

MUNI

MUNI

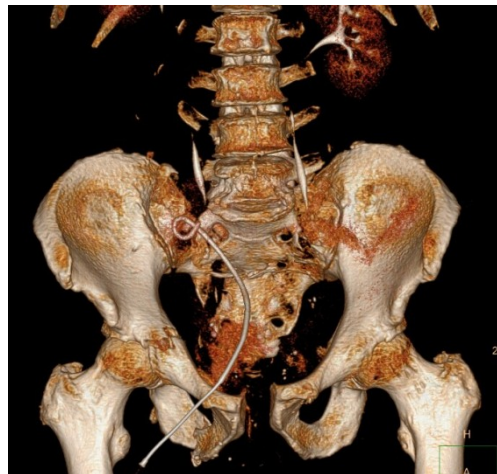
MED

Osteosyntéza - typy, indikace a chirurgické techniky

Daniel Ira

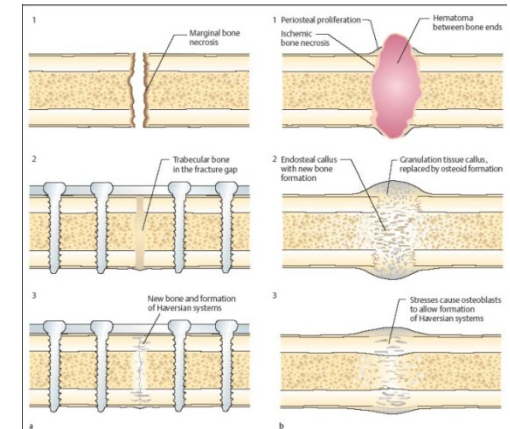
Klinika úrazové chirurgie TC FN Brno

- Zlomeniny – denní chléb v traumatologii/akutní ortopedii
- Nevhodný iniciální způsob léčby zlomenin může vést k „long-term“ morbiditě a eventuálně i k zvýšené mortalitě
- Incidence zlomenin je multifaktoriální, často komplikována dalšími faktory jako věk pacienta, pohlaví, komorbidity, životní styl, zaměstnání.
- U.S - 5.6 million zlomenin ročně - 2% incidence



- Zlomeniny se hojí 2 mechanismy v závislosti od pozice fragmentů a stability

- Primární/přímé hojení - anatomická repozice + komprese absolutní stabilita - netvoří se kalus



- Sekundární /nepřímé hojení – relativní stabilita
Anatomické repozice a komprese interfragmentární není přítomna
Formace svalku a následná remodelace s přemostěním defektu

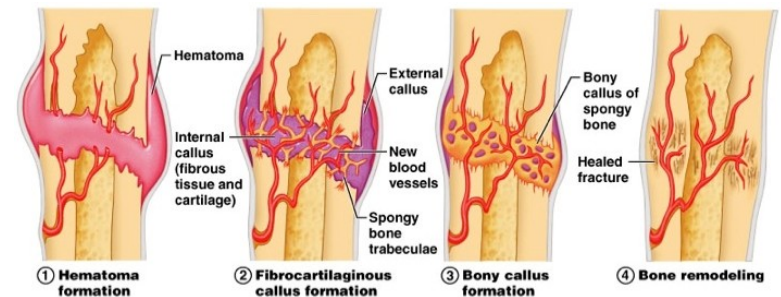
- 4 fáze nepřímého/sekundárního hojení :

Fracture and inflammatory phase

Granulation tissue/soft callus formation

Hard callus formation, including woven bone creation

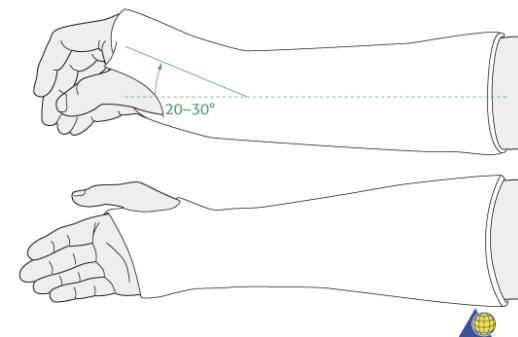
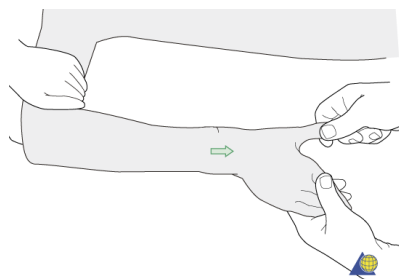
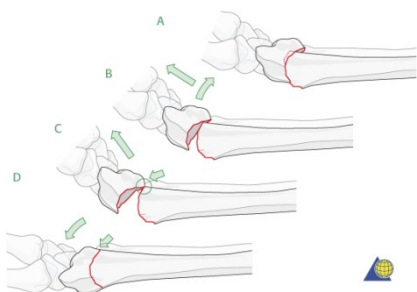
Remodeling, including lamellar bone creation



- Faktory ovlivňující hojení zlomenin

Factors	Ideal	Problematic
Age ^[8]	Youth	Advanced age (>40 y)
Comorbidities ^[9]	None	Multiple medical comorbidities (eg, diabetes)
Medications ^[10]	None	Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), corticosteroids
Social factors ^[11]	Nonsmoker	Smoker
Nutrition ^[12, 16]	Well nourished	Poor nutrition
Fracture type ^[13]	Closed fracture, neurovascularly intact	Open fracture with poor blood supply
Trauma ^[14]	Single limb	Multiple traumatic injuries
Local factors ^[15]	No infection	Local infection

- Léčba zlomenin – konzervativní a operační
- Konzervativní přístup:
 - – zavřená repozice (v případě dislokace)
 - – imobilizace (dlaha/cirkulární sádrová fixace)
- Dětské fraktury jsou obecně jsou léčeny neoperačně
 - remodelační potenciál



- *Nedostatečná zavřená repozice - může vyžadovat operační řešení*
- **Indikace k operačnímu řešení:**
- Selhání konzervativního léčení
- Nestabilní fraktury - bez retence v původním postavení



- Dislokované intra-artikulární zlomeniny (>2 mm)
- Zlomeniny s nízkým hojivým potenciálem při konzervativní terapii.

([femoral neck fractures](#))



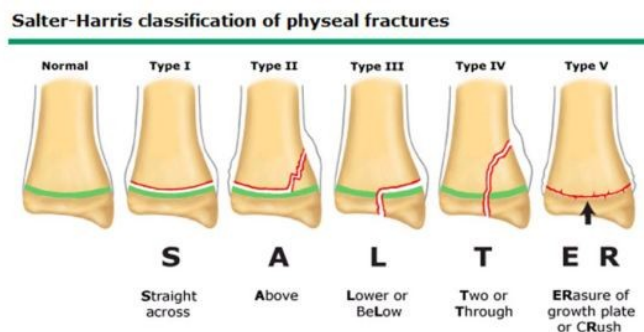
- Velké avulzní fraktury s úponem svalu/šlachy ([patella fracture](#))



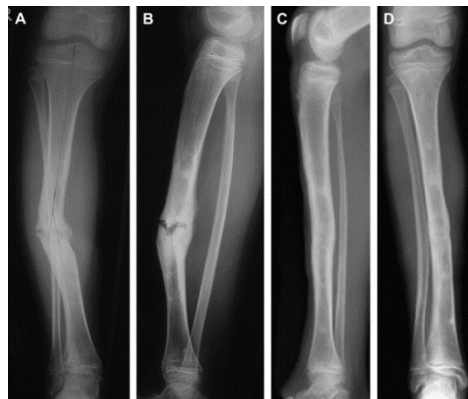
- Patologické zlomeniny
- Mnohočetné poranění s frakturami pánve, femuru a obratlů
- Nestabilní otevřené fraktury, otevřené fraktury II nebo III typu



- Zlomeniny u osob u kterých by prolongovaná imobilizace byla vysoce riziková (starší pacienti - [proximal femur fractures](#))
- Zlomeniny v růstových zónách u dětí které můžou způsobit poruchy růstu ([Salter-Harris types III-V](#))



- Nonunion (paklouby) nebo malunion (zlomeniny zhojené v nesprávném postavení) u kterých selhává neoperační přístup

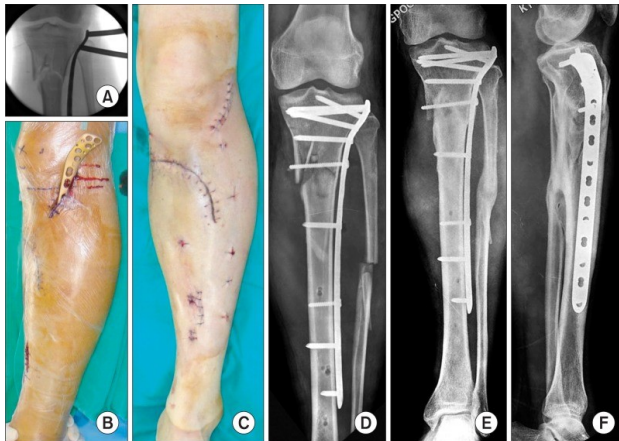


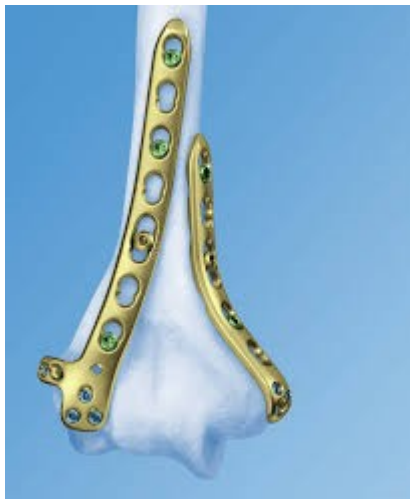
- *Kontraindikace k operačnímu přístupu:*
- Aktivní infekce (lokální nebo systémová) nebo osteomyelitis
- Stav měkkých tkání nad zlomeninou který limituje operační přístup (rizikový kožní kryt v důsledku úrazu, masivního otoku, popáleniny, infekce, jizvení...)
- Celkový zdravotní stav kontraindikující operaci nebo anestezii (napr. recentní myocardiální infarkt)
- Případy kdy amputace končetiny přinese patrně větší benefit a funkčnost nežli pokus o osteosyntézu s nejistým výsledkem



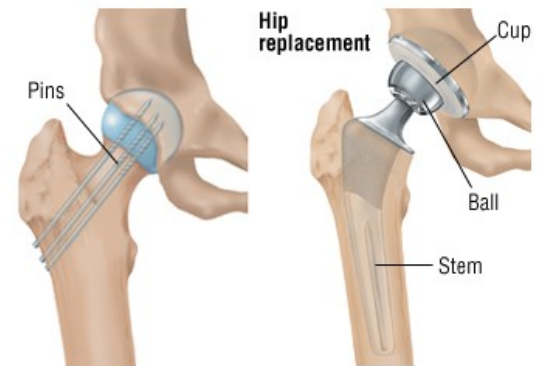
• Operační terapie - Osteosyntéza

- 4 základní AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen* [Association for Osteosynthesis]) principy pro operační léčbu:
 - Anatomická repozice jednotlivých fragmentů zlomeniny (Diafyzární zlomeniny – délka, angulace, rotace, intra-articulární zlomeniny anatomická repozice všech fragmentů)
 - Stabilní fixace – absolutní nebo relativní, splnění biomechanických požadavků
 - Zachování krevního zásobení místo fraktury, respekt k okolitým měkkým tkáním
 - Brzký rozsah pohybu (ROM) and rehabilitace





© MEDIN, s.p.



Zhrnutí...

Primární/přímé kostní hojení

- Jednoduché zlomeniny
- Zlomeninu přímo vidíme, přímo reponujeme a fixujeme pomocí
 - Tahových šroubů
 - Dlah a šroubů

Sekundární/nepřímé kostní hojení

- Komplexní zlomeniny
- Zlomeninu nevidíme přímo během operace (C- rameno, fluoroskopie)
- Nepřímá repozice a fixace :
 - IM Hřeby
 - Přemostující dlahy
 - Zevní fixace
 - Dlahy

Typ fixace

- Interfragmentární komprese
 - Tahový šroub
- Typy dlah
 - Neutralizační
 - Buttress - podpůrná
 - Bridge - přemostující
 - Tension Band
 - Kompresní
 - Zamykatelná
- IM hřeby
 - Vnitřní fixace
- Přemostující dlah
 - Vnitřní fixace
- External fixace
 - Zevní fixace
- Cast
 - Zevní fixace

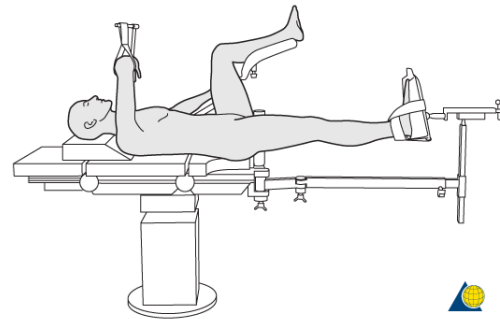
Repoziční techniky

Indirektní metody

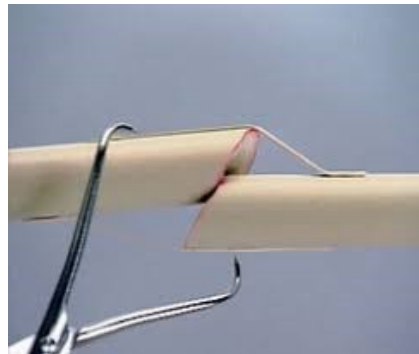
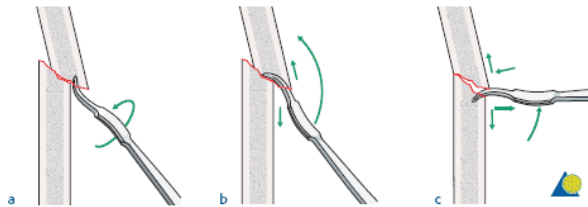
- trakční stůl, intraop
skeletální trakce, asistent
- Nepřímý zevní tlak
- Perkutánní kleště
- Perkutánní K-dráty/Schantz
piny — "Joysticks"
- Externí fixace or distraktor

Direktní metody

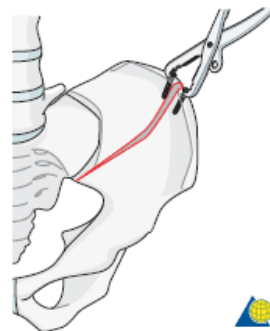
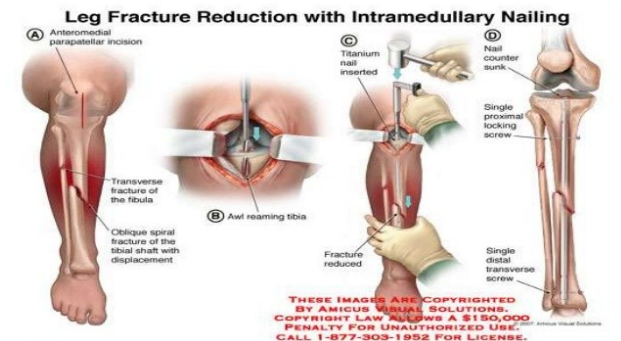
- Incize s přímým obnažením
fraktury a repzicí pomocí
kleští, KW...



- O.R.I.F – open reduction internal fixation
- C.R.I.F – close reduction internal fixation
- C.R.E.F - close reduction external fixation

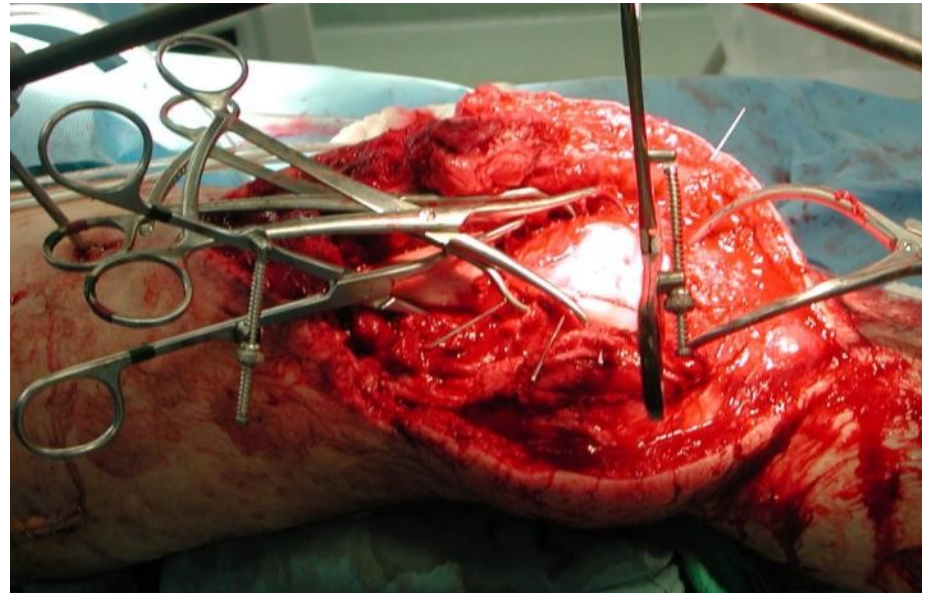


Internal fixation



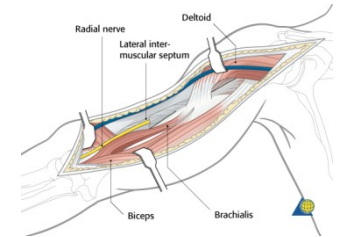
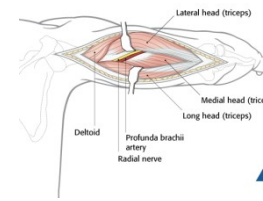
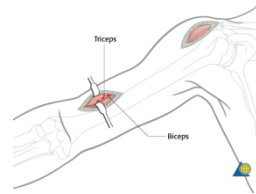
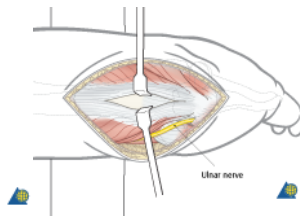
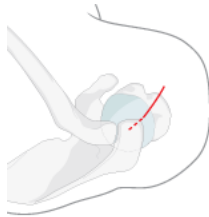
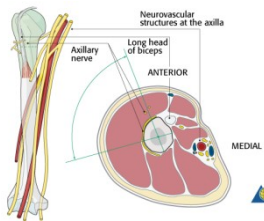
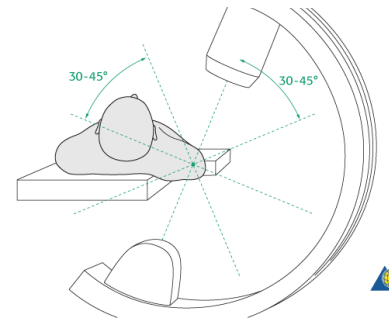
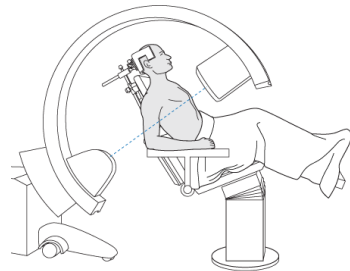
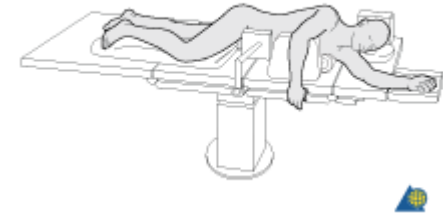
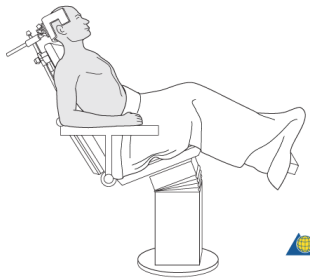
- **Open reduction and internal fixation**
- Principy a výhody O.R.I.F. :
- Adequatní expozice místa zlomeniny
- Minimalizace strippingu
- Zajištění přímé repozice
- Stabilizace and bezpečné zajištění retence

- **Benefity of osteosyntézy**
- Brzký funkční návrat
- Lépe predikovatelné postavení v lomu
- Potencionálně rychlejší hojení



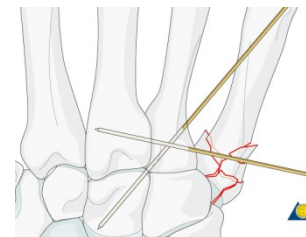
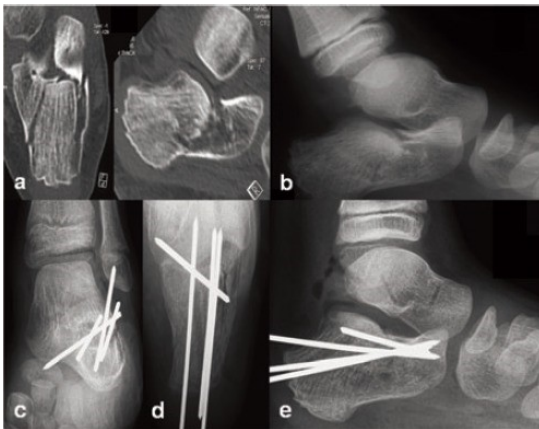
- **Příprava k operační intervenci**
- Diagnostika dalších poranění
- Zhodnocení celkového interního stavu
- Profylaktické podání antibiotik před provedením incize (Cefazoline ev. Klindamycin)
- Adekvátní antibiotická terapie v případě otevřených zlomenin
- Prevence tromboemblické nemoci

Preparace - fluoroskopie – operační přístup



Kirschnerovy dráty

- Kirschner wires (K-wires)
- Dočasná fixace peroperačně
- Omezené zajištění fragmetů proti rotaci, ohybu a zkrácení
- Přidatní fixace k dlaze nebo šroubům u IA zlomenin
- Samostatné použité KW je nutné zajistit přidatnou fixací
- Zavádění perkutánně/miniinvazivně



Klasická tahová cerkláž - Olecranon

- Dráty mohou být použity na tahovou cerkláž
 - Olecranon and patella

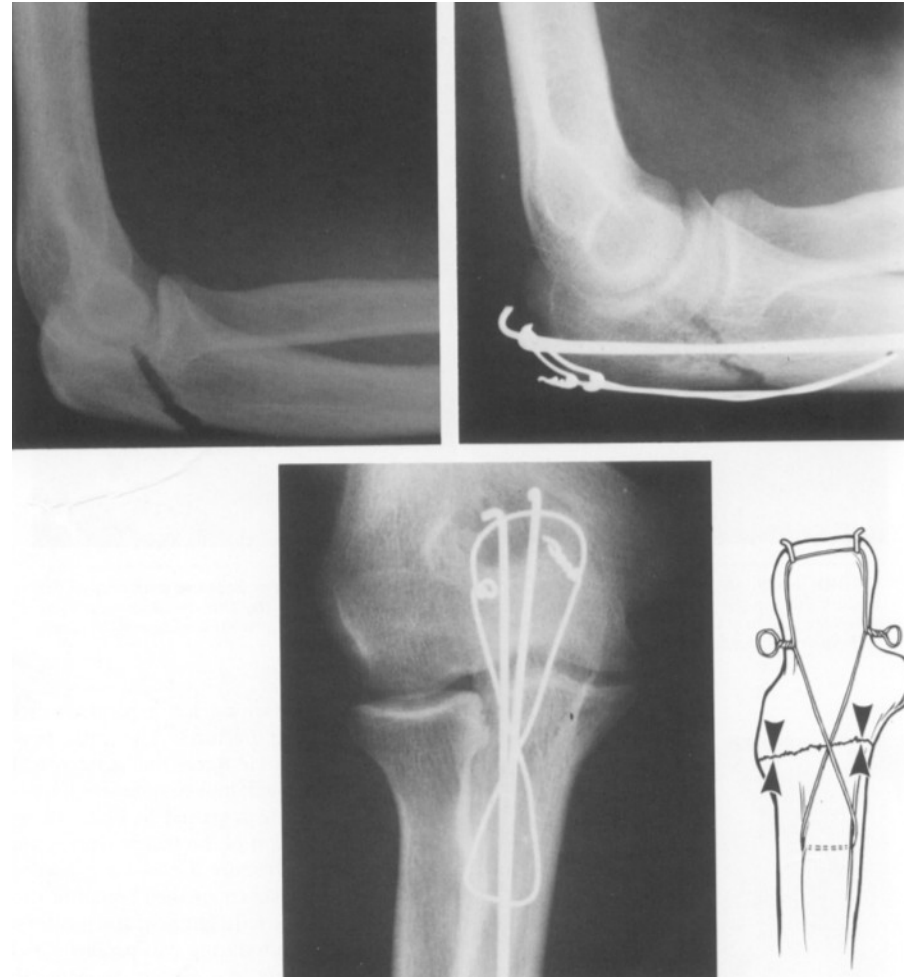
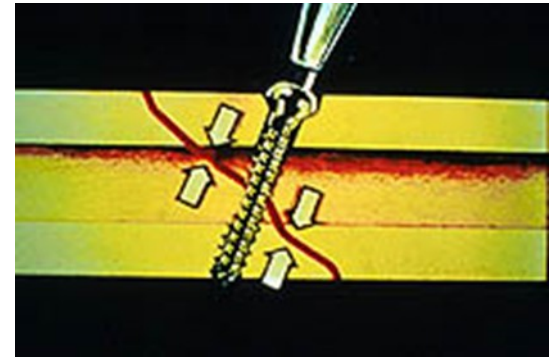
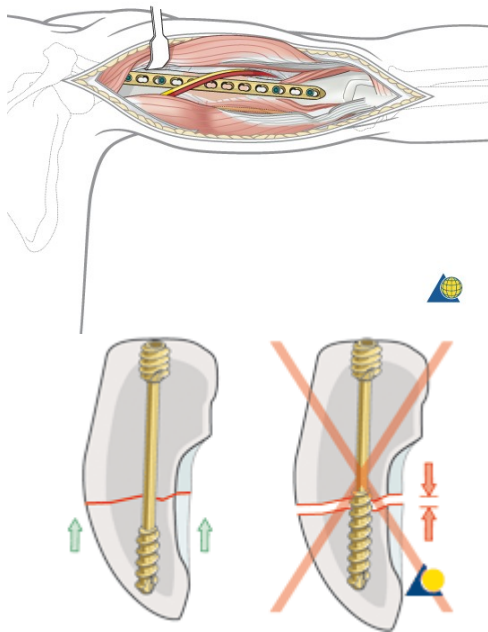


Figure from: Rockwood and Green's, 4th ed.

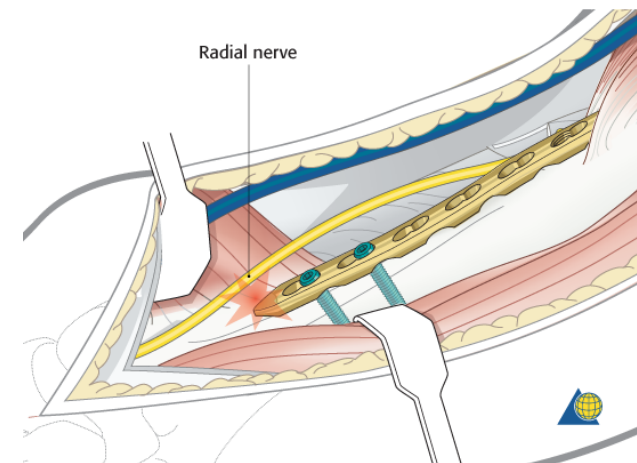
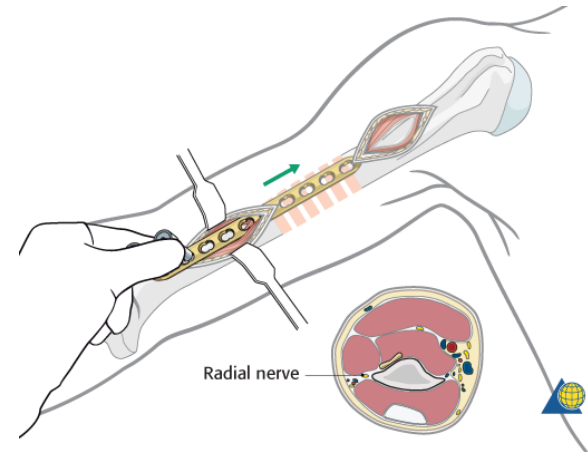
Dlahy a šrouby

- Použití u IA zlomenin
- Umožňují anatomická repozici a následně brzkou ROM
- Zajišťují sílu a stabilitu které neutralizují síly působící při brzké funkční pooperační léčbě.

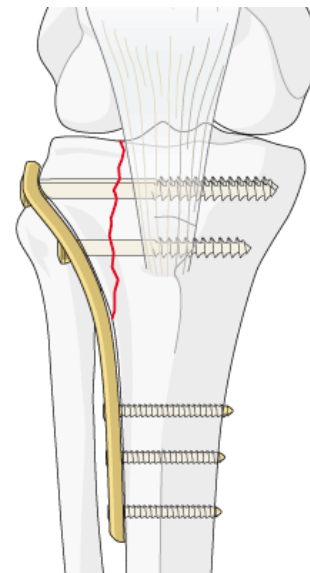
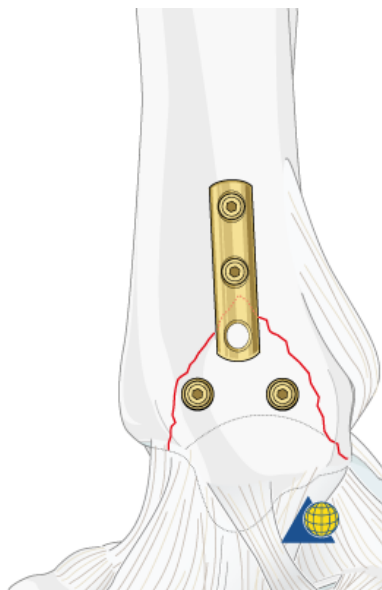
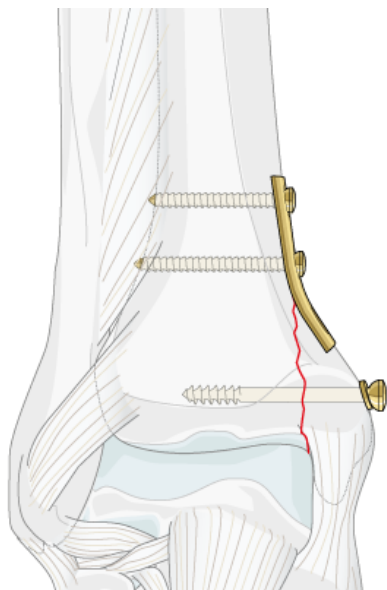


Dlahy rozdělujeme do 5 skupin na základě jejich funkce :

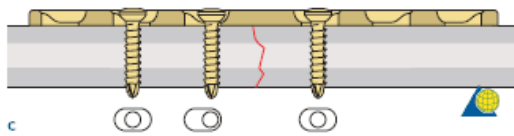
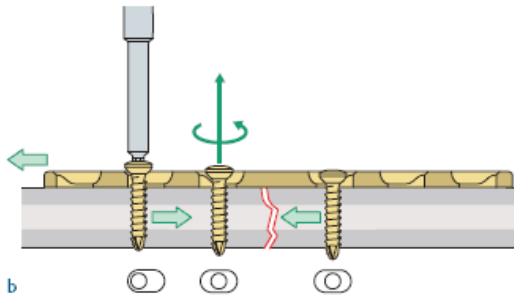
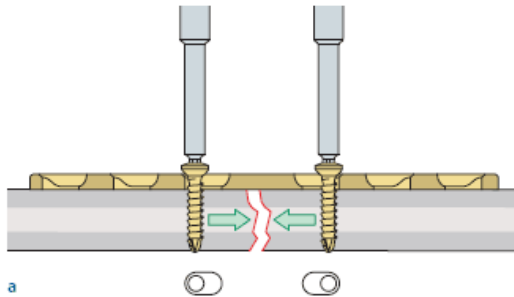
- Podpůrné (antiglide) dlahy
- Kompresní dlahy
- Neutralizační dlahy
- Tension band dlahy
- Přemostující dlahy
- Zamykatelné a úhlově stabilní dlahy



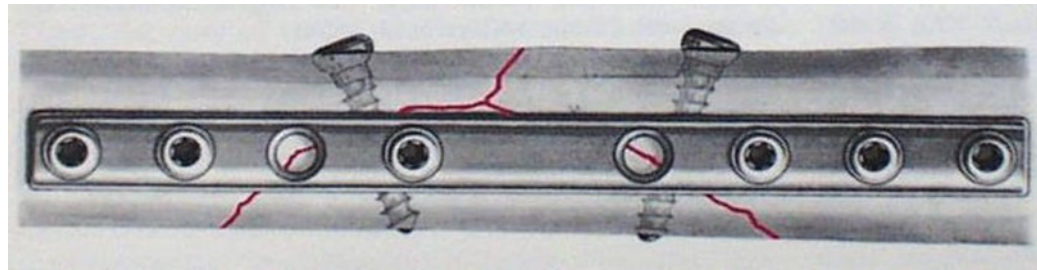
- **Podpůrné dlahy**



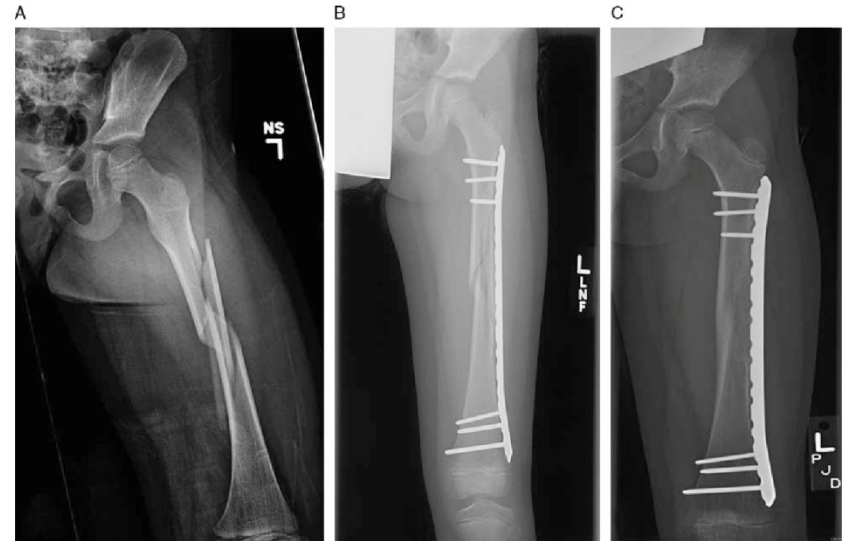
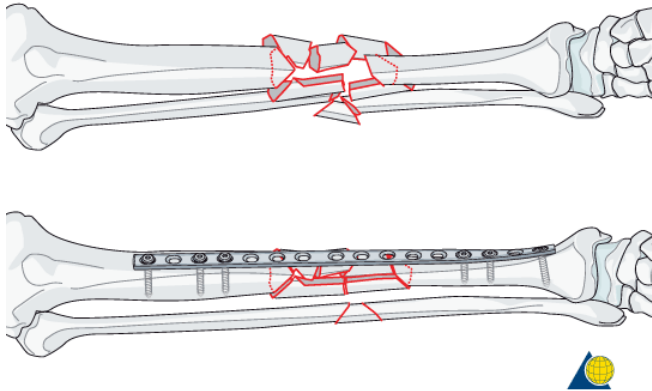
- **Kompresní dlahy**



- **Neutralizační dlahy**

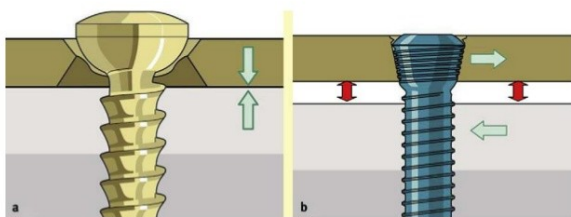


- Přemostující dlahy

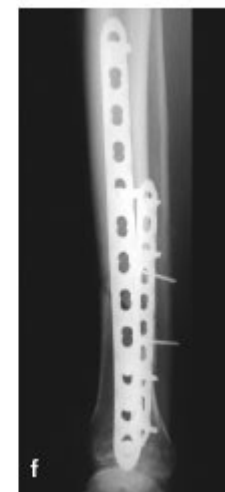


- Zamykatelné a úhlově stabilní dlahy

Preserves biology



No compression of plate unto bone - biological

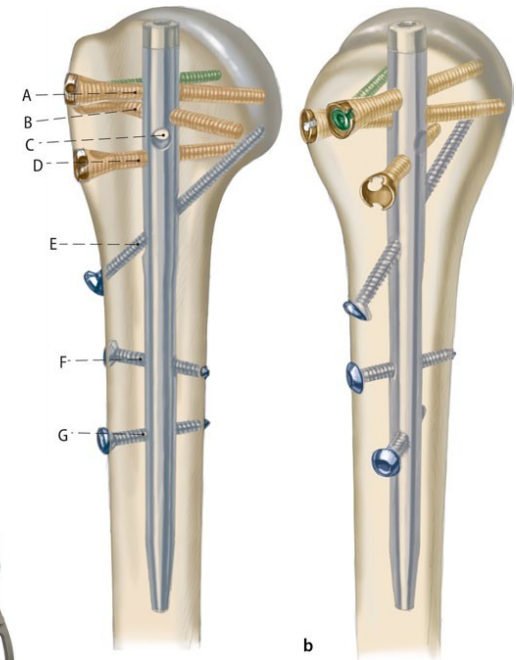


Perkutánní dlahování

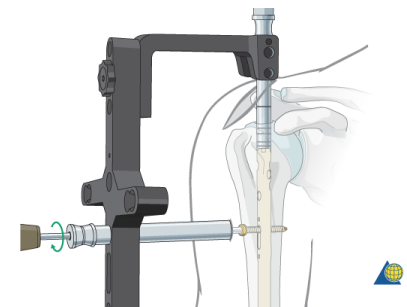
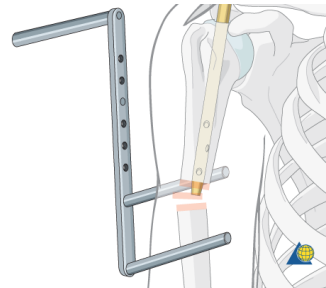
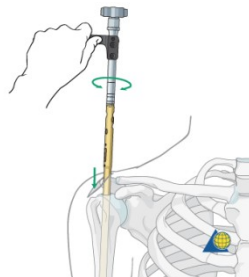
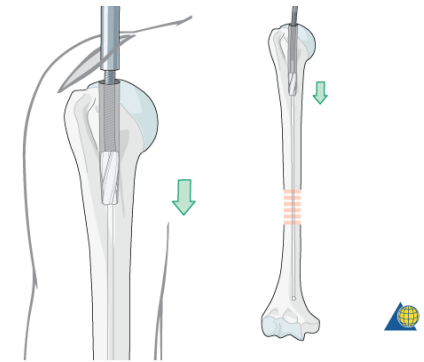
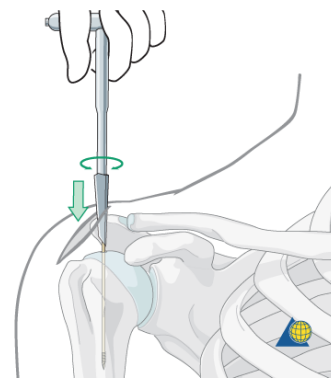
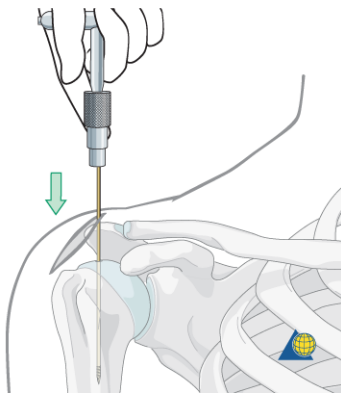
- Dlahování přes modifikované incize
 - Nepřímé repositionální techniky
 - Limitované incize:
 - Podvlečení a uložení dlahy
 - Individuální použití šroubů
 - Soft tissue “friendly”



- Nitrodřeňové hřebování

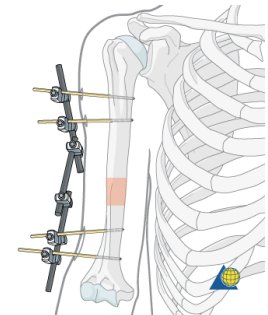
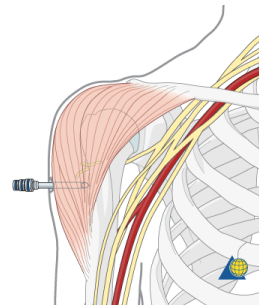
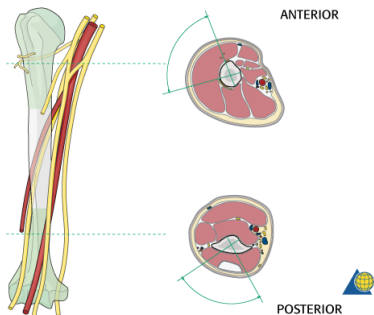
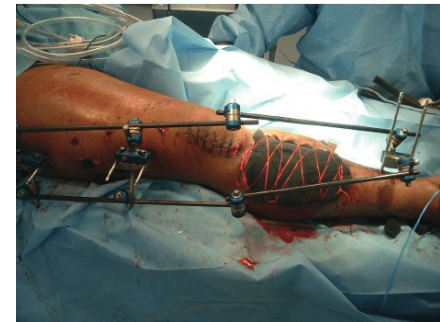
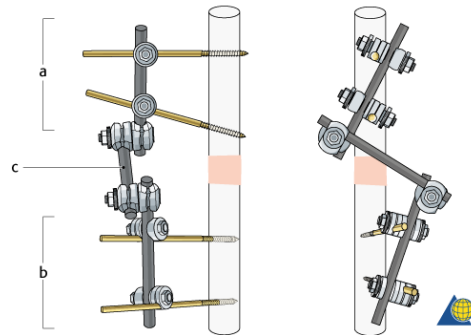


- IM hřebování - relativní stabilita, fixace šrouby zabraňuje skrácení rotaci nebo angulaci
- V ideálním případě IM hřebování umožňuje působení kompresních sil v lomu které stimulují hojení
- IM hřeby - femoralní, humerální and tibialní diaphyseální fraktury
- Výhody IM hřebování - minimalně invazivní procedura, brzká dimise a ROM

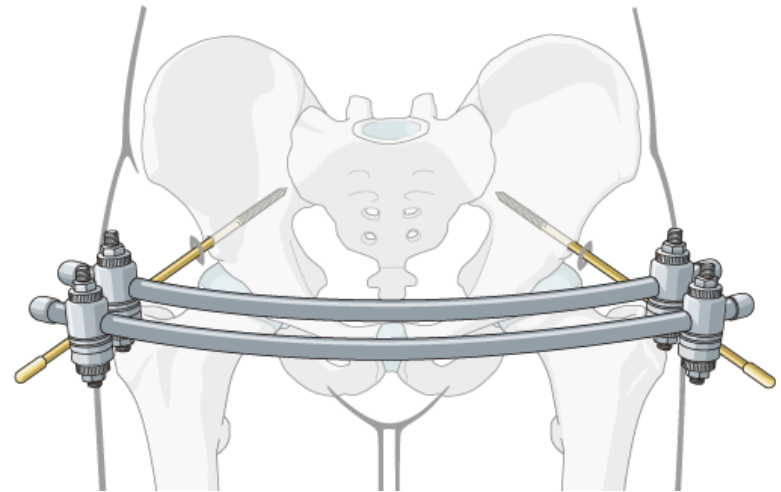
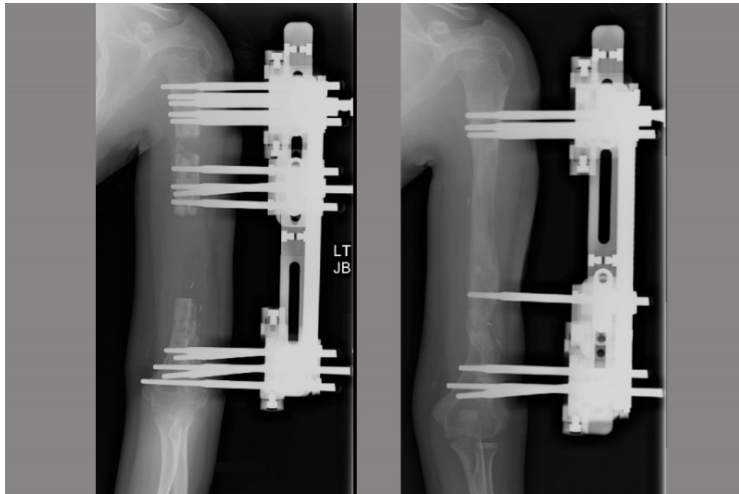


• Externí fixace

- 1907 - Belgický lékař Albin Lambotte
- Stabilizace fraktur vzdáleně od místa zlomeniny - bez interference s měkkými tkáněmi v blízkosti zlomeniny
- Tato stabilizační technika zajistí délku rotaci končetiny a pozici fragmentů bez nutnosti sádrování a umožňuje inspekci měkkých tkání a rány v místě zlomeniny které jsou důležité pro hojení fraktury



- Indikace k zevní fixaci (dočasné nebo definitivní použití)
- Otevřené zlomeniny s poraněním měkkých tkání (typ II nebo III otevřené fraktury)
- Poranění měkkých tkání (popáleniny, otok masivní ...)
- Zlomeniny pánve
- Kominutivní a nestabilní zlomeniny
- Zlomeniny spojené s kostním defektem
- Procedury prodlužující kost
- Zlomeniny asociované s pakloubem nebo infektem



• Osteosyntéza - Komplikace

- krvácení
- Poranění nervů, šlach, cév
- Perioperační nová fraktura
- Kompartment syndrom
- Nedostatečná repozice
- Redislokace
- Iritace implatovaným materiálem
- Pakloub - nonunion
- Infekce – rána/kost
- Ztuhlost kloubů



Závěr

- Respekt k měkkým tkáním
- Výběr vhodné fixační techniky
- Dosažení délky, osy, rotace – diafyz. fraktury anatomická intraartikulární repozice umožňující brzký pohyb
- Pochopení „requirements and limitations“ každé fixační techniky
- Pochopení „requirements and limitations“ každého pacienta