

Specifika dětských zlomenin

Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie

2. LF UK a FN v Motole

Specifika dětských zlomenin

Dětské zlomeniny se liší od dospělých

- dětský organismus neustále roste, vyvíjí se a má odlišné vlastnosti od dospělého
- vyšší hojivý potenciál
- schopnost remodelace a korekce deformit
- anatomické odlišnosti - specifické typy zlomenin u dětí

Anatomie

Epifýza - koncová část dlouhých kostí

- při narození je chrupavčitá, postupně se tvoří osifikační jádra a dochází k osifikaci epifýz
- cévní zásobení je z cév prorůstajících z perichondria a epifýzárních cév

Fýza - růstová zóna kosti, spojení mezi metafýzou a epifýzou

- přes fýzu neprorůstají cévy, zásobení z epifýzárních a metafýzárních cév
- objevuje se ve 12-24 měsíci života

Metafýza - přechod mezi diafýzou a epifýzou

- vysoce metabolicky aktivní část kosti
- kortikální kost je zde slabší, fenestrována (vstup cév) = snížená odolnost k poranění.
- kryta silným periostem, spongiosní část je zde mohutná trámčité uspořádaná
- Harrisovy linie - arrest line (zpomalení růstu kosti)
- cévní zásobení z metafýzárních cév, z periostu a intramedullárních cév

Anatomie

Diafýza - lamelárně uspořádaná kost, významná část každé dlouhé kosti

- od narození se postupně tvoří její lamelární struktura
- v nižším věku silně vaskularizovaná kost
- růst pomocí periostální apozice
- cévní zásobení - intramedulární cévy (a. nutritia) a periostální cévy

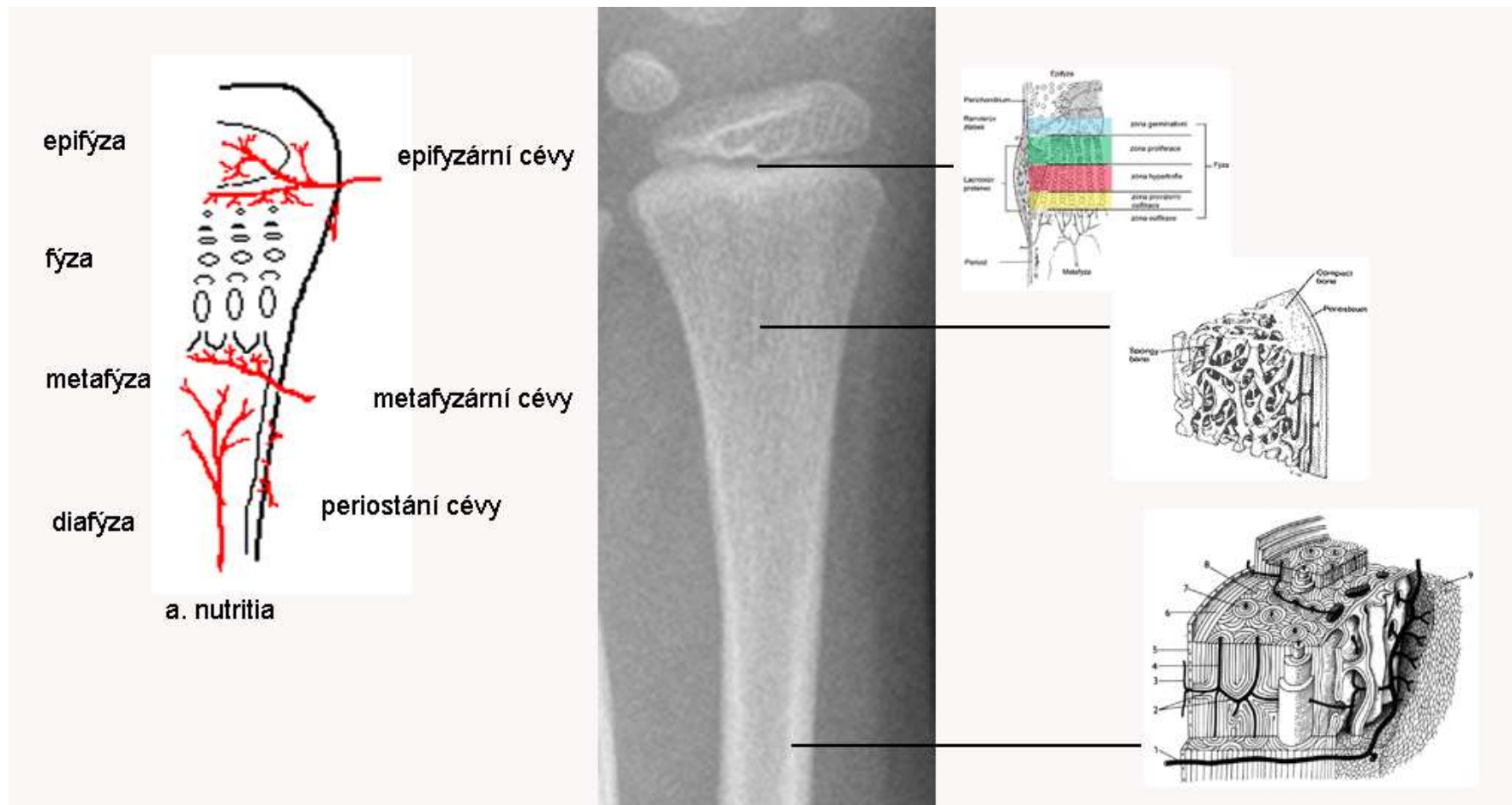
Apofýzy - místa úponu svalů (trakční epifýzy)

- jiná struktura, odolává tahům svalů - časté místo avulzních zlomenin

Periost - výrazně silnější než u dospělých

- v oblasti diafýz lze snadno oddělit od kosti
- pevně lne v oblasti fýzy
- jeho biologické vlastnosti ovlivňují mechanismy vzniku a ošetření zlomenin (dislokace, tvorba svalku, repozice, interpozitum při repozici)
- místo úponu svalů a vazů
- periostální cévy zásobují rostoucí kortikální kost

Anatomie



Růst kostí

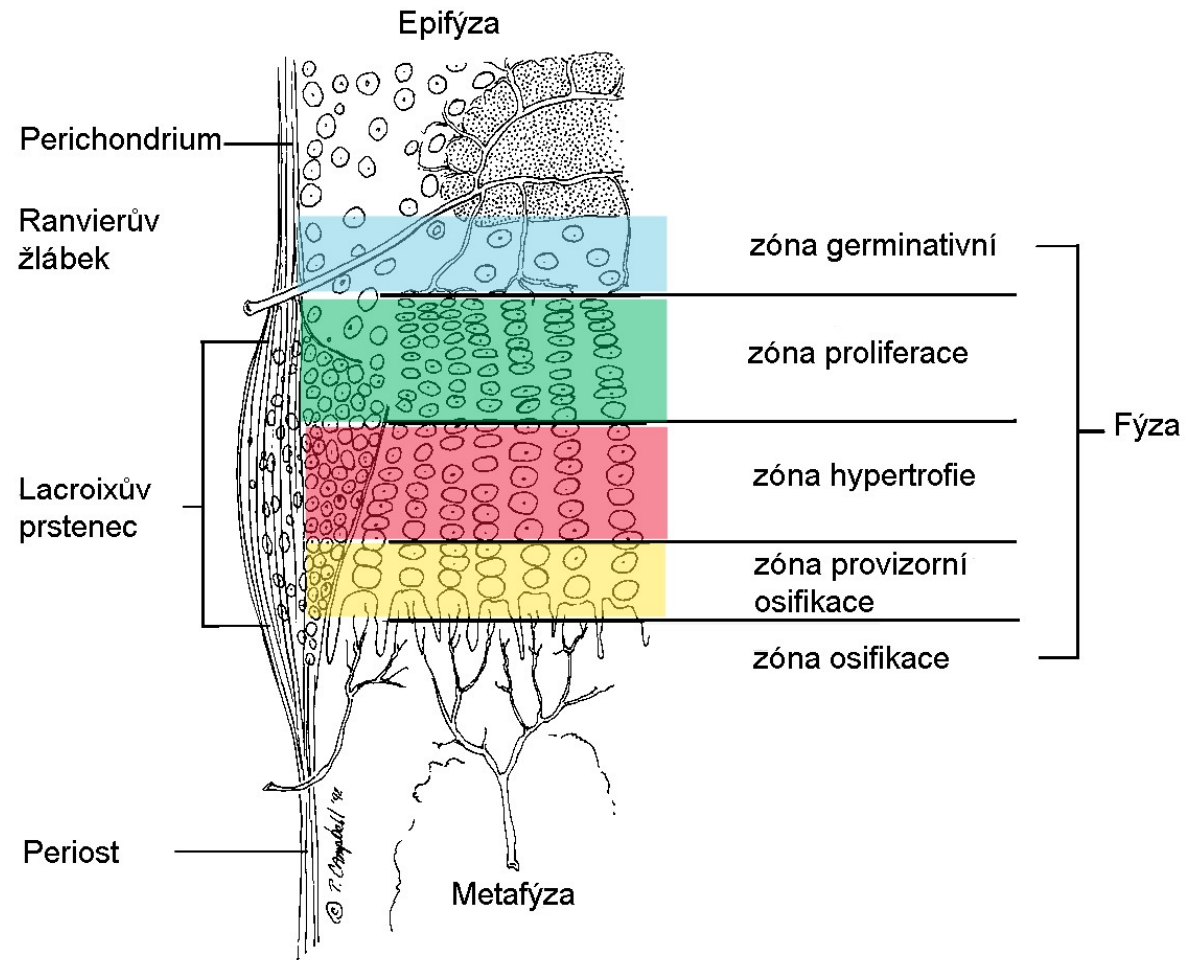
Enchondrální osifikace - převážně růst kosti do délky

struktura fýzy

- **zóna germinativní** (rezervní zóna), na epifyzálním konci, obsahuje malé sférické buňky produkující matrix
- **zóna proliferace** - rychle se dělící buňky, formují se do sloupců paralelních s osou růstu kosti. Rezistence vůči poranění
- **zóna hypertrofie** - buňky zvyšují svůj objem 5-10x, maturace a degenerace buněk, hodně matrix, kolagenní vlákna jsou uspořádána méně pravidelně, převládají katabolické procesy
 - **Nejméně odolná část fýzy, vysoké riziko poranění**
- **zóna provizorní osifikace** - dochází k tvorbě osteoidu, vaskularizace - metafyzární cévy
- **Obvodové struktury v oblasti fýzy**
 - **Ranvierův žlábek** - umožňuje růst kosti do šíře v oblasti epifýzy, prstenčitě uspořádané buňky
 - **Lacroixův prsteneček** - přechod mezi metafyzární částí periostu a perichondriem epifýzy. Zvyšuje odolnost fýzy k poranění (až o 50%)

Periostální apozice - růst diafýz i epifýz do šíře, lamelární uspořádání, rychlá látková výměna, umožňuje remodelaci kosti

Růstová ploténka - fýza



Remodelace kosti

- odlišný vektor působících sil ovlivňuje aktivitu růstových plotének
- dochází k remodelaci metafyzárních oblastí
- následně vlivem nesymetrické aktivity fýzy a periostu dochází k remodelaci kosti
- tolerance osové dislokace cca 15 st.



Fyzární poranění

Typická pro dětský věk, kdy není ukončen růst kosti

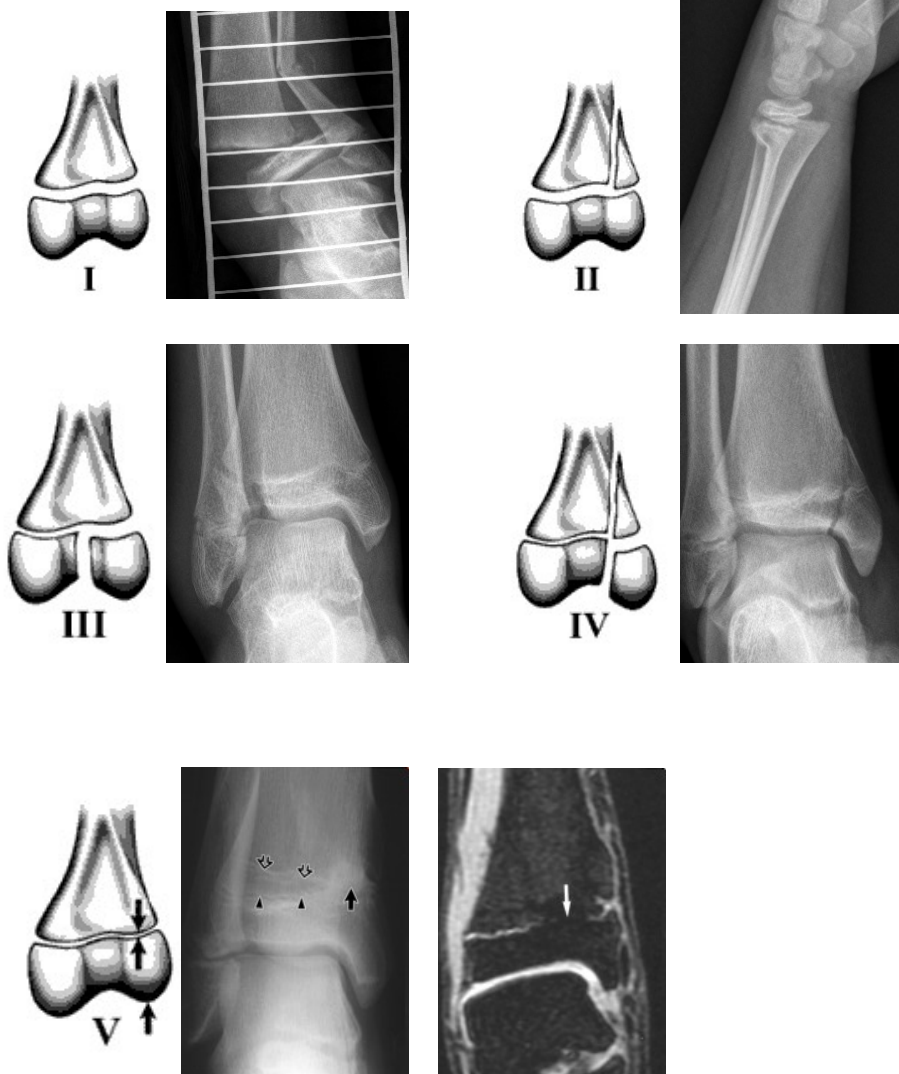
- nejčastěji v období růstových spurtů

Dělení fyzárních zlomenin - dle souvislosti lomné linie s fýzou

- dává představu o typu zlomeniny a zároveň o prognóze
- několik klasifikací, nejčastěji se využívá klasifikace Salter-Harris, dále Ogdenova, Aitkenova, Weberova

Dělení fyzárních poranění dle Saltera-Harrise

- SH I
poranění mezi fýzou a metafýzou
- SH II
odlomení části přilehlé metafýzy
- SH III
linie lomu zasahuje do epifýzy
- SH IV
linie lomu prochází epifýzou i metafýzou
- SH V
zastavení růstu části fýzy vlivem úrazu
- SH VI
poranění perichondrálního prstence fýzy



Zlomeniny typické pro dětský věk

Dětská kost je pružnější

- lépe odolává násilí
- lepší cévní zásobení
- silný periost

Zlomenina z ohnutí

- není patrná linie lomu, pouze angulace kosti

Zlomenina vrbového proutku

- její vznik je umožněn silným periostem, který odolává násilí, poraní se pouze kost, často pouze 1 kortika
- častá lokalizace v metafýzách dlouhých kostí, má tendenci k angulaci a redislokaci fragmentů (nutná přesná repozice a vyhovující fixace)

Torus zlomenina

- poranění v oblasti metafýz, zborcení struktury kortikální kosti
- malá tendence k redislokaci, rychlé hojení zlomeniny vzhledem k dobrému cévnímu zásobení

Zlomeniny typické pro dětský věk

zlomenina vrbového proutku



torus zlomenina



Zlomeniny přechodného období

- u adolescentů
- dochází k postupnému zániku fýzy – specifické typy zlomenin
- častá lokalizace – distální bérec, postiženy jsou meafýzy i epifýzy



Kleigerova zlomenina
odlomení části epifýzy dist tibie
(typ Salter-Harris III)



Marmorova zlomenina - 3-rovinná



Konzervativní terapie

dominuje v léčbě dětských zlomenin

- repozice nekrvavá – není nutná zcela přesná anatomická repozice (možná odchylka je do 15st)
- fixace a stabilizace – vhodná podložená modelovaná sádrová fixace, cirkulární sádra je vhodná spíše na dolní končetinu
- trakční léčba (zlomeniny femuru u menších dětí cca do 4-5let věku – Schedeho trakce)
- fyzikální léčba – magnetoterapie, následná rehabilitace
- Indikace:
 - nedislokované či méně dislokované zlomeniny
 - epifyzeolýzy SH I a SH II
 - dle lokalizace zlomeniny

Operační terapie

- epifyzeolýzy SH III a SH IV
- otevřené zlomeniny či riziko poranění měkkých tkání (zlomeniny klíční kosti)
- přítomnost či riziko poranění cév a nervů
- nemožnost nekrvavé repozice (repoziční překážka – interpozitum)
- nutno zachovat integritu fýzy - OS pouze Ki dráty
- šetrnost vůči periostu a měkkým tkáním

Osteosyntéza u dětí

- dominuje miniinvazivní osteosyntéza – perkutánní fixace Kirschnerovými dráty v kombinaci se sádrou fixací
- FFS osteosyntéza (fragment fixation systém)
- nitrodřeňová osteosyntéza – ESIN (Elastic Stable Intramedullary Nail) = metoda dle Prevota
- klasická osteosyntéza
 - šroub (kortikální či spongiosní, tahový šroub)
 - dlahy (úzké, žlábkové, kondylární)
 - cerkláž
 - zevní fixace

Zlomenina femuru - ESIN



Četnost výskytu zlomenin

zlomeniny předloktí 22-32%
články prstů 15-19%
zápěstí, metakarpy 7-8%
klíční kost 7-8%
supracondylické zlomeniny 3-7%
hlezno a distální bérec 3-5%
diafýzy předloktí 3-5%
bérec 2-5%
metatarsy 1-4%
noha, prsty 3%
proximální humerus 2%
femur 1,5%
obratle 1%

Výskyt jednotlivých zlomenin (dle AO)

