

617.71-001.5:617.571.58-001-031.13

KONČETINOVÁ PORANĚNÍ (ZVLÁŠTĚ ZLOMENINY) U POLYTRAUMATIZOVANÝCH - ETAPOVÉ LÉČENÍ

Doc. MUDr. Josef KROUPA, DrSc., plk. MUDr. Karel ZAHORÁK, CSc.
 Institut medicínského výzkumu - Výzkumný ústav traumatologie a speciální chirurgie
 (ředitel: prof. MUDr. Jaroslav Michěk, DrSc.)
 Vojenská lékařská akademie JEP, Hradec Králové
 (rektor: plk. prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.)

Zlomeniny obecně a zlomeniny dlouhých rourovitých kostí na končetinách zvláště nebyly ještě v polovině 50. let předmětem aktuálního zájmu traumatologů co do stanovení urgentních indikací k osteosyntéze, včetně plošného rozšíření osteosyntézy, proti konzervativním způsobům ošetření zlomenin. Totéž se týkalo poranění kloubních vazů. Urgentnost repozicí a následného konzervativního léčení zlomenin a také roztržených kloubních vazů však byla již ve třicátých letech všeobecně uznávána. Postižená končetina nebo její část byla po repozici zlomeniny urgentně zklidněna pomocí skeletové trakce spojené s uložením končetiny na nastavitelné dlahy nebo zklidněním sádrovými dlahami nebo cirkulárním (nejlépe ihned podélně rozstříženým) sádrovým obvazem. Indikace k zpravidla adaptačním osteosyntézám byly v té době stavěny velice opatrně a časově byly odkládány na dny až týdny po úrazu (zlomeniny krčku stehenní kosti 3. - 7. den, zlomeniny diafýz dlouhých kostí na končetinách 7. - 28. den, zlomeniny česky, okovce kotníků 7.-10. den). Naléhavé indikace k osteosyntéze byly dodržovány u zlomenin se současným poraněním velkých cév a také u těch zlomenin, kde se repozicí a konzervativně nepodařilo odstranit tlak dislokovaných úlomků na kůži. Otevřené zlomeniny byly po urgentním chirurgickém ošetření poraněných měkkých částí a kožní rány současně ošetřeny pouze výjimečně osteosyntézou, zpravidla se používalo konzervativních metod.

Na začátku 60. let se však názory na ošetření zlomenin a poranění vazů na končetinách začaly poměrně rychle měnit i co do šířky stanovení indikací k operačnímu léčení, i co do časnosti operačního výkonu a počínaje 70. léty - hlavně zásluhou švýcarské Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen - i co do způsobu operačního výkonu (stabilní osteosyntézy).

Zatímco v současné době se prosazují na všech větších chirurgických pracovištích urgentní operace stabilizující jak zlomeniny, tak i poranění vazů na končetinách (včetně akutní artroskopie) postižující jeden, maximálně 2 - 3 segmenty na končetinách, diskutuje se o časových limitech pro operační výkony poranění na končetinách u mnohočetných poranění, včetně polyfraktur, a zvláště pak u závažných poranění na končetinách sdružených s poraněními v tělesných dutinách (polytraumata). Řada autorů totiž již od 70. let upozorňuje, že zlomeniny dlouhých rourovitých kostí a zlomeniny jak samy o sobě, tak v jejich mnohočetném výskytu (polyfraktury) či při jejich sdružení s poraněním v tělesných dutinách mají rozhodující vliv na rozvoj syndromu traumatické tukové embolie, syndromu dechové tísně u dospělých (ARDS), na rozvoj šokového poškození orgánů a posttraumatický syndrom dyslipidemické koagulopatie. V poslední době přibývá v písemnictví důkazů, že nestabilizované zlomeniny dlou-

hých rourovitých kostí (hlavně na DK) a pánve jsou jednou z hlavních příčin rozvoje shora uvedených komplikací (1, 3, 10, 13, 16, 18, 22, 23, 25, 26, 33, 34).

Cílem urgentní operační stabilizace zlomenin (zvláště pánve, stehenní kosti, příp. tibie) je na prvním místě pozitivní ovlivnění následků pouřazového šoku a obecně urychlení úrazem porušené stability organismu a jeho vnitřního prostředí. Pozitivní vliv stabilizace zlomenin u současného poranění mozku (I. - II. stupně) a u současného poranění břicha a retroperitonea je stále v traumatologické praxi oceňován (9, 16, 18, 20, 25, 32, 34).

Moderní traumatologie řeší dilema, které v praxi vzniklo z potřeby časně osteosyntézy (ze shora uvedených důvodů) ve vztahu k úvahám o možném zhoršení celkového stavu organismu těžce poraněného v důsledku urgentní či časně osteosyntézy.

Polytraumatizovaným je třeba věnovat velkou pozornost a péči nejen v prvních fázích ošetření, kdy je lékařská pozornost v multidisciplinární péči zaměřena do úsilí udělat všechno pro záchranu života, avšak i v dalších fázích definitivního ošetření, které je třeba po dosažení stabilizace uskutečnit buď najednou, anebo postupně se samozřejmým cílem obnovit porušené funkce postižených končetin.

V tabulkách 1a, b, 2 uvádíme výskyt tukové embolie (TE) u 16 706 poraněných hospitalizovaných ve VÚT v letech 1963 až 1983. U poraněných, u nichž se vyskytovala v diagnóze zlomenina femoru a/nebo bérce, jsme zjistili následující frekvenci TE: Poranění s izolovanými zlomeninami femoru (kostí bérce) 1,05 % (1,13 %), poranění s mnohočetnými a sdruženými zlomeninami femoru (kostí bérce) 12,81 % (7,36 %).

V tomto odstavci upozorňujeme na některé vzájemné číselné vztahy ze souboru 4917 poraněných hospitalizovaných ve VÚT v letech 1974 - 1983. Na monotraumata připadá 3487 poraněných (smrtnost 3,95 %), přičemž podíl poranění na končetinách činí 58,65 %. Na polytraumata s výskytem poranění na dvou a více systémech těla připadlo 1430 poraněných (smrtnost 18,81 %), přičemž podíl poranění na končetinách činil 84,8 %.

V tabulce 3a, b, c jsme rozčlenili skupinu polytraumatizovaných v průměru středně těžkého stupně závažnosti poranění při rozdělení do 4 topografických systémů těla (hlava, hrudník, břicho, končetiny) na:

A) dvojkombinace: 1053 poraněných - smrtnost 11,8 % (poranění na končetinách se vyskytují v 81,6 %),

B) trojkombinace: 281 poraněných - smrtnost 30,3 % (poranění na končetinách se vyskytují v 91,5 %),

C) čtyřkombinace: 96 poraněných - smrtnost 62,5 % (poranění na končetinách se vyskytují ve všech uvedených případech).

Závažnost poranění dokresluje počty diagnóz: u

Tabulka 1a

Rozdělení komplikace T.E. v souboru 16 706 hospitalizovaných poraněných po čerstvých poraněních (izolovaná a sdružená poranění) (VÚT 1963-1983: 208 nemocných s T.E.)					
Poranění		Nemocní s T. E.		Nemocní s T.E. - zemřelí	
		počet	%	počet	%
Izolovaná	popřípadě s jednou zlom. na končetině	26	12,50	11	42,31
	se dvěma a více zlom. na končet. a mnohočetné zlomeniny	29	13,94	11	37,93
	Celkem	55	26,44	22	40,00
Sdružená	bez zlomenin na končetinách	24	11,54	23	95,83
	se zlomeninami na končetinách	129	62,02	66	51,16
	Celkem	153	73,56	89	58,17
S o u č e t (celkem)		208	100,00	111	53,37

Tabulka 1b

Rozdělení čerstvých úrazů na poranění izolovaná (na jednom systému těla) a na sdružená (na dvou a více systémech těla) (VÚT 1963-1983 16 706 hospitalizovaných poraněných)					
Poranění		Poranění po čerstvých úrazech			
		počet	%	zemřelí počet	zemřelí %
Izolovaná	popřípadě s jednou zlom. na končetině	11 081	66,3	372	3,4
	se dvěma a více zlom. na končet. a mnohočetné zlomeniny	1 884	11,3	104	5,5
	Celkem	12 965	77,6	476	3,7
Sdružená	bez zlomenin na končetinách	1 174	7,0	208	17,7
	se zlomeninami na končetinách	2 567	15,4	410	16,0
	Celkem	3 741	22,4	618	16,5
S o u č e t (celkem)		16 706	100,00	1 094	6,5

monotraumat připadá na jednoho propuštěného poraněného v průměru 1,57 diagnóz, na jednoho zemřelého 2,41 diagnóz. U polytraumat (v tabulkách v definici: závažná sdružená poranění vyskytující se současně ve dvou a více tělesných regionech a systémech) připadá na jednoho propuštěného poraněného v průměru 3,73 diagnóz, kdežto na jednoho zemřelého poraněného 6,77 diagnóz.

V 70. letech převládá v písemnictví názor, že pro polytraumatizovaného je nejvýhodnější provést urgentní globální a definitivní ošetření většiny diagnostikovaných poranění v jedné anestézii a někdy i nasazením dvou operačních týmů (vedle sebe nebo za sebou). Citovaný názor se opírá o pozorování, že stav poraněného měl tendenci v následujících hodinách se zhoršovat. V polovině 80. let byl shora uvedený názor kritizován z hlediska

Tab.2

VÝSKYT TE V SOUBORU 16 706 PORANĚNÝCH
HOSPITALIZOVANÝCH VE VÚT (1963 - 1983) : 208 TE (1,25%)

IZOL. ZLOM. FEMORU (762/8 TE)	1,05
IZOL. ZLOM. KOSTÍ BÉRCE (975/11 TE)	1,13
MNOHOČETNÉ A SDRUŽ. ZLOM.	
A) FEMORU (687/88 TE)	12,81
B) KOSTÍ BÉRCE (1169/86 TE)	7,36

Tab.3a

VÚT 1974 - 1983
4917 PORANĚNÝCH

I	MONOTRAUMATA	: 3487 - 70,92%	
	κ 2045 (58,65%)		
II	POLYTRAUMATA	: 1430 - 29,08%	
	κ 1212 (84,76%)		
I		: 3487 - dg 5576	$\left\{ \begin{array}{l} 5243 (\sigma = 1,57) \\ + 333 (\sigma = 2,41) \end{array} \right.$
II		: 1430 - dg 6150	$\left\{ \begin{array}{l} 4329 (\sigma = 3,73) \\ + 1821 (\sigma = 6,77) \end{array} \right.$

Tab.3b

VÚT 1974 - 83

POLYTRAUMATA	: 1430	+ 269 (18,81%)
A, DVOJKOMBINACE	1053 (73,64%)	+ 124 (11,78%)
κ 859-81,58%		
B, TROJKOMBINACE	281 (19,65%)	+ 85 (30,25%)
κ 257-91,46%		
C, ČTYŘKOMBINACE	96 (6,71%)	+ 60 (62,50%)
κ 96-100%		

zvýšené letality odvozené ze součtu nepříznivých pouřazových a pooperačních odezev. Tak byla nastoupena cesta k individuálně diferencovanému přístupu, jehož základy vypracoval Wolff a spol. (36) a který byl vědecky podložen Nast-Kolbem (19) a Schweibererem (28), Tschernem (31, 32) a dalšími autory (3, 7, 11, 37) (tab. 4a, b, 5a, b).

V následujících odstavcích se budeme věnovat otázce, kdy a jakým způsobem je nejvhodnější ošetřovat polytraumatizované s poraněním na končetinách. Budeme vlastně komentovat údaje uvedené v tabulce 5a, b.

Stupeň I a Ia (30 - 60 min od začátku hospitalizace)

V reanimační (I) a v první operační fázi (Ia) se obvykle nerealizuje definitivní ošetření zlomenin. Nezapomínáme však, že zřejmě dislokace zavřených i otevřených zlomenin na končetinách je třeba odstranit (reponovat) pomocí tahu a protitahu, příp. působením vhodně směřovaných a dózovaných tlaků s následným zklidněním končetiny již v první pomoci na místě úrazu anebo při příjmu na ambu-

Tab.3c

4917 NEMOCNÝCH SE STŘEDNĚ TĚŽKÝM A TĚŽKÝM PORANĚNÍM
(VÚT : 1974 - 1983)

	CELKEM	Dg.	Ø	ŽIVÍ	Dg.	Ø	EXIT	Dg.	Ø
HLAVA	1282	1856	1,45	1216	1670	1,37	66	186	2,82
HRUDNÍK	79	137	1,73	74	119	1,61	5	18	3,60
BŘICHO	81	95	1,17	81	95	1,17	0	0	0
KONČETINY	2045	3488	1,71	1978	3359	1,70	67	129	1,93
HLAVA + HRUDNÍK	110	366	3,33	80	239	2,99	30	127	4,23
HLAVA + BŘICHO	53	137	2,58	47	114	2,43	6	23	3,83
HLAVA + KONČETINY	694	2446	3,52	635	2135	3,36	59	311	5,27
HRUDNÍK + BŘICHO	31	109	3,52	24	69	2,88	7	40	5,71
HRUDNÍK + KONČETINY	113	439	3,88	100	375	3,75	13	64	4,92
BŘICHO + KONČETINY	52	190	3,65	43	134	3,12	9	56	6,22
HLAVA, HRUDNÍK, KONČETINY	168	963	5,73	125	655	5,24	43	308	7,16
HLAVA, HRUDNÍK, BŘICHO	24	111	4,63	17	69	4,06	7	42	6,00
HLAVA, BŘICHO, KONČETINY	60	325	5,42	43	204	4,74	17	121	7,12
HRUDNÍK, BŘICHO, KONČETINY	29	207	7,14	11	57	5,18	18	150	8,33
HLAVA, HRUDNÍK, BŘICHO, KONČETINY	96	857	8,93	36	278	7,72	60	579	9,65
CELKEM	4917	11726	2,38	4510	9572	2,12	407	2154	5,29

Tab. 4a

POLYTRAUMATA POŘADÍ NALÉHAVOSTI PRO OPERAČNÍ VÝKONY

1. REANIMAČNÍ FÁZE	1. ŽIVOT ZACHRANUJÍCÍ URGENTNÍ OPERACE, MALÉ KONZERVATIVNÍ VÝKONY U ZLOMENIN A LUXACÍ
2. PRVNÍ OPERAČNÍ FÁZE	2. Operační výkony z naléhavých indikací při poraněních ohrožujících život nemocného
3. STABILIZAČNÍ FÁZE	3. Oper. výkony je třeba co nejvíce omezit. Výjimkou jsou operační indikace při poraněních nepřímo ohrožujících život nemocného
4. DRUHÁ OPERAČNÍ FÁZE	4. OPERAČNÍ VÝKONY PŘI INDIKACÍCH ZAMĚŘENÝCH NA ZLEPŠENÍ FUNKCE
5. FÁZE ZOTAVOVÁNÍ	5. REKONSTRUKČNÍ OPERAČNÍ VÝKONY

lanci v nemocnici. U otevřených zlomenin se nesmí zanedbat co nejvčasnější přiložení aseptického obvazu. U všech poranění na končetinách je třeba zaznamenat stav tepu, citivosti a motorické funkce na periférii. V této fázi je možno uvažovat o ošetření otevřených zlomenin systémem "urgence avec operation différée" podle Iselina, Georga a Ehalta s tím, že globální ošetření všech poraněných tkání, včetně kostí, se realizuje až ve IV. stupni anebo na začátku 3. operační fáze (V. stupeň).

Stupeň II (60 - 120 min od začátku hospitalizace)

V první stabilizační fázi je zvláště třeba zaměřit se také na klinické a diagnostické posouzení následků poranění na končetinách. Již v této fázi je možné v dobře zařízené "protišokové místnosti" doplnit klinické vyšetření orientačním RTG vyšetřením snímaným na obrazovce RTG zesilovače. Podrobnější RTG vyšetření zlomenin se nesmí dít na újmu diagnostiky stavu vitálních funkcí včetně poranění v tělesných dutinách a nesmí odsunovat úkony vedoucí k pourazové stabilizaci dýchání, krevního oběhu (včetně urgentního doplňování ztrát objemu obíhající tekutiny v oběhu a ztrát červených krvinek - nositelů

Tabulka 4 b

Pět fází intenzivní péče polytraumatizovaných (podle Wolfa et al.)		Časový plán	Operační výkony	Indikace	Diagnózy poranění
1	Reanimační fáze (traumatický šok; poruchy dýchání; poruchy srdce a periferního oběhu)	< 2 hodin	dočasné zastavení krvácení s přechodem do definitivního zastavení krvácení; amputace rozdrčených končetin a jejich částí; jednoduché výkony konzervativního ošetření	přímé ohrožení života	rozdrcení tkání většího rozsahu masivní krvácení (navenek i dovnitř)
2	První operační fáze	2-6 hodin	urgentní repozice luxací urgentní časná (zevní i vnitřní) osteosyntéza	ohrožení celkového stavu organismu nepřímé ohrožení života ohrožení vitality tkání	otevřené zlomeniny II. a III. st. zavřená a otevřená poranění magistralních cév na končetinách se známkami perif. ischémie repozice luxací
3	Stabilizační fáze	12/24 hodin a individuálně další dny (zpravidla do 4.-7.dne)	výběrové časně odložené osteosyntézy globální ošetření závažných poranění na ruce, na noze, případně u otevřených zlom. systémem "urgence avec operation différée" potřebné indikované výkony při ohrožení organismu sepsi	ohrožení celkového stavu organismu ohrožení vitality tkání přímé ohrožení funkce končetin	repozice nereponibilních luxací otevřené zlom. I. st. zlomeniny diafýzy femoru zlomeniny diafýzy humeru s parézou periferních nervů zlomeniny krčku stehenní kosti nitrokloubní zlom. a zlomeniny diafýzy v sousedství s klouby rupt. kloubních vazů zavřené ruptury šlach chir. ošetření ložisek infekce
4	Druhá operační fáze	2.-3. týden (počínaje 5.-7. dnem)	pozdně odložené a časně sekundární osteosyntézy	ohrožení vitality tkání ohrožení funkce končetin	nitrokloubní zlom. s dislokací a dislok. zlom. v okolí kloubů dislokovaná zlom. diafýzy dlouhých rourovitých kostí rekonstrukce přerušovaných periferních nervů
5	Fáze zotavování (včetně přechodu z časné rehabilitace - v období 3. a 4. fáze - do dlouhodobé rehabilitace)	4.-6.týden a později	sekundární osteosyntézy sekundární výkony na vazech (rekonstrukce poraněných vazů) překrytí kožních defektů	ohrožení funkce končetin	zlomeniny hojící se v nepříznivém postavení rekonstrukce přerušovaných kloubních vazů a šlach definitivní překrytí kožních defektů

Tabulka 5a

**Diagnostický a terapeutický plán pro ošetřování polytraumatizovaných
Tento plán je rozpracován do pěti stupňů (Nast-Korb a spol.: 1985; Schweiberer a spol.: 1987)**

STUPEŇ I Reanimační fáze (časově ohraničená na dobu 30 až 60 minut po přijetí)	ŽIVOT ZACHRAŇUJÍCÍ OKAMŽITÉ VÝKONY - reanimace: - udržování průchodnosti dýchacích cest; protišokové odd., resuscitační odd., umělá plicní ventilace, náhrada krevních ztrát (objemová náhrada; transfúze)	na místě nehody (přednemocniční péče) na příjmu v nemocnici (nemocniční péče)
STUPEŇ Ia První operační fáze Operační výkony jsou indikovány v prvních minutách po přijetí.	ŽIVOT ZACHRAŇUJÍCÍ (vitální funkce obnovující) URGENTNÍ VÝKONY - prudká a rozsáhlá krvácení nitrobršni; retroperitoneální - nitrohruční - rychle rostoucí epidurální krevní výron	protišokové odd. resuscitační odd.
STUPEŇ II První stabilizační fáze (časově ohraničená na dobu 60 až 120 minut po přijetí)	STABILIZACE ZÁKLADNÍCH FUNKCÍ ORGANISMU - PRVNÍ DIAGNOSTICKÁ FÁZE - normalizace krevního oběhu; normalizace plicní ventilace - normalizace vnitřního prostředí (krevních plynů, ABR, koagulace, ...)	protišokové odd. resuscitační odd. odd. intenzivní péče
STUPEŇ III Druhá operační fáze Operační výkony jsou indikovány v prvních hodinách po přijetí.	NALÉHAVÉ ČASNÉ OPERAČNÍ VÝKONY - HLAVA a MOZEK: expanzivní krvácení, narůstající otok mozku - HRUDNÍK: ruptury velkých cév; hemoperikard - poranění srdce; roztržení plic a bronchů; ruptura jícnu - BŘICHO a peritoneum: ruptury parenchymatózních a dutinových orgánů; poranění cév - POHYBOVÝ APARÁT: otevřené zlomeniny; otevřená poranění kloubů; progredující kompartment syndrom; poranění velkých cév; zlomeniny pánve s velkým krvácením a (anebo) s poraněním urogenitálního traktu; poranění míchy a (anebo) míšních kořenů	operační sály
STUPEŇ IV Druhá stabilizační fáze (časově není přesně ohraničena - zpravidla trvá hodiny až řadu dní po přijetí)	INTENZIVNÍ PÉČE - DRUHÁ DIAGNOSTICKÁ FÁZE - profylaxe a léčba funkce orgánů a tělesných systémů - úprava poruch metabolismu, koagulace a obranyschopnosti organismu - profylaxe rozvoje syndromů ARDS a TE - profylaxe rozvoje septických stavů - příprava raněného na operační výkony plánované v V. stupni	resuscitační odd. odd. intenzivní péče
STUPEŇ V Třetí operační fáze Operační výkony jsou indikovány a realizovány za dny až týdny po přijetí.	PLÁNOVANÉ OPERACE - operační stabilizace nitrokloubních zlomenin (časově a technicky velmi náročné výkony) - osteosyntézy zlomenin (indikace postavení již v dřívějších stupních, avšak nerealizované; indikace postavené druhotně na základě posouzení úspěšnosti či neúspěšnosti konzervat. léčení) - rekonstrukční a plastické operace - sekundární definitivní uzavření všech kožních defektů	operační sály

O₂ a CO₂) a dalších systémových funkcí organismu. Jakékoliv podezření na současné poranění magistralní tepny (v šoku II. a III. st. ztížené diagnostikovatelné na periférii postižené končetiny) je třeba objektivizovat a lokalizovat sonograficky a arteriografií. K posouzení nebezpečí ze strany rozvíjejícího se kompartment syndromu, zvláště na přechodu fáze ohrožení do manifestní fáze, je třeba v pochybách (zejména u poraněných v šoku, při velkých krevních ztrátách a při bezvědomí) doplnit klinické vyšetření měřením tlaku v postižených kompartmentech (27). Nejsou-li indikovány neodkladné život zachraňující výkony, je třeba přistoupit ke znehybnění poraněných končetin s reponovanými zlomeninami sádrovými dlahami, rozstříženými cirkulárními sádrovými obvazy, skeletovou extenzí a to i v případech, kdy podle typu a lokalizace zlomeniny je zřejmé, že k definitivní stabilizaci zlomeniny bude třeba osteosyntézy. V této fázi je vhodná doba také pro repozice luxací na končetinách.

Stupeň III (v prvních hodinách po přijetí)

V druhé operační fázi sice nejsou indikovány všechny potřebné osteosyntézy, avšak jsou zde indikovány operační výkony uvedené v tabulce 4b. Operační výkony uvedené v oblasti hlavy, hrudníku a břicha mají jednou

absolutní, jindy relativní přednost před výkony na poraněném pohybovém ústrojí. U polytraumatizovaných se v některých kombinacích poranění uplatní operační výkony provedené dvěma operačními týmy (spíše za sebou než vedle sebe).

V této práci si blíže všimneme některých poranění, u nichž časově odložení operačního výkonu může ohrozit integritu postižené končetiny. V písemnictví se stále nově otevírá otázka, jak časově zařadit stabilizaci zlomeniny s rekonstrukcí současně poraněné tepny či velké žíly. Je výhodné nejdříve stabilizovat zlomeninu za podmínky, že se výkon dokončí v době 4 - 5 hodin po úrazu. Pokud se tak nestane, je nutné se postarat nejdříve rekonstrukcí poraněné tepny o obnovu cirkulace. Někteří autoři (20, 30) obnovují dočasnou cirkulaci provizorní interpozicí teflonové protézy, pak provedou bez časového tlaku definitivní stabilizaci zlomeniny a výkon dokončí rekonstrukcí poraněné tepny.

Otevřené zlomeniny musí být také ošetřeny v této 3. fázi. Otevřené zlomeniny I. stupně doporučujeme ošetřit takto: ránu chirurgicky ošetříme, avšak necháme ji otevřenou (okraje rány pouze k sobě sblížíme). Zlomeninu ošetříme zpravidla konzervativně (výjimečně osteosyntézou). Po

Tabulka 5b

Naléhavé časné operační výkony indikované u těžce raněných pro záchranu života a k zachování funkce poškozených orgánů (2. stupeň podle Wolffa a spol.; 3. stupeň podle Nast-Korba a spol. a podle Schweiberera a spol.)

Regiony (krajiny)	Indikace k operačním výkonům
HLAVA	<ul style="list-style-type: none"> - epidurální a subdurální krevní výrony - expanzivní intracerebrální krvácení - otevřená poranění mozku - perforační poranění obličeje - devastující poranění obličeje
HRUDNÍK	<ul style="list-style-type: none"> - pokračující interpleurální krvácení (více než 200 ml/h) - akutní tamponáda perikardu - ruptura aorty (akutní disekující aneuryzma) - roztržení bronchu - roztržení jícnu
BŘICHO	<ul style="list-style-type: none"> - krvácení do břicha (z parenchymatózních orgánů; z mezenterálních cév) - krvácení do retroperitonea - ruptury v oblasti CIT - roztržení bránice - ruptura ledviny - ruptura močového měchýře, močovodu, močové roury
POHYBOVÉ ÚSTROJÍ	<ul style="list-style-type: none"> - poranění míchy a (anebo) míšních kořenů - zlom. pánve s velkým krvácením - zlom. pánve kombinované s poraněním urogenitálního aparátu - zlom. na končetinách se současným poraněním velkých cév - otevřené zlomeniny a otevřená poranění kloubů - progredující kompartment syndrom - zlomeniny ohrožené nekrotizací úlomků (např. zlomenina krčku stehenní kosti) - zlomeniny, jejichž úlomky tlačí na měkké části a na kůži, a ohrožují tak životnost těchto tkání

zahojení rány ošetříme zlomeninu definitivně podle typu a lokalizace buď osteosyntézou, nebo konzervativním postupem.

U otevřených zlomenin II. a III. stupně je třeba věnovat velkou pozornost chirurgickému ošetření rány (důkladný výplach rány, řádná excize rány ve všech vrstvách bez sutury, avšak s dočasným pokrytím drénované rány, nejlépe náhražkou kůže). Při příznivém hojení nahradíme defekt kůže pomocí vhodných plastických náhrad. Pokud se týká stabilizace zlomenin, je možno postupovat etapově: nejdříve konzervativně a při příznivém hojení měkkých částí přejít k definitivní stabilizaci buď vnitřní, nebo zevní osteosyntézou. Při jednorázovém ošetření otevřených zlomenin II. a III. stupně je možno naložit ihned zevní fixatér (k zevní osteosyntéze) anebo provést šetrné druhy osteosyntéz (např. minimální osteosyntézu, zvláště u zlomenin v oblasti horních končetin).

Otevřená poranění kloubů musí být primárně ošetřena důkladnou excizí rány ve všech vrstvách, výplachem rány, suturou kloubního pouzdra spojenou se sací drenáží kloubu. Jinak rána zůstane otevřena podobně jako u otevřených zlomenin I. stupně. Rekonstrukce poraněných vazů v této fázi neindikujeme, nýbrž odsouváme až do 4. nebo 5. fáze. Jak u otevřených zlomenin, tak u otevřených poranění kloubů nasazujeme profylakticky antibiotika (20, 24).

Mluvčí sovětských traumatologů (4, 15) doporučují opatrnější etapový postup při ošetření zlomenin na končetinách.

Kaplan a spol. (15) shrnuli své zkušenosti z etapového léčení vyhodnocené z ošetřování cca 300 polytraumatizovaných se zlomeninami dlouhých kostí na končetinách.

Autoři uplatnili etapový způsob ošetření polytraumatizovaných do dvou časových period:

I: v akutním poúrazovém období (do 7 - 10 dnů po úrazu) použili u 4/5 poraněných neoperační způsoby ošetření zlomenin, pouze u 1/5 aplikovali osteosyntézu (spíše výjimečně v prvních 48 hodinách po úrazu). Při výběru metod ošetření zlomenin v tomto období zdůrazňují, že metody zklidnění zlomenin musí být sice účinné, avšak musí co nejméně traumatizovat poraněné. Hlavní důraz v těchto prvních poúrazových dnech kladou totiž na systematickou individuálně dózanou intenzivní péči.

II: v tzv. terapeutickém období (po 7 - 10 dnech po úrazu) indikovali u 3/4 poraněných operační způsoby stabilizace zlomenin. Osteosyntézou ošetřili i řadu poraněných, u nichž zlomeniny v prvním období ošetřili neoperačními metodami (sádrový obvaz, skeletová extenze).

Pro plastičtější obraz uvádíme v procentech druhy ošetření užití v jednotlivých obdobích (I, II). Součet procentových podílů v jednotlivých obdobích činí 100 %:

1. skeletová extenze: 56 % (I) 17 % (II)
(tento způsob byl aplikován většinou u zlomenin na DK, řidčeji na HK)
2. sádrové obvazy: 30 % (I) 12 % (II)
(tento způsob ošetření se uplatnil hlavně u zlomenin na HK, avšak také u zlomenin bérce, u zlomenin v oblasti hlezna a nohy)
3. osteosyntéza: 3 % (I) 26 % (II)
(tento způsob ošetření byl indikován v prvním období spíše výjimečně formou minimální osteosyntézy u zlomenin v oblasti humeru a formou nitrodřeňové fixace u zlomenin diafýzy femoru; v druhém období byla častěji indikována nitrodřeňová fixace u zlomenin diafýzy femoru, zřídka u zlomenin diafýzy humeru a holenní kosti; v druhém období obecně přibývalo indikací k osteosyntéze jak v oblasti HK, tak v oblasti DK)
4. zevní osteosyntéza (pomocí aparátů pro zevní fixaci): 11 % (I) 45 % (II)

(tento způsob ošetření byl indikován v prvním období u otevřených zlomenin a v druhém období o něco častěji u zlomenin v oblasti bérce než u zlomenin v oblasti HK; řidčeji byl indikován u zlomenin v oblasti stehenní kosti).

Hrozící kompartment syndrom musí být závčas diagnostikován a operačně (fasciotomie) neprodleně ošetřen ještě v této druhé operační fázi, příp. ve druhé stabilizační fázi (IV. stupeň). Zvláště zlomeniny v oblasti lokte a v dolní části humeru a zlomeniny v oblasti kolena a bérce jsou ohroženy kompartment syndromem. V návaznosti se závčas nerozpoznaným a závčas neléčeným syndromem vznikají trvalé následky postihující hybnost v oblasti hlezenního kloubu, nohy a prstů (výpadek, příp. oslabení funkce svalů bérce a nohy) a výpadek hybnosti v oblasti předloktí, zápěstí a prstů, při oslabení funkce svalů na předloktí a ruce (27).

Indikace k urgentnímu ošetření zlomenin krčku stehenní kosti stavíme v tomto stupni nejen z hlediska profylaxe

cirkulačních poruch v oblasti zlomeniny s nebezpečím nekrózy hlavice stehenní kosti, avšak u starých lidí také z hlediska profylaxe plicních komplikací a z hlediska tromboembolických komplikací. Pokud indikujeme u zlomenin krčku stehenní kosti endoprotetickou náhradu hlavice, potom z časového hlediska postupujeme podle výsledků vyšetření ve 2. stabilizační fázi. Tyto operace potom uskutečníme na začátku 3. operační fáze. Do 2. operační fáze ovšem patří operační stabilizace dislokovaných zlomenin těla hlezenní kosti, jejichž operační komprese šroubem je jediným vhodným profylaktickým postupem v zábraně nekrózy části těla hlezenní kosti. Do 2. operační fáze se snažíme dnes stále častěji zařadit také zlomeniny dolní části hlezenní a lýtkové kosti (Weber-III), ať již z hlediska profylaxe sekundární artrózy hlezenního kloubu, či z hlediska tlaku nereponovatelných úlomků na měkké tkáni a na kůži v oblasti hlezna.

Stupeň IV (hodiny až řada dní po přijetí)

Čtvrtý stupeň časové urgentnosti ošetření polytraumatizovaných - **druhá stabilizační fáze** - navazuje na první stabilizační fázi a působí na stabilizaci dýchání, krevního oběhu, funkce ledvin, zachování a obnovy rovnováhy ve vnitřním prostředí, včetně hemostázy, atd. V této fázi musí být dokončena všechna konzervativně zaměřená léčebná opatření. V tomto období jsou rovněž realizována speciální vyšetření (mj. objektivizace průběhu katabolické fáze) potřebná pro zdárný průběh operací ve 3. operační fázi.

Stupeň V (dny až týdny po přijetí)

Pátý stupeň - **třetí operační fáze** - je realizován v příznivých podmínkách normalizace organismu, tak jak tomu je na chirurgii při plánovaných operacích (tedy neurgentních). Sem patří časově a technicky náročné osteosyntézy dislokovaných nitrokloubních zlomenin zvláště v oblasti velkých kloubů na končetinách, dále stabilní osteosyntézy zlomenin různých lokalizací (ať již nebyly realizovány jako indikované v předchozích stupních, či jsou indikovány v 5. stupni jako lepší varianta střídající urgentně provedené konzervativní ošetření zlomenin); plastické výkony k uzavření zbývajících kožních defektů; rekonstrukční výkony na porušených vazech atd. Výkony ve 3. operační fázi se realizují zpravidla po uplynutí 4 - 7 dní po úrazu (při objektivizaci známek ústupu katabolické fáze), vrcholí v období 21 - 28 dní po úrazu, mohou být však indikovány individuálně podle potřeby i v dalších týdnech a měsících po úrazu. Domníváme se, že v návaznosti na objektivizovaný stav organismu by mohla být zařazena mezi naléhavé operační výkony již do 3. stupně (druhá operační fáze) také stabilizace části zlomenin diafýzy femoru u polytraumatizovaných, která podle zásad diagnostického a léčebného plánu u polytraumatizovaných (tab. 5a) patří do 5. stupně (třetí operační fáze).

Je totiž nesporné, že zpevnění zlomenin dlouhých rourovitých kostí na DK (zvláště pak zlomenin femoru a příp. tibie) stabilní osteosyntézou příznivě ovlivňuje celkový stav polytraumatizovaného: ulehčuje ošetrovatelskou péči, zvyšuje pohybové možnosti poraněného na lůžku, pozitivně ovlivňuje plicní ventilaci a krevní oběh a aktivně působí na profylaxi závažných celkových komplikací. Skeletová extenze, zpravidla dosud užívaná k dočasnému zklidnění zlomenin na DK, nedovede totiž

zabránit pohybům zlomené kosti, bolesti a mikrotraumatům, včetně krvácení a dráždění nervových zakončení kostními úlomky. Neklid v oblasti zlomeniny je příčinou růstu centripetálních dráždivých podnětů do mezimozku s nepříznivými důsledky také na plicní ventilaci a navíc podporuje uvolňování tkáňových (tukových) mikročástic s jejich následnou embolizací (hlavně do plic). Urgentní osteosyntéza zlomenin ve 2. operační fázi není však bez rizika a bez nebezpečí pro polytraumatizovaného (další krevní ztráta; příp. dlouhotrvající anestézie; různé stupně nepříznivé pooperační odezvy), které se sčítávají s dosud neodezdnou pouřazovou odezvou a s dosud trvající, příp. se rozvíjející katabolickou fází. Až dosud nebyly jednoznačně rozhodnuty rozpory (1, 5, 16, 29) mezi přímluvci odložené, příp. časné sekundární operace zlomenin diafýzy femoru stabilní osteosyntézou (2, 8, 20, 21, 37) a mezi zastánci urgentní stabilní osteosyntézy u polytraumatizovaných (6, 7, 10, 13, 18, 22, 23, 25, 26, 33, 34, 35, 36). Zastánci urgentní osteosyntézy zlomenin dlouhých kostí na dolních končetinách dokazují u polyfraktur a u polytraumatizovaných nižší výskyt, resp. mírnější průběh syndromů PDK, TE, ARD a tromboembolií, zkrácení nutné doby léčení na oddělení intenzivní péče, včetně zkrácení potřebné doby nasazení umělé plicní ventilace přístrojem, příp. snížení frekvence indikací k nasazení umělé plicní ventilace přístrojem.

V počtu 4917 poraněných (tab. 3a, b, c) se vyskytlo 209 poraněných (4,3 %) s diagnózou zlomenin diafýzy stehenní kosti. 44 % patří do skupiny polytraumatizovaných. Pro možné porovnání s jinými soubory je třeba zdůraznit, že většina poranění vznikla působením značného stupně zevního násilí, při dopravních nehodách.

Převahu hospitalizovaných závažných poranění z dopravních nehod ve VÚT dokumentujeme v desetiletí 1974 - 1983 jednak průměrnou smrtností (7,15 %), jednak 19,3% podílem účastí diagnóz zlomenin diafýz femoru mezi zemřelými po čerstvých úrazech, jednak 4,3% podílem zlomenin diafýz femoru mezi všemi hospitalizovanými nemocnými po úrazech ve shora uvedeném období.

U 170 poraněných (z toho u poloviny s polytraumatem) byla provedena operační stabilizace převážně Küntscherovým hřebem (u tříštvých zlomenin v kombinaci s drátěnými kličkami, příp. zajištěným hřebováním) a v návaznosti na lokalizaci zlomenin byly použity také úhlové dlahy. Pokud se týká doby operační stabilizace, potom u pětiny raněných (20 %) byly zlomeniny stabilizovány do 96 hodin po úrazu (pouze u 5 % raněných s polytraumatem). U 2/3 poraněných byla stabilní osteosyntéza provedena mezi 7. až 28. dnem po úrazu. Zdůrazňujeme, že dobu k operační stabilizaci překlenujeme u většiny poraněných konzervativním léčením zlomeniny diafýzy femoru, nejčastěji skeletárními trakci. Shora uvedené údaje potvrzují, že operační stabilizace zpravidla nebyly až dosud ve VÚT indikovány u zlomenin diafýz femoru jako urgentní výkon, a to jak u mnohočetných zlomenin, tak u polytraumatizovaných. Konzervativní postup jsme zvolili pouze u 39 poraněných (převážně polytraumatizovaných, z nichž do 1 měsíce po úrazu zemřelo 20 raněných). U dalších 9 raněných jsme v době 1 - 3 měsíců po úrazu přešli z neoperačního léčení ke stabilní osteosyntéze.

K doplnění shora uvedeného diagnostického a terapeutického plánu pro ošetřování polytraumatizovaných shrnujeme ve zkratce urgentní a časné léčebné cíle u

polytraumatizovaných (11, 12, 14, 35, 36):

- optimální náhrada ztraceného objemu obíhající krve i co do časnosti náhrady i co do podílu roztoků elektrolytů, plazmy a jejich derivátů (sérový albumin, stabilní proteinový roztok), náhražek plazmy, konzervované krve, čerstvé zmražené plazmy atd.,

- zajištění optimální výměny plynů v plicích,
- zajištění optimální činnosti srdečního svalu,
- účinné potlačení bolesti a farmakologické zklidnění (sedace),
- úprava poúrazových poruch látkové výměny a poruch krevních plynů,
- úprava acidobazické rovnováhy,
- úprava porušeného mineralogramu (zvl. ve vztahu Na/K),
- úprava poúrazových poruch srážlivosti krve.

K objektivizaci údajů týkajících se naléhavých a časných operačních výkonů (druhá operační fáze) a k objektivizaci vhodné doby realizace třetí operační fáze (tab. 5a, b) uvádíme na podkladě našich zkušeností kritéria narušené hemodynamiky po těžkém poranění. Tato kritéria jsou vlastně kontraindikacemi složitějších a časově náročných operačních výkonů při poranění na končetinách a zároveň jsou odkazem na etapový způsob ošetření zaměřený v prvním období zpravidla na konzervativní postupy ošetření poranění na končetinách:

1. hypotenze: systolický TK nižší než 13,3 kPa (100 torrů),
2. tachykardie: srdeční frekvence vyšší než 100/min,
3. patologické hodnoty CVT: nízké hodnoty ukazují na hypovolémii, vysoké hodnoty ukazují na srdeční nedostatečnost,
4. snížená koncentrace Hb (méně než 100 g/l) a nízké hodnoty HT (pod 0,30),
5. oligurie (hodinová diuréza menší než 0,5 ml/kg tělesné hmotnosti),
6. poruchy vědomí z hypoperfúze mozku,
7. nedostatečné prokrvení periférie (chladná a studená kůže),
8. známky postupující posttraumatické dyslipidemické koagulopatie,
9. známky rostoucího katabolismu:
 - a) zvyšují se hodnoty: nekonjugovaných kortikosteroidů v plazmě; urey v moči; produkce urey; stresového indexu,
 - b) snižují se hodnoty: albuminu, prealbuminu, transferrinu, cholinesterázy.

Hempelmann a spol. (12) uvádějí následující hraniční hodnoty, které objektivizují potřebu odkladu těch operačních výkonů (hlavně osteosyntéz na pohybovém ústrojí), které bychom chtěli posunout do 2. operační fáze, do druhé stabilizační fáze anebo do prvních dnů 3. operační fáze:

- systolický TK < 15,3 - 16,0 kPa (115 - 120 torrů),
- srdeční frekvence (tep > 100/min),
- tlak v arteria pulmonalis (PAP) > 4,0 kPa (30 torrů),
- tlak v zaklínění v plicní kapiáře > 3,2 kPa (24 torrů),
- srdeční index < 3,0 l/min/m².

Wolff a spol. (35, 36) nahromadili řadu objektivních důkazů, které je vedly k přesvědčení, že každý polytraumatizovaný (polytrauma III. stupně podle Schweiberera) je ohrožen respirační insuficiencí již v prvních minutách a hodinách po úrazu. Wolff proto pokládá každého takového polytraumatizovaného za "a priori" respiračně insu-

ficientního s potřebou přesně definované umělé plicní ventilace, pokud klinické a laboratorní nálezy nedokáží opak. Indikacemi pro včasnou intubaci a pro umělou plicní ventilaci přístrojem (směsí vzduchu a O₂) u polytraumatizovaných jsou následující hodnoty:

- paO₂ < 7,98 kPa (60 torrů) při spontánním dýchání pokojového vzduchu,
- jednorázový dechový objem < 7 ml/kg tělesné váhy,
- vitální kapacita plic < 15 ml/kg tělesné váhy,
- inspirační síla < - 20 cm vodního sloupce,
- dechová frekvence > 25/min.

Goris a spol. (10), Johnson a spol. (13), Tscherno a spol. (31, 32) prokázali, že aplikace Wolffových (35, 36) a Hempelmannových (12) postulatů podstatně snižují rizika spojená s urgentními osteosyntézami dlouhých rourovitých kostí u polytraumatizovaných. Naše zkušenosti svědčí pro využití příznivých důsledků takového postupu ve vztahu k profylaxi závažných celkových poúrazových komplikací (manifestní posttraumatická dyslipidemická koagulopatie - 17, manifestní syndrom TE a ARD - 16) za předpokladu, že u polytraumatizovaných budou zvažena všechna rizika a nebezpečí spojená s potlačením traumatického šoku a se stupněm diagnostiky a urgentního ošetření sdružených dutinových poranění. Nerozpoznaná a urgentně neošetřená dutinová poranění ohrožují život polytraumatizovaného a současně poruší někdy i křehkou rovnováhu mezi ziskem z urgentní osteosyntézy v protikladu k nebezpečí plynoucímu z dutinových poranění.

Také u polytraumatizovaných je nutné ve vhodné době a s přihlédnutím na druh a lokalizaci zlomenin indikovat nejvhodnější způsob ošetření. Přední traumatologická pracoviště uvádějí, že u polytraumatizovaných operačně stabilizují circa 50 - 60 % zlomenin na končetinách (6, 15, 20, 21, 32). Uvedené procento v poslední době roste s rozšiřováním indikací k zevní osteosyntéze. Je však třeba zdůraznit, že indikace ke konzervativním metodám léčení zlomenin jsou stále ještě živé a ve vhodných případech přinášejí velmi dobré funkční výsledky.

Souhrn

Zlomeniny dlouhých kostí a zlomeniny pánve mají vliv na nejrůznější, případně letální komplikace zejména u polytraumatizovaných pacientů.

Moderní traumatologie řeší dilema, které vzniklo z potřeby časně osteosyntézy a z eventuálního zhoršení celkového stavu organismu těžce poraněného v důsledku urgentní či časně osteosyntézy.

V práci je komentován etapový postup ošetření poranění na končetinách dle Wolffa, Nast-Kolba, Schweiberera, Tscherno a vlastních zkušeností.

Dodržování urgentnosti ošetření dutinových poranění je stále přednostní.

Literatura

1. BONE, L. B. et al.: Early versus delayed stabilization of femoral fractures. *J. Bone Jt. Surg.*, 71-A, 1989, č. 3, s. 336-340.
2. BROWNER, B. D. - KENZORA, J. E. - EDWARDS, L. S.: The use of modified Neufeld traction in the management of femoral fractures in polytrauma. *J. Trauma*, 21, 1981, č. 9, s. 779-787.

3. BRUG, E.: Dringlichkeit der Versorgung von Extremitäten-Verletzungen beim Polytrauma. In: Der polytraumatisierte Patient. Hrsg. K. Peter, P. Lawin, F. Jesch, Stuttgart, Thieme 1982, s. 55-64.
4. DEMJANOV, V. M. et al.: Nekotoryje voprosy lečenijsa boľnyh s množestvennymi i sočetannymi perelomami dlinnyh trubčatych kostej. Ortop. Travmatol. Protez., 1982, č. 7, s. 1-5.
5. DITTEL, K. K. - WELLER, S.: Zur Problematik des polytraumatisierten Patienten. Akt. Traumatol., 11, 1981, č. 2, s. 35-42.
6. DITTEL, K. K. - WELLER, S.: Chance und Risiko der Osteosynthese beim polytraumatisierten Patienten. Hefte zur Unfallheilkunde, 153, 1981, s. 155-160.
7. DITTMER, H. et al.: Die Behandlung des Polytraumatisierten in einem Klinikum. Chirurg, 54, 1983, č. 4, s. 260-266.
8. ECKE, H.: Das Polytrauma eine interdisziplinäre Aufgabe. Unfallchirurgie, 7, 1981, s. 66-69.
9. FROWEIN, R. A. et al.: Die Schädel-Hirnverletzung beim Polytraumatisierten. Chirurg, 49, 1978, č. 11, s. 663-667.
10. GORIS, R. J. A. et al.: Early osteosynthesis and prophylactic mechanical ventilation in the multitrauma patient. J. Trauma, 22, 1982, č. 11, s. 895-903.
11. GÖTZ, E.: Allgemeine therapeutische Massnahmen in der Diagnostikphase. In: Der polytraumatisierte Patient. Hrsg. K. Peter, P. Lawin, F. Jesch, Stuttgart, Thieme 1982, s. 24-30.
12. HEMPELMANN, G. et al.: Monitoring kardiopulmonaler Parameter nach schwerem Polytrauma. Prakt. Anästhesie, 12, 1977, s. 445-463.
13. JOHNSON, K. D. - CADAMBI, A. - SEIBERT, G. B.: Incidence of adult respiratory distress syndrome in patients with multiple musculoskeletal injuries: Effect of early operative stabilization of fractures. J. Trauma, 25, 1985, č. 5, s. 375-384.
14. JUNGBLUTH, H. H.: Prioritäten der Erstversorgung. In: Der polytraumatisierte Patient. Hrsg. K. Peter, P. Lawin, F. Jesch, Stuttgart, Thieme 1982, s. 30-35.
15. KAPLAN, A. V. et al.: Lečenijsa perelomov u postradavšich s politravmoj. Chirurgija (Moskva), 1985, č. 11, s. 17-21.
16. KROUPA, J.: Urgentní ošetření zlomenin na dolních končetinách u polytraumat. Rozhl. Chir., 63, 1984, č. 10, s. 684-692.
17. KROUPA, J. - KOHA, R. A. - SLUCKIJ, L. I.: Možnost stanovení prognózy přechodu posttraumatické dyslipidemické koagulopatie do klinického syndromu tukové embolie. Acta Chir. orthop. Traumatol. cecoslov., 57, 1990, č. 5, s. 421-442.
18. MÄHRING, M. - HUDABIUNIGG, K. - STAMPFEL, O.: Die stabile Osteosynthese am Ober- und Unterschenkel als Prophylaxe des Fettemboliesyndroms beim Polytraumatisierten. Hefte Unfallheilkunde, 156, 1983, s. 259-261.
19. NAST-KOLB, D. et al.: Notfallchirurgische Aspekte der Polytraumas. Münch. Med. Wschr., 127, 1985, s. 669-701.
20. NAST-KOLB, D. et al.: Extremitätenverletzungen polytraumatisierter Patienten: Stufengerechte Behandlung. Unfallchirurg, 89, 1986, s. 149-154.
21. PANNIKE, A. et al.: Behandlungsgrundsätze und Prioritäten des Polytraumas in der Unfallchirurgie. Unfallchirurgie, 7, 1981, s. 76-85.
22. RISKA, E. B. et al.: Primary operative fixation of long bone fractures in patients with multiple injuries. J. Trauma, 17, 1977, č. 2, s. 111-121.
23. RISKA, E. B. - MYLLYNEN, P.: Fat embolism in patients with multiple injuries. J. Trauma, 22, 1982, č. 11, s. 891-894.
24. ROJCZYK, M.: Behandlungsergebnisse bei offenen Frakturen. Aspekte der Antibiotikatherapie. Hefte Unfallheilkunde, 162, 1983, s. 33-35.
25. RÜEDI, Th. - WOLFF, G.: Vermeidung posttraumatischer Komplikationen durch frühe definitive Versorgung von Polytraumatisierten mit Frakturen des Bewegungsapparates. Helv. chir. Acta, 42, 1975, s. 507-512.
26. SEIBEL, R. et al.: Blunt multiple trauma (ISS 36), femur traction, and the pulmonary failure-septic state. Ann. Surg., 202, 1985, s. 283-295.
27. SCHMIT-NEUERBURG, K. P.: Das Compartment-Syndrom als Traumafolge. Chirurg, 59, 1988, č. 12, s. 713-721.
28. SCHWEIBERER, L. et al.: Das Polytrauma-Behandlung nach dem diagnostischen und therapeutischen Stufenplan. Unfallchirurg, 90, 1987, s. 529-538.
29. STURM, J. A. et al.: Die primäre Oberschenkelosteosynthese beim Polytrauma: Gefahr oder Gewinn für den Patienten. Langenbecks Arch. Chir., 364, 1984, s. 325-327.
30. SUCHÝ, T.: Dočasná kanylace poraněných cév jako počáteční fáze jejich ošetření. Rozhl. Chir., 62, 1983, č. 7, s. 499-507.
31. TSCHERNE, H. et al.: Schweregrad und Prioritäten bei Mehrfachverletzungen. Chirurg, 58, 1987, č. 10, s. 631-640.
32. TSCHERNE, H. - NERLICH, M. L. - STURM, J. A.: Der schwerverletzte Patient - Prioritäten und Management. Hefte Unfallheilkunde, 200, 1988, s. 394-410.
33. VECSEI, V.: Die Frühosteosynthese als komplikationsverhütende Massnahme in der Versorgung kindlicher Polytraumatisierter. Beitr. Orthop. Traumatol., 27, 1980, č. 8, s. 433-438.
34. VECSEI, V. - NIEDERLE, B. - TROJAN, E.: Der Stellenwert der Frühosteosynthese bei Polytraumatisierten. Hefte Unfallheilkunde, 156, 1983, s. 264-270.
35. WOLFF, G.: Intensivmedizin für Mehrfachverletzte: Möglichkeiten und Grenzen. Schweiz. Rundsch. Med., 68, 1979, s. 35-38.
36. WOLFF, G. - DITTMANN, M. - TREDE, K. E.: Klinische Versorgung des Polytraumatisierten: Indikationsprioritäten und Therapieplan. Chirurg, 49, 1978, č. 12, s. 737-744.
37. ZWANK, L. - SCHWEIBERER, L.: Dringliche Diagnostik und Therapie der Extremitätenverletzungen. Langenbecks Arch. Chir., 352, 1980, s. 251-255.

Klíčová slova: Časové indikace pro ošetření zlomenin u polytraumatizovaných; Etapové (časově odstupňované) postavení indikací k osteosyntézám zlomenin dlouhých rourovitých kostí u polytraumatizovaných.