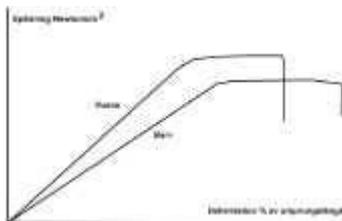


## Barnskelettets särdrag

Barnskelettet uppvisar många särdrag i jämförelse med den vuxnes. Dessa särdrag är av betydelse såväl för uppkomsten av skelettskador och dessas utseende som för skadornas behandling och deras läkningsresultat. Skillnaderna mellan barn och vuxna är större ju yngre barnet är.

Barnskelettet är mera poröst och mindre mineraliserat än den vuxnes skelett. Sålunda är distala femurs epifys den enda epifys, som normalt innehåller en mineraliserad benkärna vid födelsen. Benkärnan i os naviculare pedis kan man normalt ej se på en röntgenbild före 3 års ålder. Exempelen kan mångfaldigas. Det finns böcker och tabellverk där tidpunkten för den normala ossifikationen beskrivs detaljerat. Bestämningen av den s.k. skelettåldern med hjälp av röntgenbilder av handskelettet är en direkt praktisk tillämpning av kunskaperna om den normala ossifikationen.

En följd av barnskelettets låga mineralisering är att benvävnaden som sådan har lägre hållfasthet ju yngre barnet är. Detta förklarar exempelvis varför en tvååring kan ådraga sig en femurdiafysfraktur vid ett fall i samma plan. Kombinationen av sämre hållfasthet och barnens normala "livsstil" förklarar den höga incidensen av barnfrakturer (omkring 1,5% årligen).



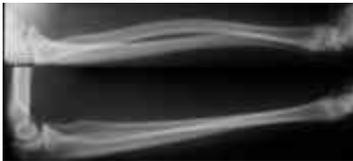
Hållfasthetsdiagram för ben

En annan mekanisk egenhet för barnskelettet är att metafyserna är svagare vid kompression än vid tension. Detta förklarar varför s.k. infraktioner så ofta förekommer hos barn, särskilt förskolebarn. En infraktion är en kompressionsfraktur, som regel ej gående genom hela metafysen, vilken inte uppvisar något som helst kontinuitetsavbrott.



Infraktion. Den lilla "skrynklan" är det, som avslöjar skadan på en röntgenbild.

Den låga mineraliseringsgraden leder också till att barnskelettet är mera elastiskt och plastiskt än den vuxnes skelett. Vid samma spänning (belastning/cm<sup>2</sup> tvärsnittsytta) deformeras det mera än den vuxnes skelett. Om deformationen blir alltför stor passeras den punkt, där benet kan fjädra tillbaka igen, om spänningen upphör, och benet får en s.k. plastisk, d.v.s. bestående, deformation. Detta sker utan makroskopiskt kontinuitetsavbrott och kallas i klinisk praxis för pilbågsfraktur.



Pilbågsfraktur (överst) och en normal underarm

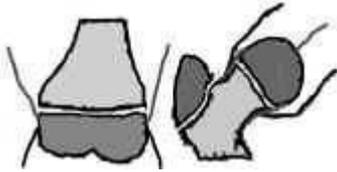
Ytterligare en följd av den låga mineraliseringen är att det är möjligt att åstadkomma en partiell eller inkomplett fraktur, även kallad green-stick fraktur, i rörbenen hos fr.a. yngre barn. I motsats till infraktioner är inkompleta frakturer tensionsfrakturer, men frakturen har inte propagerat genom hela benpipan. I motsats till infraktioner kan inkompleta frakturer uppvisa en betydande felställning.



Green-stickfrakturer på radius- och ulnadiafyserna

Tillväxtzonerna är en annan svag punkt i rörelseapparaten. Omkring 20% av alla skelettskador hos barn berör tillväxtzonerna och benämnes fyseolyser.

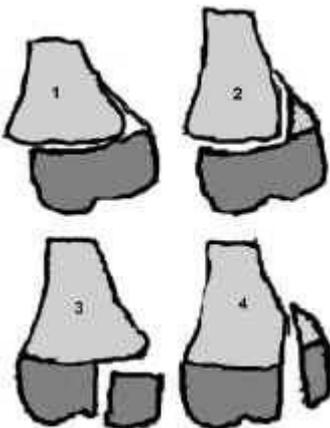
Alla epifyser har egen kärlförsörjning. Inga blodkärl passerar genom fysen efter spädbarnstiden. En fyseolys behöver därför inte ge upphov till påtaglig blödning. Följaktligen ökar indikationerna för röntgenundersökning efter "vrickningstrauma", även om svullnaden är relativt liten.



Kärlförsörjningen, schematiskt för "vanliga" epifyser (till vänster) och för caput femoris

Fyserna vid caput femoris och caput radii är de enda som ligger helt intraartikulärt. Kärlen till caput passerar utefter kollum. Vid en kollumfraktur skadas dessa blodkärl. Vid dessa två fyser finns det alltså risk för att epifyskärlen skadas vid en fyseolys eller metafysär fraktur, vilket kan leda till nekros av epifysen.

Det finns flera olika klassifikationer av fyseolyser. De har alla det gemensamt att de grundar sig på det anatomiska utseendet av skadan och inte på dess uppkomstmekanism. Klassifikationerna säger något om skadans svårighetsgrad och risken för att den efter utläkning leder till en tillväxtrubbning eller en ledinkongruens. Vi använder oss av den klassiska indelningen enligt Salter-Harris. Vid typ 1 har glidningen skett genom hela fysen utan fraktur vare sig i meta- eller epifysen. Vid typ 2 finns ett större eller mindre triangulärt metafysfragment på den sida dit epifysfragmentet dislocerats. Vid typ 3 finns en fraktur genom epifysen in i leden. Glidning har skett i en del av fysen fram till frakturlinjen. Det finns ingen metafysär fraktur. Vid typ 4 går en fraktur från leden genom epifysen, korsar fysen och fortsätter genom metafysen. Vid typ 5 (ej illustrerad) föreligger en ren kompressionsskada av själva fysen. Detta kan initialt vara omöjligt att fastställa radiologiskt.



Salter-Harris' klassifikation av traumatiska fyseolyser

Risken för tillväxtstörning är liten efter fyseolys typ 1 och 2 och skadan behöver ej rutinmässigt kontrolleras beträffande uppkomsten av en tillväxtrubbning. Risken är större vid typ 3 och framför allt typ 4. Med undantag för frakturer genom den radiale

humeruskondylen är det som regel klokt att göra en klinisk och radiologisk kontroll efter 1 år, om inte barnet är så gammalt, att den skadade fyseu inte har någon egentlig kvarvarande tillväxt.

Periostet är hos barn tjockt och starkt. Med undantag för området just invid kanten av en tillväxtzon, den s.k. perikondrala ringen, är periostet löst fäst vid benpipan. Vid frakturer är det därför vanligt att endera frakturfragmentet bryter sig ur sitt periostfodral, men att utöver den "slits", som då uppkommer, så är "periostslangen" intakt. Vid frakturer i närheten av tillväxtzonerna och vid fyseolyser blir dock periostskadan större. En stor del av periostet brukar vara i kontinuitet mellan frakturändarna. Det intakta periostet kan vara till stor hjälp vid en sluten reposition. Det uppslitsade periostet kan slås in i frakturspalten. Detta är särskilt vanligt vid fyseolyser, och det kan då utgöra ett visst repositionshinder.



Två veckor efter reposition av en suprakondylär humerusfraktur avslöjar kallusbildningen att periostet är intakt på dorsalsidan men lossrivet från benpipan inom ett stort område

Frakturdislokation eller blödning under det från benpipan lösgjorda periostet leder till att det skjutes bort från benet. När benläkningen kommer igång sker den mesta bennybildningen från periost och den rikliga kallus, som ofta åtföljer läkningen av en fraktur hos ett barn och kan finnas på långt avstånd från själva frakturspalten, beror på subperiostal bennybildning från det avlösta periostet.

I ett system bestående av ben-muskel-sena-ben eller ben-ligament-ben utgör, hos barn, mjukdelarna inte systemets svagaste länk. Skelettet eller den närbelägna tillväxtzonen (muskler och ligament utspringer och fäster ofta på epi- eller apofyser) är svagare. Följaktligen är muskelrupturer och ligamentrupturer ovanliga hos barn, medan avulsionsfrakturer är vanliga. Sålunda är den ulnara epikondylen regelmässigt losspliten vid armbågluxation, syndesmosen alltid hel vid fotledsfraktur och eminentiafraktur vanligare än ruptur genom korsbandssubstansen vid vissa typer av knäskador. När barnet kommer in i puberteten övergår skademönstret successivt till det man normalt finner hos den vuxne.



Ulnara humerusepikondylen inslagen i leden vid armbågsluxation



Upplyftning av eminentia intercondylaris anterior, barnets motsvarighet till korsbandsruptur hos den vuxne

Barnskelettet besitter i unik grad förmågan att bygga om sig som svar på de spänningar det utsätts för genom inverkan av yttre krafter. Hos barn med neurologiska sjukdomar, som påverkar muskelbalansen, CP, MMC, polio m.fl., leder den muskulära obalansen inte sällan till ökande felställning i skelettet, t.ex. progredierande coxa valga och anteversion av collum femoris vid CP-syndrom. Hos neurologiskt friska barn leder denna s.k. remodellering till att en vid fraktur uppkommen felställning inte sällan spontant korrigeras under 1-2 år efter frakturläkningen. Denna remodellering beror väsentligen på att tillväxtfogon ändrar sitt läge i förhållande till benpipan, så att den uppkomna felställningen neutraliseras. Däremot kan ombyggnaden inte korrigera vinkelfelställningen i det redan befintliga benet, utan endast genom appositionell bennybildning och benresorption jämna till frakturkanterna, men denna förmåga är högt utvecklad och leder till att en ad latu felställning som regel korrigeras helt. En röntgenbild efter 1 år kan kanske inte alls visa var frakturen varit belägen, trots att den tillåtits läka i en bajonettställning.

Ytterligare exempel på remodellering:

proximal metafysär humerusfraktur

proximal humerusfyseolys

femurdiafysfraktur



Remodellering på 1 år av en med vinkelfelställning läkt distal metafysär radiusfraktur hos en 12-årig gosse



Remodellering på 1 år av ad latusfelställning vid diafysär humerusfraktur hos 11-årig flicka

Remodelleringspotentialen är beroende av följande faktorer:

- Barnets ålder, ju yngre barn desto större ombyggnadsförmåga.
- Avståndet till närmaste tillväxtzon. Ju kortare avstånd desto större ombyggnadsförmåga, allra störst vid fyseolyser, om inte tillväxten blivit störd av skadan.
- Kvarvarande tillväxt i den närbelägna tillväxtzonen, ju mera tillväxt kvar desto bättre korrektion. Sålunda är korrektionen vid distala humerus sämre än vid proximala, därför att av humerus totala tillväxt står den distala tillväxtzonen endast för c:a 20%.
- Felställningens riktning. Bäst är ombyggnadsförmågan vid felställningar, vars riktning sammanfaller med den närbelägna ledens huvudsakliga rörelseriktning. Sålunda korrigeras en dorsalt öppen felvinkel vid en distal radiusfraktur betydligt bättre än en radial felvinkel. Detta förhållande illustrerar betydelsen av yttre krafter som orsak till ombyggnaden. Axial rotationsfelställning

korrigeras dåligt eller inte alls (möjligen med undantag för radius och ulna, som ju regelmässigt utsätts för krafter, som roterar det ena benet i förhållande till det andra).

Sidan uppdaterad  
2020-07-03 10:29:51

Innehållsansvarig  
Johan Edfeldt

Publicerad av  
Kristina Nilsson

Avsedd för  
Ortopedi  
Ortopediska kliniken avdelning 37 B Universitetssjukhuset Örebro  
Akut- och traumaavdelning 37 Universitetssjukhuset Örebro



Kommentarer

0