

616.7-001-031.13-089.23

OŠETŘENÍ PORANĚNÍ POHYBOVÉHO APARÁTU U POLYTRAUMATIZOVANÝCH

Pplk. MUDr. Jiří FOUSEK, MUDr. Zdeněk KLÉZL, plk. MUDr. Josef CYPRIK, CSc., ¹MUDr. Ivana PLECHÁČKOVÁ
Ortopedicko-traumatologické oddělení Ústřední vojenské nemocnice, Praha
(primář: plk. MUDr. Josef Cyprik, CSc.)
¹Anesteziologicko-resuscitační oddělení Ústřední vojenské nemocnice, Praha
(primář: plk. MUDr. Bohumil Limberk)

Úvod

S rozvojem motorismu a některých druhů sportů stoupá počet polytraumatizovaných pacientů. Ve valné většině se jedná o poranění z velké kinetické energie, která vedou k velké devastaci měkkých tkání i převaze komplikovaných tříštivých zlomenin skeletu, které v současné době převažují nad zlomeninami jednoduchými, způsobenými malou kinetickou energií. Ošetřování takových zlomenin je obtížné, a to obzvláště u polytraumatizovaného pacienta, kde je nutno přihlížet především k celkovému stavu zraněného a prioritám při ošetření jiných poranění. Nejrozšířenější definice charakterizuje polytrauma jako *poranění dvou či více tělesných systémů, z nichž alespoň jedno bezprostředně ohrožuje zraněného na životě*.

Zastoupení jednotlivých poranění v rámci polytraumatu je různé, avšak většinou se udává 70-80 % poranění pohybového aparátu. Z toho vyplývá nutnost intervence ortopeda či traumatologa, který se zabývá ošetřováním poranění skeletu u čtyř z pěti poraněných.

S rozvojem a zavedením nových technik osteosyntézy zlomenin dlouhých kostí, obzvláště nepředvrtaného nitrodřeňového hřebování, se mění pohled i na ošetření zlomenin u polytraumatizovaného pacienta, kdy je patrný posun od časného provizorního ošetření končetinových poranění zevní fixací (dále jen ZF) k časnému definitivnímu ošetření nepředvrtaným hřebem. Přestože v literatuře lze nalézt články obhajující jednu i druhou metodu, a zvláště práce evropských autorů obhajují spíše ZF, kdy upozorňují na negativní dopady nitrodřeňového hřebování na celkový stav pacienta, dostává se časné definitivní ošetření nitrodřeňovým hřebem u zlomenin dlouhých kostí do popředí, obzvláště v americkém písemnictví.

V této práci bychom chtěli seznámit odbornou veřejnost s výsledky a zkušenostmi, které jsme získali při ošetřování polytraumatizovaných na našem pracovišti.

Soubor a metodika

Retrospektivně jsme zhodnotili soubor 207 pacientů, kteří byli v období od 1. 1. 1996 do 31. 8. 1998 přijati do naší nemocnice a jejichž poranění odpovídala výše uvedené definici polytraumatu.

Průměrný věk pacientů činil 36,5 roku v rozmezí od 16 do 75 let. V souboru převažovali muži, jejichž procentuální zastoupení činilo 78 %. Nejčastější příčinou úrazu byly dopravní úrazy (90 %), méně často pády z výšky či jiné mechanismy. Poměrný počet poranění jednotlivých tělesných systémů a oblastí ukazuje tabulka 1. Nejčastější kombinací poraněných systémů bylo kraniocerebrální a končetinové poranění, ke kterým bylo ve více než polovině případů přidruženo poranění hrudníku, nejčastěji kontuze plic.

Tabulka 1

Procentuální zastoupení poranění jednotlivých systémů

Kraniocerebrální poranění	85 %
Hrudník	61 %
Břicho	21 %
Končetiny a axiální skelet	73 %

Celkový počet pacientů s poraněním skeletu, resp. pohybového aparátu, byl 147. Zastoupení zlomenin jednotlivých kostí ukazuje tabulka 2.

Tabulka 2

Zastoupení jednotlivých zlomenin v souboru

Poranění skeletu	100 %	147
Horní končetiny	17 %	25
Dolní končetiny	39 %	57
Horní a dolní končetiny	37 %	54
Ostatní	7 %	11

Poranění byli k ošetření transportováni z místa nehody službou RZP sanitním vozidlem či letecky. V příjmové hale byly zajištěny vitální funkce lékařem oddělení ARO či lékařem s anesteziologickou odborností a byli přivoláni příslušní konziliáři. Na základě dohody těchto lékařů byl stanoven vyšetřovací a léčebný postup s prioritou akutního ošetření nitrolebních a dutinových poranění. Poranění končetin či pohybového aparátu byla ošetřena vždy do 24 hodin od přijetí pacienta. V některých případech, zvláště u nestabilních poranění pánevního kruhu, byla provedena stabilizace pomocí ZF již v příjmové hale či v boxu resuscitačního odděle-

ni, ostatní zlomeniny byly stabilizovány v nejkratší možné době, vždy však do 24 hodin od přijetí. Druh stabilizace zlomenin byl volen podle celkového stavu pacienta, druhu zlomeniny a na základě dohody anesteziologa a v našem případě ortopeďa. V I. období od 1. ledna 1996 do přelomu let 1996-1997 byla v 85 % při akutním ošetření zlomenin dolních končetin použita ZF a jen v 15 % bylo zvoleno definitivní včasné ošetření zlomenin dlahovou technikou. Konverze ze ZF na hřeb byla provedena pouze u 4 pacientů z celkového počtu 51 pacientů v tomto období. V II. období od počátku roku 1997 do 31. srpna 1998 byl poměr vnitřní osteosyntézy a zevní fixace 60:40 ve prospěch vnitřní osteosyntézy.

Výsledky

Úmrtnost v sledovaném souboru byla 27,5 %, přičemž v I. období byla 29 % a ve II. období 26 %.

Nejčastější příčinou smrti bylo v 60 % multiorgánové selhání či septické komplikace, v 25 % smrt mozku v důsledku těžkého poškození mozku či komplikací z něho vyplývajících. Zbýlých 15 % činily jiné příčiny smrti, mezi jinými ICHS či nezvládnutelný hemoragický šok při přijetí pacienta. Dalším sledovaným faktorem byla délka hospitalizace, která v I. období činila v průměru 38 týdnů, ve druhém období 31 týdnů.

Zaznamenali jsme větší počet obtíží a komplikací v resuscitační fázi při ošetřování na resuscitační stanici při použití ZF. Jednalo se zejména o obtížné polohování takto ošetřených pacientů s plicními poraněními na vzduchových matracích, což prodlužovalo léčbu těchto poranění či komplikací, zvýšeno spotřebu analgetik a obtíže při ošetřování ZF pro vydatnou sekreci v okolí fixačních šroubů s průvodními záněty měkkých tkání v okolí těchto šroubů, v některých případech došlo i k redisllokaci zlomeniny na ZF, která si vyžádala úpravu či doplnění ZF ještě v resuscitační fázi.

Nezaznamenali jsme plicní komplikaci související s časným ošetřením zlomeniny nepředvrtaným hřebem. Nezaznamenali jsme infekci měkkých tkání či kosti po ošetření nitrodřeňovým implantátem.

Diskuse

Výhody a nutnost časné stabilizace zlomenin dlouhých kostí u polytraumatizovaných, zvláště ve vztahu k celkovému stavu pacienta a jeho prognóze a riziku především plicních komplikací, jsou dokumentovány ve většině prací, které se zabývají touto problematikou (1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 21). Z těchto prací jednoznačně vyplývá snížení rizika plicních komplikací i neurologického postižení stejně jakož i celkově lepší výsledky v léčbě. Poněkud problematická a kontroverzní je

odpověď na otázku, jaký typ stabilizace zlomeniny zvolit.

V I. období jsme v našem souboru volili stabilizaci zlomenin pomocí ZF. Důvodů k tomuto postupu bylo několik. V první řadě to byl těžký celkový stav pacienta, kdy jsme po dohodě s anesteziologem volili, v obavě z přílišného zatížení oběhu vnitřní osteosyntézou, co nejjednodušší a nejrychlejší stabilizaci zlomenin svorkovou ZF, s plánovanou konverzí na vnitřní osteosyntézu. V druhé řadě to byl poměrně vysoký počet otevřených zlomenin I. a II. stupně podle Tscherneho klasifikace a vliv ortopedické či chirurgické školy německy mluvících zemí (16). Dále to byla i nedostupnost vhodných nitrodřeňových nepředvrtaných implantátů a v neposlední řadě i vliv místních tradovaných stereotypů při ošetřování takto zraněných.

Počet konverzí ze ZF na vnitřní osteosyntézu je v našem souboru velmi nízký. Je to způsobeno tím, že v období od 3. dne do 3. týdne po poranění došlo u většiny zraněných v našem souboru k rozvoji trombocytopenie s hodnotami trombocytů od 20 000 do 30 000 a k rozvoji septického stavu či tzv. ventilátorové bronchopneumonie. V tomto stavu nebylo možno zatížit pacienta dalším výkonem. Po zvládnutí těchto komplikací často v odstupu 3 a více týdnů byla hodnocena konverze na vnitřní osteosyntézu jako riziková a bylo rozhodnuto o doléčení zlomenin ZF (13).

Prodloužení celkové doby hospitalizace u takto ošetřených bylo způsobeno především nutností opakovaných operací či úprav ZF, spongioplastik a obtížnou RHB na standardním oddělení, kdy jsme zejména u zlomenin stehenní kosti zaznamenali výrazné svalové atrofie a omezení hybnosti kolenního kloubu.

V II. období jsme na základě těchto zkušeností i literárních údajů přistoupili k léčbě končetinových poranění u polytraumatizovaných mnohem agresivněji. Vzhledem k dostupnosti nepředvrtaných nitrodřeňových implantátů jsme se snažili, s ohledem na celkový stav pacienta a typ zlomeniny, provést časné definitivní ošetření nitrodřeňovým hřebem. Podobně jako ve většině klinických prací z posledních let jsme nezaznamenali postižení plicních či neurologických funkcí související s hřebováním provedeným do 24 hodin po úrazu (3, 4, 9, 15, 17, 21). Rovněž Duwelius a spolupracovníci v dobře dokumentované experimentální studii na ovcích neprokázali škodlivé účinky nepředvrtaného, či dokonce předvrtaného hřebování na plicní funkce (7). Z dostupné literatury je patrné, že v průběhu předvrtávání dřeňové dutiny či zavádění hřebu dochází ke vzniku tukových mikroembolů, které lze prokázat echokardiograficky či v experimentálních pracích i mikroskopicky v plicní i mozkové tkáni, že dochází ke zvýšení plicní rezistence či zvýšené permeability plicních kapilár (7, 17, 20, 21). Někteří autoři však v závěrech těchto prací uvádějí, že se tyto příznaky klinicky neprojevují nebo se projevují

přechodně (7, 17). Bosse a spolupracovníci na souboru téměř 500 polytraumatizovaných pacientů se zlomeninou femuru ošetřených ve dvou centrech dlahovou technikou a předvrtaným hřebem rovněž nenalezl rozdíl či vyšší incidenci rozvoje ARDS u pacientů s poraněním hrudníku ošetřených hřebem (3). Uvažuje spíše o multifaktoriální příčině rozvoje ARDS s výrazným vlivem kvality přednemocničního ošetření, intenzity resuscitační péče, stavu výživy a eventuálních přidružených onemocnění apod.

V této souvislosti je nutno se zmínit o nevhodnosti ošetření zlomeniny dlouhé kosti u polytraumatizovaného skeletární trakcí, která nezabezpečuje dostatečnou stabilitu zlomeniny, neumožňuje polohování a ošetřování pacienta na boxu resuscitačního oddělení a vede jen k dalšímu prohlubování již tak těžkého stavu pacienta a vysokému riziku plicní embolizace. Naložení skeletární trakce, resp. extenze, nepovažujeme u polytraumatizovaného pacienta v nemocnici za ošetření.

Poměrně vysoké procento úmrtnosti v našem souboru si vysvětlujeme velkým počtem pacientů s těžkým kraniocerebrálním poraněním či jiným závažným poraněním, kteří mohli být ošetřeni jen díky velmi rychlému a odborně zabezpečenému transportu RZP, přičemž tato poranění sama o sobě nebyla slučitelná s životem a před několika lety by se takoví zranění k ošetření v nemocnici vůbec nedostali.

Kazuistiky

Pacient J. E., narozen 1963, sražen motocyklistou mimo území naší republiky, byl letecky transportován a přijat k ošetření v odstupu 38 hodin po úrazu. Při příjmu byla diagnostikována nestabilní zlomenina pánevního kruhu typu „otevřené knihy“, etážová zlomenina kosti stehenní vlevo, otevřená tříštivá zlomenina bérce vlevo s defektem měkkých tkání i kosti provizorně ošetřená několika situačními stehy, sériová zlomenina žeber vlevo s počínající kontuzní plicí (obr. 1a, b). Pacient byl při přijetí

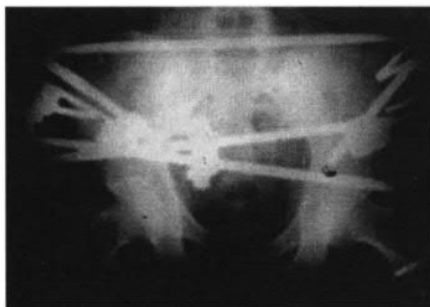


Obr. 1a Pacient J. E. - zlomenina pánve



Obr. 1b Pacient J. E. - etážová zlomenina stehenní kosti

při vědomí, TK 100/70 mm Hg, Tf 120/min, dušný, saturace O₂ 89%. Levá dolní končetina uložena v sádrové dlaze s Kirschnerovou extenzí za patní kost. Žilní katétr zaveden do pravé kubitální žíly.



Obr. 2a Pacient J. E. - zlomenina pánve ošetřená přední montáží ZF PH - fix



Obr. 2b Pacient J. E. - zlomenina stehenní kosti ošetřená jednoduchou svorkovou ZF Uni - fix

Po provedení RTG vyšetření poraněného skeletu a zavedení CŽK bylo neprodleně přistoupeno k stabilizaci zlomeniny pánve naložením ZF na pánev, naložení jednoduché svorkové ZF na zlomeninu femuru a rámové ZF na otevřenou defektní zlomeninu bérce (obr. 2a, b). Zároveň byla provedena excize nekrotických okrajů kůže na levém bérce, mohutné výplachy a byl proveden sekundární steh rány. Pacient byl po výkonu hospitalizován na JIP, kde byla zahájena léčba počínající ARDS. V odstupu 2 týdnů po přijetí a stabilizaci celkového stavu byla provedena konverze ZF na stehně na nepředvrtaný nitrodřeňový hřeb (obr. 3). Po 3 týdnech pobytu na JIP byl pacient přeložen na ortopedicko-traumatologické oddělení, kde byl vertikalizován a po dalších 4 týdnech propuštěn do domácího léčeni. V současné době probíhá léčba defektní zlomeniny bérce kalotaxí.



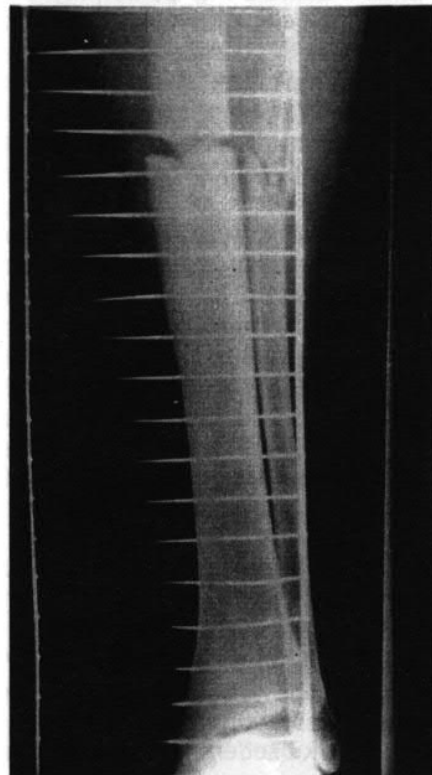
Obr. 3 Pacient J. E. - konverze ZF na nitrodřeňový nepředvrtaný hřeb

Pacient S. O., narozen 1975, byl transportován do naší nemocnice po pádu z výšky asi 10 m. Při přijetí byl při vědomí, oběhově stabilizován - TK 110/70 mm Hg, Tf 100/min. Zjištěna sériová zlome-

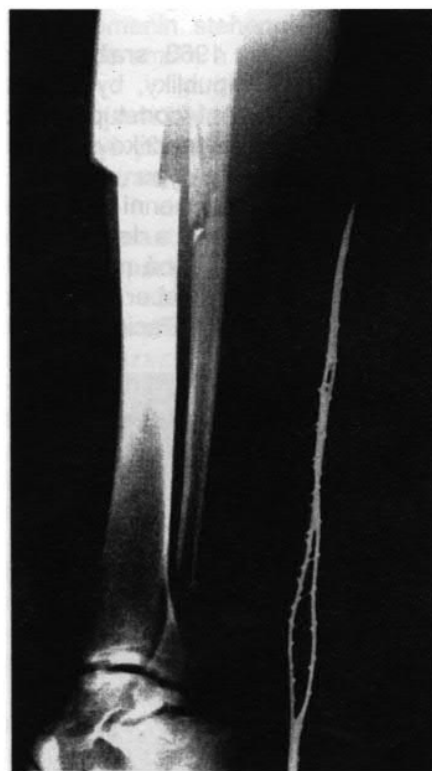


Obr. 4a Pacient S. O. - CT snímek zlomeniny L5 s patnou retro-pulsí fragmentu do páteřního kanálu

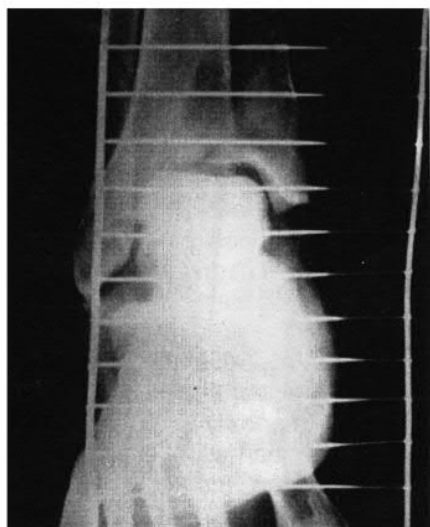
nina III.-VI. žebra vlevo, otevřená zlomenina bérce vlevo O I podle Tscherného, otevřená zlomenina pylonu O II, tříštivá zlomenina L5 - Frankel D, stav



Obr. 4b Pacient S.O. - RTG snímek příčné zlomeniny levého bérce v AP projekci



Obr. 4b Pacient S. O. - RTG snímek příčné zlomeniny levého bérce v boční projekci



Obr. 4c Pacient S. O. - RTG snímek zlomeniny pylonu vlevo v AP projekci



Obr. 4c Pacient S. O. - RTG snímek zlomeniny pylonu vlevo v boční projekci



Obr. 5a Pacient S. O. - RTG snímek po repozici a instrumentaci L4-S1 v AP projekci



Obr. 5a Pacient S. O. - RTG snímek po repozici a instrumentaci L4-S1 v boční projekci



Obr. 5b Pacient S. O. - RTG snímek levého bérce fixovaného nepředvrtaným nitrodřeňovým hřebem v AP projekci



Obr. 5b Pacient S. O. - RTG snímek levého bérce fixovaného nepředvrtaným nitrodřeňovým hřebem v boční projekci



Obr. 5c Pacient S. O. - RTG snímek pravého hlezna po OS tahovými šrouby a K drátem v AP projekci



Obr. 5c Pacient S. O. - RTG snímek pravého hlezna po OS tahovými šrouby a K drátem v boční projekci

po otřesu mozku s retrográdní amnézií (obr. 4a, b, c). Po RTG a klinickém vyšetření bylo vzhledem k zlomenině L5 indikováno CT vyšetření, které prokázalo retropulsi fragmentu zadní stěny obratlového těla zužující pátevní kanál, na CT mozku potom kontuzní ložisko fronto-temporálně. Po vyšetření byl pacient převezen na operační sál, kde byla v jedné době provedena repozice a posterolaterální instrumentovaná dřeza L4-S1, osteosyntéza otevřené zlomeniny bérce nepředvrtaným nitrodřeňovým hřebem a OS zlomeniny pylonu se suturou šlach peroneů (obr. 5a, b, c). Po operaci vzhledem k CT nálezům na mozku byl pacient hospitalizován na resuscitační stanici s patřičným režimem. Na ortopedicko-traumatologické oddělení byl přeložen 2 týdny po úrazu. Po vertikalizaci a rehabilitaci byl propuštěn do domácího léčení po dalších 4 týdnech. V současné době je zhojen bez následků a vykonává svou původní profesi pokrývače.

Pacientka L. J., narozena 1953, byla sražena osobním automobilem. Vzhledem ke krátké vzdálenosti místa úrazu od nemocnice byla přivezena RZP do 20 minut od úrazu. Při přijetí v bezvědomí, zaintubována, defigurace pravého bérce s poruchou prokrvení na periférii. TK 90/60 mm Hg. Na RTG snímku byla patrná etážová zlomenina pravého bérce, na CT poté drobná kontuzní ložiska fronto-temporálně. Po nezbytném vyšetření bylo provedeno ošetření zlomeniny bérce nepředvrtaným nitrodřeňovým hřebem a pacientka byla hospitalizována na resuscitační stanici. Po 10 dnech

lucidní, rány po operaci zhojeny a pacientka přeložena na naše oddělení, odkud po dalších 2 týdnech propuštěna do domácího léčení. V současné době je již po extrakci hřebu, zlomenina je zhojena, neurologický nález normální. Pacientka vykonává původní povolání laborantky.

Závěr

Na základě literárních údajů i našich zkušeností při ošetřování poranění skeletu u polytraumatizovaných pacientů se přikláníme k agresivnímu přístupu při léčbě končetinových poranění ve smyslu primárního definitivního ošetření u oběhově stabilních pacientů. Tam, kde není možno vzhledem k nestabilitě oběhu definitivní ošetření provést neprodleně, je na místě agresivní cílená resuscitační léčba, dočasná stabilizace ZF a časná konverze na definitivní ošetření nitrodřeňovým nepředvrtaným hřebem. Užití ZF při ošetření se snažíme vyhradit pouze pro pacienty s otevřenými zlomeninami O III a IV tam, kde je definitivní ošetření velmi komplikované (extrémně obézní pacient, některé bizarní zlomeniny), a u pacientů oběhově nestabilních s vážnou prognózou.

Jedná se o cestu časově i fyzicky náročnější, která však ušetří ošetřujícímu personálu mnohé komplikace a zraněnému umožní kvalitnější a rychlejší návrat do normálního života.

Při prosazování tohoto agresivnějšího přístupu

je však třeba překonat některé zaběhlé myšlenkové bariéry. První z nich je ta, že pacient je v tak špatném stavu, že jej nelze léčit. K tomuto je třeba uvést z mnoha prací, že i polytraumatizovaný pacient je v celkově nejlepším stavu v okamžiku úrazu a v období bezprostředně po úrazu, co se týká rezerv organismu a metabolismu. Druhou myšlenkovou bariérou je názor, že pokud pacient přežije, je vyléčen. Z našich zkušeností vyplývá, že pacient je vyléčen až tehdy, vrátí-li se do normálního života, event. do pracovního procesu.

V dnešních podmínkách je zároveň nutno zdůraznit, že ač se zdánlivě jedná o cestu finančně náročnější, je tato léčba v konečném důsledku levnější, a to zkrácením doby hospitalizace, snížením počtu reoperací i funkční zdatností poraněného pohybového aparátu.

Souhrn

Autoři uvádějí na souboru 207 polytraumatizovaných pacientů svoje zkušenosti s ošetřováním zlomenin u těchto pacientů. Poukazují na nutnost včasné stabilizace zlomenin vhodným typem osteosyntézy. Rozebírají obtížnost ošetřování na resuscitačním oddělení při použití zevní fixace a poukazují na podstatné prodloužení doby hospitalizace a nutnost opakovaných reoperací při použití zevní fixace. Přiklání se spíše k časnému definitivnímu ošetření zlomenin dlouhých kostí a axiálního skeletu do 24 hodin od úrazu použitím nitrodřeňové či dlahové techniky osteosyntézy. V diskusi se potom zabývají problémem nitrodřeňového hřebování zlomenin dlouhých kostí ve vztahu k uváděnému riziku tukové embolizace.

Literatura

1. BEHRMAN, SW., et al.: Improved Outcome with Femur Fractures: Early vs. Delayed Fixation. *J. Trauma*, 1990, vol. 30, p. 792-798.
2. BONE, BL., et al.: Early versus Delayed Stabilization of Femoral Fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 1989, vol. 71-A, p. 336-340.
3. BOSSE, MJ., et al.: Adult respiratory distress syndrome, pneumonia, and mortality following thoracic injury and femoral fracture treated either with intramedullary nailing with reaming or with plate. *J. Bone Joint Surg.*, 1997, vol. 79-A, p. 799-809.
4. BOULANGER, BR. - STEPHEN, D. - BRENNEMAN, FD.: Thoracic trauma and early intramedullary nailing of femur fractures: are we doing harm? *J. Trauma*, 1997, vol. 43, p. 24-28.
5. DANCKWARDT-LILLIESTROM, G. - LORENZI, L. - OLERUD, S.: Intracortical Circulation after Intramedullary Reaming with Reduction of Pressure in the Medullary Cavity. *J. Bone Joint Surg.*, 1970, vol. 52-A, p. 1390-1394.
6. DĚDEK, T., aj.: Splňuje dnes všeobecně chirurgické pracoviště požadavky na timing operační stabilizace axiálního skeletu u polytraumat? *Zp. úraz. Chir.*, 1994, roč. 1, s. 21-25.
7. DUWELIUS, P.J., et al.: The effects of femoral intramedullary reaming on pulmonary function in a sheep lung model. *J. Bone Joint Surg.*, 1997, vol. 79-A, p. 194-202.
8. GREGORY, P. - SANDERS, R.: The Treatment of Closed, Unstable Tibial Shaft Fracture with Unreamed Interlocking Nails. *Clin. Orthop.*, 1995, vol. 315, p. 48-55.
9. HOFMAN, AM. - GORIS, JA.: Timing of Osteosynthesis of Major Fractures in Patients with Severe Brain Injury. *J. Trauma*, 1991, vol. 31, p. 261-263.
10. CHAPMAN, MW. - MAHONEY, M.: The Role of Early Internal Fixation in the Management of Open Fractures. *Clin. Orthop.*, 1979, vol. 138, p. 120-131.
11. CHARASH, WE. - FABIAN, TC. - CROCE, MA.: Delayed Surgical Fixation of Femur Fractures is a Risk Factor for Pulmonary Failure Independent of Thoracic Trauma. *J. Trauma*, 1994, vol. 37, p. 667-672.
12. JOHNSON, KD. - CADAMBI, A. - SEIBERT, GB.: Incidence of Adult Respiratory Distress Syndrome in Patients with Multiple Musculoskeletal Injuries: Effect of Early Operative Stabilization of Fractures. *J. Trauma*, 1995, vol. 25, p. 375-383.
13. KLÉZL, Z. - RENNERT, G. - SELIGSON, D.: Secondary intramedullary nailing of complicated fractures of lower limb. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 1993, roč. 60, č. 2, s. 88-92.
14. KRETTEK, CH. - SCHANDELMAYER, P. - TSCHERNE, H.: Nonreamed Interlocking Nailing of Closed Tibial Fractures with Severe Soft Tissue Injury. *Clin. Orthop.*, 1995, vol. 315, p. 34-47.
15. LOZMAN, J., et al.: Pulmonary and Cardiovascular Consequences of Immediate Fixation or Conservative Management of Long-Bone Fractures. *Arch. Surg.*, 1986, vol. 121, p. 992-999.
16. MARZI, I. - MUTSCHLER, W.: Strategie der operativen Versorgung des Polytraumas. *Zentralbl. Chir.*, 1996, Jg. 121, Nr. 11, S. 950-962.
17. MCKEE, MD., et al.: The effect of femoral fracture on concomitant closed head injury in patients with multiple injuries. *J. Trauma*, 1997, vol. 42, p. 1041-1045.
18. MEADE, P., et al.: Temporal Patterns of Hemodynamics, Oxygen, Transport, Cytokine Activity, and Complement Activity in the Development of Adult Respiratory Distress Syndrome after Severe Injury. *J. Trauma*, 1994, vol. 36, p. 651-657.
19. PALARČÍK, J. - MUŽÍK, V. - ČIŽMÁŘ, I.: Léčení zlomenin kostí stehenní. *Úraz. Chir.*, 1997, roč. 5, s. 8-18.
20. PAPE, HC., et al.: Pulmonary damage after intramedullary femoral nailing in traumatized sheep - is there an effect from different nailing methods? *J. Trauma*, 1992, vol. 33, p. 574-581.
21. PAPE, HCH., et al.: Influences of thoracic trauma and femoral nailing on the incidence of ARDS in multiple trauma patients. *Injury*, 1993, vol. 24, no. 3, p. 82-103.
22. SCHEMITSCH, EH., et al.: Pulmonary Effects of Fixation of a Fracture with a Plate Compared with Intramedullary Nailing. *J. Bone Joint Surg.*, 1997, vol. 79-A, p. 984-995.
23. ŽVÁK, I., et al.: Nepředvrtávané zajištěné hřebování tibie. *Zp. úraz. Chir.*, 1995, roč. 3, č. 1, s. 1-10.

Klíčová slova: Polytrauma; Nitrodřeňové hřebování; Zevní fixace.

Do redakce došlo 16. 11. 1998