

## Vurdering av pre- og postoperative røntgenbilder ved skjelettskader i ekstremitetene.

### Preoperativt

Det finnes et utall klassifiseringssystemer, og for de fleste bruddtyper finnes det flere forskjellige. De fleste er verken særlig reproduserbare, til særlig hjelp ved behandlingsvalg eller har god prognostisk verdi. AO/OTA-klassifikasjonen er mest brukt, men har samme problem som de andre. Derfor kan det være best å beskrive brudd med lokalisasjon i knokkelen og feilstilling. Av interesse er: Antall og utseende på fragmentene, leddinvolvering (partiell/komplett, step/diastase), rotasjon, aksefeil, sideforskyvning (bruddkontakt eller ikke). For hoftebrudd gjelder dislokert/udislokert, men AO-klassifikasjonen brukes en del ved per/intertrokantære brudd. Hvis man ønsker å uttale seg om stabilitet/instabilitet bør man kjenne den aktuelle bruddtype og aktuelle behandlingsvalg godt. CT som hjelp i planleggingen av kirurgi er aktuelt ved de fleste leddnære brudd.

Hele pasienten synes ikke på røntgen. Grunnleggende prinsipper for behandlingsvalg gjelder, men faktorer som komorbiditet, evnen til å følge instruksjoner, komplikasjonsrisiko, funksjonsnivå og knokkelens og bløtdelens beskaffenhet vil ofte gi føringer for behandlingsvalg.

### Postoperativt/ved kontroller

Beskrive bruddet omtrent som primært/preoperativt. Prinsippet for behandlingen i skaftet er lengde/akse/rotasjon. Aksefeil nær kneet gir størst mekaniske utslag, mens aksefeil i nær hofte og ankel tåles bedre. Humerus tåler mye feilstilling, underarm lite. Eksakt reposisjon mer stabilt. Bentap. Diastase mellom hovedfragmentene etter operativ behandling av skaftbrudd gir økt risiko for manglende tilheling, spesielt i diafysen (mest uttalt humerus). Feilstilling i ledd er lite ønsket. Ingen generell regel for hvor mye som tåles, men hvis man først har operert er anatomisk reposisjon ønsket. CT brukes for læringseffekten og for å sjekke at ingen skruer står feilsplassert (intraartikulært) og for å vurdere rotasjonsfeilstilling i skaftet (det vanskeligste på vanlig røntgen).

**Tilheling** er vanskelig å vurdere. Det finnes ingen gode klassifikasjoner for tilheling, men RUST er et ærlig forsøk. Overbroende callus i tre av fire sider på rgt front og side er et godt kriterium. Callus kommer ikke ved «absolutt stabilitet» ved kompresjonsosteosyntese («primær bruddtilheling»). Utvisking av bruddspalten kommer sent. Bruddet kan være «klinisk tilhelet» (lenge) før det er «radiologisk tilhelet». Økende feilstilling i forløpet er et riktig dårlig tegn. Brudd av skruer i nagle eller plate er et tegn på instabilitet/osteosyntesehavari. For nagler kan det av og til gi en instabilitet som stimulerer tilheling, men for plater er det aldri bra. Mer indirekte tegn på instabilitet kan være osteolyse rundt skruer. Pseudartroser deles inn i atrofiske (lite bein/beintap; «biologi-problem») og hypertrofiske (bennydannelse, men vedvarende bruddspalte(r); «mekanisk problem», instabilitet). Tilnærmingen for å oppnå tilheling kan være forskjellig. Projeksjonsforskjeller vanskeliggjør vurdering av tilheling/svikt i sekvensielle bilder.

### Behandlingsvalg

**Plater.** Ved «gammeldagse» plater er stabiliteten best ved eksakt reposisjon og en plate som ligger tett på ben. Ved bruk av vinkelstabile skruer/plate trenger ikke platen ligge tett på ben fordi friksjon mellom plate og ben ikke bidrar til stabiliteten, men stabiliteten mellom ben/skrue og skruehode og plate. Prinsipielt skille mellom «absolutt stabilitet» og overbroende osteosyntese. Lange plater bedre mekanisk, spesielt ved overbroende osteosyntese (eksempel: lateral plate femur). Prekonturerte spesialplater for bestemte (oftest leddnære) anatomiske lokalisasjoner. Generiske, rette eller vinklede, plater med skruedimensjoner fra 1,5 mm til 4,5/5,0 millimeter.

**Sperrenagle.** Ved brudd i midtre tredel av skaftet, klassisk indikasjon med reaming og friksjon mellom ben og nagle som stabilitetsgivende faktor. Indikasjonen utvidet til leddnære brudd hvor sperreskruene ikke bare hindrer rotasjon (som ved skaftbrudd), men bidrar til stabiliteten. Vinkelstabile sperreskruer og nagler som tillater multiple sperreskruer utviklet for brudd utenom midtre tredel.

**Pinner og cerclager.** Tensjonsbåndprinsip; olecranon, patella, tuberculum majus. Cerclager alene oftest som reposisjonshjelp eller rundt en plate der det ikke kan skrus (protese). Pinner alene ved brudd i distale radius og hånd og fot. Pinner oftere alene hos barn.

**Ekstern fiksasjon.** 1) Ensidig, som midlertidig behandling ved f.eks. kritisk syk pasient, bløtdelsproblemer (åpen skade). Av og til endelig behandling hos barn. 2) Ringfiksator som permanent behandling (oftest tibia ved bløtdelsproblemer).

## Enkeltnokler/brudd

**Humerus** tåler betydelig feilstilling både proksimalt og i skaftet. Proksimale humerus regnes som feilstilt hvis det er > 30 grader aksefeil og > 1 cm avstand mellom fragmentene. Unntak for tuberculum majus hvor > 5 mm opprykking kan gi impingement og problemer med abduksjon, og unntak for brudd gjennom collum anatomicum (sjelden). Et godt funksjonelt resultat er ikke avhengig av eksakt anatomisk tilheling, og disse bruddene behandles oftest konservativt. Ved operasjon brukes oftest preformert vinkelstabil spesialplate proksimalt (spesialnagle vanlig noen steder). I skaftet brukes vanligvis plate, men margnagle kan brukes ved f.eks. bløtdelsproblemer eller multitraumatisert pasient (obs pseudartrose). I proksimale humerus blir protese stadig mer vanlig – særlig ved stygge brudd hos eldre.

**Distale humerus og underarmsskaft** hos voksne opereres som regel og krever eksakt reposisjon for godt resultat, spesielt for å bevare rotasjon i underarm. Risiko for stivhet og smerter ved feilstilling og/eller immobilisering i gips. Hos barn gipse eller fleksible intramedullære titannagler. Sjelden palte/skruer. Protese økende – særlig ved stygge brudd hos eldre.

**Distale radius** behandles oftest med gips. Reponerte brudd har en tendens til å tape reposisjon underveis. Pinner og ekstern fiksasjon, evt. i kombinasjon, er tradisjonell operativ behandling. Volar plate har økt voldsomt i bruk de siste årene. Forkorting i radius mest betydningsfullt prognostisk. Step i leddet kan også være plagsomt og gi redusert funksjon og smerter.

**Proksimale femur.** Opereres alltid. Lårhalsbrudd todeles i dislokert/udislokert. Skruer vanlig ved udislokerte, dog 15% risiko for behandlingssvikt. Protese (oftest hemiprotese) er behandlingen av de aller fleste dislokerte. Pertrokantære brudd behandles vanligvis med glideskrue og plate (e.g. DHS/CHS) eller margnagle. Støtteplate (TSP) kan brukes som tillegg til glideskrue ved tynn lateralvegg eller ustabil brudd. Margnagle gir noe mer periprotetiske frakturer ved stabile brudd, men gir mindre havari ved de minst stabile bruddmønstrene.

**Femurskaftbrudd** skyldes oftest høy energi og behandles «alltid» operativt med sperremagnagle. Rotasjonsfeilstilling er vanskeligst å kontrollere. Brudd nedenfor eller rundt en hofteprotese behandles med bytte til langstammet protese hvis protesen er løs eller plate hvis protesen er fast. Brudd over kneprotese behandles oftest med plate, men nagling er et godt alternativ, som ved distale femurfrakturer.

**Distale femurfrakturer** opereres nesten alltid, med retrograd sperrenagle eller spesialplate. Ved leddinvolvering tilstrebes oftest anatomisk reposisjon og «absolutt stabilitet» i leddet og «relativ

stabilitet» med fokus på lengde, akser og rotasjon i skaftdelen. Ved svært godt ben og enkle frakturer kan man bruke «absolutt stabilitet» også i skaftdelen.

**Proximale tibia** behandles konservativt ved stabilt brudd (unikondylær laterale kondyl), gode akser og lite nedpressing av leddet (< 2-3-4-5 mm?). Ellers plater, oftest preformerte anatomiske plater med vinkelstabile skruer.

**Tibiaskaftet** gipses og ortosebehandles ved stabile/udislokerte brudd og opereres ved ustabile brudd, oftest sperremargnagle.

**Distale tibiafrakturer** kan ha kompliserte bruddmønstre (pilon). Feilstilling og stabilitet styrer behandlingsvalg. Plate og skruer ved fragmentert leddflate med feilstilling. Margnagle ved ekstraartikulære brudd og enkle artikulære brudd som strekker seg opp (mot) skaftet.

**Ankelbrudd** opereres ved feilstilling og instabilitetstegn (eksempel: (sub)luksasjon). Ofte operasjon ved bi- og trimalleolære pga stabilitet. Kompresjonsosteosyntese med skruer og støtteplate vanligst (i godt ben kan man bruke skruer alene). Mediale malleol opereres «alltid». Bakre malleol opereres hvis den ikke legger seg pent etter fiksasjon lateralt og medialt/ved stor leddinvolvering (>25%??)/ved tegn til bakre instabilitet preoperativt. De fleste isolerte laterale malleolfrakturer kan behandles konservativt.

Frede Frihagen, februar 2020. Notater til forelesning på kurs i muskelskjeletterradiologi.