

Jana Chmelová | Valér Džupa
Tomáš Pavelka | Martin Ryšavý
Václav Báča | Jan Vavrečka
Michal Otčenášek | Robert Grill

DIAGNOSTIKA ZLOMENIN PÁNVE A ACETABULA



Vydání podpořily společnosti



GE Healthcare



imagination at work

Upozornění

Všechna práva vyhrazena.
Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být
reprodukována a šířena v papírové, elektronické
či jiné podobě bez předchozího písemného
souhlasu nakladatele.
Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Galén
Na Bělidle 34, 150 00 Praha 5
www.galen.cz
© Galén, 2013

Jana Chmelová | Valér Džupa
Tomáš Pavelka | Martin Ryšavý
Václav Báča | Jan Vavrečka
Michal Otčenášek | Robert Grill



DIAGNOSTIKA ZLOMENIN PÁNVE A ACETABULA



Hlavní autoři a pořadatelé

MUDr. Jana Chmelová, PhD.

Ostravská univerzita v Ostravě, Ústav zobrazovacích metod

Fakultní nemocnice Ostrava, Radiodiagnostický ústav

doc. MUDr. Valér Džupa, CSc.

Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady,

Ortopedicko-traumatologická klinika

Recenzenti

prof. MUDr. Peter Šimko, CSc.

Univerzita Komenského v Bratislave, Lekárska fakulta UK, Fakultná nemocnica s poliklinikou,

Nemocnica akademika Ladislava Déreera, Klinika úrazovej chirurgie

doc. MUDr. Jan Šprindrich, CSc.

Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady,

Radiodiagnostická klinika

Jana Chmelová, Valér Džupa, Tomáš Pavelka, Martin Ryšavý,

Václav Báča, Jan Vavrečka, Michal Otčenášek, Robert Grill

DIAGNOSTIKA ZLOMENIN PÁNVE A ACETABULA

První vydání

Vydalo nakladatelství Galén, Na Bělidle 34, 150 00 Praha 5

Editor PhDr. Lubomír Houdek

Šéfredaktorka PhDr. Soňa Dernerová

Odpovědná redaktorka Mgr. Alena Regalová

Dokumentace z archivu autorů

Sazba Václav Zukal, Galén

Určeno odborné veřejnosti

G281067

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uchovávána v rešeršním systému nebo přenášena jakýmkoli způsobem (včetně mechanického, elektronického, fotografického či jiného záznamu) bez písemného souhlasu nakladatelství.

Autoři i nakladatel vynaložili značné úsilí, aby informace o léčivech odpovídaly stavu znalostí v době zpracování díla.

Nakladatel za ně nenese odpovědnost a doporučuje řídit se údaji o doporučeném dávkování a kontraindikacích uvedených výrobcí v příbalovém létáku příslušného léčivého přípravku. Týká se to především přípravků vzácněji používaných nebo nově uváděných na trh.

Copyright © Galén, 2009

První vydání v elektronické verzi

ISBN 978-80-7492-005-9 (PDF)

ISBN 978-80-7492-006-6 (PDF pro čtečky)

Autorský kolektiv

MUDr. Jana Chmelová, PhD.

Ostravská univerzita v Ostravě, Ústav zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Ostrava,
Radiodiagnostický ústav

doc. MUDr. Valér Džupa, CSc.

Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta
a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady,
Ortopedicko-traumatologická klinika

MUDr. Tomáš Pavelka, PhD.

Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Plzni
a Fakultní nemocnice Plzeň, Klinika ortopedie
a traumatologie pohybového ústrojí

MUDr. Martin Ryšavý, CSc.

Dumfries and Galloway Royal Infirmary, Department
of Orthopaedics, Dumfries, Skotsko, Velká Británie

doc. MUDr. Václav Báča, PhD.

Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta,
Ústav anatomie
České vysoké učení technické v Praze,
Fakulta biomedicínského inženýrství v Kladně,
Katedra lékařských a humanitních oborů

MUDr. Jan Vavrečka

Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta
a Všeobecná fakultní nemocnice, I. chirurgická klinika
Vysoká škola ekonomická v Praze,
Fakulta mezinárodních vztahů, Katedra podnikového
a evropského práva

doc. MUDr. Michal Otčenášek, CSc.

Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta
a Ústav pro péči o matku a dítě,
Gynekologicko-porodnická klinika

MUDr. Robert Grill, PhD.

Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta
a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady,
Urologická klinika

Obsah

PŘEDMLUVA	9	Výhody DCA.....	33
ÚVOD.....	11	Nevýhody DCA.....	33
1. KLASICKÁ SKIAGRAFIE	13	6. MAGNETICKÁ REZONANCE.....	37
Úvod.....	13	Úvod.....	37
Cíl vyšetření	13	Cíl vyšetření	37
Způsob vyšetření	13	Způsob vyšetření	38
Výhody vyšetření	17	Výhody MR.....	38
Nevýhody vyšetření.....	17	Nevýhody MR.....	39
2. ULTRASONOGRAFICKÉ VYŠETŘENÍ.....	19	7. ZAŘAZENÍ JEDNOTLIVÝCH ZOBRAZOVACÍCH METOD V PRIMÁRNÍM DIAGNOSTICKÉM PROCESU.....	41
Úvod.....	19	Úvod.....	41
Cíl vyšetření	19	Klasická skiografie	41
Způsob vyšetření	19	Ultrasonografické vyšetření.....	41
Výhody FAST.....	20	Retrográdní uretrocystografie.....	42
Nevýhody FAST.....	20	CT vyšetření	42
3. RETROGRÁDNÍ URETROCYSTOGRAFIE	23	Angiografie.....	42
Úvod.....	23	Magnetická rezonance.....	43
Cíl vyšetření	23	Závěr.....	43
Způsob vyšetření	23	8. KLASIFIKACE ZLOMENIN PÁNVE.....	45
Výhody vyšetření	24	Anatomické a biomechanické poznámky.....	45
Nevýhody vyšetření.....	24	Tileova klasifikace.....	45
4. VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE.....	27	Youngova a Burgessova klasifikace	46
Úvod.....	27	Denisova klasifikace.....	47
Cíl vyšetření	27	Pohlemannova klasifikace	47
Způsob vyšetření	27	Islerova klasifikace	47
Výhody spirálního CT vyšetření	28	Jonesova klasifikace	47
Výhody vyšetření MDCT.....	28	Bircherova a Hargroveova klasifikace	48
Nevýhody CT i MDCT vyšetření	31	9. KLASIFIKACE ZLOMENIN ACETABULA	49
5. ANGIOGRAFIE.....	33	Anatomické a biomechanické poznámky.....	49
Úvod.....	33	Přehled používaných klasifikací.....	50
Cíl vyšetření	33	Letourmelova klasifikace	50
Způsob vyšetření	33	Harrisova klasifikace	52

10. PŘÍKLADY ZLOMENIN PÁNVE

PODLE AO KLASIFIKACE	59
AO klasifikace zlomenin pánve.....	59
Popis poranění typu 61-A1.....	60
Možnosti léčby	60
Popis poranění typu 61-A2.....	62
Možnosti léčby	62
Popis poranění typu 61-A3.....	64
Možnosti léčby	64
Popis poranění typu 61-B1.....	66
Možnosti léčby	66
Popis poranění typu 61-B2.....	70
Možnosti léčby	70
Popis poranění typu 61-B3.....	72
Možnosti léčby	72
Popis poranění typu 61-C1.....	76
Možnosti léčby	76
Popis poranění typu 61-C2.....	78
Možnosti léčby	78
Popis poranění typu 61-C3.....	80
Možnosti léčby	80

11. PŘÍKLADY ZLOMENIN ACETABULA

PODLE AO KLASIFIKACE	85
AO klasifikace zlomenin acetabula	85
Popis poranění typu 62-A1	86
Možnosti léčby	86
Popis poranění typu 62-A2.....	90
Možnosti léčby	90
Popis poranění typu 62-A3.....	92
Možnosti léčby	92
Popis poranění typu 62-B1	96
Možnosti léčby	96
Popis poranění typu 62-B2.....	98
Možnosti léčby	98
Popis poranění typu 62-B3	100
Možnosti léčby	100
Popis poranění typu 62-C1	104
Možnosti léčby	104
Popis poranění typu 62-C2.....	106
Možnosti léčby	106
Popis poranění typu 62-C3	108
Možnosti léčby	108

ZÁVĚR.....	113
-------------------	------------

Předmluva

Vážení čtenáři,

dostává se vám do rukou komplexní publikace, ve které byly soustředěny recentní poznatky mapující diagnostické možnosti současné traumatologie, a to v problematice tak závažné, jako jsou poranění pánve. Ta bývají nezřídka následkem nárůstu počtu vysoce energetických poranění složitá, komplexní, postihující nejen vlastní skelet pánve, ale i kyčelní klouby a lumbosakrální přechod. Mohou být spojena s poraněním nitropánevních orgánů, poraněním velkých cév, pánevním kompartmentem a podobně. Na všechny tyto okolnosti je třeba při posuzování závažnosti poranění myslet. Přesná diagnostika je klíčem ke správné klasifikaci a ta je klíčem ke správnému terapeutickému postupu.

Volba správného diagnostického postupu, dodržující algoritmus jednotlivých kroků a jejich návaznost, je kruciální. Pomáhá šetřit čas k provedení základních terapeutických opatření, která mohou významným způsobem zvýšit pacientovy šance na přežití, zejména u složitých komplexních poranění spojených s významným krvácením.

V této publikaci jsou didakticky přehledným a skvěle obrazově dokumentovaným způsobem popsány základní diagnostické možnosti a jednotlivé kroky, zobrazovací metody pro diagnostiku poranění skeletu, cévního systému i močových cest. Jsou popsány různé klasifikační systémy poranění pánve

a ty pak porovnány mezi sebou. Pozornost je věnována i poraněním acetabula v rámci poranění pánve. Velmi pozitivním počinem autorů je i fakt, že zobrazené klinické případy jsou ukázány nejen v pohledu diagnostických procesů, ale i po definitivním traumatologickém ošetření. Tím de facto může tato publikace sloužit i jako terapeutická směrnice, resp. přinejmenším poskytuje filozofický nástin následujících terapeutických zásahů.

Kniha vznikla jako vyústění intenzivní spolupráce odborníků různých medicínských oborů na půdě Centra integrovaného studia pánve 3. LF UK v Praze. Centrum bylo založeno třemi z autorů knihy v roce 2004 s cílem propojovat znalosti jednotlivých oborů při péči o pacienty se zlomeninou pánve jako dalšího logického kroku při komplexní péči o pacienty s poraněním skeletu.

Traumatologie pohybového aparátu má ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady dlouholetou tradici. Její současnou podobu získala pod vlivem nestora ortopedie prof. MUDr. Oldřicha Čecha, DrSc., a jeho následovníků. Kolektiv autorů hlásící se k této škole odvedl vynikající práci a připravil pro traumatologickou obec publikaci, která dosud ve spektru literatury chyběla a která zcela jistě a právem najde cestu do knihoven traumatologických pracovišť.

doc. MUDr. Martin Krbec, CSc.

Úvod

Dramatický nárůst počtu pacientů s poraněním pánve zejména jako součásti polytraumatu, kterého jsme byli svědky v posledním desetiletí 20. století, nadále pokračuje. V našich traumacentrech se zvýšil za posledních 5 let počet pacientů se zlomeninou pánve na více než dvojnásobek. Příčinou tohoto vývoje je po roce 1989 patrné zvyšování počtu automobilů a motocyklů na našich silnicích, nárůst stavební činnosti a zvýšení počtu příznivců adrenalinových sportů. Podobná situace nastala v zemích západní Evropy a Severní Ameriky na přelomu 70. a 80. let minulého století. Vyžádala si nutnost intenzivnější spolupráce mnoha medicínských oborů při diagnostice, primárním zajištění, léčbě a následné péči o tyto pacienty. Vznikly různé doporučené postupy při diagnostice a léčbě pacientů s poraněním pánve. Tyto postupy byly v průběhu let modifikovány vývojem pomůcek pro primární stabilizaci pánve (C-svorka), zdokonalením přístrojů pro diagnostiku zobrazovacími metodami (spirální CT, víceřadé multidetektorové CT, možnosti post-processingu), propojením diagnostických metod s terapeutickou intervencí (angiografie se selektivní embolizací) a vývojem operačních nástrojů a osteosyntetických prostředků (repoziční pánevní kleště, cíliče pro zavádění dlouhých kortikálních 3,5mm šroubů, titanové kanylované 6,5mm šrouby, úhlově stabilní dlahy). Paralelně s tímto vývojem probíhalo precizování doporučených postupů v diskusích četných časopiseckých prací a monografií. Za posledních dvacet let bylo publikováno více než 400 časopiseckých prací opatřených anglickým abstraktem a více než 10 významných monografií věnovaných problematice poranění pánve. Díky této diskusi existují dnes jednoduché a všeobsahující doporučené postupy týkající se diagnostiky a léčby pacientů s poraněním pánve i pacientů po polytraumatu.

Vývoj správně fungující mezioborové spolupráce při diagnostice a léčbě pacientů s poraněním pánve

ve u nás ukázal, že nejjednodušší je převzít existující doporučené postupy a nevymýšlet nové. Avšak historicky daná situace je nemocnici od nemocnice jiná a přebírání existujících doporučení si vyžádalo drobné modifikace odpovídající místním podmínkám. Nejlepší by bylo sjednotit se na jednom spolehlivém postupu a zajistit podmínky ve všech nemocnicích, aby bylo možné tento jednotný postup všude dodržet. To je ovšem problém organizační a často i ekonomický, proto je obtížné najít jednotné schéma vyhovující všem. Přesto se domníváme, že hledání univerzálních postupů je správná cesta. Rozhodli jsme se přispět k tomuto hledání knížkou zaměřenou na diagnostiku zlomenin pánve a acetabula. Vznikla jako důsledek studia monografií a časopiseckých prací renomovaných autorů významných zahraničních pánevních center, s kterými jsme se museli v rámci zlepšování péče o vlastní pacienty seznámit, a dále jako výsledek několik let trvajícího dialogu mezi autory, který měl vyjasnit skutečnosti nenalezené v písemnictví. Platformou pro tento dialog bylo **Centrum pro integrované studium pánve (CISP)** založené v roce 2004 na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze, jehož vybudování a další vědecké fungování bylo podpořené rozvojovými programy Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (102/2004, 379/2005, 222/4c/2006, 14/24/1/G/2009) a grantem Interní grantové agentury Ministerstva zdravotnictví České republiky (ND 9971-3/2008). Centrum umožnilo diskutovat problémy z úhlu pohledu různých odborností (anatom, rentgenolog, chirurg, traumatolog, ortoped, anesteziolog-intenzivist, urolog, gynekolog, cévní chirurg, neurochirurg, neurolog, gastroenterolog, rehabilitační lékař). Nemůžeme touto útlou knížkou odpovědět na všechny otázky, které se mohou při diagnostice zlomenin pánve a acetabula objevit. Jedinou naší ambicí je zkusit najít bazální platformu, kterou je možné dodržet při

diagnostice zlomenin pánve a acetabula ve všech našich nemocničních zařízeních, a pokusit se o přijetí jednotné klasifikace všemi zúčastněnými odborníky. Aby se nejednalo pouze o diagnostickou knížku, doplnili jsme text o jednotlivé kazuistiky, kterými se pokoušíme upozornit na typické zlomeniny a ukazujeme způsob ošetření konkrétního pacienta. Demonstrováný způsob ošetření nepovažujeme za návod, ale za ukázkou možného postupu.

Byli bychom rádi, kdyby knížka umožnila získání základních informací o problematice zlomenin pánve studentům bakalářského studia radiologický asistent i studentům magisterského studia všeobecné lékařství, dále aby byla návodem pro lékaře v přípravě na atestaci z radiodiagnostiky, chirurgie, traumatologie, ortopedie a případně znamenala praktickou »příručku« pro zkušené rentgenology a traumatology.

Závěrem nám dovoluňte poděkovat lékařům a radiologickým asistentům z radiodiagnostických pracovišť ve Fakultní nemocnici v Ostravě, Fakultní nemocnici Královské Vinohrady v Praze, Fakultní nemocnici Plzeň a Dumfries and Galloway Royal Infirmary v Dumfries, ze kterých pochází většina obrazové dokumentace jednotlivých zobrazovacích technik, za jejich pomoc při zhotovení této dokumentace i za její zapůjčení k publikování. Náš velký vděk rovněž patří všem lékařům, sestrám a dalším spolupracovníkům z ortopedických, traumatologických, chirurgických a anesteziologicko-resuscitačních pracovišť uvedených nemocnic za práci vynaloženou při léčení pacientů s poraněním pánve a acetabula, jejichž obrazová dokumentace je v knize prezentována.

Ostrava, Praha, Plzeň a Dumfries, říjen 2008

*Jana Chmelová, Valér Džupa, Tomáš Pavelka,
Martin Ryšavý, Václav Báča, Jan Vávrečka,
Michal Otčenášek, Robert Grill*

1. Klasická skiografie

Úvod

Klasická skiografie je základní zobrazovací metodou používanou k diagnostice zlomenin pánve a acetabula.

Cíl vyšetření

Určení lokalizace zlomenin a průběhu jednotlivých linií, dále zhodnocení jednotlivých fragmentů a typu dislokace poraněného skeletu pánve.

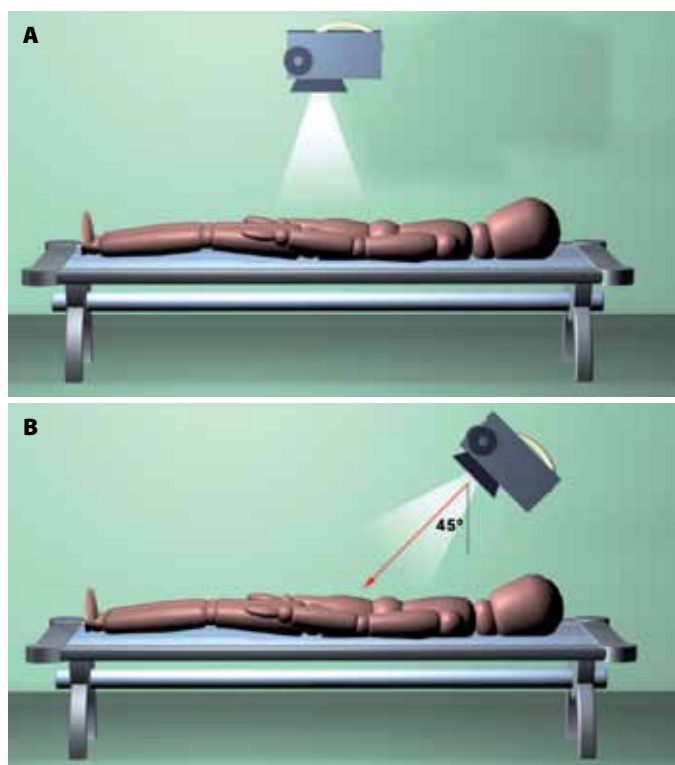
Způsob vyšetření

Za základní vyšetření při zlomeninách pánve je považováno provedení tří předozadních projekcí (standardní, vchodová a východová) podle návrhu Pennala a Sutherlanda z roku 1961 (obr. 1.1.).⁽¹¹⁾

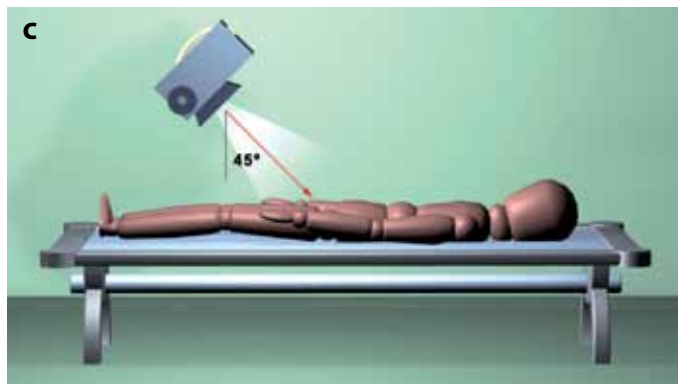
Příprava pacienta: Pacient je svlečený od pasu dolů.

Kazeta: 30/40 napříč, nutná sekundární clona.

Příprava projekce: Nemocný leží na stole na zádech (supinační poloha), dolní končetiny jsou nata-



Obr. 1.1. Schéma provedení projekcí na pánev podle Pennala a Sutherlanda: a – předozadní standardní projekce, b – předozadní vchodová projekce (obrázek pokračuje)



Obr. 1.1. (pokračování) Schéma provedení projekcí na pánev podle Pennala a Sutherlanda: c – předozadní východová projekce

žené, v kyčelním kloubu lehce rotovány dovnitř. Podélný světelný pruh zavřené clony probíhá dlouhou osou těla. Horní okraj kazety je 3 cm nad hřebem kyčelní kosti.

Stranové označení: Normálně uložené písmeno.

Napětí: 70–75 kV.

Provedení standardní projekce (anteroposterior projection): Centrální paprsek míří do středu kazety (obr. 1.2.).

Provedení vchodové projekce (inlet projection, inlet view): Sklon rentgenky je 45° kaudálně a paprsek je centrován na pupek (obr. 1.2.).

Provedení východové projekce (tangential projection, outlet view): Sklon rentgenky je 45° kraniálně a paprsek je centrován na symfýzu (obr. 1.2.).

Základním vyšetřením při zlomeninách acetabula je pořízení čtyř snímků, dvou předozadních (přehledný snímek pánve a kyčelního kloubu postižené strany) a dvou šikmých (pravý a levý), jak

byly navrženy Letournelem v roce 1961 (obr. 1.3.).^(7,9)

Příprava pacienta: Pacient je svlečený od pasu dolů.

Kazeta: 30/40 napříč u standardní projekce na pánev a 30/30 u standardní projekce na kyčel a šikmých projekcí, nutná sekundární clona.

Příprava projekce: Nemocný leží na stole na zádech (supinační poloha), dolní končetiny jsou natažené, v kyčelním kloubu lehce rotovány dovnitř. Podélný světelný pruh zavřené clony probíhá dlouhou osou těla. Horní okraj kazety je 3 cm nad hřebem kyčelní kosti.

Stranové označení: Normálně uložené písmeno.

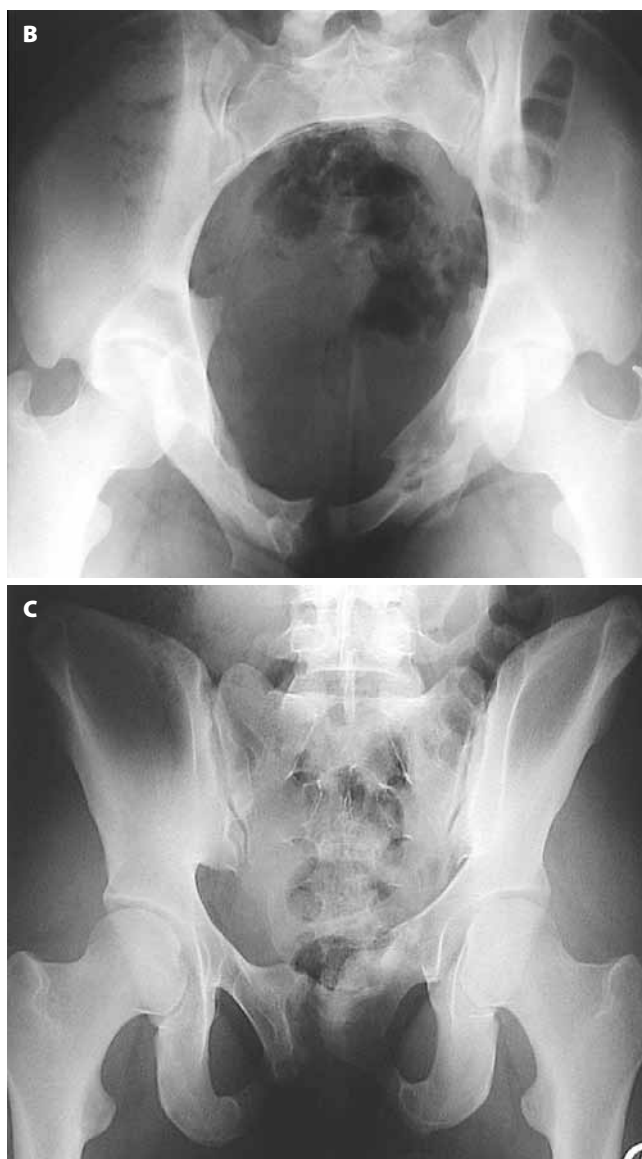
Napětí: 70–75 kV.

Provedení standardní projekce na pánev: Centrální paprsek míří do středu kazety (obr. 1.4.).

Provedení standardní projekce na kyčel: Centrální paprsek míří do středu třísla postižené strany.



Obr. 1.2. Standardní skiagrafické vyšetření při poranění pánve: a – předozadní standardní projekce (obrázek pokračuje)



Obr. 1.2. (pokračování) Standardní skiografické vyšetření při poranění pánve: b – předozadní vchodová projekce, c – předozadní východová projekce

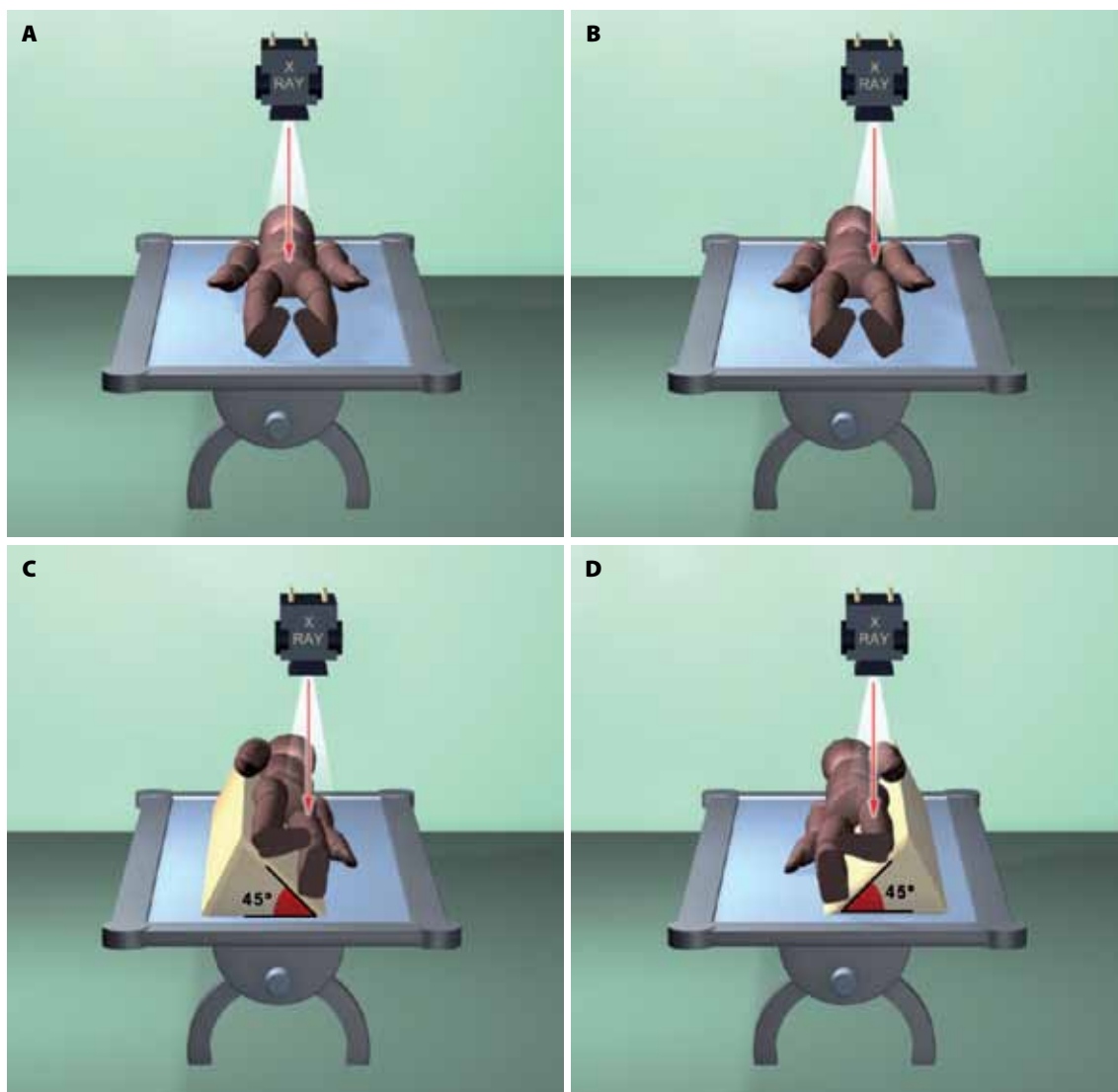
Provedení ilické projekce (iliac oblique view): Pacient je v supinační poloze rotován o 45° tak, že postižená strana je blíže ke kazetě a centrální paprsek míří do středu kazety (obr. 1.4.).

Provedení obturátorové projekce (obturator oblique view): Pacient je v supinační poloze rotován o 45° tak, že postižená strana je vzdálená od kazety a centrální paprsek míří do středu kazety (obr. 1.4.).

V posledních letech je v případě snadno dostupného a rychle proveditelného CT vyšetření zejména u polytraumatizovaných pacientů akceptováno provedení jednoho orientačního předozadního snímku pánve ve standardní projekci.^(2-4,14,15)

Důvodem je skutečnost, že většina hemodynamicky stabilních polytraumatizovaných pacientů je indikována k provedení CT vyšetření s cílem diagnostikovat dutinové poranění, při kterém je samozřejmě možné snadno doplnit CT vyšetření skeletu pánve.

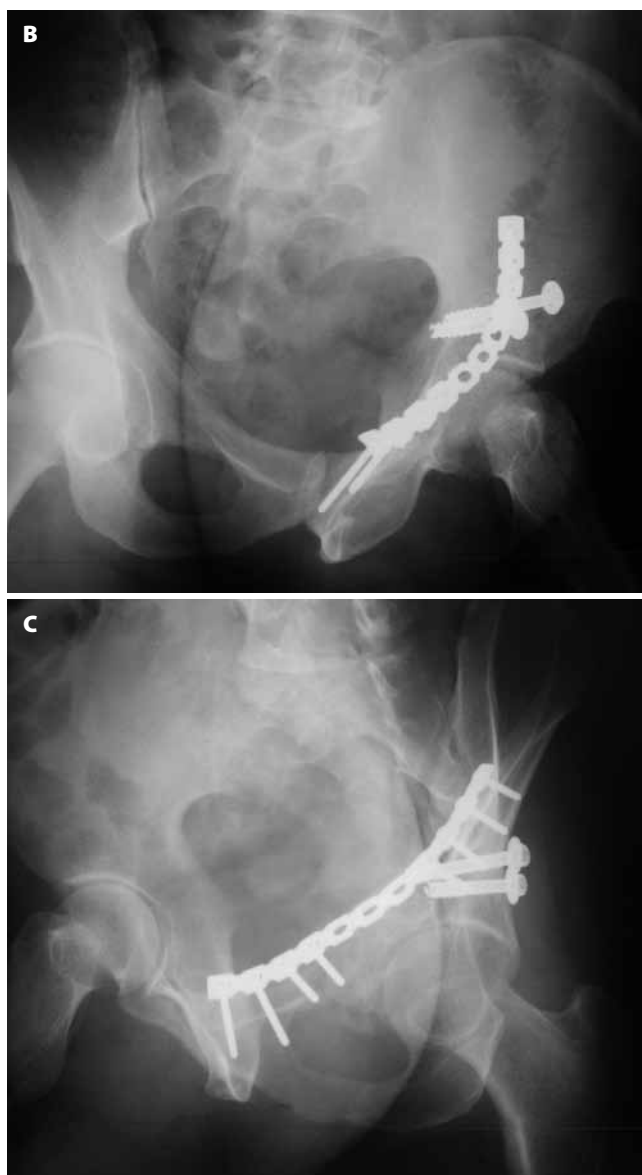
Důležité je pořídit snímek v co nejlepší kvalitě, aby jeho výpovědní hodnota byla dostatečná. Mnozí autoři poukazují na vysoké procento (v rozmezí 14–45 %) nekvalitních a špatně hodnotitelných snímků z důvodu nestandardních podmínek při jejich zhotovování u polytraumatizovaných pacientů a obezity části z nich.^(1,4,8,12,13)



Obr. 1.3. Schéma provedení projekcí na acetabulum podle Letournela: a – předozadní standardní projekce na pánev, b – šikmá ilická projekce, c – šikmá obturatorová projekce



Obr. 1.4. Standardní skiagrafické vyšetření acetabula: a – předozadní snímek pánve (*obrázek pokračuje*)



Obr. 1.4. (pokračování) Standardní skiografické vyšetření acetabula: b – šikmá ilická projekce, c – šikmá obturatorová projekce

Diagnostické požadavky na kvalitní snímek pánve:⁽⁵⁾

- správná expozice – ostré zobrazení veškerého skeletu pánve, tj. kosti křížové a jejích meziobratlových otvorů, SI kloubů, lopat kostí kyčelních, acetabulí, ramének kostí stydkých a sedacích, oblasti symfýzy a samozřejmě proximálních femurů,
- správná centrace – linie kolmá na středy těl L4 a 5 prochází středem symfýzy,
- symetrické zobrazení celé pánve včetně ostrého zobrazení celého obratlového těla L5 – zlomeninu příčného výběžku L5 doporučujeme považovat za indikátor pro cílené hledání poranění dorzálních struktur pánve.^(4,6)

Výhody vyšetření

Hlavní výhodou je jeho běžná dostupnost. Za další výhody lze považovat možnost rychlého a snadného provedení a samozřejmě neinvazivitu vyšetření.

Nevýhody vyšetření

Nevýhodami jsou nízká výpovědní hodnota při diagnostice poranění zadního segmentu pánve a často nízká kvalita snímků, jak bylo uvedeno.

Literatura

1. Berg EE, Chebuhar C, Bell RM. Pelvic trauma imaging: A blinded comparison of computed tomography and roentgenograms. *J Trauma* 1996; 41: 994–998.
2. Culemann U, Tosounidis G, Reilmann H, Pohlemann T. Diagnostik und aktuelle Behandlungsmöglichkeit en. *Chirurg* 2003; 7: 687–700.
3. Heller M, Blanke J, Draijer F, Brossmann J, Egbers HJ, Havemann D. Beckenringverletzungen. *Radio-logie* 1998; 38: 702–709.
4. Chmelová J, Mrázková D, Džupa V, Báča V, Grill R, Pleva L. Význam klasického rentgenového snímku při poranění pánve v době moderní CT diagnostiky. *Acta Chir Orthop Traum Čech* 2006; 73: 394–399.
5. Chmelová J, Džupa V, Pleva L. Diagnostika poranění pánve: Role zobrazovacích metod u izolovaných traumat i polytraumat. *Acta Chir Orthop Traum Čech* 2008; 75: 93–98.
6. John T, Ertel W. Die Beckenringzerreiβung beim polytraumatisierten Patienten. *Orthopäde* 2005; 34: 917–930.
7. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: Classification and surgical approaches for open reduction. *J Bone Joint Surg* 1964; 46-A: 1615–1675.
8. Killeen KL, Demeo JH. CT detection of serious internal and skeletal injuries in patients with pelvic fractures. *Acad Radiol* 1999; 6: 224–228.
9. Letournel E. Les fractures du cotyle, étude d’une série de 75 cas. *J Chir* 1961; 82: 47–87.
10. Letournel E, Judet R. Fractures of the acetabulum. 2nd ed. Berlin, Heidelberg, Springer 1993.
11. Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: Assessment and classification. *Clin Orthop* 1980; 151: 12–21.
12. Their ME, Bensch FV, Koskinen SK, Handolin L, Kiuru MJ. Diagnostic value of pelvic radiography in the initial trauma series in blunt trauma. *Eur Radiol* 2005; 15: 1533–1537.
13. Theumann NH, Verdon JP, Mouhsine E, Denys A, Schnyde P, Portier F. Traumatic injuries: Paging of pelvic fractures. *Eur Radiol* 2002; 12: 1312–1330.
14. Tschernke H, Pohlemann T, Gänsslen A. Klassifikation, Einstufung, Dringlichkeit und Indikation bei Beckenverletzungen. *Zentralbl Chir* 2000; 125: 717–724.
15. Zwipp H, Dahlen C, Grass R, Rammelt ST. Der Weg zur exakten Diagnose: Welche Bildgebende Verfahren sind angezeigt? Synopsis der Informationen. *Zentralbl Chir* 2000; 125: 730–736.

2. Ultrasonografické vyšetření

Úvod

Ultrasonografické vyšetření patří mezi standardní vyšetření při poranění břicha a pánve. Obvykle se provádí do 10 minut po příjezdu pacienta do traumacentra, či dokonce ještě v průběhu transportu. Takto provedené ultrasonografické vyšetření bývá v posledních letech označováno jako FAST (Focused Assessment for the Sonographic examination of the Trauma patient).⁽²⁰⁾

Cíl vyšetření

Vyšetření snadno a rychle prokáže či vyloučí přítomnost volné tekutiny v dutině břišní či v oblasti malé pánve.

Průkaz volné tekutiny v dutině břišní je silným indikátorem poranění intraperitoneálních orgánů. Kombinace závažného poranění pánve a současné poranění orgánů dutiny břišní se udává u 61–67 %

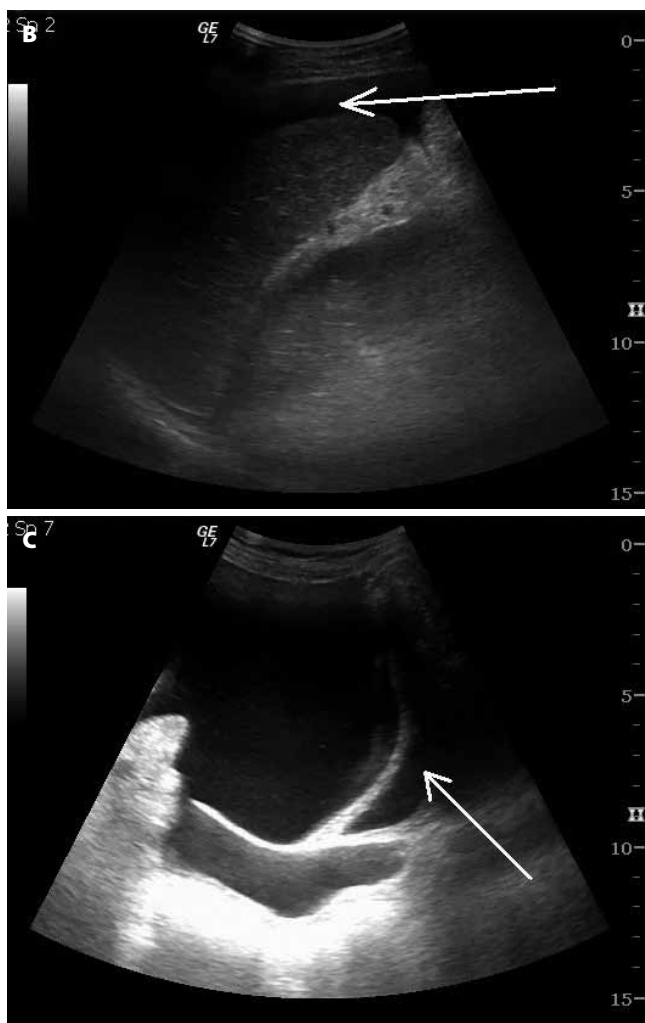
pacientů.⁽²¹⁾ Senzitivita FAST v detekci volné tekutiny v dutině břišní je udávána v rozmezí 60–64 % se specificitou 98–100 %.^(18,20) Pozitivní prediktivní hodnota volné tekutiny při diagnostice intraabdominálních či urogenitálních lézí se udává až v 97 %.⁽²¹⁾ U pacientů s těžkým poraněním pánve, jejichž urgentní diagnostické a terapeutické požadavky jsou specifické, je spolehlivost sonografického průkazu volné tekutiny v dutině břišní nižší.^(17,22)

Způsob vyšetření

Vyšetření se provádí u pacienta ležícího na zádech. Používá se konvexní sonda s frekvencí 3,5–5 MHz. Přítomnost volné tekutiny je patrná jako hypoechogenní proužek šíře alespoň 5–10 mm v pravém horním kvadrantu břicha, tzv. Morrisonově prostoru, dále v levém horním kvadrantu břicha nebo v nejnižě položeném místě peritoneální dutiny tzv. Douglasově či Proustově prostoru (obr. 2.1.).^(16,19)



Obr. 2.1. Nález volné tekutiny (označeno šipkou) při sonografickém vyšetření dutiny břišní: a – pravý horní kvadrant (Morrisonův prostor, tj. *recessus hepatorenalis*) s nálezem anechogenního pruhu v oblasti pod játry (obrázek pokračuje)



Obr. 2.1. (pokračování) Nález volné tekutiny (označeno šipkou) při sonografickém vyšetření dutiny břišní: b – levý horní kvadrant s nálezem anechogenního pruhu v oblasti sleziny, c – dolní kvadrant (Douglasův prostor, tj. *excavatio rectouterina* u ženy, či Proustův prostor, tj. *excavatio rectovesicalis* u muže) s nálezem anechogenního pruhu za močovým měchýřem

Výhody FAST

Výhodou je především rychlost vyšetření. Celková doba trvání je asi 2 minuty. Dalšími významnými výhodami jsou neinvazivita, opakovatelnost a absence nežádoucích účinků.

Nevýhody FAST

Výsledek vyšetření ovlivňují objektivní (kvalita přístroje, habitus pacienta) i subjektivní (zkušenost vyšetřujícího) okolnosti, proto může být zatížen výraznou falešně pozitivní i falešně negativní chybou. Dále od FAST nelze čekat spolehlivé zobrazení poranění dutých orgánů, málo spolehlivé je i zobrazení retroperitoneálních poranění a krvácení.⁽¹⁶⁾ Má

nízkou senzitivitu (29–35 %) pro poranění parenchymatózních orgánů dutiny břišní při nepřítomnosti hemoperitonea.^(18,20) Přesto je v rámci diagnostického procesu FAST doporučován jako ideální prostředek rychlé detekce volné tekutiny v dutině břišní.

Literatura

16. Farahmand N, Sirlin CB, Brown MA, Shragg GP, Fortlage D, Hoyt DB, Casola G. Hypotensive patients with blunt abdominal trauma: Performance of screening US. *Radiology* 2005; 235: 436–443.
17. Friese RS, Malekzadeh S, Shafi S, Gentilello JM, Starr A. Abdominal ultrasound is an unreliable modality for the detection of hemoperitoneum in patients with pelvic fracture. *J Trauma* 2007; 63: 97–102.

18. Nast-Kolb D, Bail HJ, Taeger G. Moderne Diagnostik des Bauchtraumas. *Chirurg* 2005; 76: 919–926.
19. Neuwirth J, Bohutová J, Vondřichová H, Džupa V. Radiologické nálezy: Jak je psát a interpretovat. Praha, Triton 2001.
20. Ollerton JE, Sugrue M, Balogh Z, D'Amours SK, Giles A, Wyllie P. Prospective study to evaluate the influence of the FAST on Trauma Patient Management. *J Trauma* 2006; 60: 785–791.
21. Ruchholz S, Waydhas C, Lewan U, Pehle B, Taeger G, Kühne C, Nast-Kolb, D. Free abdominal fluid on ultrasound in unstable pelvic ring fracture: Is laparotomy always necessary? *J Trauma* 2004; 57: 278–287.
22. Tayal VS, Nielsen A, Jones AE, Thomason MH, Kellam J, Norton HJ. Accuracy of trauma ultrasound in major pelvic injury. *J Trauma* 2006; 61: 1453–1457.

3. Retrográdní uretrocystografie

Úvod

Jedná se o snadno dostupné a minimálně invazivní RTG vyšetření s podáním kontrastní látky do močového měchýře. V současné době se provádí vyšetření močového měchýře a uretry intravenózně podanou kontrastní látkou jako součást standardního CT protokolu u indikovaných pacientů.^(23,24)

Cíl vyšetření

Retrográdní uretrocystografie může prokázat či vyloučit poranění močového měchýře a uretry (obr. 3.1.).^(25,27) Více než 85 % ruptur močového měchýře a uretry je spojeno se zlomeninami ventrálního segmentu pánve, zatímco samotná zlomenina pánve je provázena rupturou močového měchýře a uretry pouze v 6–8 % případů.^(23,26) Riziko ruptur močového měchýře nebo uretry je vyšší u symfyzeolýzy

provázené diastázou SI kloubu o více než 10 mm, dále u zlomenin ramének stydkých kostí s dislokací rovněž větší než 10 mm.^(28,29)

Způsob vyšetření

U traumat se provádí pouze předozadní projekce.

Příprava pacienta: Pacient je svlečený od pasu dolů.

Kazeta: 30/40 napříč, nutná sekundární clona.

Příprava projekce: Vyšetření je prováděno v poloze pacienta na zádech. Foleyovým katétrek aplikujeme zředěnou kontrastní látku (jódová kontrastní látka ředěná v poměru 1 : 1 s vodou) v množství asi 100–150 ml, poté katétr zavřeme peánem.^(28,29)

Stranové označení: Normálně uložené písmeno.

Napětí: 70–75 kV.

Provedení snímku: Snímek v předozadní projekci se provádí ihned po aplikaci kontrastní látky. Centrální paprsek míří do středu kazety.



Obr. 3.1. Retrográdní uretrocystografie při poranění pánve s nálezem výrazného extravazátu kontrastní látky při rozsáhlém poranění močového měchýře a uretry