

# Využití muskulárního laloku při léčení infikovaných zlomenin a chronické osteomyelitidy v oblasti bérce a hlezna

## Muscle Flap Transfer of the Treatment of Infected Tibial and Malleolar Fractures and Chronic Osteomyelitis of the Tibia

A. NEJEDLÝ<sup>1</sup>, V. DŽUPA<sup>2</sup>, J. ZÁHORKA<sup>2</sup>, M. TVRDEK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika plastické chirurgie 3. LF UK a FNKV, Praha

<sup>2</sup> Ortopedicko-traumatologická klinika 3. LF UK a FNKV, Praha

Práce byla podpořena IGA Ministerstva zdravotnictví České republiky NR 8538-4/2005 „Komplexní léčba infekčních komplikací devastujících poranění bérce“.

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

The aim of the study was to evaluate the results of treatment in patients with infected fractures or chronic osteomyelitis in the tibial and ankle regions by radical debridement of skeletal and soft tissues and coverage of the defect, using free flap transfer or muscle flap transposition.

#### MATERIAL

Between January 1, 2002 and December 31, 2004, 26 patients were treated by this method; 13 had infected tibial or ankle fractures and 13 showed osteomyelitis of the tibia. All patients, in the case of failure, would have been indicated for below-knee amputation. The group comprised six women and 20 men at an average age of 46 years (range, 10 to 67 years).

#### METHODS

In this retrospective study, the following data were recorded: type of injury (multiple trauma, combined trauma, single trauma), fracture type according to the AO classification, grade of injury in open fractures by the Gustillo and Anderson classification, number of previous operations in patients with infected fractures, microbiological findings in all patients before defect coverage with a flap, interval between the injury and flap coverage, number of post-operative complications, number of subsequent operations, period of relief for the treated limb, actual weight-bearing of the limb, patient's satisfaction with the therapy.

#### RESULTS

Since one patient died of heart attack during follow-up, 25 patients (5 women and 20 men) were included in the final evaluation. The average follow-up was 27 months (range, 15 to 49 months). The healing of infection and union of bone were recorded in 21 patients (84 %). Healing with pseudoarthrosis development occurred in three patients (12 %). One patient (4 %) had to undergo leg amputation due to persistent secretion. The duration of treatment before coverage of the defect was on average 10 weeks (range, 4 weeks to 6 months) in the patients with infected fractures, and 9 years (range, 2 to 20 years) in the patients with osteomyelitis.

Post-operative complications were recorded in seven patients (27 %). Impaired vascularization of the flap in the early post-operative period was found in two patients (8 %). In two patients (8 %) residual infected tissue under the flap resulted in purulent secretion. In three patients (12 %), at the time of evaluation, the lower extremity could not bear weight due to non-union of fractured bone.

#### DISCUSSION

The use of free or transposition muscle is regarded as the optimal method for the treatment of extensive defects of soft tissues in limb traumatology. The advantages include: good quality coverage of the defect; ability of vascularized flap tissue to transport antibiotic to the defect area; long-term improved perfusion in the fracture region is important for fracture healing.

#### CONCLUSIONS

The treatment of infected tibial and malleolar fractures by debridement and subsequent coverage of soft tissue defects, using muscle flap transfer, permits elimination of infection in most of the patients, but often requires subsequent surgery in order to provide biological stimulation for healing of defective fractures. Treatment of osteomyelitis of the tibia by this method is demanding, but has a good prospect of healing in a period shorter than is necessary for treatment without muscle flap transfer.

**Key words:** infected tibial fractures, osteomyelitis of the tibia, inter-disciplinary care, debridement, defect coverage, muscle flap, free muscle transfer, muscle transposition.

## ÚVOD

Aplikace volných či transpozických muskulárních a muskulokutánních laloků je považována za nejvhodnější způsob léčení rozsáhlých defektů měkkých tkání v traumatologii končetin (8, 11, 13). Výhody tohoto postupu jsou: 1. kvalitní krytí defektu po radikálním ošetření, 2. schopnost autonomně prokrvené tkáně laloku distribuovat podané antibiotikum do oblasti defektu, 3. dlouhodobé zlepšení perfuze v oblasti zlomeniny důležité pro její hojení (9). Na našem pracovišti jsme tuto metodu začali používat v roce 1985 (15, 17).

Cílem této práce je zhodnotit výsledky léčení pacientů s infikovanou zlomeninou nebo chronickou osteomyelitidou v oblasti bérce a hlezna radikálním debridementem skeletu a měkkých tkání a krytím defektu volně přeneseným nebo transpozickým muskulárním lalokem.

## SOUBOR A METODIKA

### Soubor pacientů

V období mezi 1. 1. 2002 a 31. 12. 2004 jsme tímto způsobem léčili 26 pacientů, 6 žen a 20 mužů v průměrném věku 46 let (rozmezí 10 až 67 let). Demografické detaily o souboru pacientů jsou uvedeny v tabulce 1.

### Indikace

K léčbě byli indikováni pacienti se zlomeninou v oblasti bérce nebo hlezna s nehojícím se infikovaným defektem měkkých tkání (13 pacientů) a pacienti s osteomyelitidou tibie (13 pacientů). Jednalo se tedy o pacienty, u kterých by neúspěch léčby znamenal indikaci k vysoké amputaci bérce.

Přehled typů poranění, typů zlomenin podle AO klasifikace (10) a stupeň poranění měkkých tkání podle Gustila a Andersona (3) jsou uvedeny v tabulkách 2–4.

Bakteriologický kultivační nálezn byl pozitivní u 22 pacientů, u 4 pacientů byl kultivační nálezn z makroskopicky hnisavé sekrece negativní, detaily jsou uvedeny v tabulce 5.

### Operační technika

Debridement spočíval v odstranění všech makroskopicky infikovaných tkání a volných kostních fragmentů a sekvstrů. V případě potřeby byla provedena trepanace dutiny tibie žlábkem o šíři 1 cm v rozsahu změn potvrzených při rtg- nebo CT vyšetření nebo v rozsahu peroperačně makroskopicky patrných změn. Kritériem pro určení hranice debridementu byly vitální kapilární krvácející kost a sval (obr. 1b, 2b, 3b).

Další fáze ošetření spočívala v krytí defektu vhodně voleným muskulárním nebo muskulokutánním lalokem ve formě transpozicní (m. soleus, m. gastrocnemius medialis – viz obr. 1) nebo ve formě volně přeneseného laloku (m. gracilis, m. rectus abdominis, m. latissimi

Tab. 1. Základní demografické údaje o pacientech sledovaného souboru

	Počet	Procento	Věk – rozmezí (roky)	Věk – průměr (roky)
Ženy	6	23 %	10-63	48
Muži	20	77 %	20-67	46
Celkem	26	100 %	10-67	46

Tab. 2. Přehled typů poranění u pacientů sledovaného souboru

	Počet	Procento
Monotrauma	19	73 %
Sdružené trauma	3	12 %
Polytrauma	4	15 %
Celkem	26	100 %

Tab. 3. Přehled typů zlomeniny podle AO klasifikace u pacientů sledovaného souboru

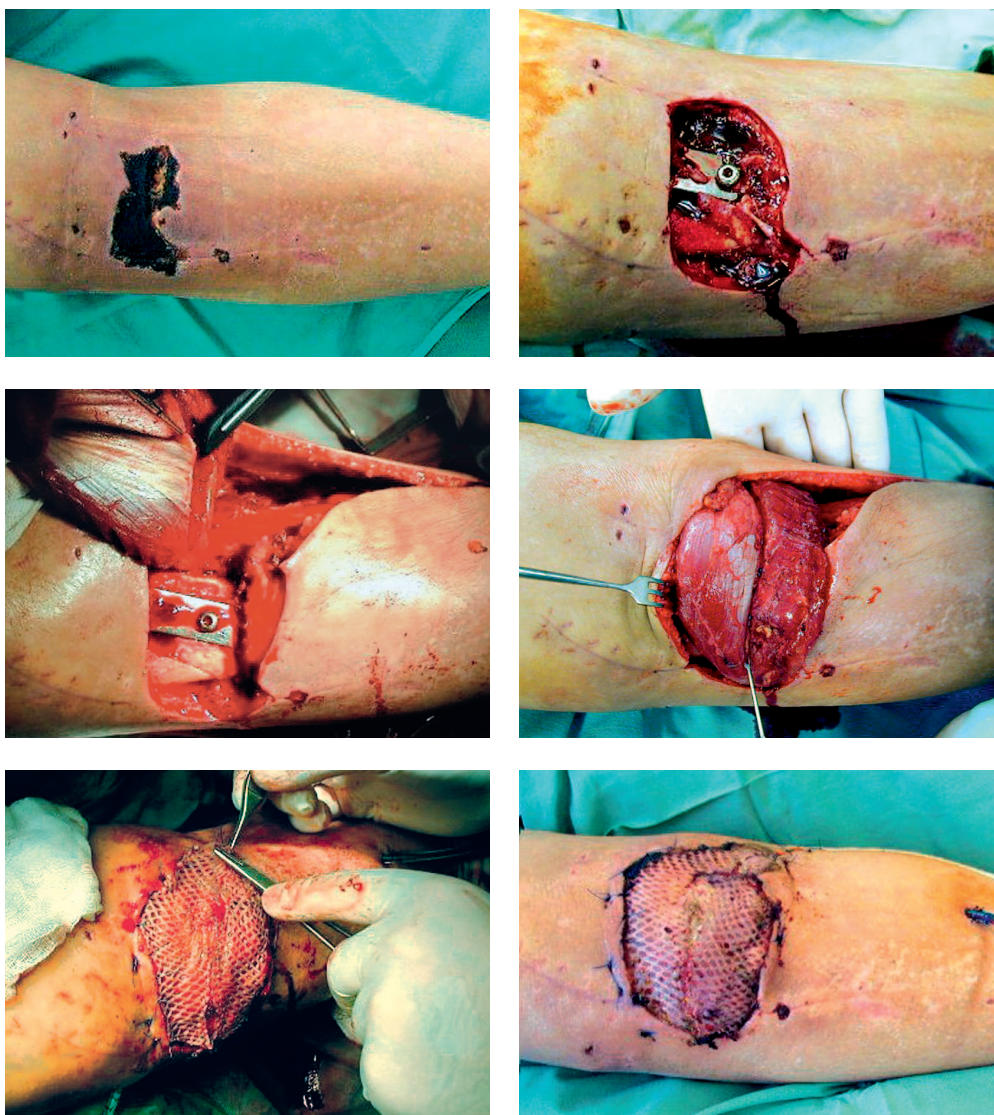
	Počet	Procento
41C	1	4 %
42A	1	4 %
42B	11	41 %
42C	4	15 %
43A	3	12 %
43C	3	12 %
44B	3	12 %
Celkem	26	100 %

Tab. 4. Přehled otevřených zlomenin podle Gustilovy a Andersonovy klasifikace u pacientů sledovaného souboru

	Počet	Procento z celého souboru
Stupeň I	4	15 %
Stupeň II	1	4 %
Stupeň III	3	12 %
Celkem	8	31 %

Tab. 5. Přehled mikrobiologických nálezů u pacientů sledovaného souboru

	Počet	Procento
<i>Staphylococcus aureus</i> (z toho MRSA)	7 (2)	25 (8) %
<i>Staphylococcus epidermidis</i> (z toho MRSE)	3 (1)	12 (4) %
<i>S. aur.</i> + <i>S. epid.</i> + <i>Ps. aer.</i> + <i>Acinetob. baum.</i>	1	4 %
<i>S. epid.</i> + <i>E. coli</i>	1	4 %
<i>S. epid.</i> + <i>Clostridium paraperfringens</i>	1	4 %
<i>Streptococcus agal.</i> + <i>Coryneb. pseudodiph.</i>	1	4 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	8 %
<i>E. coli</i>	1	4 %
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	4 %
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	4 %
<i>Serratia marcescens</i>	1	4 %
<i>Enterobacter cloacae</i> + <i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	4 %
<i>Enterob. cloac.</i> + <i>E. coli</i> + <i>Acinetob. baum.</i>	1	4 %
negativní	4	15 %
Celkem	26	100 %



a | b  
c | d  
e | f  
g |

Obr. 1. Obrazová dokumentace 42letého pacienta po zlomenině tibie vpravo typu 42B2 podle AO klasifikace: a – lokální nález s odstupem 4 týdnů po úrazu a vnitřní osteosyntéze, b – stav po provedení nekrektomie s odhalenou dlahou, c – stav po mobilizaci mediální hlavy m. gastrocnemii, d – stav po transpozici m. gastrocnemii medialis do defektu, e – krytí laloku dermoepidermálním štěpem v jedné době, f – stav laloku 3. pooperační den, g – stav laloku 6 týdnů po operaci

mus dorsi – viz obr. 2 a 3). Přehled použitých laloků je uveden v tabulce 6. V případě použití volného laloku bylo prokrvení přeneseného laloku obnoveno anastomózami mezi cévami stopky laloku a příjmovými cévami v místě defektu mikrochirurgickou technikou. Jako příjmové cévy byli nejčastěji použity cévy svazku a. tibialis posterior.

Rozhodnutí o krytí lalokem v jedné době ihned po provedení debridementu (u 20 pacientů) nebo odlo-

Tab. 6. Přehled použitých volných a transpozičních laloků u pacientů sledovaného souboru

	Počet	Procento
M. gracilis	17	65 %
M. latissimus dorsi	5	9 %
M. rectus abdominis	1	4 %
M. gastrocnemius medialis	2	8 %
M. soleus	1	4 %
Celkem	26	100 %

ženě v druhé době (u 6 pacientů) bylo ovlivněno diagnózou (infikovaná zlomenina vždy v jedné době, osteomyelitida v jedné nebo ve dvou dobách) a peroperačním nálezem (v případě peroperační jistoty odstranění všech infikovaných tkání a nálezu dobře kapilárně krvácejících tkání bylo pokračováno v krytí defektu lalokem, v opačném případě bylo krytí lalokem odloženo na druhou dobu). V případě dvoudobého postupu byl podmínkou provedení krytí lalokem nález klidných granulací na spodině defektu a negativní kulturační výsledek odebraných stěrů z těchto granulací.

Pod lalok byla vždy zavedena odsavná drenáž na 3–5 dní do doby minimalizace odsátého obsahu. Konec drénu byl po odstranění odeslán na bakteriologické vyšetření. Prokrvení laloku bylo po operaci pečlivě monitorováno.

Krytí přeneseného laloku dermoepidermálním štěpem odebraným ze stehna bylo indikováno při nálezu trvale dobrého prokrvení laloku s odstupem 3–5 dnů po jeho úspěšném přenosu. U dvou pacientů s transpozíčním lalokem bylo krytí dermoepidermální štěpem provedeno v jedné době na konci transpozice (obr. 1e).

### Pooperační péče

V perioperačním období bylo u všech pacientů užito krytí antibiotiky po dobu 7 až 10 dní, která odpovídala citlivosti předoperačně vykultivovaných mikroorganismů.

Po volném přenosu byla pacientům po dobu 9 dnů podávána kontinuální infuze (heparin, agapurin, mesokain) a v dalším průběhu pobytu na lůžku byli pacienti profylakticky zajištěni proti vzniku tromboembolické komplikace podáváním retardovaného heparinu nebo nízkomolekulárních heparinů (v případě dříve prodělané tromboembolické nemoci). Po ukončení heparinizace byl podáván Anopyrin v dávce 200 mg 2krát denně po dobu 2 měsíců.

Doba vertikalizace byla posunuta na období mezi 9. až 12. dnem po přenosu laloku, tedy po ukončení vazodilatační terapie. Do té doby u pacientů probíhala rehabilitace na lůžku.

Doba zátěže byla ovlivněna diagnózou. U pacientů s infikovanou zlomeninou odpovídala procesu hojení skeletu (6 až 14 měsíců) a u pacientů s osteomyelitidou byla končetina odlehčována při vertikalizaci o berlích do doby plné integrace laloku (2 měsíce po operaci).

### Hodnocení

Údaje o pacientech sledovaného souboru jsme zjišťovali z písemné a rtg-dokumentace, a dále z klinického vyšetření provedeného v období únor až březen 2006 u 25 pacientů souboru (jedna pacientka zemřela na infarkt myokardu). Hodnocení se týkalo:

- počtu předchozích operací u pacientů s infikovanou zlomeninou,
- intervalu úraz – krytí defektu lalokem,
- pooperačních komplikací,
- počtu následných operací,

- doby odlehčování operované končetiny,
- aktuální nosnosti operované končetiny,
- spokojenosti pacientů s provedenou léčbou.

## VÝSLEDKY

### Doba sledování

Hodnocení definitivních výsledků se týkalo 25 pacientů (5 žen, 20 mužů). Doba sledování souboru byla v průměru 27 měsíců (rozmezí 15 až 49). Ke zhojení infektu i konsolidaci skeletu došlo u 21 pacientů (84 %). Zhojení infektu s vývojem pakloubu jsme zaznamenali u 3 pacientů (12 %). U jednoho pacienta (4 %) byla končetina pro trvalou sekreci amputována.

### Počet předchozích operací a doba léčení

Počet předchozích operací u skupiny pacientů s infikovanou zlomeninou byl v průměru 2,5 (rozmezí 1 až 4). Doba léčení před krytím defektu byla u skupiny pacientů s infikovanou zlomeninou v průměru 10 týdnů (rozmezí 4 týdny až 6 měsíců) a u skupiny pacientů s osteomyelitidou 9 let (rozmezí 2 až 20 let).

### Komplikace

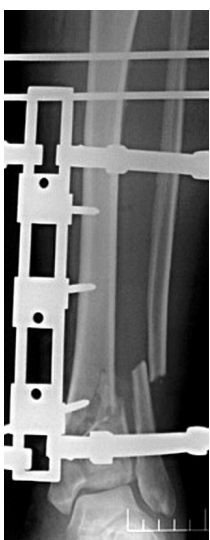
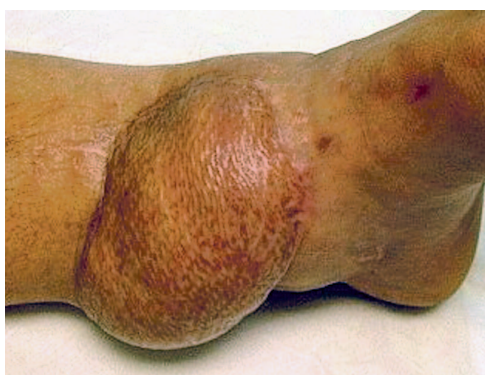
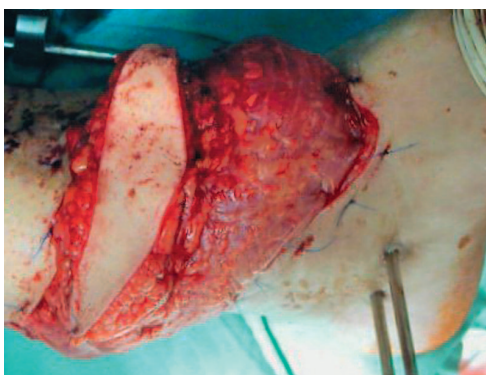
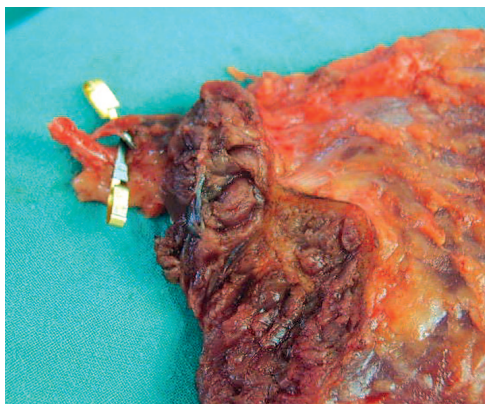
Pooperační komplikace byly zaregistrovány u 7 pacientů (27 %). Porucha prokrvení laloku v časně pooperační době se vyskytla u dvou pacientů (8 %). Byla řešena revizí anastomóz a následnou reanastomózou, v jednom případě si pokračující ischemie laloku následně vyžádala přenos dalšího laloku (obr. 3). U dvou pacientů (8 %) došlo pro reziduum infikovaných tkání pod lalokem k hnisavé sekreci. Jednou byl stav vyřešen revizí a rozsáhlým rebridentem (pacientka byla při kontrole 45 měsíců po operaci bez recidivy), u druhého pacienta vedla opakovaná sekrece k indikaci amputace končetiny. U 3 pacientů (12 %) nedošlo ke konsolidaci zlomeniny a končetina nebyla v době kontroly nosná. Žádný z těchto pacientů v době kontroly neakceptoval návrh další operační léčby pakloubu. Tromboembolickou komplikaci jsme nezaznamenali.

### Následné operace

Následných operací bylo provedeno 20 u 13 pacientů (rozmezí 1 až 4 operace u pacienta). Jednalo se 2krát o revizi anastomóz pro poruchu prokrvení laloku v časně pooperační době (u dvou pacientů) a jednou o přenos nového laloku, 4krát o revizi pro sekreci (u dvou pacientů), 3krát o reosteosyntézu (u tří pacientů), 9krát o dekortikaci a spongioplastiku (u 8 pacientů), jednou o amputaci končetiny.

### Subjektivní hodnocení pacienty

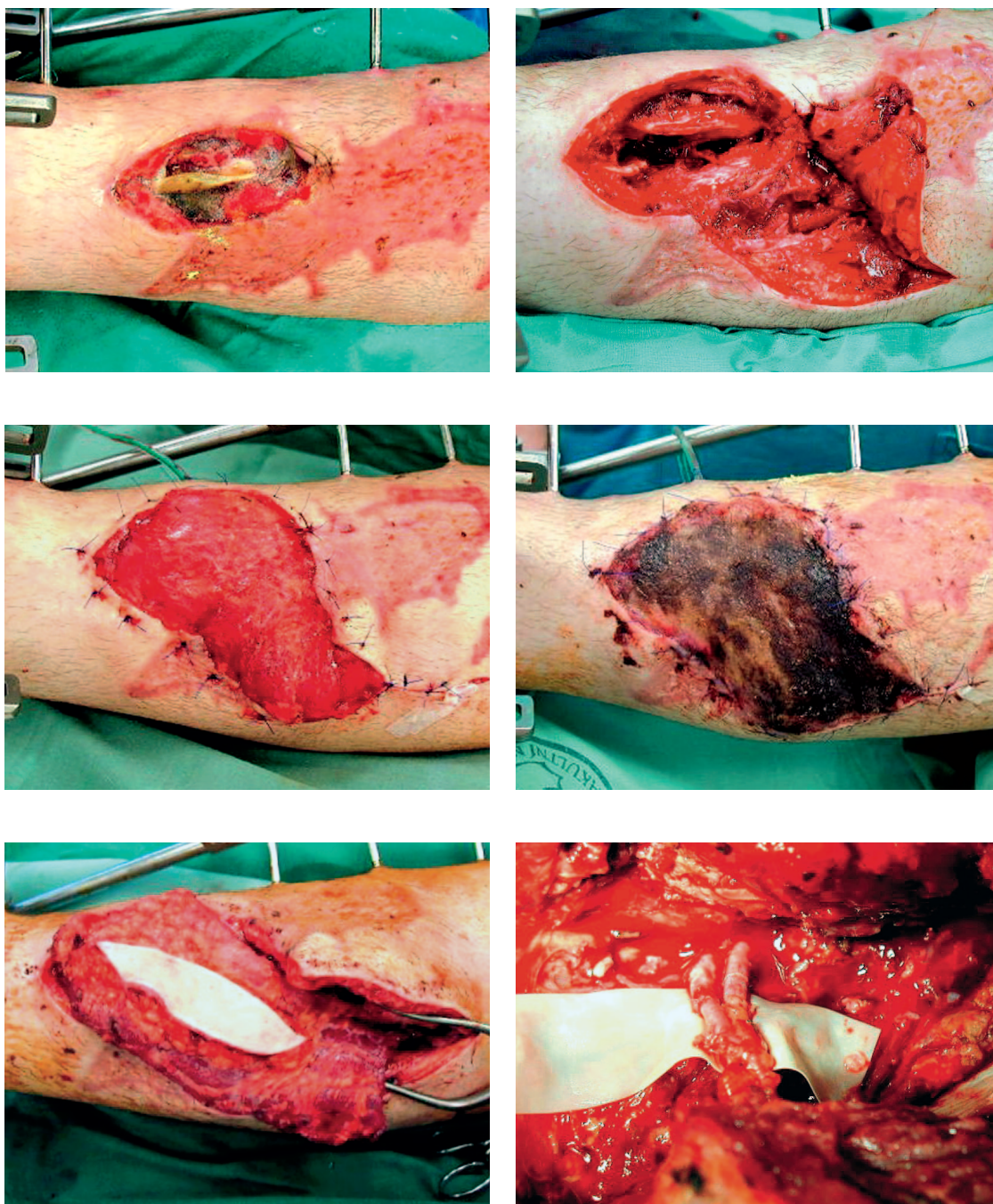
Subjektivní hodnocení výsledku operace pacienty je uvedeno v tabulce 7. Nespokojených s léčbou bylo



Obr. 2

a | b  
c | d  
e | f  
g | h | i | j

Text k obr. ►



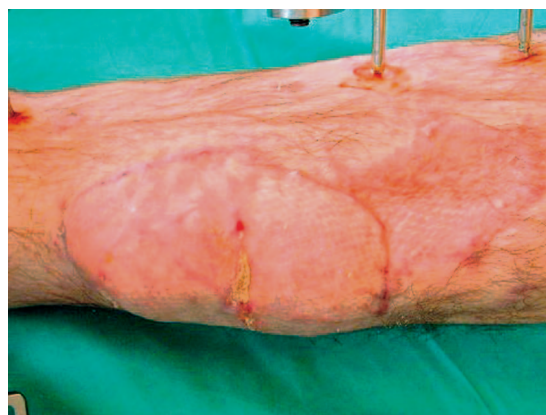
Obr. 3

a | b  
c | d  
e | f

Pokračuje  
obr. g, h ▶

*Obr. 2. Obrazová a rtg-dokumentace 54leté pacientky po otevřené zlomenině distálního bérce vlevo typu 43C3 podle AO klasifikace: a – lokální nález s odstupem 6 týdnů po úrazu a zevní osteosyntéze s granulujícím defektem, patrnou avitální kostí na spodině a okrajovými nekvalitními jizevnatými tkáněmi, b – peroperační nález po radikálním odstranění všech nekrotických a infikovaných tkání s kapilárním krvácením kosti i svalů, c – odebraný muskulokutánní lalok m. latissimi dorsi, d – detail cévní stopky laloku, e – stav po ukončení operace, f – definitivní stav po zhojení, g – předozadní snímek na začátku léčení, h – boční snímek na začátku léčení, i – kontrolní předozadní snímek s odstupem 18 měsíců, j – kontrolní boční snímek s odstupem 18 měsíců*

*Obr. 3. Obrazová dokumentace 23letého pacienta po zlomenině tibie vpravo typu 42B2 podle AO klasifikace, u kterého byl primární měkkotkáňový defekt krytý dermoepidermálním štěpem: a – lokální nález s odstupem 6 týdnů po úrazu a hybridní zevní osteosyntéze s granulujícím defektem a patrnou avitální kostí ve spodině, b – peroperační nález po radikálním odstranění všech nekrotických a infikovaných tkání s kapilárním krvácením kosti i svalů, c – stav po krytí defektu volným přenosem m. gracilis, d – nález 5. den po operaci s nekrózou laloku, e – krytí defektu dalším volným přenosem laloku m. latissimus dorsi, f – detailní snímek anastomóz mezi příjmovými cévami a cévami stopky laloku, g – stav laloku 3 týdny po operaci, h – stav laloku 8 týdnů po operaci*



Obr. 3

g|h

5 pacientů (20 %). Jednalo se o 3 pacienty s pakloubem, jednoho pacienta po amputaci a jednoho pacienta, u kterého při ošetření infikované zlomeniny zasahující do hlezenného kloubu byla provedena artrodéza hlezna. Avšak všech 25 kontrolovaných pacientů odpovědělo bez ohledu na konečný výsledek kladně na otázku, zda by provedenou náročnou léčbu podstoupili opět.

## DISKUSE

Náhrady defektů měkkých tkání končetin po jejich traumatickém poškození jsou výhodné především pro časné krytí skeletu a zlepšení prokrvení v oblasti zlomeniny (16). Tato technika je používána již téměř 30 let. Koncem 80. let minulého století se objevily v písemnictví informace o použití laloků při léčbě infikovaných zlomenin a defektů vzniklých při rozsáhlém debridementu pourazových a jiných osteomyelitid (6, 7, 16). Přenesený svalový lalok totiž znamená kvalitní krytí, velmi dobrou perfuzi s možností průniku antibiotik do oblasti zlomeniny nebo dřívějším zánětem postižených tkání a v neposlední řadě i dostatek kvalitních měkkých tkání usnadňujících exaktní provedení následných operací nutných pro konsolidaci zlomeniny (dekortikace, spongioplastika).

Na našem pracovišti se snažíme krytí defektů měkkých tkání buď „urgentně“ (do 48 hodin po primárním ošetření zlomeniny a její stabilizaci), nebo častěji „akutně“ (v rozmezí 3 až 14 dní po primárním ošetření) (12). Avšak z různých důvodů (polytrauma, pozdní předání pacienta z traumatologického pracoviště na specializované plasticko-chirurgické pracoviště) jsme nuceni značnou část pacientů indikovaných ke krytí

defektu měkkých tkání operovat „odloženě“ (15 a více dní po primárním ošetření). V našem souboru jsme vyzorovali, že všichni pacienti se zlomeninou a defektem měkkých tkání měli s odstupem více než 4 týdnů po primárním ošetření oblast defektu infikovanou. Krytí v tomto období považujeme za „pozdní“ a tuto hranici jsme určili za rozhodující pro zařazení pacientů do sledovaného souboru.

## Doba sledování

Z pohledu recidivy infektu po operacích na pohybovém aparátu je považována za bezpečnou doba sledování v trvání dvou let (14, 18). Tuto hranici většina pacientů souboru při průměrné době sledování 27 měsíců splňovala.

## Typ poranění a zlomeniny

Řada autorů upozornila na vyšší riziko vzniku infekčních komplikací u pacientů s tříštivými a víceetážovými zlomeninami provázenými devastací měkkých tkání (11, 14, 18, 19). Náš soubor odpovídal této skutečnosti, jelikož 21 pacientů (81 %) mělo typ zlomeniny B nebo C podle AO klasifikace (viz tabulka 3).

## Mikrobiologické nálezy

Mikrobiologické nálezy našeho souboru potvrdily zkušenost jiných autorů, že je u pacientů po operační léčbě poranění pohybového aparátu v posledních letech patrný nárůst infekčních komplikací způsobených gramnegativní nebo smíšenou flórou na úkor floóry grampozitivní (1, 4, 14). To samozřejmě ztěžuje léčbu těchto stavů.

## Počet předchozích operací a doba léčení

Počet předchozích operací pacientů našeho souboru prokázal, že infikované zlomeniny jsou obtížně zvládnutelné. Snaha zachovat co nejvíce měkkých tkání a pokus po revizi kost zakrýt vede k omezování rozsahu debridementu. Opakované revize bez možnosti krytí oblast zlomeniny kvalitně perfundovanou tkání mají menší šanci na zvládnutí infekce i zhojení zlomeniny

Tab. 7. Přehled subjektivního hodnocení stavu pacienty sledovaného souboru

	Počet	Procento
Spokojen, bez omezení	3	12 %
Spokojen, s omezením	17	68 %
Nespokojen	5	20 %
Celkem	25	100 %

než radikální debridement (bez ohledu na rozsah vzniklého defektu) a následně krytí defektu lalokem (6, 7, 11, 12).

### Komplikace

Výskyt komplikací u 27 % pacientů je zdánlivě vysoký. Avšak 8 % selhání laloku v našem souboru odpovídalo hranici 12 % jiných autorů (2, 11). Selhání laloku je možné považovat za neúspěch metody, ovšem vzhledem k dlouhotrvajícímu zánětlivému procesu jsme se vždy setkali s jizevnatými změnami cévních svazků, které byly použity jako příjmové cévy. Jejich preparace, i když byla prováděna pod zvětšením, velmi šetrně a jemně, byla vesměs obtížná a v několika případech extrémně náročná. Naštěstí se nám v obou případech podařilo tuto komplikaci vyřešit, v prvním případě revizí s reanastomózami a u druhého pacienta novým volným přenosem.

Recidivu infektu, která si vyžádala amputaci, považujeme za hlavní nezdár této metody léčení. Rovněž další autoři popisují podobnou komplikaci (11). Domníváme se, že v našem případě se jednalo spíše o selhání indikace metody než metody samotné. Indikace byla unáhlená pro jakousi nedostatečnou pokoru po dřívějších úspěších. Přesné stanovení jasných indikací k uvedené mezioborové léčbě je otázkou dalších zkušeností s touto léčebnou metodou.

Nezhojení zlomeniny a vývoj pakloubu považujeme rovněž za výsledek nepříznivý, i když eliminaci infektu léčba přinesla. Rovněž Naique a spol. uvádějí obnovu plné nosnosti u 74 % končetin po devastujícím poranění bérce léčeným přenosem svalového laloku (11).

### Následné operace

Je obtížné zhodnotit, zda počet 20 následných operací u 13 pacientů (50 % souboru) je číslo vysoké nebo přiměřené. V písemnictví jsme takto formulovanou otázku nenalezli. Pouze několik autorů konstatovalo, že někteří pacienti po krytí defektu bérce lalokem vyžadují následnou biologickou stimulaci hojení závažně poškozeného skeletu (5, 7).

### Subjektivní hodnocení

Subjektivní hodnocení pacientem je vždy poněkud zavádějící, jelikož je ovlivnitelné způsobem kladení otázek. Přesto jsme toto do studie zahrnuli, jelikož všichni pacienti si uvědomovali před zahájením mezioborové léčby, že alternativou k tomuto léčení může být vysoká amputace bérce. Proto i přes komplikace a následné operace vnímali pacienti proceduru jako reálnou snahu o zachování končetiny a byli by ochotni ji opět podstoupit.

### ZÁVĚR

Hodnocení výsledků dosažených při léčbě sledovaného souboru pacientů nás opravňuje o metodě rozsáhlého debridementu s následným krytím defektu měkkých tkání přenosem muskulárního laloku vyjádřit následující závěry:

1. Léčba infikovaných zlomenin v oblasti bérce a hlezna touto metodou umožňuje eliminaci infektu u velké části pacientů a vyžaduje obvykle další následnou operační léčbu k biologické stimulaci hojení defektní zlomeniny.
2. Léčbu osteomyelitidy tibie touto metodou považujeme pro pacienta i ošetřující personál za náročnou, ale lepší a kratší dobu trvající ve srovnání s klasickou léčbou bez krytí defektu volným lalokem.
3. Jednoznačné zhodnocení významu této metody a případně jejího zařazení do standardního algoritmu léčení infikovaných zlomenin a osteomyelitidy v oblasti bérce a hlezna může přinést pouze prospektivní studie s cílem upřesnit indikace, optimalizovat interdisciplinární spolupráci a vymezit význam následných operací.

### Literatura

1. GASTMEIER, P., SOHR, D., BRANDT, C., ECKMANN, T., BEHNKE, M., RÜDEN, H.: Reduction of orthopaedic wound infections in 21 hospitals. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 125: 526-530, 2005.
2. GONZALEZ, M.H., TARANDY, D.I., TROY, D., PHILLIPS, D., WEINZWEIG, N.: Free tissue coverage of chronic traumatic wounds of the lower leg. *Plast. Reconstr. Surg.*, 109: 592-600, 2002.
3. GUSTILLO, R.B., ANDERSON, J.T.: Prevention of infection in the treatment of bone thousand and twenty-five open fractures of long bones: Retrospective and prospective analysis. *J. Bone Jt Surg.*, 58-A: 453-458, 1976.
4. HARLEY, B.J., BEAUPRE, L.A., JONES, C.A., DULAI, S.K., WEBER, D.W.: The effect of time to definitive treatment on the rate of nonunion and infection in open fractures. *J. Orthop. Trauma*, 16: 484-490, 2002.
5. CHEN, C.-E., KO, J.-Y., PAN, C.-C.: Results of vancomycin-impregnated cancellous bone grafting for infected tibial nonunion. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 125: 369-375, 2005.
6. JAEGER, K., GIEBEL, G.D.: Treatment of osteomyelitis using free myocutaneous flap in the lower leg. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.*, 19: 104-108, 1987.
7. KHOURI, R.K., SHAW, W.W.: Reconstruction of the lower extremity with microvascular free flaps: A 10-year experience with 304 consecutive cases. *J. Trauma*, 29: 1086-1094, 1987.
8. KUOKKANEN, H.O., TUKIAINEN, E.J., ASKO-SELJAVAA-RÄ, S.: Radical excision and reconstruction of chronic tibial osteomyelitis with microvascular muscle flaps. *Orthopedics*, 25: 137-140, 2002.



9. KUTSCHA-LISSBERG, F., HEBLER, U., KALICKE, T., ARENS, S.: Principles of surgical therapy concepts for postoperative and chronic osteomyelitis. *Orthopäde*, 33: 439-454, 2004.
10. MÜLLER, M.E., NAZARIAN, S., KOCH, P., SCHATZKER, J.: The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag 1990.
11. NAIQUE, S.B., PERSE, M., NANCHAHAL, J.: Management of severe open tibial fractures. The need for combined orthopaedic and plastic surgical treatment in specialist centers. *J. Bone Jt Surg.*, 88-B: 351-357, 2006.
12. NEJEDLÝ, A., TVRDEK, M., STEHLÍK, J.: Závěrečná zpráva grantu IGA MZ ČR 1651-3 „Význam užití časných tkáňových přenosů při komplexní léčbě defektních poranění dolní končetiny“. Praha, 3. LF UK 1995.
13. NEUBAUER, T., BAYER, G.S., WAGNER, M.: Open fractures and infection. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 73: 301-312, 2006.
14. OCHSNER, P.E., MÜLLER, U.: Acute Infection. In: RÜEDI, T.P., MURPHY, W.M. (Eds): *AO Principles of Fracture Management*. Stuttgart, New York, Thieme 2000, 729-747.
15. PROS, Z., TVRDEK, M., KLETENSKÝ, J., NEJEDLÝ, A., SVOBODA, S.: Chronic traumatic wounds of the leg. *Acta Chir. Plast.*, 38: 83-86, 1996.
16. SALVANA, J., RODNER, C., BROWNER, B.D., LIVINGSTON, K., SCHREIBER, J., PESANTI, E.: Chronic osteomyelitis: Results obtained by an integrated team approach to management. *Conn. Med.*, 69: 195-202, 2005.
17. TVRDEK, M., NEJEDLÝ, A., KLETENSKÝ, J., KUFA R.: Treatment of chronic osteomyelitis of the lower extremity using free flap transfer. *Acta Chir. Plast.*, 41: 46-49, 1999.
18. WILLENEGGER, H., ROTH, B.: Behandlungstaktik und Spätergebnisse bei Frühinfekt nach Osteosynthese. *Unfallchirurgie*, 12: 241-246, 1986.
19. ZEMAN, J., MATĚJKA, J.: Použití hybridního zevního fixátoru u zlomenin bérce. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 72: 337-343, 2005.

Doc. MUDr. Aleš Nejedlý,  
Klinika plastické chirurgie 3. LF UK a FNKV,  
Šrobárova 50,  
100 34 Praha 10  
E-mail: nejedly@mediclub.cz  
Tel. 267 163 317

Práce byla přijata 25. 2. 2007.

Barevná dokumentace byla dotována.