

Výsledky operační léčby nestabilního poranění pánevního kruhu

Our Results of Surgical Management of Unstable Pelvic Ring Injuries

T. PAVELKA¹⁺², V. DŽUPA¹⁺³, J. ŠTULÍK¹⁺⁴, R. GRILL¹⁺⁵, V. BÁČA¹⁺⁶, J. SKÁLA-ROSENBAUM¹⁺³

¹ Centrum pro integrované studium pánve 3. LF UK, Praha

² Klinika ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí LF UK a FN, Plzeň-Lochotín

³ Ortopedicko-traumatologická klinika 3. LF UK a FNKV, Praha

⁴ Spondylochirurgické oddělení FNM, Praha-Motol

⁵ Urologická klinika 3. LF UK a FNKV, Praha

⁶ Ústav anatomie 3. LF UK, Praha

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The authors present a group of patients treated for pelvic fractures in a period of 6 years and they evaluate radiographic findings and clinical outcomes following surgical management of type B and type C fractures.

MATERIAL AND METHODS

Between July 1998 and June 2004, a total of 271 patients with pelvic fractures, 162 men and 109 women (average age, 42 years; range, 15 to 93 years) were hospitalized at the authors' departments. Of these, 141 patients were operated on (94 men, 47 women; average age, 37 years; range, 15 to 72 years) and 130 were treated conservatively (average age, 47 years; range, 15 to 93 years).

The clinical outcome assessment in patients with type B and type C fractures treated surgically was based on the Majeed scoring system, and the radiographs were evaluated as described by Matta and Tornetta.

RESULTS

In 85 % of the patients, pelvic fractures were due to a high-energy trauma caused by traffic accidents in 63 % (pedestrian injury, 30 %; injury of the driver or passenger, 28 %; motorcycle injury, 5 %), by falls from heights in 20 % (occupational injury, 10 %; suicidal attempt, 10 %) and by other causes in 2 %. Sports accidents, usually due to a low-energy trauma, accounted for 8 % of the injuries (falls from a bicycle, violent kicks) and ordinary falls of elderly persons for 7 %. Type A injury was in 56 patients (21 %), type B in 103 patients (38 %) and type C in 112 patients (41 %). In 27 % of the patients, pelvic ring injury was part of a multiple trauma, in 58 % it was a combined injury and in 15 % it presented as a single trauma.

Primary neurological deficit was found in nine patients (9 %) with type B fracture and in 20 patients (18 %) with type C fracture; this difference was statistically significant ($p = 0.005$). Urogenital injury was co-existent with type B fracture in 12 patients (12 %) and with type C fracture in 15 patients (13 %); the difference was not significant ($p = 0.734$). In seven patients (3 %), the injury involved an open fracture. Thirty-three patients (12 %) died during hospitalization. The difference in death rate between the patients with type C and those with type B fractures was significant ($p = 0.021$).

Excellent and good clinical outcomes were achieved in 83 % and 70 % of the patients with type B and type C fractures, respectively. The difference was not significant ($p = 0.236$). Radiographs showed excellent reduction in 83 % of type B fractures and in 61 % of type C fractures; the difference was not significant ($p = 0.271$).

Intra-operative complications were recorded in 22 %, early post-operative ones in 13 % and late complications in 11 % of the patients.

DISCUSSION

The significant difference in primary neurological deficit between the patients with type C fractures and those with type B fractures was attributed to more severe injury and vertical dislocation of the posterior segment in type C fractures. On the other hand, the fact that urogenital involvement was not significantly higher in type C fractures can be explained by an equal presence of anterior segment injury in both type B and type C fractures.

The significantly higher number of deaths in patients with type C fractures, as compared with those with type B fractures, was related more to severe injuries of other organ systems in polytraumatized patients than to injuries of the pelvis itself, although severe injury to the posterior segment in type C fractures can result in massive bleeding into the retroperitoneum.

CONCLUSIONS

An active approach to the treatment of patients with unstable pelvic fractures, which is based on the correct diagnosis, comprehensive multi-disciplinary care, urgent primary stabilization and early definitive fixation by internal osteosynthesis, offers a prospect of survival and a good functional outcome for the patient. However, a high proportion of lasting sequelae due to altered biomechanics of the pelvic ring, and irreversible injuries to neural structures and the urogenital system may lessen good results achieved by a demanding surgical procedure on the skeleton.

Key words: pelvic ring fractures, surgical treatment, complication, mortality, functional outcomes, radiological results.

ÚVOD

Poranění pánevního kruhu je závažné poranění vyskytující se především u pacientů s polytraumaty a sdruženými traumaty. Incidence poranění pánevního kruhu se podle údajů různých autorů pohybuje v širokém rozmezí 1–8 % všech zlomenin (7, 29, 33, 39). Obvykle je způsobeno vysokoenergetickým úrazovým násilím, které zapříčiňuje poranění dalších orgánových systémů, proto má vysokou letalitu (v rozmezí 7–21 %) a vysoký výskyt trvalých následků (až ve 40 %) (5, 8, 26, 34, 39, 49, 55). Snaha snížit vysokou letalitu a vysoký výskyt trvalých následků vedla k vypracování algoritmu primárního ošetření poraněné pánve i následného definitivního řešení (8, 22, 23, 29–31, 48, 49, 52). Konzervativní léčba, která převládala do poloviny 80. let minulého století, byla napřed vystřídaná léčením pomocí zevní fixace a od konce 90. let vnitřní osteosyntézou. Cílem předkládané práce je podat přehled pacientů léčených v průběhu šesti let pro zlomeninu pánve na Klinice ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí LF UK a FN v Plzni a Ortopedicko-traumatologické klinice 3. LF UK a FN Královské Vinohrady v Praze a zhodnotit výsledky u operačně léčených pacientů.

SOUBOR PACIENTŮ A METODA

Soubor pacientů

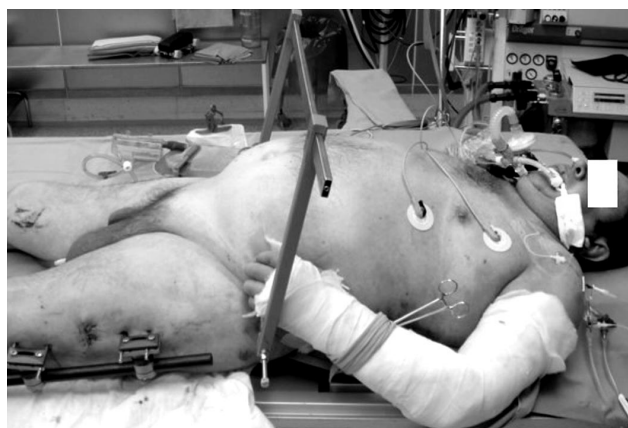
V období od 1. 7. 1998 do 30. 6. 2004 bylo hospitalizováno na pracovištích autorů 271 nemocných se zlomeninou pánve, 162 mužů a 109 žen. Věk pacientů byl v rozmezí 15–93 let, průměrný věk celého souboru byl 42 let (45 let u mužů, 39 let u žen). Do souboru byli zařazeni pouze pacienti po dosažení 15 let věku a nebyli zařazeni pacienti se zlomeninou stydkých ramének v osteoporotickém terénu starší 75 let.

Vnitřní osteosyntéza nebo zevní fixace jako definitivní ošetření byly provedeny u 141 nemocných, 94 mužů a 47 žen. Průměrný věk operovaných pacientů byl 37 let (rozmezí 15–72). Zbývajících 130 nemocných bylo léčeno konzervativně. Průměrný věk neoperovaných pacientů byl 47 let (rozmezí 15–93).

Metoda

Na obou pracovištích byl postup diagnostiky, ošetřování, následné rehabilitace a sledování pacientů stejný.

Diagnostika. Po klinickém vyšetření bylo u všech zraněných provedeno rentgenové vyšetření ve 3 předozadních projekcích (standardní, vchodová a východová) navržených Pennalem a Sutherlandem v roce 1981 (44, 49). Následovalo CT vyšetření s multiplanární rekonstrukcí, případně 3D rekonstrukcí. U polytraumatizovaných pacientů bylo provedeno spirální CT v rámci primárního vyšetření. U většiny pacientů pak po stabilizaci stavu bylo provedeno ještě cílené CT vyšetření oblasti pánve. Zlomeniny byly klasifikovány podle AO klasifikačního schématu (30, 52).



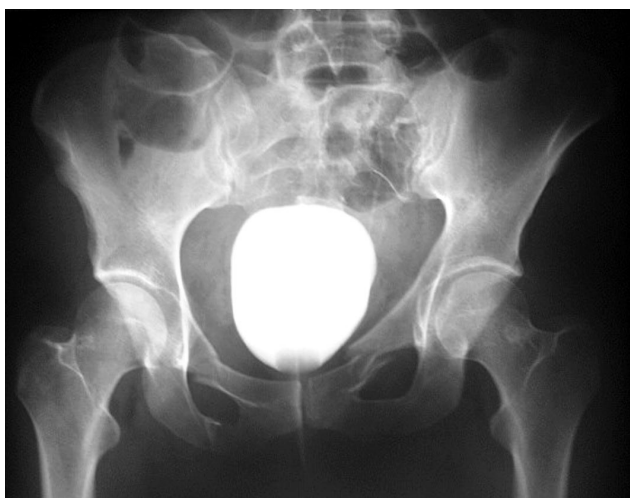
Obr. 1. Stav po naložení pánevní svorky u pacienta po polytraumatu; po stabilizaci stavu 4. den po úrazu přistoupeno k definitivnímu ošetření zlomeniny pánve

Indikace způsobu léčení vycházela z obecně platných zásad (8, 9, 22, 23, 29–31, 48, 49, 52). Konzervativně byly léčeny zlomeniny typu A bez nebo s minimální dislokací, dále zlomeniny typu B bez dislokace, konečně zlomeniny typu B a C s dislokací u pacientů kontraindikovaných k operaci pro celkově závažný stav. Ostatní typy zlomenin byly indikovány k osteosyntéze.

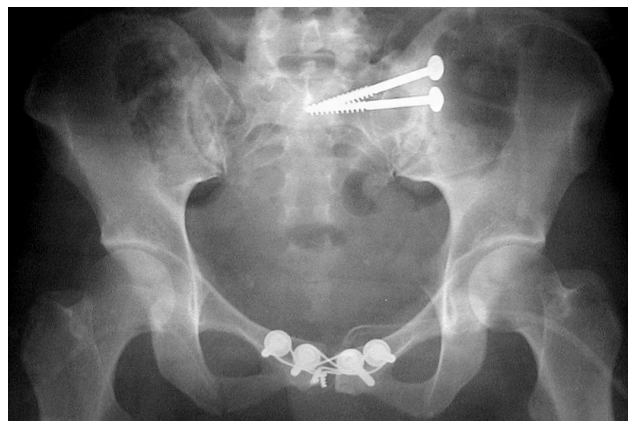
V rámci primárního ošetření byla aplikována pánevní svorka (u 16 nemocných, obr. 1), zevní fixátor (u 25 pacientů) nebo trakce (u 71 zraněných). Indikací k naložení pánevní svorky byla dislokovaná zlomenina typu B a C s rozestupem ve ventrálním komplexu větším než 4 cm a poraněním SI kloubu nebo jednoduchou zlomeninou sakra bez tříštivé zóny, u stejných typů poranění ventrálního komplexu zlomenin B a C a tříštivou zónou v zadním komplexu byla indikována zevní fixace (28). Trakce za femur byla indikována u pacientů s vertikálním posunem acetabulárního segmentu nebo celé poloviny pánve o více než 3 cm bez výrazného rozestupu ventrálního komplexu.

Operační léčba. Stabilizace pánevního kruhu vnitřní osteosyntézou byla provedena po stabilizaci celkového stavu obvykle s odstupem 3–7 dní. Do pátého dne po úrazu byla provedena operace u 54 % a do sedmého dne u 82 % pacientů. Urgentně byla indikována operace u 11 zraněných s přidruženým poraněním močového měchýře.

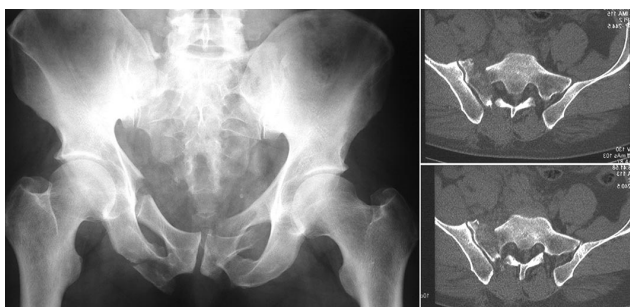
Stabilizace předního segmentu byla nejčastěji prováděna z Pfannenstiellova nebo ilioingvinálního přístupu. Pfannenstiellova přístupu jsme použili u poranění v oblasti symphysis pubica nebo rami superiores ossis pubis mediálně od a. femoralis. Osteosyntéza byla nejčastěji provedena dlahovou technikou (obr. 2) nebo dvojčitou cerkláží (obr. 3). Ilioingvinální přístup jsme používali u zlomenin horního raménka v úrovni laterálně od průběhu a. femoralis a osteosyntetickým materiálem v těchto případech byla vždy dlaho. U 10 pacientů jsme zlomeninu horního raménka stabilizovali z bodové incize kanylováním šroubem (obr. 4). Výjimečně byl po-



Obr. 2. Stav po poranění typu C2: a – předoperační snímek, b – pooperační snímek s ventrálním komplexem ošetřeným dlouhou rekonstrukční dlahou z bilaterálního ilioingvinálního přístupu, zadní komplex zajištěn transileosakrálními kanylovými šroubky z bodových incizí

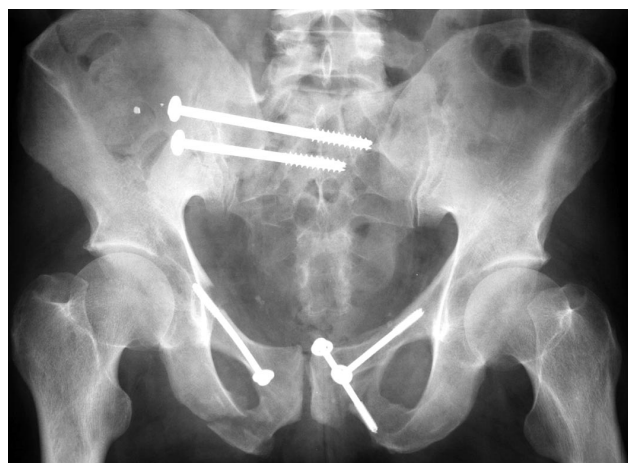


Obr. 3. Použití dvojité cerklážní kličky zajištěné na šroubech („mašličky“) ke stabilizaci předního komplexu: a – stav před operací, b – pooperační nálezní se zajištěním předního i zadního komplexu



a | b

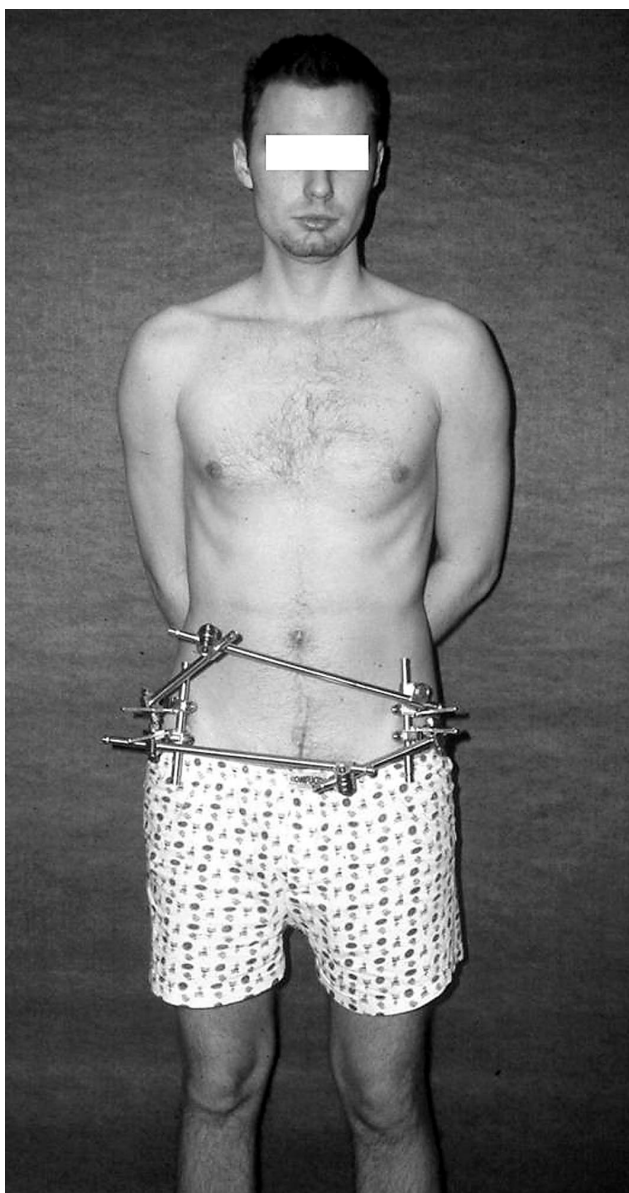
Obr. 4. Použití kanylovaných šroubů k stabilizaci předního i zadního segmentu: a – předoperační rentgenový a CT snímek, b – stav po operaci



užit ke stabilizaci předního segmentu zevní fixátor jako definitivní řešení (obr. 5).

Stabilizace zadního segmentu byla prováděna u poranění lokalizovaných v os ilium a v oblasti articulatio sacroiliaca (SI) zasahujících do os ilium z rozšířeného

ilioingvinálního přístupu dlahami. Při poranění v úrovni SI kloubu či poranění SI kloubu zasahujícího do sakrální kosti laterálně od foramina sacralia byl použit ilioingvinální přístup jen v případě, že byl vhodný i pro ošetření zlomeniny v předním segmentu. Poranění os



Obr. 5. Zevní fixace se supraacetabulárně zavedenými šrouby jako definitivní ošetření

sacrum lokalizované v úrovni foramina sacralia a mediálně byla stabilizována kanylovanými šrouby z bodových incizí (transileosakrální tahový šroub – obr. 2–4) nebo svorníky též z malých incizí (obr. 6). Stejný postup byl zvolen i u poranění v oblasti SI kloubu v případě, že pro stabilizaci poranění předního segmentu byl použit Pfannenstielův přístup nebo jen bodové incize. Zadní přístup k pánvi byl indikován jen v případě aplikace vnitřního páteřního fixátoru. Jinak zadní přístup nebyl standardně používán pro obavy z poruch hojení měkkých tkání.

Rehabilitace. Rehabilitace na lůžku byla zahajována v prvních dnech po operaci po odeznění pooperačních bolestí. Nemocní byli vertikalizováni průměrně po 4 týdnech s přihlédnutím k přidruženým poraněním. Částečná zátěž do jedné třetiny hmotnosti byla povolena po 12 týdnech, plná zátěž po 5–6 měsících.

Sledování. Nemocní byli sledováni po propuštění do ambulantní péče 6 týdnů, 12 týdnů, 6 měsíců, 9 měsíců a 12 měsíců po operaci. Jestliže nenastaly komplikace, dále jsme poraněné kontrolovali jednou ročně. V případě neurologických, urologických, sexuálních, gynekologických a gastroenterologických komplikací či následků byli navíc sledováni odborníky odpovídajících oborů.

Hodnocení

Zaznamenávání sledovaných údajů o pacientech souboru probíhalo prospektivně. V průběhu primární hospitalizace jsme do databázového editoru zaznamenávali údaje o pohlaví, věku, mechanismu úrazu, typu poranění, přidružených poraněních, primárním ošetření, definitivním ošetření, komplikacích (případně exitu v průběhu hospitalizace). Při ambulantních kontrolách jsme hodnotili postavení zlomeniny a implantátů ve srovnání s pooperačním snímkem, stav hojení, vývoj komplikací. Při kontrole po roce jsme navíc zhodnotili funkční a rentgenový výsledek u pacientů operačně léčených pro zlomeninu typu B a C.

Funkční výsledky byly posuzovány skórovacím schématem podle Majeeda (19), které hodnotí bolest, mož-



Obr. 6. Použití svorníků k zajištění zadního komplexu: a – předoperační rentgenový snímek, b – stav po zajištění ventrálního komplexu 2 dlahami, c – stav po zajištění zadního komplexu 2 svorníky

a | b | c

nost sezení, návrat k práci, stav sexuálních funkcí a chůze. Maximální počet bodů je 100. Výsledek v rozmezí 85–100 bodů je výborný, v rozmezí 70–84 bodů dobrý, 55–69 bodů uspokojivý a výsledek 54 a méně bodů je špatný.

Při hodnocení rentgenového výsledku jsme použili schématu podle Matty a Tornetty (20), ve kterém je za výborný výsledek považován přetrvávající posun v zadním segmentu do 4 mm, za dobrý posun v rozmezí 5–10 mm, za uspokojivý 11–20 mm a za špatný posun více 20 mm.

VÝSLEDKY

Mechanismus úrazu

Příčinou zlomeniny pánve bylo v 85 % násilí s vysokou energií, kdy dopravní nehody představovaly 63 % (přitom porazení chodce 30 %, poranění řidiče či spolujezdce automobilu 28 %, motonehody 5 %), pád z výše 20 % (10 % pracovní úraz, 10 % suicidální pokus), zával břemenem 2 %. Menší energii působícího násilí si vyžádaly sportovní úrazy, kterých bylo v našem souboru 8 % (pády z kola, prudké kopnutí apod.). Prostý pád zejména u starších pacientů způsobil u našeho souboru 7 % poranění.

Typ zlomeniny

Zlomenina typu A se vyskytla u 56 pacientů (21 %), typu B u 103 pacientů (38 %) a typu C u 112 pacientů (41 %). Rozdělení souboru pacientů podle typu zlomeniny podle AO klasifikace uvádíme v tabulce 1.

U 27 % pacientů byla zlomenina pánevního kruhu součástí polytraumatu, u 58 % pacientů byla součástí sdruženého traumatu a u 15 % bylo poranění pánve monotraumatem.

U 7 pacientů (3 %) se jednalo o zlomeninu otevřenou, kdy komunikace skeletu s vnějším prostředím byla v oblasti přední stěny břišní nebo lopaty kyčelní, třísla, vnitřní plochy stehna, hráze nebo vagíny, jednou komunikovala s řitním otvorem.

Přidružená poranění

Vyskytla se pouze u zlomenin typu B a C.

Primární neurologické postižení se vyskytlo u 29 pacientů (11 %). U zlomenin typu B v 9 případech (9 %), 8krát byl poraněn n. ischiadicus, jednou kořeny plexus lumbosacralis. Ve skupině zlomenin typu C bylo neurologické přidružené poranění u 20 pacientů (18 %), z toho 9krát byly poraněny kořeny plexus lumbosacralis, 8krát n. ischiadicus, 2krát n. femoralis, jednou n. obturatorius.

Urogenitální poranění mělo 27 pacientů (10 %). Bylo také častěji spojeno s poraněním typu C, u kterého se vyskytlo v 15 případech (13 %) proti 12 (12 %) ve skupině typu B. Poranění uretry se vyskytlo u 15 pacientů, poranění močového měchýře rovněž u 15, poranění vagíny u 2 pacientek a rozsáhlá rána penisu penetrující do uretry u jednoho pacienta.

Tab. 1. Rozdělení sledovaného souboru pacientů podle typu zlomeniny (AO klasifikace)

	Typ A			Typ B			Typ C		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Počet pacientů	18	28	10	43	40	20	76	22	14

Tab. 2. Přehled přidružených poranění u pacientů sledovaného souboru podle typu zlomeniny (AO klasifikace)

	Typ A	Typ B	Typ C	Celkem
Neurologická poranění	0	9	20	29
Urogenitální poranění	0	12	15	27

Tab. 3. Počet operovaných pacientů sledovaného souboru podle typu zlomeniny (AO klasifikace)

	Typ A			Typ B			Typ C		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Operování	4	1	2	22	18	12	53	16	13

Tab. 4. Způsob fixace předního segmentu u pacientů kontrolovaného souboru se zlomeninou typu B a C

	Typ B	Typ C	Celkem
Dlaha (1 nebo 2)	19	43	62
Šrouby	0	10	10
ZF trvale	17	12	29
Cerkláž	8	10	18
Bez fixace	8	7	15
Celkem	52	82	134

Tab. 5. Způsob fixace zadního segmentu u pacientů kontrolovaného souboru se zlomeninou typu B a C

	Typ B	Typ C	Celkem
Šrouby (1 nebo 2)	13	45	58
Dlaha zepředu	2	21	23
Svorníky	0	4	4
Pátevní fixatér	0	1	1
Bez fixace	37	11	48
Celkem	52	82	134

Převaha výskytu přidružených poranění u zlomenin typu C proti zlomeninám typu B byl v případě neurologických poranění statisticky významný ($p=0,005$), zatímco u urogenitálních poranění statisticky významný nebyl ($p=0,734$). Přehled přidružených poranění uvádíme v tabulce 2.

Způsob fixace

Operováno bylo 141 pacientů, jejich přehled podle typu zlomeniny je uveden v tabulce 3. Použité způsoby fixace předního a zadního segmentu byly detailně popsány v části o metodě. Přehled použitých typů fixace pacientů se zlomeninou typu B a C uvádíme v tabulce 4 a 5.

Úmrtnost

V průběhu hospitalizace zemřelo 33 zraněných (12 %), z toho 2 se zlomeninou typu A (2 %), 8 se zlomeninou typu B (5 %) a 23 se zlomeninou typu C (13 %). Rozdíl v úmrtnosti pacientů se zlomeninou typu C proti pacientům se zlomeninou B byl signifikantní ($p=0,021$). Do 6 hodin po úrazu zemřelo 8 pacientů (dva se zlomeninou A, jeden se zlomeninou B a 5 se zlomeninou C), dalších 22 zemřelo do 72 hodin po úrazu (5 se zlomeninou B a 17 se zlomeninou C), obvykle s naloženým pánevním rámem či zevním fixátorem, v některých případech i před jejich naložením. Tři pacienti zemřeli po vnitřní osteosyntéze 4., 12. a 17. den po operaci.

Funkční výsledky

Byly hodnoceny pouze u pacientů operovaných pro zlomeninu typu B a C.

Z 52 operovaných pacientů pro zlomeninu typu B bylo hodnoceno pouze 48, jelikož jeden pacient v průběhu roku zemřel a další 3 byli po roce od úrazu v apalickém stavu, ve všech 4 případech se jednalo o následek těžkého kraniotraumatu. Výborného výsledku bylo dosaženo u 31 zraněných (64 %), dobrého u 9 pacientů (19 %) a uspokojivého u 8 (17 %).

Ve druhé skupině 82 zraněných operovaných pro zlomeninu typu C bylo hodnoceno 80 pacientů, jelikož 2 pacienti, stejně jako u předchozí skupiny, byli po roce sledování v apalickém stavu v důsledku těžkého kraniotraumatu. Výborného výsledku bylo dosaženo u 36 pacientů (45 %), dobrého výsledku u 20 zraněných (25 %), uspokojivého výsledku u 14 zraněných (17 %), špatného u 10 zraněných (13 %).

Rozdíl výborných funkčních výsledků při porovnání pacientů se zlomeninou typu B a C nebyl signifikantní ($p=0,236$).

Rentgenové nálezy

Při hodnocení kvality repozice na kontrolním rentgenovém snímku podle Matty a Tornetty bylo v první skupině poraněných dosaženo výborného výsledku u 40 pacientů (83 %), ve druhé skupině u 49 pacientů (61 %).

Ani rozdíl výborných rentgenových výsledků při porovnání pacientů se zlomeninou typu B a zlomeninou typu C nebyl signifikantní ($p=0,271$).

Trvalé následky

Primární neurologické postižení u zlomenin typu B se upravilo ve 2 případech, kdy byl poškozen n. ischiadicus. Ve skupině zlomenin typu C došlo k úpravě v 5 případech (2krát kořen plexus lumbosacralis, 2krát n. ischiadicus a 1krát u n. femoralis).

Trvalé sexuální poruchy (dyspareunie, bolesti při erekci, poruchy erekce, poruchy ejakulace) po roce od operace byly přítomny u 16 pacientů, 6 bylo po zlomenině typu B (10 %) a 10 po zlomenině typu C (13 %).

Urologické poruchy ve smyslu inkontinence byly zaznamenány u 11 pacientů, z nichž 4 utrpěli zlomeninu typu B (8 %) a 7 typu C (9 %). V průběhu urologické léčby došlo k určitému zlepšení, ale stav se neupravil k plné spokojenosti zraněných.

Komplikace

Byly při hodnocení rozděleny na peroperační, časné pooperační a pozdní pooperační.

Peroperační komplikace jsme zaznamenali u 30 pacientů (22 %). Jednalo se o nedokonalou repozici, peroperační poškození nervových a cévních struktur.

Nedokonalá repozice se vyskytla v 21 případech, vždy se jednalo o zlomeninu typu C (26 % z pacientů operovaných pro zlomeninu typu C) – 6krát se vyskytla u zlomeniny typu C1, 7krát u zlomeniny typu C2, 8krát u zlomeniny typu C3. Za nedokonalou repozici jsme považovali přetrvávající pooperační dislokaci v zadním segmentu více než 10 mm.

U 7 pacientů (5 %) došlo k trakčnímu poškození nervových struktur – 2krát kořen L5, 2krát n. ischiadicus, 2krát n. femoralis, 1krát n. obturatorius. V obou případech postižení n. ischiadicus přetrvávala léze i po roce, i když se stav proti pooperačnímu zlepšil. V ostatních případech se neurogenní léze vzniklá peroperačně upravila do 6 měsíců po operaci.

Ve 2 případech jsme zaznamenali cévní poranění (jednou corona mortis Hasselbacha, jednou a. glutea superior). Obě cévy byly peroperačně ošetřeny ligaturou.

Časné pooperační komplikace byly zaznamenány v 18 případech (13 %). Zaznamenali jsme hematoma v ráně, hluboký infekt a uvolnění implantátu.

Nejčastější časnou pooperační komplikací byl hematoma v ráně. Vyskytl se u 7 pacientů (5 %) a vyžádal si vždy revizi operační rány.

V 6 případech (4 %) se vyskytl infekt, který jsme u všech pacientů zvládli operační revizí bez odstranění implantátů. U dvou pacientů byla nutná opakovaná revize.

V 5 případech (4 %) jsme zaznamenali migraci implantátu v období do 4 týdnů od operace (2krát v oblasti symfýzy, 2krát v oblasti SI kloubu, 1krát v horním raménku stydké kosti), ve všech případech se zlomenina zhojila.

Pozdní pooperační komplikace se vyskytly u 15 pacientů (11 %). Bylo to tyto komplikace: tříselná kýla, rozlomení implantátu a pakloub.

U 7 pacientů (5 %) vznikla tříselná kýla, 5 z nich podstoupilo v dalším období následný chirurgický výkon.

U 5 nemocných (4 %) jsme zaznamenali rozlomení implantátu, 2krát v oblasti symfýzy, 3krát v SI oblasti. Rozlomení implantátu nemělo vliv na zhojení zlomeniny, pouze 2krát došlo v dorzálním komplexu ke změně postavení ve srovnání s pooperačním.

U 3 pacientů (2 %) vznikl pakloub. Jednalo se o stavy, kdy zlomenina typu C byla vynuceně z důvodu celkově závažného stavu definitivně léčena zevní fixací. Ani jeden z těchto tří starších pacientů nebyl ochoten v dalším období podstoupit následnou léčbu, ovšem tento stav ovlivnil funkční výsledek u všech pacientů.

Pozdní infekt jsme nezaznamenali.

DISKUSE

Mechanismus úrazu

Vysokoenergetický úrazový mechanismus jako příčinu zlomeniny pánve uvádějí různí autoři v rozmezí 62–96 % případů (1, 11, 29, 39, 49, 52, 56). Naš soubor potvrdil tuto zkušenost. Zajímavým a těžko vysvětlitelným výsledkem naší studie je vysoký podíl (30 %) poražených chodců, jiné studie uvádějí pouze kolem 20 % (1, 3).

Typ zlomeniny

Převaha pacientů s typem zlomeniny B a zejména C v našem souboru je v souladu s údaji jiných autorů (1, 29, 52, 56).

Přidružená poranění

Problematika přidružených poranění se velmi obtížně diskutuje a srovnává. V písemnictví je možné nalézt práce, ve kterých jsou přidružená poranění exaktně vyjmenovaná a je určen jejich počet (21, 24, 33, 39, 56, 57). V těchto pracích převažují stejně jako v našem souboru poranění neurologická a urogenitální. Ovšem řada prací je věnována pouze nějakému konkrétnímu, nečastému a závažnému přidruženému poranění, nejčastěji gastrointestinálního traktu (12, 15). Nalezli jsme pouze jednu studii konstatující vyšší počet úmrtí u pacientů s komplexním poraněním pánve (39). Proto musíme konstatovat, že význam přidružených poranění pro průběh léčby, vznik a závažnost komplikací, funkční výsledky a trvalé následky je stále nedostatečně zhodnocen. V našem souboru jsme zaznamenali statisticky významnou převahu neurologických přidružených poranění u pacientů se zlomeninou typu C ve srovnání s pacienty se zlomeninou typu B. To je však podle našeho názoru vzhledem k mechanismu úrazu, průběhu lomných linií, výraznějšímu poranění zadního komplexu a odlišným typům dislokace výsledek očekávaný.

Způsob fixace

Jde o nejvíce diskutovanou problematiku prací věnovaných operační léčbě zlomenin pánve.

Stabilizace předního segmentu nečiní obvykle díky přehledným přístupům závažné problémy, i když řada autorů upozorňuje na rizika poranění nervových a cévních struktur (2, 37, 41, 50).

Fixace dlahou je považována za metodu standardní a dostatečně stabilní (30, 49, 52). Rovněž v našem souboru tato metoda fixace předního segmentu převažovala. Riziko iritace měkkých tkání implantátem, která může vést k nutnosti extrakce, není vysoké a lze se mu vyhnout u zlomenin typu B tím, že místo dlahy použijeme dvojistou tahovou kličku fixovanou 4 šrouby (obr. 3).

Retrográdní nitrodřeňová fixace horního stydkého raménka je rovněž metodou využívající minimum osteosyntetického materiálu. Routt a spol. v roce 1995 popsali tuto techniku jako alternativu k dlahové osteosyntéze (36). Při laterálně lokalizované zlomenině raménka

je tato metoda výhodnější než rozsáhlý přístup pro dlahu a má přitom srovnatelnou stabilitu (40). Výhodou je zavřená repozice, perkutánní přístup, minimální krevní ztráta, nízké riziko infekce. Tato technika však není vhodná u obézních pacientů. V našem souboru jsme tuto techniku použili u 10 pacientů. Jednou došlo pro špatné zavedení šroubu k časnému selhání s nutností reoperovat po 7 dnech. Dvakrát došlo k minimální migraci šroubů, to však nemělo vliv na průběh hojení.

Diskutovaným problémem je použití zevního fixátoru jako definitivního ošetření předního segmentu. Tento postup má řadu nevýhod – nižší stabilitu, dráždění v okolí šroubů, diskomfort pro pacienta. Přesto však lze ošetření předního segmentu zevním fixátorem u pacientů bez vertikální dislokace zadního segmentu použít jako definitivní, zejména jsou-li šrouby zavedeny supraacetabulárně (obr. 5) (4, 10, 11, 17, 27).

Část nemocných udávala v průběhu sledování bolesti v oblasti symfýzy, které vymizely během druhého roku po operaci. Podobnou zkušenost uvádí někteří autoři (8, 49).

Stabilizace zadního segmentu je v současné době nejčastěji prováděna tahovými šrouby zavedenými přes SI kloub, dlahami aplikovanými zepředu, svorníky, vnitřním páteřním fixátorem, přemostující zadní dlahou nebo kombinací uvedených technik (42, 46, 48, 52). Diskutovanou otázkou je, kterou z těchto technik je možné považovat za dostatečně stabilní. V 90. letech minulého století se v literatuře objevily studie srovnávající pevnost jednotlivých fixací zadního segmentu (6, 38, 40, 53, 54, 58). Yinger a spol. při srovnání deseti typů fixace prokázali, že nejlepší mechanické vlastnosti má fixace dvěma tahovými šrouby, dvěma předními dlahami nebo dvěma dlahami a jedním tahovým šroubem (58).

Sami jsme používali v zadním segmentu 3 typy fixace – svorníky, kanylované šrouby a přední dlahy.

Výhodou svorníků je jednoduchá, bezpečná aplikace a snadná extrakce. Nevýhodami je poměrně časté uvolňování matek (proto je nutné zajištění oboustranné dvěma matkami) a možnost dráždění měkkých tkání implantátem v místě zavedení. S mechanickým selháním této fixace jsme se nesetkali.

Fixace předními dlahami má nevýhodu v nutnosti rozsáhlého přístupu. Na druhé straně rozsáhlý přístup umožní obvykle kvalitní repozici. Limitující pro použití předních dlah je zlomenina mediálně od foramina sacralia. Při zlomeninách laterálně od kloubní štěrby SI kloubu je použití dlah metodou volby.

Zavřená repozice zadního segmentu s perkutánní fixací tahovými šrouby je metoda s malou krevní ztrátou a malými škodami na měkkých tkáních. Nevýhodou je omezená možnost repozice a hlavně obtížná kontrola její kvality spojená s radiační zátěží operační skupiny. Obvykle jsme nejprve prováděli otevřenou repozici v předním segmentu, během které většinou došlo také k repozici v zadním segmentu. Zavedení šroubů usnadňují počítačem navigované metody, které snižují riziko iatrogenních škod během výkonu (14, 43,

59). V našem písemnictví Taller a spol. preferují techniku CT navigace na základě desetiletých zkušeností při použití u více než 100 pacientů (45).

Při dislokovaných transforaminálních zlomeninách křížové kosti ve velkém procentu případů vzniká tříšťivá defektní zóna, která zhoršuje možnost přesné repozice s obnovou původních anatomických poměrů i při otevřené repozici (16, 18, 45). Při repozici a dosednutí ploch v místě lomné linie může vzniknout asymetrie pánevního kruhu. Funkční výsledek nemusí záviset na stupni deformity a autoři se shodují, že rozdíly jsou dány především lokalizací zlomeniny (14, 20). Při postižení articulatio sacroiliaca je pro dobrý funkční výsledek a hlavně pro nepřítomnost chronické dorzální bolesti nutná anatomická repozice. Při zlomenině v úrovni foramina sacralia a mediálně od nich je tolerováno zhojení v posunu 5–10 mm. Tyto závěry jsou konstatovány již v „klasických“ pracích věnovaných zlomeninám pánve Holdswortha z roku 1948 (13), Peltiera z roku 1965 (25) a Rafa z roku 1968 (32).

Úmrtnost

Počet úmrtí pacientů našeho souboru v průběhu hospitalizace byla srovnatelná se soubory jiných autorů, kteří uvádějí 7–20 % (1, 11, 23, 24, 33–35). Signifikantní rozdíl v počtu úmrtí pacientů se zlomeninou typu C ve srovnání s pacienty se zlomeninou B je v souladu s našimi výsledky v písemnictví konstatován (34, 39). Příčinou není jen rozdíl v závažnosti poranění pánve samotné, ale zejména vyšší výskyt život ohrožujících poranění dalších orgánových systémů. Ovšem přítomnost zlomeniny typu C obvykle signalizuje hrubší mechanismus úrazu a možnost rozsáhlejšího krvácení ze zadního komplexu do retroperitonea.

Funkční výsledky

Srovnání funkčních výsledků s určitým odstupem času po léčbě je nejsložitějším problémem při posuzování operační léčby zlomenin pánve. Práce věnované funkčním výsledkům se liší v metodice i v použité hodnotící škále (4, 16, 33, 34, 51, 55). Proto považujeme naše výsledky pouze za jakési hodnocení status quo v našich podmínkách.

Navíc je třeba konstatovat, že při hodnocení ne vždy počet dosažených bodů vyjadřuje spokojenost pacienta s výsledkem. Mladí muži lépe tolerují občasnou bolest či omezení pracovního zařazení, než sexuální poruchy. U polytraumatizovaných pacientů bylo někdy obtížné zhodnotit do jaké míry je pohybové omezení důsledkem samotného poranění pánve a jak se na omezení podílí další skeletální poranění.

Pouze „uspokojivý“ výsledek u 2 našich pacientů po zlomenině typu B byl ovlivněn přetrvávající inkontinencí a poruchou erekce po poranění uretry a močového měchýře. U dalších 2 pacientů po zlomenině typu B byly příčinou pouze „uspokojivého“ výsledku přetrvávající příznaky parézy poraněného n. ischiadicus.

Příčinou 30 % „uspokojivých“ a „špatných“ výsledků u pacientů operovaných pro poranění typu C byla

nedokonalá repozice v zadním segmentu a rovněž přetrvávající poruchy neurogenní, urologické či sexuální.

Rentgenové nálezy

Srovnání konečných rentgenových výsledků s podobně koncipovanými studiemi je možné a naše nálezy odpovídají výsledkům některých studií (16, 18, 29, 34), i když autoři hodnotícího schématu, které jsme použili, mají výsledky výrazně lepší než my (20). Důležité je však upozornit, že hodnocení rentgenového výsledku neboli kvality repozice a následné retence v některých případech neodpovídal hodnocení funkčního stavu a spokojenosti pacienta se stavem po operaci.

Trvalé následky

Hodnocení trvalých následků je dalším složitým problémem podobně jako hodnocení funkčních výsledků. Dlouhodobé studie tyto následky uvádějí a vyčíslují (4, 16, 34). Ovšem hodnocení, jaký je vliv samotného úrazového mechanismu, možného iatrogenního působení zejména peroperačně, následných redislokací či uvolnění osteosyntetického materiálu v průběhu léčení na vznik těchto trvalých následků, ani jak účinná mohou být opatření spolupracujících oborů při jejich léčení, není zatím jednoznačně v písemnictví rozhodnuto. Je to pochopitelné, jelikož se jedná o složitou problematiku. Odpovědi může poskytnout pravděpodobně pouze multicentrická studie s přesně definovanou metodikou sběru dat a jejich vyhodnocováním, na které se vedle traumatologů budou podílet i odborníci jiných oborů spolupracujících při léčbě jednotlivých následků.

Komplikace

Komplikace jsou závažnou kapitolou operačního léčení zlomenin pánve. Výskyt peroperačních, časných a pozdní pooperačních komplikací se v našem souboru nelišil od počtu komplikací popsanych jinými autory ve svých souborech (16, 55).

Nejčastější z *peroperačních komplikací* byla nedokonalá repozice, která se vyskytla vždy u zlomenin typu C a byla vždy spojená s horším funkčním výsledkem. Na tuto skutečnost písemnictví upozorňuje (49).

U pacientů po peroperačním trakčním poraněním nervových struktur nedošlo v průběhu prvního roku k návratu funkce pouze při poranění n. ischiadicus. Dlouhotrvající regenerace tohoto nervu je v literatuře konstatována (16).

Časné pooperační komplikace v podobě hematomu a infektu popisují i další autoři (16, 21). Rovněž uvolnění implantátů v pooperačním období je v písemnictví konstatováno s upozorněním na možnou redislokaci (29). Tu jsme v našem souboru nezaznamenali.

Z pozdních pooperačních komplikací literatura upozorňuje zejména na rozvoj pakloubu obvykle po nedostatečně stabilně provedené osteosyntéze (21, 29). Autoři upozorňují zejména na nevhodnost léčení zlomenin typu C pouze zevní fixací, o čemž jsme se přesvědčili i v našem souboru.

Nejdůležitější skutečností konstatovanou v literatuře, kterou chceme na konci diskuse zdůraznit je, že pouze aktivní až agresivní mnohooborový přístup k léčení nestabilních zlomenin pánve vede ke snížení morbidity i mortality těchto těžkých poranění (11, 39, 47, 49, 52). Bohužel i dnes se setkáváme s nepochopením celé problematiky, když jsou výsledky operační léčby srovnávány například s výsledky konzervativní léčby před 20 lety. Obvykle se jedná o různé typy zlomenin. Jeden z průkopníků moderní léčby zlomenin pánve Marvin Tile v úvodu své rozsáhlé monografie zdůrazňuje, že nelze srovnávat jablka s hruškami (49).

ZÁVĚR

Přestože v posledních 10 letech bylo dosaženo významných pokroků při léčení poranění pánevního kruhu, patří i nadále tato poranění mezi velmi problematická. Pouze aktivní přístup založený na správné diagnostice, komplexní mnohooborové péči o pacienta, urgentní primární stabilizaci a časné definitivní stabilizaci fixací vnitřní osteosyntézou, po pokud možno přesné repozici, dává šanci pacientovi na přežití a budoucí dobrý funkční výsledek. Přesto vysoké procento trvalých následků na podkladě změny biomechaniky pánevního kruhu, ireverzibilních poranění nervových struktur a urogenitálního systému často kompromituje dobré výsledky dosažené náročným operačním výkonem na skeletu.

Literatura

- ADAMS, J. E., DAVIS, G. G., ALEXANDER, C. B., ALONSO, J. E.: Pelvic Trauma in Rapidly Fatal Motor Vehicle Accidents. *J. orthop. Trauma*, 17: 406–410, 2003.
- BARTONÍČEK, J., BARTOŠ, M.: Operační přístupy při aloplastice kyčelního kloubu (anatomické poznámky). *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 53: 405–415, 1986.
- BASSAM, D., CEPHAS, G. A., FERGUSON, K. A., BEARD, L. N., YOUNG, J. S.: A Protocol for the Initial Management of Unstable Pelvic Fractures. *Amer. Surg.*, 64: 862–867, 1998.
- BIRCHER, M. D.: Indications and Techniques of External Fixation of the Injured Pelvis. *Injury*, 27 (Suppl. 2): 3–19, 1996.
- BURGESS, A. R., JONES, A. L.: Fractures of the Pelvic Ring. In: Rockwood, C. A., Green, D. P., Bucholz, R. W., Heckman, J. D. (Eds): *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. Philadelphia, Lippincott-Raven 1996, 1575–1615.
- COMSTOCK, C. P., VAN DER MEULEN, M. C., GOODMAN, S. B.: Biomechanical comparison of posterior internal fixation techniques for unstable pelvic fractures. *J. orthop. Trauma*, 10/8: 517–522, 1996.
- CULEMANN, U., POHLEMANN, T., HÜFNER, T., GÄNSSLEN, A.: Dreidimensionale Bewegungsanalyse nach interner Stabilisierung von Beckenringsfrakturen: Eine Computerstimulation. *Unfallchirurg*, 103: 965–971, 2001.
- CULEMANN, U., TOSOUNIDIS, G., REILMANN, H., POHLEMANN, T.: Beckenringverletzung. Diagnostik und aktuelle Behandlungsmöglichkeiten. *Unfallchirurg*, 107: 1169–1183, 2004.
- Čech, O., Stryhal, F., SOSNA, A., BEZNOSKA, S.: *Stabilní osteosyntéza v traumatologii a ortopedii*. Praha, Avicenum 1982, 157–169.
- GALOIS, L., PFEFFER, F., MAINARD, D., DELAGOUTTE, J. P.: The Value of External Fixation for Unstable Pelvic Ring Injuries. *Acta orthop. belg.*, 69: 321–327, 2003.
- GÄNSSLEN, A., POHLEMANN, T., PAUL, C., LOBENHOFER, P., TSCHERNE, H.: Epidemiology of Pelvic Ring Injury. *Injury*, 27 (Suppl. 1): 13–20, 1996.
- HAMMIT, M. D., COLE, P. A., KREGOR, P. J.: Massive Perineal Wound Slough After Treatment of Complex Pelvic and Acetabulum Fractures Using a Traction Table. *Case Report. J. orthop. Trauma*, 16: 601–605, 2002.
- HOLDSWORTH, F. W.: Dislocation and Fracture Dislocation of the Pelvis. *J. Bone Jt Surg.*, 30-B: 461–468, 1948.
- HÜFNER, T., POHLEMANN, T., TARTE, S., GÄNSSLEN, A., GEERLING, J., BAZAK, N., CITAK, M., NOLTE, L. P., KRETTEK, C.: Computer-assisted Fracture Reduction of Pelvic Ring Fractures in an In Vitro Study. *Clin. Orthop.*, 399: 231–239, 2002.
- HUGHES, T. M. D., PEREZ, J. V.: A Case of Rectal Infarction after Sigmoid Colectomy for Traumatic Perforation in a Patient with a Major Pelvic Fracture. *J. Trauma*, 40: 302–303, 1996.
- KABAK, S., HALICI, M., TUNCEL, M., AVSAROGULLARI, L., BAKTIR, A., BASTURK, M.: Functional Outcome of the Open Reduction and Internal Fixation for Completely Unstable Pelvic Ring Fractures (Type C): A Report of 40 Cases. *J. orthop. Trauma*, 17: 555–562, 2003.
- KIM, W. Y., HEARN, T. C., SALEEM, O., MAHALINGAM, E., STEPHEN, D., TILE, M.: Effect on Pin Location on Stability of Pelvic External Fixator. *Clin. Orthop.*, 361: 237–244, 1999.
- LINDAHL, J., HIRVENSALO, E., BOSTMAN, O., SANTAVIRTA, S.: Failure of Reduction with an External Fixator in the Management of Injuries of the Pelvic Ring. Long-term Evaluation of 110 patients. *J. Bone Jt Surg.*, 81-B: 941–943, 1999.
- MAJEED, S. A.: Grading the Outcome of Pelvic Fractures. *J. Bone Jt Surg.*, 71-B: 304–306, 1989.
- MATTA, J. M., TORNETTA, P. 3rd.: Internal Fixation of Unstable Pelvic Ring Injuries. *Clin. Orthop.*, 329: 129–140, 1996.
- MCLAREN, A. C., RORABECK, C. H., HALPENNY, J.: Long-term Pain and Disability in Relation to Residual Deformity after Displaced Pelvic Ring Injury. *Canad. J. Surg.*, 33: 492–494, 1990.
- MOSS, M. C., BIRCHER, M. D.: Volume Changes within the True Pelvis Disruption of the Pelvic Ring – Where Does the Hemorrhage Go? *Injury*, 27 (Suppl. 1): 21–23, 1996.
- NERLICH, M., MAGHSUDI, M.: Algorithms for Early Management of Pelvic Fractures. *Injury*, 27 (Suppl. 1): 29–37, 1996.
- PAJENDA, G. S., SEITZ, H., MOUSAVI, M., VÉCSEI, V.: Intra-abdominelle Begleitverletzungen beim Beckentrauma. *Wien. Klin. Wschr.*, 110: 834–840, 1998.
- PELTIER, L. F.: Complications Associate with Fractures of the Pelvis. *J. Bone Jt Surg.*, 47-A: 1060–1069, 1965.
- PILNÁČEK, J., RUBÍN, J., SOUKUP, B.: Zlomeniny pánve – I. část. Rozdělení zlomenin pánevního prstence, zásady léčení. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 54: 146–153, 1987.
- POELSTRA, K. A., KAHLER, D. M.: Supra-acetabular Placement of External Fixator Pins: A Safe and Expedient Method of Providing the Injured Pelvis With Stability. *Amer. J. Orthop.*, 34: 148–151, 2005.
- POHLEMANN, T., KRETTEK, C., HOFFMANN, R., CULEMANN, U., GÄNSSLEN, A.: Biomechanical comparison of various emergency stabilization measures of the pelvic ring. *Unfallchirurg*, 97: 503–510, 1994.
- POHLEMANN, T., CULEMANN, U., GÄNSSLEN, A.: Die schwere Beckenverletzung mit pelviner Massenblutung: Ermittlung der Blutungsschwere und klinische Erfahrung mit der Notfallstabilisierung. *Unfallchirurg*, 99: 734–743, 1996.
- POHLEMANN, T.: Pelvic Ring Injuries: Assessment and Concepts of Surgical Management. In: RÜEDI, T. P., MURPHY, W. M. (Eds): *AO Principles of Fracture Management*. Stuttgart, New York, Thieme 2000, 394–417.
- POHLEMANN, T., BRAUNE, C., GÄNSSLEN, A., HÜFNER, T., PARTENHEIMER, A.: Pelvic Emergency Clamps: Anatomic Landmarks for a Safe Primary Application. *J. orthop. Trauma*, 18: 102–105, 2004.
- RAF, L.: Double Vertical Fractures of the Pelvis. *Acta chir. scand.*, 131: 298–305, 1966.

33. RAF, L.: Pelvic Ring Injuries: A Challenge for the Trauma Surgeon. *Acta chir. belg.*, 96: 78–84, 1996.
34. ROMMENS, P. M., HESSMAN, M. H.: Staged Reconstruction of Pelvic Ring Disruption: Differences in Morbidity, Mortality, Radiologic Results, and Functional Outcomes between B1, B2/B3, and C – Type Lesions. *J. orthop. Trauma*, 16: 92–98, 2002.
35. ROMMENS, P. M., GERECEK, E., HANSEN, M., HESSMANN, M. H.: Mortalität und funktionelles Endergebnis nach „Open-book-Verletzungen“ und lateralen Kompressionsverletzungen des Beckenrings: Eine retrospektive Analyse von 100 Beckenringverletzungen des Typ B nach Tile. *Unfallchirurg*, 106: 542–549, 2003.
36. ROUTH, M.L. Jr., SIMONIAN, P.T., GRUJIC, L.: The Retrograde Medullary Superior Pubic Ramus Screw for the Treatment of Anterior Pelvic Ring Disruption: A New Technique. *J. orthop. Trauma*, 9: 35–44, 1995.
37. RÜEDI, T., VON HOCHSTETTER, A.H.C., SCHLUMPF, R.: Operative Zugänge der Osteosynthese. Berlin, Heidelberg, Springer 1984, 77–113.
38. SAGI, H. C., ORDWAY, N. R., DIPASQUALE, T.: Biomechanical Analysis of Fixation for Vertically Unstable Sacroiliac Dislocations With Iliosacral Screws and Symphyseal Plating. *J. orthop. Trauma*, 18: 138–143, 2004.
39. SCHMAL, H., MARKMILLER, M., MEHLHORN, A. T., SUDKAMP, N. P.: Epidemiology and Outcome of Complex Pelvic Injury. *Acta orthop. belg.*, 71: 41–47, 2005.
40. SIMONIAN, P. T., ROUTH, M. L., Jr.: Biomechanics of Pelvic Fixation. *Orthop. Clin. N. Amer.*, 28/3: 351–367, 1997.
41. SOSNA, A., ČECH, O., KRBEK, M.: Operační přístupy ke skeletu končetin, pánve a páteře. Praha, Triton 2005, 129–142.
42. SOUKUP, B.: Osteosyntéza sakroilického kloubu u nestabilních zlomenin pánevního kruhu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 66: 146–151, 1999.
43. STOCKLE, U., KÖNIG, B., DAHNE, M., RASCHKE, M., HAAS, N. P.: Navigationsverfahren in der Becken- und Acetabulumchirurgie: Klinische Erfahrungen, Indikationen und Grenzen. *Unfallchirurg*, 105: 886–892, 2002.
44. ŠPRINDRICH, J., PILNÁČEK, J., RUBÍN, J.: Zlomeniny pánve – II. část. Technika rentgenového vyšetření. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 54: 154–159, 1987.
45. TALLER, S., LUKÁŠ, R., ŠRÁM, J., BERAN, J.: 100 CT navigovaných operací pánve. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 70: 279–284, 2003.
46. TALLER, S., LUKÁŠ, R., ŠRÁM, J., SUCHOMEL, P., KŘIVOHLÁVEK, M.: Operační léčení dislokovaných příčných zlomenin sakra. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 70: 151–157, 2003.
47. TALLER, S., LUKÁŠ, R., ŠRÁM, J., KŘIVOHLÁVEK, M.: Urgentní ošetření komplexních zlomenin pánve. *Rozhl. Chir.*, 84: 83–87, 2005.
48. TAYOT, O., MEUSNIER, T., FESSY, M.H., BEGUIN, L., CARRET, J.P., BEJUI, J.: Fractures instables de l'anneau pelvien: ostéosynthèse de la lésion postérieure par vissage sacro-iliaque percutané. *Rev. Chir. orthop.*, 87: 320–330, 2001.
49. TILE, M. (Ed.): Fractures of the Pelvis and Acetabulum. Baltimore, Williams and Wilkins 1995.
50. TORNETTA, P., HOCHWALD, N., LEVINE, R.: Corona Mortis. Incidence and Location. *Clin. Orthop.*, 329: 97–101, 1996.
51. TORNETTA, P., MATTA, J. M.: Outcome of Operatively Treated Unstable Posterior Pelvic Ring Disruptions. *Clin. Orthop.*, 329: 186–193, 1996.
52. TSCHERNE, H., POHLEMANN, T., GÄNSSLEN, A.: Klassifikation, Einstufung, Dringlichkeit und Indikation bei Beckenverletzungen. *Zbl. Chir.*, 125: 717–724, 2000.
53. VAN ZWIENEN, C. M. A., VAN DEN BOSCH, E. W., SNIJDERS, C. J., KLEINRENSINK, G. J., VAN VUGT, A. B.: Biomechanical Comparison of Sacroiliac Screw Techniques for Unstable Pelvic Ring Fractures. *J. orthop. Trauma*, 18: 589–595, 2004.
54. VRAHAS, M. S., WILSON, S. C., CUMMINGS, P. D., PAUL, E. M.: Comparison of Fixation Methods for Preventing Pelvic Ring Expansion. *Orthopedics*, 21: 285–289, 1998.
55. WEBER, K., KOHLER, H., VOCK, B., WENTZENSEN, A.: Lebenqualität nach Acetabulum- und Beckenringfrakturen. Korrelation von Langzeitergebnissen mit dem „Injury Severity Score“. *Orthopäde*, 31: 582–586, 2002.
56. WESTHOFF, J., HÖLL, S., KÄLICHE, T., MUHR, G., KUTSCHALISSBERG, F.: Die offene Beckenfraktur. Behandlungsstrategie und Resultate anhand von 12 Patienten. *Unfallchirurg*, 107: 189–195, 2004.
57. WIKER, D. K., IZBICKI, J. R., EULER, E., SCHWEIBERER, L.: Verletzungen des Beckens und der Retroperitonealorgane. *Urologe*, 30: 183–188, 1991.
58. YINGER, K., SCALISE, J., OLSON, S. A., BAY, B. K., FINKENMEIER, C. G.: Biomechanical Comparison of Posterior Pelvic Ring Fixation. *J. orthop. Trauma*, 17: 481–487, 2003.
59. ZIRAN, B. H., SMITH, W. R., TOWERS, J., MORGAN, S. J.: Iliosacral Screw Fixation of the Posterior Pelvic Ring Using Local Anaesthesia and Computerised Tomography. *J. Bone Jt Surg.*, 85-B: 411–418, 2003.

MUDr. Tomáš Pavelka, Ph.D.,
Klinika ortopedie a traumatologie
pohybového ústrojí FN Plzeň,
Alej svobody 80,
304 60 Plzeň
Fax: 377 259 712
E-mail: pavelka@fnplzen.cz

Práce byla přijata 6. 9. 2006.