

# Røntgenologisk oppfølging av torusfraktur i distale radius hos barn under 12 år

Erlend Andreas Isaksen og Ebbe Grønvold  
Rapport: MED-3950 masteroppgaven/Kull 2012  
Tromsø: Profesjonsstudiet i medisin  
Det helsevitenskapelige fakultet  
UIT Norges arktiske universitet



---

**UiT** / NORGES ARKTISKE  
UNIVERSITET

## Forord

Hensikten med denne rapporten var å fordype oss i distal radiusfraktur hos barn. Vi valgte en grense på 12 år ettersom remodelleringsevnen til skjelettet er best før denne alderen. Barn er en spesiell pasientgruppe, da deres skjelett er mer tøyelig. De kan dermed få frakturer uten brudd på kortikalis. Vi fokuserte på den mest stabile frakturtypen, kalt torusfraktur. Det foreligger studier som viser at torusfrakturer er stabile og tilheles uten økt grad av feilstilling.

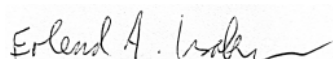
Brudd i distale radius er den vanligste frakturen hos barn under 16år [1]. En retrospektiv studie gjennomført i Edinburgh viser at insidensen av distal radius/ulnafrakturer utgjorde 32,9 % av alle pediatrike frakturer [2]. Vanlig praksis ved UNN Tromsø er at barn gipses i akuttfasen og kommer inn til kontrollrøntgen etter ca en uke, eventuelt med gipsbytte, for så å ta avsluttende kontroll med gipsfjerning etter ytterligere 2-3 uker.

Nåværende behandlingsregime gir potensiale for å spare tid og ressurser. I denne sammenheng hadde vi en dialog med LIS innenfor ortopedi Anders Hennig, som hadde fått forespørsel fra sykehusledelsen om å undersøke dagens praksis ved UNN Tromsø. Målet var å reproducere samme resultater angående stabile torusfrakturer, for eventuelt å kunne innføre en praksis uten ressurskrevende og unødvendige kontroller.

Vi ønsker å takke Anders Hennig, LIS innenfor ortopedi, som har vært vår veileder under planlegging og gjennomføring av denne rapporten. Takk til Oddmund Johansen, professor i medisin og overlege ved ortopedisk avdeling, som var vår overordnede veileder. Takk til Tormod Brenn, førsteamanuensis ved institutt for samfunnsmedisin, for hjelp med sortering av data og statistikkføring. Til slutt må vi takke Marianne B. Johansen, klinikkrådgiver ved nevro- og ortopediklinikken, som skaffet oss alt vi trengte av datamateriale.

01.06.2017

Erlend Andreas Isaksen



Ebbe Grønvold



## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	iii
Nøkkelord .....	iv
Nomenklatur .....	iv
Forkortelser .....	iv
Godkjenning .....	iv
Innledning .....	1
Materiale og metode .....	6
Statistikk .....	10
Resultater .....	10
Diskusjon .....	14
Konklusjon .....	15
Referanser .....	16
Veiledningskontrakt .....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
Grade-evaluering av viktige artikler .....	24

## Sammendrag

**Formål:** Gjøre rede for om det gjennomføres unødvendige røntgenundersøkelser og konsultasjoner ved oppfølging av de mest stabile distale radiusfrakturene. Hvis dette er tilfellet, kan UNN spare tid og ressurser uten økt risiko for pasientene.

**Design:** Retrospektiv pasientserie.

**Materiale og metode:** Dataene involverer alle konsultasjoner med diagnosekode S52.5 og S52.6 i årene 2010-2014. Studiepopulasjonen inkluderer barn 0-12år. Vi ekskluderte alle pasienter eldre enn 12år ved diagnostidspunktet og alle diagnosekoder som er feilstilt i henhold til definisjonen av en distal radiusfraktur hos barn. Videre ble alle med greenstick-, komplett- og epifysiolysefraktur ekskludert. Deretter ble kun de med minst to røntgenkontroller i journalen, som ikke gjennomgikk reponering underveis, inkludert i studien. GP-S-vinkler ble målt i frontal- og lateralprojeksjon hos resterende 118 pasienter.

**Resultater:** Vinkler målt i frontal- og lateralprojeksjon viste en gjennomsnittlig endring på henholdsvis 1,4° og 6,2° i forhold til normalstilling på 90° ( $p < 0,001$ ). Undersøkelse av stabilitet underveis viste at differansen målt i frontalprojeksjon var -0,36° ( $p = 0,29$ ) ved første kontroll og -0,16° ( $p = 0,64$ ) ved andre kontroll, sammenlignet med vinkel mål fra skadetidspunktet. Målinger gjort ved lateralprojeksjon viste gjennomsnittlig endring på 0,74° ( $p = 0,36$ ) ved første kontroll og 2,2° ved siste kontroll ( $p = 0,005$ ). Når det tillates en vinkeldifferanse på 25° fra normalstilling, havner ingen pasienter utenfor akseptabel verdi.

**Konklusjon:** Torusfrakturer viser liten tendens til umiddelbar feilstilling, og stabiliteten i tilhelingsfasen er god. Det observeres kun én signifikant differanse, målt i lateralprojeksjon ved siste røntgenkontroll. Gjennomsnittlig endring er likevel kun 2,2° ( $p = 0,005$ ), og har ingen betydning for senere funksjon. Vår studie viste at oppfølgingsrøntgen har liten betydning for tilheling av torusfrakturer og funksjonen i etterkant. En fremtidig rutine med ett diagnostisk røntgensett, immobilisering med gips eller skinne i tre uker som kan fjernes hjemme, og ingen oppfølgingsrøntgen vil derfor være å foretrekke.

## Nøkkelord

Distal radiusfraktur, torusfraktur, barn, røntgenkontroll, vinkeldifferanse, stabilitet.

## Nomenklatur

Frontalprojeksjon, lateralprojeksjon, torusfraktur, greenstickfraktur, epifysiolysefraktur, komplett fraktur, radius, ulna, epifyse, diafyse, metafyse.

## Forkortelser

UNN: Universitetssykehuset Nord-Norge

DIPS: Distribuert Informasjons og Pasientdatasystem i Sykehus

TRIS: Tromsø Røntgen InfomasjonsSystem

AP: anterior-posterior (røntgenstrålene går gjennom pasienten fra forsiden)

GP-S: growthplate-shaft

AO: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

## Godkjenning

Personvernombudet (PVO) har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysningene vil være regulert av § 7-26 i Personopplysningsforskriften, jf.

Personopplysningsloven § 33 fjerde ledd og hjemlet etter Helsepersonelloven § 26.

## Innledning

Barn er en utsatt gruppe når det gjelder å pådra seg skader. Frakturer hos barn sees daglig og distale radius er den vanligste lokalisasjonen hos de under 16 år [1]. En retrospektiv studie gjennomført i Edinburgh viser at distal radiusfraktur utgjorde 32,9 % av alle pediatriiske frakturer [2]. En annen studie utført på et pediatriisk sykehus i Pittsburgh viser at distal radiusfraktur topper listen over de vanligste bruddene hos barn, og utgjorde 23% av alle frakturene [3]. Det ble gjennomført en kartleggingsstudie over barnefrakturer i Bergen i 1998 som tok for seg høyrisiko grupper og aktiviteter. Studien fant at distal radiusfraktur utgjorde 27 % av alle frakturene [4]. Distal radiusfraktur ser derfor ut til å ha en relativt lik insidens i vestlige land.

Høy aktivitet og skjelettstruktur under rask utvikling er begge bidragsyttere til at barn er i risiko for denne bestemte frakturen. Det er flere skader hos gutter enn jenter og skaden er oftest sportsrelatert. På grunn av økende deltagelse blant jenter i de forskjellige idretter, har man i de siste år sett en redusert kjønnsforskjell [5]. Fall på utstrakt arm er den viktigste årsaken i de fleste tilfeller [6]. Høyest insidens observeres rundt puberteten og topper seg ved 9-12 år hos jenter og 12-15 år hos gutter.

Ved klinisk mistanke om brudd henvises barn til sykehus. Det tas da et røntgenbilde som tolkes av både radiolog og ortoped. Beinstrukturen hos barn er mykere og mer tøyelig enn hos voksne. Dette gir frakturtyper som kun ses hos barn. Distale radiusfrakturer inndeles i fire kategorier: torus-, greenstick, epifysiolyse og komplette frakturer. Stor individuell variasjon i valg av diagnosekode og behandling sees i dag ved universitetssykehuset Nord-Norge. Vanlig praksis er at barn gipses i akutfasen og gjennomgår flere røntgenkontroller avhengig av frakturtype.

En studie gjennomført i Akershus, viser at den minst alvorlige frakturtypen, torusfraktur, ofte har et godt resultat med konservativ behandling [7]. Dette støttes av litteratur fra andre steder i verden [7-12]. Normalt gipses barna på UNN med en dorsal gipslaske og kommer til kontroll hos radiolog og ortoped. Nærmere undersøkelse av pasientjournaler fra januar 2010 til desember 2014 viser at det ofte gjøres flere kontroller per pasient. Torusfrakturer er stabile av natur og foreslått behandlingsregime er ett diagnostisk røntgenbilde og deretter immobilisering med gips i tre uker. Dette regimet er ikke tilstrekkelig innført ved UNN, da det er mange av pasientene som gjennomgår flere røntgenkontroller. Denne studien skal kartlegge behovet for røntgenundersøkelser og konsultasjoner ved oppfølgingen av de minst

alvorlige distale radiusfrakturane. Støttet av kjent kunnskap rundt temaet, ønsker vi å endre dagens rutiner slik av tid og ressurser kan spares, uten økt risiko for pasientene.

## Teori

Det diskuteres hva som bør aksepteres av feilstillinger ved pediatrike underarmsfrakturer [10]. Et skjelett i vekst gjør at barn responderer annerledes på traumer enn voksne. Veksten av epifyseskiven antas å være fullført innen 15 års alder hos jenter [13-16] og 16 hos gutter [15-19]. Studier foreslår tillatt feilstilling hos barn < 9 år på opp mot 20 grader, mens hos eldre aldersgrupper tillates mindre feilstilling. Det foreslås en margin på 10-15 grader i aldersgruppen 9-13 år og 5-10 grader for gruppen mellom 13-15år [4].

Langtidsutfallet av distale radiusfrakturer viser imidlertid at skjelettet har en stor evne til å gjenopprette anatomisk stilling over tid, til tross for stor feilstilling. Oppfølging av pasienter randomisert i to grupper, der den ene gruppen ble reponert ved start og den andre fikk konservativ gipsbehandling, viste ingen forskjell over tid. En større feilstilling ser derfor ut til å kunne aksepteres. Barn < 9år kan ha en vinkling på 30 grader ved skadetidspunktet, mens barn i gruppen 9-12 kan ha 25 grader. Gruppen > 12 år kan tillates en primær feilstilling på 20 grader [11].

## Torusfraktur

Torusfrakturer representerer en type pediatrik fraktur som forekommer i rørknokler i den distale delen av metafysen (tabell 1, A). Frakturen kjennetegnes ved en utbukning av korteks grunnet kompresjonsskade i lengdeaksen til benet. Dette forklares med at skademekanismen oftest er fall på utstrakt arm. På grunn av at elastisiteten i skjelettet er størst i alderen 5-10 år, er de fleste pasientene i denne aldersgruppen. Klinisk er barna palpasjonsømme over aktuelle område. Symptomer som hevelse og bevegelsesinnskrenking, trenger ikke være tilstede.

Radiologisk diagnostisering baserer seg på utbukning av kortikalis på tensjonssiden av benet, uten synlige frakturlinjer. Noen ganger sees ingen tydelig utbukning, og vinkelendring kan være eneste diagnostiske hjelpemiddel [20]. De fleste torusfrakturer involverer den dorsale overflaten av distale radius, men begge ben kan være affisert samtidig. Det er derfor viktig med en nøye gjennomgang av alle projeksjoner for ikke å overse en potensiell fraktur [20-21].

Torusfrakturer er stabile og behandling sikter mot smertelindring og beskyttelse overfor ytterligere skade. Oppfølging med røntgen er unødvendig [22-24]. Beskyttelse skjer ved

hjelp av kort gips (kun underarm) eller ortose [25]. Flere små studier har vist at avtagbar ortose er like bra som gips [8,22,26-30]. En metaanalyse fant fire studier (tre randomiserte) som sammenlignet gipsing med ulike former for ortose [22]. Av 417 pasienter var det ingen som fikk betydelig feilstilling uansett behandling. Valg av gips eller ortose bør likevel avhenge av smerte, aktivitetsnivå hos barnet og foreldrenes ønske. Ortose kan tas av i forbindelse med enkelte aktiviteter og kan derfor ønskes av noen foreldre. En gips gir imidlertid mer beskyttelse hos aktive barn. Barn med mye smerte har bedre effekt av gips enn ortose [26].

### Greenstickfraktur

Greenstickfraktur er en ukomplett fraktur i rørknokler hos barn, vanligst hos de under 10 år (tabell 1, B) [25,31-33]. Vanligste lokalisasjoner er underarm og legg. Frakturen oppstår når beinet bøyes så mye at styrken til kortikalis på tensjonssiden blir overskredet [31-32,34]. Kortikalis på kompresjonssiden forblir intakt.

Traumet som medfører greenstickfraktur i underarm er oftest fall på strak arm der man får en longitudinell og vinklet kraft mot radius og ulna. Frakturen kan også oppstå dersom en kraft utløper vinkelrett på beinet, eksempelvis et direkte traume. Symptomene er som ved de fleste frakturer; smerte og hevelse over skadestedet. Konvensjonell røntgen i to plan er diagnostisk; brudd på korteks på tensjonssiden, mens den er intakt på kompresjonssiden [7].

Behandling ved greenstickfraktur er immobilisering med høy gips i 3-4 uker og deretter 2-3 uker med lav gips (til sammen 6 uker immobilisering), avhengig av radiologisk tilheling. Regelmessige kontroller anbefales da disse frakturene er ustabile og kan fortsette å skli ut av stilling etter gipsing [7,21]. Behovet for reponering avhenger av pasientens alder og GP-S-vinkel.

### Komplett fraktur

Frakturer der kortikalis på begge sider av benet er involvert og adskilt kalles komplette frakturer (tabell 1, C) [21]. Behandlingen av komplette frakturer i underarmen avhenger av barnets alder, hvilke deler av benet som er involvert, grad av feilstilling og om benet har rotert rundt egen akse. Hvis frakturen er metafysær og isolert til distale radius, trenger ikke komplette frakturer å være feilstilt [35]. Disse frakturene har imidlertid et forløp som krever tett oppfølging. Bilateralt brudd på behinnen reduserer stabilitet. Vinkelen mellom diafyse og metafyse er ofte så stor at frakturene må reponeres i akutfasen, eventuelt pinnes i tillegg,




før de immobiliseres med gips. Rundt 25% av de komplette frakturene glir ut av stilling under oppfølgingsperioden, til tross for god stilling etter første reponering. Skjelettet hos barn har imidlertid evnen til å modellere seg mot normale akser over tid. Selv uttalte feilstillinger har evnen til å rette seg opp [11].

## Epifysiolysefraktur

Epifysen, også kalt vekstsonen, er området der lengdevekst skjer. Frakturer som involverer denne delen, kalles epifysiolysefrakturer (tabell 1, D). Frakturtypen er relativt vanlig, men ses oftest hos barn eldre enn 10 år. Det er viktig å skille denne fra andre skader, fordi en skade på vekstsonen kan medføre prematur lukking. Dette resulterer i ufullstendig lengdevekst og/eller anormal vekst [36]. Den distale vekstsonen i radius står for 75-80 % av underarmens vekst og nesten halvparten av veksten i overekstremiteten [37].

Det vanligste klassifikasjonssystemet for epifysiolysefrakturer er Salter-Harris. Frakturene deles inn i 5 typer. De mildeste er vanligst, type I og II. Type III-V er assosiert med et større behov for kirurgisk intervensjon og større risiko for vekstforstyrrelse. Alle kan diagnostiseres med konvensjonell røntgen i akutfasen, bortsett fra type I. Sistnevnte gir også vanlige fraktursymptomer, men røntgen viser normale forhold. På grunn av et stort spenn i alvorlighetsgrad innen epifysiolysefrakturer, er behandlingen spesifikk for de ulike typene. Dette går vi ikke nærmere inn på i denne rapporten, da denne fokuserer på torusfrakturer.

	Frontalprojeksjon/AP	Lateralprojeksjon
A: Torusfraktur		

B: Greenstickfraktur



C: Komplett fraktur




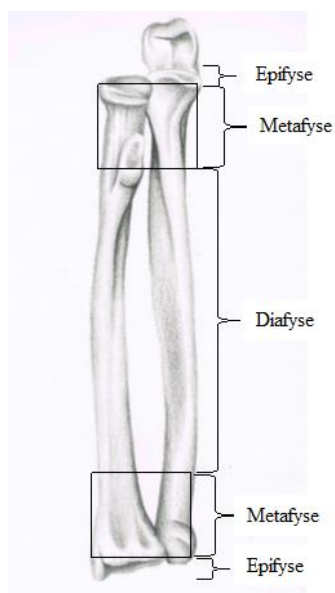
<p>D: Epifysiolysefraktur</p>		
<p>Tabell 1: Røntgenillustrasjoner av de ulike distale radiusfrakturene hos barn. Hentet fra eget studiemateriale i TRIS.</p>		

## Materiale og metode

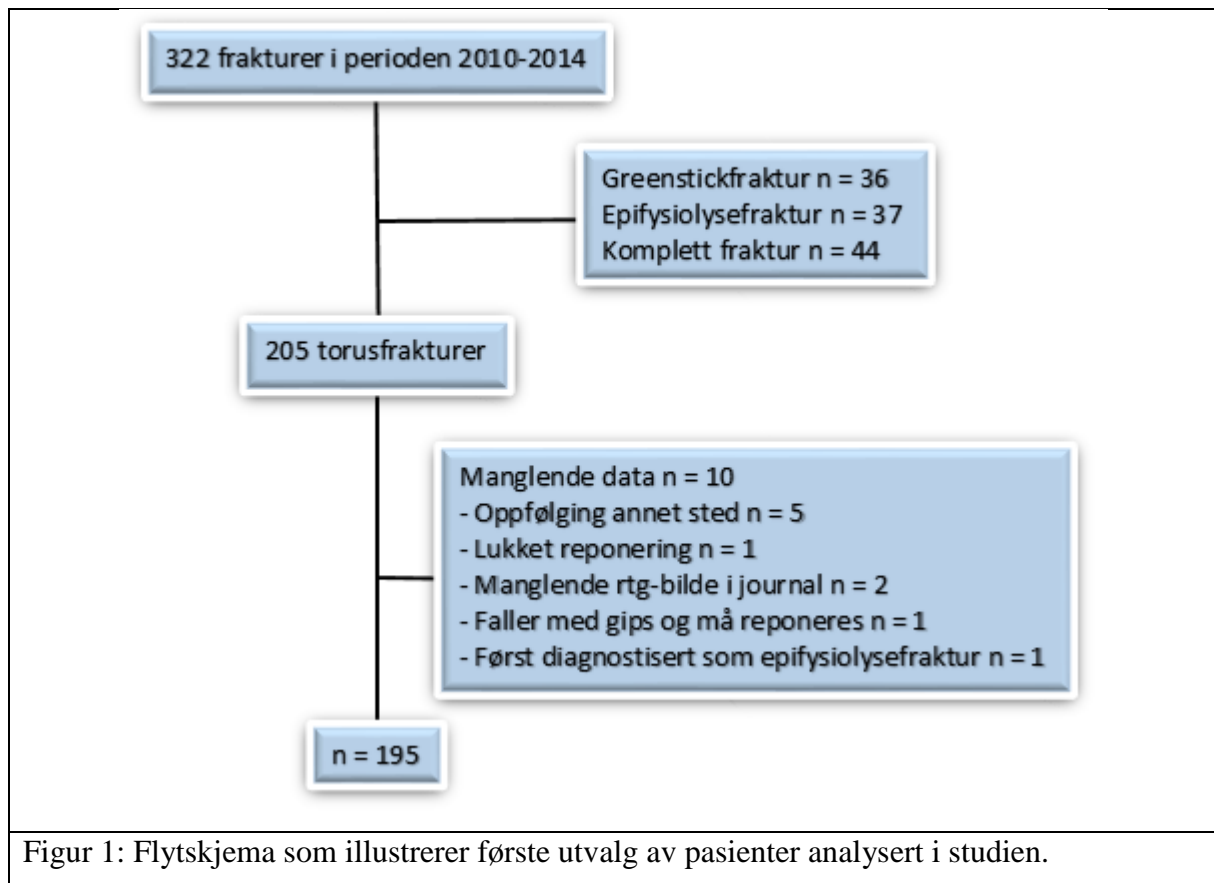
Rapporten baserer seg på en retrospektiv studie av pasientjournaler fra 01. januar 2010 til 31. desember 2014 ved universitetssykehuset Nord-Norge. Dataene ble selektert og uthentet ved hjelp av klinikkrådgiver på nevro- og ortopediklinikken. Pasienter  $\leq 12$  år med diagnosekode S52.5: brudd i distal ende av radius og/eller S52.6: brudd i distal ende av både ulna og radius ble inkludert. Aktuelle journaler og røntgenbilder ble gjennomgått på datamaskin med tilgang til journalsystemet DIPS og røntgenprogrammet TRIS.

Materialet ble gjennomgått av to medisinerstudenter på sitt 4. studieår. Verken studentene eller veileder var blindet for forutgående pasienthistorikk eller radiologisk diagnose. Før journaler og røntgenbilder ble gjennomgått, mottok begge studenter veiledning i bruk av TRIS og diagnostisering av ulike distale radiusfrakturer hos barn. Alle journaler og røntgenbilder ble gjennomgått systematisk og frakturer ble kategorisert som torus, greenstick, epifysiolyse eller komplette [8-9,38].

Distal radiusfraktur ble definert etter diagnosekriterier fra AO Pediatric Comprehensive Classification of long bone fractures (tabell 2) [39]. Vi ekskluderte alle med frakturer definert som diafysære og alle greenstick-, epifysiolyse- eller komplette frakturer ved første røntgenbilde.

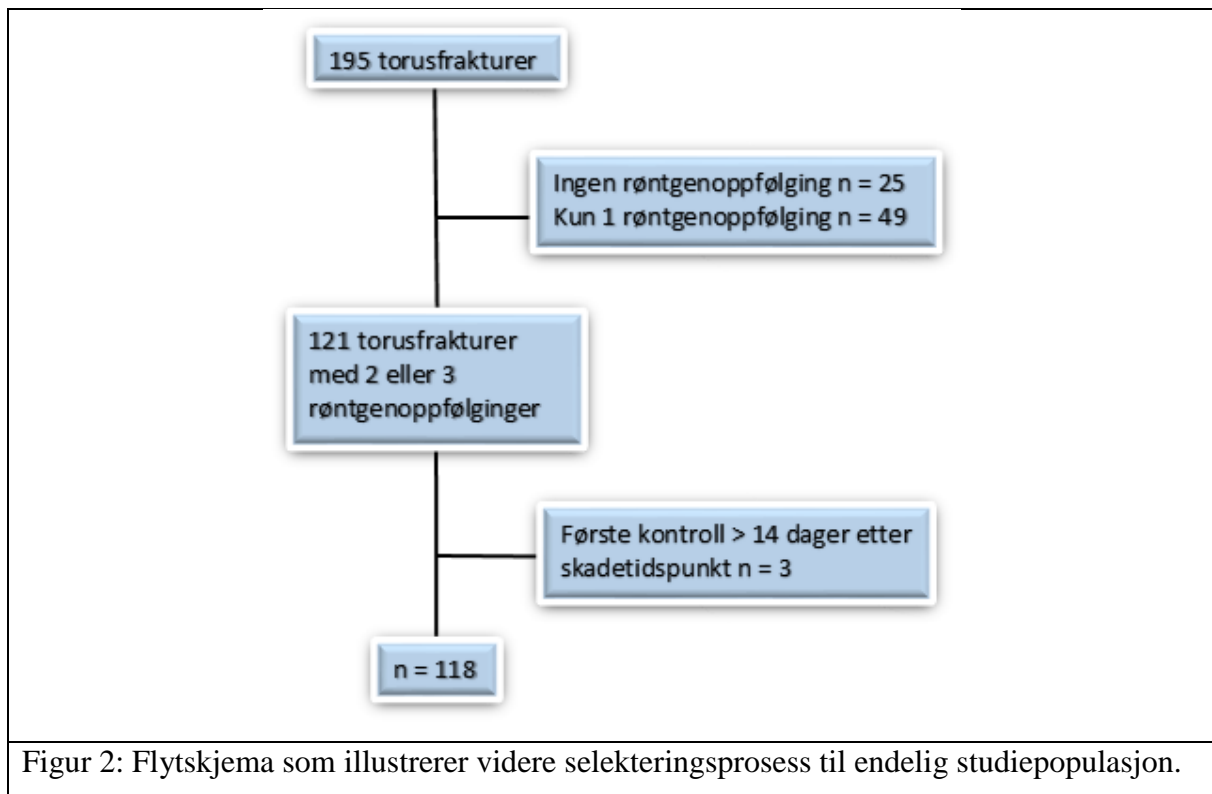
	<p>Tabell 2: Bruk av kvadrat for å definere distale del av radius/ulna [39]. I AP-bilde kan man, ved å lage et kvadrat med sider like lange som den videste delen av epifysen, finne skillet mellom diafyse og metafyse. For beinpar som radius/ulna og tibia/fibula, må man inkludere begge i kvadratet.</p>	
---	---	--

322 pasienter ble identifisert i aktuelle tidsperiode. 36 pasienter ble ekskludert grunnet greensticfraktur, 37 grunnet epifysiolysefraktur og 44 grunnet komplett fraktur. Etter første ekskluderingsrunde gjenstod 205 pasienter med torusfraktur. Videre måtte 10 pasienter ekskluderes grunnet manglende data: 5 hadde fått oppfølging ved et sykehus utenfor UNN-systemet, 1 gjennomgikk lukket reponering til tross for torusfraktur, 2 manglet røntgenbilde i journalen, 1 falt med gips under behandlingsperioden og måtte reponeres og 1 ble primært diagnostisert med epifysiolysefraktur og falt derfor ut av studien (figur 1).

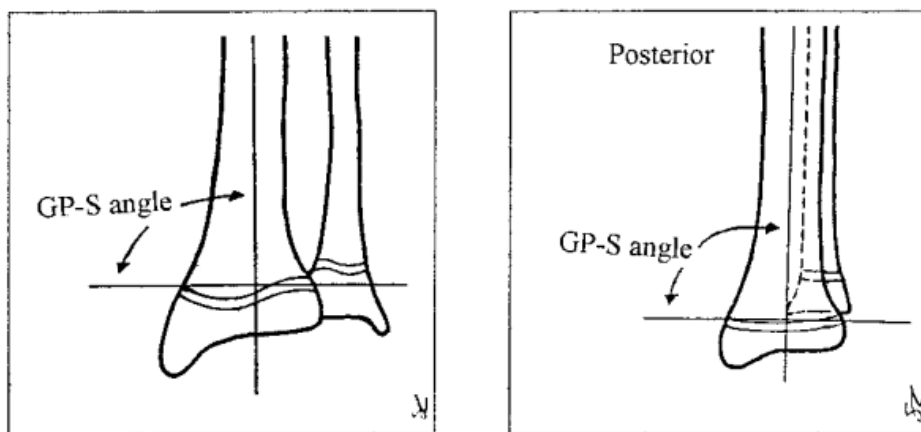


Vi ønsket å undersøke alle pasienter med to oppfølgingsrøntgen i journalen. Første kontrollbilde måtte være tatt innen 14 dager fra skadetidspunktet, mens siste bildet representerte siste kontroll. Grensen for første bildet ble satt til å være innen 14 dager ettersom frakturene er mest ustabile i denne fasen [7].

195 frakturer gjenstod etter første ekskluderingsrunde. Ytterligere 25 av disse ble ekskludert grunnet legens beslutning om ingen videre kontroll. 49 pasienter fikk kun én kontroll etter skadetidspunktet og ble derfor også ekskludert. 121 pasienter med minimum to røntgenkontroller gjenstod. Av disse måtte 3 pasienter ekskluderes ettersom første røntgenkontroll ikke ble gjort innen 14 dager. Vi satt igjen med en studiepopulasjon på 118 pasienter (figur 2).



Vinkelen mellom epifyseskiven og radiusskaftet (GP-S, figur 3) ble brukt som utgangspunkt i vår studie. Normalt skal denne vinkelen være 90°. Dette er en metode som har vist gode intra- og interobserverresultater, og varierer lite avhengig av erfaringen til personen som ser på bildene [40-41].



Figur 3: Illustrasjon av GP-S vinkel hentet fra Lautman et al [40].

GP-S vinkel ble målt ved skadetidspunktet og ved første og siste røntgenkontroll. Vanlig praksis er at det tas konvensjonell røntgen med framstilling av radius/ulna i to plan: frontalplan (anterior-posterior) og sideplan (lateralprojeksjon). Vinklene målt ved

skadetidspunktet ble sammenlignet med normal GP-S vinkel. Målingene ved første og siste kontroll ble deretter sammenlignet med vinkelen ved skadetidspunktet for å se på utviklingen.

## Statistikk

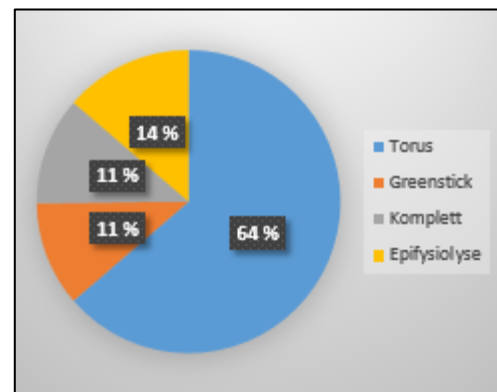
SPSS og Microsoft Excel ble brukt til framstilling av observasjoner. T-test ble brukt til å sammenligne gjennomsnittlig vinkelendring fra skadetidspunkt til hhv første og andre kontroll. Testen gir oss gjennomsnittsverdi, standardavvik, 95% konfidensintervall og p-verdi.

Boksdigram ble brukt for å fremstille gjennomsnittlig vinkelvariasjon fra normal til skadetidspunkt og fra skadetidspunkt til kontrollene. Separate diagram ble laget for frontalplan og sideplan. Diagramtypen er en god statistisk metode for å sammenligne verdier i en populasjon. Med utgangspunkt i persentiler fra 25-75, dannes en boks som omfatter alle verdiene i dette området og kalles interkvartærområdet. Midt i boksen er det en horisontal strek som indikerer medianen. Boksen suppleres med «haler» som illustrerer de ytre verdiene i observasjonen. I tillegg omfatter diagrammene verdier som faller utenfor, markert med en liten sirkel. Dette skyldes at de varierer for mye i forhold til interkvartærområdet.

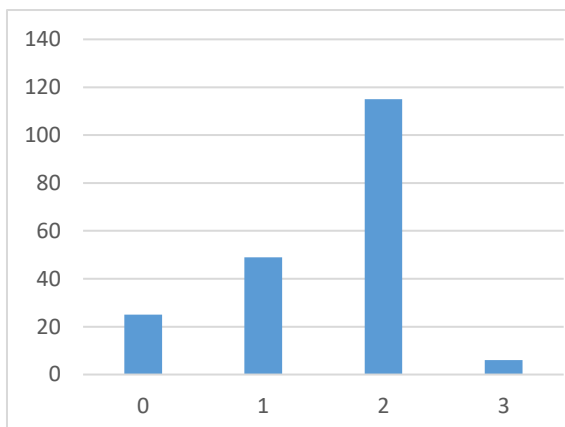
## Resultater

322 frakturer ble identifisert i perioden januar 2010 til desember 2014. Torusfrakturer utgjorde 205 av den totale andelen. Dette tilsvarer 64% (figur 4). Fordelingen i de ulike gruppene stemmer overens med en lignende studie gjort i Akershus [7].

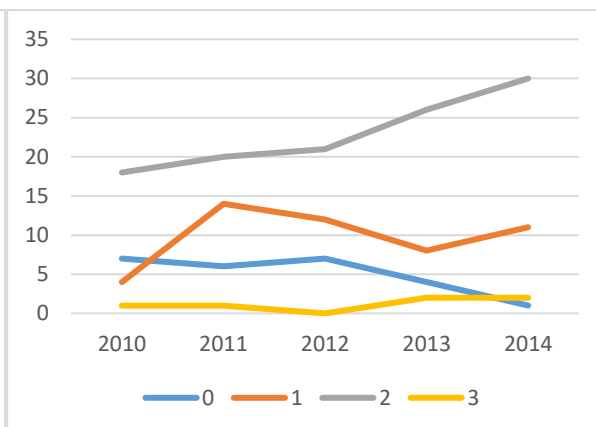
Undersøkelsene våre viser at det gjøres hyppige røntgenkontroller av torusfrakturer ved universitetssykehuset Nord-Norge. Videre gruppering av de 195 torusfrakturene, som inneholdt tilstrekkelig data i journalen, viste at de fleste fikk 2 røntgenoppfølginger (figur 5). Studien viste også at trenden med å bestille 2 røntgenoppfølginger økte fra 2010-2014 (figur 6).



Figur 4: Sektordiagram som viser fordelingen av ulike distale radiusfrakturer.



Figur 5: Stolpediagram som illustrerer fordelingen av antall røntgenoppfølginger av torusfraktur ved UNN.



Figur 6: Linjediagram som viser antall røntgenoppfølginger fra 2010-2014.

Vi tok utgangspunkt i alle journaler som hadde både oppfølgingsrøntgen innen 14 dager etter skadetidspunktet og ved siste kontroll. Det gjenstod da 118 pasienter. Det ble målt vinkler mellom epifyseskive og skaft ved skadetidspunkt. Disse ble deretter sammenlignet med antatt normalverdi på 90° [40]. Deretter ble bildet fra skadetidspunktet brukt som referanse og sammenlignet med første og siste oppfølging for å vise stabiliteten til frakturene underveis.

	Antall	Vinkelendring		95% KI	p-verdi
		Gjennomsnitt	Standardavvik		
Frontal	118	1,4°	0,24	0,94-1,9	<0,001
Lateral	118	6,2°	0,52	7,22- 5,15	<0,001

Tabell 3: Vinkeldifferanse målt i frontal- og lateralprojeksjon fra antatt normalstilling på 90° til skadetidspunkt.

	Antall	Vinkelendring		95% KI	p-verdi
		Gjennomsnitt	Standardavvik		
Front-1	118	-0,36°	0,34	-1,0-0,31	0,29
Front-2	118	-0,16°	0,34	-0,82-0,50	0,64
Lateral-1	118	0,74°	0,80	-0,84-2,3	0,36
Lateral-2	118	2,2°	0,79	0,67-3,8	0,005

Tabell 4: Vinkeldifferanse målt i frontal- og lateralprojeksjon fra skadetidspunkt til henholdsvis første (1) og siste kontroll (2).

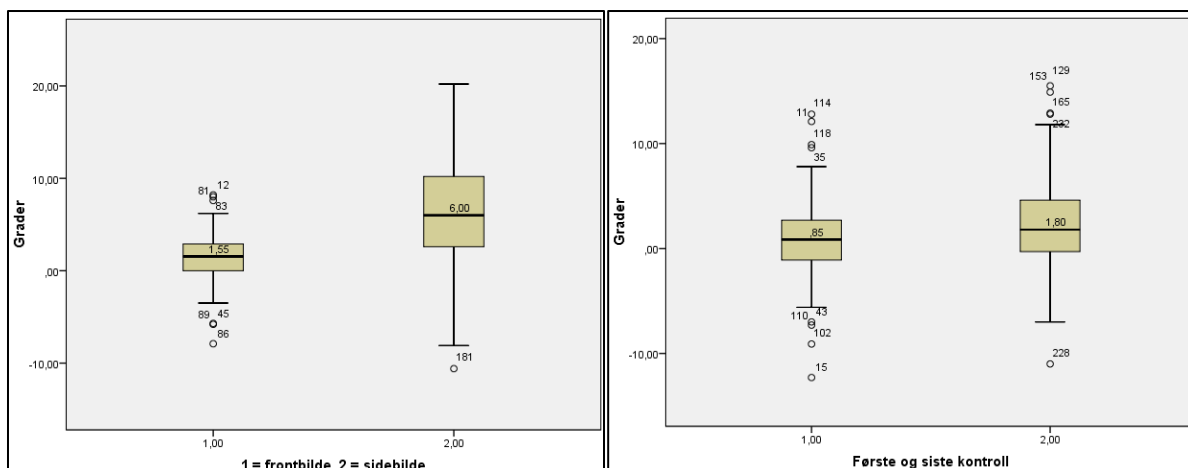


Positive vinkler ved frontalprojeksjon representerer en ulnardeviasjon, mens en negativ verdi tilsvarer en radialdeviasjon. Ved lateralprojeksjon representerer en forskyvning dorsalt i forhold til normalplanet positive verdier, mens en forskyvning volart er negativ.

Torusfrakturer viser en tendens til umiddelbar forskyvning på  $6,2^\circ$  dorsalt ved skadetidspunktet ( $p < 0,001$ ) (tabell 3). Dette stemmer overens med at de fleste distale radiusfrakturer skyldes en skademekanisme der pasienten faller og tar seg for med strak arm [6]. Røntgenbildene som ble tatt med frontalprojeksjon viste ingen signifikant forandring underveis i oppfølgingen. Etter 14 dager var forskjellen  $-0,36^\circ$  ( $p = 0,29$ ) og ved siste kontroll  $-0,16^\circ$  ( $p = 0,64$ ). Ved lateralprojeksjon var forskjellen  $0,74^\circ$  etter 14 dager ( $p = 0,36$ ). Siste kontroll viste imidlertid en signifikant forandring fra skadetidspunkt på  $2,2^\circ$  ( $p = 0,005$ ) (tabell 4).

Resultatene viser at torusfrakturere endrer seg lite underveis i oppfølgingsperioden. Andre forfattere har lagt mest vekt på forandringer i lateralprojeksjon ettersom forskjellene observeres tydeligst, samt at volar/dorsalvinklingen har mest å si for senere funksjon [7]. Forandringen som observeres i vår studie fremstilles også best under lateralprojeksjon ved siste kontroll. Differansen på  $2,2^\circ$  er signifikant, men svært liten og har derfor ingen betydning for endelig resultat [11].

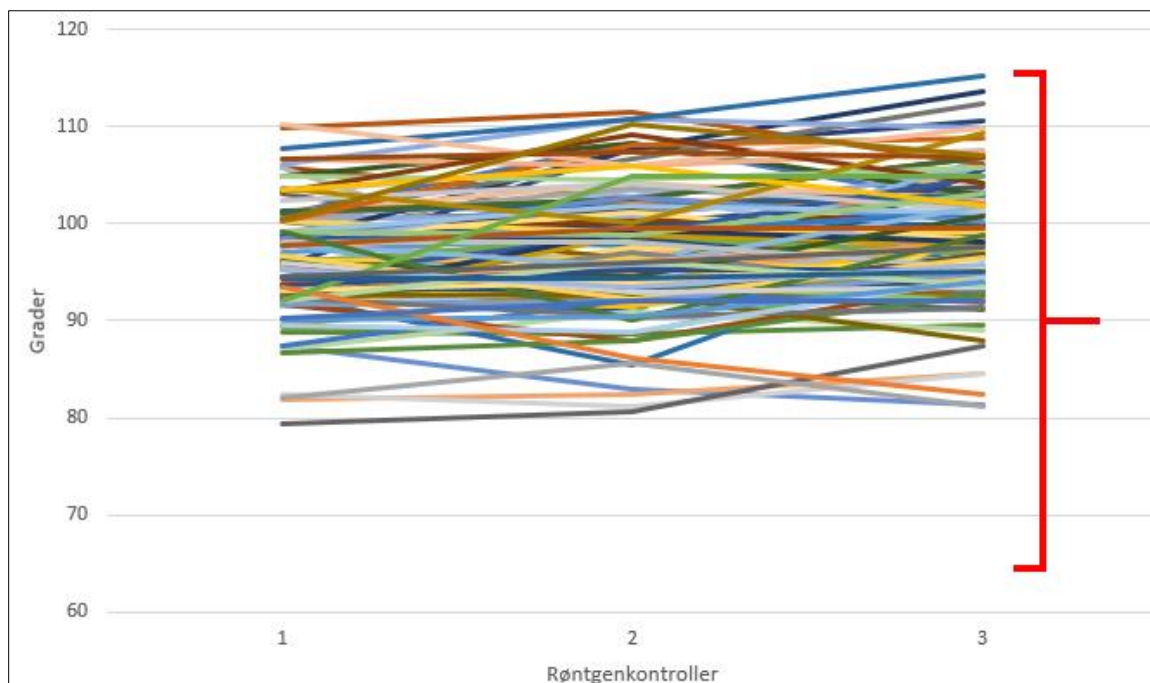
For å fremstille resultatene våre på en annen måte, har vi laget boksdiagram med vinkelvariasjon. Figur 7 inkluderer vinkler målt i frontalprojeksjon, for å vise at det er mindre variasjon i dette planet, mens figur 8 fremstiller stabilitet ved sammenligning av første røntgenbilde med første og siste kontroll.



Figur 7: Boksdiagram som viser vinkelvariasjon utfra en antatt normalstilling på 90 grader ved første røntgenbilde i henholdsvis frontal- og sideplan.

Figur 8: Boksdiagram som viser vinkeldifferansen ved henholdsvis første og siste kontroll sammenlignet med bildet ved skadetidspunktet. Vinkler målt i sideplan.

Figur 9 fremstiller vinkeldifferanse ved hjelp av linjediagram. Utgangspunktet er som nevnt 90°, og man tillater 25° avvik før man vurderer inngrep [11]. Vinkler mellom 65-115° betyr at ingen manipulasjon av frakturen er nødvendig. Av 118 pasienter som hadde 2 oppfølgingsrøntgen i sin journal, var det ingen som havnet utenfor tillatt variasjon.



Figur 9: Linjediagram som viser vinkeldifferanse i frontalprojeksjon fra skadetidspunkt (1) til første (2) og siste (3) kontroll. Klammern markerer vinkelområdet som tillates før inngrep vurderes.

## Diskusjon

Ved skadetidspunktet har torusfrakturane liten vinkelendring i forhold til antatt nullstilling på 90° [40]. Oppfølgingsrøntgen viser også liten endring ved første og siste kontroll i forhold til vinkler målt ved skadetidspunktet. Av 118 frakturer inkludert i studien, var det ingen som hadde en feilstilling på over 25° etter siste konsultasjon. Alle havnet i akseptabelt område på 65-115° [6] (figur 9).

I 2009 kom studien fra Akershus som viste at torusfrakturer er de vanligste distale radiusfrakturane og trenger ikke oppfølging. Det ble anbefalt å innføre en rutine der alle med torusfraktur gipses med beskjed om å ta den av hjemme eller hos fastlege etter 3 uker. Ved oppstart av studien, så vi allerede at noen med torusfraktur fikk en slik tilnærming. Disse ble ekskludert i vår studie, da de ikke hadde noen røntgenoppfølging.

Gjennomgang av radiologiske journaler fra 2010-2014 ved UNN viste en større andel greenstickfrakturer i forhold til hva som observeres nasjonalt [7]. Nærmere kontroll av røntgenbildene viste at mange av disse egentlig var feildiagnostiserte torusfrakturer, basert på diagnosekriteriene [39]. Hele 59 % av torusfrakturane i vår studie ble av radiolog diagnostisert som greenstickfraktur. Studier viser at greenstickfrakturer trenger ytterligere oppfølging ettersom de har større evne til å gli ut av stilling [7]. Dagens praksis er at greenstickfrakturer skal følges opp med to røntgenkontroller. Den som tar imot barn med underarmsfraktur er ofte en relativt uerfaren lege i spesialisering innenfor ortopedi. Dersom radiolog skriver greenstick i røntgensvaret, kan dette medføre usikkerhet hos ortopedens som derfor setter pasienten opp til to røntgenkontroller. Feildiagnostisering ved skadetidspunktet kan derfor ha medført at flesteparten i vår studie har gjennomgått  $\geq 2$  røntgenkontroller. Bedre opplæring kan redusere feildiagnostisering, som vist av Randsborg og Sivertsen [41].

Kostnadene for samfunnet ved en røntgenkontroll og konsultasjon hos ortoped har vi ikke noe eksakt tall på. Hvis vi tenker oss at radiograf, radiolog, ortoped og sykepleier bruker rundt 10-15 min hver, tilsvarer dette en tidsbruk på cirka en time per kontroll. Alle som gjennomgår to kontroller eller mer, opptar derfor minst to timer. Ved UNN er det rundt 40 torusfrakturer årlig. Hvis alle gjennomgår to kontroller, tilsvarer dette drøyt 80 arbeidstimer. Foreldre må også ta seg fri fra arbeid for å følge barna til kontroll. Samlet er det derfor en stor gevinst hvis alle unødvendige konsultasjoner kuttes.

Studien vår har flere svakheter. Røntgenbildene ble gjennomgått av to medisinerstudenter ved sitt fjerde studieår. Begge studenter fikk en kort innføring i klassifisering av distale

radiusfrakturer og vinkelmåling ved hjelp av programmet TRIS. Innføringen ble gitt av lege i spesialisering innenfor ortopedisk kirurgi. Studentene gikk selvstendig gjennom materialet og ingen var blindet for forutgående pasienthistorikk. Vinkler ble ikke kontrollert av personer med bedre kompetanse. Resultatene våre ligner likevel på funn gjort av erfarne ortopeder i Akershus [7]. Litteratur viser også at det er god inter- og intraobserverresultater på vinkelmåling uavhengig av erfaring [40].

Selve vinkelmålingen har noen svakheter. GP-S-vinkel er vanskeligere å måle hos eldre barn ettersom epifyseskiven blir mindre tydelig. Ulik kvalitet på bilder tatt i lateralprojeksjon medfører også at vinklene kan måles forskjellige, uten at den sanne vinkel er endret. Dette forklares ved at vinklene måles på det som egentlig er skygger i røntgenbildet, og at disse skyggene endres ved rotasjon av objektet som kaster skygge. Floyd har undersøkt dette på underekstremitetene [42]. Tilsvarende studie foreligger ikke på overekstremitetene, men det antas at hans funn er overførbare.

Studien vår tar ikke for seg noe som er nytt. Samme hypotese har blitt testet ut gjentatte ganger de siste 20 år, med resultater som ligner våre [7-12]. Videre styrkes vår studie av en relativt stor studiepopulasjon. Vi anser studien vår som overførbart til andre sykehus i Norge. Denne rapporten viser hva som gjøres ved et universitetssykehus. Når det her observeres manglende konsensus angående håndtering av torusfrakturer, antar vi at det er noe å hente andre steder også.

## Konklusjon

Torusfrakturer er stabile og har liten evne til å skli ut av stilling. Pasienter med denne typen fraktur har derfor ingen nytte av flere røntgenkontroller etter første diagnostiske bilde. En slik praksis medfører unødvendig ressursbruk og bestråling av barn. Med støtte i litteraturen [7] anbefaler vi at torusfrakturer immobiliseres med gips i tre uker. Gipsen fjernes enten av fastlege eller av foreldre. Det er ikke behov for røntgenkontroller underveis. Denne tilnærmingen sees kun sporadisk ved UNN, og vi håper at vår studie kan medføre endring av rutiner.

## Referanser

1. Landin LA. Epidemiology of children's fractures. *J Pediatr Orthop B*. 1997;6((2)):79–83.
2. Rennie L, Court-Brown CM, Mok JY, Beattie TF. The epidemiology of fractures in children. *Injury*. 2007;38:913–922.
3. Ward WT, Rihn JA. The impact of trauma in an urban pediatric orthopaedic practice. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88:2759–2764
4. Brudvik C, Hove LM. Childhood fractures in Bergen, Norway: Identifying high-risk groups and activities. *J Pediatr Orthop*. 2003, 23:629-634.
5. Hove LM, Brudvik C. Displaced paediatric fractures of the distal radius. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008, 128:55
6. Antabak A, Stanić L, Matković, Papeš D, Romić I, Fuchs N, Luetić T. Radius fractures in children – causes and mechanisms of injury. *Lijec Vjesn*. 2015 Mar-Apr;137(3-4):76-80.
7. Randsborg PH, Sivertsen EA. Distal radius fractures in children: substantial difference in stability between buckle and greenstick fractures. *Acta Orthop*. 2009, Oct 1; 80(5): 585-589.
8. Davidson JS, Brown DJ, Barnes SN, Bruce CE. Simple treatment for torus fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br*. 2001, Nov;83(8):1173-5.
9. Cannata G, De Maio F, Mancini F, Ippolito E. Physeal fractures of the distal radius and ulna: long-term prognosis. *J Orthop Trauma*. 2003, Mar;17(3):172-9; discussion 179-80.
10. Ploegmakers JJ, Verheyen CC. Acceptance of angulation in the non-operative treatment of paediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop B*. 2006, Nov;15(6):428-32.
11. Roth KC, Denk K, Colaris JW et al. Think twice before re-manipulating distal metaphyseal forearm fractures in children. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2014, Dec;134(12):1699-707.
12. Symons S, Rowsell M, Bhowal B, Dias JJ. Hospital versus home management of children with buckle fractures of the distal forearm. *J Bone Joint Surg Br*. 2001, May;83(4):556-60.
13. Hove LM, Fjeldsgaard K, Reitan R, Skjeie R, Sørensen F. Fractures of the distal radius in a Norwegian city. *Scand J Reconstr Surg Hand Surg*. 1995, 29:263-267.

14. Hove LM, Engsaeter LB. Corrective osteotomies after injuries of the distal radial physis in children. *J Hand Surg.* 1997, 22B:699-704
15. Johari AN, Sinha M. Remodelling of forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 1999, 8:84-87
16. Jones IE, Cannan R, Goulding A. Distal forearm fractures in New Zealand children: annual rates in a geographically defined area. *NZ Med J.* 2000. 27:443-445.
17. Khosla S, Melton LJ, Dekutoski MB, Achenbach SJ, Oberg AL, Riggs BL. Incidence of childhood distal forearm fractures over 30 years. A population based study. *JAMA.* 2003, 290:1479-1485.
18. Kopjar MB. Seasonal variations in incidence of fractures among elderly people. *Inj Prev.* 2000, 6:16-19
19. Kramhoft M, Bødtker S. Epidemiology of distal forearm fractures in Danish children. *Acta Orthop Scand.* 1988, 59:557-559.
20. Jadhav SP, Swischuk LE. Commonly missed subtle skeletal injuries in children: a pictorial review. *Emerg Radiol.* 2008 Nov;15(6):391-8.
21. Schweich P. Distal forearm fractures in children: Initial management. In: UpToDate, Wiley FJ (Ed), UpToDate, Bachur RG, Feb 2017
22. Abraham A, Handoll HH, Khan T. Interventions for treating wrist fractures in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008.
23. Chess DG, Hyndman JC, Leahey JL, Brown DC, Sinclair AM. Short arm plaster cast for distal pediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop.* 1994;14(2):211.
24. Farbman KS, Vinci RJ, Cranley WR, Creevy WR, Bauchner H. The role of serial radiographs in the management of pediatric torus fractures. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1999;153(9):923.
25. Pizzutillo PD. Pediatric orthopaedics. In: *Essentials of Musculoskeletal Care*, 3rd ed, Griffin YL (Ed), American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont 2005. p.863.
26. Oakley EA, Ooi KS, Barnett PL. A randomized controlled trial of 2 methods of immobilizing torus fractures of the distal forearm. *Pediatr Emerg Care.* 2008;24(2):65.
27. Plint AC, Perry JJ, Correll R, Gaboury I, Lawton L. A randomized, controlled trial of removable splinting versus casting for wrist buckle fractures in children. *Pediatrics.* 2006;117(3):691.

28. Kropman RH, Bemelman M, Segers MJ, Hammacher ER. Treatment of impacted greenstick forearm fractures in children using bandage or cast therapy: a prospective randomized trial. *J Trauma*. 2010;68(2):425.
29. Williams KG, Smith G, Luhmann SJ, Mao J, Gunn JD 3rd, Luhmann JD. A randomized controlled trial of cast versus splint for distal radial buckle fracture: an evaluation of satisfaction, convenience, and preference. *Pediatr Emerg Care*. 2013 May;29(5):555-9.
30. Jiang N, Cao ZH, Ma YF, Lin Z, Yu B. Management of Pediatric Forearm Torus Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Emerg Care*. 2016 Nov;32(11):773-778.
31. Price CT, Flynn JM. Management of fractures. In: Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics, 6th ed, Morrissey RT, Weinstein SL (Eds), Lippincott, Philadelphia 2006. p.1463.
32. Rodríguez-Merchán EC. Pediatric fractures of the forearm. *Clin Orthop Relat Res*. 2005; 65.
33. Rang M, Stearns P, Chambers H. Radius and Ulna. In: Rang's Children's Fractures, 3rd ed, Rang M, Pring ME, Wenger DR (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2005. p.135.
34. Lee P, Hunter TB, Taljanovic M. Musculoskeletal colloquialisms: how did we come up with these names? *Radiographics*. 2004, 24 (4): 1009-27.
35. Noonan KJ, Price CT. Forearm and distal radius fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998; 6:146.
36. Jones J. Physeal fracture [Internet]. Radiopaedia. [hentet 2017-04-24]. Tilgjengelig fra: <https://radiopaedia.org/articles/physeal-fracture>
37. Ogden JA, Beall JK, Conlogue GJ, Light TR. Radiology of postnatal skeletal development. IV. Distal radius and ulna. 1981, 6(4):255.
38. Light TR, Ogden DA, Ogden JA. The anatomy of metaphyseal torus fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1984 Sep;(188):103-11.
39. Slongo T, Audige L, Schlickewei W, Clavert JM, Hunter J. Development and validation of the AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures by the Pediatric Expert Group of the AO Foundation in collaboration with AO Clinical Investigation and Documentation and the International Association for Pediatric Traumatology. *J Pediatr Orthop*. 2006;26((1)):43-9.

40. Lautman S, Bergerault F, Saidani N, Bonnard C. Roentgenographic measurement of angle between shaft and distal epiphyseal growth plate of radius. *J Pediatr Orthop*. 2002 Nov-Dec;22(6):751-3.
41. Randsborg PH, Sivertsen EA. Classification of distal radius fractures in children: good inter- and intraobserver reliability, which improves with clinical experience. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2012, 13:6.
42. Floyd AS. Is measurement of angles on radiographs accurate? Brief report. *J Bone Joint Surg Br* 1988;70:486-7.



## Grade-evaluering av artikler

Referanse:			GRADE																											
Randsborg P-H og Sivertsen E.A.			Dokumentasjonsnivå	IIa																										
Distal radius fractures in children: substantial difference in stability between buckle and greenstick fractures			Anbefaling	B																										
Acta Orthopaedica 2009; 80 (5): 585–589																														
Formål	Materiale og metode	Resultater			Diskusjon/kommentarer																									
Undersøke stabilitet av de ulike distale radiusfrakturer og finne ut om oppfølgingen avdekker komplikasjoner og fører til endring i behandling.	<p><b>Studiedesign:</b> Retrospektiv kohorte</p> <p><b>Populasjon:</b> Fra Akershus Universitetssykehus' database ble det hentet oversikt over alle distale radiusfrakturer hos barn under 16 år i år 2006. n = 362</p>	<p><b>Hovedfunn:</b> Table 2. Distribution of complications: unmanipulated metaphyseal fractures. The mild complications included transient complaints such as pressure sores, tenderness, and stiffness from the plaster. Moderate complications included clinical deformity and/or radiological malunion at the end of treatment. Severe complications were defined as surgical intervention</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type komplikasjon</th> <th>Torus/buckle</th> <th>Greenstick</th> <th>Komplett</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alvorlig</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Moderat</td> <td>-</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Mild</td> <td>6</td> <td>1</td> <td></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Ratio innad i gruppen</td> <td>6/207</td> <td>7/34</td> <td>4/9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Type komplikasjon	Torus/buckle	Greenstick	Komplett	Total	Alvorlig	-	-	1	1	Moderat	-	6	3	9	Mild	6	1		7	Ratio innad i gruppen	6/207	7/34	4/9		<p><b>Styrker:</b> -Relativt høy studiepopulasjon -Representativ befolkningsgruppe -Alle rtg-bilder ble gjennomgått av undersøkernes</p> <p><b>Svakheter:</b> -Varierende kvalitet på rtg-bilder -Stor forskjell fra ettåringer til 16-åringer -All informasjon kommer fra journaler og gamle rtg-bilder -Mulig at pas oppsøker annet sykehus med evt plager uten at det ville bli oppdaget i studien -Ingen langtidsoppfølging som kunne avdekket evt komplikasjoner senere i livet -Mulig underestimert av antall frakturer pga flere sykehus som dekker samme område -Mulig for å ha gått glipp av pasienter som har fått feil diagnosekode</p>
Type komplikasjon	Torus/buckle	Greenstick	Komplett	Total																										
Alvorlig	-	-	1	1																										
Moderat	-	6	3	9																										
Mild	6	1		7																										
Ratio innad i gruppen	6/207	7/34	4/9																											
<b>Konklusjon</b>	<p><b>Ekksklusjon:</b> -Behandling ved annen institusjon, n=45 -Oppfølging annen institusjon, n=5 -Inkomplette journaler, n=7 -Epifysefraktur, n=32 -Metafysefrakturer med primær reponering, n=19</p> <p><b>Datagrunnlag:</b> 77.470 barn under 16 år i AHUS' dekningsområde.</p>	<p><b>Lateral angulation (degrees)</b></p>			<p>Flere andre har funnet liknende resultater, og dette blir henvisning til i artikkelen.</p> <p>Forfatterne diskuterer behandling og mener at fullgips gir mer plager enn en halvgips, og halvgipsen er like effektiv (ved bucklefrakturer) og lettere å fjerne.</p>																									
<b>Land</b>	Studiepop: Behandlet og fulgt opp ved AHUS, n=254																													
Norge, Akershus																														
<b>Ar data innsamling</b>	Statistiske metoder: t-test og chi-kvadrat-test.																													
2006																														

Referanse:		GRADE																																																																																																																	
Slongo T, Audigè L, Schlickewei W Development and validation of the AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures by the pediatric expert group of the AO foundation in collaboration with the AO clinical investigation and documentation and the international association for pediatric traumatology Journal Pediatric Ortopedics 2006 Jan-Feb;26(1):43-9		Dokumentasjonsnivå	III																																																																																																																
		Anbefaling	C																																																																																																																
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer																																																																																																																
Lage et overordnet klassifikasjonssystem for pediatriske frakturer i røknokler etter Muller AO klassifikasjonssystem for voksne.	<b>Datagrunnlag:</b> 267 pasienter < 16 år og med åpen epifyseskive med enkeltfrakturer av distal radius, humerus eller tibia samlet ved ett enkelt universitetssykehus. Frakturene ble klassifisert individuelt av 5 erfarne barnekirurger.  <b>Metode:</b> 4 samlinger hvor forskjellige grupper av barnekirurger og traumekirurger klassifiserte de samme kasistikker hver gang. Dette var en prosess som krevde (1) enighet om klassifikasjonssystem (definisjoner) og prosess, (2) felles gjennomgang av kasistikker, (3) utføre analyse og forberede rapport, (4) revurdering av resultater mtp forbedring av klassifiseringen.  <b>Statistiske metoder:</b> Kappa koefisient (intercooled stata) Latent klassemulering (Latent GOLD)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>Child Codes</th> <th>n</th> <th>Kappa Coefficient</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>/1</td> <td>Salter-Harris I</td> <td>5</td> <td>0.96</td> </tr> <tr> <td>/2</td> <td>Salter-Harris II</td> <td>25</td> <td>0.92</td> </tr> <tr> <td>/3</td> <td>Salter-Harris III</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/4</td> <td>Salter-Harris IV</td> <td>16</td> <td>0.93</td> </tr> <tr> <td>/5</td> <td>Two-plane fracture</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/6</td> <td>Triplane fracture</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/7</td> <td>Ligament avulsion</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/8</td> <td>Flake fracture</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/9</td> <td>Other fractures, not classified</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>All</td> <td>epiphyseal fractures</td> <td>55</td> <td>0.91</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>/2</td> <td>Backle or geometric metaphyseal</td> <td>29</td> <td>0.89</td> </tr> <tr> <td>/3</td> <td>Complete fracture metaphyseal</td> <td>80</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>/7</td> <td>Ligament avulsion</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/9</td> <td>Other fractures, not classified</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>All</td> <td>metaphyseal fractures</td> <td>109</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>/1</td> <td>Bowling fracture</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/2</td> <td>Geometric</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/3</td> <td>Toddler fracture</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/4</td> <td>Transverse fracture &lt;30 degrees</td> <td>38</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>/5</td> <td>Oblique/spiral fracture &gt;30 degrees</td> <td>55</td> <td>0.89</td> </tr> <tr> <td>/6</td> <td>Monteggia lesion</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/7</td> <td>Galeazzi lesion</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>/9</td> <td>Other fractures, not classified</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>All</td> <td>diaphyseal fractures</td> <td>103</td> <td>0.84</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabellen viser gjennomsnittlig treffsikkerhet blant kirurgene i studien, basert på klassifikasjonskriteriene og gjennomgang i plenum etter 4 runde</p>	Type	Child Codes	n	Kappa Coefficient	E				/1	Salter-Harris I	5	0.96	/2	Salter-Harris II	25	0.92	/3	Salter-Harris III	2	-	/4	Salter-Harris IV	16	0.93	/5	Two-plane fracture	3	-	/6	Triplane fracture	3	-	/7	Ligament avulsion	-	-	/8	Flake fracture	-	-	/9	Other fractures, not classified	1	-	All	epiphyseal fractures	55	0.91	M				/2	Backle or geometric metaphyseal	29	0.89	/3	Complete fracture metaphyseal	80	0.88	/7	Ligament avulsion	-	-	/9	Other fractures, not classified	-	-	All	metaphyseal fractures	109	0.88	D				/1	Bowling fracture	1	-	/2	Geometric	3	-	/3	Toddler fracture	2	-	/4	Transverse fracture <30 degrees	38	0.86	/5	Oblique/spiral fracture >30 degrees	55	0.89	/6	Monteggia lesion	2	-	/7	Galeazzi lesion	-	-	/9	Other fractures, not classified	-	-	All	diaphyseal fractures	103	0.84	<p><b>Styrker:</b> Relativt mange pasienter. Mange felles gjennomganger.</p> <p><b>Svakheter:</b> Resultatene inkluderer kun frakturer som er inkludert i studien. Sjeldnere frakturer vil derfor kreve alternativ klassifikasjon. Klassifikasjonen ser ikke ut til å være absolutt adekvat for isolerte ulna- og fibula-frakturer, fordi noen diafyseære frakturer vil bli klassifisert som metafysære. Det er mulig resultatene ble så gode på grunn av at teamet bestod av erfarne kirurger som i tillegg hadde erfaring med klassifikasjonssystemet etter disse samlingene. Dermed ville man ikke kunne vente like gode resultater i den generelle praksisen hvor det jobber mange som er relativt uerfarne. Studien sier heller ikke noe om hvorvidt denne klassifikasjonen har noen prognostisk verdi for pasienten, og kan heller ikke hjelpe klinikerne i å sette opp behandlingsplan. Data kun fra ett sykehus.</p> <p><b>Forfatterne diskuterer:</b> Artikkelen presenterer et klassifikasjonssystem som er kompatibelt med det anerkjente Muller AO klassifikasjonssystem for frakturer hos voksne. Dette er et forslag som krever videre testing.</p>
Type	Child Codes	n	Kappa Coefficient																																																																																																																
E																																																																																																																			
/1	Salter-Harris I	5	0.96																																																																																																																
/2	Salter-Harris II	25	0.92																																																																																																																
/3	Salter-Harris III	2	-																																																																																																																
/4	Salter-Harris IV	16	0.93																																																																																																																
/5	Two-plane fracture	3	-																																																																																																																
/6	Triplane fracture	3	-																																																																																																																
/7	Ligament avulsion	-	-																																																																																																																
/8	Flake fracture	-	-																																																																																																																
/9	Other fractures, not classified	1	-																																																																																																																
All	epiphyseal fractures	55	0.91																																																																																																																
M																																																																																																																			
/2	Backle or geometric metaphyseal	29	0.89																																																																																																																
/3	Complete fracture metaphyseal	80	0.88																																																																																																																
/7	Ligament avulsion	-	-																																																																																																																
/9	Other fractures, not classified	-	-																																																																																																																
All	metaphyseal fractures	109	0.88																																																																																																																
D																																																																																																																			
/1	Bowling fracture	1	-																																																																																																																
/2	Geometric	3	-																																																																																																																
/3	Toddler fracture	2	-																																																																																																																
/4	Transverse fracture <30 degrees	38	0.86																																																																																																																
/5	Oblique/spiral fracture >30 degrees	55	0.89																																																																																																																
/6	Monteggia lesion	2	-																																																																																																																
/7	Galeazzi lesion	-	-																																																																																																																
/9	Other fractures, not classified	-	-																																																																																																																
All	diaphyseal fractures	103	0.84																																																																																																																
Konklusjon																																																																																																																			
Kappa koefisient for klassifisering av ulike håndleddsfrakturer ble over 0.80. Dette kan ses på som svært tilfredsstillende og bedre enn tidligere studier. Da de som deltok hadde mye opplæring, er det nødvendig med en oppfølgingsstudie blant kirurger på ulikt kompetansenivå.																																																																																																																			
Land																																																																																																																			
Sveits, Bern																																																																																																																			
År data innsamling																																																																																																																			
2001-2003																																																																																																																			

Referanse:		GRADE	
Rød Ø, Rød K, Rajabi B, Alm-Paulsen PS		Dokumentasjonsnivå	III
Betydningen av feilstilling etter dorsalt vinklet distal radiusfraktur		Anbefaling	C
Tidsskr Nor Lægeforening nr. 4, 2013; 113:411-4			
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
Oppsummere tilgjengelig kunnskap vedrørende sammenhengen mellom feilstilling etter Colle's fraktur og kliniske utfall.	<b>Datagrunnlag:</b> Journalgjennomgang fra 09-10 ved St Olavs Hospital (n = 260) som omhandlet det kliniske utfallet etter konservativt behandlet Colle's fraktur. I tillegg ble det på pubmed funnet 25 andre studier der man har sett på sammenhengen mellom det røntgenologiske og det kliniske resultatet hos uselekterte pasienter.	<b>Journalgjennomgangen:</b> Når alle faktorer ble tatt med i en lineær regresjonsanalyse, bidro de bare til å forklare 20 % PRWE-skårene og 16 % av K-DASH-skårene. Regresjonsanalyse med bare de tre røntgenologiske målene på feilstilling som uavhengige variabler viste at disse til sammen bidro med forklaring av 6 % av PRWE- og 7 % av K-DASH-skårene.  <b>Artiklene:</b> I 6 studier kunne man ikke finne at noen av de tre røntgenmålene hadde betydning, i 8 fant man at dorsal vinkling var av betydning. Konklusjonen i 3 studier var at det går en grense mellom godt og dårlig utfall ved 10 graders dorsal vinkling, i 3 andre at grensen går ved 15 grader. I 6 studier var konklusjonen av radial inklinasjon er av betydning. I 2 studier mente man å kunne påvise en grense ved 15 grader gjenværende radial inklinasjon, i 1 en grense ved 10 grader og i 1 en grense ved 10 grader, og i en annen en grense ved 5 grader. I 16 studier fant man at forkorting av radius var av betydning for resultatet. Konklusjonen for to studier var at det gikk et skille ved 2 mm ulnar varians, i to andre gikk skillet ved 3 mm, og i én gikk skillet ved 5 mm.	<b>Styrker:</b> Skiller mellom yngre og eldre pasienter. Både gjort egen studie og gjort systematisk gjennomgang av artikler. Konfunderende faktorer tatt hensyn til i egen studie. Bruk av standardiserte skjema for evaluering av klinisk utfall.  <b>Svakhet:</b> Stort spenn i tid – hva er dagens situasjon? Veldig mye som virker usikkert.  <b>Forfatterne diskuterer:</b> Det ser ut til at radiusfrakturer som gror i feilstilling har liten betydning for det endelige kliniske resultat. Et stort antall studier viser liten gevinst av å gjenopprette skjelettanatomien.  Det er muligens kun de med de aller mest dislokerte fracturene som vil ha nytte av operasjon.  Når randomiserte studier ikke gir svar, blir man henvist til de mindre sikre samlematerialene i litteraturen. Retningslinjer bør oppdateres dersom bedre data blir tilgjengelig.
Konklusjon	Det er liten sammenheng mellom røntgenologisk og klinisk utfall etter Colle's fraktur. En praksis der en stor andel opereres, er neppe berettiget. Eldre pasienter vil på sikt svært sjelden ha nytte av operasjon.		
Land	Norge – St Olavs Hospital		
Ar data innsamling	1995-2010		

Referanse:			GRADE	
Randsborg PH, Sivertsen EA Classification of distal radius fractures in children: good inter- and intraobserver reliability, which improves with clinical experience BMC Musculoskeletal Disorders 2012, 13:6			Dokumentasjonsnivå	III
			Anbefaling	C
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer	
<p>Teste troverdighet av et vanlig brukt klassifiseringssystem for distale radiusfrakturer hos barn.</p>	<p><b>Studiedesign:</b> Retrospektiv kohorte</p> <p><b>Datagrunnlag:</b> 105 distale radiusfrakturer hos barn under 16 år, hentet ut av elektroniske journaler. Ingen ble ekskludert pga dårlig rtg-bilde.</p> <p><b>Metode:</b> 12 forskjellige observatører. Av disse var 4 uerfarne klinikere, 4 erfarne klinikere og 4 erfarne kirurger. Frakturene ble klassifisert i 4 kategorier: buckle, greenstick, komplett eller epifysær. Bedømmelse av frakturtype ble gjort ut fra rtg-bilder alene. Hva som var «riktig» ble bestemt ut fra enighet mellom minst 6 av 8 erfarne leger.</p> <p><b>Statistisk metode:</b> Kappa statistikk ble brukt for å analysere inter- og intraobserver troverdighet.</p>	<p><b>Hovedfunn:</b> Kappa-verdi for interobserver-enighet ved første gjennomgang av rtg-bilder var</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.59 for uerfarne klinikere</li> <li>- 0.63 for erfarne klinikere</li> <li>- 0.66 for erfarne kirurger</li> </ul> <p>Kappa-verdi for intraobserver-troverdighet var</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.79 for erfarne klinikere</li> <li>- 0.74 for erfarne kirurger</li> <li>- 0.66 for uerfarne klinikere</li> </ul> <p><b>Bifunn:</b> Av buckle-frakturene var det spontan tilheling hos alle, dvs ingen det ble intervenert på utenom gipsen som ble satt på ved første konsultasjon. Likevel var det kun 10 av disse 65 som fikk beskjed om at de ikke trengte oppfølging og dermed kunne fjerne gipsen hjemme.</p>	<p><b>Styrker:</b> Relativt enkle formuleringer og mål å forholde seg til.</p> <p><b>Svakhet:</b> Litt få deltakere i studien. Alle observatørene kom fra samme sykehus. Vanskelig å si nøyaktig hvor mye hver av observatørene kunne fra før av. Derfor usikkert hvor god overførbarhet studien har. Fins ikke andre studier som har tatt for seg akkurat dette temaet, derfor vanskelig å sammenligne.</p> <p><b>Forfatterne diskuterer:</b> Vanskelig å bedømme hvorvidt epifysen er skadd. Vanskelig når det ikke fins andre studier som har akkurat lik oppbygning. Ideelt sett bør et klassifiseringssystem være enkelt og uavhengig av brukerens erfaring. Dette er ikke tilfellet ved dette klassifiseringssystemet, da erfaring ser ut til å spille en stor rolle.</p>	
<b>Konklusjon</b>				
Klassifikasjonen i denne studien er troverdig og reproducerbar når brukt av erfarne klinikere. Bedre informasjon og opplæring av yngre kolleger trengs for å redusere andelen feildiagnostiserte pasienter, da det er disse som i hovedsak møter pasientene i første omgang.				
<b>Land</b>				
Norge, Akershus				
<b>År data innsamling</b>				
2007				

**Referanse:**

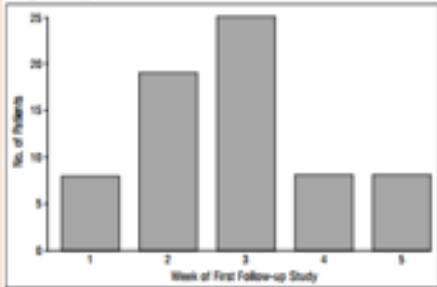
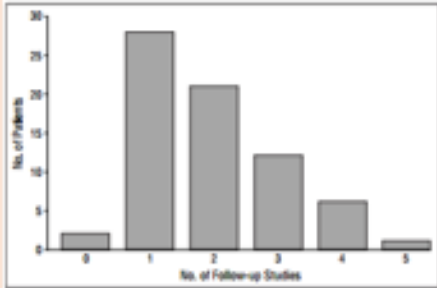
Rennie L, Court-Brown CM, Y. Q. Mok J, Beattie TF  
 The epidemiology fractures in children  
 Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38, 913-922

**GRADE**

Dokumentasjon	III
Anbefaling	C

Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer																																																																																																																
Kartlegge insidens og årsaker til frakturer hos barn i ulike aldre.	<b>Studiedesign:</b> Retrospektiv kohorte	<p>Table 1. The basic epidemiology of paediatric fractures in Edinburgh in 2000</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fracture</th> <th>%</th> <th>Age (year)</th> <th>Male:female (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Distal radius/ulna</td><td>32.9</td><td>9.9</td><td>55:45</td></tr> <tr><td>Finger phalanges</td><td>15.3</td><td>10.8</td><td>66:34</td></tr> <tr><td>Metacarpus</td><td>7.6</td><td>12.5</td><td>65:35</td></tr> <tr><td>Distal humerus</td><td>7.4</td><td>6.8</td><td>59:41</td></tr> <tr><td>Clavicle</td><td>7.3</td><td>8.3</td><td>71:29</td></tr> <tr><td>Radius/ulna diaphysis</td><td>5.4</td><td>7.8</td><td>64:36</td></tr> <tr><td>Metatarsus</td><td>4.8</td><td>10.0</td><td>66:34</td></tr> <tr><td>Ankle</td><td>3.5</td><td>10.9</td><td>56:42</td></tr> <tr><td>Toe phalanges</td><td>3.0</td><td>10.9</td><td>61:40</td></tr> <tr><td>Proximal radius/ulna</td><td>2.6</td><td>8.5</td><td>42:58</td></tr> <tr><td>Tibia and fibula diaphysis</td><td>2.5</td><td>8.5</td><td>67:33</td></tr> <tr><td>Proximal humerus</td><td>1.8</td><td>9.5</td><td>36:64</td></tr> <tr><td>Distal tibia</td><td>1.7</td><td>10.0</td><td>66:34</td></tr> <tr><td>Scapula</td><td>1.3</td><td>12.7</td><td>79:21</td></tr> <tr><td>Femoral diaphysis</td><td>0.7</td><td>6.3</td><td>69:31</td></tr> <tr><td>Humeral diaphysis</td><td>0.4</td><td>10.7</td><td>75:25</td></tr> <tr><td>Distal femur</td><td>0.3</td><td>6.6</td><td>63:37</td></tr> <tr><td>Proximal tibia</td><td>0.2</td><td>11.2</td><td>100:0</td></tr> <tr><td>Patella</td><td>0.2</td><td>9.8</td><td>75:25</td></tr> <tr><td>Pelvis</td><td>0.2</td><td>8.8</td><td>75:25</td></tr> <tr><td>Talus</td><td>0.1</td><td>10.9</td><td>67:33</td></tr> <tr><td>Calcaneus</td><td>0.1</td><td>11.2</td><td>100:0</td></tr> <tr><td>Midfoot</td><td>0.1</td><td>9.3</td><td>67:33</td></tr> <tr><td>Thoracic spine</td><td>0.1</td><td>8.0</td><td>67:33</td></tr> <tr><td>Cervical spine</td><td>0.1</td><td>13.4</td><td>100:0</td></tr> <tr><td>Proximal femur</td><td>0.1</td><td>10.3</td><td>100:0</td></tr> <tr><td>Lumbar spine</td><td>0.05</td><td>9.2</td><td>0:100</td></tr> </tbody> </table>	Fracture	%	Age (year)	Male:female (%)	Distal radius/ulna	32.9	9.9	55:45	Finger phalanges	15.3	10.8	66:34	Metacarpus	7.6	12.5	65:35	Distal humerus	7.4	6.8	59:41	Clavicle	7.3	8.3	71:29	Radius/ulna diaphysis	5.4	7.8	64:36	Metatarsus	4.8	10.0	66:34	Ankle	3.5	10.9	56:42	Toe phalanges	3.0	10.9	61:40	Proximal radius/ulna	2.6	8.5	42:58	Tibia and fibula diaphysis	2.5	8.5	67:33	Proximal humerus	1.8	9.5	36:64	Distal tibia	1.7	10.0	66:34	Scapula	1.3	12.7	79:21	Femoral diaphysis	0.7	6.3	69:31	Humeral diaphysis	0.4	10.7	75:25	Distal femur	0.3	6.6	63:37	Proximal tibia	0.2	11.2	100:0	Patella	0.2	9.8	75:25	Pelvis	0.2	8.8	75:25	Talus	0.1	10.9	67:33	Calcaneus	0.1	11.2	100:0	Midfoot	0.1	9.3	67:33	Thoracic spine	0.1	8.0	67:33	Cervical spine	0.1	13.4	100:0	Proximal femur	0.1	10.3	100:0	Lumbar spine	0.05	9.2	0:100	<b>Styrke:</b> Alle frakturene ble sett over av en person, og der hvor det var uenighet ble kasus tatt opp en erfaren pediatrik radiolog. Stort antall pasienter.
Fracture	%		Age (year)	Male:female (%)																																																																																																															
Distal radius/ulna	32.9		9.9	55:45																																																																																																															
Finger phalanges	15.3		10.8	66:34																																																																																																															
Metacarpus	7.6		12.5	65:35																																																																																																															
Distal humerus	7.4	6.8	59:41																																																																																																																
Clavicle	7.3	8.3	71:29																																																																																																																
Radius/ulna diaphysis	5.4	7.8	64:36																																																																																																																
Metatarsus	4.8	10.0	66:34																																																																																																																
Ankle	3.5	10.9	56:42																																																																																																																
Toe phalanges	3.0	10.9	61:40																																																																																																																
Proximal radius/ulna	2.6	8.5	42:58																																																																																																																
Tibia and fibula diaphysis	2.5	8.5	67:33																																																																																																																
Proximal humerus	1.8	9.5	36:64																																																																																																																
Distal tibia	1.7	10.0	66:34																																																																																																																
Scapula	1.3	12.7	79:21																																																																																																																
Femoral diaphysis	0.7	6.3	69:31																																																																																																																
Humeral diaphysis	0.4	10.7	75:25																																																																																																																
Distal femur	0.3	6.6	63:37																																																																																																																
Proximal tibia	0.2	11.2	100:0																																																																																																																
Patella	0.2	9.8	75:25																																																																																																																
Pelvis	0.2	8.8	75:25																																																																																																																
Talus	0.1	10.9	67:33																																																																																																																
Calcaneus	0.1	11.2	100:0																																																																																																																
Midfoot	0.1	9.3	67:33																																																																																																																
Thoracic spine	0.1	8.0	67:33																																																																																																																
Cervical spine	0.1	13.4	100:0																																																																																																																
Proximal femur	0.1	10.3	100:0																																																																																																																
Lumbar spine	0.05	9.2	0:100																																																																																																																
Konklusjon	Alle barn under 16 år med frakturer som ble behandlet ved de to sykehusene i Edinburgh som tar hånd om pediatriske traumer. n=2168		<b>Svakhet:</b> «Korrekturlesing» av frakturene ble gjort av bare en person. Sjeldne frakturer hos barn krever en mye større studie.																																																																																																																
Bruk av distribusjonskurver over frakturer hjelper med å forklare mønster gjennom oppveksten.																																																																																																																			
Land	<b>Metode:</b> I alle tilfellene ble røntgenbildene gjennomgått for å ekskludere		<b>Annen litteratur som styrker funnene?</b> Insidens på 20 frakturer per 1.000 per år ligner funn i andre studier.																																																																																																																
Scotland, Edinburgh	feildiagnostiseringer og bløtvevsskader. Frakturer i skall og ribbein ble ekskludert.																																																																																																																		
Ar data innsamling																																																																																																																			
2000	<b>Statistiske metoder</b> Excel og SPSS																																																																																																																		

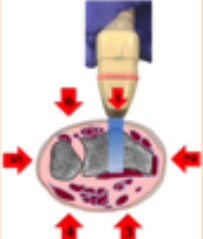
Referanse:		GRADE																																																																																																																																																																								
S. Symons, M. Rowsell, B. Bhowal, J. J. Dias Hospital versus home management of children with buckle fractures of the distal radius J Bone Joint Surg Br. 2001 May;83(4):556-60		Dokumentasjonsnivå	Ib																																																																																																																																																																							
		Anbefaling	B																																																																																																																																																																							
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer																																																																																																																																																																							
Finne ut om torusfraktur i distale radius krever oppfølging på sykehus, eller om det er likeverdig at foreldrene tar av gipsen hjemme ved et gitt tidspunkt.	<p><b>Studiedesign:</b> RCT</p> <p><b>Studiepopulasjon:</b> barn diagnostisert med torusfraktur i distale radius.</p> <p><b>Eksklusjonskriterier:</b> patologiske frakturer, tidligere problem med håndledd samme side, bicorticale frakturer og mangelfull engelskspråklig kompetanse. n=101</p> <p><b>Randomisering:</b></p> <p>Gr.1: Fjerner selv gipsen hjemme 3 uker etter skaden (foreldre får opplæring først)</p> <p>Gr.2: Fjerner gipsen på sykehus 3 uker etter skaden + konsultasjon</p> <p><b>Diagnostisk kriterie:</b> røntgen underarm i to plan med funn av torusfraktur i distale radius.</p> <p><b>Randomiseringsmetode:</b> randomiseringsprogram på pc.</p> <p><b>Effekt mål:</b> oppfølgingstid etter 6 uker med</p> <p>- nytt røntgenbilde der man så på deformitet og</p> <p>- konsultasjon med klinisk undersøkelse ang smerte, hevelse, håndleddsbevegelse, tilbaketredelse i vanlige aktiviteter samt tilfredsstillelse vedrørende behandling.</p> <p>- spørreskjema gjennomført av foreldrene ang tilfredshet med behandling og deres preferanse dersom de fikk valget på nytt.</p> <p><b>Antall oppfølgninger:</b> 1</p> <p><b>Statistiske analyser:</b></p> <p>- Chi-kvadrat-test med Yates kontinuitetskorreksjon</p> <p>- Mann-Whitney-test</p>	<p>Pasienter med distal radiusfraktur: n=154</p> <p>Inkludert: n=101</p> <p>Ekskludert: n=53</p> <p>Table II. Details of the initial injury and wrist function at six weeks, for the home (study) group versus the control (hospital) group</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Home group</th> <th rowspan="2">Hospital group</th> <th colspan="2">p value</th> </tr> <tr> <th>Chi-squared test</th> <th>Mann-Whitney test</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Injury sustained</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>At home</td> <td>14</td> <td>17</td> <td></td> <td>0.56</td> </tr> <tr> <td>At school</td> <td>15</td> <td>12</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elsewhere</td> <td>9</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Immediate pain</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.87</td> </tr> <tr> <td>Severe</td> <td>29</td> <td>34</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mild/moderate</td> <td>9</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Initial swelling</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>None/mild</td> <td>12</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Moderate/severe</td> <td>26</td> <td>25</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Initial deformity</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Yes</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>37</td> <td>41</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Swelling at 6 weeks</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.96</td> </tr> <tr> <td>None</td> <td>37</td> <td>42</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mild</td> <td>1</td> <td>..</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tenderness at 6 weeks</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>None</td> <td>35</td> <td>39</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mild</td> <td>3</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deformity at 6 weeks</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>None</td> <td>38 (all patients)</td> <td>42 (all patients)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wrist movement*</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dorsiflexion</td> <td>0.9</td> <td>0.4</td> <td></td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Palmar flexion</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> <td></td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>Radial deviation</td> <td>0.7</td> <td>0.5</td> <td></td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Ulnar deviation</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td></td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Pronation</td> <td>0.3</td> <td>0.0</td> <td></td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Supination</td> <td>0.3</td> <td>0.0</td> <td></td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Writing and activities of daily living</td> <td>38 (all patients)</td> <td>42 (all patients)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hobbies</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>Manages all</td> <td>35</td> <td>35</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avoids some</td> <td>3</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>* mean as difference in degrees between the fractured side and the normal wrist</p> <p>Tabell II. Ingen signifikant forskjell mellom de to gruppene.</p> <p>Foreldrene i begge gruppene var fornøyde med behandlingen. Ved spørsmål om hvilken behandling de ville foretrekke i fremtiden, var det en signifikant forskjell mellom de to gruppene (p &lt; 0,001). De i hjemmegruppen hadde mye større sannsynlighet for å velge samme behandling på nytt.</p>		Home group	Hospital group	p value		Chi-squared test	Mann-Whitney test	Injury sustained					At home	14	17		0.56	At school	15	12			Elsewhere	9	13			Immediate pain				0.87	Severe	29	34			Mild/moderate	9	8			Initial swelling				0.55	None/mild	12	17			Moderate/severe	26	25			Initial deformity				1.00	Yes	1	1			No	37	41			Swelling at 6 weeks				0.96	None	37	42			Mild	1	..			Tenderness at 6 weeks				1.00	None	35	39			Mild	3	3			Deformity at 6 weeks					None	38 (all patients)	42 (all patients)			Wrist movement*					Dorsiflexion	0.9	0.4		0.3	Palmar flexion	0.8	0.5		0.6	Radial deviation	0.7	0.5		0.9	Ulnar deviation	0.3	0.2		0.9	Pronation	0.3	0.0		0.3	Supination	0.3	0.0		0.3	Writing and activities of daily living	38 (all patients)	42 (all patients)			Hobbies				0.40	Manages all	35	35			Avoids some	3	7			<p><b>Svakheter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liten studie medfører redusert sannsynlighet for å oppdage forskjell</li> <li>- Pasientenes alder oppgis ikke</li> <li>- Ingen blinding</li> <li>- Ingen oppfølging underveis</li> </ul> <p><b>Styrker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klart formål</li> <li>- Randomisering</li> <li>- Demografi og sosial klasse ble kartlagt for å se om studiepopulasjonen var representativ, og ingen signifikant forskjell ble funnet</li> <li>- Viser til litteratur som styrker resultatene</li> <li>- Plausible biologiske forklaringer</li> </ul>
	Home group	Hospital group				p value																																																																																																																																																																				
			Chi-squared test	Mann-Whitney test																																																																																																																																																																						
Injury sustained																																																																																																																																																																										
At home	14	17		0.56																																																																																																																																																																						
At school	15	12																																																																																																																																																																								
Elsewhere	9	13																																																																																																																																																																								
Immediate pain				0.87																																																																																																																																																																						
Severe	29	34																																																																																																																																																																								
Mild/moderate	9	8																																																																																																																																																																								
Initial swelling				0.55																																																																																																																																																																						
None/mild	12	17																																																																																																																																																																								
Moderate/severe	26	25																																																																																																																																																																								
Initial deformity				1.00																																																																																																																																																																						
Yes	1	1																																																																																																																																																																								
No	37	41																																																																																																																																																																								
Swelling at 6 weeks				0.96																																																																																																																																																																						
None	37	42																																																																																																																																																																								
Mild	1	..																																																																																																																																																																								
Tenderness at 6 weeks				1.00																																																																																																																																																																						
None	35	39																																																																																																																																																																								
Mild	3	3																																																																																																																																																																								
Deformity at 6 weeks																																																																																																																																																																										
None	38 (all patients)	42 (all patients)																																																																																																																																																																								
Wrist movement*																																																																																																																																																																										
Dorsiflexion	0.9	0.4		0.3																																																																																																																																																																						
Palmar flexion	0.8	0.5		0.6																																																																																																																																																																						
Radial deviation	0.7	0.5		0.9																																																																																																																																																																						
Ulnar deviation	0.3	0.2		0.9																																																																																																																																																																						
Pronation	0.3	0.0		0.3																																																																																																																																																																						
Supination	0.3	0.0		0.3																																																																																																																																																																						
Writing and activities of daily living	38 (all patients)	42 (all patients)																																																																																																																																																																								
Hobbies				0.40																																																																																																																																																																						
Manages all	35	35																																																																																																																																																																								
Avoids some	3	7																																																																																																																																																																								
<b>Konklusjon</b>																																																																																																																																																																										
Klinisk undersøkelse 6 uker etter skaden viser ingen forskjell i utfall mtp deformitet, smerte, bevegelsesutslag eller tilfredshet. Begge grupper ville ønske å fjerne gipsen hjemme, dersom de fikk valget på nytt. Funnene viser at det er trygt å håndtere barn med torusfraktur i distale radius hjemme.																																																																																																																																																																										
<b>Land</b>																																																																																																																																																																										
England																																																																																																																																																																										
<b>Ar data innsamling</b>																																																																																																																																																																										
September 1997 – mai 1998																																																																																																																																																																										

Referanse:		GRADE	
KS. Farbman, RJ Vinci, WR Cranley, WR Creavy, H. Bauchner The Role of Serial Radiographs in the Management of Pediatric Torus Fractures Arch Pediatr Adolesc Med 1999 Sep;153(9):923-5		Dokumentasjonsnivå	IV
		Anbefaling	C
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
Vurdere nødvendigheten av røntgenbilder tatt rett etter gipsing ved torusfrakturer og vurdere behovet for oppfølgingsrøntgen.	<p><b>Studiedesign:</b> Retrospektiv kohorte</p> <p><b>Studiepopulasjon:</b> Barn diagnostisert med torusfraktur i distale radius eller ulna. n=70</p> <p>Forfatterne tar for seg alle røntgenbilder tatt av barn med håndledds- eller underarmsskade. Disse ble så gjennomgått for å plukke ut torusfrakturane.</p> <p>Demografiske og kliniske opplysninger som ble uthentet inkluderer alder, kjønn, frakturlokalisasjon, antall røntgenoppfølgninger, tid for oppfølging, klinisk tilstand ved oppfølging og om det ble gjort røntgenundersøkelse ved klinisk undersøkelse.</p>	<p>Figur 1 og 2 viser funn fra gjennomgang av journalene til de 70 pasientene i studien. Oppfølgingsrøntgen ble gjort så tidlig som dag 2 og så sent som uke 7 etter skaden.</p>  <p>Figure 1. Number of patients undergoing first follow-up studies (radiography performed) on a given week after injury.</p>  <p>Figure 2. Number of patients undergoing a given number of total follow-up studies.</p>	<p><b>Svakheter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konklusjonen er ikke fullstendig dokumentert, da de i resultatdelen ikke skriver noe om utfall av oppfølgingen</li> <li>- Liten studie</li> <li>- Ingen statistiske tester gjennomført for å teste tilfeldighet</li> <li>- Forfatterne henter informasjon fra journaler, og ser derfor ikke pasientene</li> <li>- Studien baserer seg mye på «ekspertuttalelser» og mindre på dokumentert effekt</li> <li>- Ingen randomisering</li> <li>- Lite info om deltakerne i studien gjør at man ikke kan bruke resultatene i den generelle befolkning</li> <li>- Kun en person stod for innhenting av deltakere til studien</li> <li>- Ingen blinding</li> </ul> <p><b>Styrker</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viser til litteratur som støtter resultatene</li> </ul>
<b>Konklusjon</b>			
Røntgenbilde etter gipsing av torusfrakturer er unødvendig. Oppfølgingsrøntgen, særlig tidlig i forløpet, endrer ikke behandlingsforløp.			
<b>Land</b>			
Boston, USA			
<b>Ar data innsamling</b>			
Februar 1995 – februar 1997	For å sammenligne egne funn, ble en spørreundersøkelse sendt til 7 andre sentre som står for spesialistopplæring innen pediatrisk ortopedisk kirurgi. Spørreundersøkelsen ba lederne av opplæringsprogrammene om å beskrive deres håndtering av torusfrakturer.	Alle 7 lederne svarte på spørreundersøkelsen. Ingen av dem sa at de rutinemessig anbefalte kontrollbilde rett etter gipsing. De anbefalte gjennomsnittlig 2 oppfølgingstimer (1-4) og 1 røntgenoppfølging (0-3).	

Referanse:		GRADE																																																																																																																																													
E. Oakley, K. Ooi, P. Barnett A Randomized Controlled Trial of 2 Methods of Immobilizing Torus Fractures of the Distal Forearm Pediatr Emerg Care, 2008 Feb;24(2):65-70		Dokumentasjonsnivå	Ib																																																																																																																																												
		Anbefaling	B																																																																																																																																												
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer																																																																																																																																												
Få et mål på smerte ved bruk av 2 ulike former for immobilisering av torusfraktur i distale underarm.	<p>Studiedesign: RCT</p> <p>Studiepopulasjon: Barn tom 18 år med torusfraktur i distale radius eller ulna. Eksklusjonskriterier: Annen skade i overekstremiteten eller annen alvorlig skade, innelåst vaskulær språk, manglende samtykke n=84</p> <p>Før pasientene ble randomisert til gipsing, ble det innhentet informasjon angående smerte, funksjon og radiologisk status av kliniker. Den radiologiske diagnosen ble bekreftet av radiolog innen 24 timer.</p> <p>Etter utsortering av uegnede pasienter, gjensto 95 stk. Pasientene ble deretter randomisert i to grupper:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Volar gipsplake, n=48</li> <li>2) Sirkelgips, n=47</li> </ol> <p>11 pasienter ble senere ekskludert, 9 grunnet manglende oppfølging (3 fra sirkelgipsgruppen og 4 fra lakegruppen), 2 ble senere diagnostisert med andre frakturer enn torus ved gjennomgang av radiolog.</p> <p>Av de gjenværende 84 pasientene, hadde alle komplette datasett. 42 pasienter gjensto da i hver gruppe.</p> <p>Pasientene/forsorgere ble utstyrt med en dagbok der de daglig skulle dokumentere smerte/funksjon. Ved oppfølging etter 2 ble resultater gjennomgått. Barn over 8 år dokumenterte egenhendig, mens de under fikk hjelp av forsorgere. Smerte og funksjon ble dokumentert i form av VAS fra 0-100</p> <p>Ved oppfølging etter 2 uker ble det gjennomført en spørreundersøkelse. Primære endepunkt var daglige smerte, varigheten av smertene og vilje til å bruke samme immobiliseringsmetode på nytt.</p> <p>Statistiske analyser: t-test, Mann-Whitney U-test, Chi-kvadrat test, Fisher exact test.</p>	<p>TABLE 2. Results for Encircling Cast and Volar Slab Groups</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Encircling Cast (n = 42)</th> <th>Volar Slab (n = 42)</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>Pain</b></td> </tr> <tr> <td>Pain score before randomization (VAS) median (IQR)</td> <td>50.0 (30.0-70.0)</td> <td>65.0 (40.0-80.0)</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>Diary pain score (VAS) median (IQR) of daily scores</td> <td>35.0 (25.0-51.0)</td> <td>39.0 (30.0-59.0)</td> <td>0.48</td> </tr> <tr> <td>Duration (d) median (IQR)</td> <td>3.0 (2.0-5.0)</td> <td>6.0 (2.0-11.0)</td> <td>0.009</td> </tr> <tr> <td>Medication usage (d) median (IQR)</td> <td>2.0 (1.0-2.0)</td> <td>2.0 (1.0-3.0)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Duration of immobilization (d) mean (95% CI)</td> <td>15.8 (14.7-17.0)</td> <td>17.0 (15.2-18.8)</td> <td>0.18</td> </tr> <tr> <td>Resumption of normal activity at 2 wk, n (%)</td> <td>40 (95)</td> <td>28 (67)</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>Parental time off work</b></td> </tr> <tr> <td>Proportion, n (%)</td> <td>9 (21)</td> <td>9 (21)</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Total days</td> <td>11</td> <td>21</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>Patient time off school/day care</b></td> </tr> <tr> <td>Proportion, n (%)</td> <td>14 (33)</td> <td>15 (36)</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Total days</td> <td>16</td> <td>45</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plaster problem, n (%)</td> <td>23 (55)</td> <td>10 (24)</td> <td>0.004</td> </tr> <tr> <td>Sought medical attention, n (%)</td> <td>8 (19)</td> <td>2 (5)</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>Future use of immobilization, n (%)</td> <td>30 (71)</td> <td>31 (74)</td> <td>0.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>CI indicates confidence interval.</p> <p>TABLE 3. Duration and Intensity of Pain During Follow-Up: Stratified by Initial Pain</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stratified Initial Pain Score</th> <th>Cast</th> <th>Slab</th> <th>Total</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6"><b>Duration of pain median (IQR)</b></td> </tr> <tr> <td>&gt;50</td> <td></td> <td>5.0 (2.0-11.0) n = 19</td> <td>8.0 (5.0-11.0) n = 24</td> <td>6.0 (4.0-11.0) n = 43</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>≤50</td> <td></td> <td>2.0 (1.0-4.0) n = 23</td> <td>2.0 (1.0-5.0) n = 18</td> <td>2.0 (1.0-5.0) n = 41</td> <td>0.63</td> </tr> <tr> <td colspan="6"><b>Diary pain score (VAS) median (IQR) of daily scores</b></td> </tr> <tr> <td>&gt;50</td> <td></td> <td>40 (25-58)</td> <td>40 (28-60)</td> <td>40 (25-58)</td> <td>0.68</td> </tr> <tr> <td>≤50</td> <td></td> <td>30 (18-38)</td> <td>20 (18-40)</td> <td>20 (18-30)</td> <td>0.66</td> </tr> <tr> <td>Resumption of normal activities, n (%)</td> <td>&gt;50</td> <td>19 (100)</td> <td>11 (46)</td> <td>30 (70)</td> <td>&lt;0.001</td> </tr> <tr> <td></td> <td>≤50</td> <td>21 (91)</td> <td>17 (94)</td> <td>38 (93)</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td colspan="6"><b>Future use of immobilization, n (%)</b></td> </tr> <tr> <td>&gt;50</td> <td></td> <td>13 (68)</td> <td>14 (58)</td> <td>26 (61)</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>≤50</td> <td></td> <td>17 (74)</td> <td>17 (94)</td> <td>34 (83)</td> <td>0.35</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabell 2: Dataene viser at gjennomsnittlig smertevarighet var lengre hos gruppen som fikk lake kontra sirkulær gips, hhv 6 dager og 3 dager (P=0,009). Større andel av pasientene med sirkulær gips hadde gjenopptatt normal aktivitet etter 2 uker, hhv 40 kontra 28 (P=0,001). Problemer med gips var størst i gruppen med sirkulær gips, 23 kontra 10 (P=0,004).</p> <p>Tabell 3: Dataene er sortert ytterligere i denne tabellen, med et skille på VAS over og under 50. Den eneste signifikante forskjellen mellom de to gruppene blir da gjenopptak av normal aktivitet etter 2 uker, 19 kontra 11 (P=0,001).</p>		Encircling Cast (n = 42)	Volar Slab (n = 42)	P	<b>Pain</b>				Pain score before randomization (VAS) median (IQR)	50.0 (30.0-70.0)	65.0 (40.0-80.0)	0.06	Diary pain score (VAS) median (IQR) of daily scores	35.0 (25.0-51.0)	39.0 (30.0-59.0)	0.48	Duration (d) median (IQR)	3.0 (2.0-5.0)	6.0 (2.0-11.0)	0.009	Medication usage (d) median (IQR)	2.0 (1.0-2.0)	2.0 (1.0-3.0)		Duration of immobilization (d) mean (95% CI)	15.8 (14.7-17.0)	17.0 (15.2-18.8)	0.18	Resumption of normal activity at 2 wk, n (%)	40 (95)	28 (67)	0.001	<b>Parental time off work</b>				Proportion, n (%)	9 (21)	9 (21)	1.0	Total days	11	21		<b>Patient time off school/day care</b>				Proportion, n (%)	14 (33)	15 (36)	0.8	Total days	16	45		Plaster problem, n (%)	23 (55)	10 (24)	0.004	Sought medical attention, n (%)	8 (19)	2 (5)	0.09	Future use of immobilization, n (%)	30 (71)	31 (74)	0.8		Stratified Initial Pain Score	Cast	Slab	Total	P	<b>Duration of pain median (IQR)</b>						>50		5.0 (2.0-11.0) n = 19	8.0 (5.0-11.0) n = 24	6.0 (4.0-11.0) n = 43	0.27	≤50		2.0 (1.0-4.0) n = 23	2.0 (1.0-5.0) n = 18	2.0 (1.0-5.0) n = 41	0.63	<b>Diary pain score (VAS) median (IQR) of daily scores</b>						>50		40 (25-58)	40 (28-60)	40 (25-58)	0.68	≤50		30 (18-38)	20 (18-40)	20 (18-30)	0.66	Resumption of normal activities, n (%)	>50	19 (100)	11 (46)	30 (70)	<0.001		≤50	21 (91)	17 (94)	38 (93)	1.0	<b>Future use of immobilization, n (%)</b>						>50		13 (68)	14 (58)	26 (61)	0.40	≤50		17 (74)	17 (94)	34 (83)	0.35	<p><b>Svakheter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liten studie.</li> <li>- Foreldre rapporterer for de yngste pasientene.</li> <li>- Vag definisjon av smerteskjoring.</li> <li>- Resultater er basert på subjektiv vurdering.</li> <li>- Verken pasient, pårørende eller kliniker var blindet for intervensjonen.</li> <li>- Smertene til pasientene i lakegruppen var generelt høyere ved start.</li> <li>- Tap av pasienter underveis kan ha medført andre resultater enn det som er reelt.</li> <li>- Studiepopulasjon er ikke overførbar til generell befolkning ettersom pasientene er hentet fra et barnesykehus, der i utgangspunktet de svakest behandles.</li> </ul> <p><b>Styrker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klart formål, som besvares.</li> <li>- Utvalget ble fordelt vha. randomisering.</li> <li>- Standardiserte spørreskjema og undersøkelser ble brukt for å redusere BIAS.</li> <li>- Studien dokumenterer selv svakheter og tar høyde for smertesforskjeller.</li> <li>- Alle bilder ble kontrollert av spesialister innenfor radiologi for å sikre korrekt diagnose.</li> <li>- Studien dokumenterer alle ekskluderte pasienter.</li> <li>- Viser til annen litteratur som styrker funn.</li> </ul>
	Encircling Cast (n = 42)	Volar Slab (n = 42)	P																																																																																																																																												
<b>Pain</b>																																																																																																																																															
Pain score before randomization (VAS) median (IQR)	50.0 (30.0-70.0)	65.0 (40.0-80.0)	0.06																																																																																																																																												
Diary pain score (VAS) median (IQR) of daily scores	35.0 (25.0-51.0)	39.0 (30.0-59.0)	0.48																																																																																																																																												
Duration (d) median (IQR)	3.0 (2.0-5.0)	6.0 (2.0-11.0)	0.009																																																																																																																																												
Medication usage (d) median (IQR)	2.0 (1.0-2.0)	2.0 (1.0-3.0)																																																																																																																																													
Duration of immobilization (d) mean (95% CI)	15.8 (14.7-17.0)	17.0 (15.2-18.8)	0.18																																																																																																																																												
Resumption of normal activity at 2 wk, n (%)	40 (95)	28 (67)	0.001																																																																																																																																												
<b>Parental time off work</b>																																																																																																																																															
Proportion, n (%)	9 (21)	9 (21)	1.0																																																																																																																																												
Total days	11	21																																																																																																																																													
<b>Patient time off school/day care</b>																																																																																																																																															
Proportion, n (%)	14 (33)	15 (36)	0.8																																																																																																																																												
Total days	16	45																																																																																																																																													
Plaster problem, n (%)	23 (55)	10 (24)	0.004																																																																																																																																												
Sought medical attention, n (%)	8 (19)	2 (5)	0.09																																																																																																																																												
Future use of immobilization, n (%)	30 (71)	31 (74)	0.8																																																																																																																																												
	Stratified Initial Pain Score	Cast	Slab	Total	P																																																																																																																																										
<b>Duration of pain median (IQR)</b>																																																																																																																																															
>50		5.0 (2.0-11.0) n = 19	8.0 (5.0-11.0) n = 24	6.0 (4.0-11.0) n = 43	0.27																																																																																																																																										
≤50		2.0 (1.0-4.0) n = 23	2.0 (1.0-5.0) n = 18	2.0 (1.0-5.0) n = 41	0.63																																																																																																																																										
<b>Diary pain score (VAS) median (IQR) of daily scores</b>																																																																																																																																															
>50		40 (25-58)	40 (28-60)	40 (25-58)	0.68																																																																																																																																										
≤50		30 (18-38)	20 (18-40)	20 (18-30)	0.66																																																																																																																																										
Resumption of normal activities, n (%)	>50	19 (100)	11 (46)	30 (70)	<0.001																																																																																																																																										
	≤50	21 (91)	17 (94)	38 (93)	1.0																																																																																																																																										
<b>Future use of immobilization, n (%)</b>																																																																																																																																															
>50		13 (68)	14 (58)	26 (61)	0.40																																																																																																																																										
≤50		17 (74)	17 (94)	34 (83)	0.35																																																																																																																																										
Konklusjon																																																																																																																																															
Land																																																																																																																																															
Ar data innsamling																																																																																																																																															
Mars 2002 - mars 2003																																																																																																																																															



Referanse:		GRADE																																																																															
Mulders, M.A.M., Walenkamp, M.M.J., Dubois, B.F.H. et al. <i>Pediatr Radiol</i> (2017). External validation of clinical decision rules for children with wrist trauma.		Dokumentasjonsnivå	III																																																																														
		Anbefaling	C																																																																														
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer																																																																														
Få oversikt over klinisk relevante funn ved håndleddsfrakturer og redusere antall unødvendige røntgenundersøkelser ved å sammenligne ikke-validerede studier med den validerte Amsterdam Pediatric Wrist Rules (APWR)	<p><b>Studiedesign:</b> Diagnostisk testvurdering. Nåværende praksis, basert på Amsterdam Pediatric Wrist Rules, ble sammenlignet med tre andre studier.</p> <p>I alle studiene gjennomgikk pasientene en klinisk undersøkelse hvor det ble notert om ulike kliniske funn var tilstede eller ikke. Deretter ble alle kontrollert med røntgenundersøkelse, uavhengig av klinisk mistanke.</p> <p><u>Amsterdam Pediatric Wrist Rules</u></p> <p>Populasjon: barn 3-18 år med akutt håndleddsstraume &lt;72 timer for undersøkelse.</p> <p>Eksklusjonskriterier: ingen n=379</p> <p>(Siden denne studien ikke har eksklusjonskriterier måtte 53 ekskluderes for sammenligning med Pershad et al, 28 for sammenligning med Webster et al og 27 for sammenligning med Rivara et al)</p> <p><u>Pershad et al:</u> Populasjon: barn 3-18 år med akutt håndleddskade &lt;72 timer for undersøkelse.</p> <p>Eksklusjonskriterier: Uttalt feilstilling n=48</p> <p><u>Webster et al:</u> Populasjon: barn 3-16 år med akutt håndleddsstraume &lt;72 timer for undersøkelse.</p> <p>Eksklusjonskriterier: uttalt feilstilling, endret mental status, beinsykdom og åpen fraktur. n=227</p> <p><u>Rivara et al:</u> Populasjon: barn &lt;16 år med håndleddsstraume &lt;7 dager for undersøkelse.</p> <p>Eksklusjonskriterier: ingen n=189</p>	<p><b>Table 5 Outcomes after external validation</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">External validation in APWR cohort</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Sensitivity (95% CI)</th> <th>Specificity (95% CI)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pershad et al. [27]</td> <td>94% (89-97%)</td> <td>26% (20-33%)</td> </tr> <tr> <td>Webster et al. [28]</td> <td>99% (95-100%)</td> <td>11% (7-17%)</td> </tr> <tr> <td>Rivara et al. [29]</td> <td>96% (91-98%)</td> <td>22% (16-28%)</td> </tr> <tr> <td>APWR</td> <td>90% (82-98%)</td> <td>37% (31-44%)</td> </tr> </tbody> </table> <p>APWR Amsterdam Pediatric Wrist Rules, CI confidence interval</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>NPV (95% CI)</th> <th>PPV (95% CI)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pershad et al. [27]</td> <td>86% (74-93%)</td> <td>49% (43-55%)</td> </tr> <tr> <td>Webster et al. [28]</td> <td>92% (72-99%)</td> <td>44% (39-50%)</td> </tr> <tr> <td>Rivara et al. [29]</td> <td>85% (72-93%)</td> <td>51% (46-57%)</td> </tr> <tr> <td>APWR</td> <td>92% (83-98%)</td> <td>55% (49-61%)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Reduction in requested radiographs</th> <th>Fractures missed</th> <th>Sensitivity (95% CI)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pershad et al. [27]</td> <td>17%</td> <td>5.7%</td> <td>79%</td> </tr> <tr> <td>Webster et al. [28]</td> <td>7%</td> <td>1.4%</td> <td>99% (94.8-100%)</td> </tr> <tr> <td>Rivara et al. [29]</td> <td>14%</td> <td>4.3%</td> <td>81%</td> </tr> <tr> <td>APWR</td> <td>22%</td> <td>4.7%</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Specificity (95% CI)</th> <th>NPV (95% CI)</th> <th>PPV (95% CI)</th> <th>Reduction in requested radiographs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pershad et al. [27]</td> <td>26%</td> <td>79%</td> <td>49%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Webster et al. [28]</td> <td>11%</td> <td>92%</td> <td>44%</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Rivara et al. [29]</td> <td>22%</td> <td>85%</td> <td>51%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>APWR</td> <td>37%</td> <td>92%</td> <td>55%</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	External validation in APWR cohort				Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	Pershad et al. [27]	94% (89-97%)	26% (20-33%)	Webster et al. [28]	99% (95-100%)	11% (7-17%)	Rivara et al. [29]	96% (91-98%)	22% (16-28%)	APWR	90% (82-98%)	37% (31-44%)		NPV (95% CI)	PPV (95% CI)	Pershad et al. [27]	86% (74-93%)	49% (43-55%)	Webster et al. [28]	92% (72-99%)	44% (39-50%)	Rivara et al. [29]	85% (72-93%)	51% (46-57%)	APWR	92% (83-98%)	55% (49-61%)		Reduction in requested radiographs	Fractures missed	Sensitivity (95% CI)	Pershad et al. [27]	17%	5.7%	79%	Webster et al. [28]	7%	1.4%	99% (94.8-100%)	Rivara et al. [29]	14%	4.3%	81%	APWR	22%	4.7%	-		Specificity (95% CI)	NPV (95% CI)	PPV (95% CI)	Reduction in requested radiographs	Pershad et al. [27]	26%	79%	49%	-	Webster et al. [28]	11%	92%	44%	11%	Rivara et al. [29]	22%	85%	51%	-	APWR	37%	92%	55%	-	<p><b>Svakheter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«Gullstandarden» APWR har ikke de samme inklusjons-/eksklusjonskriterier som de studiene det sammenlignes med.</li> <li>2 av studiene ekskluderte pasienter med uttalt feilstilling, men det viste seg at kun 86,4% av disse faktisk hadde fraktur.</li> <li>Grunnet utilstrekkelig dokumentasjon måtte en del pasienter ekskluderes fra studien, noe som gir mulighet for bias.</li> <li>Det tas ikke hensyn til eventuelle behandlingstrengende bløddelsskader</li> <li>Ingen av studiene redegjorde for hvordan manglende data ble håndtert</li> <li>Kun Rivara et al oppga antall med manglende data</li> <li>Webster et al hadde laget en test for kun håndleddet, mens Rivara et al hadde en test for hele overekstremiteten</li> <li>I studien til Rivara et al var det ikke alle som fikk røntgenundersøkelse etter klinisk undersøkelse.</li> <li>Verken Rivara et al eller Pershad et al oppgav 95% CI for sensitivitet og spesifisitet, og heller ikke diskriminerings- og kalibreringskurver</li> </ul> <p><b>Styrker</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studien har et klart formål</li> <li>Resultatene er relativt lette å tolke da man ser på om det er fraktur eller ikke.</li> <li>Resultatene kan overføres til praksis</li> </ul>
External validation in APWR cohort																																																																																	
	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)																																																																															
Pershad et al. [27]	94% (89-97%)	26% (20-33%)																																																																															
Webster et al. [28]	99% (95-100%)	11% (7-17%)																																																																															
Rivara et al. [29]	96% (91-98%)	22% (16-28%)																																																																															
APWR	90% (82-98%)	37% (31-44%)																																																																															
	NPV (95% CI)	PPV (95% CI)																																																																															
Pershad et al. [27]	86% (74-93%)	49% (43-55%)																																																																															
Webster et al. [28]	92% (72-99%)	44% (39-50%)																																																																															
Rivara et al. [29]	85% (72-93%)	51% (46-57%)																																																																															
APWR	92% (83-98%)	55% (49-61%)																																																																															
	Reduction in requested radiographs	Fractures missed	Sensitivity (95% CI)																																																																														
Pershad et al. [27]	17%	5.7%	79%																																																																														
Webster et al. [28]	7%	1.4%	99% (94.8-100%)																																																																														
Rivara et al. [29]	14%	4.3%	81%																																																																														
APWR	22%	4.7%	-																																																																														
	Specificity (95% CI)	NPV (95% CI)	PPV (95% CI)	Reduction in requested radiographs																																																																													
Pershad et al. [27]	26%	79%	49%	-																																																																													
Webster et al. [28]	11%	92%	44%	11%																																																																													
Rivara et al. [29]	22%	85%	51%	-																																																																													
APWR	37%	92%	55%	-																																																																													
<b>Konklusjon</b>																																																																																	
Sensitiviteten til de inkluderte studiene varierer fra 94-99 %. Spesifisiteten og reduksjon i antall unødvendige røntgenbilder er imidlertid lave, og kriteriene vil ikke kunne erstatte de nåværende kriterier fra Amsterdam Pediatric Wrist Rules som er vist å ikke overse klinisk relevante frakturer.																																																																																	
<b>Land</b>																																																																																	
Nederland																																																																																	
<b>År data innsamling</b>																																																																																	
APWR: 2011-2014 Pershad et al: 2000 Webster et al: 28.01.04-14.05.04 Rivara et al: 01.01.84-31.10.84.																																																																																	

Referanse:		GRADE																																																		
C. Herren, R. Sobottka, M.J. Ringe, D. Visel, M. Graf, D. Müller, J. Siewe Ultrasound-guided diagnosis of fractures of the distal forearm in children Orthopaedics and Traumatology: Surgery & Research 101 (2015) 501-505		Dokumentasjonsnivå	III																																																	
		Anbefaling	C																																																	
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer																																																	
<p>Diagnostisere distale brudd i underarmen ved hjelp av ultralyd fremfor dagens praksis med røntgenbilder i 2 plan.</p> <p><b>Konklusjon</b></p> <p>Ultralyd egner seg godt til å diagnostisere frakturer i den distale delen av underarmen. Prosedyren har høy sensitivitet når det gjelder å oppdage frakturer. Et negativt funn ved ultralyd kan derfor redusere andelen røntgenbilder som tas av barn med brudd i distale deler av underarmen. Ved tvilstilfeller er det likevel behov for konvensjonell røntgen.</p>	<p>2-senter prospektiv studie.</p> <p>Studiepopulasjon: Barn mellom 4-11 år med sannsynlig fraktur i distale underarm etter en ulykke.</p> <p>Inklusjonskriterier: smerter i underarmen i etterkant av et traume.</p> <p>Eksklusjonskriterier: åpne sår i aktuelle område, perifere lidelser med sensitivitets- og/eller sirkulasjonstap, aksedeviasjon som krevde umiddelbar reponering, preeksisterende deformiteter i underarmen.</p> <p>n=201</p> <p>Klinikerne som gjennomførte ultralydundersøkelsene var på 2. til 6. året i sin traumatologispesialisering. Før oppstart av studien gjennomgikk de et kurs på 30 minutter med basisopplæring i ultralydveiledet diagnostisering av distale underarmsfrakturer. Det ble også fastslått en metode for å standardisere undersøkelsene. Undersøkelsen innebar UL i 6 standardiserte plan for å fremstille både radius og ulna:</p>  <p>Diagnosen ble stilt ved funn av brudd på corticalis, bukning av corticalis, cortical deviasjon eller hematom som dekker corticalis i alle plan.</p>	<p><b>Table 1</b> Demographic distribution.</p> <table border="1"> <tr><td>Number of patients</td><td>201</td></tr> <tr><td>Girls</td><td>69 (34.3%)</td></tr> <tr><td>Boys</td><td>132 (65.7%)</td></tr> <tr><td>Fractures</td><td>104 (51.2%)</td></tr> <tr><td>Radius fractures</td><td>89</td></tr> <tr><td>Ulna fractures</td><td>9</td></tr> <tr><td>Radius and ulna</td><td>6</td></tr> <tr><td>Greenstick fractures</td><td>65</td></tr> </table> <p><b>Table 2</b> Results of US and radiographic diagnosis in comparison.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Correct positive</th> <th>Correct negative</th> <th>Correct (overall), n (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radius (201)</td> <td>95</td> <td>106</td> <td>201 (100)</td> </tr> <tr> <td>Ulna (201)</td> <td>14</td> <td>186</td> <td>200 (99.5)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>False positive</th> <th>False negative</th> <th>False (overall), n (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radius (201)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0 (0)</td> </tr> <tr> <td>Ulna (201)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1 (0.5)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Table 3</b> Average axis deviation in the radiographic and US image.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Number of fractures requiring surgery</th> <th>Axis deviation (dorsoradial) (°)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radiology</td> <td>34</td> <td>18.4</td> </tr> <tr> <td>Ultrasonography</td> <td>34</td> <td>18.2</td> </tr> </tbody> </table>	Number of patients	201	Girls	69 (34.3%)	Boys	132 (65.7%)	Fractures	104 (51.2%)	Radius fractures	89	Ulna fractures	9	Radius and ulna	6	Greenstick fractures	65		Correct positive	Correct negative	Correct (overall), n (%)	Radius (201)	95	106	201 (100)	Ulna (201)	14	186	200 (99.5)		False positive	False negative	False (overall), n (%)	Radius (201)	0	0	0 (0)	Ulna (201)	0	1	1 (0.5)		Number of fractures requiring surgery	Axis deviation (dorsoradial) (°)	Radiology	34	18.4	Ultrasonography	34	18.2	<p><b>Svakheter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De som utførte ultralydundersøkelsene var ikke blindet for informasjon om pasienten, men det var de som vurderte røntgenbildene</li> <li>- Ultralydundersøkelsene ble kun utført 1 gang per pasient, og det var kun leger under spesialisering som utførte undersøkelsen. Det ble ikke gjort noen sekundærkontroll av mer erfarne radiologer.</li> <li>- De som utførte undersøkelsene var fra 2. til 6. året i spesialisering, og man kan derfor ikke utelukke inter-observer bias</li> </ul> <p><b>Styrker</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formålet er klart formulert</li> <li>- Relativt høy studiepopulasjon</li> <li>- Gjennomføring ved 2 senter gjør det mer overførbart til den generelle befolkning</li> <li>- Alle resultater ble kontrollert av en blindet radiolog ved bruk av konvensjonell røntgen</li> <li>- Forfatterne viser til litteratur som styrker resultatene deres</li> <li>- Plausible biologiske forklaringer</li> </ul>
Number of patients	201																																																			
Girls	69 (34.3%)																																																			
Boys	132 (65.7%)																																																			
Fractures	104 (51.2%)																																																			
Radius fractures	89																																																			
Ulna fractures	9																																																			
Radius and ulna	6																																																			
Greenstick fractures	65																																																			
	Correct positive	Correct negative	Correct (overall), n (%)																																																	
Radius (201)	95	106	201 (100)																																																	
Ulna (201)	14	186	200 (99.5)																																																	
	False positive	False negative	False (overall), n (%)																																																	
Radius (201)	0	0	0 (0)																																																	
Ulna (201)	0	1	1 (0.5)																																																	
	Number of fractures requiring surgery	Axis deviation (dorsoradial) (°)																																																		
Radiology	34	18.4																																																		
Ultrasonography	34	18.2																																																		
<b>Land</b>	Tyskland																																																			
<b>År data innsamling</b>	Januar – desember, 2012.																																																			