

Behandling af distale metafysære radiusfrakturer hos børn (review)

1. Korte kliniske retningslinier vedrørende:

Behandling af distale metafysære radiusfrakturer hos børn.

Anbefaling:

Efter gennemgang af den nytilkomne litteratur på området (2017-nu), er der ikke fundet anledning til ændringer i anbefalingerne af den forhenværende korte kliniske retningslinje.

Definition:

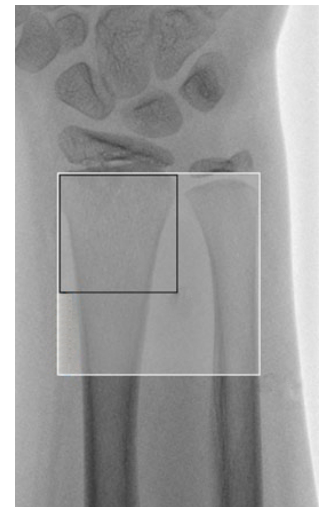
Den distale radius metafyse defineres som kvadratet proksimalt for den distale radius fyse, hvor sidernes længde er lig med bredden af fyssen på en AP røntgenoptagelse (**figur 1**).

Konservativ behandling:

Der anbefales konservativ behandling medmindre frakturer afviger radiologisk fra **tabel 1**.

Isolerede infraktionsfraktur (torus og greenstick) og radiusfrakturer behandles med dorsal gipsskinne.

Alle distale radiusfrakturer (herunder infraktionsfrakturer) med samtidig fraktur af ulna (komplet eller inkomplet) behandles med høj vinklet gipsskinne eller lav cirkulær gips.



Figur 1 Radius metafyse (sort kvadrat). Frakturer i radius diametafyse (os radii i hvid minus sort kvadrat) er ikke inkluderet i denne KKR.

Alder	Sagittalt (dorsal/volar vinkling)		Frontalt (radiel/ulnar vinkling)
	Drenge	Piger	Begge køn
4 år til 9 år	25°	20°	10°
9 år til 11 år	20°	15°	5°
11 år til 13 år	15°	10°	0°
> 13 år	10°	5°	0°

Tabel 1 Grænseværdier for konservativ behandling af distale metafysære radiusfrakturer, med eller uden samtidig fraktur af distale ulna. I sagittalplanet angiver gradtallet deviationen fra neutralplanet (0°), hvorimod gradtallet i frontalplanet angiver deviationen i forhold til den normale akse.

Repositionskrævende frakturer:

Ved repositionskrævende frakturer, er der stærk anbefaling (↑↑) for k-trådsfiksation såfremt mindst et af følgende punkter er opfyldt:

- Der ikke kan opnås anatomisk lukket reposition.
- Der er behov for gentagne repositionsforsøg under det primære indgreb.

For frakturer, der ikke opfylder et eller flere af ovenstående to punkter, men fortsat er repositionskrævende jævnfør **tabel 1**, er der moderat anbefaling (↑) for lukket reposition og anlæggelse af velmoduleret (lav cast- og gap-index) cirkulær gips. Dette gælder uanset om distale ulna er fraktureret eller ej. Røntgenkontrol efter cirka 7 dage er påkrævet, eftersom der i de prospektive studier med fokus på høj cirkulær gipsekvalitet, observeres frakturskred med behov for re-manipulation i omkring 5-11 % af tilfældene¹⁻⁴. I randomiserede kontrollerede studier (RCT) af høj metodologisk kvalitet, hvor der anvendes gipsskinne efter reposition er der observeret behov for re-manipulation mellem 21-44 %⁵⁻⁷. Der lægges i dansk børneortopædisk selskabs rekommandation vægt på, at behandlingen bliver så lidt invasiv som mulig, til trods for at rapporteringen af varige komplikationer ved k-trådsfiksation, både ved indsættelse og fjernelse, er minimal eller ikke tilstedeværende i RCT studier⁵⁻⁸.

2. Udarbejdet:

Dansk Børneortopædisk Selskab/Danish Paediatric Orthopaedic Society (DPOS)

3. Forfattere:

Louise Klingenberg, Overlæge, Hvidovre Hospital.

Peter Buxbom, Afdelingslæge, PhD, Rigshospitalet.

4. Dato:

Første udgivelse (2017): Godkendt på DOS generalforsamling i oktober 2017.

Revision (2022): Afventer godkendelse ved DOS generalforsamling i november 2022.

5. Baggrund for valg af spørgsmål:

Distale metafysære radiusfrakturer udgør størstedelen af frakturer hos børn⁹ og behandles på de fleste af landets ortopædkirurgiske afdelinger og typisk af vagthavende ortopædkirurger. Der er ofte uenighed om hvorvidt den enkelte fraktur skal fikseres med k-tråd eller blot gipses efter reposition. Arbejdsgruppen fandt det derfor relevant at afdække den aktuelle litteratur angående dette emne.

6. Denne retningslinje omhandler følgende PICO:

Bør repositionskrævende distale metafysære radiusfrakturer fikseres med k-tråd efter reposition?

Population: Børn med distale metafysære radiusfrakturer (åbne fyser)

Intervention: Reposition og k-trådsfiksation

Comparator: Reposition med k-tråds fiksation og reposition uden k-trådsfiksation

Outcome:

Kritiske outcome:

Frakturskred. Vil eventuelt betyde re-operation eller fejlstillet håndled efter heling.

Re-operation: En ekstra procedure for patienten; re-manipulation, k-trådsfiksation, korrigerende osteotomi.

Iatrogen kar-, nerve- og seneskade: I værste fald en permanent skade, som vil være til varig gene for patienten.

Sekundære outcome:

Bevægeindskrænkning: Markant forskel i bevægelse af håndled/underarm målt efter 1 år.

Pin infektion: Kan betyde antibiotisk behandling og/eller tidlig fjernelse af k-tråde.

7. Anbefaling:

Følgende symboler, indikerer styrken af anbefalingerne:

↑↑ = Stærk anbefaling for

↑ = Svag/betinget anbefaling for

↓ = Svag/betinget anbefaling imod

↓↓ = Stærk anbefaling imod

√ God praksis. Anvendes hvor der ikke findes evidens på området, men hvor arbejdsgruppen ønsker at fremhæve særlige aspekter af anerkendt klinisk praksis.

Følgende symboler angiver evidensniveau:

(+)(+)(+)(+) = Høj

(+)(+)(+) = Moderat

(+)(+) = Lav

(+) = Meget Lav

Konservativ behandling:

Der anbefales konservativ behandling medmindre frakturer afviger radiologisk fra **tabel 1**.

Isolerede infraktionsfraktur (torus og greenstick) og radiusfrakturer behandles med dorsal gipsskinne.

Alle distale radiusfrakturer (herunder infraktionsfrakturer) med samtidig fraktur af ulna (komplet eller inkomplet) behandles med høj vinklet gipsskinne eller lav cirkulær gips.

Alder	Sagittalt		Frontalt
	Drenge	Piger	Begge køn
4 år til 9 år	25°	20°	10°
9 år til 11 år	20°	15°	5°
11 år til 13 år	15°	10°	0°
> 13 år	10°	5°	0°

Tabel 1 Grænseværdier for konservativ behandling af distale metafysære radiusfrakturer, med eller uden samtidig fraktur af distale ulna. I sagittalplanet angiver gradtallet deviationen fra neutralplanet (0°), hvorimod gradtallet i frontalplanet angiver deviationen i forhold til den normale akse.

Repositionskrævende frakturer:

Ved repositionskrævende frakturer, er der stærk anbefaling (↑↑) for k-trådsfiksation såfremt mindst et af følgende punkter er opfyldt:

- Frakturen er ad latum forskudt over 50 % af knoglebredden.
- Der ikke kan opnås anatomisk lukket reposition.
- Der er behov for gentagne repositionsforsøg under det primære indgreb.

For frakturer, der ikke opfylder et eller flere af ovenstående tre punkter, men fortsat er repositionskrævende jævnfør **tabel 1**, er der moderat anbefaling (↑) for lukket reposition og anlæggelse af velmoduleret (lav cast- og gap-index) cirkulær gips. Dette gælder uanset om distale ulna er fraktureret eller ej. Røntgenkontrol efter cirka 7 dage er påkrævet, eftersom der i de prospektive studier med fokus på høj cirkulær gipsekvalitet, observeres frakturskred med behov for re-manipulation i omkring 5-11 % af tilfældene¹⁻⁴. I randomiserede kontrollerede studier (RCT) af høj metodologisk kvalitet, hvor der anvendes gipsskinne efter reposition er der observeret behov for re-manipulation mellem 21-44 %⁵⁻⁷. Der lægges i dansk børneortopædisk selskabs rekommandation vægt på, at behandlingen bliver så lidt invasiv som mulig, til trods for at rapporteringen af

varige komplikationer ved k-trådsfiksation, både ved indsættelse og fjernelse, er minimal eller ikke tilstedeværende i RCT studier⁵⁻⁸.

8. Litteratur:

Se flowchart for litteratursøgning og udvælgelse heraf i bilag 15.2.

Anbefalingen er overordnet konkluderet ud fra litteratur af evidensniveau I, og baserer sig på tre systematiske reviews og fire randomiseret kontrolleret studier (RCT):

Systematic Reviews studier

Interventions for treating wrist fractures in children. Handoll HH, Elliott J, Iheozor-Ejiofor Z, Hunter J, Karantana A. Cochrane Database Syst Rev. 2018 Dec 19;12(12).

A systematic review of displaced paediatric distal radius fracture management: Plaster cast versus Kirschner wiring. Rai P, Haque A, Abraham A. J Clin Orthop Trauma. 2020 Mar-Apr;11(2):275-280.

Is percutaneous pinning needed for the treatment of displaced distal radius metaphyseal fractures in children?: A systematic review. Zeng ZK, Liang WD, Sun YQ, Jiang PP, Li D, Shen Z, Yuan LM, Huang F. Medicine (Baltimore). 2018 Sep;97(36)

RCT studier:

Cast immobilisation versus percutaneous pin fixation of displaced distal radius fractures in children. Miller et al. J Pediatr Orthop. 2005;25:490-4

Management of completely displaced metaphyseal fractures of the distal radius in children. McLauchlan et al. J Bone Surg Br. 2002;84:413-7

The management of isolated radial fractures in children. Gibbons et al. J Pediatr Orthop. 1994;14:207-10

Re-displacement of stable distal both-bone forearm fractures in children; A randomized controlled multicentre trial. Colaris et al. Injury, int J Care Injured 2013;44:498-503

Øvrige studier:

Der eksisterer en del prospektive kohorte og endnu flere retrospektive studier, som er gennemlæst. Se disse nederst i litteraturlisten. Der foreligger ikke entydig enighed om indikation for brugen af k-tråde til distale radiusfrakturer, men der er overvægt af artikler der anbefaler brug af k-tråde, hvis den distale radius fraktur opfylder en eller flere af de karakteristika nævnt under vores anbefaling.

Der foreligger moderat til stærk evidens bag store dele af anbefalingen i RCT studierne, og holdepunkterne bekræftes ved flere af de prospektive og retrospektive studier, hvor der er observeret større risiko for frakturskred, hvis frakturen som udgangspunkt er svært disloceret, ustabil efter repositionen og hvis frakturen ikke kan reponeres til anatomisk stilling. Da komplikationsraten er meget lav ved k-trådsfiksation og mange hospitaler er overgået til fjernelse af k-tråde under de ambulante kontroller, vurderes denne behandling skånsom og effektiv. Det skal dog ikke gøres til praksis at alle repositionskrævende distale metafysære radiusfrakturer fikseres med k-tråd, da det i en del tilfælde ikke vil være nødvendigt.

9. Evidens:

Se Summary of Findings (SoF) tabel (bilag 15.2).

10. Arbejdsgruppens overvejelser:

Kritisk outcome

Fraktur skred:

Generelt findes der en større risiko for frakturskred af repositionskrævende distale radiusfraktur der alene er behandlet med gips. Selvom samtlige studier har relativt få antal inkluderede patienter (34 til 134), ses der en procentvis markant forskel i de to grupper.

McLauchlan et al rapporterer en 42 % risiko for frakturskred hvis behandlet med gips alene. Der er således en markant forskel i de to grupper. (+)(+)(+)

Miller et al rapporterer en absolut risiko for frakturskred på 39 %. Ingen patienter behandlet med k-tråde var observeret med skred. Til trods for de få patient inklusioner i dette studie, findes der overensstemmelse med øvrige 3 RCT studier. Det bemærkes dog at de to interventionsgrupper ikke er helt sammenlignelige hvad angår præoperativ frakturstilling, da gruppen behandlet uden k-trådsfiksation havde større dorsal vinkling og at gruppen behandlet med k-trådsfiksation havde initial større forkortning. Begge parametre var dog signifikant bedre i gruppen med k-trådsfiksation. (+)(+)(+)

Gibbons et al rapporterer en absolut risiko for frakturskred på 91 % i gruppen uden k-trådsfiksation, hvilket virker mærkværdigt. Om end rekommandationen stemmer overens med de 3 øvrige RCT studier, er der flere metodologiske svagheder ved studiet. En mærkbar er patientallokeringen, som blev afgjort ud fra hvilken behandlende læge patienten havnede hos, hvorfor studiet blot kan karakteriseres som quasi-randomiseret. (+)(+)

Colaris et al rapporterer en absolut risiko på 37 % for frakturskred uden k-trådsfiksation. Forfatterne konkluderer at dette primært tilskrives ustabile frakturer med fraktur af begge underarmsknogler. Studiet er generelt velbeskrevet og med høj metodologisk standard. (+)(+)(+)(+)

Iatrogen lar-, nerve- og seneskader:

Der er i ingen af studierne påvist kar- eller seneskader. Ingen af de 4 RCT studier observerer skader af varig karakter. Der rapporteres ikke øget frekvens af komplikationer i grupperne for k-trådsfiksation, og forbigående neuropraksi opleves i begge grupper. Generelt er der en mangelfuld beskrivelse af hvornår sequelae er opstået.

McLauchlan et al beskriver ikke hvorvidt at der ikke foreligger nogen kar-, nerve eller seneskader. (+)

Miller et al observerer et enkelt tilfælde af forbigående neuropraksi i hver af grupperne. Patienten behandlet med k-trådsfiksation havde forbigående påvirkning af ramus superficialis n. radialis og patienten behandlet uden k-trådsfiksation havde forbigående n. ulnaris påvirkning lige efter reponering. (+)(+)(+)

Gibbons et al beskriver forbigående nervepåvirkninger ved det primære traume og er derfor ikke en komplikation til behandlingen. Således en RR på 0. (+)(+)

Colaris et al rapporterer en enkelt patient i hver gruppe med forbigående neuropraksi. Nerverne er ikke specificeret nærmere (+)(+)

Re-operation:

Alle 4 RCT studier rapporterer overvægt af re-operation i gruppen behandlet uden k-trådsfiksation. Alle 4 studier konkluderer, at de distale radiusfrakturer der er ustabile og er svært disloceret, bør behandles med k-trådsfiksation.

McLauchlan et al rapporterer en re-operations risiko for gruppen med og uden k-trådsfiksation på hhv. 6 % og 21 %. Årsagerne til re-operation i de to grupper adskiller sig markant. I gruppen uden k-trådsfiksation er årsagen en uacceptabel vinkling. Årsagen til re-operation i gruppen med k-trådsfiksation skyldes pin irritation eller pin migration. (+)(+)(+)

Miller et al rapporterer en re-operationsrate for gruppen med og uden k-trådsfiksation på hhv. 25 % og 44 % med tilsvarende årsager som observeret hos *McLauchlan et al*. (+)(+)(+)

Gibbons et al rapporterer en re-operationsrate på 91 % i gruppen behandlet uden k-trådsfiksation. Det er ikke beskrevet nærmere hvad der er årsagen til re-operation. (+)

Colaris et al observerer en risiko for re-operation for gruppen med og uden k-trådsfiksation på hhv. 2 % og 25 %. (+)(+)(+)

Sekundære outcome

Bevægeindskrænkning:

Generelt har alle studier en meget kort follow-up periode på 3-6 måneder. *Miller et al* og *Gibbons et al* kommer ikke nærmere ind på bevægelsen ved opfølgningen.

McLauchlan et al observerer ikke signifikant forskel i de to grupper efter 3 måneder. 4 ud af de 7 re-opererede patienter i gruppen uden k-trådsfiksation fik en protokollert forlænget opfølgning. De havde et gennemsnitligt tab af rotation på 7 grader, 25 grader fleksjon/ekstension og 14 grader ulnar/radial deviation. En patient i gruppen med k-trådsfiksation helede i 20 graders fejlstilling grundet migration af k-tråden. Ved 3 måneders opfølgning havde vedkommende 20 graders tab i fleksjon og supination. (+)(+)

Colaris et al rapporterer et signifikant mindre tab af supination/pronation i gruppen behandlet med k-trådsfiksation. Der vurderes begrænset validitet heraf, grundet den korte follow-up på 6 måneder. (+)(+)

Pin infektioner:

I alle 4 studier rapporteres beskeden risiko for overfladisk infektion. Summeret fra alle 4 RCT studier rapporteres 4 (1,5 %) pin infektioner hos de i alt 253 patienter, der alle var overfladiske. Arbejdsgruppen finder således ikke, at dette outcome measure er en afgørende parameter for valg af procedure. (+)(+)(+)

11. Balancen mellem effekt og skadevirkninger:

Arbejdsgruppen vurderer at fiksation af distale radiusfrakturer med k-tråde har en ubetydelig risiko for varige komplikationer og mindsker risikoen for frakturskred betydeligt. Behandling af dislocerede og ustabile distale metafysære radiusfrakturer med gips alene forårsager en høj risiko for frakturskred og behov for re-operation. Der vurderes at være en signifikant forskel i behandling med disse to procedurer. Til trods for den lille risiko for varige komplikationer ved k-trådsfiksation, vurderes det dog favorabelt for patienterne at behandle relativt stabile frakturer med en velmoduleret lav cirkulær bandage.

12. Værdier og præferencer:

Når det kommer til valget af behandling - gips eller k-trådsfiksation - kan man forvente at møde forældre, som vælger gips fremfor k-trådsfiksation, da man vil betragte k-trådsfiksation som en invasiv procedure. Således vil man stå overfor en modstridende holdning til ovenstående anbefaling. Man må i den enkelte

situation tale for og imod og herefter præsentere de enkelte risici for hver behandling. Herefter træffes en kvalificeret beslutning om den endelige behandling.

Efter gennemgang af litteraturen, vil grænserne for konservativ behandling betinge tilstrækkelig tid til remodulering så der opnåes normale eller nærnormale akser. Litteraturen underbygger desuden at grænserne kunne have været øget med yderligere 5 grader i de fleste af grupperne uden sequelae. Arbejdsgruppen opfatter derfor grænserne mere som et spørgsmål om, hvor stor en synlig fejlstilling der kan tolereres og hvor længe man skal tillade der går før spontan korrektion.

13. Kvaliteten af evidens:

Samlet set er kvaliteten af evidensen vurderet til (+)(+)(+). Der er ikke nogle af de randomiserede studier der opretholder en høj gradering. Ingen af studierne er blindet og der er manglende skjult allokering.

McLauchlan et al og *Miller et al* rapporterer begge en gruppe non-randomiserede patienter som inkluderes i studiet.

Ligeledes er der i *Gibbon et al* og *Miller et al* ikke helt sammenlignelige grupper når man kigger på vinkling/forkortning af frakturen før behandlingsstart.

Der bliver ikke nedgraderet for indirekte evidens, da resultaterne kan overføres direkte på vores inkluderede patienter.

14. Andre overvejelser:

- På dette tidspunkt foreligger der ikke randomiserede multicenter studier som sammenligner grupperne (reposition med og uden k-trådsfiksation).
- Amotio atellae af k-tråde betragtes af arbejdsgruppen ikke som en sekundær procedure, i det man i de fleste situationer kan fjerne disse under en ambulans kontrol.
- Vurdering af gipsbandage bør overvejes med cast- og gap-index. Der foreligger flere studier der rapporterer vigtigheden af en velmoduleret lav cirkulær gips for at højne succesraten uden k-trådsfiksation.

15. Bilag:

15.1. Søgestreng og flowskema over litteraturvalg

15.2. Summary of Findings og GRADE vurderinger

16. Litteraturliste:

1. **Webb GR.** Comparison of Short and Long Arm Plaster Casts for Displaced Fractures in the Distal Third of the Forearm in Children. *J Bone Jt Surg* 2006;88(1):9.
2. **McQuinn AG, Jaarsma RL.** Risk factors for redisplacement of pediatric distal forearm and distal radius fractures. *J Pediatr Orthop* 2012;32(7):687–92.
3. **Kamat AS, Pierse N, Devane P, Mutimer J, Horne G.** Redefining the cast index: the optimum technique to reduce redisplacement in pediatric distal forearm fractures. *J Pediatr Orthop* 2012;32(8):787–91.
4. **Jordan RW, Westacott D, Srinivas K, Shyamalan G.** Predicting redisplacement after manipulation of paediatric distal radius fractures: the importance of cast moulding. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2015;25(5):841–5.
5. **McLauchlan GJ, Cowan B, Annan IH, Robb JE.** Management of completely displaced metaphyseal fractures of the distal radius in children. A prospective, randomised controlled

- trial. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:413–417.
6. **Miller BS, Taylor B, Widmann RF, Bae DS, Snyder BD, Waters PM.** Cast immobilization versus percutaneous pin fixation of displaced distal radius fractures in children: a prospective, randomized study. *J Pediatr Orthop* 25(4):490–4.
 7. **Colaris JW, Allema JH, Biter LU, Vries MR De, Ven CP Van De, Bloem RM, et al.** Re-displacement of stable distal both-bone forearm fractures in children: A randomised controlled multicentre trial. *Injury* Elsevier Ltd, 2013;44(4):498–503.
 8. **Gibbons CL, Woods DA, Pailthorpe C, Carr AJ, Worlock P.** The management of isolated distal radius fractures in children. *J Pediatr Orthop* 14(2):207–10.
 9. **Landin LA.** Fracture patterns in children. Analysis of 8,682 fractures with special reference to incidence, etiology and secular changes in a Swedish urban population 1950-1979. *Acta Orthop Scand Suppl* 1983;202:1–109.

Anvendt litteratur:

Systematic Reviews (3)

Handoll HH, Elliott J, Iheozor-Ejiofor Z, Hunter J, Karantana A. Interventions for treating wrist fractures in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Dec 19;12(12).

Rai P, Haque A, Abraham A. A systematic review of displaced paediatric distal radius fracture management: Plaster cast versus Kirschner wiring. *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Mar-Apr;11(2):275-280.

Zeng ZK, Liang WD, Sun YQ, Jiang PP, Li D, Shen Z, Yuan LM, Huang F. Is percutaneous pinning needed for the treatment of displaced distal radius metaphyseal fractures in children?: A systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Sep;97(36)

Randomiserede kontrollerede studier (4)

Colaris JW, Allema JH, Biter LU, Vries MR De, Ven CP Van De, Bloem RM, et al. Re-displacement of stable distal both-bone forearm fractures in children: A randomised controlled multicentre trial. *Injury* Elsevier Ltd, 2013;44(4):498–503.

Gibbons CL, Woods DA, Pailthorpe C, Carr AJ, Worlock P. The management of isolated distal radius fractures in children. *J Pediatr Orthop* 14(2):207–10

McLauchlan GJ, Cowan B, Annan IH, Robb JE. Management of completely displaced metaphyseal fractures of the distal radius in children. A prospective, randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:413–417.

Miller BS, Taylor B, Widmann RF, Bae DS, Snyder BD, Waters PM. Cast immobilization versus percutaneous pin fixation of displaced distal radius fractures in children: a prospective, randomized study. *J Pediatr Orthop* 25(4):490–4.

Prospektive studier (4)

Alemdaroğlu KB, İltar S, Cimen O, Uysal M, Alagöz E, Atlıhan D. Risk factors in redisplacement of

distal radial fractures in children. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(6):1224–30.

Choi KY, Chan WS, Lam TP, Cheng JC. Percutaneous Kirschner-wire pinning for severely displaced distal radial fractures in children. A report of 157 cases. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77(5):797–801.

Hove LM, Brudvik C. Displaced paediatric fractures of the distal radius. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128(1):55–60.

Proctor MT, Moore DJ, Paterson JM. Redisplacement after manipulation of distal radial fractures in children. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75(3):453–4.

Retrospektive studier (13)

Akar D, Koroğlu C, Erkus S, Turgut A, Kalenderer Ö. Conservative Follow-up of Severely Displaced Distal Radial Metaphyseal Fractures in Children. *Cureus*. 2018 Sep 5;10(9):e3259.

Goldstein RY, Otsuka NY, Egol KA. Re-displacement of extraphyseal distal radius fractures following initial reduction in skeletally immature patients can it be prevented? *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2013;71(2):132–137.

Jordan RW, Westacott DJ. Displaced paediatric distal radius fractures - When should we use percutaneous wires? *Injury Elsevier Ltd*, 2012;43(6):908–911.

Mani G V, Hui PW, Cheng JC. Translation of the radius as a predictor of outcome in distal radial fractures of children. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75(5):808–11.

Marson BA, Ng JWG, Craxford S, Chell J, Lawniczak D, Price KR, Ollivere BJ, Hunter JB. Treatment of completely displaced distal radial fractures with a straight plaster or manipulation under anaesthesia. *Bone Joint J*. 2021 May;103-B(5):902-907.

Ozcan M, S. M, C. C, K. S. Percutaneous Kirschner wire fixation in distal radius metaphyseal fractures in children: Does it change the overall outcome? *Hippokratia* 2010;14(4):265–270.

Persiani P, Martini L, Calogero V, Giannini E, Speziale Varsamis T, Mazza O, Crostelli M, Mascello D, De Meo D, Villani C. Analysis of the risk of a secondary displacement in conservatively treated paediatric distal radius metaphyseal fractures. A multicentric study. *Clin Ter*. 2022 Feb 7;173(1):84-87.

Pretell Mazzini J, Beck N, Brewer J, Baldwin K, Sankar W, Flynn J. Distal metaphyseal radius fractures in children following closed reduction and casting: can loss of reduction be predicted? *Int Orthop* 2012;36(7):1435–40.

Roth KC, Denk K, Colaris JW, Jaarsma RL. Think twice before re-manipulating distal metaphyseal forearm fractures in children. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014;1699–1707.

Syurahbil AH, Munajat I, Mohd EF, Hadizie D, Salim AA. Displaced Physeal and Metaphyseal Fractures of Distal Radius in Children. Can Wire Fixation Achieve Better Outcome at Skeletal Maturity than Cast Alone? *Malays Orthop J*. 2020 Jul;14(2):28-38.

van Delft EAK, Vermeulen J, Schep NWL, van Stralen KJ, van der Bij GJ. Prevention of secondary displacement and reoperation of distal metaphyseal forearm fractures in children. *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Oct;11(Suppl 5):S817-S822.

Wendling-Keim DS, Wieser B, Dietz H-G. Closed reduction and immobilization of displaced distal radial fractures. Method of choice for the treatment of children? *Eur J Trauma Emerg Surg* 2015;41(4):421–428.

Zamzam MM, Khoshhal KI. Displaced fracture of the distal radius in children: factors responsible for redisplacement after closed reduction. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(6):841–3.

Søgestreng og flowskema

1. Metafyser:

(((((metaphysis[tw] OR metaphyseal[tw] OR ("metaphysis"[Mesh]) OR "distal radius Fractures"[Mesh]))) AND ((wrist injur* OR radius OR forearm))))

-2017: **721 artikler**
-nu: **888 artikler**
2017-nu: **167 artikler**

2. Epifyser:

(((((epiphysis[tw] OR epiphyseal[tw] OR ("epiphysis"[Mesh]) OR "distal radius Fractures"[Mesh] OR "Salter-Harris Fractures"[Mesh]))) AND ((wrist injur* OR radius OR forearm))))

-2017: **741 artikler**
-nu: **886 artikler**
2017-nu: **145 artikler**

3. Børn:

(((((child OR children OR infan* OR adolescen* OR teenager* OR pediatric* OR paediatric*)) OR ((("Adolescent"[Mesh]) OR "Child"[Mesh]) OR "Infant"[Mesh])))

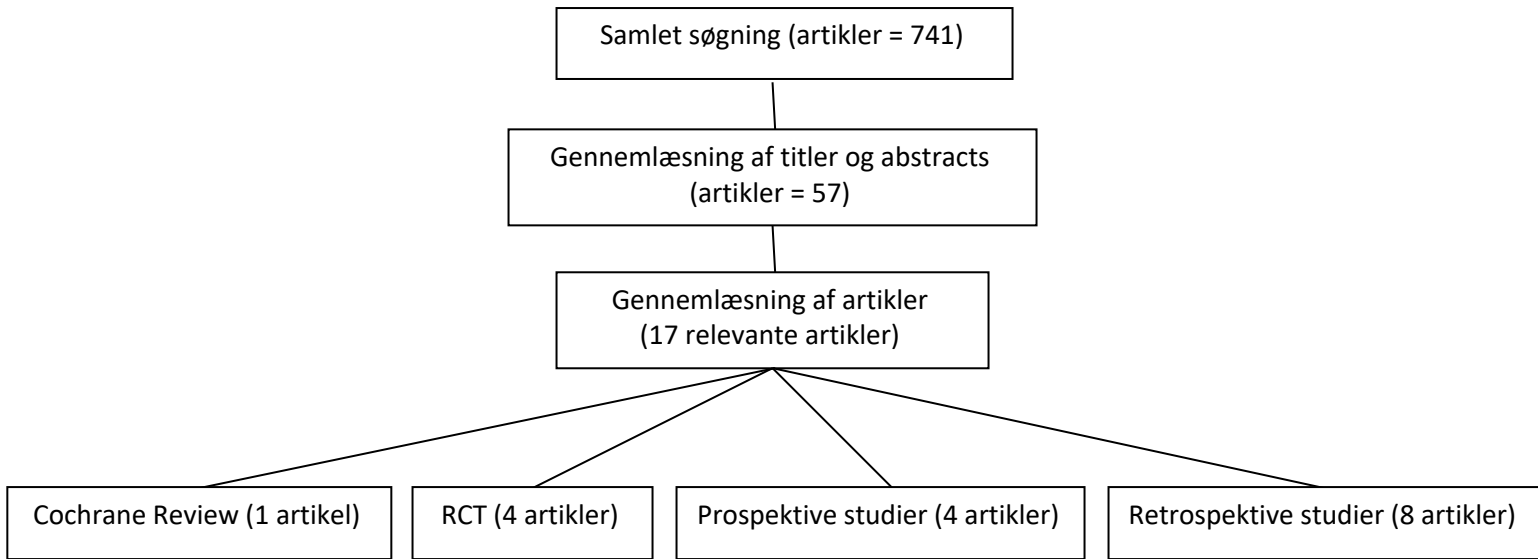
4.827.611 artikler

Kombineret:

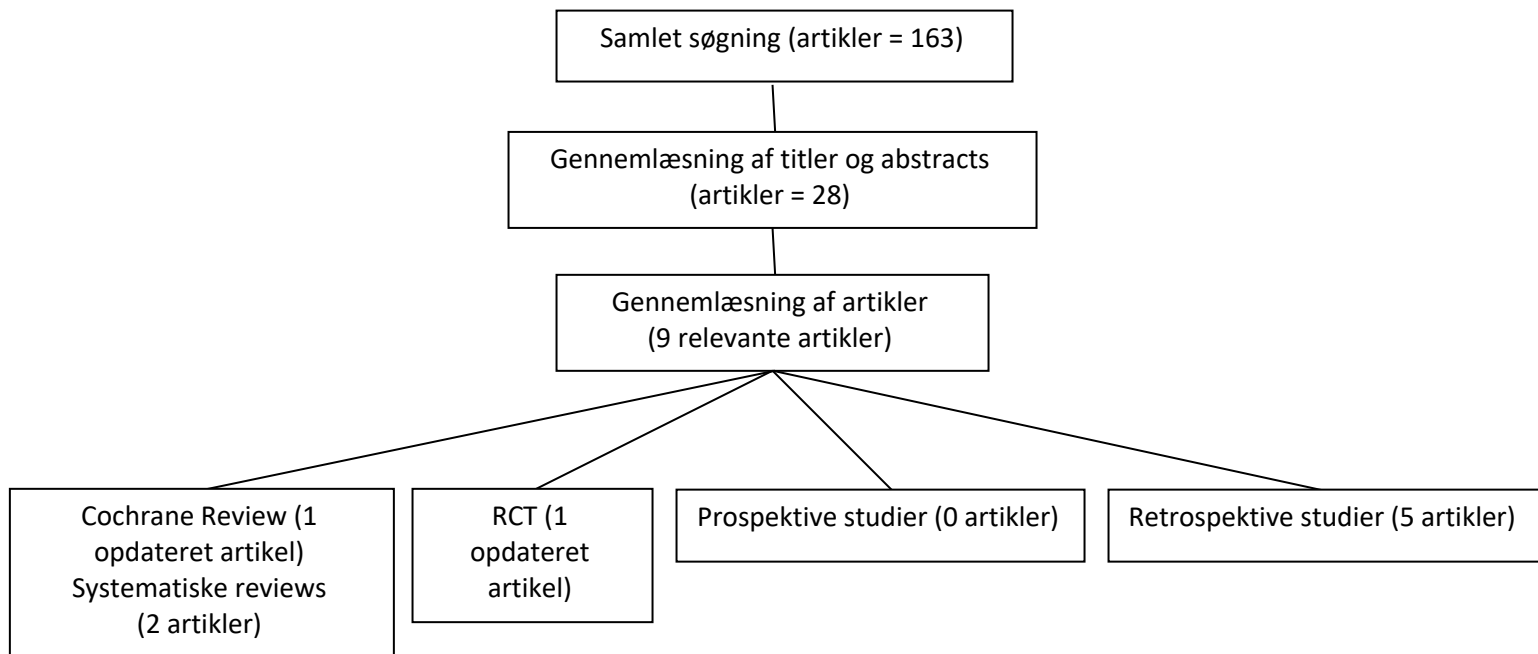
-2017: 1 OR 2 = 1336 artikler
-nu: 1 OR 2 = 1616 artikler
2017-nu: 1 OR 2 = 280 artikler

-2017: (1 OR 2) AND 3 = 741 artikler
-nu: (1 OR 2) AND 3 = 904 artikler
2017-nu: (1 OR 2) AND 3 = 163 artikler

-2017:



2017-nu:



Summary of findingstabel

PICO: Skala supracondylære humerus frakturer (Gartland 2-3) uden primær kar-nerve-påvirkning hos børn med åbne epifyseskiver osteosynteres med 2 krydsede K-tråde sat medialt og lateralt fra eller med 2 (eller 3) K-tråde sat lateralt fra?

Navn på studie: Zhao et al. Is Lateral Pin Fixation for Displaced	Quality assessment (GRADE)						Summary of findings				Kvaliteten af evidensen	
	Design	Risiko for bias	Inkonsistens	Indirekte evidens	Unøjagtighed	Publikations-bias	Antal patienter		Effekt			
							Intervention	Sammenligning	Relativ (95% CI)	Absolut		
Kritisk Outcome	Metaanalyse af 3 RCT	Ja Nedgraderes fra 4 til 2 krydsere, pga manglende blinding og manglende skjult allokering	Nej	Ingen alvorlig Inkluderede aldersgruppe er 1-12 år. Arbejdsgruppen er enige om at der ikke skal nedgraderes for indirectness, da vi mener at resultaterne kan overføres direkte på vores inkluderede aldersgruppe (0-18 år).	Nej	Nej Ved gennemsnit af grå litteratur, er der kun fundet et studie (der stadig inkluderer patienter)	96/123 har excellent gradering efter Flynn criteria	94/119 har excellent gradering	0,99 (0,87, 1,13)	78 % har excellent gradering ved laterale k-tråde og 79 % har ved krydsede k-tråde sat medialt og lateralt fra, den absolutte effekt er	lav (x) (x) () ()	Der er ingen forskel i Flynn Criteria ved de 2 forskellige operationsmetoder.
Bevægelighed (Angivet ved Flynn criteria) Kritisk Outcome	Metaanalyse af 7 RCT	Ja Nedgraderes fra 4 til 2 krydsere, pga manglende blinding og manglende skjult allokering	Nej	Ingen alvorlig I de inkluderede studier er alle typer af nerveskader beskrevet, men der er kun lavet statistiske beregninger på iatrogen n. ulnaris skader. Derfor rapporterer vi kun ulnaris skader. Øvrige nerve-skader er dog så få, at arbejdsgruppen ikke finder det nødvendigt at nedgradere for indirectness. Angående	Nej	Nej Som ovenfor	2/256 har iatrogen ulnar nerveskade	12/265 har iatrogen ulnar nerveskade	0,3 (0,10-0,89)	0,8 % får ulnar nerveskade ved laterale k-tråde, 4,5 % får ulnar nerveskade ved krydsede k-tråde sat medialt og lateralt fra. Absolutte risiko er 3,7% ved operation med krydsede	lav (x) (x) () ()	Der er 3,7 % flere der får iatrogen ulnar nerveskade ved operation med krydsede k-tråde sat medialt og lateralt fra end ved operation med laterale k-tråde
Kar-nerveskade Sekundært Outcome	Metaanalyse af 3 RCT	Ja Nedgraderes fra 4 til 2 krydsere, pga manglende blinding og manglende skjult allokering	Nej	Ingen alvorlig Angående aldersgruppen: Som anført ovenfor.	Ja	Nej Som ovenfor	Ikke tilgængeligt	Ikke tilgængeligt	0,19 (0,02-1,52) p-værdi 0,12		meget lav (x) () () ()	Insignifikant resultat
Reoperation												

Navn på studie: Woratanarat et al. Meta-Analysis of pinning in	Quality assessment (GRADE)						Summary of findings				Kvaliteten af evidensen	
	Design	Risiko for bias	Inkonsistens	Indirekte evidens	Unøjagtighed	Publikations-bias	Antal patienter		Effekt			
							Intervention	Sammenligning	Relativ (95% CI)	Absolut		
Kritisk Outcome	Metaanalyse af 4 kohorte studier	Studiet har vurderet kvaliteten af evidensen i de 4 kohorte studier og beskriver lav til moderat kvalitet	Nej	Nej	Nej	Nej Ved gennemsnit af grå litteratur, er der kun fundet et studie (der stadig inkluderer patienter)	164/186 har poor function**	124/158 har poor function**	0,9 (0,8-1,0)	78 % får poor function ved krydsede k-tråde sat medialt og lateralt fra. 88 % får poor function ved laterale k-tråde. Absolutte risiko er 10% for poor function ved operation med krydsede k-tråde i forhold til operation med laterale k-tråde	lav (x) (x) () ()	10% flere får 'Poor' eller 'Fair' resultat ved operation med laterale k-tråde sammenlignet med operation med krydsede k-tråde sat medialt og lateralt fra. Dette skal dog sammenholdes med en i forvejen meget høj risiko for 'Poor' eller 'Fair' resultat i gruppen opereret med krydsede k-tråde.
Bevægelighed (Angivet ved Flynn criteria*) Kritisk Outcome	Metaanalyse af 13 kohorte studier og 2 RCT (RCT studierne er udeladt, da pooling af data gav insignifikant resultat)	Som ovenfor	Nej	Ingen alvorlig Der er kun lavet statistiske beregninger på iatrogen n. ulnaris skader, hvorfor det også er disse skader, vi rapporterer. Arbejdsgruppen finder det ikke nødvendigt at nedgradere for indirectness.	Nej	Nej Som ovenfor	1/585 har ulnar nerveskade	35/738 har ulnar nerveskade	4,5 (2,1-9,7)	0,2% får ulnar nerveskade ved operation med laterale k-tråde, 4,7 % får ulnar nerveskade ved operation med krydsede k-tråde. Absolut risiko er 4,5% større risiko for ulnar nerveskade ved operation med krydsede k-tråde fremfor med laterale k-tråde.	lav (x) (x) () ()	4,5 % flere får iatrogen n. ulnaris skade ved osteosyntese med krydsede k-tråde frem for med laterale k-tråde.
Kar-nerveskade Sekundært Outcome	Metaanalyse af 10 kohorte studier	Som ovenfor	Nej	Ja Der ses ikke på reoperationsrate, men loss of fixation (Loss of fix= 2 mm displacement, 5 degree angulation, or need for reop). Nedgraderes yderligere 1 niveau pga indirectness.	Nej	Nej Som ovenfor	25/559 har loss of fixation	22/811 har loss of fixation	0,6 (0,4-1,0)	4,5% har risiko for LOF ved laterale k-tråde. 2,7% har risiko for LOF ved krydsede k-tråde sat medialt og lateralt fra. Absolut risiko for LOF er 1,7% større ved laterale k-tråde end ved krydsede. Ikke signifikant	Meget lav (x) () () () ()	1,7 % flere får LOF ved osteosyntese med laterale k-tråde frem for med krydsede k-tråde sat medialt og lateralt fra. Resultatet er dog ikke signifikant.
Reoperation												

* Flynn Criteria: Gradering som indeholder 2 parametre: Loss of motion (0-5/5-10/10-15/>15 grader) og Carrying angle (0-5/5-10/10-15/>15 grader). Grupperes i Excellent, Good, Fair, Poor.
 ** Flynn Criteria er i denne metaanalyse reduceret til kun to grupper, nemlig 'Excellent or Good' eller 'Fair or Poor'. Dette kan tænkes at have indflydelse på rapporteret resultat.

HØRING

Tak for revisionen af en fin KKR, Vi har i Aalborg set den igennem og har kun få kommentarer:

1. Kunne man definere hvilke røntgenoptagelse der er korrekte at anvende
2. Hvordan skal patienter følges, som behandles konservativt med acceptabel vinkelfejlstilling.

Det ligger selvfølgelig lidt ude for PICO, men vil være godt at have med.

Tak for jeres store arbejde. Prof. Ole Rahbek, Aalborg Universitetshospital

Forfattergruppens svar:

Efter høring på DOS hjemmeside i 6 uger er der indkommet et enkelt høringssvar.

Høringssvaret foreslår en "udbredning" af den aktuelle KKR.

Det er desværre ikke muligt at implementere det ønskede i aktuelle KKR indenfor det stillede PICO spgl. hvorfor der ikke gjort nogen ændringer i forhold til den oprindelige version.

Med venlig hilsen Forfattergruppen

Evt. ændring i KKR: Ingen