

Diafyzární zlomeniny bérce – technika a klinické výsledky s použitím Expert Tibial Nail (ETN) v klasických a rozšířených indikacích

Expert Tibial Nail (ETN) for Treatment of Diaphyseal Tibial Fractures in Current and Extended Indications: Technique and Clinical Results

J. TRLICA¹, T. DĚDEK¹, K. ŠMEJKAL^{1,2}, J. KOČÍ^{1,3}, P. LOCHMAN^{1,2}, M. FRANK¹

¹ Chirurgická klinika FN Hradec Králové

² Katedra válečné chirurgie Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany, Hradec Králové

³ Oddělení urgentní medicíny FN Hradec Králové

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

To present the authors' technical experience with the use of the Expert Tibial Nail (ETN) technique and its clinical results.

MATERIAL AND METHODS

Between December 2005 and the end of 2007, the ETN technique was used in 41 patients to treat 41 diaphyseal tibial fractures. All patients were followed-up prospectively.

RESULTS

The injury Severity Score (ISS) was in the range of 4 to 25 (average, 5.9). Eight patients suffered multiple trauma, 33 had isolated injuries. Of the 41 fractures, 31 were closed and 10 were open injuries. The fracture types according to the Tscherne classification were as follows: closed 0 type (n=10); closed type I (n=18); closed type II (n=3); open type I (n=3); open type II (n=5); open type III (n=2). The injury-to-surgery interval ranged from 1 h and 50 min to 25 h and 12 min (median, 8 h and 52 min). The operative time ranged from 50 to 170 min (average, 87 min). Infectious complications or a secondary loss of reduction were not recorded. Three cases of insufficient primary reduction underwent repeat surgery during the first stay in hospital. Full weight-bearing with no pain was reported in the range of 10 to 24 weeks (average, 18 weeks) after surgery.

DISCUSSION

A choice of the nail diameter in relation to the marrow cavity width can be made during surgery with no loss of reduction (guidewire; undreamed/reamed nail). Because of a shorter straight lower part of the nail (compared to a UTN), a very steep position of the nail is necessary at its insertion in a short proximal metaphyseal fragment. The blunt lower ETN end can produce fracture line distraction when an effort is made to drive the nail as deep as possible into the short distal metaphyseal block, if this has not been reamed.

CONCLUSIONS

The ETN provides sufficient stability of diaphyseal tibial fractures including those involving the metaphysis. However, in some instances, poler screws are still indispensable. Sufficient reduction is necessary before nail insertion.

Key words: tibial fracture, intramedullary nail.

ÚVOD

Diafyzární zlomeniny tibie patří mezi nejčastější poranění skeletu dlouhých kostí jako monotrauma i jako součást polytraumatu. V oblasti bérce se vyskytuje řada typů i kombinací zlomenin spojená navíc s pestrými problematikou poranění měkkých tkání. Proto zde platí víc než jinde známé úsloví, že „zlomenina je především poranění měkkých tkání komplikované poraněním kosti“. Z výše uvedeného vyplývá, že miniinvazivní techniky osteosyntézy budou mít v této lokalizaci vždy

významné místo. V léčbě diafyzárních zlomenin tibie je v současné době metodou volby nitrodřeňová osteosyntéza zajištěným hřebem splňující základní AO principy. Umožňuje správnou repozici, náležitou stabilizaci, šetří cévní zásobení a umožňuje časnou mobilizaci (9). Na základě dobrých zkušeností s touto miniinvazivní technikou v oblasti diafyzární byly indikace nitrodřeňového hřebu dále rozšiřovány do proximální i distální metafýzy. Vzhledem k nedostatečné stabilitě i přes použití vymezovacích čepů vedlo použití hřebů v těchto hraničních indikacích logicky k nárustu komplikací ve

smyslu prodlouženého hojení, pakloubů a sekundární malpozice. K řešení tohoto problému byla vyvinuta nová generace hřebů s důrazem na možnosti stabilního zajištění, tvar hřebu a místo zavedení hřebu do dřevnaté dutiny (14). Výsledkem tohoto snažení je Expert Tibial Nail (ETN®) od firmy Synthes (Švýcarsko).

MATERIÁL A METODA

Nitrodřeňová osteosyntéza diafyzárních zlomenin tibie má na našem pracovišti dlouholetou tradici. Od roku 1994 používáme pro primární operace nepředvrtané tibiální hřeby. Retrospektivní analýzy souboru našich pacientů s diafyzární zlomeninou bérce prokázaly srovnatelně dobré výsledky při použití nepředvrtaného hřebu ve srovnání s jinými autory (4, 6, 13, 16). Srovnatelné výsledky, resp. výskyt komplikací, jsme pozorovali také při použití hřebu v hraničních indikacích zejména v proximální třetině diafýzy (19).

Hřeb ETN je používán na našem pracovišti od prosince 2005. Používáme kanylovanou variantu hřebu, protože současně byla zahájena prospektivní randomizovaná studie „Předvrtané versus nepředvrtané hřebování diafyzárních zlomenin tibie“. Do studie jsou zahrnováni pacienti s diafyzární zlomeninou splňující výběrová kritéria (tab. 1). Kromě tohoto souboru pacientů používáme hřeb ETN u zlomenin zasahujících do proximální a distální metafýzy tibie. Operaci provádíme bez použití extenčního stolu. Končetinu podkládáme molitanovým trojúhelníkem nebo polohujeme pomocí artroskopického držáku.

Od prosince 2005 do konce roku 2007 jsme hřebem ETN odoperovali celkem 41 pacientů se zlomeninou tibie. Jednalo se ve třech případech o zlomeninu bifokální s postižením proximální metadiafýzy a distální diafýzy. V sedmi případech byla zlomenina v distální metadiafýze a 31krát šlo o zlomeninu diafyzární. Poranění měkkých tkání hodnotíme podle Tscherneho u zavřených, respektive podle Gustila u otevřených zlomenin (8, 20). K vyjádření závažnosti poranění používáme „Abbreviated injury scale“ (AIS) a „Injury severity score“ (ISS) (2, 5).

Z hodnoty ISS lze odvodit, zda se jednalo o monotrauma se zavřenou zlomeninou (ISS = 4) nebo otevřenou zlomeninou (ISS = 9). Při hodnotách nad 9 je zřejmé poranění sdružené s jinými regiony případně polytrauma (ISS ≥ 25) (5, 7). Rtg kontrola ve dvou na sebe kolmých projekcích (předozadní a boční) je prováděna každé 4 týdny až do zhojení, které bylo hodnoceno jako přemostění 3/4 obvodu zlomeniny ve dvou projekcích. K hodnocení funkčních výsledků používáme „IOWA score“, které je jediným skórovacím systémem doporučovaným v AO handbook k hodnocení diafyzárních zlomenin tibie (15). Skládá se ze samostatných částí pro hodnocení funkce kolene a hlezna. Dále používáme Lysholmovo skóre pro hodnocení kolene a Karlstrom-Olerudovo skóre pro hlezno (10, 12). Tyto skórovací systémy se nám osvědčily při hodnocení výsledků po operacích zlomenin v těchto regionech.

Tab. 1. Kritéria zařazení do studie.

A) VSTUPNÍ
1. typ zlomeniny dle AO klasifikace : 42A1 – C3
2. věk : od 18 do 60 let
3. compliance pacienta + informovaný souhlas o zařazení do studie
B) VYLUČOVACÍ
1. poranění měkkých tkání: zavřené zlomeniny III. st. (Tscherne)
2. otevřené zlomeniny III B a C st. (Gustilo, Mendoza, Williams)
3. neuzávěr růstové štěrby
4. konverze ze ZF
5. peroperační komplikace (nutnost přímé otevřené repozice, vynucené předvrtání, nemožnost předvrtání)
6. patologie skeletu (těžká osteoporóza, refraktura, malignita)

VÝSLEDKY

Průměrná hodnota Injury Severity Score (ISS) byla 5,9 (4–25). Vícečetné poranění bylo u 8 pacientů, izolované poranění se vyskytovalo ve 33 případech. 31 zlomenin bylo zavřených a 10 otevřených. Dle Tscherneho klasifikace byly jednotlivé typy zlomenin zastoupeny následovně: zavřené 0. st. (n=10), I. st. (n=18), II. st. (n=3) a otevřené I. st. (n=3), II. st. (n=5), III. st. (n=2). Medián intervalu úraz – operace byl 8 hodin 19 minut (1 hod. 50 min. – 25 hod. 12 min.). Průměrná doba operace byla 90 minut (50–170 min.).

Během operace jsme neměli žádné technické obtíže, nové instrumentarium bylo používáno bez problémů. Pooperačně byly zaznamenány tři primární malpozice, které byly řešeny reoperací během hospitalizace. Nebyla zaznamenána žádná infekční komplikace ani žádná sekundární ztráta repozice. Průměrná doba hojení skeletu dle rtg byla 14 týdnů (8–26). Plná zátěž bez bolesti se pohybovala v rozmezí 10–24 týdnů (Ø18). Prodloužené hojení, které bylo hodnoceno jako hojení delší než 6 měsíců, se nevyskytlo, taktéž nebyl zaznamenán žádný pakloub.

Funkční výsledky jsme hodnotily v průměru za 16 měsíců (12–21) od operace. Dosáhli jsme 96 % výborných, 2 % dobrých a 2 % dostatečných výsledků v oblasti kolene a 86 % výborných, 12 % dobrých a 2 % dostatečných výsledků v oblasti hlezna dle IOWA skóre. Lysholmovo skóre prokázalo 85 % výborných, 5 % dobrých a 10 % dostatečných výsledků a Karlstrom-Olerudovo 53 % výborných, 38 % dobrých, 7 % dostatečných a 2 % špatných výsledků.

V následujících kazuistikách prezentujeme příklady indikací a technické aspekty při použití hřebu ETN.

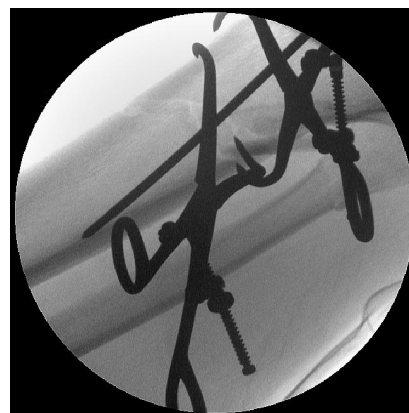
Kazuistika 1

Prvním případem je 50letý muž s monotraumatem dolní končetiny, u něhož zlomenina vznikla přímým mechanismem (kontakt při sportu). Jednalo se o bifo-



Obr. 1. Exaktní repozice zlomeniny proximální metafýzy tibie před zavedením hřebu

Obr. 2. Znáznornění průběhu hřebu v ose proximálního fragmentu



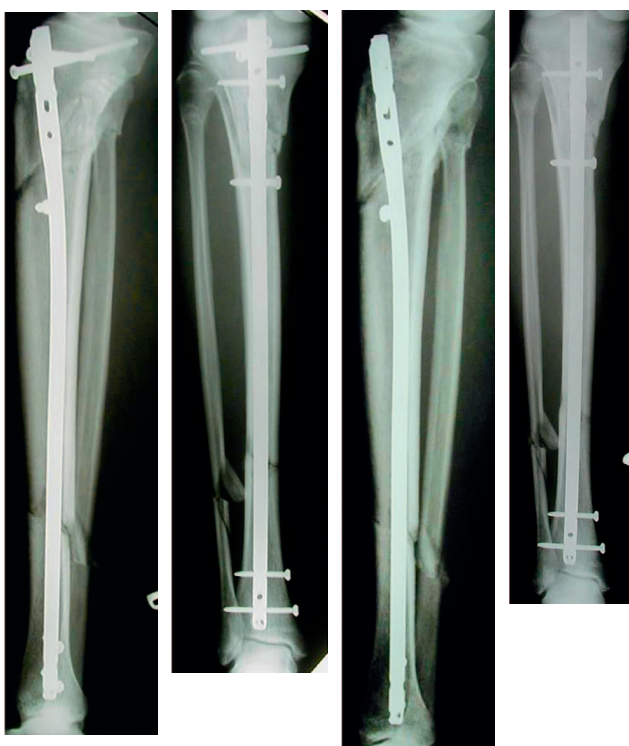
Obr. 3. Trepanace v ose proximálního fragmentu



1	2	3
4	5	
6		

Obr. 4. Správný průběh hřebu bez redislokace zlomeniny tlakem na dorzální kortiku distálního fragmentu

Obr. 5. Vymezovací šroub jako „retention tool“; stav po proximálním zajištění hřebu a zavedení vymezovacího šroubu

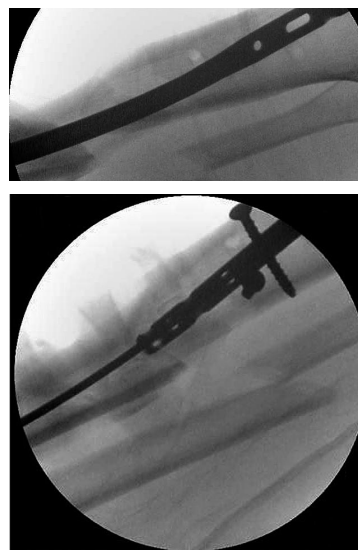


Obr. 6. Stav 4 týdny po operaci a 10 týdnů po operaci, resp. 2 týdny po dynamizaci

kální zlomeninu holenní kosti. V proximální třetině dia-
metafýzy šlo o zavřenou krátce šikmou zlomeninu
I. stupně (41–A2). V distální třetině diafýzy byla zlo-
menina otevřená II. stupně s malým meziúlomkem
(42-B3). U tohoto typu zlomeniny v proximální třetině
je nutná exaktní repozice ještě před zavedením hřebu
(obr. 1 a 2). Trepanaci dřevové dutiny je vhodné prová-
dět za kontroly rtg zesilovače tak, aby trepanační kanál
probíhal přesně ve středu dlouhé osy tibie a těsně podél
ventrální kortikalis (obr. 2 a 3). Při jiném průběhu zavá-
dění hřebu hrozí ztráta repozice, protože se hřeb při
dotloukání opře o zadní nebo laterální kortiku a dislo-
kuje distální fragment (obr. 4). Po zajištění proximál-
ního fragmentu s využitím proximálních šikmých čepů
a úhlově stabilního zajištění zjišťujeme, že i přes exak-
tní zavedení hřebu a dobrou primární repozici přetrvává
nestabilita lomné linie s tendencí k redislokaci distál-
ního, resp. středního fragmentu dorzálně. Před sejmutím
repozičních kleští proto zavádíme vymezovací šroub
ventrálně jako retenční nástroj umožňující náležitou sta-
bilitu osteosyntézy (obr. 5). Na dalších snímcích lze
vidět situaci měsíc po osteosyntéze (obr. 6). Po osmi týd-
nech byl hřeb dynamizován a po dalších dvou týdnech



Obr. 7. Otevřená zlomenina II. stupně 42-B-1 ošetřená primárně zevní fixací



Obr. 8. Vymezovací šroub jako „reduction tool“

a|b
c|

zátěže je patrná dosažená komprese lomných linií (obr. 6). K úplnému zhojení na rtg došlo po 20 týdnech a plná zátěž bez bolestí byla možná po půl roce od osteosyntézy. Funkční výsledek je výborný.

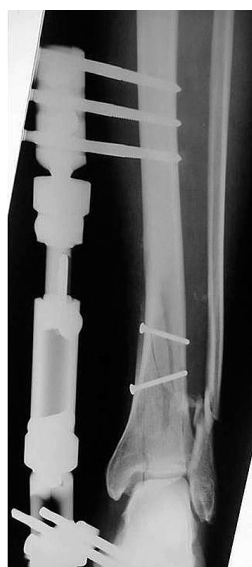
Kazuistika 2

Druhým pacientem byla 24letá žena s polytraumatem (celkové ISS=29) s otevřenou zlomeninou bérce II. stupně, která byla primárně stabilizována zevní fixací (obr. 7). Při konverzi na nitrodřeňovou osteosyntézu jsme narazili na problémy s udržení repozice. Při zavádění hřebu docházelo opakovaně k redislokaci lomné linie. Využili jsme výhodu námi v současné době používané kanylované varianty hřebu ETN. Zavedli jsme nejprve vodící drát a těsně podél něj vymezovací šrouby, aby při zavádění hřebu nedocházelo k redislokaci

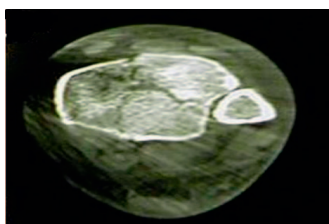
distálních fragmentů (obr. 8). Na pooperačním snímku je vidět dobré osové postavení fragmentů a po 12 týdnech solidní svalek. Pacientka byla schopná plné zátěže bez bolestí po 20 týdnech a funkční výsledek byl výborný.

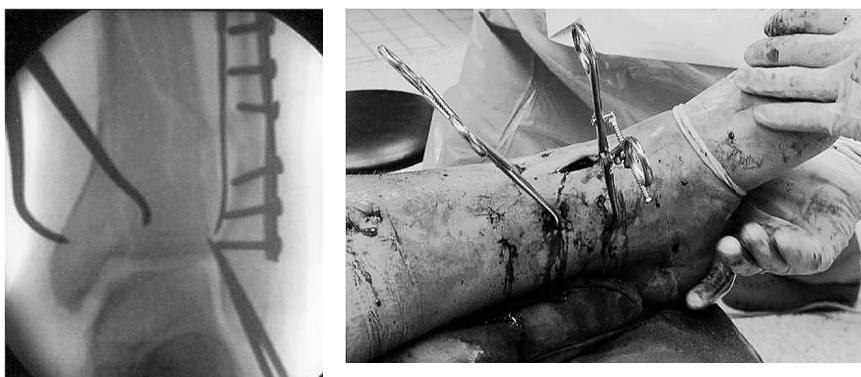
Kazuistika 3

V posledním případě prezentujeme použití hřebu v distální třetině tibie. Jednalo se o 53letého muže se sdruženým poraněním pánve a dutiny břišní (ISS=25), který utrpěl otevřenou zlomeninu I. stupně distální metadiáfýzy bérce. Primárně byla zlomenina ošetřena pomocí zevního fixátoru a dvou tažných šroubů. Na CT jsou patrné 3 intra-

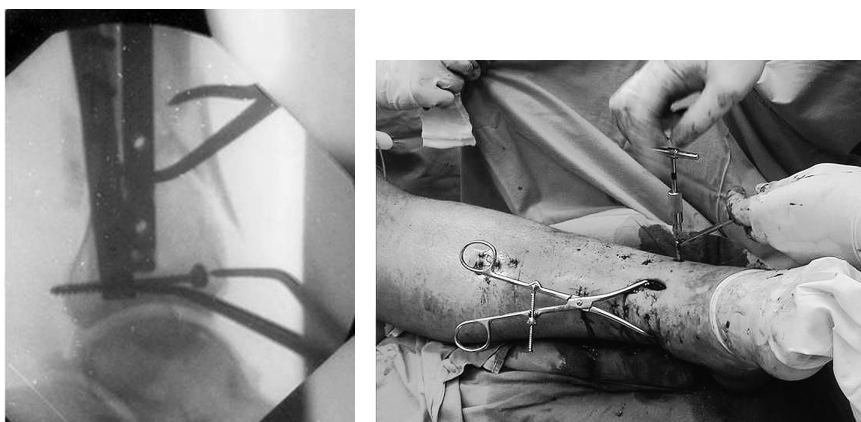


Obr. 9. Rtg úrazový a po primární stabilizaci; CT po naložení zevní fixace

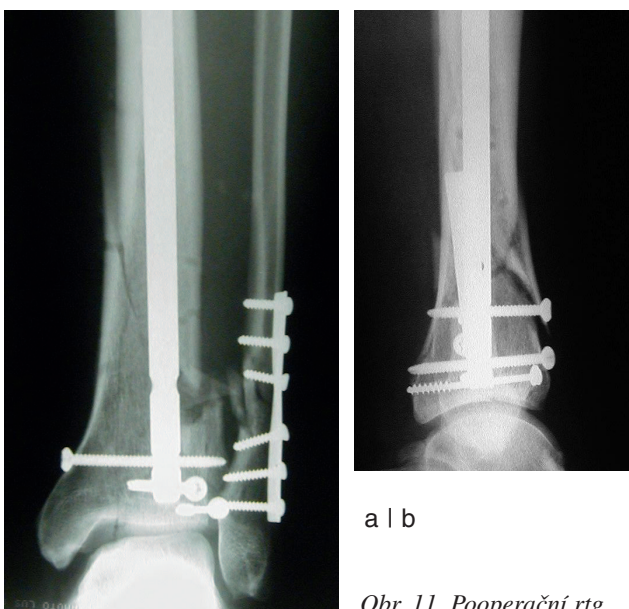




a	b
c	d



Obr. 10. Konverze na vnitřní osteosyntézu; peroperační skiaskopie a foto



a | b

Obr. 11. Pooperační rtg

artikulární fragmenty (obr. 9). Při následné konverzi na vnitřní osteosyntézu jsme nejprve provedli dlahovou osteosyntézu fibuly s obnovením délky bérce. Poté jsme z bodových incízi zreponovali nitrokloubní fragmenty. Po naložení repozičních kleští jsme zavedli tažný šroub v sagitální rovině do mediální porce. Následovalo zavedení ETN hřebu (obr. 10). Pro jeho exaktní dotlčení až do distální třetiny bylo nutné předvrtání frézou o průměru hřebu. Při snaze o dotlčení bez předvrtání tupý konec hřebu vede k distrakci fragmentů. Po dotlčení hřebu jsme jej zajistili ve třech nejdálších otvorech,

čímž jsme současně stabilizovali laterální nitrokloubní fragment (obr. 11). Pooperační rtg prokazuje anatomické postavení nitrokloubních fragmentů a dobré postavení v oblasti diafyzární lomné linie. Od druhého měsíce byla povolena postupná zátěž. Na rtg bylo zhojení zlomeniny patrné po pěti měsících (obr. 12). Plné zátěže bez bolestí byl pacient schopen po půl roce od operace a funkční výsledky s ročním odstupem jsou výborné (obr. 13).

DISKUSE

V současné době se hřeb ETN dostává do širšího použití. První zkušenosti z pracovišť, která s jeho použitím začínala, korespondují i s našimi zkušenostmi. Jedná se především o vyřešení problému nedostatečné stability dosud používaných nitrodřeňových hřebů u zlomenin zasahujících z diafyzární oblasti do proximální nebo distální metafýzy (14). Multicentrická studie z evropských traumacenter přinesla první výsledky s použitím tohoto hřebu, které potvrdily předpoklady snížení výskytu komplikací u zlomenin v proximální i distální třetině tibie (1).

V oblasti distální metadiafýzy používáme ETN hřeb zejména u zlomenin zasahujících do diafýzy. Tyto typy zlomenin je samozřejmě možno řešit dlahovou osteosyntézou s využitím MIPO techniky a v současné době i s využitím řady LCP implantátů, ale správně indikovaná a provedená nitrodřeňová osteosyntéza je stále méně invazivnější a technicky méně náročnější. Srovnávací studie v oblasti distální metadiafýzy potvrzují



Obr. 12. Rtg za 10 a 24 týdnů po operaci



Obr. 13. Funkční výsledky po jednom roce

a	b
c	d

lepší výsledky nitrodřeňového hřebu při srovnání s klasickou dlahovou osteosyntézou (11). V práci jsou srovnávány výsledky u 64 pacientů, kteří byli randomizovaně rozděleni a ošetřeni zavřenou repozicí a zajištěným nitrodřeňovým hřebem (34 pacientů) nebo otevřenou repozicí a dlahovou osteosyntézou (30 pacientů). Závěrem této prospektivní studie je kratší doba operace,

méně ranných komplikací a lepší funkční výsledky při nitrodřeňové osteosyntéze, dlahová osteosyntéza naopak nabízí dokonalejší repozici. Nitrodřeňový hřeb je proto upřednostňován zejména při ošetření otevřených zlomenin II. a vyššího stupně dle Tscherného. Při experimentálním srovnání LCP dlah a nitrodřeňových hřebů byla zjištěna větší stabilita LCP dlah při vertikální zá-

těži, ale menší pevnost v ohybu (18). Neporaněná fibula zvyšuje stabilitu u obou typů osteosyntézy. V závěru je doporučeno upřednostnění LCP implantátů tam, kde nelze efektivně stabilizovat současnou zlomeninu fibuly. Je nutno podotknout, že se jedná o studii experimentální, takže zde není zohledněn stav měkkých tkání a případné ranné komplikace jako u studie předchozí.

Zajímavé je srovnání výsledků léčby segmentálních zlomenin tibie při použití v současné době nejmodernějšího implantátu s prací A. Sarmienta popisující funkční konzervativní léčbu těchto zlomenin (17). Zatímco naši tři pacienti s tímto typem zlomeniny se zhojili v průměru za 22 týdnů, Sarmiento udává medián hojení 15,3 týdne bez výskytu pakloubu u 47 takto léčených pacientů. Bohužel nejsou hodnoceny funkční výsledky, což by při udáváním zkrácení až 14 mm a úhlové dislokaci až 19 stupňů bylo jistě zajímavé. Důvodem je údajná neochota pacientů pocházejících z nejhudších sociálních vrstev k opětovné návštěvě zdravotnického zařízení, jakmile jsou schopni bezbolestné zátěže končetiny.

Závěrem bychom ještě zmínili nedávno zveřejněné výsledky multicentrické studie „SPRINT“ zabývající se stejnou problematikou jako v současnosti probíhající randomizovaná studie na našem pracovišti, tedy předvrtaným versus nepředvrtaným hřebem v léčbě diafyzárních zlomenin tibie (3). Studie zahrnující 1319 pacientů prokázala možnou výhodu použití hřebu předvrtaného u zavřených zlomenin 0. a 1. stupně a hřebu nepředvrtaného u otevřených zlomenin 2. a 3. stupně. Předběžné výsledky naší studie neprokazují signifikantní rozdíly obou metod bez ohledu na stupeň poranění měkkých tkání. Studie bude ukončena do konce tohoto roku a výsledky budou vyhodnoceny a zveřejněny během roku následujícího.

ZÁVĚR

Hřeb ETN splnil naše očekávání stran poskytnutí dostatečné stability v hraničních indikacích pro proximální a distální metadiáfýzu tibie. Rovněž nový profil hřebu usnadňující jeho zavádění zejména u zlomenin v proximální třetině jsme shledali jako užitečný.

Jedinou nevýhodu proti hřebu UTN spatřujeme v tupém zakončení hřebu, které při jeho dotloukání v distální metafýze vede k distrakci kostních úlomků. Tento nedostatek řešíme předvrtáním distální metafýzy při hřebování zlomenin v této lokalizaci ještě před implantací hřebu. Kanylovaná varianta hřebu, kterou jsme začali používat v souvislosti s prospektivní randomizovanou studií, nám poskytla výhody zmíněné v jednotlivých kazuistikách.

Literatura

1. ATTAL, R.: Clinical experience with the expert tibial nail. *AO Dialogue*, 3: 32–34, 2007.
2. BAKER, S. P., O'NEILL, B., HADDON, W. Jr., LONG, W. B.: The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J. Trauma*, 14: 187–196, 1974.
3. BHANDARI, M., GUYATT, G., TORNETTA, P. 3rd., SCHEMITSCH, E. H., SWIONTKOWSKI, M., SANDERS, D., WALTER, S. D.: Randomized trial of reamed and unreamed intramedullary nailing of tibial shaft fractures. *J. Bone Jt Surg.* 90-A: 2567–2578, 2008.
4. BHANDARI, M., GUYATT, G. H., TONG, D., ADILI, A., SHAUGHNESSY, S. G.: Reamed versus nonreamed intramedullary nailing of lower extremity long bone fractures: a systematic overview and meta-analysis. *J. Orthop., Trauma*, 14: 2–9, 2000.
5. CIVIL, I. D., SCHWAB, C. W.: The Abbreviated Injury Scale, 1985 revision: a condensed chart for clinical use. *J. Trauma*, 28: 87–90, 1988.
6. COURT-BROWN, C. M.: Reamed intramedullary tibial nailing: an overview and analysis of 1106 cases. *J. Orthop. Trauma*, 18: 96–101, 2004.
7. GREENSPAN, L., MCLELLAN, B. A., GREIG, H.: Abbreviated Injury Scale and Injury Severity Score: a scoring chart. *J. Trauma*, 25: 60–64, 1985.
8. GUSTILO, R. B., MENDOZA, R. M., WILLIAMS, D. N.: Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J. Trauma*, 24: 742–746, 1984.
9. HOHAUS, T., BULA, P., BONNAIRE, F.: Intramedullary osteosynthesis in the treatment of lower extremity fractures. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 75: 52–60, 2008.
10. HUGHES, J. L., WEBER, H., WILLENGGER, H., KUNER, E. H.: Evaluation of ankle fractures: non-operative and operative treatment. *Clin. Orthop.*, 111–119, 1979.
11. IM, G. I., TAE, S. K.: Distal metaphyseal fractures of tibia: a prospective randomized trial of closed reduction and intramedullary nail versus open reduction and plate and screws fixation. *J. Trauma*, 59: 1219–1223, 2005.
12. KARLSTROM, G., OLERUD, S.: Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J. Bone Jt Surg.*, 59-A: 240–243, 1977.
13. KEATING, L. F., O'BRIEN, P. J., BLACHUT, P. A., MEEK, R. N., BROEKHUYSE, H. M.: Locking intramedullary nailing with and without reaming for open fractures of the tibial shaft. A prospective, randomized study. *J. Bone Jt Surg.*, 79-A: 334–341, 1997.
14. KUHN, S., HANSEN, M., ROMMENS, P. M.: Extending the indications of intramedullary nailing with the Expert Tibial Nail. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 75: 77–87, 2008.
15. MERCHANT, T. C., DIETZ, F. R.: Long-term follow-up after fractures of the tibial and fibular shafts. *J. Bone Jt Surg.*, 71-A: 599–606, 1989.
16. NEUBAUER, T., BAYER, G. S., WAGNER, M.: Open fractures and infection. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 73: 301–312, 2006.
17. SARMIENTO, A., LATTI, L. L.: Functional treatment of closed segmental fractures of the tibia. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 75: 325–331, 2008.
18. STRAUSS, E. J., ALFONSO, D., KUMMER, F. J., EGOL, K. A., TEJWANI, N. C.: The effect of concurrent fibular fracture on the fixation of distal tibia fractures: a laboratory comparison of intramedullary nails with locked plates. *J. Orthop. Trauma*, 21: 172–177, 2007.
19. TRLICA, J., DĚDEK, T., POČEPCOV, I., FOLVARSKÝ, J., ZAHRAVNÍČEK, J., ŽVÁK, I., HOLEČEK, T., KOČÍ, J., ŠMEJKAL, K.: Předvrtané a nepředvrtané hřebování diafyzárních zlomenin tibie – vlastní soubor pacientů a přehled současného stavu problematiky. *Úrazová chirurgie*, 16: 54–59, 2008.
20. TSCHERNE, H., OESTERN, H. J.: A new classification of soft-tissue damage in open and closed fractures (author's transl.). *Unfallheilkunde*, 85: 111–115, 1982.

MUDr. Jan Trlica,
Chirurgická klinika FN,
Sokolská 581,
500 05 Hradec Králové

Práce vznikla za podpory výzkumného záměru MO 0FVZ 0000503.