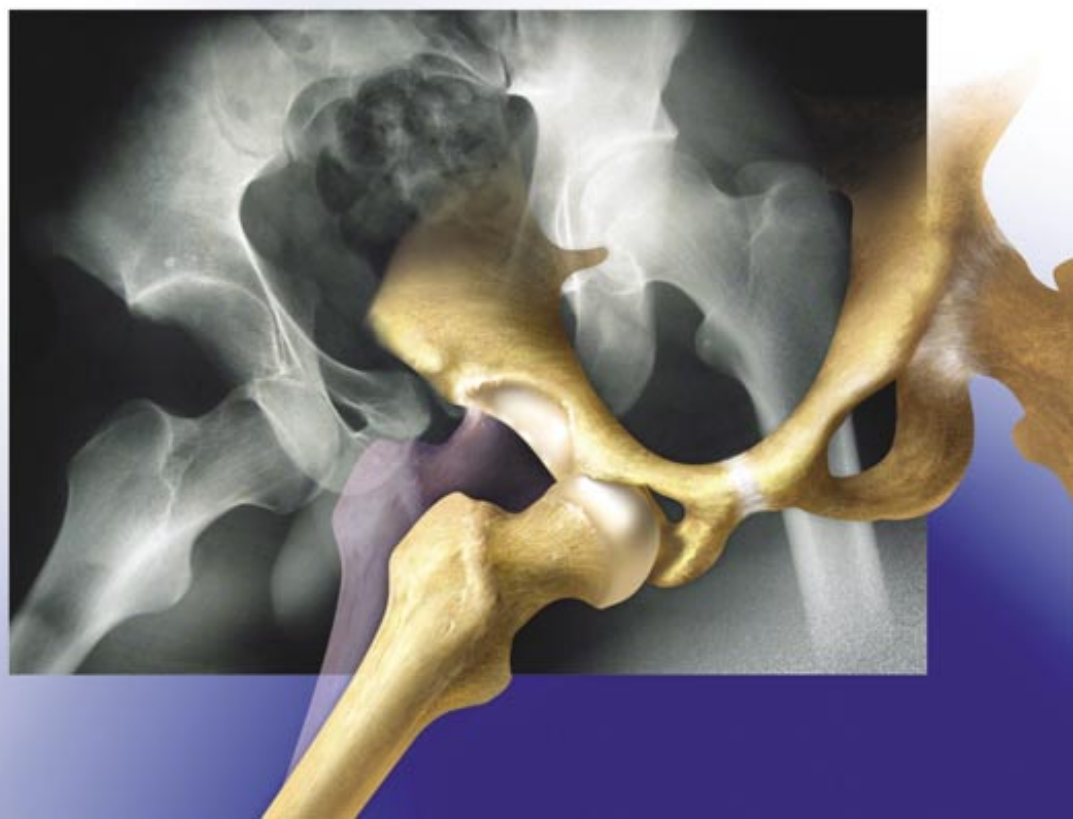


Ivo Žvák, Jan Brožík, Jaromír Kočí, Alexander Ferko

TRAUMATOLOGIE VE SCHÉMATECH A RTG OBRAZECH



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

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**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.



Copyright © Grada Publishing, a.s.



Copyright © Grada Publishing, a.s.

TRAUMATOLOGIE VE SCHÉMATECH A RTG OBRAZECH

Editoři:

MUDr. Ivo Žvák, MUDr. Jan Brožík, MUDr. Jaromír Kočí, doc. MUDr. Alexander Ferko, CSc.

Autorský kolektiv:

MUDr. Ivo Žvák, Katedra válečné chirurgie, Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany Hradec Králové

MUDr. Jan Brožík, Radiologická klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové a Lékařské fakulty UK v Hradci Králové

MUDr. Jaromír Kočí, Chirurgická klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové a Lékařské fakulty UK v Hradci Králové

Doc. MUDr. Alexander Ferko, CSc., Katedra válečné chirurgie, Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany Hradec Králové

MUDr. Tomáš Dědek, Ph.D., Chirurgická klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové a Lékařské fakulty UK v Hradci Králové

Recenzenti:

Doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

MUDr. Jiří Fousek, Ph.D.

*Nakladatelství děkuje firmě Generali Pojišťovna, a.s.,
Synthes, s.r.o., Hradecká lesní a dřevařská společnost, s.r.o.,
a Fomei, s.r.o., Hradec Králové za finanční podporu,
která umožnila vydání této knihy.*



Vydání publikace bylo podpořeno Výzkumným záměrem Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany Hradec Králové MO0FVZ0000503.

© Grada Publishing, a.s., 2006

Kresby a schémata (str. 30 až 174): Mgr. Martina Vítková

Fotografie dodali autoři.

Cover Photo © MUDr. Pavel Žáček, 2006

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 2633. publikaci

Odpovědný redaktor Mgr. Luděk Neužil

Grafická úprava, sazba a zlom Anna Benešová

Počet stran 208

1. vydání, Praha 2006

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.

Všechna práva vyhrazena. Tato kniha ani její část nesmějí být žádným způsobem reprodukovány, ukládány či rozšiřovány bez písemného souhlasu nakladatelství.

ISBN 80-247-1347-0 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-6737-6 (elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2011

Obsah

Předmluva	9
1 Základní principy RTG diagnostiky	11
1.1 Role zobrazovacích metod v traumatologii	11
1.2 Rentgenový obraz	12
1.3 Zlomeniny	14
2 Obecná traumatologie skeletu	17
2.1 Klasifikace zlomenin	17
2.2 Dislokace zlomenin	17
2.3 Principy vyšetřování zlomenin	20
2.4 Principy terapie zlomenin	20
2.5 Repozice zlomenin	22
2.6 Fixační techniky	22
2.7 Faktory určující způsob léčení zlomenin	26
3 Poranění hlavy	27
3.1 Neurokranium	27
3.1.1 Zlomeniny klenby lební	33
3.1.2 Zlomeniny spodiny lební	33
3.2 Zlomeniny v oblasti obličeje	34
3.2.1 Poranění dolní obličejové etáže	39
3.2.2 Poranění střední obličejové etáže	39
3.2.3 Poranění horní obličejové etáže	43
4 Poranění páteře	45
4.1 Krční páteř	47
4.2 Hrudní a bederní páteř	53
5 Poranění hrudníku	59
5.1 Poranění bezprostředně ohrožující život	63
5.1.1 Tenzní pneumotorax	63
5.1.2 Otevřený pneumotorax	65
5.1.3 Masivní hemotorax	66
5.1.4 Nestabilní hrudní stěna	67
5.1.5 Srdeční tamponáda	68
5.2 Poranění potenciálně ohrožující život	69
5.2.1 Ruptura hrudní aorty	69
5.2.2 Tracheobronchiální poranění	71
5.2.3 Kontuze plic	71

5.2.4	Ruptura bránice	72
5.2.5	Kontuze myokardu	73
5.3	Závažná poranění hrudníku	73
5.3.1	Pneumotorax	73
5.3.2	Hemotorax	74
5.3.3	Zlomeniny žeber	75
6	Poranění pánve	77
6.1	Zlomeniny pánve	77
6.2	Zlomeniny acetabula	84
7	Poranění horní končetiny	87
7.1	Ramenní kloub	87
7.1.1	Sternoklavikulární luxace	90
7.1.2	Akromioklavikulární luxace	91
7.1.3	Zlomeniny klíční kosti	94
7.1.4	Zlomeniny lopatky	95
7.1.5	Luxace ramenního kloubu	97
7.1.6	Zlomeniny proximálního konce humeru	100
7.2	Diafýza pažní kosti	103
7.3	Loketní kloub	104
7.3.1	Distální humerus	108
7.3.2	Luxace lokte	108
7.3.3	Zlomeniny processus coronoideus	110
7.3.4	Zlomeniny hlavičky radia	110
7.3.5	Zlomeniny okovce	112
7.4	Předloktí a zápěstí	112
7.4.1	Diafyzární zlomeniny radia a ulny	112
7.4.2	Izolované zlomeniny radia	116
7.4.3	Izolované zlomeniny ulny	116
7.4.3.1	Izolované zlomeniny ulny bez postižení hlavičky radia	116
7.4.3.2	Izolované zlomeniny ulny s postižením hlavičky radia	117
7.4.4	Zlomeniny distálního radia	120
7.4.5	Zlomeniny a luxace zápěstí	124
7.4.5.1	Specifická poranění zápěstí	127
7.4.5.2	Zlomeniny člunkové kosti	128
7.4.5.3	Poranění ostatních zápěstních kůstek	130
7.5	Ruka	133
7.5.1	Zlomeniny a luxace ruky a prstů	133
8	Poranění dolní končetiny	137
8.1	Kyčelní kloub a proximální femur	137
8.1.1	Luxace a zlomeniny hlavice stehenní kosti	137
8.1.2	Zlomeniny krčku femuru (intrakapsulární)	141

8.1.3	Pertrochanterické a intertrochanterické zlomeniny femuru (extrakapsulární)	145
8.1.4	Subtrochanterické zlomeniny	148
8.2	Zlomeniny diafýzy femuru	149
8.3	Kolenní kloub	151
8.3.1	Zlomeniny distálního femuru	151
8.3.2	Zlomeniny česky	152
8.3.3	Luxace kolenního kloubu	154
8.3.4	Zlomeniny proximální tibie	156
8.4	Zlomeniny diafýzy tibie	159
8.5	Distální tibie a hlezenní kloub	160
8.5.1	Zlomeniny pilonu tibie	160
8.5.2	Zlomeniny hlezenního kloubu	161
8.6	Noha	165
8.6.1	Zlomeniny talu	165
8.6.2	Zlomeniny patní kosti	166
8.6.3	Poranění přednoží, středonoží a prstů	169
8.6.3.1	Zlomenina báze pátého metatarzu	172
8.6.3.2	Tarzometatarzální luxace (luxace v Lisfrankově kloubu)	172
Apendix		175
1	AO klasifikace	175
1.1	AO klasifikace – lokalizace zlomeniny	175
1.2	AO klasifikace – charakter lomné linie	176
1.3	Jednotlivé lokalizace	177
2	Klasifikace poranění měkkých tkání (MT)	190
2.1	Klasifikace poranění měkkých tkání – Oestern a Tscherné	190
2.2	Klasifikace poranění měkkých tkání u otevřených zlomenin – Gustilo, Mendoza a Williams	190
3	Gardenova klasifikace	191
4	Systematické hodnocení skiagrafičtých nálezů na páteři podle Daffnera – ABCS	191
5	Hodnocení stability páteře podle Denise	192
6	Klasifikace poranění krční páteře	193
7	Klasifikace poranění páteře	193
8	Neerova klasifikace	194
9	Pauwelsova klasifikace zlomenin krčku stehenní kosti	195
10	Principy repozice velkých kloubů	196
11	Principy sádrování	200
Rejstřík		203
Seznam použitých zkratk		207

Předmluva

Vážení kolegové,

tato kniha navazuje na dílo akademika Jana Bedrny „Úrazy kostí a kloubů“, která je doposud poslední učebnicí traumatologie z okruhu hradeckých chirurgů. Byla vytvořena k orientaci v problematice traumatologie na chirurgické nebo ortopedické ambulanci a je určena především studentům medicíny a absolventům lékařských fakult v atestační přípravě.

Kniha přináší přehled běžných a dostupných projekcí při klasickém rentgenologickém vyšetření a měla by pomoci při výběru vhodných projekcí na základě anamnézy a fyzikálního vyšetření. Těžiště knihy je v diagnostice a v klasifikaci jednotlivých poranění, léčení je zmíněno pouze v principech.

Součástí je bohatá obrazová dokumentace, rentgenové snímky a schémata, které by měly pomoci ke správné interpretaci rentgenologických nálezů i méně zkušeným chirurgům nebo ortopedům. Upozorňuje rovněž na méně časté nálezy, na druhé straně pak na zdroje častých omylů a chybných interpretací.

Zdánlivá nevyváženost jednotlivých statí je úmyslná, větší důraz a prostor jsou věnovány problematickým kapitolám. Naopak oblasti, ve kterých diagnostika není obtíž, jsou stručnější (např. zlomeniny diafýz dlouhých kostí).

Tato kniha si nečiní nárok být komplexním učebním textem nebo náhradou za učebnice traumatologie, ale je určena k dennímu použití a k základní orientaci v problematice diagnostiky úrazů.

Při zpracování jednotlivých kapitol byli autoři vedeni snahou o možnou největší aktuálnost uvedených poznatků, ale zároveň i snahou o stručnost a přehlednost.

Doufáme, že v knize každý čtenář nalezne praktický přínos pro svou práci, který bude ku prospěchu jak jemu samému, tak především pacientům.

Kolektiv autorů

Základní principy RTG diagnostiky

1.1 ROLE ZOBRAZOVACÍCH METOD V TRAUMATOLOGII

V současnosti se v traumatologii běžně využívá více zobrazovacích metod. Tato kniha se zabývá pouze skiagrafickými nálezy, ostatní radiologické metody jsou uvedeny pouze pro úplnost.

Skiagrafie

Konvenční skiagramy ve dvou na sebe kolmých rovinách jsou obvykle první a většinou i jediné diagnostické zobrazení potřebné pro zhodnocení traumatu. Skiagrafie je základní diagnostickou zobrazovací metodou při vstupním vyšetření u nemocných v těžkém stavu s podezřením na poranění krční páteře, hrudníku a pánve.

S rozvojem elektronických zobrazovacích systémů jsou konvenční skiagramy nahrazovány digitalizovaným RTG obrazem. Digitální radiografie přináší ve srovnání s konvenční radiografií mnoho výhod. Poskytuje kvalitnější zobrazení, umožňuje následné úpravy obrazu, jeho archivaci a zasílání mimo rentgenové pracoviště v elektronické podobě. Nespornou výhodou jsou i nižší provozní náklady a snížení dávky ionizujícího záření. Nevýhodou zůstávají vyšší pořizovací náklady.

Ultrasonografie (UZ)

Ultrasonografie se v traumatologii využívá k vyšetření poranění svalů, šlach a kloubů. U tupého poranění břicha a hrudníku umožňuje detekovat s vysokou senzitivitou volnou tekutinu v dutině břišní, pohrudničních dutinách a perikardu, zatímco senzitivita detekce poranění parenchymatózních orgánů a trávicí trubice je nízká.

Výpočetní tomografie (CT)

Výpočetní tomografie přináší důležité informace o zlomeninách zejména v anatomických oblastech, které jsou na skiagramu hůře přehledné (např. pánve, acetabulum, zápěstí, hlezenní kloub a patní kost). Spolu se skiografií patří k základním vyšetřovacím metodám u poranění páteře. CT je suverénní metodou v diagnostice kraniocerebrálních traumat. Spirální CT, případně multidetektorové spirální CT (MSCT) s intravenózní aplikací kontrastní látky je dnes neoddělitelnou součástí diagnostického algoritmu u dutinových poranění.

Magnetická rezonance (MR)

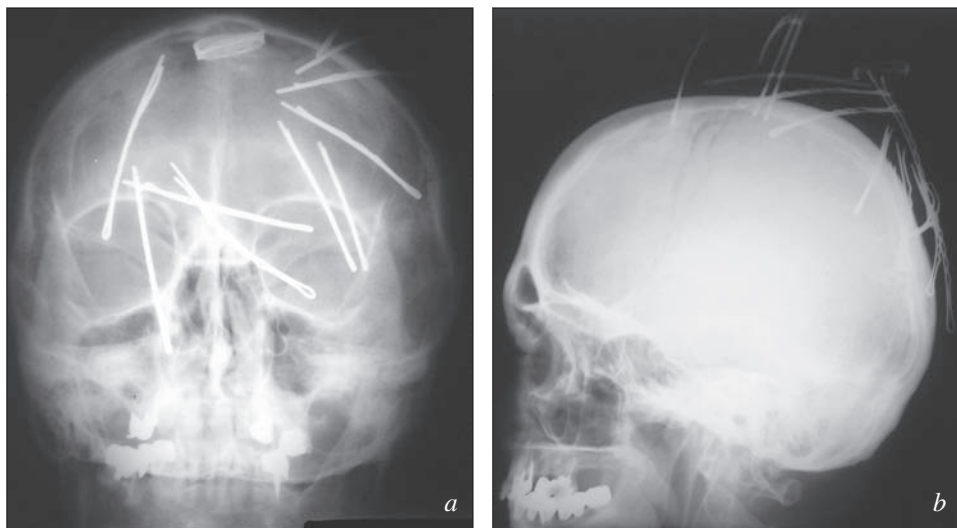
Magnetická rezonance se v současnosti uplatňuje v diagnostice některých zlomenin (stresové zlomeniny), poranění šlach, svalů (intramuskulární hematom) a kloubů (poranění měkkých tkání ramene a kolene). U poranění mozku může MR zobrazit léze nezjištěné na CT (difúzní axonální poranění). U traumat páteře je hlavní úlohou MR zobrazení poškození míchy, páteřních vazů a meziobratlových disků.

1.2 RENTGENOVÝ OBRAZ

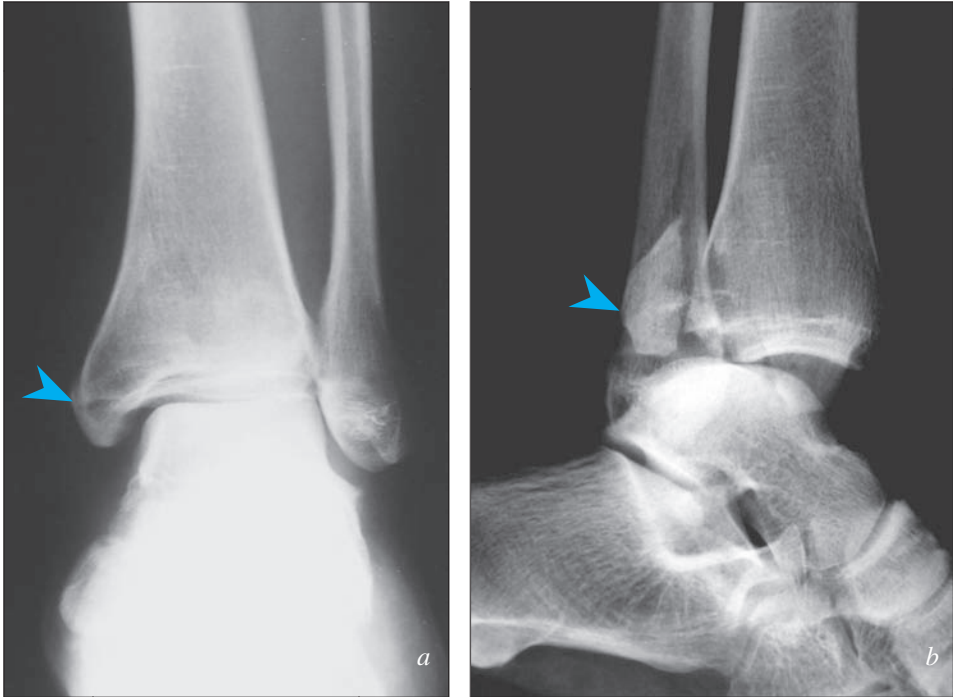
RTG záření při průchodu hmotou (tělem nemocného) je zčásti absorbováno a rozptýleno a pouze jeho část hmotou projde a dopadne na film, na němž po vyvolání vytvoří obraz. Fotografický film působením rentgenového záření tmavne, místa záření nevystavená jsou světlá až bílá. Různé tkáně absorbují rentgenový paprsek různou měrou a podle toho se zobrazí na RTG snímku.

Kosti absorbují většinu fotonů, a proto jsou na snímku bílé. Měkké tkáně absorbují jen část fotonů záření a jsou na snímku šedé. Tuk absorbuje ještě méně záření a na snímku je tmavě šedý. Tkáně obsahující vzduch (např. plíce) absorbují velmi málo fotonů, a jsou proto na snímku nejtmavší (tab. 1.1).

Správné vyhodnocení diagnostické informace je podmíněno prohlížením snímku na kvalitním negatoskopu. Hodnocení snímku proti nedostatečnému zdroji světla není vhodné a může vést k falešně negativnímu závěru.



Obr. 1.1 Princip dvou projekcí. Skiagram lebky v předozadní projekci (a). Sponky do vlasů nejsou lokalizovány intrakraniálně, ale na temeni ve vlasech, jak je zřejmé ze skiagramu lebky v boční projekci (b)



Obr. 1.2 Skiagram hlezna v předozadní projekci (a) – diskrétní zdvojení kontury mediálního kotníku (viz šipka), jinak zdánlivě normální nálezní; skiagram hlezna v boční projekci (b) – fraktura zadní hrany tibia a zadní části vnitřního kotníku, subluxační postavení v talokrurálním kloubu (viz šipka)

Tab. 1.1 Absorpce RTG záření jednotlivými tkáněmi

Tkáň	Absorpce	RTG obraz
kost	vysoká	bílý
měkká tkáň	střední	šedý
tuk	nízká	tmavě šedý
tkáň obsahující vzduch (plíce)	velmi nízká	velmi tmavý

Princip dvou projekcí

Pouze jedna projekce ke správnému vyhodnocení diagnostické informace nestačí (obr. 1.1). Jde totiž jen o dvojrozměrný obraz trojrozměrného objektu, RTG obraz je tedy sumační. Snímkování anatomických struktur ve dvou na sebe kolmých projekcích poskytuje informaci o prostorovém uložení zobrazovaných struktur. Druhá projekce může zobrazit patologický proces, který není viditelný v první projekci (obr. 1.2). K dostatečnému zobrazení některých anatomických struktur (např. člunková kost, C-Th přechod) je někdy nutné doplnit i speciální projekce (viz jednotlivé kapitoly).

Poloha nemocného při snímkování a směr RTG paprsku

V některých případech je hladina tekutiny (rozhraní plyn-tekutina) jedinou RTG známkou závažného traumatického postižení nebo jiného patologického děje (ileus, fluidotorax). Vzhled hladiny je ovlivněn polohou nemocného. Platí, že hladina tekutiny se zobrazí pouze v případě, kdy je snímek proveden metodou horizontálního chodu paprsku. To znamená, že u pacienta vstojе paprsek prochází paralelně s horizontálou, a tedy i hladinou. Vertikální průběh paprsku (RTG paprsek je kolmý k hladině) hladinu nezobrazí. Znalost polohy nemocného při snímkování je zásadní, protože snímek může být proveden vstojе, vleže na zádech nebo na boku.

1.3 ZLOMENINY

Zlomenina se na RTG snímku jeví jako průsvitná (černá) nebo denzní (bílá) linie v kosti. V případě, že zlomenina vede k oddělení úlomků kosti, RTG paprsek prochází prostorem mezi úlomky a není kostí absorbován. Na snímku se zobrazí tmavá (průsvitná) linie. V opačném případě se úlomky kosti mohou překrývat nebo navzájem zaklínit a RTG paprsek se pak absorbuje více. Výsledkem je světlejší (více denzní) okrasek nebo linie.

Porovnání s klinickým stavem

Při posuzování závažnosti nálezu na RTG snímku je důležité srovnání s klinickým vyšetřením. Často je k ověření závažnosti RTG obrazu nutné vyšetřit zraněného ještě jednou (zjištění otoku nebo bolestivosti určité oblasti).

Cévní kanálky v kosti

Nutritivní cévy kosti se mohou zobrazit jako tmavá (průsvitná) linie v kortikalis diafýzy dlouhé kosti. Tato linie může simulovat linii lomu.

Přídavné (akcesorní) kůstky

Existuje řada kůstek, které mohou napodobovat fragment kosti. Tyto kůstky se vyskytují zejména na noze a v oblasti hlezenního kloubu. Nejpodstatnější jsou následující rozdíly:

1. Akcesorní kůstky se vyskytují nejčastěji v průběhu šlach, mají dobře ohraničený sklerotický (na snímku bílý) okraj. Kosti v okolí mají obvyklý vzhled (obr. 1.3).
2. Čerstvý úlomek kosti má nejméně jednu hranu, na které chybí dobře ohraničený sklerotický okraj, některá z okolních kostí má často podobně nepravidelný okraj, tj. místo, odkud byl fragment odlomen (viz obr. 1.2).

V případě pochybností lze oblast porovnat se snímek druhé končetiny (srovnávací snímek).

Epifýzy a růstové ploténky

Růstová linie (obr. 1.4) může být zaměněna za zlomeninu a její odlišení od zlomeniny může být obtížné. K odlišení růstové ploténky od zlomeniny mohou přispět znalosti doby uzávěru jednotlivých růstových štěrbin a srovnávací snímek s druhou stranou. V případě trvajících nejistoty je dobré porovnat snímek s některým z atlasů RTG anatomie a variet skeletu.

Normální anatomie

Správná interpretace RTG snímků na traumatologické ambulanci závisí z velké části na dobré znalosti základní anatomie skeletu.



Obr. 1.3 Skiagram nohy v předozadní projekci – akcesorní kůstka laterálně od kalkaneokuboidálního skloubení (os peroneum)



Obr. 1.4 Skiagram hlezna v předožadní projekci – normální fyzární linie na distální tibii a fibule (viz šípky) u adolescenta

2

Obecná traumatologie skeletu

Zlomeninu můžeme charakterizovat jako porušení kontinuity kosti. K popisu zlomenin se stále častěji používá AO klasifikace, která je komplexní a umožňuje popis jakékoliv zlomeniny. Nicméně u některých zlomenin je doposud používána již zažitá popisná klasifikace nebo klasifikace podle jednotlivých autorů.

2.1 KLASIFIKACE ZLOMENIN

1. Podle porušení kožního krytu (viz Apendix)
 - a) zavřené – bez porušení kontinuity kůže
 - b) otevřené – s porušením kožního krytu
2. Podle charakteru lomné linie – AO klasifikace (viz Apendix)

Diafyzární zlomeniny:

- A – jednoduché – příčné, šikmé, spirální (obr. 2.1 a 2.2)
- B – s jedním meziúlomkem – příčné, šikmé, spirální; hlavní fragmenty jsou po repozici osy, délky a rotace v kontaktu
- C – tříštivé – hlavní fragmenty nejsou v kontaktu ani po repozici (obr. 2.3).

Juxtaartikulární zlomeniny:

- A – extraartikulární – zlomenina nezasahuje do kloubu
- B – jednoduché nitrokloubní – jednoduchá nitrokloubní linie
- C – komplexní nitrokloubní – vícečetné nitrokloubní linie

Porušení kožního krytu a charakter lomné linie patří mezi nejdůležitější faktory, které ovlivňují způsob léčby. Otevřené zlomeniny jsou zatíženy větším rizikem rozvoje infekce (ranné nebo kostní) a poruchou hojení, charakter lomné linie určuje, zda úlomky po repozici zůstanou v požadovaném postavení nebo zda budou vyžadovat další léčebná opatření.

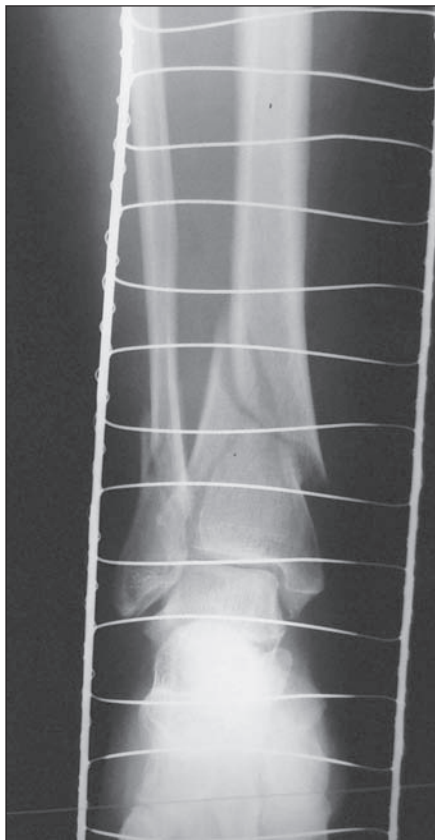
2.2 DISLOKACE ZLOMENIN

Dislokace zlomenin označuje vzájemný posun úlomků (neplatí u páteře):

1. Posun do strany – **ad latus**, periferní úlomek je posunut do strany, podélná osa kosti je zachována (obr. 2.4).



Obr. 2.1 Jednoduchá příčná zlomenina tibie, typ A podle AO klasifikace. Současně je přítomná nedislokovaná nitrokloubní zlomenina proximální části



Obr. 2.2 Spirální zlomenina distální části tibie a šikmá zlomenina zevního kotníku. Typ A podle AO klasifikace

2. Posun v podélné ose – **cum contractione** – zkrácení, **cum distractione** – prodloužení (obr. 2.5).
3. Úhlový posun – **ad axim** – úhlová dislokace dlouhé osy kosti (obr. 2.6).
 - a) **valgozita** – osová odchylka ve frontální rovině, periferní úlomek směřuje zevně od osy
 - b) **varozita** – osová odchylka ve frontální rovině, periferní úlomek však směřuje vnitřně od osy
 - c) **antekurvace** – osová odchylka v sagitální rovině, periferní úlomek směřuje vzad
 - d) **retrokurvace** – osová odchylka v sagitální rovině, periferní fragment směřuje vpřed
4. Rotační odchylka – **ad peripheriam** – rotace periferního fragmentu v transverzální rovině.