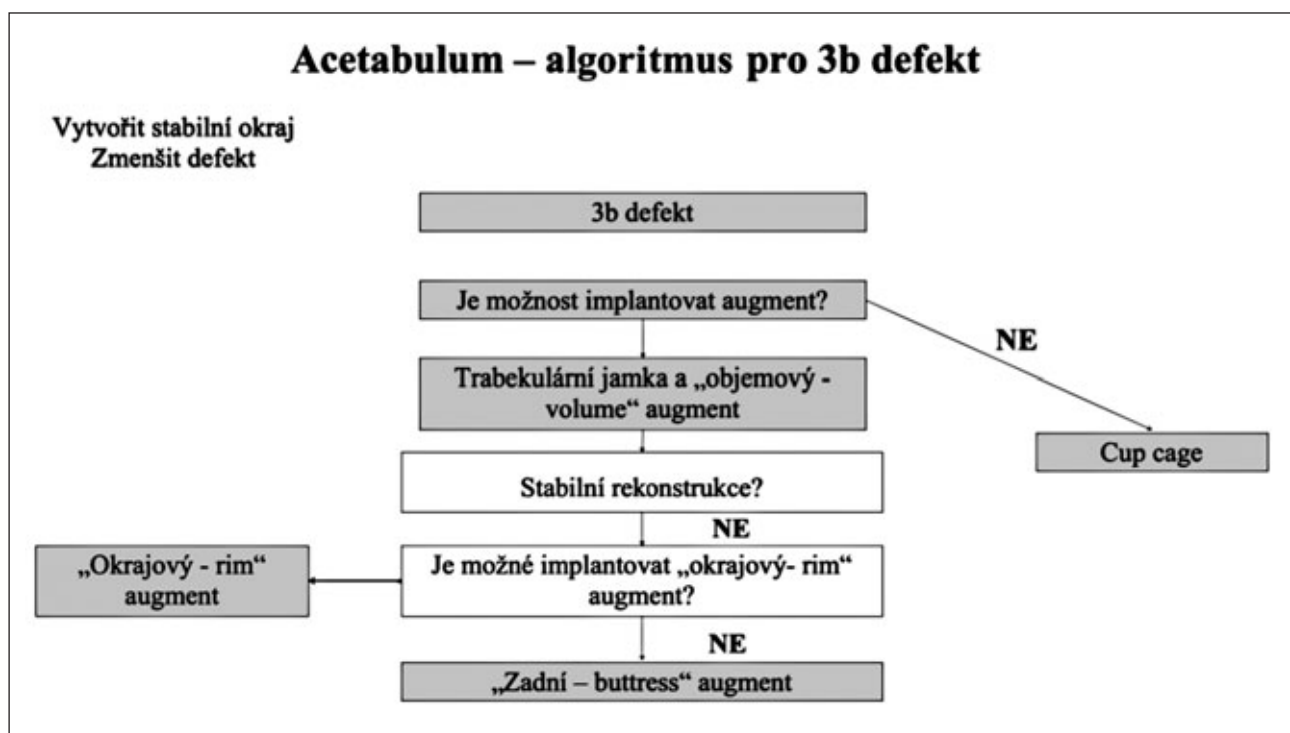


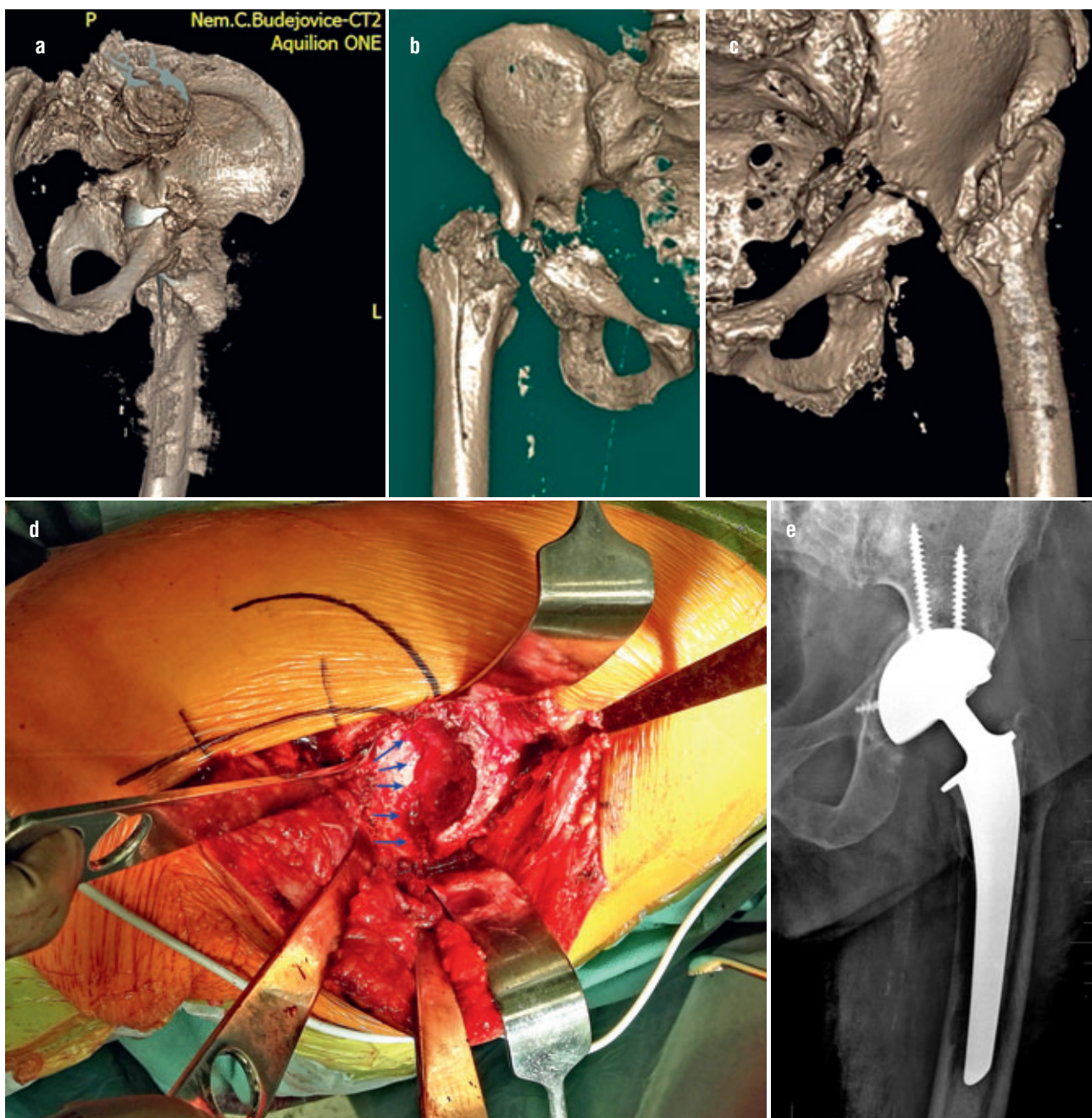
Obr. 8. Cup-cage konstrukce u pánevní diskontinuity.
Fig. 8. Cup-cage construct in pelvic discontinuity.

(obr. 9a–d), 69x (79 %) Paprosky 3a a 15x (17 %) Paprosky 3b. První pacient byl operován v roce 2009 a průměrná doba sledování byla 48 měsíců. U jednoho pacienta jsme provedli extrakci implantátu pro infekční komplikaci. U zbylé části souboru byla zaznamenána plná integrace TMT implantátu bez známek uvolnění či migrace ve sledovaném období. Jeden pacient zemřel s odstupem od dvoudobé reimplantace TEP kyčle pro infekci z jiné příčiny. Jednu pacientku se nepodařilo zastihnout na adrese uvedené v dokumentaci a ze sledování byla vyřazena. Při vyšetření pomocí Harrisova skóre

jsme dosáhli průměrné hodnoty 80,4 (36–99). Při procentuálním vyjádření spokojenosti byla průměrná hodnota výsledku 94,4 % a pacienti hodnotili výsledek průměrnou známkou 1,26. Všichni pacienti byli s výsledkem spokojeni a byli ochotni podstoupit stejný typ výkonu v případě potřeby znovu. Ve sledovaném souboru jsme zaznamenali 2 luxace kloubní náhrady, které byly úspěšně řešeny konzervativně. První luxace byla u pacienta (nar. 1941) reoperovaného v lednu 2016 pro uvolnění jamky Bicon (Zimmer) primárně implantované v roce 1997 s defektem Paprosky 3a, který byl řešen revizí z transgluteálního přístupu velkou „jumbo“ revizní TMARS jamkou (velikost 68) a hlavici velikost 36. K luxaci došlo 43 dnů po operaci při nedodržení doporučeného režimu. Po repozici byl pacient již bez další recidivy luxace. Druhá luxace byla zaznamenána u pacientky (nar. 1943) reoperované v lednu 2017. Primoimplantace proběhla v roce 2013 na jiném pracovišti. Pacientka byla také po dekompresi L4/5 a L5/S1. V roce 2016 bylo diagnostikováno uvolnění TEP kyčle s pánevní diskontinuitou, které jsme řešili reimplantací ze zadního přístupu, distrakční technikou s alospongioplastikou a implantací revizní TMARS jamky velikost 56 fixované 5 šrouby proximálně i distálně a dále implantovanou dual mobility jamkou Avantage (Zimmer Biomet) velikost 44. 17 dnů po operaci pacientka uklouzla v koupelně a při pádu došlo k luxaci, kterou jsme řešili repozicí v celkové anestezii. K době hodnocení studie jsme tedy evidovali 2,3 % luxací, což je počet, který nevybočuje z počtu luxací literárně uváděného pro rozsáhlé revizní operace.

Schéma 2. Rozhodování u Paprosky 3b defektů při implantaci TMARS augmentů
Diagram 2. Decision making in Paprosky 3b defects in the implantation of TMARS augments





Obr. 9. a – CT pánevní diskontinuita 1,

b – CT pánevní diskontinuita 2,

c – CT pánevní diskontinuita 3,

d – pánevní diskontinuita, pooperační fotografie

e – výsledné rtg – diskontinuita řešena distrakční technikou pomocí TMT revizní jamky s proximální a distální fixací šrouby.

Fig. 9. a – CT of pelvic discontinuity 1,

b – CT of pelvic discontinuity 2,

c – CT of pelvic discontinuity 3,

d – pelvic discontinuity, postoperative image

e – final X-ray – discontinuity managed by distraction technique using a TMT revision cup with proximal and distal fixation by screws.

DISKUSE

Řešení defektů jamky u revizí acetabulární komponenty a obnova optimální biomechaniky kyčelního kloubu patří mezi zásadní problémy revizní endoprotetiky kyčelního kloubu. Řešení defektů acetabula stále

prochází vývojem a byla navržena řada operačních postupů. Trabecular metalové implantáty jsou jedněmi z těch modernějších a díky pozitivním zkušenostem a výsledkům se jim zásadně daří měnit revizní endoprotetiku.

Tokarski (19) ve své práci o revizích kyčelních kloubů porovnává použití trabecular metal titanu a trabecular

metal tantalu. Titan byl použit u 536 pacientů a k selhání, při průměrné době sledování 40,2 měsíce, došlo v 9,9 % (53/536) zatímco v případě, že byl použit trabecular metal tantál (454x), selhalo pouze 4,4 % (20/454) konstrukcí. K ještě dramatičtějšímu rozdílu dochází v případech, že indikací pro revizi byla periprotetická infekce. Těchto případů hodnotí 144 (64 Ta x 80 Ti). Zde, pokud byl použit tantál, došlo k selhání pouze ve 3,1 % (2/64), zatímco u titanových konstrukcí selhalo celých 17,5 % operací (14/80).

Ještě větší soubor pacientů porovnává ve své práci Matharu (14). Na základě anglického registru kloubních náhrad porovnává počet re-revizí u 3862 pacientů po revizi totální náhrady kyčle. V této studii proti sobě staví revize provedené pomocí trabecular metal tantalových implantátů Zimmer Biomet a non-TMT implantátů stejné firmy. Do srovnání tak vstupuje 1931 případů z TMT skupiny a 1931 z non-TMT skupiny. Celková prevalence re-revizí acetabulární komponenty v celém souboru je 2,7 %. V případě aseptického uvolnění činí re-revize 0,96 %, zatímco při diagnóze periprotetické infekce 1,4 %. Bez ohledu na typ defektu mají TMT implantáty v této studii nižší riziko re-revize z obou indikací (septické i aseptické).

Beckmann (3) nabízí systematický přehled publikací porovnávajících použití trabecular metalových implantátů ve srovnání s různými modifikacemi podpůrných prstenců a dlah. Do srovnání zařazuje 1541 případů revize acetabula pomocí prstence s dobou sledování 5,7 roku oproti TMT implantátům v počtu 1959 s dobou sledování 3,7 roku. TMT implantáty vykazují statisticky signifikantně lepší výsledky revizí včetně rozsáhlých defektů acetabula a pánevní diskontinuity a zejména tyto dvě skupiny z použití TMT implantátů nejvíce profitují.

Whitehouse (21) publikuje skupinu 56 pacientů s dobou sledování 110 měsíců (88–128), u kterých byly řešeny defekty acetabula pomocí TMT augmentů v kombinaci s TMT implantáty. Desetileté přežití udává 92 %. Ve skupině eviduje 4 revize jamky (3 aseptická uvolnění a 1x infekční komplikace). Na základě dosažených výsledků nadále podporuje užití TMT implantátů v případě komplexních revizí, které vyžadují řešení rozsáhlých defektů.

Multicentrická studie, kterou publikoval Echempati (5) je zaměřena na řešení defektů Paprosky 3a a 3b pomocí TMT augmentů. Práce zahrnuje 36 pacientů s defektem Paprosky 3a a 5 s defektem Paprosky 3b, operovaných v letech 2008–2015. Průměrná doba sledování zde byla 39,4 měsíce a v souboru nezaznamenali jedině selhání provedené rekonstrukce (1 pacient zemřel po 8 letech od operace).

Další velmi zajímavou práci publikuje Abolghasemian (1), který porovnává cup-cage konstrukci s konvenčními klecemi při řešení pánevní diskontinuity. U 26 pacientů s průměrnou dobou sledování 82 měsíce použil konstrukci cup-cage a porovnává je se skupinou 19 pánevních diskontinuit řešených pomocí konvenční dlahy (klece – cage). Sedmileté přežívání udává pro skupinu cup-cage 87,2 % oproti 49,9 % pro kontrolní skupinu.

Konstrukci cup-cage považuje za nejvhodnější pro léčbu pánevní diskontinuity na základě své práce také Martin (13).

Míru potřebného kontaktu TMT implantátu s nativní kostí posuzuje ve své prospektivní studii Lakstein (10), který do sledování zařazuje pacienty s kontaktem TMT implantátu menším než 50 % s nativní kostí pacienta. Sledováno je 53 implantátů s průměrným kontaktem 19 % a minimální dobou sledování 24 měsíců. V tomto souboru selhaly 2 implantáty (4 %), které musely být revidovány, a další 2 implantáty jevíly rtg známky uvolnění.

Solomon (18) ve své studii měří metodou radiostereometrické analýzy migraci 55 porézních tantalových komponent použitých pro léčbu závažných defektů acetabula (28x Paprosky 3a, 27x Paprosky 3b a 21 pacientů s pánevní diskontinuitou s dobou sledování 2–12 let). Většina komponent v této studii vykazovala minimální časnou migraci, jež byla porovnána s jejím limitem (tj. pod 1 mm do 2 let), u kterého byla dříve potvrzena 90% prediktivní hodnota z hlediska následného uvolnění (9). Limitu nedosáhlo 48 jamek, což predikuje dobré dlouhodobé přežití použitých komponent. K proximální translaci a sagitální rotaci došlo většinou během prvních šesti týdnů a jejich rozsah byl menší při použití distálních šroubů. Použití distálních šroubů v souladu s indikací u pánevní diskontinuity dále zlepšilo fixaci.

Jenkins (8) hodnotí 58 revizí (Paprosky 3a 28x, Paprosky 3b 22x a pánevní diskontinuita 11x) řešených kombinací trabecular metal tantalových augmentů s minimální dobou sledování 5 let. U dvou pacientů (3 %) došlo k selhání z důvodu aseptického uvolnění. Z toho vyplývá 97 % přežití implantátu TMT minimálně 5 let od primární operace s uspokojivou funkcí.

Löchel (12) prezentuje použití trabecular metal tantalových implantátů s dobou sledování 10 let, jedná se tedy již o dlouhodobé výsledky. Ve své práci hodnotí 60 pacientů, u kterých byla použita kombinace TMT jamky a augmentu. Pouze 26 % náleží hodnotí jako Paprosky 3a a vyšší. V celém souboru dochází k desetiletému přežití implantátu 92,5 % (1 revize pro infekci a 3 pro aseptické uvolnění). Harrisovo skóre se zvýšilo z předoperačních 55 na 81 po operaci.

ZÁVĚR

Jak naše sledování, tak práce publikované v literatuře vykazují velmi dobré výsledky TMT implantátů při řešení rozsáhlejších acetabulárních defektů včetně pánevní diskontinuity. TMT augmenty a implantáty považujeme za vhodné implantáty, které rozšiřují portfolio metod umožňujících řešit defekty typu Paprosky 3a, 3b a pánevní diskontinuitu. Tyto implantáty vykazují velmi nízké procento re-revizí, a to i z důvodů periprotetické infekce. Ve sledovaném souboru nebylo zaznamenáno žádné aseptické uvolnění, radiolucenční zóna či migrace. K selhání došlo pouze v jediném případě z důvodu infekční komplikace. Na našem pracovišti TMT augmenty a implantáty téměř plně nahradily v této indikaci dříve užívané Burch-Schneiderovy dlahy. Stavebnicový sys-

tém TMT považujeme za naprosto zásadní změnu v operačních možnostech revizí TEP kyčelního kloubu. Lze jím úspěšně ošetřit defekty acetabula, které by v minulosti byly jen těžko řešitelné.

Literatura

1. Abolghasemian M, Tangsaroporn S, Drexler M, Barbuto R, Backstein D, Safir O, Kuzyk P, Gross A. The challenge of pelvic discontinuity: cup-cage reconstruction does better than conventional cages in mid-term. *J Bone Joint Surg Br.* 2014;96:195–200.
2. Bauer TW, Parvizi J, Kobayashi N, Krebs V. Diagnosis of periprosthetic infection. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:869–882.
3. Beckmann NA, Weiss S, Klotz MC, Gondan M, Jaeger S, Bitsch RG. Loosening after acetabular revision: comparison of trabecular metal and reinforcement rings. A systematic review. *J Arthroplasty.* 2014;29:229–235.
4. Deirmengian C, Hallab N, Tarabishy A, Della Valle C, Jacobs JJ, Lonner J, Booth RE. Jr Synovial fluid biomarkers for periprosthetic infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:2017–2023.
5. Echempati KK, Malhotra R, Pichai S, Reddy AVG, Podhili Subramani AK, Gautam D, Bollavaram VR, Seth NP. Results of trabecular metal augments in Paprosky IIIA and IIIB defects: a multicentre study. *J Bone Joint Surg Br.* 2018;100:1132–1140.
6. Gallo J. Předoperační diagnostika infekcí kloubních náhrad. *Ortopedie.* 2017;11:75–81.
7. Jahoda D, Nyč O, Pokorný D, Landor I, Sosna A. Antibiotika v prevenci infekčních komplikací u operací kloubních náhrad. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2006;73:108–114.
8. Jenkins DR, Odland AN, Sierra RJ, Hanssen AD, Lewallen DG. Minimum five-year outcomes with porous tantalum acetabular cup and augment construct in complex revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99:e49.
9. Kim YS, Abrahams JM, Callari SA, De Ieso C, Costi K, Howie DW, Solomon LB. Proximal translation of 1mm within the first two years of revision total hip arthroplasty correctly predicts whether or not an acetabular component is loose in 80% of cases: a case control study with intra-operative outcomes. *Bone Joint J.* 2017;99-B:465–474.
10. Lakstein D, Backstein D, Safir O, Kosashvili Y, Gross AE. Trabecular Metal™ cups for acetabular defects with 50 % or less host bone contact. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:2318–2324.
11. Landor I, Vavřík P, Jahoda D. Obecné principy léčby infekce kloubních náhrad *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2005;72:183–191.
12. Löchel J, Janz V, Hipfl C, Perka C, Wassilew GI. Reconstruction of acetabular defects with porous tantalum shells and augments in revision total hip arthroplasty at ten-year follow-up. *Bone Joint J.* 2019;101-B:311–316.
13. Martin JR, Barrett I, Sierra RJ, Lewallen DG, Berry DJ. Construct rigidity: keystone for treating pelvic discontinuity. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99:e43.
14. Matharu GS, Judge A, Murray DW, Pandit HG. Trabecular Metal versus non-Trabecular Metal acetabular components and the risk of re-revision following revision total hip arthroplasty: a propensity score-matched study from the National Joint Registry for England and Wales. *J Bone Joint Surg Am.* 2018;100:1132–1140.
15. Musil D, Stehlík J, Abrman K. Algoritmus diagnostiky a léčby u infekce totálních náhrad. *Ortopedie.* 2017;11:89–96.
16. Musil D, Balejová M, Horníková M, Chrdle A, Mallátová N, Nyč O, Chmelík V, Gallo J, Jahoda D, Stehlík J. Infekce endoprotéz: doporučení antibiotické léčby. Společné doporučení České společnosti pro ortopedii a traumatologii (ČSOT) a Společnosti infekčního lékařství (SIL ČLS JEP). *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2017;84:219–230.
17. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow up evaluation. *J. Arthroplasty.* 1994; 33–44.
18. Solomon LB, Abrahams JM, Callari SA, Howie DW. The stability of the porous tantalum components used in revision THA to treat severe acetabular defects: a radiostereometric analysis study. *J Bone Joint Surg Am.* 2018;100:1926–1933.
19. Tokarski AT, Novack TA, Parvizi J. Is tantalum protective against infection in revision total hip arthroplasty? *Bone Joint J.* 2015;97-B:45–49.
20. Trč T, Kvasnička J, Kudrnová Z. Prevence žilního tromboembolismu v ortopedii podle 7. konference American College of Chest Physicians (ACPP). *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2007;74:126–131.
21. Wittehouse MR, Masri BA, Duncan CP, Garbuz DS. Continued good results with modular trabecular metal augments for acetabular defects in hip arthroplasty at 7 to 11 years. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473:521–527.

Korespondující autor:

MUDr. David Musil, Ph.D.
V Hluboké cestě 18
370 06 České Budějovice
E-mail: musil@nemcb.cz