

This item is the archived peer-reviewed author-version of:

Een laattijdige posttraumatische complicatie na polsfractuur

Reference:

Verbruggen Bénédicte, De Backer Adelard, Vanhoenacker Filip, Verstreken Frederik.- Een laattijdige posttraumatische complicatie na polsfractuur
Ortho-rhumato - ISSN 1379-8928 - 20:3(2022), p. 29-32

To cite this reference: <https://hdl.handle.net/10067/1890010151162165141>

Een laattijdige posttraumatische complicatie na polsfractuur

Bénédicte Verbrugge¹, Adelard De Backer¹, Filip Vanhoenacker²⁻⁴, Frederik Verstreken^{5, 6}

1. Dienst Radiologie, AZ Sint-Lucas, Gent
2. Dienst Radiologie, UZ Antwerpen
3. Dienst Radiologie, UZ Gent
4. Dienst Radiologie, AZ Sint-Maarten, Mechelen
5. Dienst Orthopedie, UZ Antwerpen
6. Dienst Orthopedie, AZ Monica, Deurne

Abstract:

In deze bijdrage bespreken we een casus van vervroegde sluiting van de groeikraakbeenschijf van de distale radius als laattijdige complicatie van een polsfractuur. Een 13-jarige jongen vertoont 6 jaar na distale radiusfractuur Salter-Harris type 2 een uitgesproken vervorming van de pols, met verkorte radius, een volaire angulatie van de radiusmetafyse en een secundaire dorsaalwaartse subluxatie van de ulna. Nauwkeurige follow-up met radiografie is aangewezen bij kinderen met Salter-Harris fractuur. Bij vermoeden van vroegtijdige sluiting van de groeikraakbeenschijf is bijkomende oppuntstelling door MRI of CT-scan aangewezen om de behandelingsstrategie te bepalen.

Klinische geschiedenis:

Een 7-jarige jongen presenteerde zich op de spoedopname na een val op een uitgestrekte hand. Een radiografie van de linker pols toonde een fractuur door de groeischijf en metafyse van de distale radius met sparen van de epifyse (Salter-Harris type II fractuur) (**Figuur 1**). De behandeling bestond uit gipsimmobilisatie voor 3 weken gevolgd door pinning. De patiënt verdween uit de follow-up en consulteert 6 jaar later met een uitgesproken pijnloze vervorming van de pols. Standaardopnamen tonen een uitgesproken volaire hoekstand van de distale radiusmetafyse, met een vernauwde groeikraakbeenschijf en een secundaire dorsaalwaartse subluxatie van de ulna plus (**Figuur 2**). Een aanvullende MRI en CT-scan bevestigen de vroegtijdige sluiting van de groeikraakbeenschijf van de radius, met secundaire verkorting van de radius. MRI toont een opgespannen triangulair fibrocartilagineus complex (TFCC) als gevolg van de ongelijke lengtegroei van de radius en ulna (**Figuur 3**). Er wordt besloten tot een heelkundige correctie van de lengte, rotatie en angulatie van de radius door een iliacaal botgreffe en fixatie met plaat-en schroefosteosynthese. De operatie wordt preoperatief gesimuleerd door middel van 3D stereolithografie (STL) files gemaakt op basis van een CT-scan van beide onderarmen, waarbij het spiegelbeeld van de normale radius en ulna als model wordt gebruikt. Het gebruik van patiënt specifieke 3D geprinte boor-en zaagmallen laat toe om de virtuele planning in de operatiezaal toe te passen en het resultaat van de ingreep te optimaliseren (**Figuur 5**). De postoperatieve radiografische opnames tonen een goede correctie van de stand, een congruent distaal radio-ulnair gewricht en consolidatie van de osteotomie (**Figuur 4**).

Definitie en demografie:

Een Salter-Harrisfractuur is een pediatrie fractuur die de groeikraakbeenschijf treft. In 15% van alle fracturen bij kinderen is de groeischijf getroffen, vaker bij jongens. Het distale segment van de lange pijpbeenderen (distale radius, de distale tibia en de distale falangen) is meer aangetast dan de proximale botsegmenten. (1-4). Radiografisch worden deze fracturen onderverdeeld via de Salter-Harris classificatie, die gebaseerd is op anatomische lokalisatie van de fractuur ten opzichte van de groeikraakbeenschijf (**Figuur 6**). Deze classificatie is ook belangrijk voor het inschatten van de prognose. Bij hoger gradatie is het risico op complicaties groter en de prognose slechter (1,2).

Vroegtijdig sluiten van deze groeikraakbeenschijf komt voor bij 1-7% van distale radiusfracturen (1-5).

Pathogenese:

Om het risico op vervroegde sluiting van de groeikraakbeenschijf te begrijpen is kennis van de histologische opbouw noodzakelijk (**Figuur 7**). Intacte vascularisatie van de groeikraakbeenschijf is een kritische factor in de normale ossificatie van de groeikraakbeenschijf. Aangezien de vascularisatie van de groeikraakbeenschijf verzorgd wordt door de eindtakken van de epifysaire arterie, zijn de epifysair gelegen zones (rustzone van kiemcellen en proliferatieve zone) meest gevoelig aan beschadiging (1, 5). Fracturen die de epifysaire zijde van de groeikraakbeenschijf treffen (Salter-Harris 3-5) hebben een groter risico op vasculaire schade en vroegtijdige sluiting van de groeikraakbeenschijf dan fracturen aan de metafysaire zijde (Salter-Harris 1 en 2) (1,2).

Klinische presentatie

Klinische symptomen van premature sluiting van de groeikraakbeenschijf omvatten radiocarpale misvorming, functieverlies en pijn. Deze nemen toe naarmate er een groter lengteverschil tussen de lengte van radius en ulna ontstaat en naarmate de angulatievorming van de radius toeneemt. Secundaire degeneratie van het TFCC kan eveneens pijn veroorzaken (4).

Beeldvorming

Radiografie is de eerste keuze beeldvorming voor de diagnose en opvolging van een Salter-Harris fractuur. Na standaard radiografische consolidatie van de fractuur wordt aangeraden om gedurende minstens 6 maanden een driemaandelijke follow up uit te voeren met standaard radiografie ter uitsluiting van vroegtijdige sluiting van de groeikraakbeenschijf (2). Bij Salter-Harris type 1 en 2 fracturen is deze richtlijn controversieel omdat premature sluiting bij deze fractuurtypes zeldzaam is (3).

MRI is meest sensitief voor de detectie van een premature sluiting van de groeikraakbeenschijf door het aantonen van een ossale brug tussen epifyse en metafyse (5).

Op T1-gewogen beelden op MRI, maar ook op radiografie, kan (focale) groeivertraging aangetoond worden door het verloop van de groeistoplijnen van Parks. Deze ontstaan ter hoogte van de groeischijf bij periodes van verminderde groei en lopen initieel parallel met de groeischijf. Door groei zullen deze proximale in de metafyse komen te liggen. Bij gelijkmatige groei over de breedte van de groeikraakbeenschijf zullen deze parallel blijven verlopen. Indien er focaal groeivertraging optreedt zullen deze lijnen een afwijkend verloop kennen (5).

Naast vroegtijdige detectie biedt MRI het voordeel dat een goede evaluatie van het omliggende kraakbeen mogelijk is en dat T2-gewogen beelden geschikt zijn om eventueel geassocieerde ligamentaire letsels aan te tonen (2,5).

MRI geniet ook de voorkeur voor preoperatieve oppuntstelling (2,5).

CT-scan kan eveneens de vorming van een beenderige brug tussen epifyse en metafyse aantonen, doch deze modaliteit is minder aangeraden bij een pediatrische populatie omwille van de stralingsbelasting (2,5). Voor preoperatieve uitwerking van een complexe angulatie en rotatiestoornis, zoals bij deze casus, wordt CT echter wel vaak gebruikt (**Figuur 4**).

Behandeling

In de literatuur worden verschillende behandelingsmogelijkheden besproken bij vervroegde sluiting van de groeikraakbeenschijf. Deze is steeds casus specifiek en wordt gekozen op basis van de groeimaturatie, de uitgebreidheid van de beenderige overbrugging en de aanwezigte of verwachte angulatie- en rotatiestoornis. Behandelingsopties zijn operatieve excisie van de beenderige overbrugging, epifysiodese en chondrodiastase (2).

De behandeling heeft steeds tot doel om functieverlies te vermijden door angulaire deformatie en verschil in lengtegroei met de contralaterale zijde of aangrenzende botstructuren te corrigeren (2).

Conclusie

Vroegtijdige sluiting van de groeikraakbeenschijf is een zeldzame maar belangrijke complicatie die vervorming en functieverlies kan veroorzaken. Nauwkeurige follow-up van een Salter-Harris fractuur met radiografie is dan ook noodzakelijk. Bij vermoeden van premature sluiting is MRI-onderzoek aangewezen.

Referenties:

1. Cepela DJ, Tartaglione JP, Dooley TP, Patel PN. Classifications In Brief: Salter-Harris Classification of Pediatric Physeal Fractures. Clin Orthop Relat Res. 2016;474(11):2531-2537.
2. Dabash S, Prabhakar G, Potter E, Thabet AM, Abdelgawad A, Heinrich S. Management of growth arrest: Current practice and future directions. J Clin Orthop Trauma. 2018;9(1):58-66.
3. Brahee DD, Smith EA. Clinical utility and economic impact of routine delayed follow-up radiographs in children with uncomplicated distal radius Salter-Harris 2 fractures. Pediatr Radiol. 2021;51(7):1231-1236.
4. Samora JB. Distal Radius Physeal Bar and Ulnar Overgrowth: Indications for Treatment. J Pediatr Orthop. 2021;41(1):6-13.
5. Ecklund K, Jaramillo D. Imaging of growth disturbance in children. Radiol Clin North Am. 2001;39(4):823-41.

Bijschrift bij figuren:

Figuur 1: Conventionele radiografische opname anteroposterieur (A) en profiel (B) van de linker pols toont een Salter-Harris type 2 fractuur van de distale radius.

Figuur 2: Conventionele radiografische profiel opname toont een uitgesproken volaire angulatie van de radius metafyse. De ulna is gesubluxeerd naar dorsaal. Er is vernauwing van de groeikraakbeenschijf van de radius en een lengteverschil tussen ulna en radius.

Figuur 3: MRI van de linker pols 6 jaar na de initiële presentatie. Coronaal gradientecho beeld toont een centrale beenderige overbrugging van de groeikraakbeenschijf (witte pijl) (A). Coronaal gradientecho beeld toont een lengteverschil tussen ulna en radius, met secundair opgespannen TFCC (zwarte pijl) (B). Sagittaal T2-gewogen opname (B) toont uitgesproken volaire angulatie van de radiusmetafyse (witte korte pijl).

Figuur 4: 3D STL files gemaakt op basis van CT-scan van de beide radii. Radius met premature groeistop geprojecteerd op spiegelbeeld normale contralaterale radius (A). Virtuele 3D simulatie van

de postoperatieve positionering van de plaat-en schroefosteosynthese geprojecteerd op het spiegelbeeld contralaterale zijde (B). Virtuele 3D simulatie iliacale botgreffe ter hoogte van het os ilium en postoperatief ter hoogte van de diastase (C). Virtuele 3D simulatie van de patiënt specifieke 3D geprinte boor- en zaagmallen op de radius met premature groeistop (D).

Figuur 5: Conventionele radiografische opname anteroposterieur (A) en profiel (B) van de linker pols 3 maand na plaat- en schroefosteosynthese en iliacale bottransplantatie toont een herstelde alignatie en overbruggende callusformatie.

Figuur 6: Schematische voorstelling van de Salter-Harris Classificatie.

Type	Fractuurverloop
1	Dwars door de groeikraakbeenschijf
2	Dwars door de groeikraakbeenschijf met uitloper in de metafyse
3	Dwars door de groeikraakbeenschijf met uitloper in de epifyse
4	Fractuur doorheen metafyse met intra-articulaire uitloper
5	Compressie van de groeikraakbeenschijf.

Figuur 7: Schematische voorstelling van de histologische opbouw van de groeikraakbeenschijf waarbij er 4 cellagen onderscheiden worden.

figuur_1a



figuur_1b



figuur_2



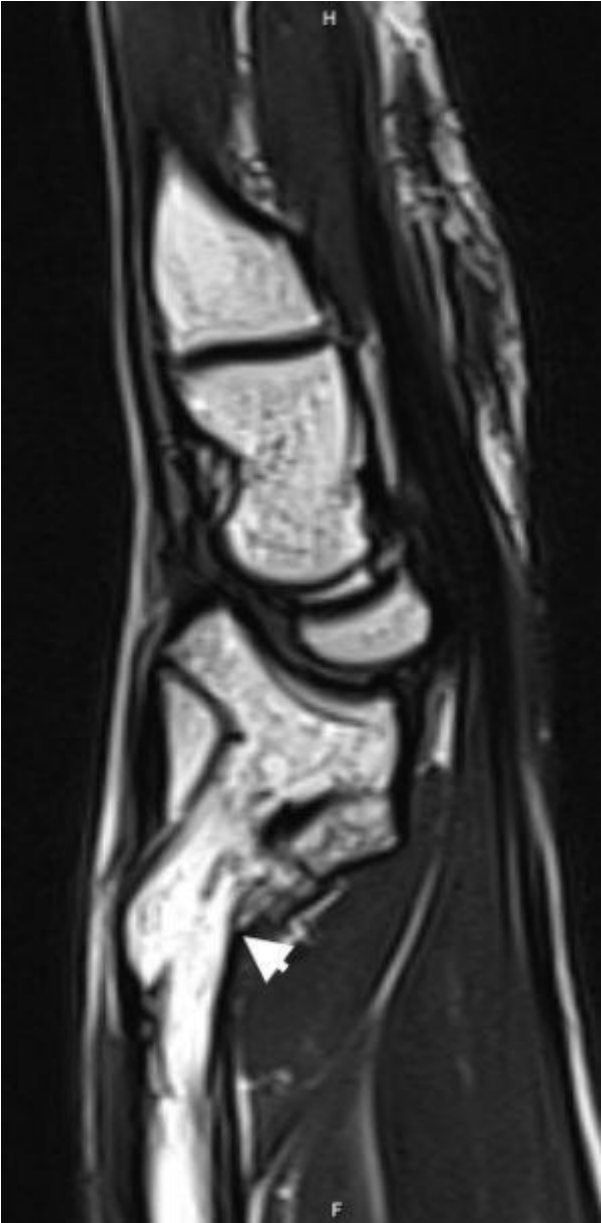
figuur_3a



figuur_3b



figuur_3c



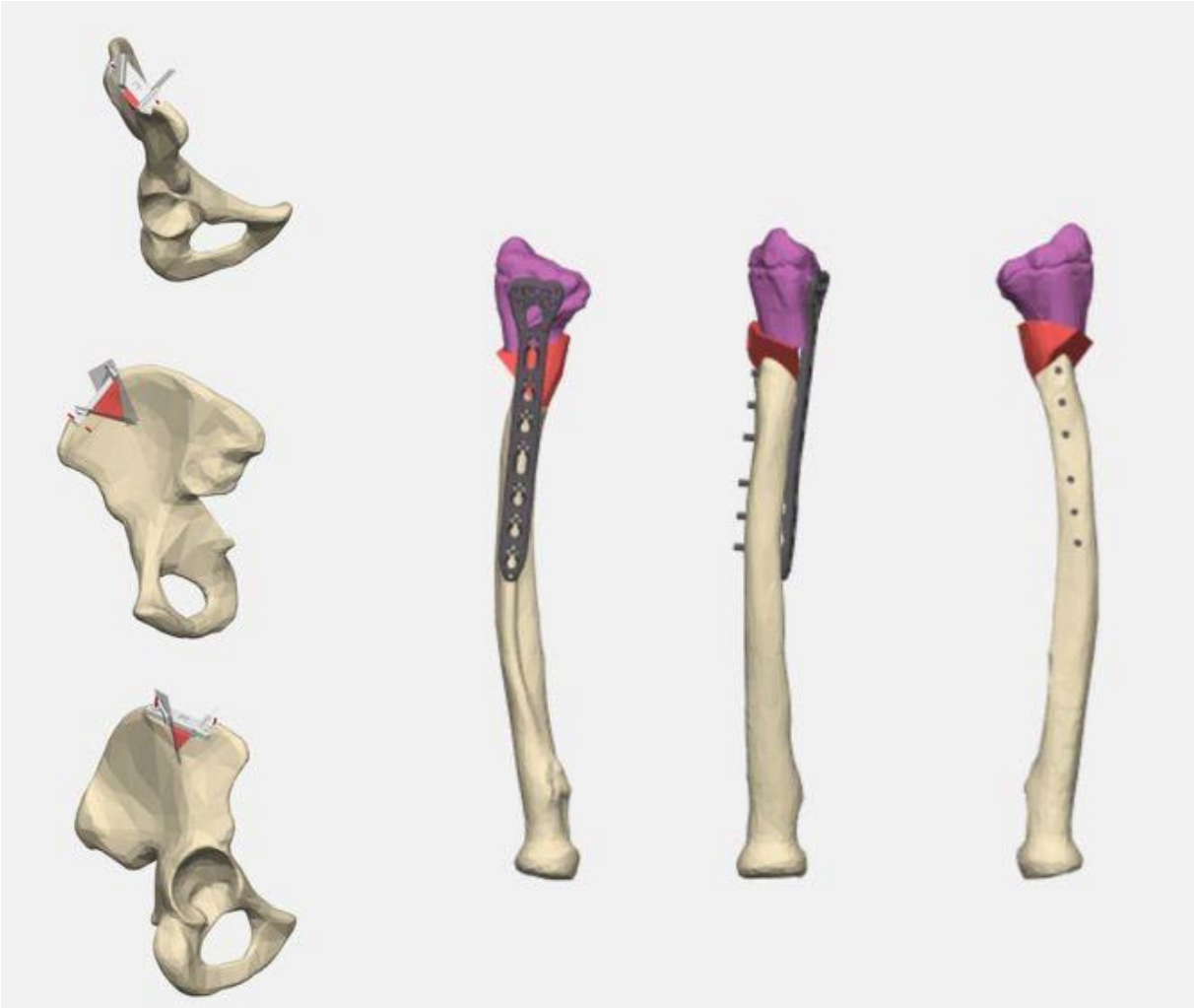
figuur_4a



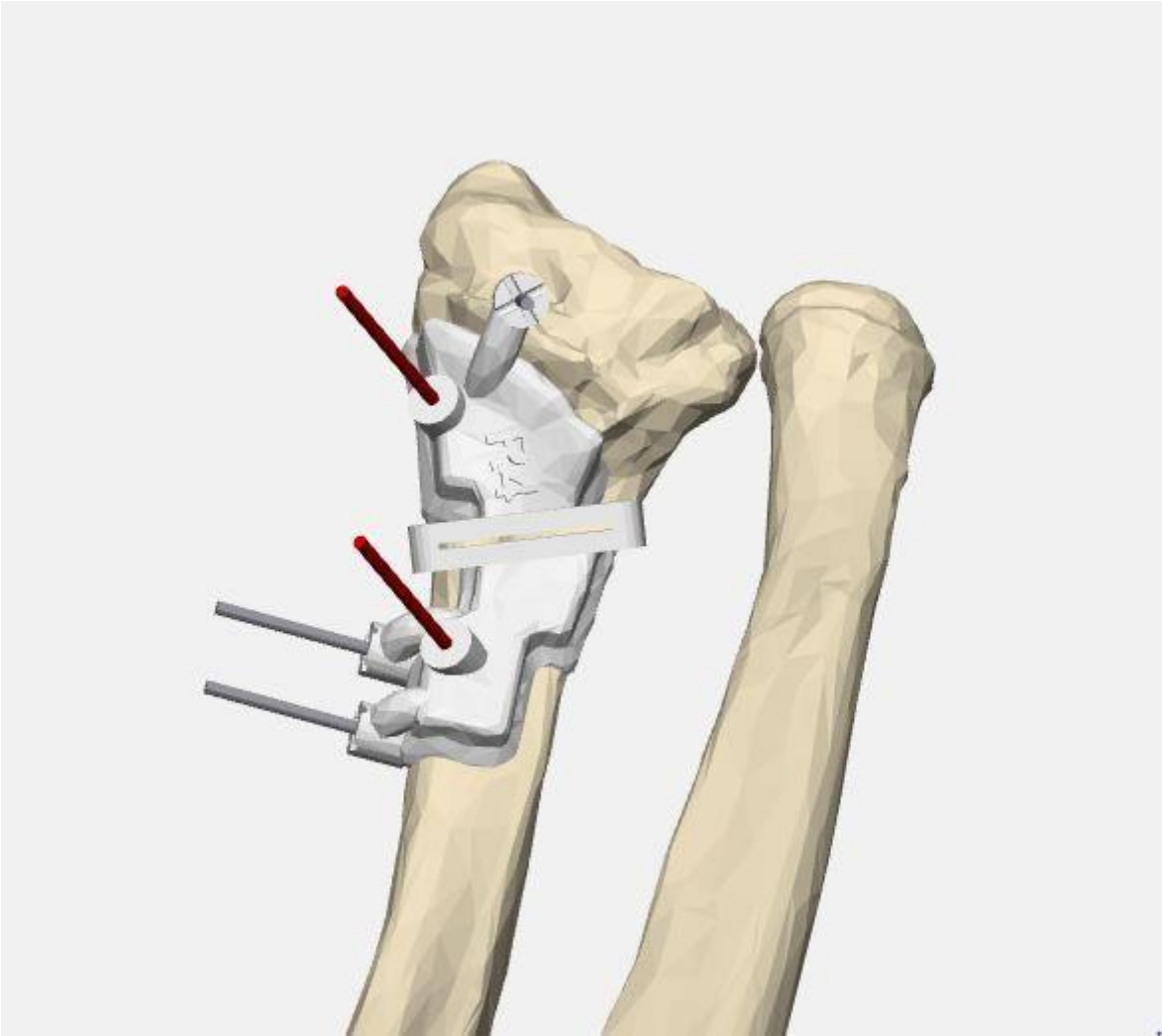
figuur_4b



figuur_4c



figuur_4d



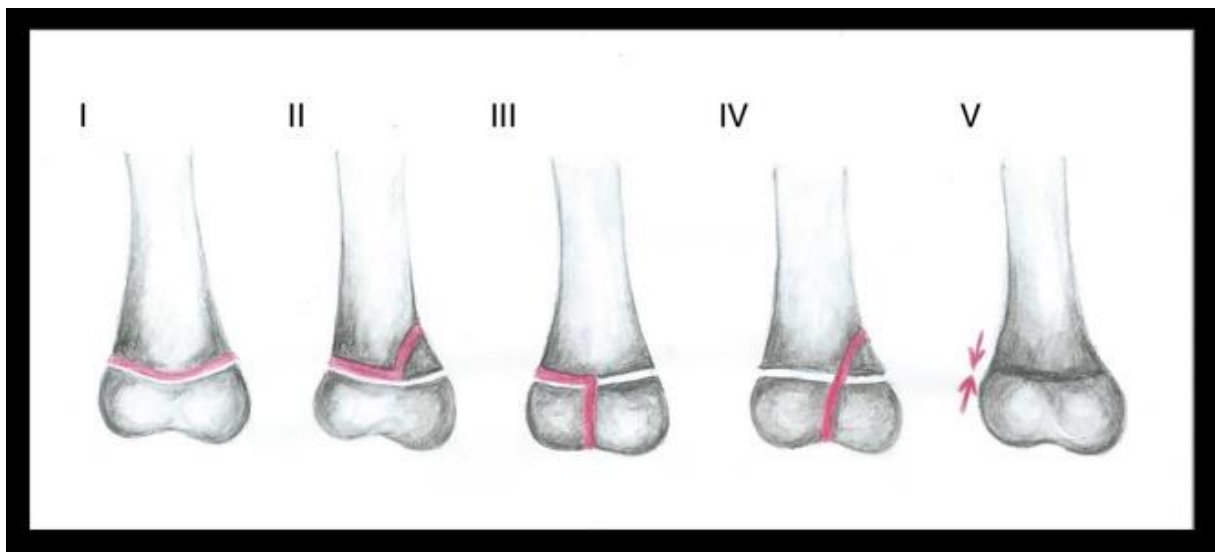
figuur_5a



figuur_5b



figuur_6



figuur_7

