

# BARNETRAUMATOLOGI.

## Bruddskader i overekstremitet og kne/ankel



Armend Fejzulai  
Barneortoped  
Overlege/ Phd. Kandidat  
Sykehuset Østfold, Kalnes  
18.04.24

# Innhold

## Barnefrakturer

Forekomst

Årsaker

Anatomiske  
forskjeller

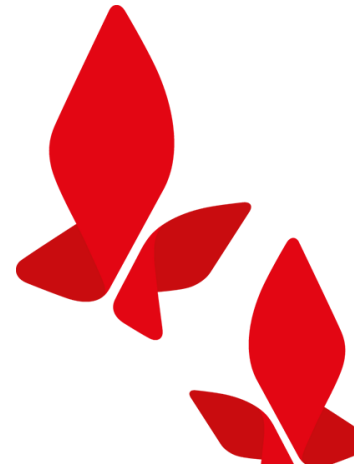
Frakturtyper

Frakturer i  
overekstremitet

Frakturer i  
underekstremitet

Komplikasjoner/  
risikofaktorer

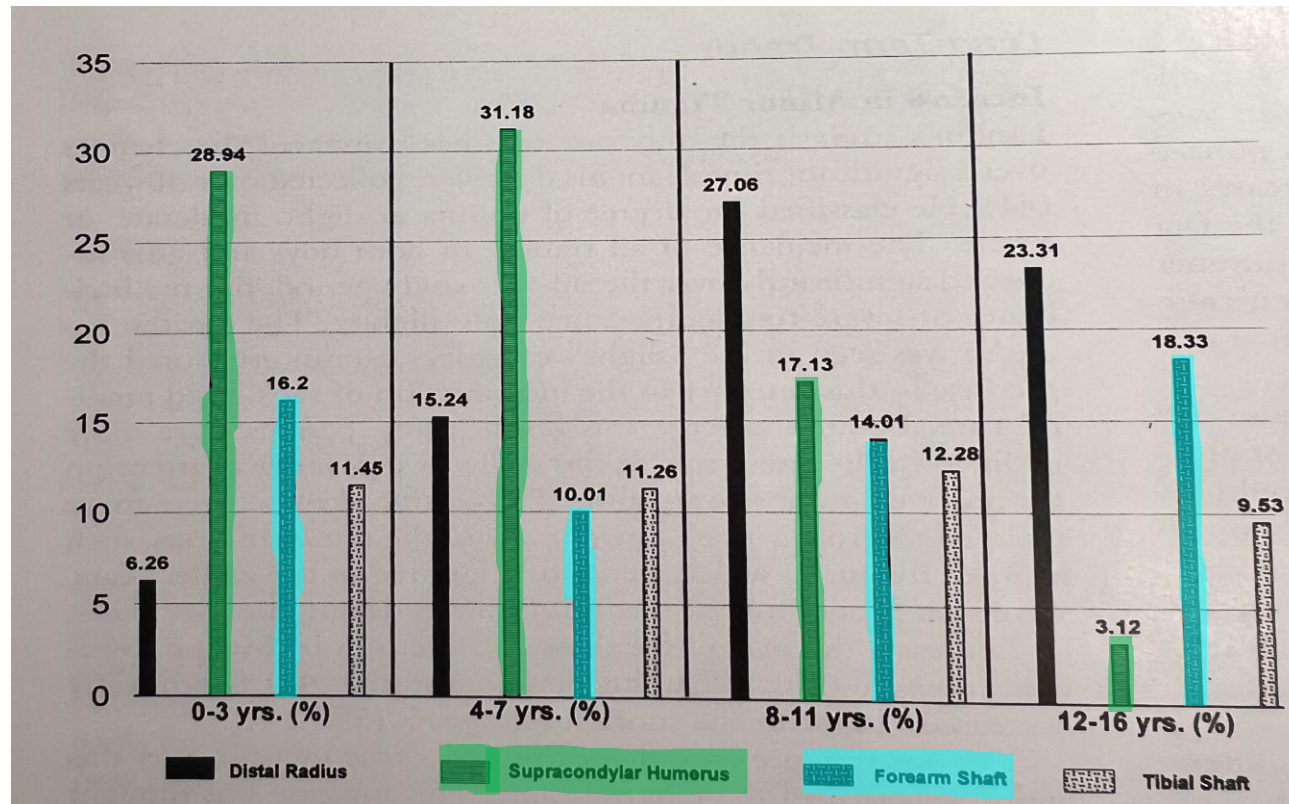
Oppsummering-  
Take Home



# Forekomst

## Mest vanlige bruddskader etter alder og lokalisasjon.

- **0-3 år ->**  
Suprakondylære humerus fx
- **4-7år ->**  
Suprakondylære humerus fx
- **8-11år ->** Distal Radius fx
- **12-16år ->** Distal radius  
+ Underarm fx



Cheng JC, Shen WY. Limb fracture pattern in different pediatric age groups: a story of 3,350 children. J Orthop Trauma 1993;7:17



# Årsaker er multifaktorelle!

## Tramatiske

- Fall fra lekestativ/høyder
- Sykkel, sparkesykkel (EI)
- Idrettskader
- TRAMPOLINE
- SKI/snowboard
- Trafikkulykker
- **Barnemishandling!**

## Ikke-traumatiske

- Patologiske frakturer
- Bencyster



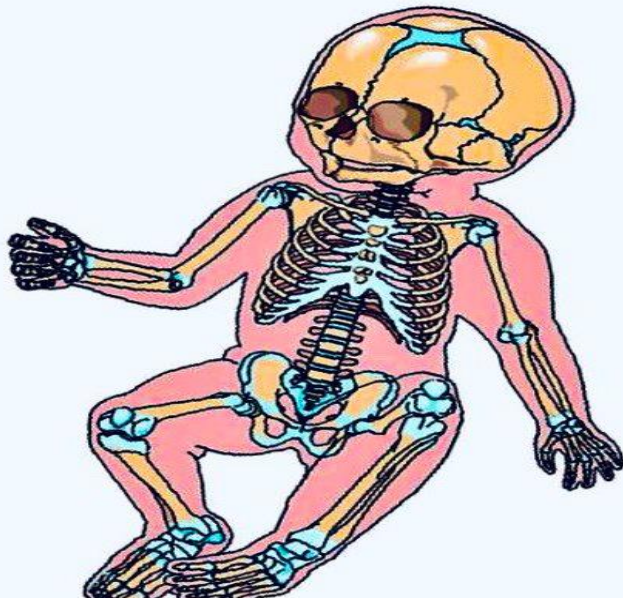


# Anatomiske forskjeller

## Barneskjelett vs Voksenskjelett

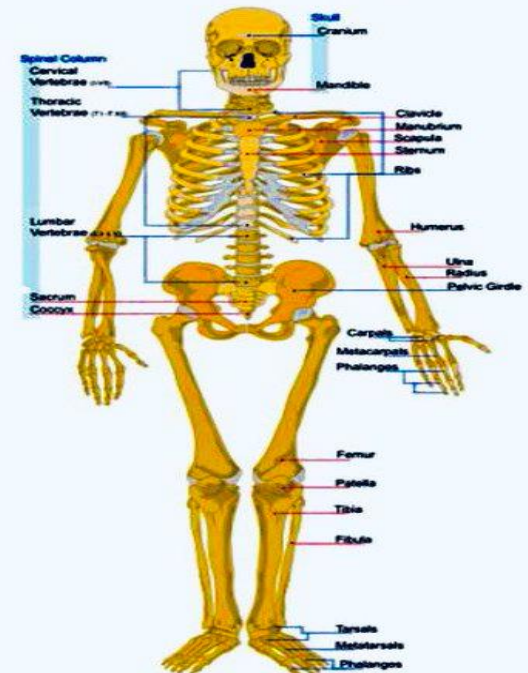
Baby Fun Fact!

### Human Skeleton: Adults vs. Infants



A human adult has **206** bones while a baby has **300** bones!

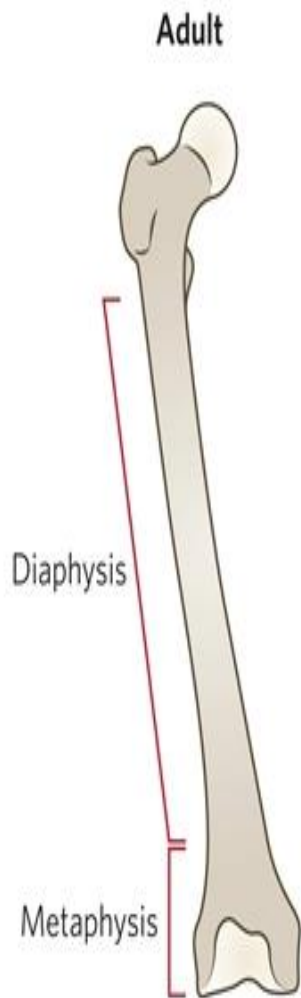
Why?  
Bones fuse together as we grow.



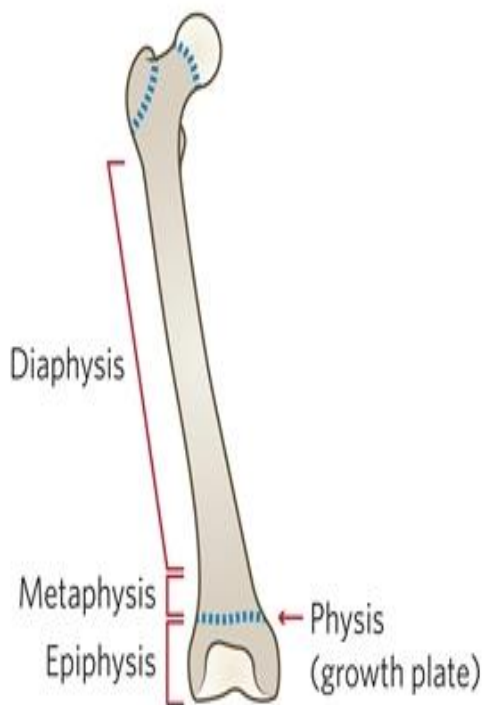
# Anatomiske forskjeller

## Voksen

- Metafyse
- Diafyse



## Child



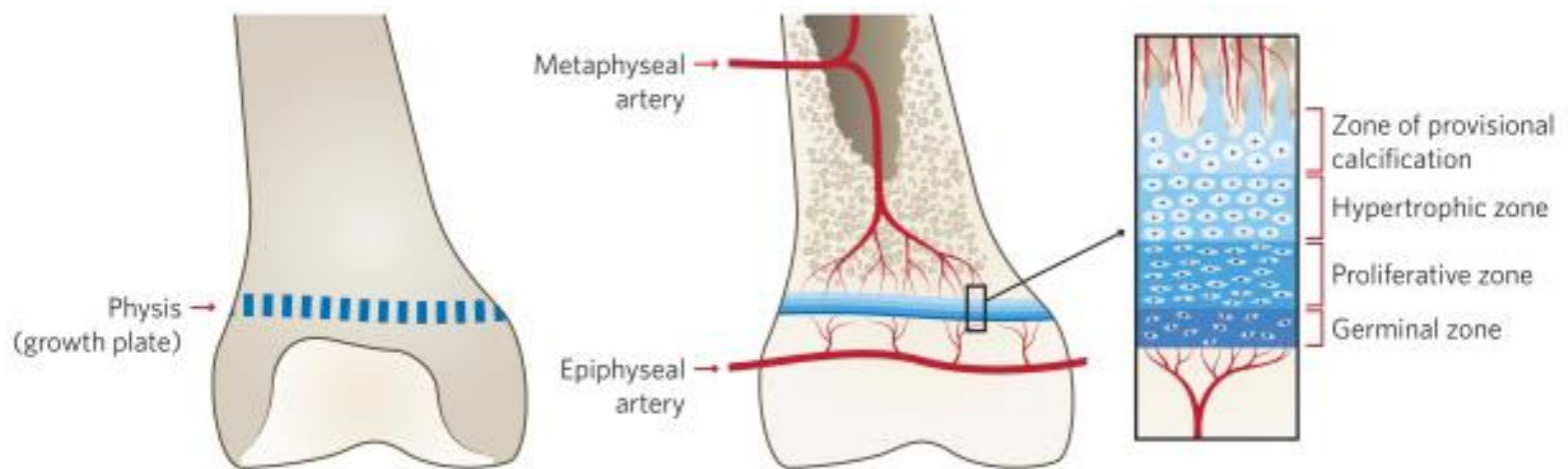
## Barn

- Diafyse(skaft)
- Metafyse
- Epifyse
- **Fyse(vekstsone)**

# Anatomi

## Vekstplatens anatomi

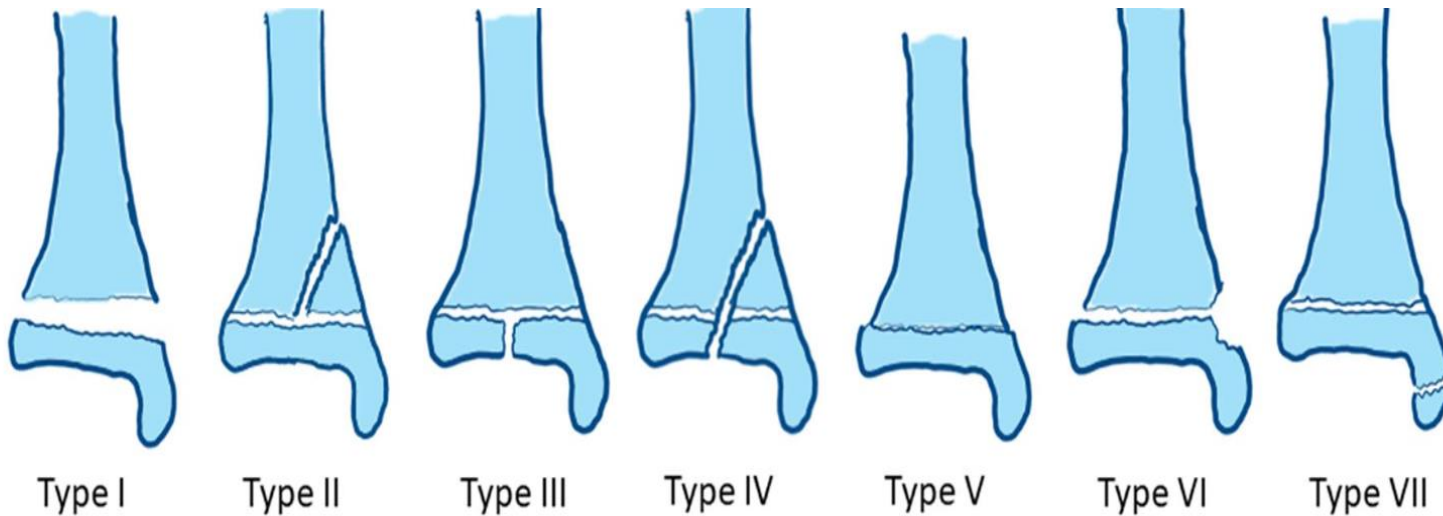
Vekstplaten, eller fysen, er **bruskskiven** som **skiller epifysen fra metafysen** og er ansvarlig for **longitudinelle veksten av lange rørknokler**.



# Frakturtyper

## EPIFYSIOLYSE frakturer

- Oppstår i vekstsonene(fysene)
- Klassifiseres etter **Salter-Harris I-VI**





# Frakturtyper

## BUCKLE FRAKTURER (KOMPRESSJON)

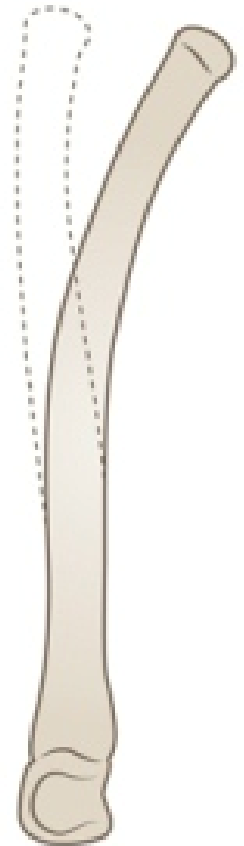
- Oftest ved METAFYSENE av kortikalt ben i rørknokkel.
- Vanligvis på distale radius.



# Frakturtyper

## **BOWING FRAKTURER (bøyd deformasjon)**

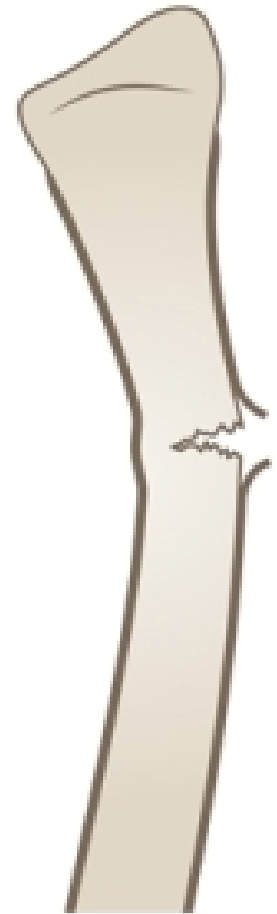
- Lange rørknokler kan bøyes en del uten brudd av korteks.
- Oftest på Ulna eller Fibula.
- I Ulna → OBS Monteggia fracturer-dislokasjon.



# Frakturtyper

## GREENSTICK fraktur (ukomplette frakturer)

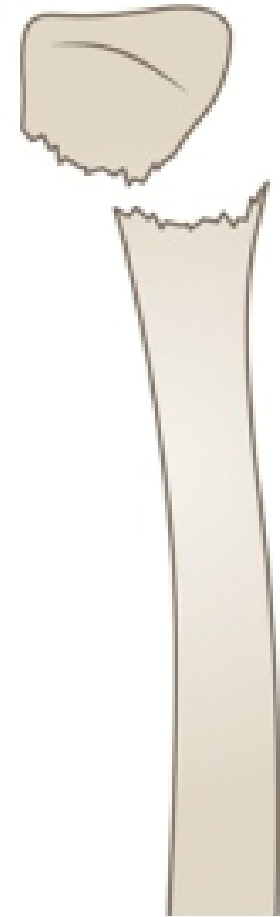
- Korteks gir etter på tensjon siden
- Forblir intakt på kompressjonsiden.
- Typisk fraktur i underarmen.



# Frakturtyper

## KOMPLETTE frakturer

- Frakturer som går gjennom begge korteks
- De er sjeldent kominutte(knusning)
- Typisk fraktur i distale radius.



# Frakturtyper

## SPIRAL frakturer

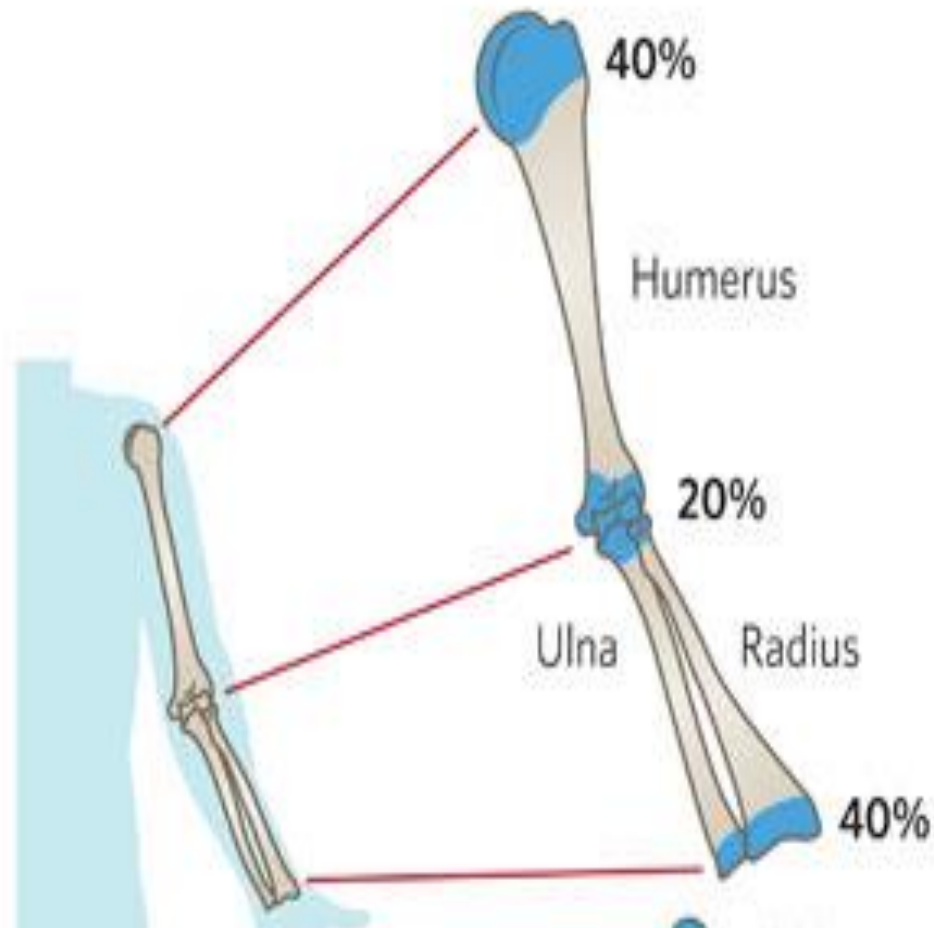
- Oppstår ved vridningskrefter
- Har ofte delvis intakt periostal hengsel
- Sjeldent hos barn
- **OBS → Barnemishandling**





# OVEREKSTREMITET

- Clavicula
- Overarm
- Albue
- Underarm
- Håndledd



# Claviculafracturer



- Vanlig skade hos barn.
- Oppstår typisk ved fall på utstrakt arm eller direkte traume mot skulder
- Ved fødselskade – 1-2% av alle fødsler.
- 80% er midtskaft frakturer hos barn



# Claviculafracturer

## Klinikk

- Smerter
- Apraxi
- Hevelse
- Hematom
- Feilstilling → spent hud/truet hud.
- OBS n.ulnaris affeksjon.
- **DISTAL NEVROVASKULÆR STATUS!**



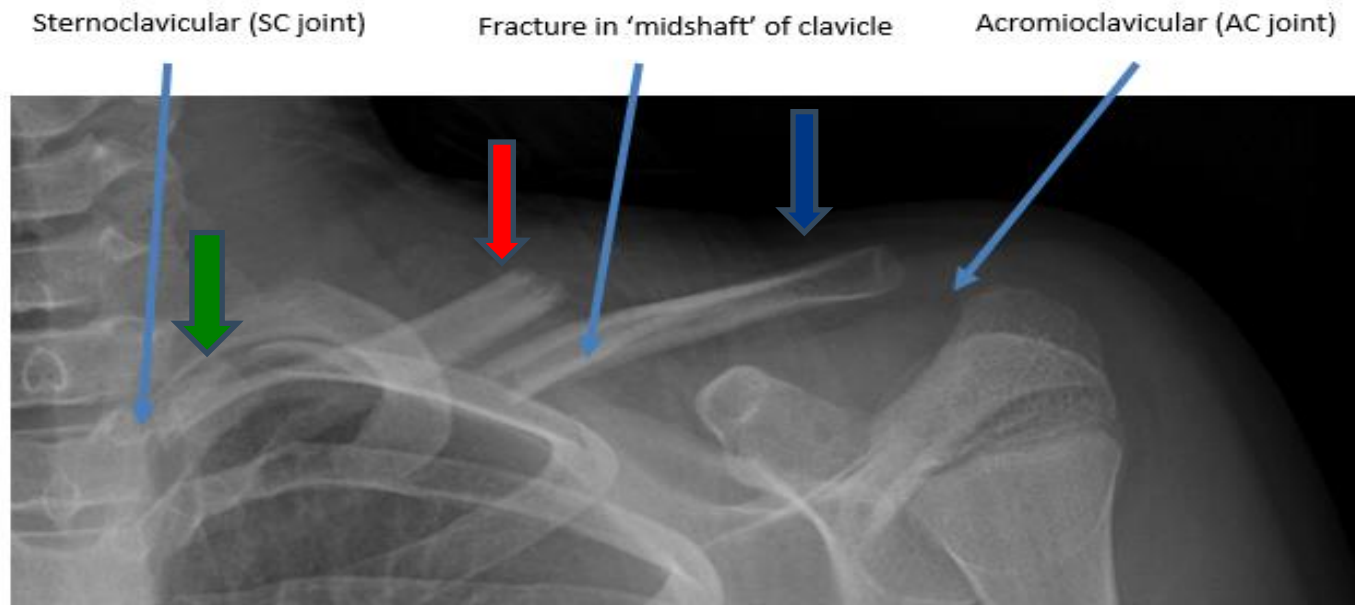
# Clavicula

## Diagnostikk

- Klinisk og radiologisk
- RØNTGEN Gullstandard

## Klassifikasjon

- **Medial-Midskaft-Lateral**
- Dislokert/udislokert
- Enkel/komminutt(knusning)
- Åpen/lukket



# Behandling

## Konservativ

- (nesten) Alltid konservativ.
- Primært smertelindre
- Fatle 1-4 uker
- Avhengig av alder





# Behandling

## Operativ

Vurderes ved:

- Åpne brudd
- Truende hud
- Nevrovaskulære skade



(a)

(b)

# Oppfølging

## Kontroll

- Tilheler alltid hos barn
- Røntgen er vanligvis ikke nødvendig hos yngre barn.
- Barn ved nærmere vekstslutt følges opp som voksne

## Komplikasjoner

- Palpabel callus-klump over bruddstedet
- Nerve-kar skade ved høy-energi traume.



# Overarmsfrakturer (Humerus)

## Etiologi

- Direkte traume
- Hyperekstensjon / rotasjonskrefter
- Spiral fraktur → **OBS barnemishandling**

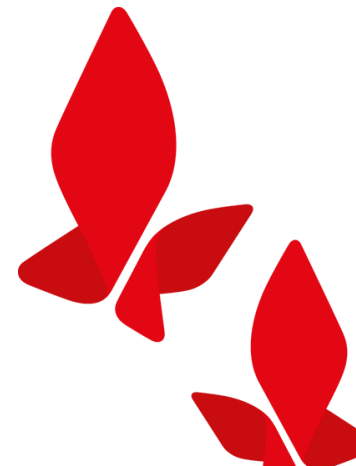
## Epidemiologi

- Ca > 10% av frakturer hos barn



# Anatomisk oversikt

Proksimal → Skaft → Distalt



# Klinikk/undersøkelse

- Smerter
- Hevelse
- Hematom
- Feilstilling
- Sensibilitet
- Puls
- OBS! N. Radialis ved tap av kraft til ekstendere i håndledd og fingre.





# Konservativ behandling

## Konservativ

- **Spedbarn:**
- Immobilisering mot thorax 5-10 dager.



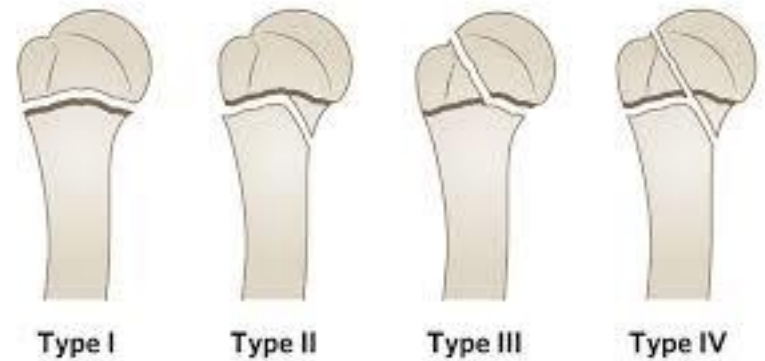
© The Wood & Downes Medical Illustration Agency



# Konservativ

1-4 år

- **Prox. Humerus:** Oftest SH I –SH II
- **Skaft:** Tverr/Spiral/Skråfraktur
- Fatle 7-10 dager
- Gips/ ortose



© 2014 American Pediatric Orthopaedic Society



# Konservativ

**5-12år**

- Fatle/ ortose
- 2-4 uker
- Avhengig av alder



# Operativ behandling

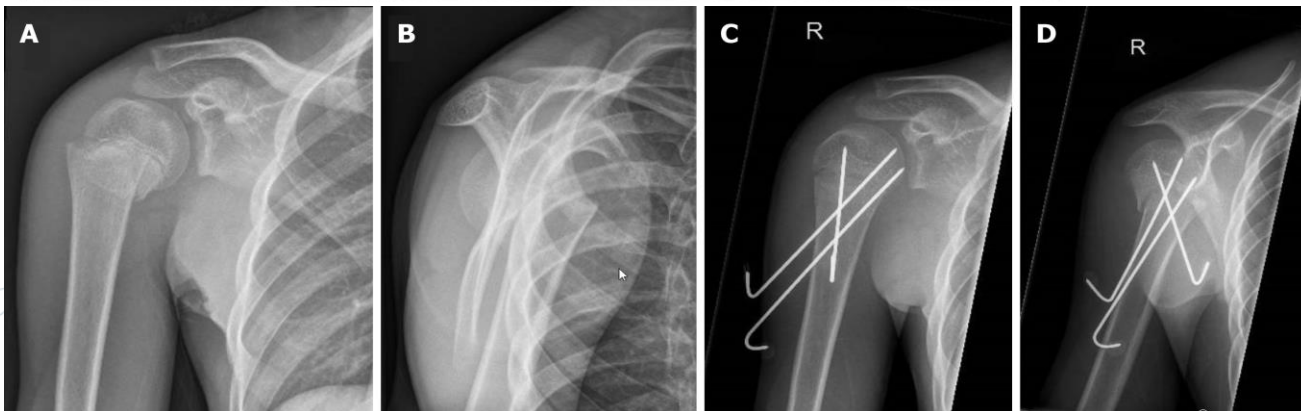
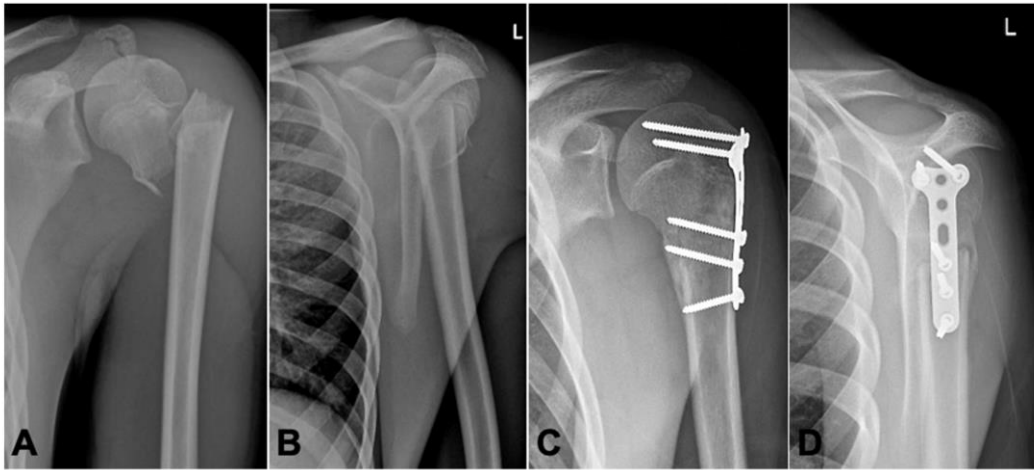
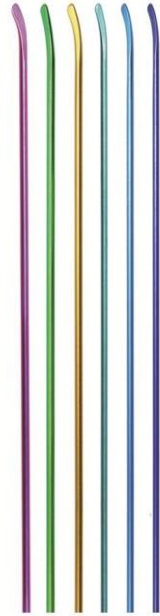
## Indikasjoner

- Ved åpent brudd
- Nerve/kar skader
- Grov dislokasjon
- Hos eldre barn mot vekstslutt



# Operative metoder

- ORIF - Open Reduction Internal Fiksation
- TEN – Titanium Elastic Nail
- Perkutan pinnefiksasjon



# Kontroll

- Røntgen kontroll etter 5 dager
- Beh. Varighet avhengig av alder!
- Tilheling mellom 3-5 uker
- Avsluttende kontroll med røntgen
- 1 års kontroll ved større feilstillinger.



# Kasus

## Jente, 9 år

- Fall under turn
- Strak arm
- Innkommer med armen utstrakt over hodet
- Smertepreget
- God Nevrovaskulær status





# Kasus

## Primær rtg

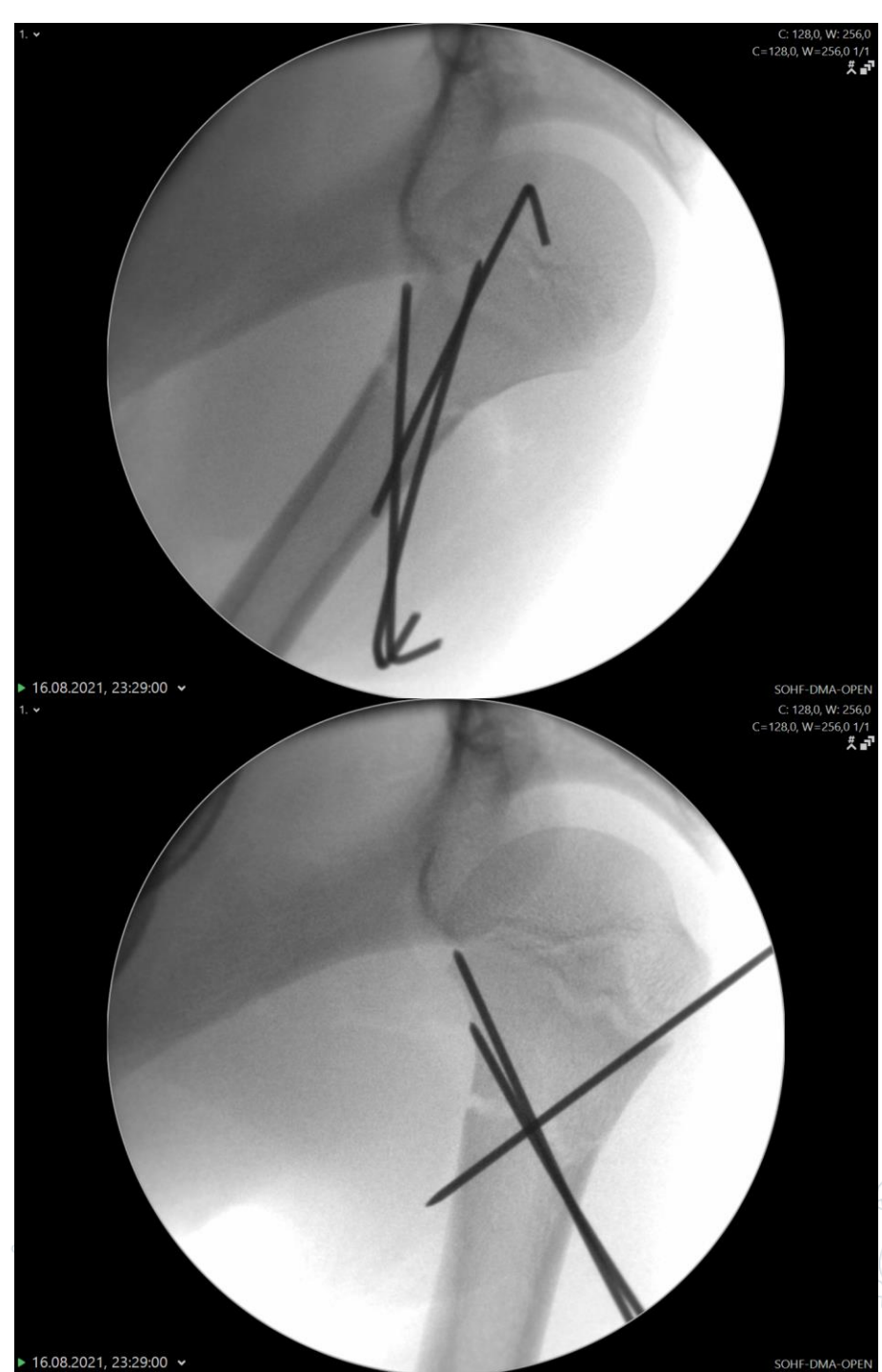




# Kasus

## Akutt operasjon

- Lukket reposisjon
- Perkutan pinne fiksasjon
- Post operativ god distal nevrovaskulær status
- Fatle
- Røntgen kontroll 7 dager



# Kasus

4 uker kontroll + Avsluttende kontroll



# Distalt –Suprakondylære humerus frakturer

- 50-70 % av alle albuefrakturer
- Oftest hos gutter enn jenter
- Alder mellom 5-8år



# Skademekanisme

## Ekstensjonsfraktur

- Fall på utstrakt arm
- Insidens > 90%)
- Ruptur av periost fortil, intakt baktil.



## Fleksjonsfraktur

- Fall på flektert arm, direkte traume mot albue.
- Insidens < 10%
- Periost ruptur dorsalt intakt fortil.

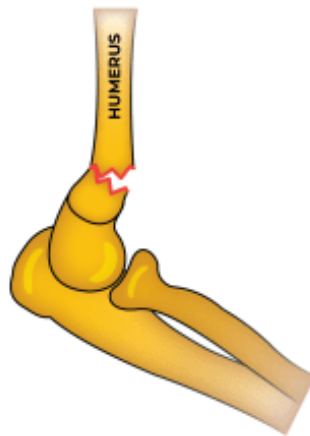


# Klassifikasjon

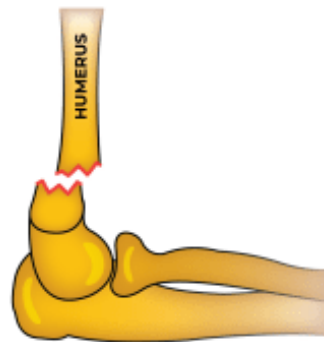
## GARTLAND CLASSIFICATION SYSTEM



**TYPE I**  
Nondisplaced



**TYPE II**  
Angulated with an  
intact posterior cortex

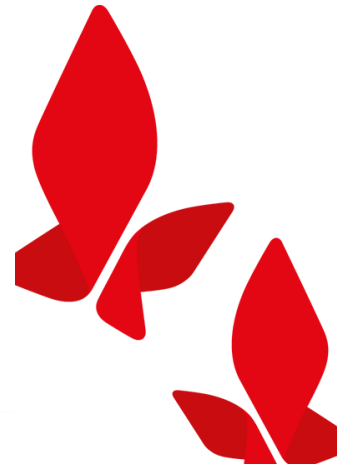


**TYPE III**  
Completely  
displaced



Instability in flexion  
and extension

**TYPE IV**  
Complete  
periosteal  
disruption



# Behandling

- **Gartland I:**

- Gips 3-4 uker

- Dorsal giplaske 80-90 grader fleksjon.

- Fleksjonsfraktur gipses i ekstensjon!

- **Gartland II:**

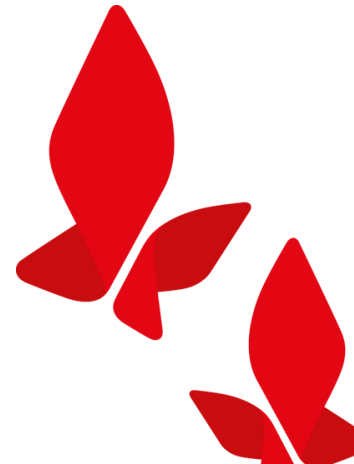
- Lukket reposisjon gips

- Ikke reponerbar lukket?

- Åpen rep. + Kryss pinner

- **Gartland III:**

- Ustabil- Opr krysspinner+åpen rep.



# Oppfølging

## Kontroller

- Røntgen kontroll 5-7 dager
- Varighet av beh avhengig av barnets alder
- Mellom 3-5 uker
- Avsluttende kontroll med røntgen.

## Komplikasjoner

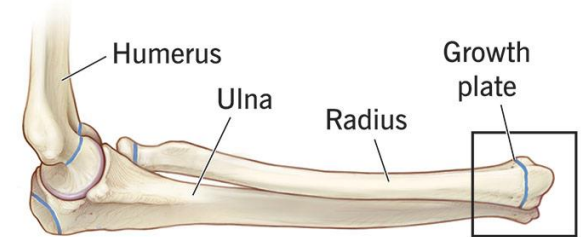
- Økende feilstilling
- Funksjonstap
- Manglede/ ufullstendig tilheling
- Nerveskade



# Underarms frakturer

- Utgjør 40% av alle barnebrudd.
- Oppstår ved direkte trauma eller fall.

Growth plate fractures



Healthy forearm





# Lokalisasjon

## Ulna fx

### Lokalisasjon

- Proksimal (epifyse)
- Skaft
- Distal (epifyse)



## Radius fx

### Lokalisasjon

- Proksimal (epifyse)
- Skaft
- Distal (epifyse)



# Klinikk

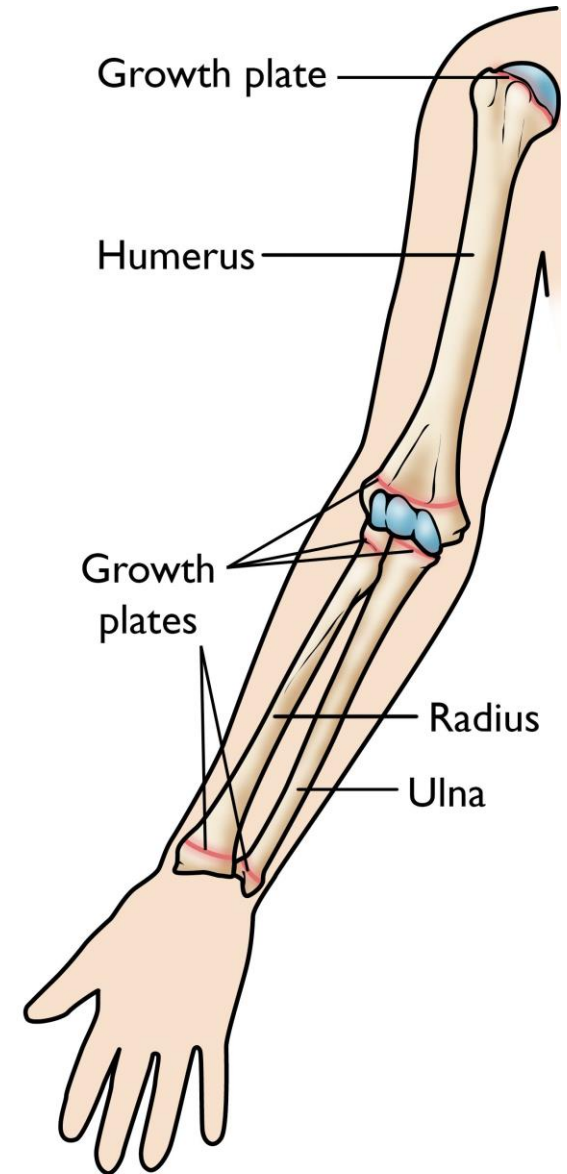
## Undersøkelse

- Hevelse
- Smerte
- Feilstilling
- Nerveskade
- Hud/sår/åpent

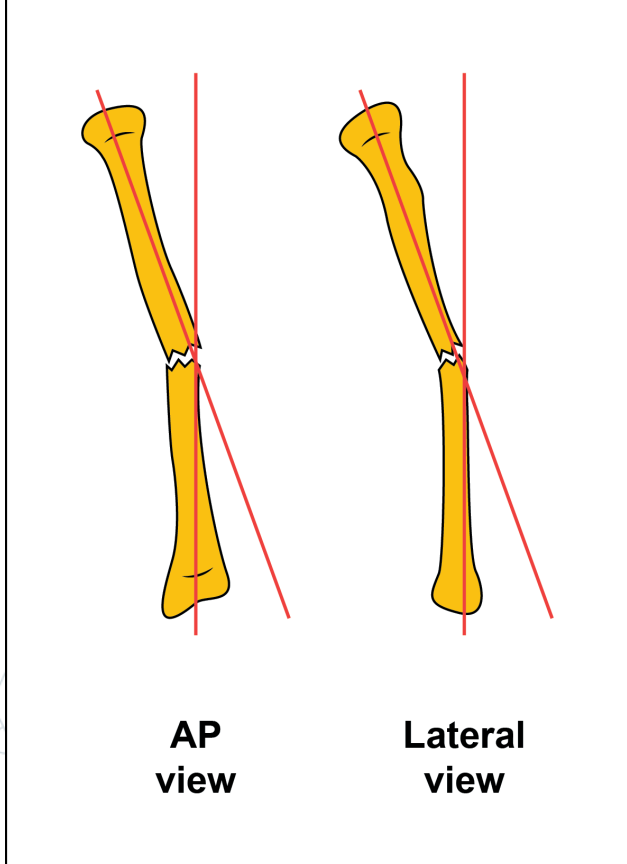
## Diagnostikk

- Røntgen
- FRONT/Sideplan

HÅNDLEDD  
UNDERARM  
ALBUE

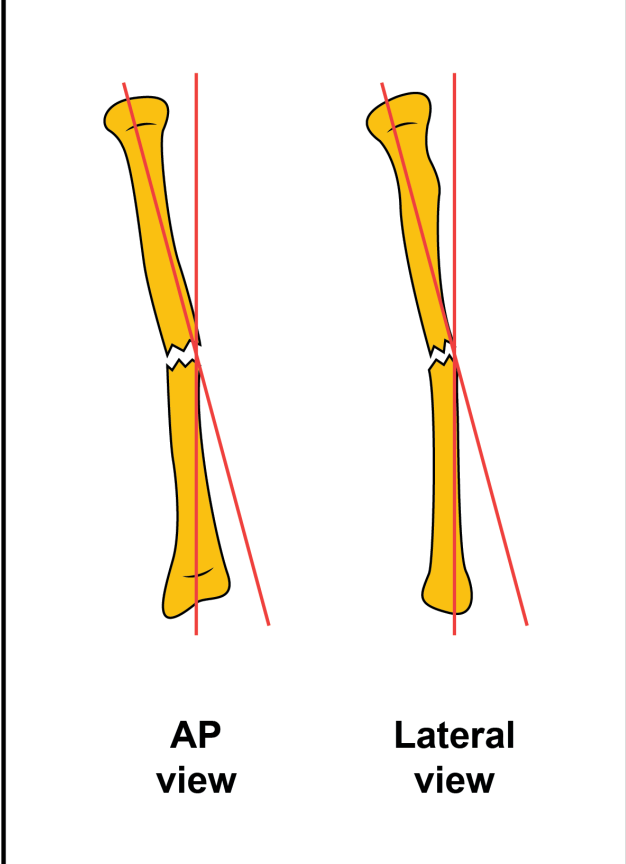


Age	<b>&lt;5 years</b>	<b>5-9 years</b>	<b>≥10 years</b>
Acceptable angulation	<b>&lt;20 degrees</b>	<b>&lt;15 degrees</b>	<b>&lt;10 degrees</b>



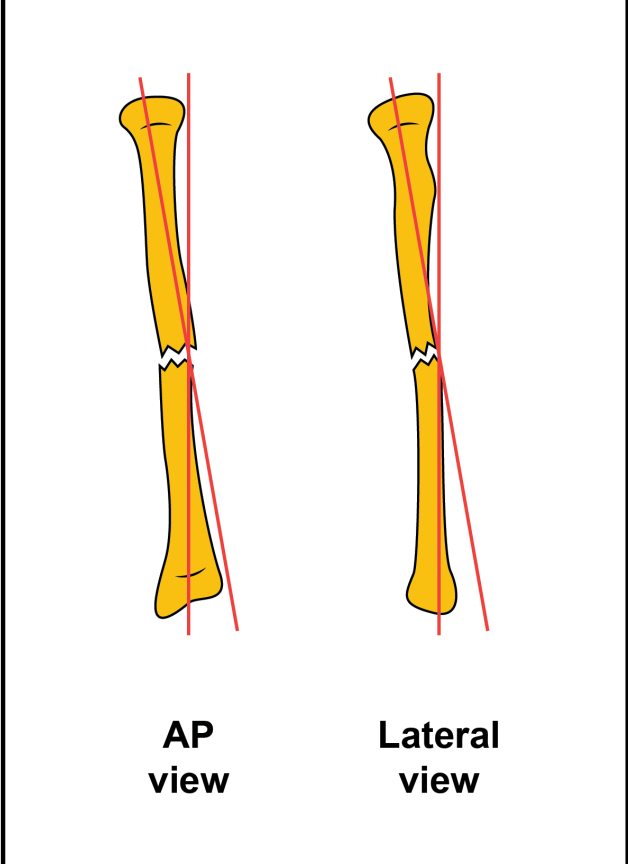
**AP view**

**Lateral view**



**AP view**

**Lateral view**



**AP view**

**Lateral view**

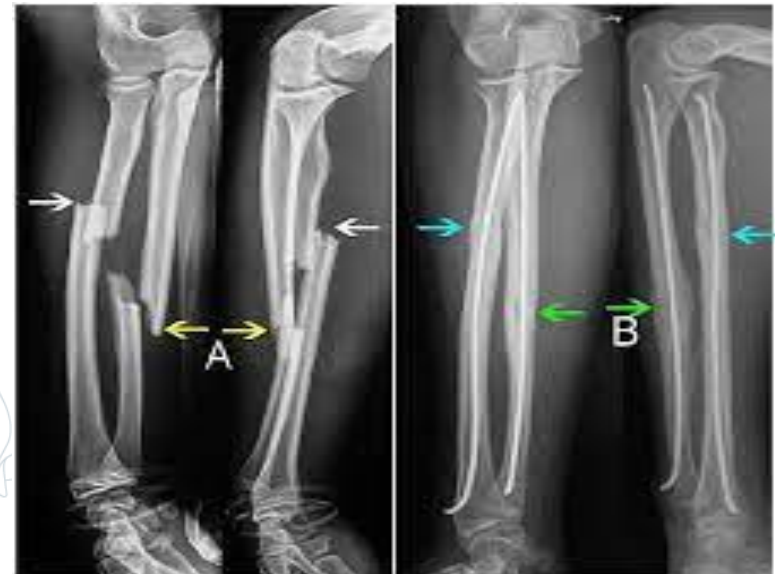
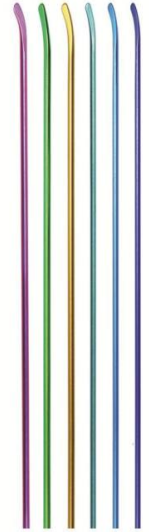
# Behandling

## Konservativ

- HØY giplaske
- Gipsetid 3-5 uker
- 3-punksstøtte i gipsen

## Operasjon

- Ustabile frakturer
- Åpne frakturer
- Ved dislokasjon  $>10$  grad
- Forkortning  $> 5$  mm



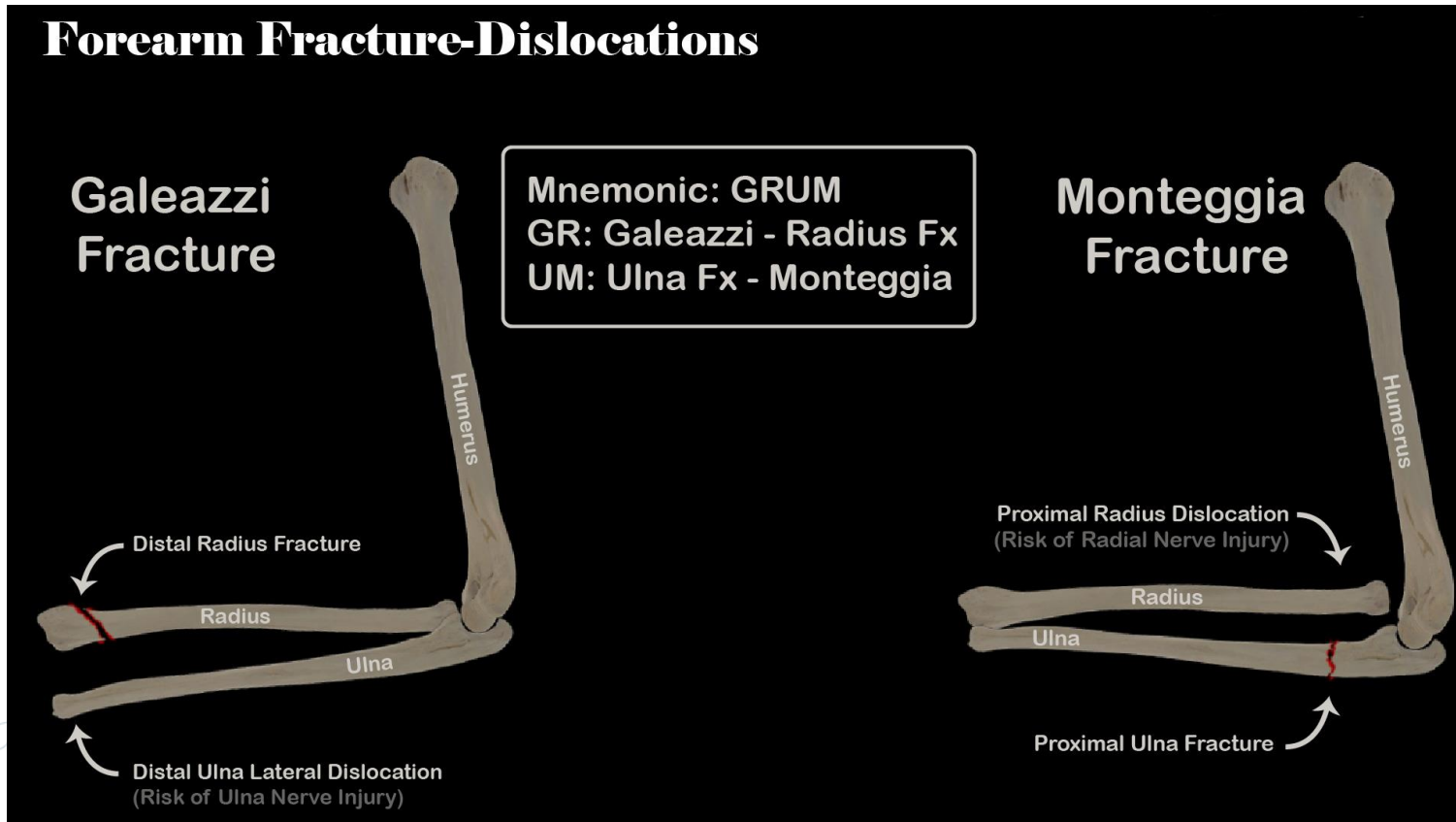
# Ofte oversette skader! OBS!

Galeazzi

Monteggia

4-10år alder

Ca 0,4 %



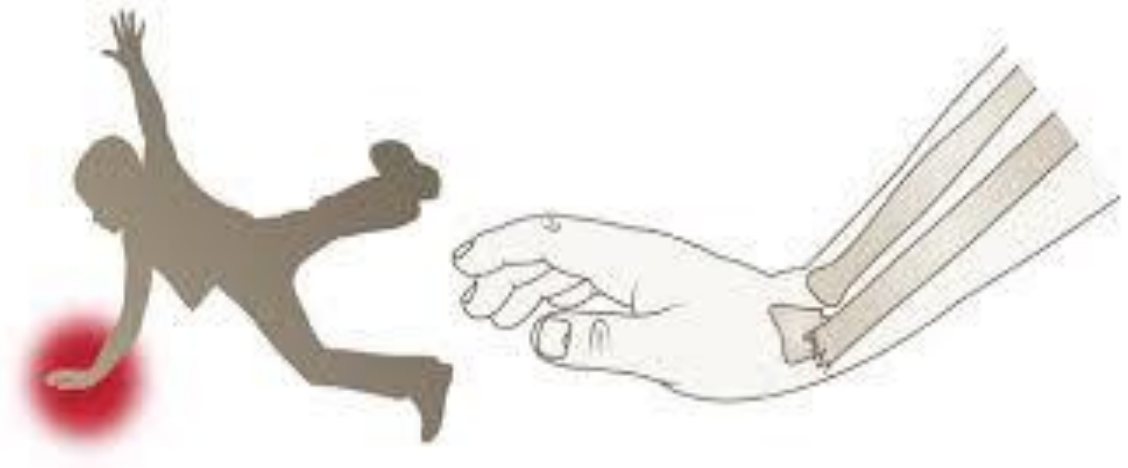
# Distale radiusfrakturer



# Distal radiusfraktur

## Skademekanisme

- Fall på strak arm
- Vanligst SKI & FOTBALL
- 80% utendørs
- ¼ del i hjemmet
- 30% på skolen
- 5% i barnehage



# Distal radiusfraktur

## Forekomst

- **Bidrar til 25-30%** av alle brudd hos barn.
- **Gj.snitt alder 10 år** for metafysære brudd
- **Gutter < Jenter**

## Klinikk

- Smerte
- Nedsatt funksjon
- **Feilstilling**
- Hevelse
- Hematom
- Hudstatus
- Nevrovaskulær status!

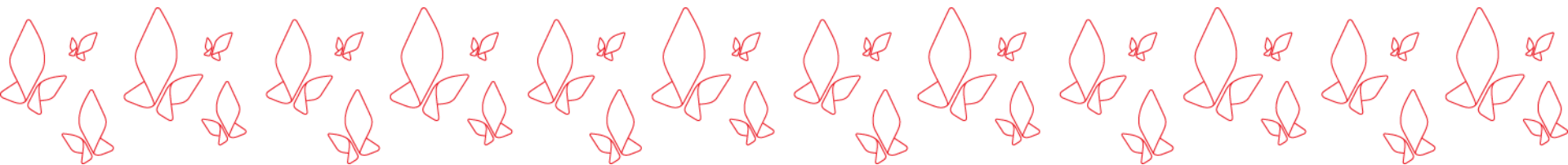
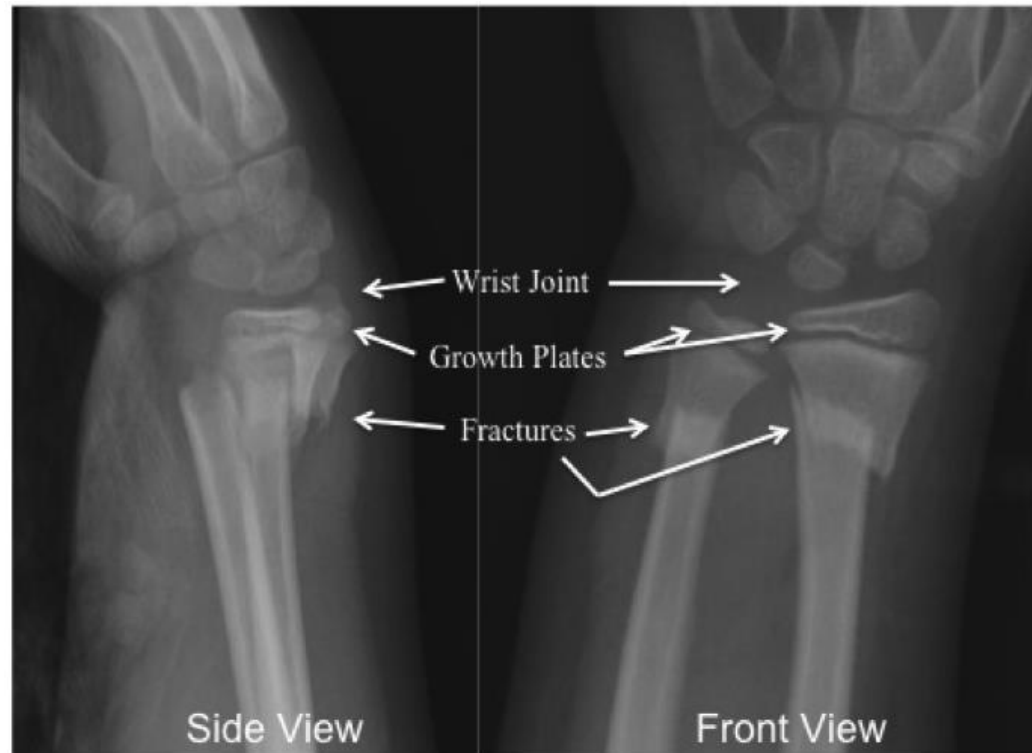




# Diagnostikk

## RØNTGEN GULLSTANDARD

- FRONT+SIDEPLAN
- CT kan vurderes ved intraartikulære brudd



# Behandling

## Generelt

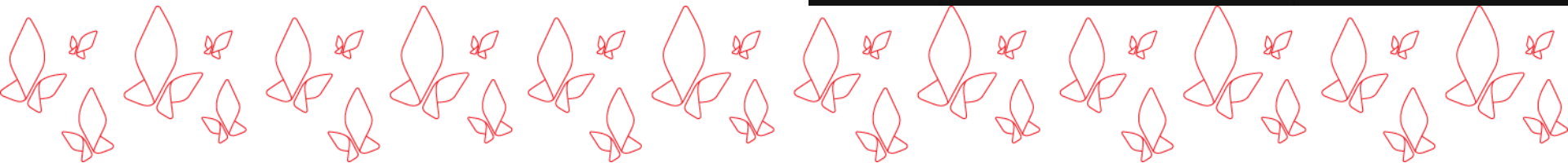
Akseptable vinkelfeilstilling avhenger av:

- Alder på pasient
- Lokalisasjon
- Type feilstilling
- **Rotasjons deformiteter remodelerer IKKE**

## Feilstilling/Alder

Tabell: akseptabel grader i vinkelfeilstilling

Alder (år)	Grader feilstilling i sagittalplan (gutt-jente)	Grader feilstilling i frontalplan
4-9	20-15	15
9-11	15-10	5
11-13	10-10	0
>13	5-0	0



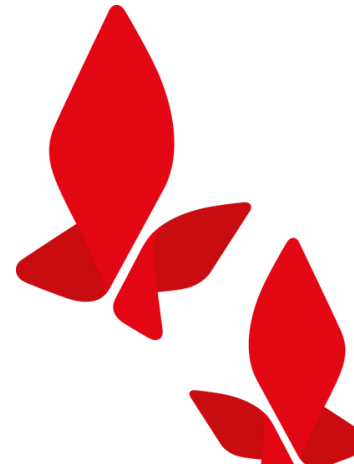
# Behandling

## Konservativt

Gipslaske 3-punkt støtte hindrer dislokasjon

Brudd(reponert/ustabile) kontrolleres etter 5 dager med røntgen

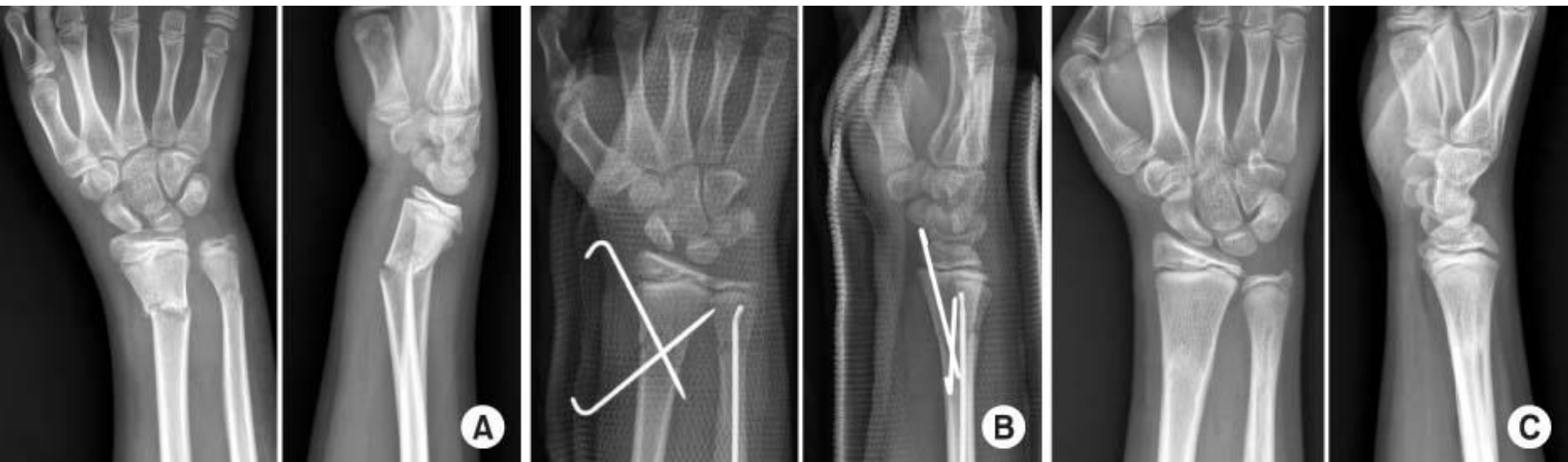
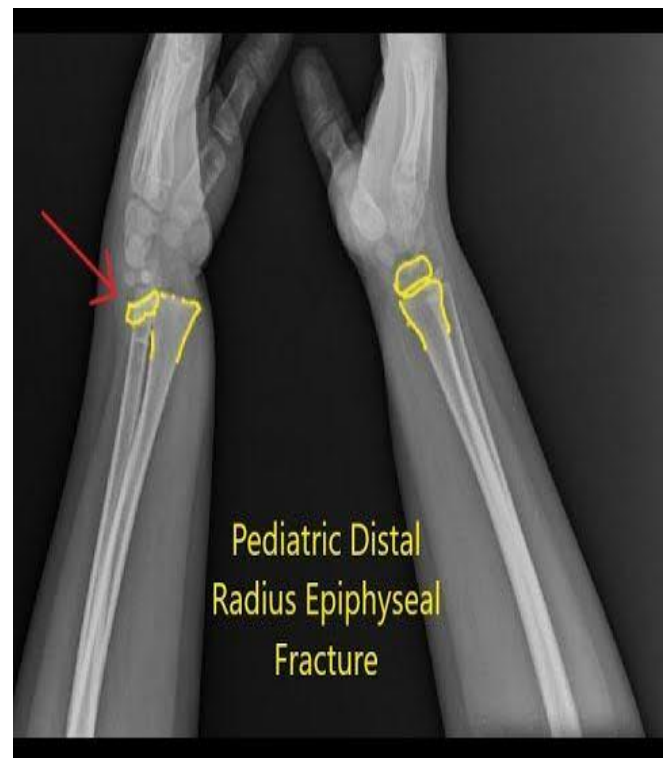
Brudd som affiserer vekstskiven-kontroll 6-12 mnd for utelukke vekstforstyrrelser.



# Behandling

## Operativ behandling

- Lukket reponering og perkutan pinning
- Åpen reposisjon og internfiksasjon  
(barn nær vekstslutt)

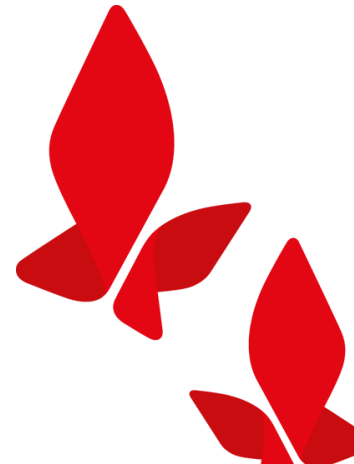


# Kontroll

Kontroll med røntgen  
etter 5-7 dager

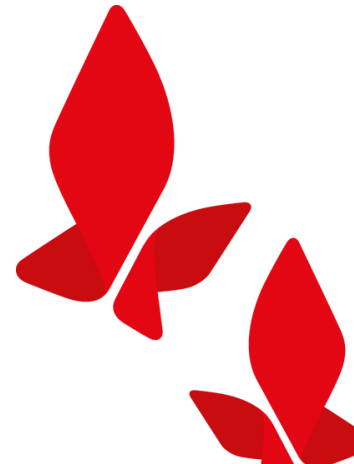


Gips og evt pinner  
fjernes etter 3-4 uker  
+ røntgen i forkant.



# Komplikasjoner

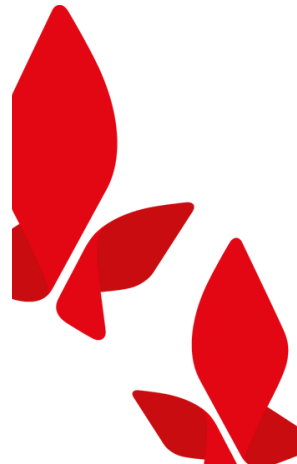
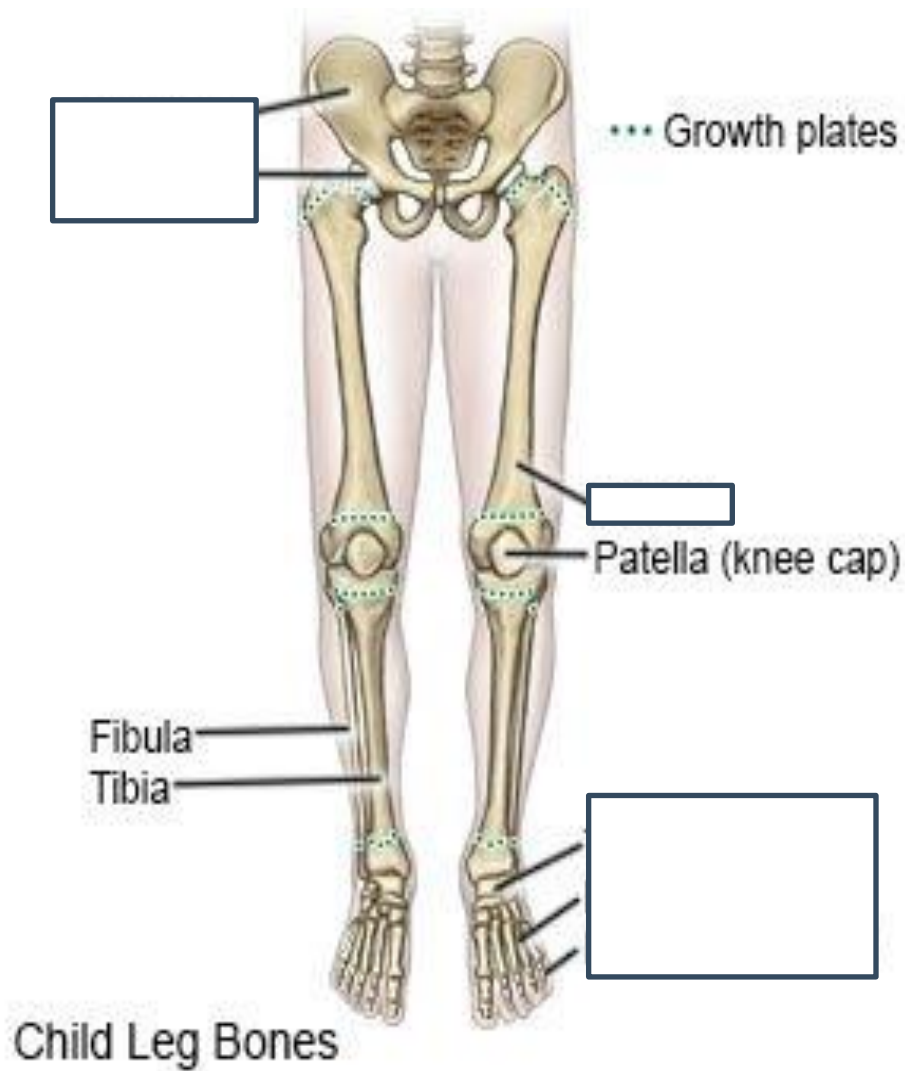
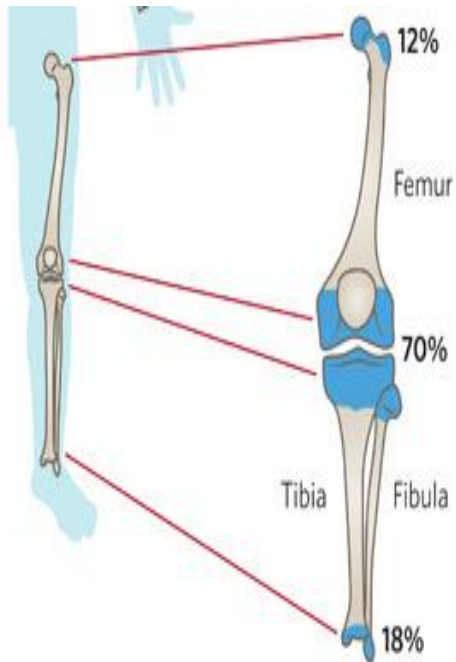
- Vekstforstyrrelse  
-latrogen eller traume
- Vekst arrest – resultere i deformitet



# UNDEREKSTREMITET

## Anatomisk oversikt

- Patella
- Tibia
- Fibula
- Vekstsoner



# Kne

## Patellafrakturer



- Sjeldent fraktur for barn under 16 år
- Direkte traume
- Indirekte(raskt nedbremsing eller akselerasjon)
- Ved luksasjon/subluksasjon patella





# Kne

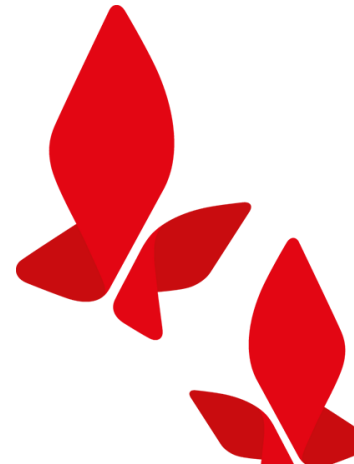
## Klinikk

Hevelse

Smerte

Hematros

Redusert ekstensjon



# Kne

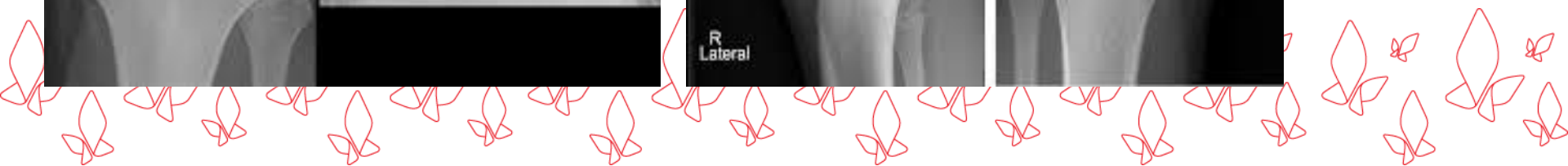
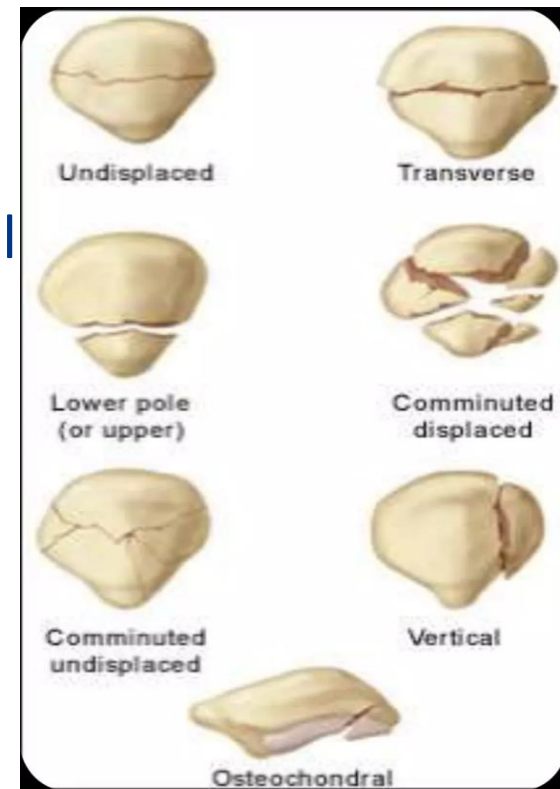
## Diagnostikk

- Standard Røntgen
- Front
- Sideplan
- **Skyline-projeksjon**



## Klassifikasjon

- Transverse/longitudinell
- Marginal (latreral eller medial avulsjon)
- **Avrivning av brus fra benet struktur. (Sleve)**



# Behandling

## Konservativ

- Udisloert <3mm
- Intakt ekstensjonevne
- Gips immobilisering
- 4-6 uker



## Operativ

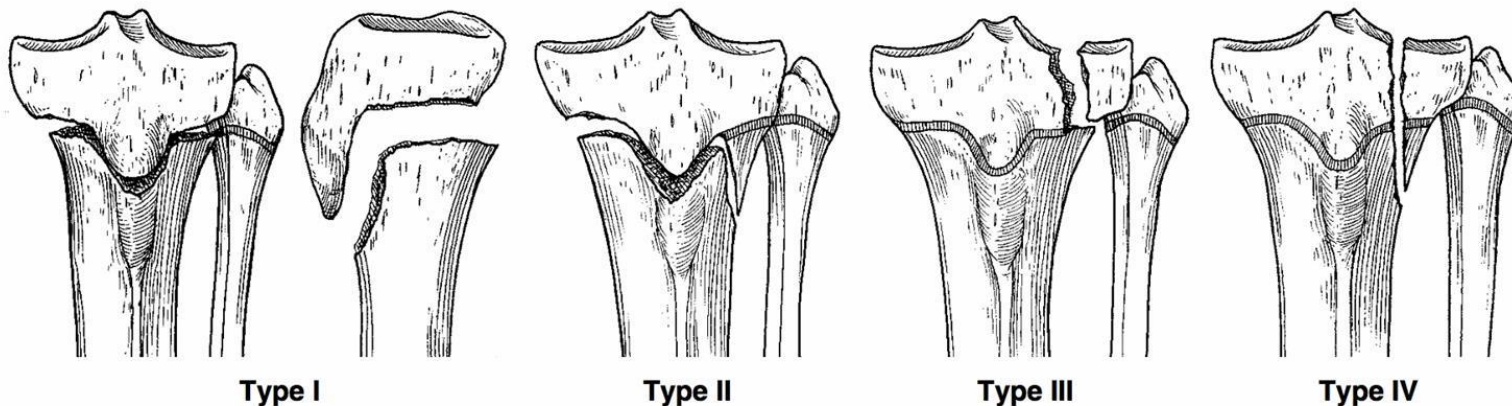
- Disloert >3mm
- Åpen reposisjon
- Pinner/Cerclage/tensionband
- Post operativ gips 4 uker



# Tibia

## Proksimalt

- Sjeldne brudd hos barn
- Epifysen svakere enn metafysen
- Skademekanisme –
- Vridnings traume
- Aksial traume



Anteroposterior view

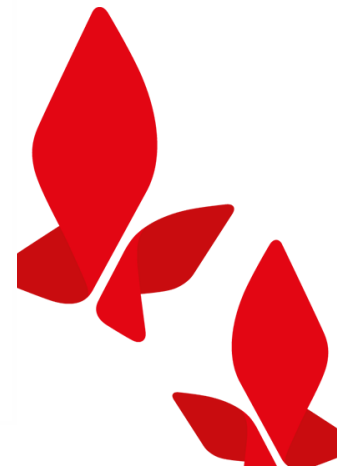
Lateral view

Type I

Type II

Type III

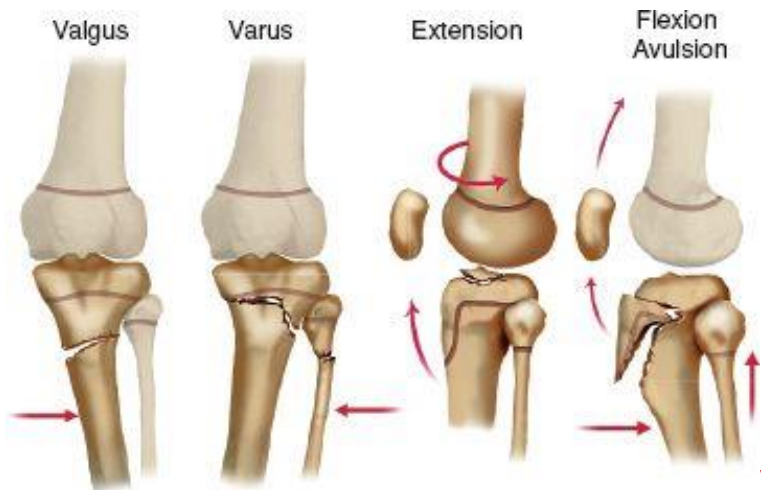
Type IV



# Tibia

## Klinikk

- Smerter
- Hevelse
- Redusert bevegelighet
- Valgus feilstilling



## Diagnostikk

- Røntgen FRONT + SIDE
- OBS andre skader
- Røntgen av ankel/legg/kne



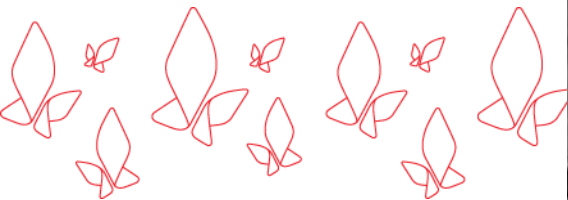
# Behandling

## Konservativ

- Udislosertebrudd – høygipslaske i 6 uker
- Lett disloserte – reponeres etterfulgt av høy gips i 6 uker

## Operativ

- Feilstilt brudd/ ikke reponerbar lukket.
- Åpen reposisjon
- Ta ut (tykk) periost fra bruddspalten





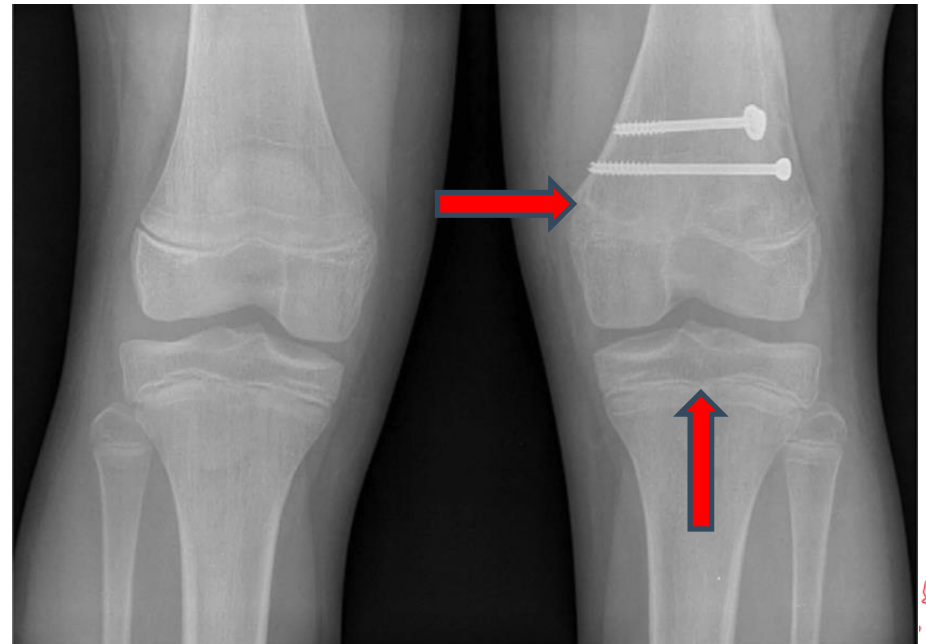
# Proximal Tibia

## Kontroll

- Hyppig kontroll hver uke de første 3 uker
- Oppdage Valgus/varus feilstilling
- Større enn 15 grader feilstilling – Gipse på nytt
- **Tilheling:**
- 2 uker hos nyfødte
- 8-12 uker hos ungdom

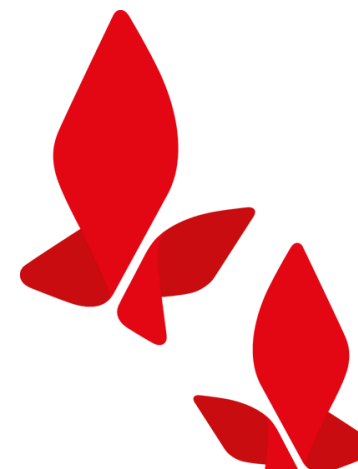
## Komplikasjoner

- Økende valgus feilstilling
- **For tidlig lukking av proksimale tibia vekstsone**



# Crus fraktur

## Tibia og fibula





# Crus fraktur

## Tibia og fibula

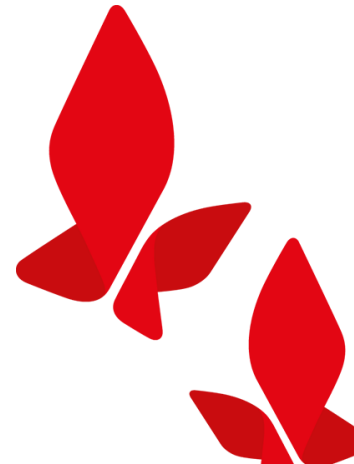
Ca 40% av alle barne frakturer

Oftest i midtre 3-del.

Isloserte fibula brudd kun ved direkte traume

Skademekanisme direkte (ulykke, klemskade)

Indirekte(vridning)



# Crus fraktur

## Klinikk

Smerte

Hevelse

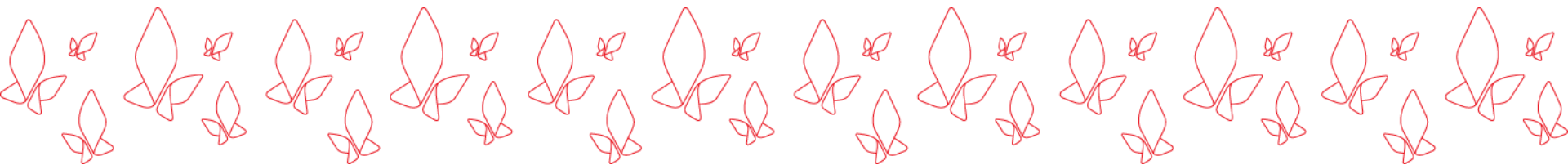
Feilstilling

**Manglende belastning**

## Diagnostikk

Røntgen

FRONT/SIDEPLAN



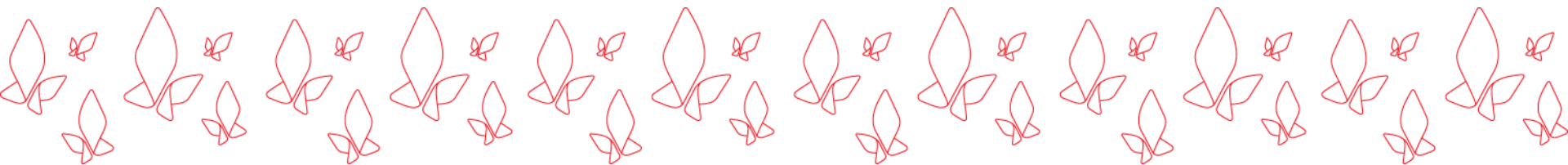
# Indikasjon:

## Konservativ

- Fleste tibia/fibula metafysære fx gipsbehandles
- **Isloerte tibia skaft – OBS VARUS feilstilling**
- **Tibia/fibula fx OBS VALGUS feilstilling**
- Forkortning og rekurvatum

## Operativ

- Karskader
- Kompartment syndrom
- Komminutte frakturer
- Ustabile frakturer
- Åpne frakturer



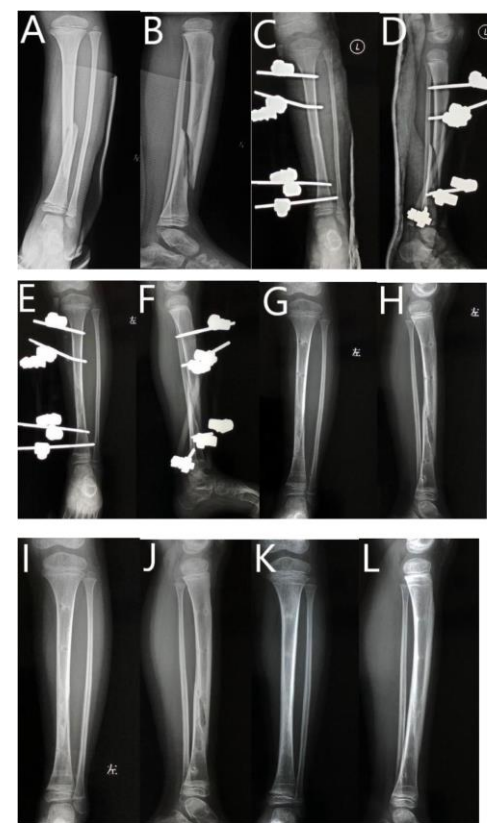
# Behandling

## Konservativ

- Lukket reposisjon i narkose
- Høygips laske
- Lett plantigrad i ankelen
- 45 grader fleksjon i kne  
hindre rotasjonsfeilstilling

## Operativ

- Perkutan pinning
- Plate og skruer
- Fleksible TEN nagler
- Ex-fix

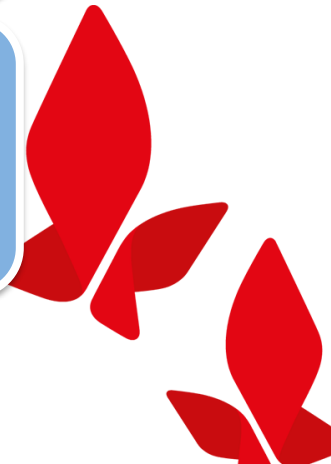


# Komplikasjoner

Kompartiment – Økt trykk i muskelosjen

**Rotasjonsfeilstilling korrigeres IKKE – tolereres IKKE**

Forsinket tilheling



# Ankel

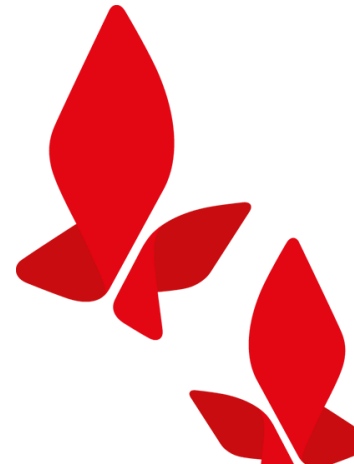
## Distal tibia / Fibula fx



# Ankel

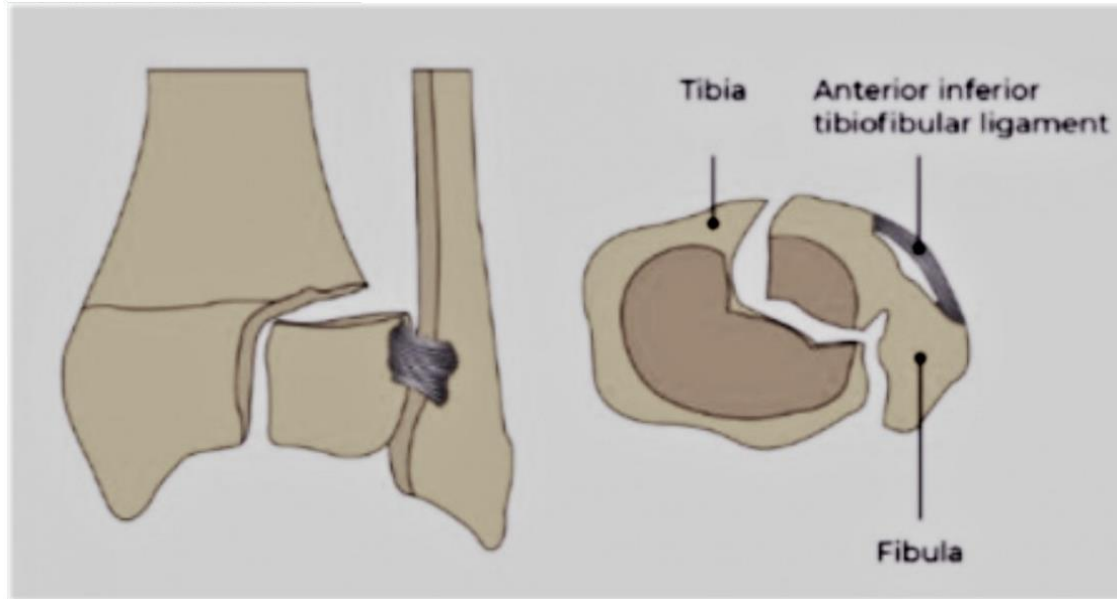
## Distal tibia fx

- Står for 25% av alle epifyseskader hos barn
- Oppstår ofte i forbindelse med sport
- Skademekanisme –
- Direkte ved fall /trafikkulykke
- Indirekte ved vridning/translasjonskrefter



# Mekanisme

- **TILLAUX** fraktur



Ligament innfestningen er under fysen.



Ligament er sterkere enn fysen



Fysen gir etter for kreftene.



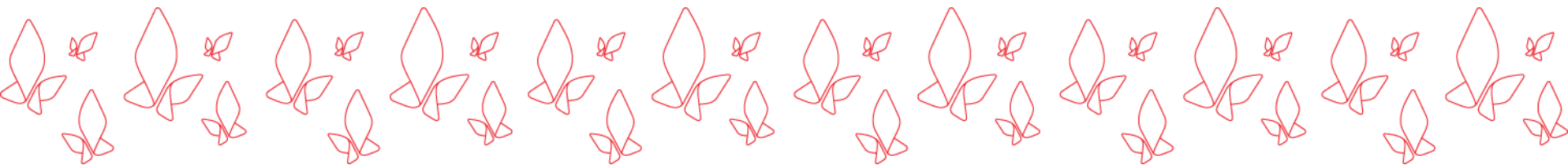
# Ankel frakturer

## Klinikk

- Smerter, hevelse, feilstilling
- Vanskelig å undersøke
- Bløtdeler/hud undersøkes
- Åpenbrudd?

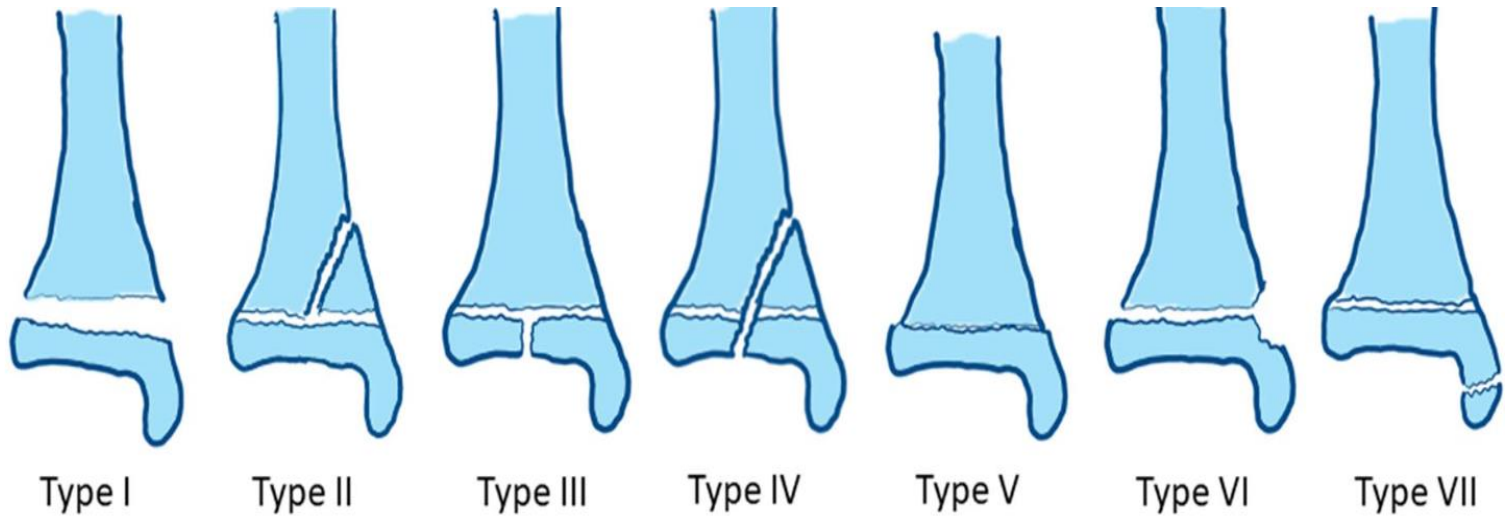
## Diagnostikk

- Røntgen FRONT/SIDEPLAN
- CT ved intraartikulær skade
- **TRIPLAN** fraktur
- **TILLAUX** fraktur



# Klassifikasjoner

## Salter Harris I – V (VI,VII)

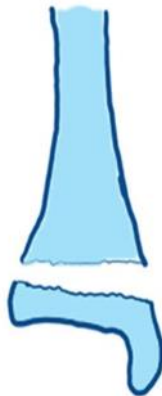


<b>S</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>T</b>	<b>E</b>	<b>R</b>
Straight across	Above	Lower	Through	Erasure of growth plate	Reaction periosteal



# SH I

- SH I ca 8,5%
- Separasjon av epifyse fra metafyse
- Oftest i distale radius
- Udisloserte frakturer krever ingen reposisjon
- Kan behandles konservativ med gips 3-4 uker



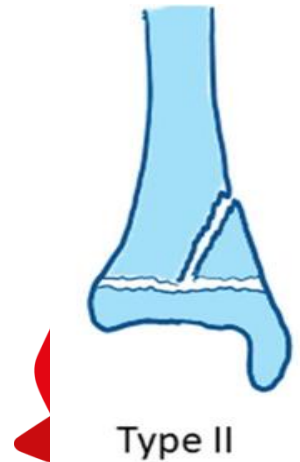
Type I

S

Straight  
across

# SH II

- SH II er den hyppigste fraktur typen
- 73% forekomst
- Går gjennom fysen og opp gjennom metafysen.
- Lukket reposisjon og gips er anbefalt som primær beh.

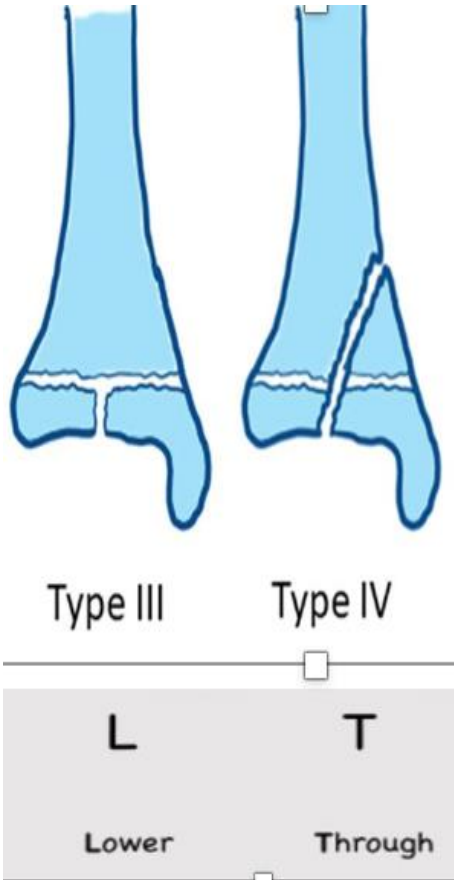


Type II

A

Above

## SH III og SH IV



- Intraartikulære frakturer
- SH III 6.5%
- SH IV 12%
- SH IV metafysen, gjennom fysen og ut i epifysen.
- Frakturer med **mer enn 2mm step eller dislokasjon.**
- Anbefales **åpen reposisjon og intern fiksasjon.**



# Behandling

## Generelle prinsipper

Tilstrebe anatomisk reposisjon

Artikulær kongurens

Unngå aksefeilstilling

Lukket / åpen reposisjon

OBS! Innslått periost





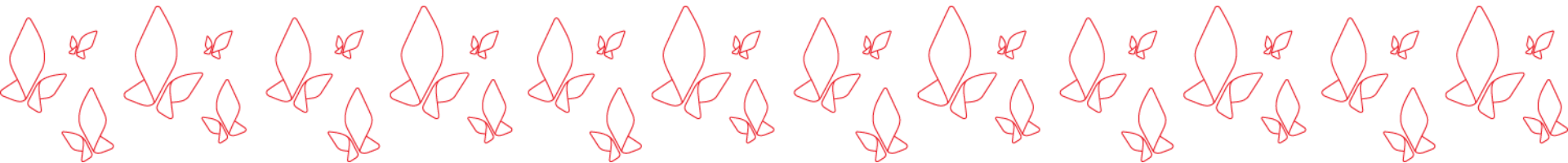
# Oppfølging

## Kontroll

- Røngen 5-7 dager og avsluttende kontroll 4-6 uker
- Røntgen kontroll 6 mnd og 12 mnd
- Obs! Vekstforstyrrelse!

## Komplikasjoner

- Vinkel, varus/valgus feilstilling
- Tidlige vekstarrest
- Rotasjonfeilstilling
- Benlengdeforskjell



# Take Home Message

VEKSTSONE I alle rørknokler!

GOD tilheling og remodelering

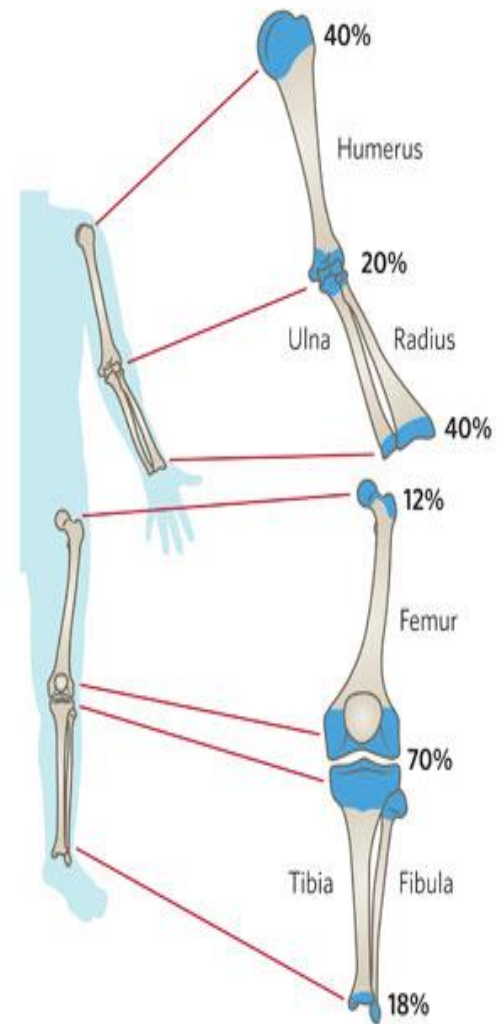
Tilstrebe anatomisk reposisjon

OBS! Innslått periost

Ktr etter tilheling 6 og 12 mnd

Prematur lukking av vekstsoner

**OBS! Barnemishandling**







Takk for oppmerksomheten!

