

Distale radius fracturen

diagnostiek en behandeling



INITIATIEF

Nederlandse Vereniging voor Heelkunde

IN SAMENWERKING MET

Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie
Nederlandse Orthopaedische Vereniging
Nederlandse Vereniging voor Plastische Chirurgie
Nederlandse Vereniging voor Radiologie

MET ONDERSTEUNING VAN

Orde van Medisch Specialisten

FINANCIERING

De richtlijnontwikkeling werd gefinancierd uit
de Kwaliteitsgelden Medisch Specialisten (SKMS)

Colofon

RICHTLIJN DISTALE RADIUS FRACTUREN: DIAGNOSTIEK EN BEHANDELING

© 2010 Nederlandse Vereniging voor Heelkunde

Postbus 20061

3502 LB UTRECHT

Tel. 030 - 282 33 27

Email: nvvh@nvvh.knmg.nl

Website: <http://nvvh.artsennet.nl/Home.htm>

Alle rechten voorbehouden.

De tekst uit deze publicatie mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën of enige andere manier, echter uitsluitend na voorafgaande toestemming van de uitgever. Toestemming voor gebruik van tekst(gedeelten) kunt u schriftelijk of per e-mail en uitsluitend bij de uitgever aanvragen. Adres en e-mailadres: zie boven.

Samenvatting van de aanbevelingen

Onderstaande is een selectie van de belangrijkste aanbevelingen uit de multidisciplinaire klinische richtlijn 'Distale radius fractures: diagnostiek en behandeling'. De richtlijn beperkt zich tot acute distale radius fractures. Deze richtlijn is tot stand gekomen met de evidence-based richtlijnontwikkeling (EBRO) methodiek. In deze samenvatting ontbreken het wetenschappelijk bewijs en de overwegingen die tot de aanbevelingen geleid hebben. Lezers van deze samenvatting worden voor deze informatie en de overige aanbevelingen verwezen naar de toelichting hieronder en de volledige richtlijntekst. Deze samenvatting van aanbevelingen staat niet op zichzelf. Bij medische besluitvorming dient altijd rekening te worden gehouden met de lokale voorzieningen, omstandigheden en voorkeuren van de patiënt. Behandeling en procedures met betrekking tot de individuele patiënt berusten op wederzijdse communicatie tussen patiënt, arts en andere zorgverleners.

Diagnostiek

1. Welke foto's zijn geïndiceerd en wat is de plaats van een CT scan bij een distale radius fractuur?

- De werkgroep is van mening dat met betrekking tot fractuur- en dislocatiediagnostiek de traumaserie tenminste een PA, een zuiver laterale röntgenopname en eventueel een laterale radiocarpale opname dient te bevatten met een gerichte vraagstelling.
- De werkgroep adviseert om na eenmalige repositie de CT scan te reserveren voor intra-articulaire fracturen of indien er twijfel is over het wel of niet intra-articulair verlopen van de fractuur, waarbij een operatie-indicatie wordt overwogen of reeds gesteld is.

Toelichting:

Bij verdenking op een intra-articulaire fractuur van de distale radius heeft het z'n om een extra laterale röntgenopname te maken, de laterale radiocarpale opname, om inzicht te verschaffen over mogelijke fragmentverplaatsing in het gebied van de fossa lunatum (zie figuur 2.3 op pagina 25).

Een alternatief voor de laterale radiocarpale opname is het laagdrempelig gebruik van de CT scan die voor preoperatieve planning van intra-articulaire fracturen wordt geadviseerd.

2. Welke classificatie van distale radius fractures bij volwassenen levert het beste advies voor de behandeling?

- De werkgroep raadt aan gebruik te maken van één van de bestaande classificatiesystemen omwille van wetenschappelijk onderzoek. De voorkeur gaat op dit moment uit naar de AO

classificatie (beperkt tot de drie hoofdgroepen). Voor gebruik in de dagelijkse praktijk zijn classificatiesystemen nog niet geschikt.

- De werkgroep beveelt onderzoek aan naar een classificatiesysteem dat richting geeft aan beleid en prognose.

Conservatieve behandeling

3. Primaire behandeling van gedислоceerde distale radius fracturen bij volwassenen. Wanneer reponeren en hoe?

- De werkgroep adviseert bij gedислоceerde fracturen bij volwassenen, altijd eerst een gesloten repositie uit te voeren bij weke delen spanning, sterke verkorting en angulatie, met behulp van infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom.
- De werkgroep adviseert voor de wijze waarop de repositie moet plaatsvinden de techniek te gebruiken waarmee men vertrouwd is en waarmee men ervaring heeft opgedaan.

Toelichting:

Verplaatste fracturen van de distale radius worden in principe eenmalig gereponeerd met een vorm van anesthesie, tenzij omwille van patiëntgerelateerde factoren (bijvoorbeeld biologische leeftijd, psychische conditie) de standsafwijking kan worden geaccepteerd.

Na repositie kan, op grond van nieuwe röntgenfoto's, de stand en de stabiliteit van de repositie worden beoordeeld. Is de stand na repositie goed (< 10 graden kanteling in elke richting, < 5 mm verkorting van de radius ten opzichte van de ulna, < 2 mm onderlinge verplaatsing van intra-articulair gelegen fragmenten), dan wordt als regel conservatieve behandeling aanbevolen.

4. Welke vorm en duur van immobilisatie heeft bij conservatieve behandeling van distale radius fracturen de voorkeur?

- Voor niet-gedisloceerde distale radiusfracturen wordt aanbevolen niet langer dan nodig te immobiliseren (1-3 weken). Een brace of zwachtel kan hierbij voldoende zijn.
- Voor gedислоceerde distale radiusfracturen wordt geadviseerd niet langer dan 4-5 weken te immobiliseren met een rigide (gips)immobilisatie van de onderarm.

Toelichting:

Uit ervaringen met uitgestelde operaties aan de pols blijkt dat de fractuur na 4 weken voldoende vast zit om het gips te kunnen verwijderen.

Chirurgische behandeling

5. Wanneer is er een indicatie voor aanvullende fixatie?

- Gedислоceerde fracturen die na repositie geen acceptabele stand opleveren, worden bij patiënten jonger dan 65 jaar bij voorkeur operatief behandeld, tenzij er patiëntgerelateerde factoren aanwezig zijn die als contra-indicatie kunnen gelden.
- Instabiele distale radius fracturen bij patiënten ouder dan 65 jaar dienen op individuele basis beoordeeld te worden, omdat een betere stand niet altijd een beter herstel van de functie betekent. Enige terughoudendheid voor operatief herstel is gerechtvaardigd.

Toelichting:

Tussentijdse röntgencontrole moet plaatsvinden bij als instabiel geduide fracturen (> 20 graden initiële kanteling, 1 cm fragmentverplaatsing, initiële verkorting > 5mm, > 50% comminutie dorsale cortex en elke comminutie volaire cortex) om bijstelling van de behandeling te kunnen overwegen.

Mocht de stand van de fractuur niet voldoen aan deze criteria (zie boven) en er geen patiëntgerelateerde reden zijn om een conservatief beleid te continueren, dan is er, vooral bij patiënten onder de 55-75 jaar, een goede indicatie om de stand te verbeteren door middel van een operatie.

6. Welke fixatietechniek verdient de voorkeur als men besluit tot operatie?

- De werkgroep heeft een lichte voorkeur voor open repositie en interne fixatie door een plaatosteosynthese bij gedислоceerde intra-artculaire fracturen van de distale radius.
- Een externe fixateur, al dan niet in combinatie met K-draden, is een goed alternatief mits er een goede initiële repositie kan worden bereikt.

Toelichting:

De keuze voor het soort operatie hangt af van het type fractuur, de mogelijkheid om intra-artculaire fragmenten gesloten (of percutaan) te reponeren en de ervaring van de operateur. Als een goed resultaat wordt behaald na repositie en fixatie, zal het uiteindelijk functionele resultaat op termijn niet verschillen. Elke techniek heeft zijn voor- en nadelen. Plaatfixatie kent als voordeel een kortere periode van ongemak en het heeft de potentie om een beter functioneel eindresultaat te bereiken, mits correct uitgevoerd.

7. Moet een avulsiefractuur van het styloid van de ulna bij een distale radius fractuur behandeld worden in de acute fase?

- Primaire fixatie van een begeleidende fractuur van de processus styloideus ulnae bij een fractuur van de distale radius wordt niet aanbevolen.

8. Is er een indicatie om botdefecten primair op te vullen?

- Bij het gebruik van de meeste moderne hoekstabiele platen wordt adjuvant gebruik van botgrafts of botvervangers, ter voorkoming van standsverlies, niet aanbevolen.
- De behandeling met alleen botvullers heeft niet de voorkeur van de werkgroep.

9. Is er een indicatie voor artroscopie bij de verse fractuur?

- Artroscopie wordt vooralsnog niet aanbevolen als standaard voor de operatieve behandeling van fracturen van de distale radius.
- Artroscopie kan zinvol zijn bij geselecteerde intra-articulaire fracturen indien uitgevoerd door iemand met ervaring met deze techniek, waarbij de voor- en nadelen zorgvuldig tegen elkaar moeten worden afgewogen.

Nazorg

10. Heeft fysiotherapie in de nabehandeling van distale radius fracturen bij volwassenen meerwaarde?

- Fysiotherapie wordt niet standaard aanbevolen na een distale radius fractuur bij volwassenen, indien de patiënt goede aanwijzingen en informatie ten aanzien van revalidatie van de behandelend arts krijgt.

Toelichting:

Fysiotherapie heeft een ondersteunende functie bij de begeleiding van de patiënten en dient gereserveerd te worden voor patiënten waarbij problemen te verwachten zijn. Goede informatie over de duur van het herstel wordt als zeer belangrijke ervaren door patiënten. Uitleg bij het oefenen na gips en/of operatie wordt bijzonder op prijs gesteld. Als de primaire behandelaar onvoldoende in staat is deze informatie te verstrekken, wordt inzet van een fysiotherapeut (omwille van de aanvullende informatie over oefenen en tijdsbeslag) op prijs gesteld.

Kinderen

11. Welke standsafwijking kan bij kinderen met een distale radius fractuur geaccepteerd worden?

- De werkgroep adviseert ouders te betrekken in de besluitvorming en ze uit te leggen wat een acceptabele standsafwijking is en waarom.
- Bij een epifysairschijf fractuur met dislocatie van meer dan 1 week oud is te overwegen de stand te accepteren, vanwege kans op schade aan de groeischijf door krachtige manipulatie.

Toelichting:

Fracturen bij kinderen worden in principe conservatief behandeld, waarbij men laagdrempelig moet zijn om de repositie in narcose uit te voeren. In die gevallen wordt, bij verdenking op instabiliteit, een percutane K-draad fixatie geadviseerd, hoewel de literatuur hierover niet eenduidig is

Bij epifyse fracturen van het type Salter Harris 2 wordt, afhankelijk van de restgroei van het skelet, de afweging gemaakt de standsafwijking al dan niet te reponeren.

12. Hoe lang moeten epifysairschijf en epifyse fracturen bij kinderen onder controle blijven?

- Aanbevolen wordt om patiënten en familie te informeren over het risico van optreden van groeistoornis van de distale onderarm na een fractuur door distale epifysairschijf van radius of ulna.
- Bij een fractuur door epifysairschijf of epifyse distale ulna (Salter-Harris 1-5) wordt aanbevolen om na 4 maanden een controlefoto van de pols (met zo nodig vergelijkend onderzoek van contralaterale zijde) te maken om vorming van ossale brug of ander letsel van de distale epifysairschijf van de ulna, leidend tot groeistop, uit te sluiten.

Toelichting:

Een follow-up van minimaal 4 maanden wordt geadviseerd, omdat niet tijdig ontdekte groeischijfsluiting van de epifysairschijf en epifyse fracturen van distale radius of ulna tot ernstig functieverlies in de pols kan leiden.

Stroomdiagram diagnostiek en behandeling distale radius fracturen

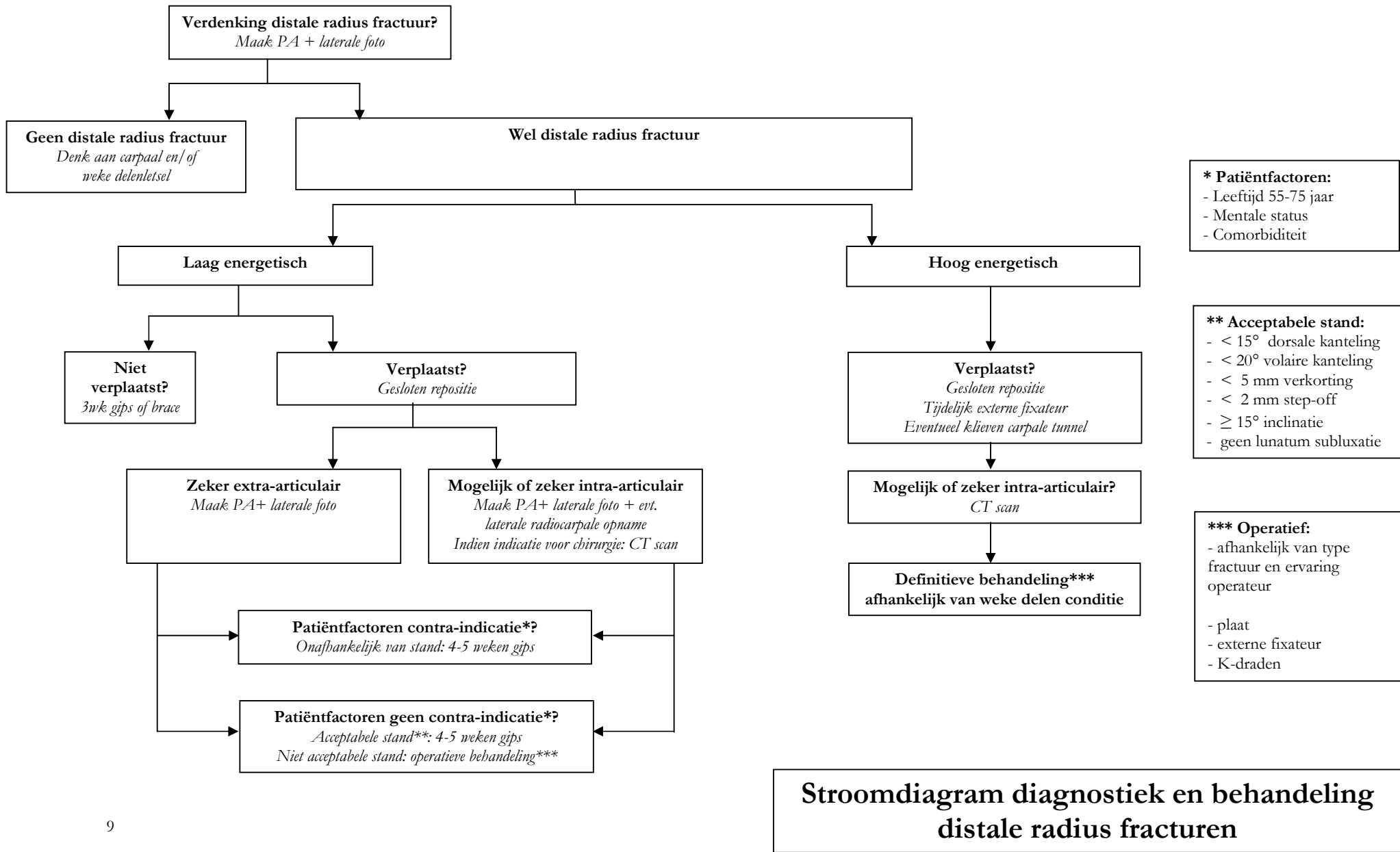
Toelichting:

Letsels van het steun- en bewegingsapparaat worden behandeld door diverse professionals in de zorg. Ditzelfde geldt voor fracturen van de distale radius. Bovendien verschillen patiënten onderling sterk door de diversiteit aan fractuurtypen, bijkomende letsels en de sociale context. Het is daarom ondoenlijk voor ieder type fractuur en type patiënt een pasklaar antwoord te geven op de vraag wat de beste behandeling is. De uiteindelijke behandelkeuze ligt bij de behandelaar, die in overleg met zijn/haar patiënt binnen de gegeven mogelijkheden probeert te komen tot een zo goed mogelijk eindresultaat.

Het onderscheid tussen laag-energetisch en hoog-energetisch ongevalsmechanisme wordt gemaakt, omdat de laatste groep een (kleine) kans loopt op compressie van de carpale tunnel en een beleid wordt voorgestaan, welke vergelijkbaar is met pilon fracturen. Evidence-based studies hierover ontbreken op dit moment nog.

Voor polytrauma's met een fractuur van de distale radius en open distale radiusfracturen gelden de algemene richtlijnen voor de behandeling van fracturen, waardoor er kan worden afgeweken van de algemene richtlijn zoals in de flowsheet wordt vermeld.

Het stroomdiagram is een synthese van evidence-based medicine, expert opinion en een poging de complexe besluitvorming rond de diagnostiek en behandeling van fracturen van de distale radius te simplificeren.



Samenstelling van de werkgroep

- Prof. dr. P.R.G. Brink, chirurg, Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (voorzitter werkgroep)
- N. Bransz, fysiotherapeut, Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie
- Dr. R.L.M. Deijkers, orthopedisch chirurg, Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Drs. P.V. van Eerten, chirurg, Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Mevr. drs. S. Kolkman, radioloog, Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Drs. J. van Loon, plastisch chirurg, Nederlandse Vereniging voor Plastische Chirurgie
- Dr. R.W. Poolman, orthopedisch chirurg, Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Drs. M.J.M. Segers, chirurg, Nederlandse Vereniging voor Heelkunde

Met ondersteuning van:

- Ir. T.A. van Barneveld, klinisch epidemioloog, Orde van Medisch Specialisten, Utrecht
- Mevr. dr. N.H.J. van Veen, adviseur, Orde van Medisch Specialisten, Utrecht
- Mevr. drs. M. Wessels, informatiespecialist, Orde van Medisch Specialisten, Utrecht

Inhoudsopgave

Samenvatting van de aanbevelingen	3
Diagnostiek	3
Conservatieve behandeling	4
Chirurgische behandeling	4
Nazorg	6
Kinderen	6
Stroomdiagram diagnostiek en behandeling distale radius fracturen	8
Samenstelling van de werkgroep	10
Hoofdstuk 1 Algemene inleiding	14
1.1 Aanleiding voor het maken van de richtlijn	14
1.2 Definitie en doelstelling van de richtlijn	15
1.3 Richtlijngebruikers	16
1.4 Probleemomschrijving en afbakening	16
1.5 Samenstelling werkgroep	18
1.6 Werkwijze werkgroep	18
1.7 Patiëntenparticipatie	19
1.8 Methode richtlijnontwikkeling	19
1.9 Implementatie	21
1.10 Juridische betekenis van richtlijnen	21
1.11 Herziening	22
1.12 Literatuurlijst	22
Hoofdstuk 2 Diagnostiek	23
Uitgangsvraag 1. Welke foto's zijn geïndiceerd en wat is de plaats van een CT scan bij een distale radius fractuur?	23
2.1.1 Inleiding	23
2.1.2 Samenvatting van de literatuur	23
2.1.3 Conclusies	27
2.1.4 Overwegingen	27
2.1.5 Aanbevelingen	28
2.1.6 Literatuurlijst	28
Uitgangsvraag 2. Welke classificatie van distale radius fracturen bij volwassenen levert het beste advies voor de behandeling?	30
2.2.1 Inleiding	30
2.2.2 Samenvatting van de literatuur	30
2.2.3 Conclusie	31
2.2.4 Overwegingen	31
2.2.5 Aanbevelingen	32
2.2.6 Literatuurlijst	32
Hoofdstuk 3 Conservatieve behandeling	34
Uitgangsvraag 3. Primaire behandeling van gedислоceerde distale radius fracturen bij volwassenen. Wanneer reponeren en hoe?	34
3.1.1 Inleiding	34
3.1.2 Samenvatting van de literatuur	34
3.1.3 Conclusies	37
3.1.4 Overwegingen	37
3.1.5 Aanbevelingen	40
3.1.6 Literatuurlijst	40
Uitgangsvraag 4. Welke vorm en duur van immobilisatie heeft bij conservatieve behandeling van distale radius fracturen de voorkeur?	42
3.2.1 Inleiding	42
3.2.2 Samenvatting van de literatuur	42

3.2.3	Conclusies.....	45
3.2.4	Overwegingen.....	47
3.2.5	Aanbevelingen.....	47
3.2.6	Literatuurlijst.....	48
Hoofdstuk 4	Chirurgische behandeling	50
Uitgangsvraag 5. Wanneer is er een indicatie voor aanvullende fixatie?.....		50
4.1.1	Inleiding.....	50
4.1.2	Samenvatting van de literatuur.....	50
4.1.3	Conclusies.....	53
4.1.4	Overwegingen.....	53
4.1.5	Aanbevelingen.....	54
4.1.6	Literatuurlijst.....	54
Uitgangsvraag 6. Welke fixatietechniek verdient de voorkeur als men besluit tot operatie?.....		56
4.2.1	Inleiding.....	56
4.2.2	Samenvatting van de literatuur.....	57
4.2.3	Conclusies.....	62
4.2.4	Overwegingen.....	64
4.2.5	Aanbevelingen.....	65
4.2.6	Literatuurlijst.....	66
Uitgangsvraag 7. Moet een avulsiefractuur van het styloid van de ulna bij een distale radius fractuur behandeld worden in de acute fase?.....		69
4.3.1	Inleiding.....	69
4.3.2	Samenvatting van de literatuur.....	69
4.3.3	Conclusies.....	72
4.3.4	Overwegingen.....	73
4.3.5	Aanbeveling.....	73
4.3.6	Literatuurlijst.....	74
Uitgangsvraag 8. Is er een indicatie om botdefecten primair op te vullen?		75
4.4.1	Inleiding.....	75
4.4.2	Samenvatting van de literatuur.....	75
4.4.3	Conclusies.....	77
4.4.4	Overwegingen.....	78
4.4.5	Aanbevelingen.....	79
4.4.6	Literatuurlijst.....	79
Uitgangsvraag 9. Is er een indicatie voor artroscopie bij de verse fractuur?.....		81
4.5.1	Inleiding.....	81
4.5.2	Samenvatting van de literatuur.....	81
4.5.3	Conclusie.....	82
4.5.4	Overwegingen.....	82
4.5.5	Aanbevelingen.....	83
4.5.6	Literatuurlijst.....	83
Hoofdstuk 5	Nazorg.....	85
Uitgangsvraag 10. Heeft fysiotherapie in het de nabehandeling van distale radius fracturen bij volwassenen meerwaarde?		85
5.1.1	Inleiding.....	85
5.1.2	Samenvatting van de literatuur.....	85
5.1.3	Conclusies.....	88
5.1.4	Overwegingen.....	88
5.1.5	Aanbeveling.....	89
5.1.6	Literatuurlijst.....	89
Hoofdstuk 6	Kinderen.....	91
Uitgangsvraag 11. Distale radius fracturen bij kinderen. Welke standsafwijking kan bij kinderen geaccepteerd worden?		91

6.1.1	Inleiding	91
6.1.2	Samenvatting van de literatuur	91
6.1.3	Overzicht acceptabele standsafwijkingen (eventueel na repositie)	92
6.1.4	Conclusie	93
6.1.5	Overwegingen	93
6.1.6	Aanbevelingen.....	94
6.1.7	Literatuurlijst.....	94
	Uitgangsvraag 12. Hoe lang moeten epifysairschijf en epifyse fracturen bij kinderen onder controle blijven?	95
6.2.1	Inleiding	95
6.2.2	Samenvatting van de literatuur	95
6.2.3	Conclusie	97
6.2.4	Overwegingen	97
6.2.5	Aanbevelingen.....	97
6.2.6	Literatuurlijst.....	98
Bijlage 1	Zoekstrategieën.....	99
Bijlage 2	Verslag patiëntenfocusgroep bijeenkomst	106
Bijlage 3	Belangenverklaring	107
Bijlage 4	Evidencetabellen.....	108

Hoofdstuk 1 Algemene inleiding

1.1 Aanleiding voor het maken van de richtlijn

Het verschijnen van een richtlijn voor de diagnostiek en behandeling van fracturen van de distale radius bij kinderen en volwassenen is een erkenning dat dit onderwerp heden belangrijk gevonden wordt. Dat is opmerkelijk omdat ongeveer 25 jaar geleden een fractuur van de distale radius als een relatief onschuldig letsel werd gezien, dat in principe altijd met een gips kon worden behandeld, tenzij er ernstige intra-articulaire fragment verplaatsingen persisteerden. In die gevallen wilde men nog wel eens een externe fixateur of een paar K-draden plaatsen. Open repositie en plaatfixatie waren zelden geïndiceerd en de gedachte dat een dergelijk letsel eigenlijk geen restproblemen gaf, was algemeen geaccepteerd.

Alle polsfracturen werden vroeger Colles-fracturen genoemd, naar de Ierse chirurg Abraham Colles (1773-1843) die, zonder radiodiagnostiek, op basis van klinische verschijnselen de diagnose stelde en daarbij geen onderscheid kon maken in de diverse fractuurtypen. Omdat de naar dorsaal gedisloceerde extra-articulaire distale radius fractuur het meest expliciete klinische beeld geeft, wordt dit fractuurtype daarom ook met Colles in verband gebracht. Dit fractuurtype lijkt echter de beste prognose te hebben, waardoor mogelijk de polsfractuur als een relatief benigne letsel werd beschouwd. Uit routinematig CT-onderzoek bij letsels van de distale radius blijkt echter dat in een doorsnee populatie van adolescenten en volwassenen met een distale radiusfractuur, er in bijna 60% van de gevallen sprake is van een fractuur die doorloopt tot in het radio-carpale en/of radio-ulnaire gewricht (Dahlen et al., 2004).

Tegenwoordig blijkt dat distale radius fracturen niet per definitie een gunstig beloop hebben, maar dat er talloze factoren zijn die de uitkomst van dit letsel bepalen. Bovendien is door de toegenomen vergrijzing en individualisering van de maatschappij de behoefte om een goed functionerend polsgewricht te behouden na een letsel, veel groter geworden. Een niet goed functionerende pols kan veel sociale gevolgen hebben voor de patiënt, zoals de onmogelijkheid zelfstandig te blijven wonen en zichzelf te verzorgen. De kwaliteit van leven is, bij een langer leven, steeds belangrijker aan het worden.

Er zijn veel studies beschikbaar over de onderwerpen die in de richtlijn behandeld worden en er komen er wekelijks een paar bij. Opvallend is dat over dit onderwerp het vrijwel niet lukt om ook daadwerkelijk overtuigend bewijs voor een juiste strategie te geven. Ruim 90% van alle gepubliceerde studies haalt geen voldoende als het gaat om evidence (AAOS, 2009). Daarom moest de werkgroep,

om de richtlijnen toch vooral praktisch te houden, vaak aanvullingen doen vanuit eigen ervaringen op basis van consensus.

1.2 Definitie en doelstelling van de richtlijn

Een richtlijn is een document met aanbevelingen ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. In de conclusies wordt aangegeven wat de wetenschappelijke stand van zaken is. De aanbevelingen zijn gericht op het expliciteren van optimaal medisch handelen en zijn gebaseerd op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en overwegingen van de werkgroep.

Aan richtlijnen worden steeds meer eisen gesteld; ze moeten wetenschappelijk onderbouwd, transparant en bruikbaar zijn in de praktijk. Er is bij voorkeur inbreng door patiënten (patiëntenperspectief). Daarnaast is het belangrijk dat de beroepsgroepen die in de praktijk met de richtlijn werken, betrokken zijn bij de ontwikkeling en de richtlijn ook breed dragen (autoriseren). Deze richtlijn beoogt een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van diagnostiek en behandeling van distale radiusfracturen. Specifieke vragen waarvoor deze richtlijn aanbevelingen geeft, zijn:

Diagnostiek

- 1) Welke foto's zijn geïndiceerd en wat is de plaats van een CT scan bij een distale radius fractuur?
- 2) Welke classificatie van distale radius fracturen bij volwassenen levert het beste advies voor de behandeling?

Conservatieve behandeling

- 3) Primaire behandeling van gedisloceerde distale radius fracturen bij volwassenen. Wanneer reponeren en hoe?
- 4) Welke vorm en duur van immobilisatie heeft bij conservatieve behandeling van distale radius fracturen de voorkeur?

Chirurgische behandeling

- 5) Wanneer is er een indicatie voor aanvullende fixatie?
- 6) Welke fixatietechniek verdient de voorkeur als men besluit tot operatie?
- 7) Moet een avulsiefractuur van het styloid van de ulna bij een distale radius fractuur behandeld worden in de acute fase?
- 8) Is er een indicatie om botdefecten primair op te vullen?
- 9) Is er een indicatie voor arthroscopie bij de verse fractuur?

Nazorg

- 10) Heeft fysiotherapie in de nabehandeling van distale radius fracturen bij volwassenen meerwaarde?

Kinderen

- 11) Welke standsafwijking kan bij kinderen met een distale radius fractuur geaccepteerd worden?
12) Hoe lang moeten epifysairschijf en epifyse fracturen bij kinderen onder controle blijven?

1.3 Richtlijngebruikers

Deze richtlijn is geschreven voor alle leden van de beroepsgroepen die aan de ontwikkeling van de richtlijn hebben bijgedragen. Deze staan vermeld bij de samenstelling van de werkgroep.

1.4 Probleemomschrijving en afbakening

Omdat er steeds meer literatuur beschikbaar komt over diagnostiek en behandeling van letsels rond de pols is het nuttig deze te analyseren en om te zetten in bruikbare informatie voor de dagelijkse praktijk. De initiële opdracht aan de werkgroep was dan ook om een richtlijn te maken voor de diagnostiek en behandeling van polsfracturen. Als men echter pols door 'wrist' vertaalt, blijkt in de Engelstalige literatuur dat de 'wrist' meer omvat dan alleen de distale radius. In het bijzonder ook de proximale carpale rij wordt tot de pols gerekend. Zou men dus over de pols een richtlijn maken, dan zou daar even goed de diagnostiek van scaphoïdfracturen in thuis horen. Om deze verwarring te voorkomen heeft de werkgroep besloten het woord pols te vervangen door distale radius. Ook al blijft men in de praktijk een distale radius fractuur een polsfractuur noemen, de werkgroep heeft omwille van afbakening de term distale radius fractuur consequent gehanteerd en letsels aan de distale zijde van het gewricht zorgvuldig buiten beschouwing gelaten. Daarnaast is gekozen om alleen de acute letsels te behandelen en de posttraumatische letsels van de distale radius, inclusief de vaak optredende weke delen letsels (scapholunair, TFCC) buiten beschouwing gelaten, voor zover niet relevant voor de primaire behandeling van de distale radius fractuur.

Patiëntenpopulatie

In principe gelden de richtlijnen voor alle fracturen van de distale radius, zowel bij kinderen als volwassenen. Bij kinderen wordt extra aandacht gegeven aan letsels van de groeischijf van de distale radius.

Etiologie

Fracturen van de distale radius zijn in principe het gevolg van een inwerkend geweld van buitenaf, meestal een val. Pathologische fracturen komen voor (na lokale bestraling, een metastase of een

primaire bottumor (meestal benigne), maar zijn in relatie tot de traumatische fracturen, zeer zeldzaam.

Onderscheid kan worden gemaakt in fracturen van de distale radius ten gevolge van hoog energetisch geweld (val van grote(re) hoogte, verkeersongevallen) en de laag energetische (vaak osteoporotische) fracturen op oudere leeftijd. De hoog energetische letsels kenmerken zich door meer weke delen schade, met kans op compartimentsyndroom c.q. acuut carpaal tunnelsyndroom en het 10 maal vaker voorkomen van een combinatieletsel met een scaphoïdfractuur (Merrell et al., 2009). Het onderscheid tussen laag-energetisch en hoog-energetisch ongevalsmechanisme wordt gemaakt, omdat de laatste groep een (kleine) kans loopt op compressie van de carpaal tunnel (Dyer et al., 2008) en een beleid wordt voorgestaan, welke vergelijkbaar is met pilon fracturen. Evidence-based studies hierover ontbreken op dit moment nog.

Voor polytrauma's met een fractuur van de distale radius en open distale radiusfracturen gelden de algemene richtlijnen voor de behandeling van fracturen (Jawa, 2010; Rozental et al., 2002), waardoor er kan worden afgeweken van de algemene richtlijn zoals in het stroomdiagram wordt vermeld.

Incidentie in NL

De incidentie van distale radius fracturen is relatief hoog. In een longitudinale cohort studie in Noord Nederland blijkt de incidentie van distale radiusfracturen gemiddeld 400/100.000 te bedragen in de onderzochte periode 1970-1995 (Oskam et al., 1998). In een recentere studie van Court-Brown wordt een incidentie aangegeven van 195/100.000, wat een halvering lijkt van de Nederlandse cijfers, maar kinderen onder de leeftijd van 12 jaar werden geëxcludeerd (Court-Brown et al., 2006). In Edinburgh waren de distale radius fracturen in 2000 de meest voorkomende fractuur en verantwoordelijk voor 17,5% van het totaal aantal fracturen. Aangezien de fractuur van de distale radius voornamelijk als een osteoporotische fractuur wordt beschouwd, zal dat deel door vergrijzing voorlopig alleen maar toenemen.

Vaak wordt aangegeven dat distale radiusfracturen een bimodale verdeling over de leeftijdsgroepen kennen. Maakt men echter onderscheid tussen mannen en vrouwen dan is de eerste piek toe te wijzen aan het mannelijk geslacht, terwijl de piek op latere leeftijd juist bij het vrouwelijk geslacht zijn oorsprong heeft.

Distale radiusfracturen horen, bij patiënten boven de 50 jaar, een belangrijk signaal te zijn voor case finding naar het bestaan van osteoporose (van Helden et al., 2008).

Impact

Distale radius fracturen hebben een aanzienlijke impact op de beleving van de patiënt. Niet alleen is de fractuur pijnlijk en maakt men zich zorgen over de deformiteit, maar heeft de patiënt vaak een beperkt inzicht in het genezingsproces. Men meet het ongemak af aan het aantal weken gips of, bij

operatie, gaat men uit van de tijd voor wondgenezing. De implicaties op langere termijn (mogelijk blijvende functionele beperkingen) worden ernstig onderschat. De hersteltijd valt vaak tegen en de angst dat de hand niet meer 100% kan worden gebruikt, is vanaf het begin aanwezig of sluipt er tijdens de revalidatieperiode in. Deze angst is ook niet altijd ongegrond. Patiënten hebben sterke behoefte aan uitgebreide informatie, niet alleen over de primaire behandelkeuze, maar ook over de duur van het herstel en de kansen op restinvaliditeit. Een beperkte inzet van een pols kan een forse impact hebben op werk en het sociale leven en dit mag nooit onderschat worden.

Uitkomstmaten

Bij de beoordeling van de literatuur heeft de werkgroep vooral gekeken naar studies waarbij gevalideerde patiëntgeoriënteerde uitkomstmaten werden gebruikt. In het verleden werd vooral gekeken naar surrogaat uitkomsten zoals functieherstel en radiologische successen, maar had men onvoldoende oog voor de effecten op het gebruik van de hand in het dagelijks functioneren. Gelukkig wordt in de nieuwe literatuur het gebruik van de hand en de patiënttevredenheid vaak belangrijker gevonden dan de röntgenfoto of de bewegingsuitslag in graden gemeten. DASH, SF-36 en PRWE scores zijn in opmars en geven meer informatie over de resultaten van de diverse behandelingen. De werkgroep hecht hier veel waarde aan. Om tot een gewogen oordeel te kunnen komen is de uiteindelijke tevredenheid van de patiënt een doorslaggevende factor.

1.5 Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn is in 2009 een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit vertegenwoordigers van alle relevante specialismen die met de diagnostiek en behandeling van distale radiusfracturen te maken hebben (zie hiervoor de samenstelling van de werkgroep).

De werkgroepleden waren door de wetenschappelijke verenigingen gemandateerd voor deelname aan deze werkgroep. De werkgroepleden zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor de integrale tekst van deze conceptrichtlijn.

1.6 Werkwijze werkgroep

De werkgroep werkte gedurende 1 jaar aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven de werkgroepleden een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen lichtten zij hun teksten toe, dachten mee en discussieerden over andere hoofdstukken. De uiteindelijke teksten vormen samen de hier voorliggende conceptrichtlijn.

1.7 Patiëntenparticipatie

Voor de ontwikkeling van een kwalitatief goede richtlijn is de input van patiënten nodig. Een behandeling moet immers voldoen aan de wensen en eisen van patiënten en zorgverleners. Patiënten kunnen zorgverleners die een richtlijn ontwikkelen helpen om te begrijpen hoe het is om met een ziekte of aandoening te leven of om er mee geconfronteerd te worden. Op deze manier kan bij het ontwikkelen van een richtlijn beter rekening gehouden worden met de betekenis van verschillende vormen van diagnostiek, behandeling en zorg voor patiënten. Het in kaart brengen van de behoeften, wensen en ervaringen van patiënten met de behandeling biedt tevens de gelegenheid om de knelpunten in kaart te brengen. Wat zou er volgens patiënten beter kunnen? Een patiënt doorloopt het hele zorgtraject, een behandelaar ziet vaak slechts het stukje behandeling waarin hij zich heeft gespecialiseerd. Het is dus heel zinvol om voor verbetering van de kwaliteit van de behandeling ook knelpunten vanuit patiëntenperspectief in kaart te brengen. Bij deze richtlijn is er in de beginfase van de richtlijnontwikkeling een knelpuntenanalyse door middel van een groepsinterview met patiënten (focusgroep) gedaan. Een verslag van de focusgroep is besproken in de werkgroep en de belangrijkste knelpunten zijn geadresseerd in de richtlijn. De hier voorliggende conceptrichtlijn is voor commentaar voorgelegd aan deelnemers van de focusgroep.

1.8 Methode richtlijnontwikkeling

Deze (concept)richtlijn is opgesteld aan de hand van het ‘Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation’ (AGREE) instrument (www.agreecollaboration.org). Dit instrument is een breed (internationaal) geaccepteerd instrument voor de beoordeling van de kwaliteit van richtlijnen.

Richtlijn van American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)

Nadat de werkgroep zelf literatuurselectie had toegepast en de aanzet had gegeven voor de conceptteksten, verscheen vanuit de ‘American Academy of Orthopaedic Surgeons’ een evidence-based clinical practice guideline ‘The treatment of distal radius fractures’ (AAOS, 2009). De methodologische kwaliteit van deze richtlijn werd door de werkgroep als ‘zeer goed’ gekwalificeerd. De werkgroep heeft met toestemming gebruik gemaakt van deze richtlijn om hun eigen onderzoek en suggesties voor de tekst aan te spiegelen. In tegenstelling tot de Amerikaanse werkgroep, die zich beperkte tot het samenvatten van de literatuur, bevat de hier voorliggende conceptrichtlijn ook praktische aanbevelingen die bruikbaar zijn voor de dagelijkse praktijk.

Strategie voor zoeken naar literatuur

Er werd eerst oriënterend gezocht naar bestaande richtlijnen (<http://www.guideline.gov/> , <http://www.nice.org.uk/> , <http://www.cbo.nl/thema/Richtlijnen/> , SUM search: <http://sumsearch.uthscsa.edu/> en <http://www.sign.ac.uk/>) en naar systematische reviews in de

Cochrane Library en via SUMsearch. Vervolgens werd er voor de afzonderlijke uitgangsvragen aan de hand van specifieke zoektermen gezocht naar gepubliceerde wetenschappelijke studies in de elektronische databases PubMed of Medline en Embase (1966-2009). Tevens werd er aanvullend handmatig gezocht naar studies aan de hand van de literatuurlijsten van de opgevraagde artikelen. In eerste instantie werd gezocht naar (systematische reviews of meta-analyses van) gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken (RCT's). In afwezigheid van RCT's werd verder gezocht naar prospectieve gecontroleerde onderzoeken, vergelijkende onderzoeken en prospectieve niet-vergelijkende onderzoeken. De gebruikte zoektermen staan in bijlage 1.

Beoordeling van de kwaliteit van studies

Na selectie door de werkgroepleden bleven de artikelen over die als onderbouwing bij de verschillende conclusies staan vermeld. De geselecteerde artikelen zijn vervolgens door de werkgroepleden beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs. Hierbij is de indeling gebruikt, zoals weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1. Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies

Bewijs niveau	Interventie onderzoek	Diagnostisch accuratesse onderzoek	Schade of bijwerkingen, etiologie, prognose
A1	Systematische review / meta-analyse van tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau		
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang	Onderzoek t.o.v. een referentietest ('gouden standaard') met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van resultaten, met voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentietest hebben gehad	Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten.
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (ook patiëntcontrole onderzoek, cohort-onderzoek)	Onderzoek t.o.v. een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd	Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiëntcontrole onderzoek
C	Niet-vergelijkend onderzoek		
D	Mening van deskundigen		

De beoordeling van de verschillende artikelen vindt u in de verschillende teksten terug onder het kopje 'Samenvatting literatuur'. Voor de onderwerpen die niet in de AAOS richtlijn behandeld werden en waarvoor voldoende goede literatuur voorhanden was, zijn er evidence-tabellen gemaakt (zie bijlage 4). Het wetenschappelijk bewijs is vervolgens kort samengevat in een 'conclusie'. De

belangrijkste literatuur waarop deze conclusie is gebaseerd staat bij de conclusie vermeld, inclusief de mate van bewijs (zie tabel 1.2).

Tabel 1.2. Niveau van bewijskracht van de conclusie op basis van het aan de conclusie ten grondslag liggend bewijs

Niveau	Conclusie gebaseerd op
1	Onderzoek van niveau A1 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2 <i>(Het is aangetoond dat...)</i>
2	1 onderzoek van niveau A2 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B <i>(Het is aannemelijk dat...)</i>
3	1 onderzoek van niveau B of C <i>(Er zijn aanwijzingen dat...)</i>
4	Mening van deskundigen <i>(De werkgroep is van mening dat...)</i>

Formuleren van aanbevelingen

Voor een aanbeveling zijn naast het wetenschappelijke bewijs vaak nog andere aspecten van belang, zoals patiëntenvoorkeuren, kosten, beschikbaarheid van voorzieningen of organisatorische aspecten. Deze aspecten worden, voor zover niet wetenschappelijk onderzocht, vermeld onder het kopje ‘overwegingen’. Bij de overwegingen spelen de ervaring en opvattingen van de werkgroepleden een rol. De ‘aanbevelingen’ geven een antwoord op de uitgangsvraag en zijn gebaseerd op zowel het beschikbare wetenschappelijke bewijs als op de belangrijkste overwegingen. De gebruikte methodiek voor richtlijnontwikkeling verhoogt de transparantie van de totstandkoming van de aanbevelingen in deze richtlijn.

1.9 Implementatie

In de verschillende fasen van de richtlijnontwikkeling is geprobeerd rekening te houden met de implementatie van de richtlijn en de praktische uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. Daarbij is uitdrukkelijk gelet op factoren die de invoering van de richtlijn in de praktijk kunnen bevorderen of belemmeren.

De definitieve richtlijn is te downloaden vanaf de website van de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde: <http://nvvh.artsennet.nl/Home.htm>. Daarnaast zullen alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen geïnformeerd worden over de richtlijn.

1.10 Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen bevatten geen wettelijke voorschriften, maar aanbevelingen die zoveel mogelijk op bewijs gebaseerd zijn. Zorgverleners kunnen aan de aanbevelingen voldoen in het streven kwalitatief goede

of ‘optimale’ zorg te verlenen. Omdat deze aanbevelingen gebaseerd zijn op ‘algemeen bewijs voor optimale zorg’ en de inzichten van de werkgroep hierover, kunnen zorgverleners op basis van hun professionele autonomie zo nodig in individuele gevallen afwijken van de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, zelfs noodzakelijk. Wanneer van deze richtlijn wordt afgeweken, is het verstandig om dit beargumenteerd en gedocumenteerd, waar relevant in overleg met de patiënt, te doen.

1.11 Herziening

Uiterlijk in 2015 bepaalt het bestuur van de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen indien nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

De Nederlandse Vereniging voor Heelkunde is als houder van deze richtlijn de eerstverantwoordelijke voor de actualiteit van deze richtlijn. De andere aan deze richtlijn deelnemende wetenschappelijk verenigingen of gebruikers van de richtlijn delen de verantwoordelijkheid en informeren de eerstverantwoordelijke over relevante ontwikkelingen binnen hun vakgebied.

1.12 Literatuurlijst

- AAOS (2009). *The treatment of distal radius fractures* Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Court-Brown, C. M. & Caesar, B. (2006). Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*, 37, 691-697.
- Dahlen, H. C., Franck, W. M., Sabauri, G., Amlang, M., & Zwipp, H. (2004). [Incorrect classification of extra-articular distal radius fractures by conventional X-rays. Comparison between biplanar radiologic diagnostics and CT assessment of fracture morphology]. *Unfallchirurg*, 107, 491-498.
- Dyer, G., Lozano-Calderon, S., Gannon, C., Baratz, M., & Ring, D. (2008). Predictors of acute carpal tunnel syndrome associated with fracture of the distal radius. *J Hand Surg Am*, 33, 1309-1313.
- Jawa, A. (2010). Open fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am*, 35, 1348-1350.
- Merrell, G. A. & Slade III, J. F. (2009). Simultaneous fractures of the distal radius and scaphoid. In D.J.Slutsky & A. L. Osterman (Eds.), *Fractures and injuries of the distal radius and carpus* (First ed., pp. 219-230). Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Oskam, J., Kingma, J., & Klasen, H. J. (1998). Fracture of the distal forearm: epidemiological developments in the period 1971-1995. *Injury*, 29, 353-355.
- Rozental, T. D., Beredjiklian, P. K., Steinberg, D. R., & Bozentka, D. J. (2002). Open fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am*, 27, 77-85.
- van Helden, S., van Geel, A. C., Geusens, P. P., Kessels, A., Nieuwenhuijzen Kruseman, A. C., & Brink, P. R. (2008). Bone and fall-related fracture risks in women and men with a recent clinical fracture. *J.Bone Joint Surg.Am.*, 90, 241-248.

Hoofdstuk 2 Diagnostiek

Uitgangsvraag 1. Welke foto's zijn geïndiceerd en wat is de plaats van een CT scan bij een distale radius fractuur?

2.1.1 Inleiding

Voor de diagnostiek en beoordeling van distale radius fracturen is beeldvorming noodzakelijk. Welke beeldvormende modaliteiten daarvoor het best voor in aanmerking komen, wordt, waar mogelijk aan de hand van de literatuur, in deze richtlijn besproken. Vragen die hierbij gesteld worden, zijn:

- Aan welke kwaliteit moeten conventionele foto's voldoen en welke foto's dienen er minimaal gemaakt te worden?
- Wanneer is een CT scan geïndiceerd?
- Is er plaats voor MRI in het acute stadium van een distale radius fractuur?

2.1.2 Samenvatting van de literatuur

Er zijn geen vergelijkende studies voorhanden waaruit blijkt wat de beste samenstelling van de traumaserie bij distale radius fracturen is.

Röntgenfoto's

Standaard wordt de PA opname gemaakt met 90 graden abductie van de schouder en 90 graden flexie in de elleboog en de pols in neutrale stand. De laterale röntgenopnamen van de pols worden met de schouder in neutrale stand en de elleboog 90 graden geflecteerd en een neutrale rotatie van de onderarm gemaakt (Beeres et al., 2007; Stoffelen, 1999).

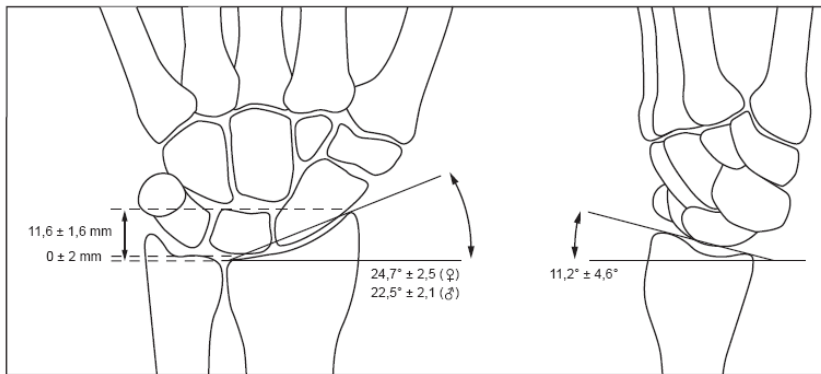
Röntgenfoto van de pols PA. De radius en ulna zijn naast elkaar geprojecteerd. De processus styloideus radii toont een enkel contour. De processus styloideus ulnae projecteert aan uiterst ulnaire zijde. De 2-de t/m 5-de CMC gewrichten moeten parallel verlopende gewrichtsoppervlakken tonen in deze gewrichten. De breedte van de gewrichtsspletten tussen de carpalia is overal gelijk. De derde straal ligt in het verlengde van de radius. Het proximale deel van de metacarpalia is afgebeeld.

Röntgenfoto van de pols lateraal. De radius en ulna zijn op elkaar geprojecteerd. Het os lunatum wordt bedekt door het os scaphoideum en het os pisiforme bedekt de distale pool van het scaphoideum (zie figuur 2.1) (Ballinger, 1982; Bernau et al., 1983; Dol et al., 1997; Hafner et al., 1976).



Figuur 2.1. Een normale PA afbeelding van een normale distale radius. Daarnaast een zuiver laterale polsfoto, waarbij het os pisiforme de distale pool van het os scaphoideum bedekt.

In de normale anatomie van de distale radius (Medoff, 2005) is er een volaire tilt van $11,2^\circ \pm 4,6$ en een radiaire inclinatie van $24,7^\circ \pm 2,5$ bij vrouwen en $22,5^\circ \pm 2,1$ bij mannen (zie figuur 2.2).

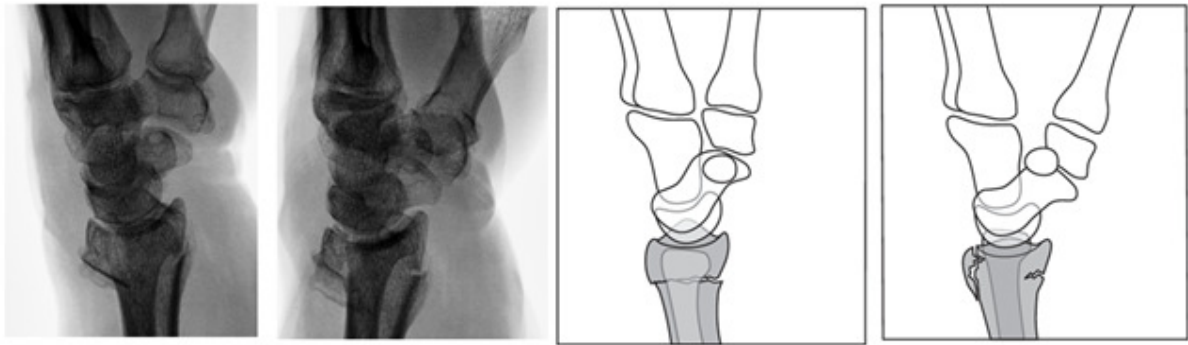


Figuur 2.2. Hoeken van het distale radius oppervlak

De radiaire lengte ($11,6 \pm 1,6$ mm) is gerelateerd aan de inclinatie en de ulnaire variantie (0 ± 2 mm) geeft de onderlinge relatie weer tussen de radius en de ulna in het distaal radio-ulnair gewricht.

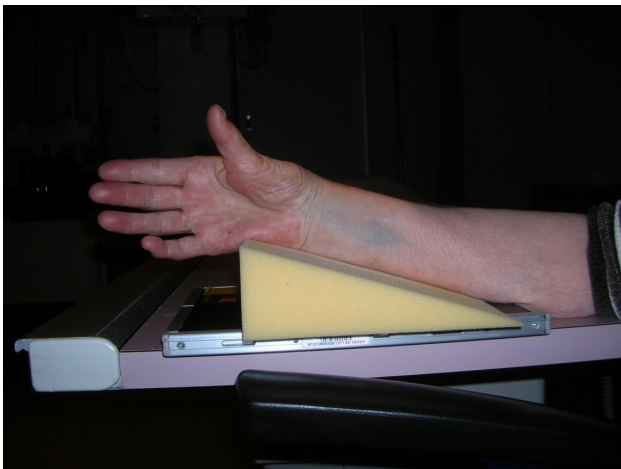
Dit houdt in dat in een standaard PA en laterale röntgenopname er niet tangentieel in de radio-carpale gewrichtsspleet kan worden gekeken. Het is van belang om tangentieel in het radio-carpale gewricht te kunnen kijken om het gewrichtsoppervlak bij intra-articulaire fracturen te beoordelen, maar ook om tijdens de operatie de kwaliteit van de repositie te bekijken. Daarnaast om te beoordelen of het osteosynthese materiaal niet in de gewrichtsspleet terecht gekomen is (Kumar et al., 2001).

Om die reden stelt de werkgroep voor aan de standaard PA en laterale pols foto een derde richting toe te voegen: de laterale radiocarpale opname waarbij de radius en ulna op elkaar zijn geprojecteerd. Het os lunatum wordt bedekt door het os scaphoideum. De radio carpale gewrichtsspleet wordt open geprojecteerd en de processus styloideus van de radius verschuift naar craniaal (figuur 2.3).



Figuur 2.3. Projectierichting derde foto van de pols. De laterale radiocarpale opname toont het fossa lunatum van de distale radius zonder de overprojectie van het styloid van de radius.

Deze projectie wordt bereikt door plaatsing van een wig met een hoek tussen de 20-25° onder de onderarm (figuur 2.4), of tijdens de operatie de onderarm bij de hand op te tillen.



Figuur 2.4. Door het plaatsen van een wig van 20-25° onder de arm, die in neutrale positie blijft, wordt de radiocarpale opname gemaakt.

Over de sequentie van foto's ontbreekt wetenschappelijk bewijs. Uiteraard dienen er standaard foto's op T=0 te worden gemaakt (voor en na repositie). Bij secundaire dislocatie, 1 week na repositie die (nog) geen verandering in het beleid rechtvaardigt, is het aan te raden de foto een week later te herhalen, om een klinisch relevante malunion te voorkomen. Na gipsverwijdering kan een foto gemaakt worden. Deze foto is vooral bedoeld voor beoordeling van de uiteindelijke stand van de fractuur en is minder bruikbaar voor bepaling van botgenezing. Als de voorgaande foto's een onveranderde stand laten zien of als de stand irrelevant is, omdat omwille van patiëntfactoren er toch geen actie op wordt ondernomen, kan deze laatste foto worden weggelaten.

CT scan

Uit drie kleine diagnostische accuratesse onderzoeken (n=19-30) blijkt dat voor de evaluatie van articulaire oppervlakken bij intra-articulaire fracturen een CT scan een nauwkeuriger beeld geeft dan röntgenopnamen (Cole et al., 1997; Rozental et al., 2001; Harness et al., 2006). Een klein prospectief diagnostisch accuratesse onderzoek (n=15) concludeerde dat een CT scan nauwkeuriger is in het opsporen van (sub-)luxatie van het distaal radio-ulnair (DRU) gewricht vergeleken met PA en laterale röntgenopnamen, vooral in gevallen waar een optimale positie van de pols voor röntgenopname niet mogelijk is door pijn of gips (Mino et al., 1985). In de richtlijn van het American College of Radiology (2008) staat dat de CT scan een belangrijke rol heeft in de behandelplanning bij verdenking op een intra-articulaire fractuur. De gebruikte techniek is: MDCT met submillimeter (coupes ≤ 1 mm) acquisitie met MPR in axiale, coronale en sagittale vlak zonder intraveneus contrast eventueel aangevuld met volume rendering. Gebruik van 3D reconstructies en SSD ('shaded surface display') van de standaard 2D CT kunnen van toegevoegde waarde zijn voor ruimtelijk inzicht en preoperatieve planning voor osteosynthese. 3D reconstructies en SSD geven minder verschil tussen beoordelaars. Bij de beoordeling van de CT dient in het bijzonder gelet te worden op de fossa scaphoideum, de fossa lunatum, de fossa sigmoideum met het DRU gewricht. Na CT onderzoek is gebleken dat het behandelplan bij intra-articulaire distale radius fracturen in 48% wordt bijgesteld (ACR, 2008).

MRI scan

Bij sterke aanwijzing op een polsfractuur die op de conventionele röntgenopnames niet zichtbaar is kan MRI behulpzaam zijn. De gebruikte techniek is: T1 + fatsat (STIR of T2 fatsat) in coronale vlak. Er zijn aanwijzingen dat een MRI direct na het trauma heeft geen toegevoegde waarde heeft ten aanzien van het voorspellen of er additionele behandeling nodig is voor weke delen letsel (Nikken et al., 2005; ACR, 2008). Dit komt omdat vrijwel alle fracturen van de distale radius gepaard gaan met weke delen letsel, maar dit heeft vrijwel nooit direct klinische consequenties als de afwijking niet herkend kan worden op de conventionele foto's.

Scintigrafie

Er zijn geen indicaties meer voor een skelet-scintigrafie (ACR, 2008).

Stralingsbelasting

Röntgenfoto's en MDCT zonder contrast van de pols vallen beide onder de categorie minimale stralingsbelasting: $< 0,1$ mSv (Relative Radiation Level Designations) (ACR, 2008).

2.1.3 Conclusies

Niveau 2	Het is aannemelijk dat een CT scan sensitiever en betrouwbaarder is dan röntgenopnamen in het evalueren van articulaire oppervlakken bij intra-articulaire fracturen. <i>B (Cole, 1997; Harness, 2006; Rozental, 2001)</i>
-----------------	---

Niveau 3	Er zijn aanwijzingen dat een CT scan een nauwkeuriger beeld geeft voor het bepalen van (sub)luxatie van het distaal radio-ulnair gewricht dan röntgenopnamen. <i>B (Mino, 1985)</i>
-----------------	--

Niveau 3	Er zijn aanwijzingen dat een MRI direct na trauma geen toegevoegde waarde heeft bij het voorspellen of er additionele behandeling nodig is voor weke delen letsels. <i>B (Nikken, 2005)</i>
-----------------	--

2.1.4 Overwegingen

Aanvragen voor foto's dienen gepaard te gaan met een gerichte vraagstelling. Deze omvat een omschrijving van het ongevalsmechanisme, de locatie van de pijn en andere voor de radioloog bruikbare informatie, zodat een gericht antwoord op de vraag kan worden gegeven.

- Bij twijfel op de conventionele röntgenfoto's of er een intra-articulaire radiusfractuur aanwezig is, kan een CT scan worden vervaardigd.
- Als er bij een distale intra-articulaire distale radius fractuur wordt besloten tot conservatief beleid in verband met een of meerdere patiëntgebonden factoren waarbij een operatie een (relatieve) contra indicatie is, kan een CT scan achterwege worden gelaten.
- De werkgroep adviseert bij operatie controlefoto's perioperatief na 6 weken en eventueel na 3 maanden of naar inzicht van de behandelaar.
- Hoewel er geen plaats is voor de MRI in de acute fase kan MRI behulpzaam zijn bij negatieve röntgenfoto en klinisch sterke verdenking op fractuur.

Speciale overwegingen bij kinderen (ACR, 2008):

- Het stroostralenooster dient achterwege te worden gelaten, omdat een röntgenopname van de pols weinig stroostraling geeft en de dosis zonder rooster lager is.

- Het kVp en mAs dient per individu te worden aangepast naar grootte en leeftijd van het kind.
- Foto's van corresponderende contralaterale zijde zijn niet standaard geïndiceerd. Alleen bij twijfel over al dan niet aanwezige pathologie.
- Stralenbelasting van gezondheidswerkers en familieleden tijdens positioneren en immobiliseren van patiënt dient tot het minimum te worden beperkt.

2.1.5 Aanbevelingen

De werkgroep is van mening dat met betrekking tot fractuur- en dislocatiediagnostiek de traumaserie tenminste een PA, een zuiver laterale röntgenopname en eventueel een laterale radiocarpale opname dient te bevatten met een gerichte vraagstelling.

De werkgroep adviseert om na eenmalige repositie de CT scan te reserveren voor intra-articulaire fracturen of indien er twijfel is over het wel of niet intra-articulair verlopen van de fractuur, waarbij een operatie-indicatie wordt overwogen of reeds gesteld is.

De werkgroep is van mening dat er geen plaats is voor MRI in het acute stadium van polsfracturen. Bij verdenking op een occulte fractuur kan een MRI worden overwogen.

2.1.6 Literatuurlijst

- ACR (2008). *ACR Appropriateness Criteria - acute hand and wrist trauma* American College of Radiology.
- Ballinger, P. W. (1982). *Merrill's atlas of radiographic positions and radiologic procedures*. (5th ed.) St. Louis London: Mosby.
- Beeres, F. J. P., Rhemrev, S. J., Hogervorst, M., den Hollander, P., & Jukema, G. N. (2007). Scafoïdfracturen: diagnostiek en therapie. *Ned Tijdschr Geneeskde*, 151, 742-747.
- Bernau, A. & Berquist, T. H. (1983). *Orthopaedic positioning in diagnostic radiology*. Baltimore: Urban & Schwarzenberg.
- Cole, R. J., Bindra, R. R., Evanoff, B. A., Gilula, L. A., Yamaguchi, K., & Gelberman, R. H. (1997). Radiographic evaluation of osseous displacement following intra-articular fractures of the distal radius: reliability of plain radiography versus computed tomography. *J. Hand Surg. Am.*, 22, 792-800.
- Dol, J. & Geers, S. (1997). *Radiodiagnostisch onderzoek*. Utrecht: Elsevier/De Tijdstroom.
- Hafner, E. & Meuli, H. Ch. (1976). *Röntgenuntersuchung in der orthopädie. Methode und Technik*. Bern: H. Huber.
- Harness, N. G., Ring, D., Zurakowski, D., Harris, G. J., & Jupiter, J. B. (2006). The influence of three-dimensional computed tomography reconstructions on the characterization and treatment of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg. Am*, 88, 1315-1323.
- Kumar, D., Breakwell, L., Deshmukh, S. C., & Singh, B. K. (2001). Tangential views of the articular surface of the distal radius-aid to open reduction and internal fixation of fractures. *Injury*, 32, 783-786.
- Medoff, R. J. (2005). Essential radiographic evaluation for distal radius fractures. *Hand Clinics*, 21, 279-288.
- Mino, D. E., Palmer, A. K., & Levinsohn, E. M. (1985). Radiography and computerized tomography in the diagnosis of incongruity of the distal radio-ulnar joint. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am*, 67, 247-252.
- Nikken, J. J., Oei, E. H. G., Ginai, A. Z., Krestin, G. P., Verhaar, J. A. N., van Vugt, A. B. et al. (2005). Acute wrist trauma: value of a short dedicated extremity MR imaging examination in prediction of need for treatment. *Radiology*, 234, 116-124.
- Rozental, T. D., Bozentka, D. J., Katz, M. A., Steinberg, D. R., & Beredjickian, P. K. (2001). Evaluation of the sigmoid notch with computed tomography following intra-articular distal radius fracture. *J Hand Surg. [Am]*, 26, 244-251.

Stoffelen, D. (1999). Fracturen van de pols. In L.de Smet (Ed.), *Handchirurgie* (pp. 29). Antwerpen: Garant.

Uitgangsvraag 2. Welke classificatie van distale radius fracturen bij volwassenen levert het beste advies voor de behandeling?

2.2.1 Inleiding

Sinds de eerste classificatie (1814) van de distale radius fracturen zijn nog een twintigtal andere classificaties beschreven. Hoewel er veel overlap bestaat wijken ze in de regel af op details, waarbij sommigen de betrokkenheid van het styloid van de ulna meenemen (Frykman, 1967) en sommigen meer aandacht aan het distale radio-ulnaire (DRU) gewricht besteden (Jupiter et al., 1997). Aan de hand van de literatuur heeft de richtlijncommissie gekeken of er een antwoord gegeven kon worden op de vraag welke classificatie het beste gebruikt kan worden als leidraad voor behandeling.

2.2.2 Samenvatting van de literatuur

Er is in de literatuur geen consensus te vinden over welke classificatie van distale radius fracturen het beste is wat betreft reproduceerbaarheid, behandeladvies en het voorspellen van uitkomsten. Veel gebruikte classificaties zoals de AO classificatie, de Frykman classificatie, Older classificatie, Fernandez classificatie, Universal classificatie, Mayo classificatie en de Melone classificatie hebben allen een probleem met reproduceerbaarheid.

Studies die de betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid onderzochten van de verschillende classificaties concludeerden dat over het algemeen zowel de inter- als de intra-waarnemer betrouwbaarheid van bestaande veelgebruikte classificaties laag zijn (Belloti et al., 2008; Jin et al., 2007; Naqvi et al., 2009; Ploegmakers et al., 2007; van Leerdam et al., 2009).

Tabellen 2.1 en 2.2 geven informatie en een overzicht van studies die zowel de intra- als de inter-waarnemer betrouwbaarheid beschrijven. Tabel 2.3 toont een classificatie van kappa waarden (Landis et al., 1977).

Tabel 2.1. Intra-observer betrouwbaarheid

Studie	Classificatie (groepen)	Aantal observers	N	Kappa waarde
(Andersen et al., 1996)	AO	4	55	0,57-0,70
	Older	4	185	0,96
(Kreder et al., 1996)	AO (3)	36	30	0,67-0,86
(Illarramendi et al., 1998)	AO	6	200	0,57
	Frykman			0,61
(Oskam et al., 2001)	AO	2	124	0,56
(Ploegmakers et al., 2007)	AO	45	5	0,52
	Frykman			0,26
	Fernandez			0,42
	Older			0,27

Tabel 2.2. Inter-observer betrouwbaarheid

Studie	Classificatie (groepen)	Aantal observers	N	Kappa waarde
(Andersen et al., 1991)	Older	4	185	0,75
(Andersen et al., 1996)	Melone (volledig)	4	55	0,34
	AO (volledig)			0,25
	AO (9)			0,30
	AO (3)			0,64
	Frykman (volledig)			0,34/0,36
(Kreder et al., 1996)	AO (3)	36	30	0,68
(Illarramendi et al., 1998)	Mayo (volledig)	6	200	0,35/0,43
	Frykman (beperkt)			0,43
	AO (9)			0,37
(Jin et al., 2007)	AO (3)	5	43	0,47
	AO (9)			0,27
	AO			0,37

Tabel 2.3. Classificatie kappa waarden

Kappa value	Strength of agreement
< 0,20	Poor
0,21-0,40	Fair
0,41-0,60	Moderate
0,61-0,80	Good
0,81-1,00	Very good

2.2.3 Conclusie

Niveau 2	De intra- en interobserver betrouwbaarheid van veelgebruikte classificaties (AO/ASIF, Cooney, Fernandez, Frykman, Older) is laag. <i>B (Belloti, 2008; Jin, 2007; Naqvi, 2009; Ploegmakers, 2007; van Leerdam, 2009)</i>
-----------------	---

2.2.4 Overwegingen

De reproduceerbaarheid van de AO classificatie, die zich beperkt tot de drie hoofdgroepen, lijkt redelijk, hoewel die niet in alle studies consistent aanwezig zijn. De Frykman classificatie en de Older classificatie zijn niet consistent reproduceerbaar.

Het classificeren van een gedислоceerde distale radius fractuur gaat het beste nadat de fractuur is gereponeerd. Vooral intra-articulaire fractuurlijnen/fragmenten en mate van comminutie zijn beter te beoordelen na gesloten repositie.

Wil men een voordeel hebben van een classificatie systeem dan zal deze aan de volgende voorwaarde moeten voldoen:

- goede inter-observer betrouwbaarheid

- goede intra-observer reproduceerbaarheid
- prognostische waarde (correlatie met de uitkomst/ernst van de fractuur)
- bruikbaar voor wetenschappelijk onderzoek (Audige et al., 2005)

Op grond van beschikbare gegevens uit de literatuur kan geen voorkeur voor een classificatie worden gegeven die als leidraad bruikbaar is voor beleid/prognose/ behandeling van individuele patiënt.

2.2.5 Aanbevelingen

De werkgroep raadt aan gebruik te maken van één van de bestaande classificatiesystemen omwille van wetenschappelijk onderzoek. De voorkeur gaat op dit moment uit naar de AO classificatie (beperkt tot de drie hoofdgroepen). Voor gebruik in de dagelijkse praktijk zijn classificatiesystemen nog niet geschikt.

De werkgroep beveelt onderzoek aan naar een classificatiesysteem dat richting geeft aan beleid en prognose.

2.2.6 Literatuurlijst

- Andersen, D. J., Blair, W. F., Steyers, C. M., Jr., Adams, B. D., el-Khoury, G. Y., & Brandser, E. A. (1996). Classification of distal radius fractures: an analysis of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. *J.Hand Surg.Am.*, 21, 574-582.
- Andersen, G. R., Rasmussen, J. B., Dahl, B., & Solgaard, S. (1991). Older's classification of Colles' fractures. Good intraobserver and interobserver reproducibility in 185 cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 62, 463-464.
- Audige, L., Bhandari, M., Hanson, B., & Kellam, J. (2005). A concept for the validation of fracture classifications. *J.Orthop.Trauma*, 19, 401-406.
- Belloti, J. C., Tamaoki, M. J., Franciozi, C. E., Santos, J. B., Balbachevsky, D., Chap, C. E. et al. (2008). Are distal radius fracture classifications reproducible? Intra and interobserver agreement. *Sao Paulo Med.J.*, 126, 180-185.
- Frykman, G. (1967). Fracture of the distal radius including sequelae--shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, Suppl.
- Illarramendi, A., Gonzalez, D., V, Segal, E., De, C. P., Maignon, G., & Gallucci, G. (1998). Evaluation of simplified Frykman and AO classifications of fractures of the distal radius. Assessment of interobserver and intraobserver agreement. *Int.Orthop.*, 22, 111-115.
- Jin, W. J., Jiang, L. S., Shen, L., Lu, H., Cui, Y. M., Zhou, Q. et al. (2007). The interobserver and intraobserver reliability of the cooney classification of distal radius fractures between experienced orthopaedic surgeons. *Journal of Hand Surgery: European Volume*, 32, 509-511.
- Jupiter, J. B. & Fernandez, D. L. (1997). Comparative classification for fractures of the distal end of the radius. *J.Hand Surg.Am.*, 22, 563-571.
- Kreder, H. J., Hanel, D. P., McKee, M., Jupiter, J., McGilivray, G., & Swiontkowski, M. F. (1996). Consistency of AO fracture classification for the distal radius. *J.Bone Joint Surg.Br.*, 78, 726-731.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Naqvi, S. G., Reynolds, T., & Kitsis, C. (2009). Interobserver reliability and intraobserver reproducibility of the Fernandez classification for distal radius fractures. *Journal of Hand Surgery: European Volume*, 34, 483-485.
- Oskam, J., Kingma, J., & Klasen, H. J. (2001). Interrater reliability for the basic categories of the AO/ASIF's system as a frame of reference for classifying distal radial fractures. *Percept.Mot.Skills*, 92, 589-594.
- Ploegmakers, J. J., Mader, K., Pennig, D., & Verheyen, C. C. (2007). Four distal radial fracture classification systems tested amongst a large panel of Dutch trauma surgeons. *Injury*, 38, 1268-1272.

van Leerdam, R. H., Souer, J. S., Lindenhovius, A. L., & Ring, D. C. (2009). Agreement between Initial Classification and Subsequent Reclassification of Fractures of the Distal Radius in a Prospective Cohort Study. *Hand (N.Y.)*.

Hoofdstuk 3 Conservatieve behandeling

Uitgangsvraag 3. Primaire behandeling van gedислоceerde distale radius fracturen bij volwassenen.

Wanneer reponeren en hoe?

3.1.1 Inleiding

De gouden standaard voor de behandeling van gedислоceerde distale radius fracturen was en is de gesloten repositie, gevolgd door gipsimmobilisatie (Handoll et al., 2003). Dit in tegenstelling tot de niet gedислоceerde polsfractuur die niet a priori met gips behandeld hoeft te worden (Dias et al., 1987), maar even goed met een brace of tape behandeld kan worden (de Bruijn, 1987).

Maar sinds de ontwikkeling van hoekstabiele platen voor operatieve behandeling van distale radius fracturen is er een tendens om steeds vaker patiënten primair te opereren, als er een dislocatie bestaat van de pols zonder dat deze eerst gereponeerd wordt, al is hier geen directe *evidence* voor. Op grond van de ongevalsfoto wordt besloten direct operatief in te grijpen. Men baseert zich mogelijk op tekenen van instabiliteit van de fractuur wat zou leiden tot secundaire dislocatie als men toch zou proberen te reponeren en met gips na te behandelen. Of men schat in dat een repositie toch niet zal slagen. De vraag is of dit beleid juist is. Is men in staat om een niet gereponeerde fractuur zodanig te classificeren dat er een keuze gemaakt kan worden welke fixatietechniek (gips of een vorm van operatieve fixatie) bij deze fractuur en deze patiënt de voorkeur verdient, of kan deze keuze alleen maar gemaakt worden na repositie? Als deze vraag met ja kan worden beantwoord, hoe voer je deze repositie dan het beste uit?

3.1.2 Samenvatting van de literatuur

Instabiliteit

Er is beperkte literatuur over leeftijd als criterium om een behandelkeuze te maken bij instabiele, gedислоceerde distale radius fracturen. Drie RCT's vergeleken operatieve versus niet-operatieve behandeling van oudere patiënten met (extra-)articulaire fracturen (ouder dan 55 jaar). Twee RCT's vergeleken externe fixatie met gipsimmobilisatie (Hegeman et al., 2004; Roumen et al., 1991) en 1 RCT vergeleek percutane pinnen met gips (Azzopardi et al., 2005). Geen van de studies vond significante verschillen wat betreft pijn, functie of complicaties of SF-36 uitkomsten. Er werden geen studies gevonden die patiënten selecteerden op basis van fragiliteit, functioneren, botkwaliteit of energie van de val (zie ook hoofdstuk 4, uitgangsvraag 5).

De kans dat een gedислоceerde distale radius fractuur na adequate repositie opnieuw disloceert bedraagt volgens de literatuur 57% (Mackenney et al., 2006), waarbij osteoporose een rol speelt bij de mate van initiële verplaatsing van de fragmenten, de vroege redislocatie, maar ook verslechtering van de stand nadat het gips is verwijderd (Dias et al., 1987).

Repositietechnieken

Er werd één Cochrane systematische review gevonden die een overzicht gaf van (quasi) gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken (RCT's) naar de effectiviteit van verschillende gesloten repositietechnieken voor gedислоceerde distale radius fracturen bij volwassenen (Handoll et al., 2003). In dit Cochrane review werden drie RCT's opgenomen. De studies waren over het algemeen onduidelijk over de randomisatieprocedure, blinding van de beoordelaar, patiëntenuitval en intention-to-treat analyse. De patiënten die deelnamen aan de RCT's waren voornamelijk oudere vrouwen (percentage vrouwen: 77-91; gemiddelde leeftijd: 61-65 jaar). In geen van de RCT's werden functionele uitkomstmaten gemeten en ook werd de timing van de interventie niet vermeld (alleen dat het acute fracturen betrof). Er was één RCT die bij beide groepen (dezelfde) verdoving gebruikte en twee RCT's waar de interventiegroep geen en de controlegroep wel verdoving kreeg. Door verschillen in vergelijkingen en uitkomstmaten was het niet mogelijk om de studie-uitkomsten samen te voegen in een meta-analyse.

Eén RCT (n=116 patiënten) vergeleek als eerste de mechanische repositie met de "Chinese vingers" zonder verdoving met manuele repositie onder verdoving (infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom) (Kongsholm et al., 1987). Na 12,8 maanden follow-up bleek geen significant verschil te zijn in radiologische uitkomsten (volaire (dorsale) kanteling, radiuslengte) tussen beide groepen. Er waren significant minder patiënten met hevige pijn tijdens repositie in de groep met verdoving in het fractuurhematoom (RR 0.23, 95% BI 0,09-0,57).

Eén RCT (n=223 patiënten, n=225 fracturen) vergeleek mechanische repositie ('Chinese vingers') onder intraveneuze regionale anesthesie (IVRA ofwel Bier's block) met manuele repositie onder dezelfde verdoving (IVRA) (Earnshaw et al., 2002). Na 5 weken follow-up bleek dat ongeveer 30% van de totale fracturen een acceptabele anatomische stand (<10° dorsale kanteling en <5 mm radiusverkorting) had en bleek geen significant verschil te zijn in het aantal fracturen met een acceptabele anatomische stand of in het aantal fracturen met een onacceptabele stand na repositie tussen beide groepen.

Anesthesietechnieken bij repositie

Een andere Cochrane systematische review keek naar de effectiviteit van verschillende anesthesietechnieken bij de behandeling van polsfracturen (Handoll et al., 2002). Er werd ook nog een recente RCT (Chong et al., 2007) gevonden die niet in de review was opgenomen. In totaal waren er 16 RCT's die de effecten van anesthesie voorafgaand aan gesloten repositie bij polsfracturen onderzochten. De studies waren over het algemeen klein (13 RCT's: n < 100), onduidelijk over de randomisatieprocedure, blinding van de beoordelaar, patiëntenuitval en intention-to-treat analyse. Het percentage vrouwelijke deelnemers varieerde van 30-97% en de gemiddelde leeftijd van 31,5-70,5 jaar. In sommige RCT's konden ook kinderen deelnemen, maar de meeste deelnemers hadden een

volgroeid skelet. Vijf RCT's vergeleken infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom met intraveneuze regionale anesthesie (IVRA) (Abbaszadegan et al., 1990; Cobb et al., 1985; Kendall et al., 1997; Walther-Larsen et al., 1988; Wardrope et al., 1985). In alle vijf de RCT's ondervonden patiënten die IVRA kregen significant minder pijn tijdens repositie vergeleken met patiënten die infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom kregen. IVRA zorgde ook voor makkelijker en beter uitvoeren van repositie en voor een verminderd risico op redislocatie of een herhaalde repositie (n=3 RCT's; RR 0,32; 95%BI 0,09-1,13). Infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom bleek sneller en makkelijker uit te voeren en meer kosteneffectief dan IVRA. Vier RCTS vergeleken één van de volgende interventies: zenuwblokkade versus infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom (Haasio, 1990), intraveneuze sedatie versus infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom (Singh et al., 1992), algemene anesthesie versus infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom (Funk, 1997), algemene anesthesie versus sedatie (Bultitude et al., 1972) en algemene anesthesie versus infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom plus sedatie (Funk, 1997). Eén RCT vond dat patiënten met infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom meer pijn tijdens repositie hadden indien geen sedatie was toegevoegd en dat na narcose de patiënten meer pijn ondervonden (Funk, 1997). Eén RCT vond dat patiënten met sedatie meer pijn tijdens repositie ervoeren dan patiënten met infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom (Singh et al., 1992). Vijf RCT's keken naar de het effect van een toegevoegd medicijn aan anesthesie: spierverslapper (Eismaoglu et al., 1995; McGlone et al., 1988) of tenoxicam (Jones et al., 1996) aan IVRA en intraveneuze sedatie (midazolam) (Funk, 1997) of hyaluronidase (London et al., 1996) aan infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom. Toevoeging van spierverslapper of tenoxicam aan IVRA of midazolam aan infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom zorgde voor minder pijn tijdens repositie. De injectieplek ('antecubital fossa' of dorsale zijde hand) (Blyth et al., 1995) of onderarm versus conventionele bovenarm (Chong et al., 2007) voor IVRA bleek geen verschil te maken wat betreft pijn, maar wel ten aanzien van procedurele problemen leidend tot problemen bij het zetten van gips (meer problemen bij IVRA in dorsum hand) (Blyth et al., 1995). Het gebruik van een extra tourniquet bij IVRA bleek geen verschil te maken wat betreft de benodigde tijd om anesthesie te bereiken (Eastwood et al., 1986).

Complex regionaal pijnsyndroom (CRPS)

De Nederlandse richtlijn 'Complex Regionaal Pijn Syndroom Type 1' (VRA-NVA, 2006) en de Amerikaanse richtlijn 'The treatment of distal radius fractures' (AAOS, 2009) geven als aanbeveling om te overwegen 500 mg vitamine C per dag per os voor te schrijven gedurende 50 dagen om de kans op het ontstaan van CRPS-I bij polsfracturen bij volwassenen te verkleinen. Deze aanbeveling is gebaseerd op twee RCT's van A2-niveau (Zollinger et al., 1999; Zollinger et al., 2007) en een cohortonderzoek van niveau B (Cazeneuve et al., 2002). Alle drie de onderzoeken vonden een

statistisch significante afname in de incidentie van CRPS in de groep behandeld met vitamine C ten opzichte van de groep die geen vitamine C supplement ontving.

3.1.3 Conclusies

Niveau 1	<p>Het is aangetoond dat de toediening van 1 maal daags 500 mg vitamine C gedurende 50 dagen bij distale radius fracturen vanaf de dag van de fractuur de kans op het ontstaan van CRPS type I verkleint.</p> <p><i>A2 (Zollinger, 1999; Zollinger, 2007)</i></p> <p><i>B (Cazeneuve, 2002)</i></p>
-----------------	---

Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat er geen significant verschil is in effectiviteit tussen de verschillende gesloten repositietechnieken wat betreft radiologische uitkomsten op zowel de korte als langere termijn (10 dagen – 12,8 maanden follow-up).</p> <p><i>A2 (Earnshaw, 2002)</i></p> <p><i>B (Johansson, 1992; Kongsbom, 1987)</i></p>
-----------------	---

Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom tot minder goede anesthesie en repositie kan leiden vergeleken met intraveneuze regionale anesthesie (IVRA).</p> <p><i>B (Abbaszadegan, 1990; Cobb, 1985; Kendall, 1997; Walther-Larsen, 1988; Wardrop, 1985)</i></p>
-----------------	---

Niveau 4	<p>De werkgroep is van mening dat er uit de bestaande wetenschappelijke literatuur geen eenduidige conclusie getrokken kan worden om vast te kunnen stellen wanneer gesloten repositie nodig is en welke techniek (inclusief anesthesie) de beste uitkomsten geeft.</p>
-----------------	---

3.1.4 Overwegingen

Studies naar het primair schatten van het succes van een gesloten repositie ontbreken. Toch mag op grond van de literatuur aan de patiënt worden gemeld dat in het algemeen een gereponeerde fractuur van de distale radius een kans tot bijna 60% heeft om opnieuw te disloceren en dat moet worden nagedacht of gipsbehandeling de juiste methode is of niet.

Classificatiesystemen spreken over het algemeen niet over de gedisloceerde of de gereponeerde fractuur. Uitzondering is de classificatie volgens Lidstrom, later gemodificeerd door Sarmiento,

waarbij een indeling gemaakt wordt aan de hand van de mate van dislocatie. Helaas is de reproduceerbaarheid beperkt.

Er bestaat geen literatuur die antwoord geeft op de vraag of het zinvol is een veronderstelde instabiele gedислоceerde distale radius fractuur primair te reponeren en in het gips te zetten. De vraag of het verstandig is een instabiele fractuur, die na repositie een goede stand heeft, met gips te trachten te behandelen, kan niet worden beantwoord. Het is aan de behandelaar om, in overleg met zijn patiënt, de afwegingen te maken welk beleid (doorgaan met gips of inplannen voor operatieve behandeling) wordt gevolgd. Het nut van altijd primair reponeren is dus op grond van literatuur niet te beantwoorden. Na een secundaire redislocatie is een nieuwe poging tot repositie zinloos en voor de (vaak oudere) patiënt onnodig pijnlijk (McQueen et al., 1986; McQueen et al., 1996; Schmalholz, 1989). Uiteraard dient de primaire repositie adequaat te zijn uitgevoerd.

Bij patiënten met neurovasculaire problemen door de dislocatie dient direct met behulp van een infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom een repositie uitgevoerd te worden.

Als bovendien blijkt dat de stand (in relatie tot patiëntfactoren, zie hoofdstuk 4, uitgangsvraag 5) een voortzetting van een conservatieve behandeling rechtvaardigt, kan een afwachtend beleid verdedigbaar zijn en heeft de repositie alleen daarom al zin. Het is bovendien een ervaringsfeit dat na repositie het vaak pas duidelijk wordt met welk type fractuur we te maken hebben. Daarnaast kunnen we de kwaliteit van de repositie direct beoordelen. Een goede stand rechtvaardigt in principe geen operatie, ook al bestaat de mogelijkheid dat deze stand niet behouden kan blijven.

De instabiliteitscriteria zijn niet altijd toepasbaar op het individu (zie ook hoofdstuk 4, uitgangsvraag 5). Als de fractuur intrinsiek instabiel is, zal de repositie niet succesvol zijn en bij de controlefoto weer zijn verslechterd. Op grond van deze constatering kan vervolgens de afweging gemaakt worden of deze patiënt alsnog voor een nieuwe repositie met aansluitend een operatieve fixatie in aanmerking komt. De vraag blijft echter of de repositie goed is uitgevoerd. Er zijn verschillende repositie en verdovingstechnieken beschreven. Wil de patiënt de optimale kans krijgen om een goede polsfunctie over te houden aan de behandeling dan zal ook de gesloten repositie adequaat moeten worden uitgevoerd.

- Het uitvoeren van een gesloten repositie bij een gedислоceerde polsfractuur geeft pijnverlichting (nadien) en inzicht in de stand van de fractuur en het type fractuur. Dit inzicht kan worden gebruikt om een plan op te stellen (accepteren of alsnog een andere vorm van therapie bespreken met de patiënt).

- Het fixeren met gips geeft eveneens pijnverlichting, maar zal bij een eventuele intrinsieke instabiliteit van de fractuur niet in staat zijn de stand na repositie te behouden (Dias, 2009).
- Gelet op de studies waarbij de functionele uitkomst na een jaar niet slechter zijn bij conservatieve behandeling in vergelijking met operatieve behandeling (bij een leeftijd boven 55 jaar) is het veiliger om altijd een conservatief beleid als primaire behandeloptie met de patiënt te bespreken (Chong et al., 2007). Zeker als blijkt dat de lange termijn resultaten van conservatief behandelde posfracturen op den duur zeer acceptabel is (Smaill, 1965).
- Algemene risico's van een operatie zoals infecties en risico's passend bij de gekozen vorm van verdoving kunnen worden vermeden, al moet worden opgemerkt dat voor gesloten repositie het gebruik van anesthetica gebruikelijk is.
- Het inplannen van een acute operatie stuit ook op de logistieke problemen, hoewel dit type fracturen nog binnen 2 weken na het ontstaan goed kunnen worden geopereerd. De patiënt is met een operatie eerder uit het gips en heeft zeker voordeel in de eerste 6 weken. Als echter blijkt dat boven de 55 jaar het eindresultaat onafhankelijk is van de gekozen techniek, moet men zorgvuldige selectie toepassen en de klassieke gipsbehandeling niet te gauw verwerpen.
- Uiteindelijk telt voor de patiënt het functionele resultaat en de pijnreductie. De radiologische uitkomst is na operatie meestal beter maar niet per se gerelateerd aan de tevredenheid van de patiënt.
- Om logistieke redenen wordt bij volwassenen de voorkeur gegeven aan lokale infiltratie anesthesie.

Op grond van eigen ervaring is de richtlijncommissie van mening dat eenmalig gesloten repositie de uiteindelijke pijn vermindert, de weke delen ontziet en de mogelijkheid geeft om de fractuurfragmenten te herkennen, deze werkwijze, eenmalige repositie, rechtvaardigt.

Vanwege de moeilijkheid om CRPS en gerelateerde pijn volledig objectief te determineren en omdat niet onderzocht is of vitamine C een positief effect heeft op voor patiënten relevante uitkomstmaten, zoals functioneren, kan er over het voorschrijven van vitamine C aan volwassenen met polsfracturen geen sterke aanbeveling gedaan worden.

Uit de patiëntenfocusgroep bijeenkomst kwam naar voren dat:

- De patiënt vindt het belangrijk uitleg te krijgen over de procedure (waar moet men eventueel rekening mee houden; managen van verwachtingen, wachttijden) en eventuele uitleg aan de hand van röntgenfoto's. Hierbij stelt de patiënt op prijs wanneer de arts checkt of hij/zij de informatie goed heeft begrepen.

- De arts kan beter geen mededeling doen over de breuk ('mooie breuk' of 'moeilijke breuk') als deze nog gezet moet worden en de foto's nog niet goed bekeken zijn (dit kan verkeerde verwachtingen creëren bij de patiënt).

3.1.5 Aanbevelingen

De werkgroep adviseert bij gedislloeerde fracturen bij volwassenen altijd eerst een gesloten repositie uit te voeren bij weke delen spanning, sterke verkorting en angulatie met behulp van infiltratieanesthesie in het fractuurhematoom.

Na repositie wordt nieuwe beeldvorming aanbevolen, waarna het aanvullend beleid wordt bepaald.

Er is geen voorkeur voor een vorm van reductie, maar herstel van radius lengte en kanteling van de radius op een zodanige wijze dat de relatie met de distale ulna optimaal is, wordt voor jonge patiënten (< 55 jaar) sterk aanbevolen.

De werkgroep adviseert voor de wijze waarop de repositie moet plaatsvinden de techniek te gebruiken waarmee men vertrouwd is en waarmee men ervaring heeft opgedaan.

De werkgroep adviseert na repositie de patiënt te vertellen dat er een gereede kans bestaat dat de stand in het gips niet behouden kan blijven. Indien er sprake is van secundaire dislocatie, heeft herhaalde repositie geen zin en dient er een overleg met de patiënt plaats te vinden.

3.1.6 Literatuurlijst

- AAOS (2009). *The treatment of distal radius fractures* Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Abbaszadegan, H. & Jonsson, U. (1990). Regional anesthesia preferable for Colles' fracture. Controlled comparison with local anesthesia. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 61, 348-349.
- Azzopardi, T., Ehrendorfer, S., Coulton, T., & Abela, M. (2005). Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning. *J Bone Joint Surg.Br.*, 87, 837-840.
- Blyth, M. J. G., Kinninmonth, A. W. G., & Asante, D. K. (1995). Bier's block: a change of injection site. *Journal of Trauma*, 39, 726-728.
- Bultitude, M. I., Wellwood, J. M., & Hollingsworth, R. P. (1972). Intravenous diazepam: its use in the reduction of fractures of the lower end of the radius. *Injury*, 3, 249-253.
- Cazeneuve, J. F., Leborgne, J. M., Kermad, K., & Hassan, Y. (2002). [Vitamin C and prevention of reflex sympathetic dystrophy following surgical management of distal radius fractures].1. *Acta Orthop Belg.*, 68, 481-484.
- Chong, A. K. S., Tan, D. M. K., Ooi, B. S., Mahadevan, M., Lim, A. Y. T., & Lim, B. H. (2007). Comparison of forearm and conventional bier's blocks for manipulation and reduction of distal radius fractures. *Journal of Hand Surgery*, 32, 57-59.
- Cobb, A. G. & Houghton, G. R. (1985). Local anaesthetic infiltration versus Bier's block for Colles' fractures. *Br.Med.J (Clin.Res.Ed)*, 291, 1683-1684.
- de Bruijn, H. P. (1987). Functional treatment of Colles fracture. *Acta Orthop.Scand.Suppl*, 223, 1-95.
- Dias, J. J. (2009). Nonoperative treatment of distal radius fractures. In D.J.Slutsky & A. L. Osterman (Eds.), *Fractures and Injuries of the Distal Radius and Carpus - The Cutting Edge* (First ed., Philadelphia: Saunders Elsevier.

- Dias, J. J., Wray, C. C., Jones, J. M., & Gregg, P. J. (1987). The value of early mobilisation in the treatment of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg.Br.*, *69*, 463-467.
- Earnshaw, S. A., Aladin, A., Surendran, S., & Moran, C. G. (2002). Closed reduction of colles fractures: comparison of manual manipulation and finger-trap traction: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*, *84-A*, 354-358.
- Eastwood, D., Griffiths, S., Jack, J., Porter, K., & Watt, J. (1986). Bier's block - an improved technique. *Injury*, *17*, 187-188.
- Esmaoğlu, A., Tercan, E., Arikan, N., Bilen, A., Ersoy, O., & Boyacı, A. (1995). Addition of vecuronium to local anaesthetic solution in regional intravenous anaesthesia [Rejyonel intravenoz anesteziye lokal anesteziye solusyonu vekuronyum eklenmesi]. *Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon*, *23*, 448-451.
- Funk, L. (1997). A prospective trial to compare three anaesthetic techniques used for the reduction of fractures of the distal radius. *Injury*, *28*, 209-212.
- Haasio, J. (1990). Cubital nerve block vs haematoma block for the manipulation of Colles' fracture. *Ann.Chir Gynaecol.*, *79*, 168-171.
- Handoll, H. H. & Madhok, R. (2003). Closed reduction methods for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane.Database.Syst.Rev.*, CD003763.
- Handoll, H. H., Madhok, R., & Dodds, C. (2002). Anaesthesia for treating distal radial fracture in adults. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*, CD003320.
- Hegeman, J. H., Oskam, J., van der Palen, J., ten Dius, H. J., & Vierhout, P. A. M. (2004). Primary external fixation versus plaster immobilization of the intra-articular unstable distal radial fracture in the elderly. *AktuelleTraumatologie*, *34*, 64-70.
- Jones, N. C. & Pugh, S. C. (1996). The addition of tenoxicam to prilocaine for intravenous regional anaesthesia. *Anaesthesia*, *51*, 446-448.
- Kendall, J. M., Allen, P., Younge, P., Meek, S. M., & McCabe, S. E. (1997). Haematoma block or Bier's block for Colles' fracture reduction in the accident and emergency department--which is best? *J Accid.Emerg.Med.*, *14*, 352-356.
- Kongsholm, J. & Olerud, C. (1987). Reduction of Colles' fractures without anaesthesia using a new dynamic bone alignment system. *Injury*, *18*, 133-136.
- London, N. J., Osman, F. A., Ramagopal, K., & Journeaux, S. F. (1996). Hyaluronidase (Hyalase): a useful addition in haematoma block? *J Accid.Emerg.Med.*, *13*, 337-338.
- Mackenney, P. J., McQueen, M. M., & Elton, R. (2006). Prediction of instability in distal radial fractures. *J.Bone Joint Surg.Am.*, *88*, 1944-1951.
- McGlone, R., Heyes, F., & Harris, P. (1988). The use of muscle relaxant to supplement local anaesthetics for Bier's blocks. *Arch.Emerg.Med.*, *5*, 79-85.
- McQueen, M. M., Hajducka, C., & Court-Brown CM (1996). Redispaced unstable fractures of the distal radius: a prospective randomised comparison of four methods of treatment. *J Bone Joint Surg.Br.*, *78*, 404-409.
- McQueen, M. M., MacLaren, A., & Chalmers, J. (1986). The value of remanipulating Colles' fractures. *J.Bone Joint Surg.Br.*, *68*, 232-233.
- Roumen, R. M., Hesp, W. L., & Bruggink, E. D. (1991). Unstable Colles' fractures in elderly patients. A randomised trial of external fixation for redisplacement. *J.Bone Joint Surg.Br.*, *73*, 307-311.
- Schmalholz, A. (1989). Closed rereduction of axial compression in Colles' fracture is hardly possible. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, *60*, 57-59.
- Singh, G. K., Manglik, R. K., Lakhtakia, P. K., & Singh, A. (1992). Analgesia for the reduction of Colles fracture. A comparison of hematoma block and intravenous sedation. *Online.J Curr.Clin.Trials, Doc No 23*, 3614.
- Smaill, G. (1965). Long-term follow-up of Colles's fracture. *J Bone Joint Surg.Br.*, *47*, 80-85.
- Walther-Larsen, S., Christophersen, D., Fauner, M., & Varmarken, J. E. (1988). [Intravenous regional analgesia compared to infiltration analgesia in the reduction of distal forearm fractures]. *Ugeskr.Laeger*, *150*, 1930-1932.
- Wardrope, J., Flowers, M., & Wilson, D. H. (1985). Comparison of local anaesthetic techniques in the reduction of Colles' fracture. *Arch.Emerg.Med.*, *2*, 67-72.
- Zollinger, P. E., Tuinebreijer, W. E., Breederveld, R. S., & Kreis, R. W. (2007). Can vitamin C prevent complex regional pain syndrome in patients with wrist fractures? A randomized, controlled, multicenter dose-response study. *J.Bone Joint Surg.Am.*, *89*, 1424-1431.
- Zollinger, P. E., Tuinebreijer, W. E., Kreis, R. W., & Breederveld, R. S. (1999). Effect of vitamin C on frequency of reflex sympathetic dystrophy in wrist fractures: a randomised trial. *Lancet*, *354*, 2025-2028.

Uitgangsvraag 4. Welke vorm en duur van immobilisatie heeft bij conservatieve behandeling van distale radius fracturen de voorkeur?

3.2.1 Inleiding

Een in Nederland veel gebruikt behandelingschema voor de conservatieve behandeling van distale radiusfracturen is 4 tot 6 weken onderarmgips. Op de SEH wordt een spalk gegeven en na 1 week wordt er bij controle een circulair gips van gemaakt al dan niet met gipswissel. Als de gipswissel in de eerste week niet is verricht volgt hij in de tweede week. Deze laatste groep betreft gereponeerde fracturen die men bij de controle na 1 week geen gipswissel wil aan doen om de kans op redislocatie te verkleinen. De volgende onderwerpen zijn onderzocht:

1. Duur gipsbehandeling
2. Brace versus gips voor gedислоceerde fracturen
3. Bandage of brace versus gips voor minimaal gedислоceerde fracturen
4. Gipsbehandeling bij kinderen
5. Bovenarmgips of -brace versus onderarmgips of -brace
6. Positie onderarm in het gips

3.2.2 Samenvatting van de literatuur

De gevonden studies waren over het algemeen van middelmatige methodologische kwaliteit (onduidelijk over de randomisatiemethode, en blinding van de beoordelaar, intention-to-treat analyse, onvoldoende power om een klinisch relevant verschil aan te tonen). In de studies met volwassenen deden er voornamelijk oudere vrouwen (gemiddelde leeftijd: 56-73 jaar; 67-100% vrouw) mee. De uitkomstmaten van de studies waren: radiologisch van aard, pijnscore (soms gemeten met VAS) en scores die de bewegingsuitslag meten (meestal gemodificeerde Gartland & Werley score of eigen score, maar geen gevalideerde patiëntgerapporteerde score zoals de DASH). Door verschillen in vergelijkingen en uitkomstmaten was het niet mogelijk om studie-uitkomsten samen te voegen in een meta-analyse (Handoll et al., 2003).

1. Duur gipsbehandeling

Er waren 6 (quasi) RCT's die 3 versus 5 weken gips bij gedислоceerde fracturen (Christensen et al., 1995; McAuliffe et al., 1987; Millett et al., 1995; Vang et al., 1998) of 1 versus 3 weken gips bij niet-gedisloceerde fracturen (Jensen et al., 1997; Stoffelen et al., 1998) vergeleken. Twee studies vonden een significant betere grijpkracht in de groep met korte gipsduur na respectievelijk 3 maanden en 1 jaar (Millett et al., 1995; McAuliffe et al., 1987), de andere studies vonden geen duidelijke verschillen tussen korte en langere gipsduur wat betreft functionele uitkomsten (na 9 maanden- 3 jaar follow-up). Een langere immobilisatieduur dan 5 tot 6 weken werd in geen enkele studie gehanteerd.

2. Brace versus gips voor gedислоceerde en gereponeerde fracturen

Een eenduidige definitie van een brace werd niet gegeven. Wij veronderstellen dat hier alles onder valt, wat een versteviging in zich heeft die niet meer dan $\frac{3}{4}$ van de circumferentie van de onderarm betreft, al dan niet afneembaar.

Er werden 7 RCT's gevonden die een brace vergeleken met gipsbehandeling voor gedислоceerde fracturen (Bunger et al., 1984; Ledingham et al., 1991; Moir et al., 1995; Stewart et al., 1984; Tumia et al., 2003; Wik et al., 2009; Ferris et al., 1989). Bij de bracegroep werd in een aantal studies een beter vroeg functioneel resultaat beschreven (na 5-12 weken follow-up), dit verschil verdween gedurende de verdere follow-up (na 9 weken- 6 maanden follow-up) (Ferris et al., 1989; Ledingham et al., 1991; Tumia et al., 2003). Eén studie vond significant meer patiënten in de bracegroep met een goede of uitstekende functionele uitkomst na zes maanden (Bunger et al., 1984). Patiënten die met gips behandeld werden, hadden statistisch significant minder pijn (gemeten met VAS of Likert) vergeleken met de groep die een brace kreeg (gemeten na 5-6, 8 en 24 weken follow-up) (Moir et al., 1995; Tumia et al., 2003). Nervus radialis complicaties (drukneuropathie dorsale tak ter hoogte van basis MC 1) kwamen significant vaker voor bij patiënten die met een brace werden behandeld dan bij patiënten met gips. Deze klachten traden vooral in de eerste weken van behandeling op (Ledingham et al., 1991; Moir et al., 1995). Er werden geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen wat betreft andere complicaties.

3. Bandage of brace versus gips voor minimaal gedислоceerde en niet gereponeerde fracturen

Er werden vier RCT's gevonden die bandage of brace vergeleken met gipsbehandeling voor minimaal gedислоceerde fracturen (Abbaszadegan et al., 1989; Davis et al., 1987; O'Connor et al., 2003; Tumia et al., 2003). Minimale verplaatsing was gedefinieerd volgens de auteurs als acceptabele belijning na het oorspronkelijke letsel en zonder repositie. Er werden geen significante verschillen gevonden wat betreft functieherstel, behalve op 1 onderdeel, gebruik van mes en vork, in het voordeel van de bracegroep (Davis et al., 1987). Patiënten met gips hadden op korte termijn (2 weken) statistisch significant minder pijn (O'Connor et al., 2003). Na 6 of 8 weken hadden patiënten met brace significant minder pijn (Abbaszadegan et al., 1989; O'Connor et al., 2003). Op de lange termijn (>8 weken tot 1 jaar) was er geen significant verschil in pijn tussen beide groepen. Er waren geen complicaties die significant vaker voorkwamen bij patiënten met gips (o.a. CTS, peesruptuur). Alleen klachten vanuit de nervus ulnaris werden significant vaker gerapporteerd door patiënten met brace (O'Connor et al., 2003).

4. Gipsbehandeling bij kinderen

Een Cochrane review uit 2008 geeft een overzicht van RCT's naar behandeling voor distale radius fracturen bij kinderen (Abraham et al., 2008).

Vier RCT's (n=417) vergeleken verwijderbare braces (bandage, splint, backslab) met conventioneel onderarmgips bij kinderen met een torusfractuur (gedefinieerd als een fractuur waarbij het periost intact is gebleven). De duur van immobilisatie was 3-4 weken. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen wat betreft botgenezing op de korte termijn (3-6 weken follow-up) (Davidson et al., 2001; Plint et al., 2006; Symons et al., 2001; West et al., 2005). Eén RCT vond ook geen significant verschil tussen beide groepen wat betreft refracturen na 6 maanden follow-up (Plint et al., 2006). Braces die thuis verwijderd konden worden, hadden de voorkeur bij zowel ouders als kinderen, vooral vanwege meer bewegingsvrijheid, minder pijn, meer draagcomfort en tijdswinst (geen extra bezoek ziekenhuis).

Twee RCT's (n=229) vergeleken onderarmgips met bovenarmgips en beide vonden geen significante verschillen tussen beide groepen wat betreft redislocatie van gereponeerde fracturen of gipsgerelateerde complicaties na 18 weken follow-up (Bohm et al., 2006) of gemiddeld 7,7 maanden follow-up (range 3,5-11 maanden) (Webb et al., 2006). Kinderen met onderarmgips hadden significant minder beperkingen in dagelijkse activiteiten dan kinderen met bovenarmgips.

Een recente RCT (n=92) vergeleek gipsbehandeling (1 week onderarmgips, daarna 3 weken circulair gips) met bandagebehandeling (1 week zachte bandage, daarna 3 weken tubigrip) voor kinderen met 'impacted' greenstick fractuur, gedefinieerd als een fractuur waarbij de cortex volledig doorgebroken is op het convexe aspect en de cortex 'has become impacted' en er sprake is van een onvolledige breuk op het concave aspect (Kropman et al., 2010). De resultaten werden gemeten 1, 4 en 6 weken na de randomisatie. Na 1 week hadden patiënten in de bandagegroep significant meer pijn (gemeten op VAS schaal) dan patiënten in de gipsgroep, maar dit verschil was niet meer significant bij 2 en 3 weken. Na 4 weken was polsfunctie (ROM; secundaire angulatie) significant beter in de bandagegroep, maar bij 6 weken was er geen significant verschil meer tussen beide groepen. Patiënten in de gipsgroep rapporteerden significant meer discomfort (jeuk) dan patiënten in de bandagegroep.

5. Bovenarmgips of -brace versus onderarmgips of -brace

Er zijn vrijwel geen studies die een duidelijk anatomisch of functioneel voordeel (gemeten na 5 dagen- 6 maanden follow-up) van immobilisatie van de elleboog laten zien ten opzichte van onderarmgips of onderarmbrace voor gedислоceerde fracturen (Aladin et al., 2001; Jackson et al., 2002; Sørensen et al., 1986; Bong et al., 2006). Er is slechts een RCT die een bovenarmgips vergelijkt met een onderarmgips bij de behandeling van gereponeerde instabiele distale radiusfracturen (Bong et al., 2006). In deze studie werden geen klinisch belangrijke verschillen gevonden tussen beide behandelingstechnieken, als men keek naar behoud van de stand van de fractuur na repositie. Voor twee van de overige studies was alleen een abstract of poster beschikbaar (Aladin et al., 2001; Jackson et al., 2002). Er werden nog drie andere studies gevonden, waarvan alleen een abstract

beschikbaar was. Deze studies gaven onvoldoende data om een significant verschil aan te kunnen tonen (Cornwall et al., 2001; Kongsholm et al., 1981; van der Linden et al., 1981).

6. Positie onderarm in het gips

Supinatie, neutraal stand of pronatie

Twee studies vonden geen significante verschillen in anatomische uitkomsten. Functie werd niet gemeten (Wahlstrom, 1982; Wilson et al., 1984).

Extensie versus flexie

Twee studies werden gevonden (Blatter et al., 1994; Gupta, 1991), waarvan er één significant betere functionele resultaten in de extensie groep vond (Gupta, 1991).

Neutraal versus ulnaire deviatie

Er was 1 studie beschikbaar die onvoldoende data rapporteerde om het gebrek aan een significant verschil tussen beide groepen wat betreft anatomische en functionele uitkomsten na 8 maanden follow-up aan te kunnen tonen (van der Linden et al., 1981).

3.2.3 Conclusies

Niveau 2	Het is aannemelijk dat er geen duidelijk verschil is tussen een kortere gipsduur (1-3 weken) en een langere gipsduur (3-5 weken) voor minimaal of niet-gedisloceerde en niet-gereponeerde distale radius fracturen wat betreft functionele uitkomsten. <i>B (Christensen, 1995; Jensen, 1997; McAuliffe, 1987; Millet, 1995; Stoffelen, 1998; Vang Hansen, 1998)</i>
-----------------	---

Niveau 2	Het is aannemelijk dat patiënten met gedислоceerde distale radiusfracturen die met een onderarmgips behandeld worden minder pijnklachten hebben dan patiënten die met een brace behandeld worden. <i>B (Moir, 1995 ; Tumia, 2003)</i>
-----------------	--

Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat nervus radialis complicaties vaker voorkomen bij bracebehandeling dan bij onderarmgipsbehandeling van gedислоceerde distale radiusfracturen.</p> <p><i>B (Ledingham, 1991; Moir, 1995)</i></p>
Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat het gebruik van braces op middellange termijn vergelijkbare uitkomsten (functie, pijn) geeft als onderarmgips in de behandeling van minimaal gedислоceerde distale radius fracturen.</p> <p><i>B (Abbaszadegan, 1989; Davis, 1987; O'Connor, 2003; Tumia 2003)</i></p>
Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat verwijderbare braces een veilig alternatief zijn voor onderarmgips in de behandeling van torusfracturen bij kinderen.</p> <p><i>B (Davidson, 2001; Plint, 2006; Symons, 2001; West, 2005)</i></p>
Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat er geen verschillen zijn in anatomische of functionele resultaten tussen het wel of niet immobiliseren van de elleboog bij gedислоceerde distale radius fracturen.</p> <p><i>B (Bong, 2006; Jackson, 2001; Sorensen, 1986)</i></p>
Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat een extensiestand van de pols in het gips betere functionele resultaten geeft dan een neutrale of flexiestand.</p> <p><i>B (Gupta, 1991)</i></p>
Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat er geen klinisch belangrijke verschillen zijn tussen behandeling met een bovenarmgips versus een onderarmgips.</p> <p><i>B (Bong, 2006)</i></p>

3.2.4 Overwegingen

De commissie is van mening dat de gevonden studies te divers zijn qua methodologie en kwaliteit om vast te kunnen stellen wat de optimale duur van gipsbehandeling is en of circulair gips altijd noodzakelijk is.

De commissie is van mening dat bij niet gedислоceerde fracturen de kortere behandeling doorgetrokken mag worden naar de jongere patiënten, omdat er een studie is die laat zien dat bij een greenstick fractuur behandeling met 3 weken gips of bandage afdoende is en - behoudens initieel meer pijn - na 6 weken hetzelfde eindresultaat geeft.

Aangezien een bovenarms gips voor behoud van een stand van de fractuur geen voordeel laat zien, wordt omwille van het comfort van de patiënt de voorkeur gegeven aan een onderarms gips.

Een langere immobilisatie dan 5 weken wordt in de gemelde studies niet gevonden en wordt dan ook niet geadviseerd.

Er zijn in de literatuur geen studies gevonden die het moment en de noodzaak van een gipswissel onderzoeken. Er zijn volgens de commissie geen argumenten om een goedzittend gips te vervangen.

3.2.5 Aanbevelingen

Voor niet-gedisloceerde distale radiusfracturen wordt aanbevolen niet langer dan nodig te immobiliseren (1-3 weken). Een brace of zwachtel kan hierbij voldoende zijn.

Voor gedислоceerde distale radiusfracturen wordt geadviseerd niet langer dan 4-5 weken te immobiliseren met een rigide (gips)immobilisatie van de onderarm

Een bracebehandeling voor gedислоceerde en gereponeerde distale radiusfracturen heeft niet de voorkeur, gezien de pijnklachten en paraesthesieën van de nervus radialis die hierbij vaker voorkomen.

Bij kinderen met een torusfractuur is een verwijderbare spalk, die door de ouders verwijderd kan worden na 1-3 weken, te overwegen.

Gezien het gebrek aan bewijsvoering in de literatuur kan de werkgroep geen aanbeveling doen over de stand van de pols bij een gipsbehandeling van gedислоceerde fracturen, maar extensie in het

3.2.6 Literatuurlijst

- Abbaszadegan, H., Conradi, P., & Jonsson, U. (1989). Fixation not needed for undisplaced Colles' fracture. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60, 60-62.
- Abraham, A., Handoll, H. H., & Khan, T. (2008). Interventions for treating wrist fractures in children. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*, CD004576.
- Aladin, A., Earnshaw, S. A., & Moran, C. G. (2001). Control of forearm rotation during nonoperative management of Colles' fracture: a prospective randomized controlled trial. Annual Meeting of the Orthopaedic Trauma Association.
- Blatter, G., Papp, P., & Magerl, F. (1994). [A comparison of 2 methods of plastic cast fixation in treatment of loco classico radius fracture. A prospective, randomized study]. *Unfallchirurg*, 97, 534-540.
- Bohm, E. R., Bubbar, V., Yong, H. K., & Dzus, A. (2006). Above and below-the-elbow plaster casts for distal forearm fractures in children. A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg.Am*, 88, 1-8.
- Bong, M. R., Egol, K. A., Leibman, M., & Koval, K. J. (2006). A comparison of immediate postreduction splinting constructs for controlling initial displacement of fractures of the distal radius: a prospective randomized study of long-arm versus short-arm splinting. *The Journal of Hand Surgery*, 31, 766-770.
- Bunger, C., Solund, K., & Rasmussen, P. (1984). Early results after Colles' fracture: functional bracing in supination vs dorsal plaster immobilization. *Arch Orthop.Trauma Surg.*, 103, 251-256.
- Christensen, O. M., Christiansen, T. G., Krashennikoff, M., & Hansen, F. F. (1995). Length of immobilisation after fractures of the distal radius. *Int.Orthop.*, 19, 26-29.
- Cornwall, R., Ghillani, R., & Levine, J. J. (2001). Does above-elbow immobilization have a role in the closed treatment of distal radius fractures. 68th Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Davidson, J. S., Brown, D. J., Barnes, S. N., & Bruce, C. E. (2001). Simple treatment for torus fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg.Br.*, 83, 1173-1175.
- Davis, T. R. & Buchanan, J. M. (1987). A controlled prospective study of early mobilization of minimally displaced fractures of the distal radial metaphysis. *Injury*, 18, 283-285.
- Ferris, B. D., Thomas, N. P., Dewar, M. E., & Simpson, D. A. (1989). Brace treatment of Colles' fracture. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60, 63-65.
- Gupta, A. (1991). The treatment of Colles' fracture. Immobilisation with the wrist dorsiflexed. *J Bone Joint Surg.Br.*, 73, 312-315.
- Handoll, H.H.G., & Madhok, R. (2003). Conservative interventions for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, CD000314.
- Jackson, C. M., Grafstein, E., McCormack, R. G., Goetz, T., Christenson, J., & Innes, G. (2002). Comparison of techniques for immobilizing extraarticular distal radius fractures. Annual Meeting of the Orthopaedic Trauma Association .
- Jensen, M. R., Andersen, K. H., & Jensen, C. H. (1997). Management of undisplaced or minimally displaced Colles' fracture: one or three weeks of immobilisation. *Journal of Orthopaedic Science*, 2, 424-427.
- Kongsholm, J., Buring, K., Lindh, C., & Duarte-Martins, H. (1981). A prospective study on the treatment of Colles' fracture. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 52, 693.
- Kropman, R. H., Bemelman, M., Segers, M. J., & Hammacher, E. R. (2010). Treatment of impacted greenstick forearm fractures in children using bandage or cast therapy: a prospective randomized trial. *J.Trauma*, 68, 425-428.
- Ledingham, W. M., Wytch, R., Goring, C. C., Mathieson, A. B., & Wardlaw, D. (1991). On immediate functional bracing of Colles' fracture. *Injury*, 22, 197-201.
- McAuliffe, T. B., Hilliar, K. M., Coates, C. J., & Grange, W. J. (1987). Early mobilisation of Colles' fractures. A prospective trial. *J.Bone Joint Surg.Br.*, 69, 727-729.
- Millett, P. J. & Rushton, N. (1995). Early mobilization in the treatment of Colles' fracture: a 3 year prospective study. *Injury*, 26, 671-675.
- Moir, J. S., Murali, S. R., Ashcroft, G. P., Wardlaw, D., & Matheson, A. B. (1995). A new functional brace for the treatment of Colles' fractures. *Injury*, 26, 587-593.
- O'Connor, D., Mullett, H., Doyle, M., Mofidi, A., Kutty, S., & O'Sullivan, M. (2003). Minimally displaced Colles' fractures: a prospective randomized trial of treatment with a wrist splint or a plaster cast. *J Hand Surg.[Br.]*, 28, 50-53.
- Plint, A. C., Perry, J. J., Correll, R., Gaboury, I., & Lawton, L. (2006). A randomized, controlled trial of removable splinting versus casting for wrist buckle fractures in children. *Pediatrics*, 117, 691-697.
- Sørensen, J. L., Strange, K. S., & Bjerg-Nielsen, A. (1986). [Bandaging of Colles' fracture with plaster of Paris. Low dorsal bracing versus high circular plaster of Paris]. *Ugeskr.Laeger*, 148, 2825-2827.

- Stewart, H. D., Innes, A. R., & Burke, F. D. (1984). Functional cast-bracing for Colles' fractures. A comparison between cast-bracing and conventional plaster casts. *J. Bone Joint Surg. Br.*, *66*, 749-753.
- Stoffelen, D. & Broos, P. (1998). Minimally displaced distal radius fractures: do they need plaster treatment? *J Trauma*, *44*, 503-505.
- Symons, S., Rowsell, M., Bhowal, B., & Dias, J. J. (2001). Hospital versus home management of children with buckle fractures of the distal radius. A prospective, randomised trial. *J Bone Joint Surg. Br.*, *83*, 556-560.
- Tumia, N., Wardlaw, D., Hallett, J., Deutman, R., Mattsson, S. A., & Sanden, B. (2003). Aberdeen Colles' fracture brace as a treatment for Colles' fracture. A multicentre, prospective, randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg. Br.*, *85*, 78-82.
- van der Linden, W. & Ericson, R. (1981). Colles' fracture. How should its displacement be measured and how should it be immobilized? *J. Bone Joint Surg. Am.*, *63*, 1285-1288.
- Vang, H. F., Staunstrup, H., & Mikkelsen, S. (1998). A comparison of 3 and 5 weeks immobilization for older type 1 and 2 Colles' fractures. *J Hand Surg. [Br.]*, *23*, 400-401.
- Wahlstrom, O. (1982). Treatment of Colles' fracture. A prospective comparison of three different positions of immobilization. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, *53*, 225-228.
- Webb, G. R., Galpin, R. D., & Armstrong, D. G. (2006). Comparison of short and long arm plaster casts for displaced fractures in the distal third of the forearm in children. *J Bone Joint Surg. Am.*, *88*, 9-17.
- West, S., Andrews, J., Bebbington, A., Ennis, O., & Alderman, P. (2005). Buckle fractures of the distal radius are safely treated in a soft bandage: a randomized prospective trial of bandage versus plaster cast. *J Pediatr Orthop.*, *25*, 322-325.
- Wik, T. S., Aurstad, A. T., & Finsen, V. (2009). Colles' fracture: Dorsal splint or complete cast during the first 10 days? *Injury*, *40*, 400-404.
- Wilson, C. & Venner, R. M. (1984). Colles' fracture. Immobilisation in pronation or supination? *J R. Coll. Surg. Edinb.*, *29*, 109-111.

Hoofdstuk 4 Chirurgische behandeling

Uitgangsvraag 5. Wanneer is er een indicatie voor aanvullende fixatie?

4.1.1 Inleiding

Gedisloceerde, instabiele distale radius fracturen zijn de fracturen waar het erg lastig kan zijn om een goed behandelplan op te stellen. Enerzijds weten we niet of een initieel goed gereponeerde fractuur door het instabiele karakter van de fractuur niet alsnog zal disloceren, anderzijds weten we niet altijd of dit tot een slechter functioneel resultaat zal leiden.

Al eerder is aangetoond dat er geen onderzoek is gedaan naar de waarde van gipsimmobilisatie bij instabiele fracturen. Wel kan uit studies worden afgeleid welke fracturen neigen tot secundaire dislocatie of die primair niet met gips te stabiliseren zijn. Ook kan worden gekeken naar patiëntgerelateerde factoren die het onwenselijk maken een operatieve fractuurbehandeling uit te voeren. Een vergelijk naar de uiteindelijke uitkomst tussen conservatieve behandeling versus diverse operatieve technieken kan richting geven in de keuze voor de beste behandeling voor de individuele patiënt.

4.1.2 Samenvatting van de literatuur

In de literatuur is gezocht naar artikelen die criteria beschrijven om te beoordelen of een fractuur van de distale radius instabiel is.

Uit biomechanische studies is gebleken dat verlies van inclinatie of verkorting van de radius ten opzichte van de ulna een toegenomen stress veroorzaakt op de facies lunatum van de distale radius en het TFCC (Adams, 1993; Fourier et al., 1981; Pogue et al., 1990). Malunions van meer dan 20 graden in zowel volaire als dorsale richting leiden tot abnormale relaties intercarpaal met compensatoire instabiliteit tot gevolg (Park et al., 2002). Bovendien leidt vooral volaire dislocatie tot supinatie verlies (Prommersberger et al., 2004). Als laatste leidt een malpositie (intra- of extra-articulair) uiteindelijk tot vervroegde degeneratieve veranderingen in het gewricht (Adams, 1993; Fernandez, 1993; Geissler et al., 1991; Knirk et al., 1986; Kopylov et al., 1993; Pogue et al., 1990; Short et al., 1987). Opgemerkt moet worden dat, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de enkel, het polsgewricht deze degeneratieve veranderingen beter verdraagt en dat de klinische verschijnselen milder zijn, maar het verlies van beweging onvoorspelbaarder is (Catalano, III et al., 1997).

Op grond van deze bevindingen zijn richtlijnen beschreven die aangeven wat een acceptabele stand na repositie inhoudt (Batra et al., 2008; Graham, 1997; Ilyas et al., 2007; Nana et al., 2005) (zie tabel 4.1).

Tabel 4.1. Criteria voor een acceptabele stand van de distale radius met een fractuur

- Inclinatie $\geq 15^\circ$ in PA richting
- < 5 mm verkorting ten opzichte van de ulna in PA richting (vergelijk bij twijfel andere zijde in verband met fysiologische variaties in radius-ulna lengte)
- $< 15^\circ$ dorsale kanteling of $< 20^\circ$ volaire kanteling
- Intra-articulaire incongruentie van < 2 mm (vaak alleen op een CT scan goed te beoordelen)
- Een afwezige subluxatiestand van het lunatum ten opzichte van de distale radius of carpale malalignment bij ligamenteair letsel (avulsiefracturen distale radius)

Als na repositie aan deze criteria wordt voldaan, kan de ingestelde behandeling worden voortgezet. Bij conservatieve behandeling is het echter belangrijk te beseffen dat er indicatoren zijn die aangeven dat er sprake is van intrinsieke instabiliteit van de fractuur, waardoor (secundaire) dislocatie voorspelbaar is. Tabel 4.2 toont radiologische indicatoren voor voorspelbare instabiliteit van distale radius fracturen (Fernandez, 1993).

Tabel 4.2. Criteria voor een voorspelbare instabiliteit van fracturen van de distale radius

- Initiële verkorting van de radius > 5 mm
- Dorsale comminutie $> 50\%$ van de breedte van de radius op de laterale foto
- Iedere volaire comminutie op het niveau van de metafyse
- Initiële dorsale kanteling $> 20^\circ$
- Fragment verplaatsing > 1 cm
- Een intra-articulaire verstoring van de integriteit, zichtbaar door verplaatsing van de fractuurdelen, een verse SL dissociatie > 3 mm of een verwijding van het DRU gewricht als teken van een TFCC ruptuur of een sterk verplaatst styloid van de ulna
- Een geassocieerde distale ulna fractuur met verplaatsing
- Ernstige osteoporose
- Leeftijd > 58 jaar

In de literatuur worden deze factoren regelmatig genoemd en ze lijken haast voor zich te spreken. Er zijn in de literatuur geen studies verricht om deze indicatoren te valideren.

Retrospectieve studies, waarbij een cohort conservatief behandelde distale radiusfracturen werden gevolgd, toonde via regressie analyse aan dat de mate van initiële dorsale kanteling, iedere volaire kanteling, initiële verkorting van de radius en het bestaan van dorsale comminutie bijdragen aan de instabiliteit (Abbaszadegan et al., 1989; Hove, 1994; Leone et al., 2004; Mackenney et al., 2006). Allen toonden echter ook aan dat leeftijd een belangrijke voorspeller van instabiliteit is (Chung et al., 2007). Boven de 58 jaar is de leeftijd volgens de studie van Nesbitt et al. zelfs de enige factor die de secundaire dislocatie voorspelt (Nesbitt et al., 2004).

Daartegenover staat dat ouderen een malunion van de distale radius veel beter verdragen. Ten gevolge van toegenomen laxiteit van de weke delen, zoals het TFCC, zijn zij beter in staat om bij een dissociatie in het DRU gewricht toch een pijnloze rotatie te bereiken.

Op grond hiervan kunnen patiëntgebonden factoren worden benoemd (tabel 4.3) die het belang van een operatief herstel van een gedислоceerde distale radius fractuur secundair maken (Ilyas et al., 2007).

Tabel 4.3. Patiëntgebonden factoren die gewogen moeten worden in de besluitvorming over de juiste behandeling van de distale radius fractuur

<ul style="list-style-type: none">• Leefstijl• Mentale status• Comorbiditeit• ASA klasse• Compliantie met de behandeling
--

Leeftijd als een objectief getal kan niet worden gegeven. Veel patiënten op leeftijd hebben een of meerdere patiëntfactoren die als contra-indicatie gelden voor operatieve behandeling.

Het lukt echter niet om aantoonbaar te maken dat een operatieve behandeling van een distale radius fractuur bij patiënten boven 55 jaar significant betere resultaten oplevert.

Er zijn 3 RCT's, waarvan er twee externe fixatie vergeleken met gipsimmobilisatie en één die percutane K-draadfixatie met gipsimmobilisatie vergeleek (Azzopardi et al., 2005; Hegeman et al., 2004; Roumen et al., 1991). Vanwege methodologische tekortkomingen zijn ze alle drie te classificeren als niveau B bewijs. Zowel extra-articulaire als intra-articulaire fracturen werden onderzocht en de leeftijdsgrens was 55 of 60 jaar. Er werden geen verschillen gevonden in pijn, bewegingsuitslag van de pols, complicaties en SF-36 scores op ieder gemeten moment (3 maanden tot 1 jaar). Uit deze literatuur is geen advies te verkrijgen over het al dan operatief behandelen van distale radius fracturen bij patiënten ouder dan 55 jaar.

Een recent verschenen methodologisch zwakke retrospectieve studie bij 114 patiënten met een distale radius fractuur en een leeftijd boven de 70 jaar werden op eigen verzoek met gips behandeld of werden geopereerd, waarbij na open repositie een volaire hoekstabiele plaat werd gebruikt (Arora et al., 2009). Er was geen significant verschil tussen beide groepen in relatie tot pijn, grijpkracht, bewegingsuitslag en patiëntgerelateerde uitkomst scores (PRWE, DASH). In de conservatief behandelde groep was in 77% een klinisch zichtbare malunion aanwezig. Er is geen relatie aangetoond tussen radiologische stand van de fractuur en de objectieve en functionele uitkomst, die overeenkomt met de literatuur (Karnezis et al., 2005; Young et al., 2000).

Voor patiënten in het algemeen is gekeken naar externe fixatie versus gipsimmobilisatie bij volwassenen. Een Cochrane review uit 2007 beoordeelde 15 RCT's, in totaal 1022 patiënten met volgens de bovengenoemde criteria een instabiele distale radius fractuur. Door een aanzienlijk verschil in patiënten karakteristieken, en fixatietechnieken zijn de studies moeilijk met elkaar te vergelijken. De gebruikte methodologie is zwak door inadequate randomisatie en keuze van beoordeling van de uitkomst, met risico voor een serieuze bias in diverse studies. Externe fixatie gaf een beter radiologisch resultaat. Ook zou er een betere bewegingsuitslag in de pols zijn, maar dit kan door bias niet worden bevestigd (Handoll et al., 2007).

Grewal et al. vonden in een cohort van 216 patiënten met een extra-articulaire distale radius fractuur dat het risico op een slechtere uitkomst (pijn en disability) bij malignement afnam bij toenemende

leeftijd (Grewal et al., 2007). Malignment was geassocieerd met hogere pijnscores en disability scores op de Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) en Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH) bij patiënten onder de 65 jaar. Bij patiënten boven de 65 jaar bleek malalignment geen voorspellende waarde te hebben op het functioneren (PRWE en DASH). Ook werd het ‘number needed to harm’ (NNH) berekend. Bij patiënten boven de 65 jaar zou bij respectievelijk 1 op de 8 of 1 op de 9 patiënten malalignment een slechte uitkomst (DASH of PRWE) geven als deze niet behandeld zou worden. Voor patiënten onder de 65 jaar is dit 1 op 2 voor de DASH en 1 op 3 voor de PRWE.

4.1.3 Conclusies

Niveau 2	<p>Bij patiënten ouder dan 55 jaar is het aannemelijk dat externe fixatie of percutane K-draad fixatie geen betere functionele resultaten geeft dan gips.</p> <p><i>B (Azizopardi, 2005; Hegeman, 2004; Roumen, 1991)</i></p>
-----------------	---

Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat bij patiënten ouder dan 65 jaar met een extra-articulaire fractuur malalignment geen invloed heeft op het functionele resultaat.</p> <p><i>C (Grewal, 2007)</i></p>
-----------------	---

4.1.4 Overwegingen

- Op grond van de literatuur is het niet mogelijk om bij ouderen (> 55 jaar) een keuze aan te geven welke behandeling de beste resultaten geeft. Er zal op individuele basis, uitgaande van de patiënt gerelateerde factoren bekeken moeten worden of patiënt in aanmerking komt voor operatieve behandeling. Daarnaast wordt, gelet op de stand van de fractuur bekeken of het bereikte resultaat als acceptabel kan worden afgegeven. De genoemde criteria moeten afgezet worden richting de verwachting en wens van de patiënt en zijn behoeften. Deze leeftijdsgrens is arbitrair en berust op literatuuronderzoek waarbij deze leeftijd de laagste was waarmee verschillen konden worden aangetoond en zijn bovendien achteraf vastgesteld. Een verschuiving richting bijvoorbeeld 70 jaar is realistisch, maar wetenschappelijke onderbouwing ontbreekt. Het blijft dus een kwestie van individuele beoordeling van de patiënt. De commissie heeft consensus verkregen dat 65 jaar als arbitraire grens gekozen kan worden en dat leeftijd mee speelt in het beslissingsproces maar niet alleen staat. Vandaar dat de leeftijd 55-75 jaar in het stroomdiagram wordt vermeld, ruimte latend voor een individuele benadering.
- Als de fractuur instabiel is volgens de genoemde criteria zal men opnieuw moeten afwegen of er winst te behalen valt bij operatie.

- De paradox dat ouderen eerder een slechte stand zullen hebben, maar ook eerder klachtenvrij zijn bij een slechte stand, maakt de keuze voor al dan niet opereren extra lastig.
- Voor patiënten jonger dan 65 jaar, waar patiëntgerelateerde factoren geen contraïndicatie zijn voor een operatie, wordt, bij een onacceptabele stand, een operatief herstel aangeraden.
- Een dilemma wat blijft staan is de in acceptabele stand gereponeerde fractuur van de distale radius met kenmerken van instabiliteit. Hier is een afwachtend beleid verdedigbaar, mits patiënt goed wordt voorgelicht en men bereid is om eventueel in een later stadium alsnog te opereren.

Uit de patiëntenfocusgroep bijeenkomst kwam naar voren dat:

- bij mannen en vrouwen van 50 jaar of ouder wordt geadviseerd om (kort) aanvullend onderzoek te doen naar mogelijke osteoporose, eventueel op basis van enkele indicatoren, zoals het voorkomen van botbreuken in de familie en een eventuele diagnose van een osteoporotisch skelet. Bij positieve diagnose kan eventueel een Dexascan gemaakt worden.

4.1.5 Aanbevelingen

Bij niet of nauwelijks gedислоceerde fracturen van de distale radius wordt conservatieve behandeling aanbevolen.

Verplaatste fracturen die na repositie een acceptabele stand opleveren kunnen, ook als er tekenen van instabiliteit bestaan, initieel conservatief verder behandeld worden, mits de stand van de repositie goed gevolgd wordt.

Gedisloceerde fracturen die na repositie geen acceptabele stand opleveren, worden bij patiënten jonger dan 65 jaar bij voorkeur operatief behandeld, tenzij er patiëntgerelateerde factoren aanwezig zijn die als contra-indicatie kunnen gelden.

Instabiele distale radius fracturen bij patiënten ouder dan 65 jaar dienen op individuele basis beoordeeld te worden, omdat een betere stand niet altijd een beter herstel van de functie betekent. Enige terughoudendheid voor operatief herstel is gerechtvaardigd.

Bij patiënten ouder dan 65 jaar kunnen extra articulaire distale radius fracturen met blijvende malalignment na repositie conservatief behandeld worden zonder tweede poging tot repositie.

4.1.6 Literatuurlijst

Abbaszadegan, H., Jonsson, U., & von, S. K. (1989). Prediction of instability of Colles' fractures. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60, 646-650.

- Adams, B. D. (1993). Effects of radial deformity on distal radioulnar joint mechanics. *J.Hand Surg.Am.*, 18, 492-498.
- Arora, R., Gabl, M., Gschwentner, M., Deml, C., Krappinger, D., & Lutz, M. (2009). A comparative study of clinical and radiologic outcomes of unstable colles type distal radius fractures in patients older than 70 years: nonoperative treatment versus volar locking plating. *J.Orthop.Trauma*, 23, 237-242.
- Azzopardi, T., Ehrendorfer, S., Coulton, T., & Abela, M. (2005). Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning. *J Bone Joint Surg.Br.*, 87, 837-840.
- Batra, S., Debnath, U., & Kanvinde, R. (2008). Can carpal malalignment predict early and late instability in nonoperatively managed distal radius fractures? *Int.Orthop.*, 32, 685-691.
- Catalano, L. W., III, Cole, R. J., Gelberman, R. H., Evanoff, B. A., Gilula, L. A., & Borrelli, J., Jr. (1997). Displaced intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. Long-term results in young adults after open reduction and internal fixation. *J.Bone Joint Surg.Am.*, 79, 1290-1302.
- Chung, K. C., Kotsis, S. V., & Kim, H. M. (2007). Predictors of functional outcomes after surgical treatment of distal radius fractures. *J Hand Surg.[Am]*, 32, 76-83.
- Fernandez, D. L. (1993). Fractures of the distal radius: operative treatment. *Instr.Course Lect.*, 42, 73-88.
- Fourrier, P., Bardy, A., Roche, G., Cisterne, J. P., & Chambon, A. (1981). [Approach to a definition of mal-union callus after Pouteau-Colles fractures (author's transl)]. *Int.Orthop.*, 4, 299-305.
- Geissler, W. B. & Fernandez, D. L. (1991). Percutaneous and limited open reduction of the articular surface of the distal radius. *J.Orthop.Trauma*, 5, 255-264.
- Graham, T. J. (1997). Surgical Correction of Malunited Fractures of the Distal Radius. *J.Am.Acad.Orthop.Surg.*, 5, 270-281.
- Grewal, R., & MacDermid, J. C. (2007). The risk of adverse outcomes in extra-articular distal radius fractures is increased with malalignment in patients of all ages but mitigated in older patients. *J Hand Surg.[Am]*, 32, 962-70.
- Handoll, H. H., Huntley, J. S., & Madhok, R. (2007). External fixation versus conservative treatment for distal radial fractures in adults. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*, CD006194.
- Hegeman, J. H., Oskam, J., van der Palen, J., ten Dius, H. J., & Vierhout, P. A. M. (2004). Primary external fixation versus plaster immobilization of the intra-articular unstable distal radial fracture in the elderly. *AktuelleTraumatologie*, 34, 64-70.
- Hove, L. M. (1994). Simultaneous scaphoid and distal radial fractures. *J.Hand Surg.Br.*, 19, 384-388.
- Ilyas, A. M. & Jupiter, J. B. (2007). Distal radius fractures--classification of treatment and indications for surgery. *Orthop.Clin North Am*, 38, 167-73, v.
- Karnezi, I. A., Panagiotopoulos, E., Tyllianakis, M., Megas, P., & Lambiris, E. (2005). Correlation between radiological parameters and patient-rated wrist dysfunction following fractures of the distal radius. *Injury*, 36, 1435-1439.
- Knirk, J. L. & Jupiter, J. B. (1986). Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J.Bone Joint Surg.Am.*, 68, 647-659.
- Kopylov, P., Johnell, O., Redlund-Johnell, I., & Bengner, U. (1993). Fractures of the distal end of the radius in young adults: a 30-year follow-up. *J.Hand Surg.Br.*, 18, 45-49.
- Leone, J., Bhandari, M., Adili, A., McKenzie, S., Moro, J. K., & Dunlop, R. B. (2004). Predictors of early and late instability following conservative treatment of extra-articular distal radius fractures. *Arch.Orthop.Trauma Surg.*, 124, 38-41.
- Mackenny, P. J., McQueen, M. M., & Elton, R. (2006). Prediction of instability in distal radial fractures. *J.Bone Joint Surg.Am.*, 88, 1944-1951.
- Nana, A. D., Joshi, A., & Lichtman, D. M. (2005). Plating of the distal radius. *J.Am.Acad.Orthop.Surg.*, 13, 159-171.
- Nesbitt, K. S., Failla, J. M., & Les, C. (2004). Assessment of instability factors in adult distal radius fractures. *J.Hand Surg.Am.*, 29, 1128-1138.
- Park, M. J., Cooney, W. P., III, Hahn, M. E., Looi, K. P., & An, K. N. (2002). The effects of dorsally angulated distal radius fractures on carpal kinematics. *J.Hand Surg.Am.*, 27, 223-232.
- Pogue, D. J., Viegas, S. F., Patterson, R. M., Peterson, P. D., Jenkins, D. K., Sweo, T. D. et al. (1990). Effects of distal radius fracture malunion on wrist joint mechanics. *J.Hand Surg.Am.*, 15, 721-727.
- Prommersberger, K. J., Froehner, S. C., Schmitt, R. R., & Lanz, U. B. (2004). Rotational deformity in malunited fractures of the distal radius. *J.Hand Surg.Am.*, 29, 110-115.
- Roumen, R. M., Hesp, W. L., & Bruggink, E. D. (1991). Unstable Colles' fractures in elderly patients. A randomised trial of external fixation for redisplacement. *J.Bone Joint Surg.Br.*, 73, 307-311.
- Short, W. H., Palmer, A. K., Werner, F. W., & Murphy, D. J. (1987). A biomechanical study of distal radial fractures. *J.Hand Surg.Am.*, 12, 529-534.
- Young, B. T. & Rayan, G. M. (2000). Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *J.Hand Surg.Am.*, 25, 19-28.

Uitgangsvraag 6. Welke fixatietechniek verdient de voorkeur als men besluit tot operatie?

4.2.1 Inleiding

Als er wordt besloten om een aanvullende chirurgische fixatie van fractuurdelen uit te voeren zijn er een aantal mogelijkheden. Historisch gezien werd allereerst de techniek populair waarbij percutane K-draden werden gebruikt (in combinatie met gipsimmobilisatie). Deze K-draden dienden als transfixatie van de fractuurfragmenten of voor het creëren van hevelmomenten (methode Kapandji). Ook werd het gebruik van een externe fixateur, eventueel in combinatie met percutane K-draden, ingevoerd. Doorontwikkelingen van de externe fixateur zoals een “non-bridging” fixateur en een dynamiseerbare externe fixateur brachten een (beperkte) vroeg functionele nabehandeling binnen het bereik. In de tachtiger jaren was de volaire plaatosteosynthese nog voorbehouden aan de partieel intra articulaire fractuur aan de volaire zijde (de volaire Barton fractuur met een aanzienlijk volair fragment) en deze volaire plaat had de duidelijke functie van een afsteunplaat. Met het verschijnen van publicaties die het belang van een anatomische repositie van het gewrichtsvlak benadrukten werd een open repositie en in eerste instantie dorsale plaatosteosynthese populair. Door deze methode kwam een oefenstabiele osteosynthese in beeld en daarmee een vroeg functionele nabehandeling. De platen die hiervoor gebruikt werden waren de standaard klein fragment T-platen die op maat werden gebogen. Als opvolger verscheen in de negentiger jaren de Pi-plaat die, door het optreden van irritatie van de extensoren, de dorsale plaatfixatie een slechte naam bezorgde. De grote toename in de toepassing van open repositie en plaatosteosynthese voor de distale radius fractuur liep daarna synchroon met de komst van hoekstabiele anatomisch gevormde platen. De plaat kreeg hierdoor de functie van een intern gelegen fixateur en door de anatomische (pre-) contour van de plaat konden de hoekstabiele schroeven of pennen zeer dicht tegen het radiocarpale gewrichtsvlak geplaatst worden. Door deze ontwikkelingen kwamen ook open reposities en plaatosteosyntheses bij osteoporotische patiënten met een distale radius fractuur binnen het bereik. De volaire toegang lijkt de strijd om de meeste populaire benadering te hebben gewonnen, maar ook dorsaal en dorsoradiair worden hoekstabiele platen gebruikt, zowel voor de behandeling van acute distale radius fracturen als voor fixatie na een correctie-osteotomie.

De vraag is echter welke techniek de voorkeur heeft. Voor de beoordeling van de beste techniek zijn vergelijkingen tussen diverse behandelingen noodzakelijk, waarbij gekeken wordt naar het eindresultaat wat belangrijk wordt gevonden door de patiënt. In de literatuur wordt een grote verscheidenheid van uitkomstmaten gebruikt en dit is één van de belangrijke oorzaken waardoor het samenvoegen van data uit verschillende RCT's in een meta-analyse een zeer moeizaam proces is. Ook worden deze uitkomstmaten op verschillende tijdstippen na de operatieve behandeling afgenomen.

De Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) score is een voor verschillende populaties en talen gevalideerde uitkomstmaat voor de distale radius fractuur. Andere vaak gebruikte uitkomstmaten zijn de gevalideerde PRWE score (Patient Rated Wrist Evaluation) bestaande uit 3 subschalen (pijn, specifieke activiteiten en sociale activiteiten), de niet voor distale radius fracturen gevalideerde MFA (Musculoskeletal Functional Assessment) en eveneens niet voor de distale radius fractuur gevalideerde SF-36 (Medical Outcome Survey Short Form 36). Een functionele uitkomstmaat is de ROM (Range Of Motion) in de 6 bewegingsmogelijkheden van pols en onderarm. Om de kracht van de aangedane pols/hand te kunnen meten wordt het meest frequent de knijpkracht van de hand en de kracht bij de pincetgreep gemeten. Radiologische uitkomstmaten zijn de hoogte van de radius, ulnar variance (beide in vergelijking met de gezonde extremiteit), volaire tilt, radius inclinatie en congruentie van het gewrichtsoppervlak (Kreder et al., 1996). Hiernaast zijn er schalen om de mate van artrose te beschrijven (Knirk et al., 1986). Gemengde uitkomstmaten bestaan uit verschillende combinaties van patiëntgerapporteerde scores, door de onderzoekergerapporteerde scores, functie en kracht uitkomstmaten, complicaties en soms radiologische uitkomstmaten. Onder deze gemengde uitkomstmaten vinden we scoringssystemen zoals de (gemodificeerde) Gartland en Werley score (niet gevalideerd voor distale radius fractuur), de WOM (Wrist Outcome Measure) en de Mayo Wrist Score. Opvallend is dat patiëntgerapporteerde scores ontbreken in de wereldwijd nog frequent gebruikte (Sarmiento gemodificeerde) Gartland en Werley score.

4.2.2 Samenvatting van de literatuur

In totaal zijn er drie systematische reviews gevonden waarin verschillende operatieve technieken voor de behandeling van distale radius fracturen worden vergeleken. In de huidige twee Cochrane systematische reviews is een meta-analyse niet mogelijk. Eén recente, nog niet gepubliceerde, systematische review deed een meta-analyse van vergelijkende studies en RCT's (Wei et al., 2010). De beoordeelde systematische reviews worden hieronder besproken.

De eerste Cochrane systematische review (Handoll et al., 2008) geeft een overzicht van RCT's die verschillende externe fixatietechnieken vergeleken. Er werden negen qua patiëntenaantallen beperkte RCT's gevonden (n=510). De studies waren over het algemeen klein (n=38-89) en onduidelijk over de randomisatieprocedure, blinding van de beoordelaar, patiëntenuitval en intention-to-treat analyse. De geïncludeerde patiënten in deze RCT's waren voornamelijk vrouwen in de postmenopauzale leeftijd (vrouwen: 54-100%; gemiddelde leeftijd: 36-75 jaar). Er werden zowel patiënten met geredisloceerde fracturen als patiënten met acute fracturen geselecteerd voor deelname aan de RCT's. De meeste fracturen waren gesloten (één RCT had ook open fracturen) en hadden dorsale dislocatie. De meeste RCT's includeerden zowel extra- als intra-articulaire fracturen. De

interventie vond meestal binnen 2 weken na het ontstaan van het letsel plaats en werd frequent voorafgegaan door gesloten repositie. Door verschillen in vergelijkingen en uitkomstmaten was het niet mogelijk om de studie-uitkomsten uit deze systematische review samen te voegen in een meta-analyse.

In deze Cochrane systematische review vergelijken twee RCT's een 'bridging' fixateur externe (fixateur overspant het radiocarpale gewricht) met externe pennen door gips, de zogenaamde 'pins and plaster technique' (Hutchinson et al., 1995; Raskin et al., 1993). Er werden geen significante verschillen tussen beide groepen gevonden wat betreft functionele of radiologische uitkomsten na 12-60 maanden follow-up. De in deze RCT's beschreven 'pins and plaster technique' heeft in Nederland vrijwel geen aanhangers verkregen.

Vier RCT's vergeleken 'non-bridging' met 'bridging' externe fixateurs. Twee RCT's vergeleken 'uni-planar non-bridging' met 'bridging' fixateurs. Eén RCT (Atroshi et al., 2006) vond geen significante verschillen in functionele uitkomsten of complicaties na maximaal 1 jaar follow-up, terwijl in de andere RCT (McQueen, 1998) significant verbeterde grijpkracht, polsflexie en betere radiologische uitkomsten na maximaal 1 jaar follow-up in de 'non-bridging' groep werden gevonden. De derde RCT onderzocht de effecten van 'multi-planar non-bridging' fixatie bij intra-articulaire fracturen en vond na maximaal 1 jaar follow-up geen significant betere uitkomsten ten opzichte van 'bridging' fixatie (Krishnan et al., 2003). Een vierde, recente, RCT (n=75) vergeleek de 'non-bridging' Hoffman compact II fixateur met een 'bridging' Dynawrist (dynamiseerbare) fixateur. Na 1 jaar follow-up bleken er geen significante verschillen te zijn in radiologische en functionele uitkomsten en in pijn en complicaties tussen beide groepen (Krukhaug et al., 2009).

Uit één RCT bleek dat het gebruik van een extra percutane fixateurpen voor het vastzetten van het losliggende, distale radiusfragment bij een 'bridging' fixateur significant betere functionele en radiologische resultaten gaf na 6 maanden follow-up vergeleken met een standaard 'bridging' fixateur externe (Werber et al., 2003).

Eén RCT vergeleek fixatie met pennen met een hydroxy-apatiet coating en standaardpennen zonder coating. De biomechanische sterkte in osteoporotisch bot was bij de hydroxy-apatiet gecoate pennen superieur. De klinische relevantie hiervan is niet duidelijk daar er geen verschil in aantal en type complicaties na 6 weken follow-up werd beschreven (Moroni et al., 2001).

Uit één recente RCT (n=80) kwam naar voren dat het gebruik van titanium pennen bij externe fixatie minder complicaties gaf en significant minder pijn vergeleken met het gebruik van roestvrij stalen pennen (Pieske et al., 2008). Twee RCT's vergeleken dynamiseerbare met statische externe fixateurs. Eén RCT vond geen significante verschillen tussen beide typen fixateurs (McQueen et al., 1996) en uit de andere RCT konden geen definitieve conclusies getrokken worden vanwege de hoge patiëntenuitval (34%) (Sommerkamp et al., 1994). Twee recente RCT's vergeleken externe fixatie in combinatie met percutane K-draden met plaatfixatie. Eén RCT (n=88) vergeleek 'bridging' externe

fixatie en additionele K-draden met volaire hoekstabiele plaatosteosynthese en vond geen verschillen tussen beide typen fixatie wat betreft radiologische en functionele uitkomsten na 1 jaar follow-up (Egol et al., 2008). De andere RCT (n=144) vond dat hoekstabiele volaire plaatfixatie significant betere overall scores (Gartland & Werley en mate van artrose) gaf dan externe fixatie met K-draden na 2 jaar follow-up (Leung et al., 2008).

De tweede Cochrane systematische review (Handoll et al., 2007) onderzocht de effecten van K-draad fixatie ('percutaneous pinning') van distale radius fracturen bij volwassenen. Er waren in deze systematische review in totaal 13 RCT's geïncludeerd (n=940). Deze RCT's vergeleken verschillende fixatietechnieken met behulp van percutane K-draden met conservatieve behandeling of de verschillende percutane K-draad technieken werden onderling vergeleken of er was een vergelijking tussen percutane technieken met K-draden van verschillende materialen. De studies varieerden in grootte (n=40-130) en waren veelal onduidelijk over de randomisatieprocedure, blinding van de beoordelaar, patiëntenuitval, follow-up en intention-to-treat analyse. Verder werden er verschillende fractuur classificaties gebruikt, was er sprake van verschillende functionele en radiologische uitkomstmaten en waren deze uitkomstmaten incompleet gerapporteerd. De patiënten die deelnamen aan de RCT's waren in het merendeel vrouwen in de postmenopauzale leeftijd (vrouwen: 25-85%; gemiddelde leeftijd: 34-65 jaar). Patiënten met gedisloceerde en (potentieel) instabiele distale radius fracturen kwamen in aanmerking voor deelname aan de RCT's. In de meeste RCT's werd niet genoemd wanneer de interventie plaatsvond, slechts 1 RCT vermeldde dat acute chirurgische behandeling direct bij binnenkomst gebeurde.

Door verschillen in vergelijkingen en uitkomstmaten was het niet mogelijk om de studie-uitkomsten samen te voegen in een meta-analyse.

Drie RCT's vergeleken verschillende fixatietechnieken met K-draden: Kapandji fixatie versus transstyloid fixatie (Lenoble et al., 1995), Kapandji fixatie versus Py's iso-elastische fixatie waarbij flexibele intramedullaire K-draden worden gebruikt (Fikry et al., 1998) en gemodificeerde Kapandji fixatie versus Willenegger's statische transfixatie van de fractuurdelen (Strohm et al., 2004). Er werden meer complicaties gevonden in de groep patiënten met Kapandji fixatie vergeleken met de groep patiënten met transstyloid fixatie o.a. symptomen gerelateerd aan sensibele, dorsale tak van de nervus radialis (Lenoble et al., 1995) of Py's iso-elastische fixatie o.a. fractuur dislocatie of migratie K-draden (Fikry et al., 1998). Twee RCT's vonden significant meer complicaties ten gevolge van het gebruik van biologisch afbreekbare pennen vergeleken met metalen pennen zoals problemen met inbrengen van pen (Korner et al., 1999) en pijnlijke littekens, sinusformatie of osteolytische reacties (Casteleyn et al., 1992).

Een (op dit moment) nog niet gepubliceerde systematische review en meta-analyse (Wei et al., 2010) bestaande uit 12 vergelijkende studies: 8 RCT's (Abramo et al., 2009; Egol et al., 2008; Grewal et al., 2005; Kapoor et al., 2000; Kreder et al., 2005; Leung et al., 2008; Rozental et al., 2009; Wei et al., 2009) en 4 niet gerandomiseerde vergelijkende studies (Schmelzer-Schmied et al., 2009; Westphal et al., 2005; Wright et al., 2005; Zamzuri et al., 2004) met in totaal 1011 patiënten (gesloten repositie en externe fixatie n= 491, open repositie en interne fixatie met plaatosteosynthese n=520) wordt besproken, omdat zij inzicht geeft in de huidige stand van zaken. De meta-analyse is uitgevoerd volgens de richtlijnen van de Cochrane Collaboration, maar er is geen sprake van een formele Cochrane review. De bevindingen zijn gerapporteerd volgens de recommandaties van QUORUM, Quality of Reporting of Meta-Analyses statement (Moher et al., 1999). Subgroep analyse werd a priori, voor de uitvoering van de meta-analyse vastgelegd. De meta-analyse van bovenstaande studies toonde de volgende resultaten: open repositie en plaatosteosynthese geeft in vergelijking met gesloten repositie en externe fixatie een significant hogere DASH score als uitkomstmaat; dit significante verschil neemt verder toe wanneer alleen volaire hoekstabiele platen worden vergeleken met externe fixatie (door heterogeniteit van het gebruikte osteosynthese materiaal kunnen geen harde conclusies worden getrokken). Subgroep analyse waarbij niet-hoekstabiele volaire platen en alle dorsale platen met externe fixatie werden vergeleken liet geen verschil zien in de DASH score. Open repositie en plaatosteosynthese leiden in vergelijking met een gesloten repositie en externe fixatie tot een significant betere supinatie van de onderarm.

Herstel van de anatomische volar tilt wordt significant beter bereikt door open repositie en plaatosteosynthese, maar de meta-analyse laat een substantiële heterogeniteit zien van de gepoolde data zonder dat daar een eenduidige oorzaak voor te geven is. Het effect van open repositie en plaatosteosynthese op het herstel van de anatomische volar tilt kan naar aanleiding van deze meta-analyse niet gegeneraliseerd worden.

Gesloten repositie en externe fixatie toont een trend naar een betere grijpkracht voornamelijk gebaseerd op de resultaten van twee geïncludeerde studies (Grewal et al., 2005; Wright et al., 2005). Subgroep analyse laat zien dat het type plaatosteosynthese een belangrijke oorzaak van heterogeniteit is. Significantie in betere grijpkracht wordt behaald wanneer externe fixatie specifiek wordt vergeleken met volaire hoekstabiele platen.

Ook de AAOS heeft een richtlijn opgesteld voor de behandeling van distale radius fracturen (AAOS, 2009). Voor de vraag of er één specifieke operatieve behandelingsmethode kan worden aanbevolen, werden in totaal 14 clinical trials geïncludeerd. In 8 van deze trials werden intra- en extra-articulaire fracturen gecombineerd, in 5 trials betrof het uitsluitend intra-articulaire fracturen en in 1 trial uitsluitend extra-articulaire fracturen. Aangezien de vergelijking van de verschillende fixatiemethodes

zeer heterogeen was kon op het moment van de totstandkoming van de AAOS guideline geen meta-analyse gemaakt worden.

Slechts 3 van de 14 geïncludeerde RCT's hadden significante bevindingen. In 1 RCT (N=118) wordt een significant betere MFA score gevonden na 2 jaar in de groep van gesloten repositie en percutane K-draden versus de groep van ORIF; tevens trad peesruptuur significant minder vaak op in de groep van gesloten repositie en K-draden (Kreder et al., 2005). Een andere RCT (N=77) vergelijkt geaugmenteerde bridging externe fixatie met volaire hoekstabiele platen; in deze RCT wordt na 3 en na 6 maanden geen verschil in DASH score gezien, maar er ontstaat een mogelijk klinisch belangrijk significant verschil in DASH score na 1 jaar in het voordeel van de volaire hoekstabiele platen (Egol et al., 2008). Als laatste wordt een oudere RCT genoemd die een vergelijking maakt tussen bridging externe fixatie en gesloten intramedullaire penfixatie (N=100). In deze RCT worden geen gevalideerde patiëntgerapporteerde uitkomstmaten genoemd, maar worden er significant meer complicaties gezien in de groep behandeld met externe fixatie (Pritchett, 1995).

Het antwoord op de uitgangsvraag was dat er geen specifiek fixatiemethode kon worden geadviseerd aangezien de meerderheid van de studies (11/14 RCT's) geen significante bevindingen lieten zien.

In een vergelijking tussen de studies beoordeeld door de AAOS met de eerder genoemde systematische review en meta-analyse van Wei et al. zijn er drie RCT's in beide beoordelingen opgenomen (Egol et al., 2008; Kreder et al., 2005; Leung et al., 2008). Drie vergelijkende niet gerandomiseerde studies (Westphal et al., 2005; Wright et al., 2005; Zamzuri et al., 2004) en 1 RCT (Grewal et al., 2005) opgenomen in de meta-analyse van Wei werden geëxcludeerd door de AAOS. Hiernaast zijn 2 recente RCT's (Abramo et al., 2009; Wei et al., 2009) en 1 niet gerandomiseerde vergelijkende studie (Schmelzer-Schmied et al., 2009) in de systematische review van Wei niet beoordeeld door de AAOS.

Verder zijn er nog 5 studies in de beoordeling door de AAOS meegenomen die in geen van de systematische reviews, inclusief de Cochrane reviews, worden genoemd.

Een recente Nederlandse RCT (n=32) vergeleek het gebruik van biologisch afbreekbare implantaten met metalen implantaten bij open reductie en interne fixatie (ORIF) en vond geen significante verschillen tussen beide groepen wat betreft het aantal herhaalde operaties, DASH score en bewegingsuitslag na 1 jaar follow-up (van Manen et al., 2008).

Een RCT (N=41) vergelijkt geaugmenteerde externe fixatie met percutane K-draad fixatie en aanvullend gipsimmobilisatie waarbij de DASH scores na 6 maanden geen significante verschillen laten zien, maar na 12 maanden ontstaat een mogelijk significant verschil in het voordeel van de percutane K-draden (Harley et al., 2004).

Een oudere RCT vergelijkt de vrijwel niet meer gebruikte Pi-plaat met twee ¼ circulaire dorsale platen. (N=46). Na 6 maanden waren er geen verschillen tussen de groepen wat betreft pijn en hervatting van de normale dagelijkse activiteiten (Hahnloser et al., 1999).

Een eveneens oudere RCT vergelijkt bridging externe fixatie met percutane K-draad stabilisatie (N=60). In deze RCT worden geen patiëntgerapporteerde uitkomstmaten gegeven, maar er is geen verschil tussen de twee methodes wat betreft complicaties zoals pin-tract infecties, letsel van de sensibele tak van de nervus radialis of complex regionaal pijn syndroom I (Ludvigsen et al., 1997). Hiernaast wordt in de AAOS guideline nog een prospectieve niet-gerandomiseerde vergelijkende cohort studie (N=62) genoemd waarin volaire hoekstabiele plaatosteosynthese vergeleken wordt met percutane intrafocale K-draden (Kapandji) in een populatie van 60 jaar en ouder (Oshige et al., 2007). Behalve 12% pin tract infecties in de patiëntengroep behandeld met K-draden, werden er verder geen verschil in het optreden van complicaties (peesrupturen) vermeld in beide groepen. Uit een recente, qua patiëntenaantallen zeer beperkte RCT (N=30), bleek dat patiënten waarbij de fractuur (AO type C) gefixeerd werd met een volaire plaat significant betere bewegingsuitslag, grijpkracht en minder pijn hadden na 6 maanden follow-up dan patiënten met dorsale plaatfixatie (Jakubietz et al., 2008).

Beharrie et al. vergeleken drie type platen: ‘Synthes pi-plate’, ‘low-profile distal radius plate’ en de ‘volar Synthes T-plate’ in een retrospectieve en zeer kleine (n=18) vergelijkende studie waaruit geen verschil tussen de technieken werd gevonden (Beharrie et al., 2004). Wij konden geen gerandomiseerde studies vinden waarbij de directe vergelijking tussen dorsale platen en volaire platen werd gemaakt.

4.2.3 Conclusies

Niveau 2	Open repositie en plaatosteosynthese leiden tot een hogere gemiddelde DASH score ten opzichte van gesloten repositie en externe fixatie. Bij subgroep analyse wordt dit effect vooral verklaard door de significant hogere DASH scores bij volaire hoekstabiele platen. <i>B (Wei, 2010; meta-analyse van 5 RCTs van matige kwaliteit en 3 observationele studies)</i>
-----------------	---

Niveau 2	Open repositie en plaatosteosynthese leiden tot een significant betere supinatie van de onderarm in vergelijking met externe fixatie. <i>B (Wei, 2010; meta-analyse van 5 RCTs van matige kwaliteit en 3 observationele studies)</i>
-----------------	---

Niveau 2	Open repositie en plaatosteosynthese leiden tot meer anatomisch herstel van de ‘volar tilt’ in vergelijking met externe fixatie.
-----------------	--

	<i>B (Wei, 2010; meta-analyse van 4 RCTs van matige kwaliteit en 2 observationele studies)</i>
Niveau 2	<p>Gesloten repositie en externe fixatie tonen een trend naar een betere grijpkracht in vergelijking met een volaire hoekstabiele osteosynthese.</p> <p><i>B (Wei, 2010; meta-analyse van 3 RCTs van matige kwaliteit en 2 observationele studies)</i></p>
Niveau 2	<p>Het is onvoldoende duidelijk of 'non-bridging' externe fixateurs tot een beter functioneel resultaat leiden dan bridging externe fixateurs.</p> <p><i>B (Atrosb, 2006; Krishnan, 2003, Krukhaug, 2009; McQueen, 1998)</i></p>
Niveau 2	<p>Het gebruik van biologisch afbreekbare pennen leidt tot meer complicaties dan het gebruik van metalen pennen.</p> <p><i>B (Casteleyn, 1992; Korner, 1999)</i></p>
Niveau 2	<p>Kapandji fixatie leidt tot meer complicaties dan trans-styloid fixatie of Py's iso-elastische fixatie.</p> <p><i>B (Fikry, 1998; Lenoble, 1995)</i></p>
Niveau 3	<p>Er zijn geen significante verschillen gevonden in uitkomstmaten tussen dynamiseerbare en niet-dynamiseerbare externe fixateurs.</p> <p><i>B (McQueen, 1996)</i> <i>C (Sommerkamp, 1994)</i></p>
Niveau 3	<p>Mogelijk geeft een extra percutane fixateur pen in het distale radiusfragment bij een 'bridging' fixateur na 6 maanden een betere radiologische uitkomst</p> <p><i>B (Werber, 2003)</i></p>
Niveau 3	<p>Er wordt geen verschil gezien tussen externe fixatie met hydroxy-apatiet gecoate</p>

	<p>pennen versus externe fixatie met standaard pennen wat betreft klinische resultaten, echter hydroxy-apatiet gecoate pennen hebben betere biomechanische eigenschappen.</p> <p><i>B (Moroni, 2001)</i></p>
--	--

Niveau 3	<p>Mogelijk geeft het gebruik van titanium pennen bij externe fixatie minder complicaties en pijn in vergelijking met standaard roestvrij stalen pennen</p> <p><i>B (Pieske, 2008)</i></p>
-----------------	--

a.

Niveau 3	<p>De functionele uitkomstmaat, ROM en aantal re-operaties verschillen niet tussen patiënten waarbij interne fixatie plaatsvond met een biodegradeerbare plaat versus de groep waarbij een metalen implantaat werd gebruikt.</p> <p><i>B (van Manen, 2008)</i></p>
-----------------	--

Niveau 4	<p>De werkgroep is van mening dat de bestaande wetenschappelijke studies te divers zijn wat betreft grootte, methodologische kwaliteit, type fracturen en uitkomstmaten om vast te kunnen stellen hoe effectief verschillende fixatietechnieken zijn en wat de beste fixatietechniek is voor behandeling van (verschillende typen) instabiele polsfracturen bij volwassenen.</p>
-----------------	--

4.2.4 Overwegingen

Voor een beoordeling van de literatuur over de operatieve behandeling van distale radius fracturen zijn de twee Cochrane reviews weinig bijdragend. Beide Cochrane reviews bevatten veel kleine RCT's van wisselende methodologische kwaliteit, veel variatie in type fracturen, in type fixaties en in uitkomstmaten. Een deel van de RCT's beschrijft gedateerde fixatietechnieken die in Nederland niet of nauwelijks ingang hebben gevonden. Zowel de Cochrane review over externe fixatietechnieken als de Cochrane review over percutane (K-draad)fixatie is opgebouwd uit dermate heterogene RCT's dat het poolen van de data tot een meta-analyse onmogelijk bleek. Hierdoor daalt het niveau van de bewijskracht tot het niveau van sommige individuele RCT's.

De systematische review en meta-analyse van Wei (Wei et al., 2010) toont voor DASH score en supinatie van de onderarm een duidelijke significantie in het voordeel van plaatosteosynthese ten opzichte van externe fixatie. Bij subgroep analyse blijkt heterogeniteit van de gepoolde data te zijn uitgesloten. De significant hogere DASH scores worden vooral veroorzaakt door de (volaire) hoekstabele platen. Mogelijk is er ook een significant beter herstel van de 'volar tilt', maar er is

heterogeniteit in de studies zodat een definitieve uitspraak (nog) niet mogelijk is. Mogelijk is er een betere grijpkracht na gesloten repositie en externe fixatie; dit effect wordt versterkt als er vergelijking tussen externe fixatie en de subgroep van volaire hoekstabiele platen plaatsvindt. Toch moet er ook bij deze systematische review en meta-analyse een kanttekening geplaatst worden: 4 geïncludeerde studies (3 RCT's en 1 prospectieve niet gerandomiseerde studie) werden in de ontwikkeling van de AAOS richtlijn geëxcludeerd vanwege methodologische tekortkomingen.

Op basis van de methodologische beperkingen in de primaire studies kunnen wij niet boven een niveau 2 evidence uit komen.

In de AAOS richtlijn voor de operatieve behandeling van distale radius fractures zijn in totaal 14 RCT's geïncludeerd, waarbij slechts in 3 RCT's enige vorm van significantie werd bereikt. In deze AAOS richtlijn kon geen methode van operatieve fractuurbehandeling worden geadviseerd.

Er zijn momenteel te weinig studies die volaire plaatosteosynthese met dorsale plaatosteosynthese vergelijken om tot een aanbeveling te komen. Gelet op de diversiteit van de verschillende vergelijkende studies met verschillende uitkomstmaten en resultaten is het niet mogelijk om harde uitspraken te doen over de verschillende fixatietechnieken.

Vooralsnog kan en mag de specifieke ervaring van de operateur een doorslaggevende rol spelen bij de keuze van fixatiemethode. Onervarenheid met een specifieke fixatie methode kan een risicofactor zijn.

Bij minder frequent voorkomende fractures als gevolg van een hoog-energetisch trauma kan doorverwijzing naar een specialist die ook ervaring heeft met operatief herstel van bijkomend weke delen letsel (bijvoorbeeld synchrone ligamentaire letsels) geadviseerd worden.

Bij kinderen is gesloten of halfgesloten repositie met percutane (K-draad) fixatie de methode van voorkeur.

4.2.5 Aanbevelingen

De werkgroep heeft een lichte voorkeur voor open repositie en interne fixatie door een plaatosteosynthese bij gedислоceerde intra-artculaire fractures van de distale radius.

De voorkeur voor open repositie en interne fixatie met hoekstabiele platen neemt toe als osteoporose een grotere rol speelt bij het ontstaan van de fractuur

Zowel de huidige generatie volaire als dorsale platen zijn bruikbaar voor stabilisatie van de distale radius fractuur.

Een externe fixateur, al dan niet in combinatie met K-draden, is een goed alternatief mits er een

goede initiële repositie kan worden bereikt.

Intrafocale percutane K-draad fixatie (Kapandji) is een optie bij extra-articulaire fracturen mits er sprake is van goede botkwaliteit.

Bij hoog energetische polsfracturen wordt aanbevolen een specialist te raadplegen die ervaring heeft met reconstructie van weke delenletsel en ligamentaire lesies in dit gebied.

Als er op basis van patiëntfactoren een indicatie is voor chirurgische behandeling bij patiënten ouder dan 65 jaar, dan verdienen hoekstabiele platen de voorkeur.

4.2.6 Literatuurlijst

- AAOS (2009). *The treatment of distal radius fractures* Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Abramo, A., Kopylov, P., Geijer, M., & Tagil, M. (2009). Open reduction and internal fixation compared to closed reduction and external fixation in distal radial fractures: a randomized study of 50 patients. *Acta Orthop.*, 80, 478-485.
- Atroshi, I., Brogren, E., Larsson, G. U., Kloow, J., Hofer, M., & Berggren, A. M. (2006). Wrist-bridging versus non-bridging external fixation for displaced distal radius fractures: A randomized assessor-blind clinical trial of 38 patients followed for 1 year. *Acta Orthopaedica*, 77, 445-453.
- Beharrie, A. W., Beredjikian, P. K., & Bozentka, D. J. (2004). Functional outcomes after open reduction and internal fixation for treatment of displaced distal radius fractures in patients over 60 years of age. *J.Orthop.Trauma*, 18, 680-686.
- Casteleyn, P. P., Handelberg, F., & Haentjens, P. (1992). Biodegradable rods versus Kirschner wire fixation of wrist fractures. A randomised trial. *J.Bone Joint Surg.Br.*, 74, 858-861.
- Egol, K., Walsh, M., Tejwani, N., McLaurin, T., Wynn, C., & Paksima, N. (2008). Bridging external fixation and supplementary Kirschner-wire fixation versus volar locked plating for unstable fractures of the distal radius: a randomised, prospective trial. *The Journal of bone and joint surgery.British.volume.*, 90, 1214-1221.
- Fikry, T., Fadili, M., Harfaoui, A., Dkhissi, M., & Zryouil, B. (1998). [Metaphysis fracture of the distal radius: Kapandji's or Py's pinning?]. *Ann.Chir Main Memb.Super.*, 17, 31-40.
- Grewal, R., Percy, B., Wilmink, M., & Stothers, K. (2005). A randomized prospective study on the treatment of intra-articular distal radius fractures: open reduction and internal fixation with dorsal plating versus mini open reduction, percutaneous fixation, and external fixation. *J.Hand Surg.Am.*, 30, 764-772.
- Hahnloser, D., Platz, A., Amgwerd, M., & Trentz, O. (1999). Internal fixation of distal radius fractures with dorsal dislocation: pi-plate or two 1/4 tube plates? A prospective randomized study. *J.Trauma*, 47, 760-765.
- Handoll, H. H., Huntley, J. S., & Madhok, R. (2008). Different methods of external fixation for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*, CD006522.
- Handoll, H. H., Vaghela, M. V., & Madhok, R. (2007). Percutaneous pinning for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*, CD006080.
- Harley, B. J., Scharfenberger, A., Beaupre, L. A., Jomha, N., & Weber, D. W. (2004). Augmented external fixation versus percutaneous pinning and casting for unstable fractures of the distal radius--a prospective randomized trial. *J Hand Surg.[Am]*, 29, 815-824.
- Hutchinson, D. T., Strenz, G. O., & Cautilli, R. A. (1995). Pins and plaster vs external fixation in the treatment of unstable distal radial fractures. A randomized prospective study. *J Hand Surg.[Br.]*, 20, 365-372.
- Jakubietz, R. G., Gruenert, J. G., Kloss, D. F., Schindele, S., & Jakubietz, M. G. (2008). A randomised clinical study comparing palmar and dorsal fixed-angle plates for the internal fixation of AO C-type fractures of the distal radius in the elderly. *The Journal of hand surgery, European.volume.*, 33, 600-604.
- Kapoor, H., Agarwal, A., & Dhaon, B. K. (2000). Displaced intra-articular fractures of distal radius: a comparative evaluation of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation. *Injury*, 31, 75-79.
- Knirk, J. L. & Jupiter, J. B. (1986). Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J.Bone Joint Surg.Am.*, 68, 647-659.

- Korner, J., Nocker, C., Verheyden, P., & Josten, C. (1999). The use of biodegradable pins in the operative treatment of distal radial fractures. In *21st Triennial World Congress SICOT Sydney*.
- Kreder, H. J., Hanel, D. P., Agel, J., McKee, M., Schemitsch, E. H., Trumble, T. E. et al. (2005). Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius: a randomised, controlled trial. *J.Bone Joint Surg.Br.*, *87*, 829-836.
- Kreder, H. J., Hanel, D. P., McKee, M., Jupiter, J., McGillivray, G., & Swiontkowski, M. F. (1996). Consistency of AO fracture classification for the distal radius. *J.Bone Joint Surg.Br.*, *78*, 726-731.
- Krishnan, J., Wigg, A. E. R., Walker, R. W., & Slavotinek, J. (2003). Intra-articular fractures of the distal radius: a prospective randomised controlled trial comparing static bridging and dynamic non-bridging external fixation. *J Hand Surg.[Br.]*, *28*, 417-421.
- Krukhaug, Y., Ugland, S., Lie, S. A., & Hove, L. M. (2009). External fixation of fractures of the distal radius: a randomized comparison of the Hoffman compact II non-bridging fixator and the Dynawrist fixator in 75 patients followed for 1 year. *Acta orthopaedica.*, *80*, 104-108.
- Lenoble, E., Dumontier, C., Goutallier, D., & Apoil, A. (1995). Fracture of the distal radius. A prospective comparison between trans-styloid and Kapandji fixations. *J.Bone Joint Surg.Br.*, *77*, 562-567.
- Leung, F., Tu, Y. K., Chew, W. Y., & Chow, S. P. (2008). Comparison of external and percutaneous pin fixation with plate fixation for intra-articular distal radial fractures. A randomized study. *The Journal of bone and joint surgery.American.volume.*, *90*, 16-22.
- Ludvigsen, T. C., Johansen, S., Svenningsen, S., & Saetermo, R. (1997). External fixation versus percutaneous pinning for unstable Colles' fracture. Equal outcome in a randomized study of 60 patients. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, *68*, 255-258.
- McQueen, M. M. (1998). Redispaced unstable fractures of the distal radius. A randomised, prospective study of bridging versus non-bridging external fixation. *J Bone Joint Surg.Br.*, *80*, 665-669.
- McQueen, M. M., Hajducka, C., & Court-Brown CM (1996). Redispaced unstable fractures of the distal radius: a prospective randomised comparison of four methods of treatment. *J Bone Joint Surg.Br.*, *78*, 404-409.
- Moher, D., Cook, D. J., Eastwood, S., Olkin, I., Rennie, D., & Stroup, D. F. (1999). Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: the QUOROM statement. Quality of Reporting of Meta-analyses. *Lancet*, *354*, 1896-1900.
- Moroni, A., Faldini, C., Marchetti, S., Manca, M., Consoli, V., & Giannini, S. (2001). Improvement of the bone-pin interface strength in osteoporotic bone with use of hydroxyapatite-coated tapered external-fixation pins. A prospective, randomized clinical study of wrist fractures. *J Bone Joint Surg Am*, *83-A*, 717-721.
- Oshige, T., Sakai, A., Zenke, Y., Moritani, S., & Nakamura, T. (2007). A comparative study of clinical and radiological outcomes of dorsally angulated, unstable distal radius fractures in elderly patients: intrafocal pinning versus volar locking plating. *J.Hand Surg.Am.*, *32*, 1385-1392.
- Pieske, O., Geleng, P., Zaspel, J., & Piltz, S. (2008). Titanium alloy pins versus stainless steel pins in external fixation at the wrist: a randomized prospective study. *The Journal of trauma*, *64*, 1275-1280.
- Pritchett, J. W. (1995). External fixation or closed medullary pinning for unstable Colles fractures? *J.Bone Joint Surg.Br.*, *77*, 267-269.
- Raskin, K. B. & Melone, C. P. (1993). Unstable articular fractures of the distal radius. Comparative techniques of ligamentotaxis. *Orthopedic Clinics of North America*, *24*, 275-286.
- Rozental, T. D., Blazar, P. E., Franko, O. I., Chacko, A. T., Earp, B. E., & Day, C. S. (2009). Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal fixation or closed reduction and percutaneous fixation. A prospective randomized trial. *J.Bone Joint Surg.Am.*, *91*, 1837-1846.
- Schmelzer-Schmied, N., Wieloch, P., Martini, A. K., & Daecke, W. (2009). Comparison of external fixation, locking and non-locking palmar plating for unstable distal radius fractures in the elderly. *Int.Orthop.*, *33*, 773-778.
- Sommerkamp, T. G., Seeman, M., Silliman, J., Jones, A., Patterson, S., Walker, J. et al. (1994). Dynamic external fixation of unstable fractures of the distal part of the radius. A prospective, randomized comparison with static external fixation. *J Bone Joint Surg Am*, *76*, 1149-1161.
- Strohm, P. C., Muller, C. A., Boll, T., & Pfister, U. (2004). Two procedures for Kirschner wire osteosynthesis of distal radial fractures. A randomized trial. *J.Bone Joint Surg.Am.*, *86-A*, 2621-2628.
- van Manen, C. J., Dekker, M. L., van Eerten, P. V., Rhemrev, S. J., van Olden, G. D., & van der Elst, M. (2008). Bio-resorbable versus metal implants in wrist fractures: a randomised trial. *Arch.Orthop.Trauma Surg.*, *128*, 1413-1417.
- Wei, D. H., Poolman, R. W., Bhandari, M., Wolfe, V. M., & Rosenwasser, M. P. (2011). External fixation versus internal fixation for unstable distal radius fractures. A systematic review and meta-analysis of comparative clinical trials. *J.Orthop.Trauma*, *accepted*.
- Wei, D. H., Raizman, N. M., Bottino, C. J., Jobin, C. M., Strauch, R. J., & Rosenwasser, M. P. (2009). Unstable distal radial fractures treated with external fixation, a radial column plate, or a volar plate. A prospective randomized trial. *J.Bone Joint Surg.Am.*, *91*, 1568-1577.
- Werber, K. D., Raeder, F., Brauer, R. B., & Weiss, S. (2003). External fixation of distal radial fractures: four compared with five pins: a randomized prospective study. *J Bone Joint Surg Am*, *85-A*, 660-666.

- Westphal, T., Piatek, S., Schubert, S., & Winckler, S. (2005). Outcome after surgery of distal radius fractures: no differences between external fixation and ORIF. *Arch.Orthop.Trauma Surg.*, 125, 507-514.
- Wright, T. W., Horodyski, M., & Smith, D. W. (2005). Functional outcome of unstable distal radius fractures: ORIF with a volar fixed-angle tine plate versus external fixation. *J.Hand Surg.Am.*, 30, 289-299.
- Zamzuri, Z., Yusof, M., & Hyzan, M. Y. (2004). External fixation versus internal fixation for closed unstable intra-articular fracture of the distal radius. Early results from a prospective study. *Med.J.Malaysia*, 59, 15-19.

Uitgangsvraag 7. Moet een avulsiefractuur van het styloid van de ulna bij een distale radius fractuur behandeld worden in de acute fase?

4.3.1 Inleiding

Bij meer dan de helft (51-65%) van de distale radius fracturen is er een avulsiefractuur van het styloid van de ulna aanwezig (May et al., 2002). Omdat het styloid van de ulna een van de aanhechtingsplaatsen is van het triangulaire fibrocartilagineuze complex (TFCC), kan een fractuur hiervan een mogelijke ruptuur van het TFCC veroorzaken. Aangezien het TFCC een belangrijke stabilisator is van het distale radio-ulnaire (DRU) gewricht betekent dat een ruptuur hiervan kan bijdragen aan een instabiliteit van dit gewricht. Niet iedere TFCC ruptuur zal direct een DRU instabiliteit geven.

Het is de vraag of er in de acute fase een plek is voor behandeling van de fractuur van het styloid van de ulna naast de behandeling van de radius fractuur om hiermee eventuele klachten op lange termijn te voorkomen.

4.3.2 Samenvatting van de literatuur

Lindau et al. bekeken retrospectief 92 geopereerde (plaat en schroef) distale radius fracturen bij mannen jonger 60 en vrouwen jonger 50, met een follow-up van een jaar (Lindau et al., 2000). Instabiliteit van het radio-ulnaire gewricht bij klinisch onderzoek was geassocieerd met een slechtere Gartland and Werley wrist score, verdubbelde de visual analogue schaal (VAS) voor pijn in rust en tijdens belasting. Er bestond geen correlatie tussen instabiliteit en een radiologische variabele tijdens acute fase of na 1 jaar. Fractuur of nonunion van styloid van ulna was hierbij één van de variabelen. Bij 17 van 27 patiënten met een instabiel DRU gewricht was dit gewricht ook pijnlijk.

Souer et al. bekeken retrospectief 2 groepen met 76 patiënten met een distale radius fractuur, waarbij de ene groep werd gevormd door patiënten met een distale radius fractuur en een geassocieerde fractuur van het styloid van de ulna en de andere groep patiënten alleen een distale radius fractuur had (Souer et al., 2009). Er was geen verschil in DASH score, Gartland and Werley score, mobiliteit, grijpkracht en pijn. Ook als de groep met een styloid fractuur werd onderverdeeld in een groep met minder dan 2 mm dislocatie van de basis van het styloid van de ulna met een grotere dislocatie werd er geen verschil in uitkomst gezien.

In de studie van Zenke et al. waren 118 patiënten geopereerd aan een distale radius fractuur met een volaire hoekstabiele plaat (Zenke et al., 2009). Ze werden na gemiddeld 14 maanden retrospectief onderzocht. Van de 118 patiënten hadden 50 patiënten geen styloid fractuur van de ulna, 41 patiënten een fractuur aan de basis van het styloid en 27 patiënten hadden een fractuur van de tip van

het styloid. Er werd geen significant verschil in radiologische en klinische resultaten (DASH, mobiliteit pols, grijpkracht, ulnaire polsklachten) gevonden tussen deze 3 groepen na 14 maanden.

Buijze et al. hebben in een prospectieve studie 36 patiënten met een distale radius fractuur en een proximale styloid fractuur van de ulna gevolgd (Buijze et al., 2010). Deze patiënten participeerden in 2 studies die verschillende nabehandelingprotocollen vergeleken. Een studie evalueerde vroege versus late pols mobilisatie en de tweede studie vergeleek de postoperatieve mobilisatie begeleid door een fysiotherapeut of chirurg. Van de 36 patiënten hadden er 16 een geconsolideerde styloid fractuur na 6 maanden, 20 patiënten hadden een non-union. Er werd geen verschil in mobiliteit van de pols, DASH score, Gartland en Werley score, Mayo wrist score and pijn gezien na 6 maanden. De studie had een korte follow-up. De studie liet alleen zien dat het niet uitmaakt of er union optreedt van een styloid fractuur of niet. Er was geen controle groep met radius fractuur zonder styloid fractuur van de ulna.

Een prospectieve cohortstudie van Kim et al. beschreef 138 patiënten (85 vrouwen, 53 mannen, gemiddelde leeftijd 49 jaar (17-88 jaar)) met als inclusiecriteria: distale intra-articulaire radius fractuur met step-off > 1mm, radiale verkorting van > 5mm of > 20° kanteling (Kim et al., 2008).

Exclusiecriteria waren: stabiele radius fracturen die conservatief behandeld werden, pre-existent ernstig lijden of patiënten die niet geopereerd willen worden, onvolgroeid skelet, polsletsel in de voorgeschiedenis, open fractuur en ulnakop of subcapitale ulna fractuur. De radius fractuur werd intern gefixeerd met een volaire hoekstabiele plaat. Eventuele styloideus ulna fractuur werd niet operatief behandeld. Bij peroperatief geconstateerde instabiliteit van de distale ulna werd de pols aanvullend 4 weken in een onderarmgips in 30° supinatie geïmmobiliseerd (n=32). De patiënten met een stabiel DRU gewricht kregen eveneens 4 weken onderarmgips na de ingreep. De patiënten werden in drie groepen verdeeld: geen styloid fractuur, een fractuur van styloid maar niet aan de basis en een basis styloid fractuur groep. Een tweede driedeling werd gemaakt op basis van fractuur dislocatie van de styloid fractuur: geen fractuur, ≤ 2 mm en > 2 mm dislocatie. Met radiologische follow-up werd dislocatie en DRU subluxatie beoordeeld. Meer dan 5 mm verschil op laterale opname tussen radius en ulna met een pisoscaphoidale afstand van groter of gelijk aan 3 mm wordt als subluxatie van DRU afgegeven. Ook werd klinisch na 1 jaar de instabiliteit van DRU beoordeeld door iemand die radiologische controlefoto niet gezien had. ROM, DASH score, grip strength, modified Mayo wrist score werden na gemiddeld 19 maanden (12-36 maanden) bekeken.

Zesenzeventig (55%) van de 138 patiënten hadden een styloid fractuur van de ulna. Van deze 76 waren er 47 (62%) niet en 29 (38%) wel aan de basis van het styloid. ROM (flexie-extensie) bij laatste controle was niet significant verschillend tussen de drie groepen (p=0,34). Ook pro-en supinatie, grijpkracht, mean modified Mayo wrist score en DASH score lieten geen verschil zien. Van de 76

styloid fracturen waren er 34 met geringe dislocatie en 42 met veel dislocatie. Er werd opnieuw geen significant verschil in ROM, grijpkracht, Mayo wrist score en DASH gevonden tussen deze twee groepen. Van de 32 patiënten met intra-operatieve instabiliteit, hadden er 13 geen fractuur van het styloid, 10 hadden een fractuur niet aan de basis en 9 aan de basis van het styloid van ulna. Peroperatieve instabiliteit van DRU correleerde niet significant met locatie van fractuur ($p=0,53$). Peroperatieve mate van dislocatie van het styloid fragment correleerde niet significant met mate van DRU instabiliteit ($p=0,61$). Twee patiënten hadden chronische DRU instabiliteit, beiden met styloid fractuur van ulna. Geen van beiden wilden verdere behandeling hiervoor in verband met de geringe klachten.

May et al. deden een retrospectieve studie bij 130 patiënten met radiusfractuur. 71 (55%) patiënten hadden hierbij een fractuur van het styloid van de ulna (May et al., 2002). Van deze 71 styloid fracturen waren er 2 (3%) die 25% van het intacte styloid betroffen, 19 (27%) die 25-50% betroffen, 13 (18%) die 50-75% betroffen, 9 (13%) die meer dan 75% -100% betroffen en 28 (39%) die fractuur door de basis van de styloid hadden. Alle distale radius fracturen met instabiliteit van het radioulnaire gewricht hadden ook een fractuur van het styloid van de ulna. 14 patiënten hadden een acute of chronische instabiliteit van het DRU gewricht. 10 patiënten werden acuut aan deze instabiliteit geopereerd in de vorm van K-draad fixatie van DRU of styloid fractuur in 8 patiënten, 2 patiënten kregen supinatie gips. De laatste 2 patiënten kregen in latere fase ook K-draad door DRU gewricht. Zowel de grootte als de mate van dislocatie van het styloid van de ulna waren significante risico factoren voor het ontwikkelen van instabiliteit van het DRU gewricht. De andere 4 patiënten met DRU instabiliteit werden bij follow-up gevonden en waren niet acuut hiervoor behandeld. Er wordt niets gezegd over klachten bij de instabiliteit van het DRU gewricht. Er wordt tevens niets gemeld over de niet behandelde styloid fracturen en de eventuele klachten hierbij.

Oskarsson (1997) verrichte een retrospectieve studie met 158 patiënten met distale radius fractuur. 70 patiënten hebben ook een fractuur van het styloid van de ulna. Patiënten worden in 4 groepen verdeeld met 2 variabelen; wel of niet een fractuur van styloid van ulna en wel of niet een intra-articulaire component van radius fractuur. De 4 mogelijke combinaties werden bekeken. Follow-up na slechts 35 weken. Alle fracturen werden conservatief behandeld. Redislocatie van radius fractuur, was het grootst in de groep met intra-articulaire component en styloid fractuur. Er was een significant groter verlies van polsmobiliteit en grijpkracht in de groep met een styloid fractuur. Korte follow-up van 35 weken. Studie laat alleen zien dat een styloid fractuur van ulna een significant slechtere uitkomst wat betreft polsmobiliteit ($p=0,04$) en grijpkracht ($p=0,03$) na 35 weken geeft. Of dit anders zou zijn geweest als styloid zou zijn gefixeerd kan niet uit deze studie gehaald worden (Oskarsson et al., 1997).

Ekenstam et al. verrichtten een prospectieve gerandomiseerde studie waarin 41 patiënten 2 jaar worden gevolgd nadat zij een extra articulaire radiusfractuur met styloid fractuur van de ulna hadden opgelopen (Ekenstam F. et al., 1989). In alle gevallen werd de radius fractuur conservatief behandeld. 19 van de 41 patiënten werden behandeld met K-draad fixatie van het styloid van de ulna of het triangulaire fibrocartilagineuze complex (TFCC) werd gerepareerd na gesloten repositie van de radius. De andere 22 patiënten met radius en styloid fractuur werden na repositie met gipsspalk behandeld. Na 2 jaar was er geen significant verschil tussen beide groepen wat betreft pols arthrogram en subjectieve polsklachten. Dit is de enige prospectieve studie die de uitgangsvraag beantwoordt. Er werd echter geen gebruik gemaakt van een gevalideerde patiëntgeoriënteerde uitkomstmaat zoals de DASH.

Stoffelen et al. deden een prospectieve studie waarin 272 distale radius fracturen werden gevolgd voor 1 jaar (Stoffelen et al., 1998). Patiënten met een styloid fractuur type Frykman II en VI (89 patiënten) hadden een significant lagere Cooney wrist score dan patiënten zonder styloid fractuur (Frykman I en V, 38 patiënten). Echter voor een even grote groep van patiënten met een styloid fractuur type Frykman VIII fractuur (75 patiënten) was er geen verschil in de Cooney wrist score met patiënten met een vergelijkbare fractuur zonder styloid fractuur (Frykman VII, 50 patiënten). Cooney score is een niet- gevalideerde score lijst waarop pijn, functionele status, ROM en grijpkracht worden gescoord.

4.3.3 Conclusies

Niveau 2	<p>Het is aangetoond dat er geen significant verschil is in functie en pijn van de pols bij patiënten die naast hun distale radiusfractuur een onbehandelde fractuur van het styloid van de ulna hebben en patiënten die alleen een radius fractuur hebben.</p> <p><i>B (Kim, 2010; Zenke, 2009)</i></p>
Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat er geen verschil is in uitkomst tussen patiënten met een radius fractuur waarbij wel de fractuur van het styloid van de ulna wel wordt gefixeerd en patiënten die geen chirurgische behandeling van de fractuur van het styloid van de ulna hebben gekregen.</p> <p><i>B (Ekenstam, 1989; Souer, 2009)</i></p>
Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat er een verschil is tussen in mobiliteit en grijpkracht van de pols</p>

	<p>tussen patiënten die naast hun radius fractuur een onbehandelde fractuur van het styloid van de ulna hebben en patiënten die alleen een radius fractuur hebben.</p> <p><i>B (Oskarsson, 1997)</i></p>
--	--

Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat er geen verschil is in functie en pijn van de pols tussen een geconsolideerde radius fractuur met een geconsolideerde fractuur van het styloid van de ulna, en een geconsolideerde radius fractuur met een non-union van het styloid van de ulna.</p> <p><i>B (Buijze, 2010)</i></p>
-----------------	--

4.3.4 Overwegingen

Indien men overweegt een chirurgische fixatie van een styloid fractuur van de ulna te verrichten bij een radius fractuur om hiermee in de toekomst DRU instabiliteit danwel ulnaire pijnklachten te voorkomen, dan moet er voldoende bewijs zijn dat dit door deze aanvullende ingreep ook daadwerkelijk wordt bewerkstelligd. Zeker omdat de chirurgische fixatie met een zekere comorbiditeit gepaard gaat zoals eventuele letsels van de dorsale tak van de nervus ulnaris, pijnlijk osteosynthese materiaal, letsel aan het TFCC en nonunion. In de literatuur lijkt er onvoldoende bewijs te zijn dat er in de acute fase plaats is voor fixatie van de fractuur van het styloid van de ulna. Wel is het belangrijk om ervan bewust te zijn dat er bij een radiusfractuur een geassocieerd weke delen letsel aanwezig kan zijn in de vorm van een TFCC letsel met eventuele DRU instabiliteit. Het is te overwegen om, in geval van een persisterende instabiliteit van het DRU gewricht (ten opzichte van de gezonde zijde) na fractuurrepositie en fixatie van de radiusfractuur, dit gewricht na repositie van de (sub)luxatie van het DRU gewricht, te immobiliseren met gips in de meest stabiele stand van het DRU.

Let wel: instabiliteit in het DRU gewricht kan voorkomen bij al dan niet aanwezig zijn van een fractuur van het styloid van de ulna. Daarnaast is niet elk DRU gewricht instabiel als er een styloid fractuur van de ulna bestaat.

4.3.5 Aanbeveling

<p>Primaire fixatie van een begeleidende fractuur van de processus styloideus ulnae bij een fractuur van de distale radius wordt niet aanbevolen.</p>

4.3.6 Literatuurlijst

- Buijze, G. A. & Ring, D. (2010). Clinical impact of United versus nonunited fractures of the proximal half of the ulnar styloid following volar plate fixation of the distal radius. *J.Hand Surg.Am.*, 35, 223-227.
- Ekenstam F., Jakobsson, O. P., & Wadin, K. (1989). Repair of the triangular ligament in Colles' fracture. No effect in a prospective randomized study. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60, 393-396.
- Kim, J. P. & Park, M. J. (2008). Assessment of distal radioulnar joint instability after distal radius fracture: comparison of computed tomography and clinical examination results. *J Hand Surg.[Am]*, 33, 1486-1492.
- Lindau, T., Hagberg, L., Adlercreutz, C., Jonsson, K., & Aspenberg, P. (2000). Distal radioulnar instability is an independent worsening factor in distal radial fractures. *Clin.Orthop.Relat Res.*, 229-235.
- May, M. M., Lawton, J. N., & Blazar, P. E. (2002). Ulnar styloid fractures associated with distal radius fractures: incidence and implications for distal radioulnar joint instability. *J.Hand Surg.Am.*, 27, 965-971.
- Oskarsson, G. V., Aaser, P., & Hjal, A. (1997). Do we underestimate the predictive value of the ulnar styloid affection in Colles fractures? *Arch.Orthop.Trauma Surg.*, 116, 341-344.
- Souer, J. S., Ring, D., Matschke, S., Audige, L., Marent-Huber, M., & Jupiter, J. B. (2009). Effect of an unrepaired fracture of the ulnar styloid base on outcome after plate-and-screw fixation of a distal radial fracture. *J.Bone Joint Surg.Am.*, 91, 830-838.
- Stoffelen, D., De Smet, L., & Broos, P. (1998). The importance of the distal radioulnar joint in distal radial fractures. *J.Hand Surg.Br.*, 23, 507-511.
- Zenke, Y., Sakai, A., Oshige, T., Moritani, S., & Nakamura, T. (2009). The effect of an associated ulnar styloid fracture on the outcome after fixation of a fracture of the distal radius. *J.Bone Joint Surg.Br.*, 91, 102-107.

Uitgangsvraag 8. Is er een indicatie om botdefecten primair op te vullen?

4.4.1 Inleiding

Doel van behandeling van distale radius fractuur omvat o.a. anatomische reductie en stabiele fixatie met vroege mobilisatie.

Verlies van reductie en het ontstaan van een malunion (en vertraagde botgenezing) zijn mogelijk geassocieerd met de aanwezigheid van grote metafysaire botdefecten, zoals vaak worden gezien bij distale radius fracturen. Comminutie en impactie van (osteoporotisch) metafysair bot leidt tot een segmentaal botdefect na reductie. Bij deze instabiele fracturen, door verlies van structurele integriteit, zou het gebruik van botgrafts en botvervangers een structurele ondersteuning kunnen bieden en tevens dienst doen als mal voor nieuwe botvorming. Hetgeen zou kunnen leiden tot beter behoud van reductiestand en snellere botgenezing en mobilisatie.

Autoloog (autogeen) bekkenkam bot is lang beschouwd als de gouden standaard vanwege zowel de osteoconductive als osteoinductieve eigenschappen. Echter donorplaats morbiditeit is aanwezig (Arrington et al., 1996). Tegenwoordig zijn diverse allogene botgrafts en botvervangers op de markt (Ladd et al., 2001). Deze botvervangers hebben verschillende eigenschappen ten aanzien van osteoconductie en structurele integriteit. Daarnaast kunnen osteoinductieve eiwitten gebruikt ter bevordering van de consolidatie.

Het is belangrijk om te bepalen of het opvullen van de segmentale botdefecten met botgrafts of botvervangers inderdaad leidt tot behoud van reductiestand, snellere botgenezing en snellere mobilisatie. Tevens is belangrijk te weten wat de mogelijke complicaties zijn. Meer specifiek kan de vraag gesteld worden wanneer het gebruik van botvervangers geïndiceerd is. Bij welke type fractuur, botkwaliteit, patiëntfactoren en type fixatie is het gewenst? De recente opkomst van gebruik van hoekstabiele platen kan het indicatiegebied hebben versmald, aangezien behoud van reductie stand mogelijk lijkt met alleen hoekstabiele plaatfixatie (Koh et al., 2006; Oshige et al., 2007). Daarnaast kan ook de vraag gesteld worden wanneer te kiezen voor botvervanger met structurele en osteoconductive eigenschappen en wanneer een met osteoinductieve eigenschappen.

4.4.2 Samenvatting van de literatuur

Er werd één Cochrane systematische review gevonden die een overzicht gaf van (quasi) gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken (RCT's) naar de effectiviteit van verschillende botgrafts en botvervangers bij de behandeling van instabiele pols fracturen bij volwassenen (Handoll et al., 2008). Tien RCT's (n=874) werden gegroepeerd in zes vergelijkingen. De studies waren onduidelijk over blinding van de beoordelaar en hadden geen blinding van randomisatie ("allocation concealment"). Omdat de studies te veel verschilden qua methodologie was het niet mogelijk de studieresultaten samen te voegen in een meta-analyse.

Vier RCT's (n= 239) vergeleken de insertie van botgrafts en botvervangers (autogeen) bot (n=1) (McQueen et al., 1996); Norian SRS – calcium-fosfaat cement (n=2) (Kopylov et al., 2002; Sanchez-Sotelo et al., 2000); methylmethacrylaat cement (n=1) (Schmalholz, 1989) met alleen gipsimmobilisatie. De insertie van botgraft of botvervanger verbeterde de anatomische uitkomst; en twee studies vonden verbetering van de functionele uitkomst (Sanchez-Sotelo et al., 2000; Schmalholz, 1989). Gerapporteerde complicaties van de insertie van botgraft en botvervangers waren tijdelijk ongemak ten gevolge van extra-ossale plaatsing (depositie) van Norian SRS; met chirurgische verwijdering van een intra-articulaire depositie .

Eén RCT (n=323) vergeleek insertie van een botvervanger (Norian SRS) met gipsimmobilisatie of externe fixatie (Cassidy et al., 2003). Er was na één jaar geen verschil in functionele of anatomische uitkomst. Statistisch significante complicaties in de respectievelijke groepen waren extra-ossale deposities van Norian SRS en pin-tract infecties.

Eén RCT (n= 48) beoordeelde de effectiviteit van additioneel gebruik van autogene botgraft bij externe pinfixatie (Widman et al., 2002). Het gebruik van autogeen bot verbeterde de uitkomst niet significant. Er was sprake van serieuze donor-plaats morbiditeit.

Eén RCT (n=21) vergeleek de insertie van hydroxyapatiet cement met intrafocaal pinnen volgens de techniek van Kapandji bij intra-articulaire fracturen (Jeyam et al., 2002). Er waren aanwijzingen voor slechtere uitkomst bij gebruik van hydroxyapatiet cement.

Drie RCT's (n= 180) vergeleken de insertie van botgrafts en botvervangers (autologe botgraft (n=1) (McQueen et al., 1996); Norian SRS calcium-fosfaat cement (n=1) (Kopylov et al., 1999); en methylacrylaat cement (n=1) (Schmalholz, 1990)) met externe fixatie. De onderzoeken toonden dat gebruik van botgrafts en botvervangers geen verschil gaf in de functionele uitkomst, maar dat er aanwijzingen waren voor beter anatomisch resultaat. De meeste complicaties waren geassocieerd met externe fixatie; extra-ossale deposities van Norian SRS traden op in één studie (Kopylov et al., 1999).

Eén RCT (n=93) vergeleek insertie van allogene met autogene botgraft bij dorsale plaat fixatie (Rajan et al., 2006). Bij gebruik van autogene botgraft verbeterde de functionele uitkomst gering, maar met overmaat aan donorplaats complicaties.

Eén RCT (n=52) vergeleek open reductie met pin- en schroeffixatie en de insertie van een botvervanger (Norian SRS calcium-fosfaat) gevolgd door 3 weken gips met gesloten repositie met alleen pinfixatie en 6 weken gips (Zimmermann et al., 2003). Na twee jaar toonden de patiënten in

groep met insertie van Norian SRS een significante betere functionele en anatomisch uitkomst. Er bestaat discussie over de vergelijkbaarheid van de groepen.

Er bestaan geen goede RCTs over effectiviteit van additioneel gebruik van botgraft of botvervangers bij interne fixatie met hoekstabiele platen.

4.4.3 Conclusies

Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat gebruik van botvuller (autogene botgraft, Norian SRS calcium-fosfaat cement en methylnmethacrylaat cement) resulteert in een beter anatomisch resultaat dan behandeling met gips alleen. Er is onvoldoende bewijs dat de functie verbetert.</p> <p><i>B (Kopylov, 2002; McQueen, 1996; Sanchez-Sotelo, 2000; Schmalholz, 1989)</i></p>
Niveau 2	<p>Er bestaat onvoldoende bewijs dat het gebruik van alleen botvullers (Norian SRS calcium-fosfaat cement en methylnmethacrylaat cement) in vergelijking met een behandeling met fixateur extern of percutaan pinnen een verbetering geeft van het functionele of anatomische resultaat.</p> <p><i>B (Cassid, 2003; Jeyam, 2002; Kopylov, 1999; McQueen, 1996; Schmalholz, 1990)</i></p>
Niveau 2	<p>Er bestaat enig bewijs dat het gebruik van autogene botgraft in vergelijking met allogene botgraft bij behandeling met conventionele dorsale plaat leidt tot een gering beter klinisch resultaat met eerder herstel knijpkracht. Echter dit moet afgezet worden tegen de serieuze en frequente complicaties bij het winnen van autogene graft uit de bekkenkam.</p> <p><i>B (Rajan, 2006)</i></p>
Niveau 3	<p>Er bestaat onvoldoende bewijs dat het gebruik van autogene botgraft als aanvulling op een behandeling met fixateur extern een verbetering geeft van het functionele of anatomische resultaat.</p> <p><i>B (Widman, 2002)</i></p>

Niveau 3	Er bestaat enig bewijs dat gebruik van calcium-fosfaat cement (Norian SRS) in aanvulling op een behandeling met pinfixatie een verbetering geeft van het functionele en anatomische resultaat. <i>B (Zimmerman, 2003)</i>
-----------------	--

Niveau 3	Botvullers hebben eigen specifieke complicaties. Na insertie van calcium-fosfaat (Norian SRS) zijn extra ossale en intra-articulaire deposities significante complicaties <i>B (Cassidy, 2003; Kopylov, 1999; Kopylov, 2002)</i>
-----------------	---

Niveau 4	De werkgroep is van mening dat bij het gebruik van de meeste moderne hoekstabiele platen adjuvant gebruik van botgraft of botvervangers, ter voorkoming van verlies van de stand na repositie, waarschijnlijk geen toegevoegde waarde heeft, maar verder onderzoek is nodig.
-----------------	--

4.4.4 Overwegingen

Beoordeling van effectiviteit van botgrafts en botvervangers is moeilijk vanwege het beperkt aantal RCT studies en de heterogeniteit van deze studies ten aanzien van gebruikte botgrafts en botvervangers en de diverse operatietechnieken.

Evaluatie van vergelijking van effectiviteit van de verschillende botvullers onderling is niet mogelijk in verband met ontbreken van vergelijkende RCT studies.

Het gebruik van botgrafts en botvervangers bij de acute radius fractuur zou alleen bedoeld kunnen zijn ter voorkoming van het verlies van anatomische stand. Consolidatie treedt bij distale radius fracturen vrijwel altijd voorspoedig op en gebruik van botvullers hierbij is niet noodzakelijk.

Het winnen van autogeen bot gaat gepaard met aanzienlijke morbiditeit te plaatse van de donor plaats.

Het is tegenwoordig algemeen inzicht dat gebruik van metylmethacrylaat cement niet meer gewenst is, gezien het inerte biologisch karakter en het risico op thermische necrose van het gastheerbot.

Hoewel gebruik van botvullers (Norian SRS calcium-fosfaat cement en methylnmethacrylaat cement) resulteert in beter anatomisch resultaat wanneer dit vergeleken wordt met alleen gipsbehandeling, heeft de behandeling met alleen botvullers niet de voorkeur van de werkgroep, omdat het uitblijven van een verbetering in de uiteindelijke functie de hoge kosten van het materiaal niet rechtvaardigt.

4.4.5 Aanbevelingen

Bij het gebruik van de meeste moderne hoekstabiele platen wordt adjuvant gebruik van botgrafts of botvervangers, ter voorkoming van standsverlies, niet aanbevolen.

Bij het gebruik van een minder stabiele fixatiemethode, zoals fixateur externe of pinnen, kan adjuvant gebruik van botgrafts of botvervangers, ter voorkoming van standsverlies, worden overwogen.

De behandeling met alleen botvullers heeft niet de voorkeur van de werkgroep.

4.4.6 Literatuurlijst

- Arrington, E. D., Smith, W. J., Chambers, H. G., Bucknell, A. L., & Davino, N. A. (1996). Complications of iliac crest bone graft harvesting. *Clin.Orthop.Relat Res.*, 300-309.
- Cassidy, C., Jupiter, J. B., Cohen, M., Delli-Santi, M., Fennell, C., Leinberry, C. et al. (2003). Norian SRS cement compared with conventional fixation in distal radial fractures. A randomized study. *J Bone Joint Surg Am*, 85-A, 2127-2137.
- Handoll, H. H. & Watts, A. C. (2008). Bone grafts and bone substitutes for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*, CD006836.
- Jeyam, M., Andrew, J. G., Muir, L. T., & MCGovern, A. (2002). Controlled trial of distal radial fractures treated with a resorbable bone mineral substitute. *J Hand Surg.[Br.]*, 27, 146-149.
- Koh, S., Morris, R. P., Patterson, R. M., Kearney, J. P., Buford, W. L., Jr., & Viegas, S. F. (2006). Volar fixation for dorsally angulated extra-articular fractures of the distal radius: a biomechanical study. *J.Hand Surg.Am.*, 31, 771-779.
- Kopylov, P., Adalberth, K., Jonsson, K., & Aspenberg, P. (2002). Norian SRS versus functional treatment in redisplaced distal radial fractures: a randomised study in 20 patients. *J Hand Surg.[Br.]*, 27, 538-541.
- Kopylov, P., Runnqvist, K., Jonsson, K., & Aspenberg, P. (1999). Norian SRS versus external fixation in redisplaced distal radial fractures. A randomized study in 40 patients. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 70, 1-5.
- Ladd, A. L. & Pliam, N. B. (2001). The role of bone graft and alternatives in unstable distal radius fracture treatment. *Orthop.Clin.North Am.*, 32, 337-51, ix.
- McQueen, M. M., Hajducka, C., & Court-Brown CM (1996). Redisplaced unstable fractures of the distal radius: a prospective randomised comparison of four methods of treatment. *J Bone Joint Surg.Br.*, 78, 404-409.
- Oshige, T., Sakai, A., Zenke, Y., Moritani, S., & Nakamura, T. (2007). A comparative study of clinical and radiological outcomes of dorsally angulated, unstable distal radius fractures in elderly patients: intrafocal pinning versus volar locking plating. *J.Hand Surg.Am.*, 32, 1385-1392.
- Rajan, G. P., Fornaro, J., Trentz, O., & Zellweger, R. (2006). Cancellous allograft versus autologous bone grafting for repair of comminuted distal radius fractures: a prospective, randomized trial. *J Trauma*, 60, 1322-1329.
- Sanchez-Sotelo, J., Munuera, L., & Madero, R. (2000). Treatment of fractures of the distal radius with a remodelable bone cement: a prospective, randomised study using Norian SRS. *J Bone Joint Surg.Br.*, 82, 856-863.
- Schmalholz, A. (1989). Bone cement for redislocated Colles' fracture. A prospective comparison with closed treatment. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60, 212-217.
- Schmalholz, A. (1990). External skeletal fixation versus cement fixation in the treatment of redislocated Colles' fracture. *Clin.Orthop.Relat Res.*, 236-241.
- Widman, J. & Isacson, J. (2002). Primary bone grafting does not improve the results in severely displaced distal radius fractures. *Int Orthop.*, 26, 20-22.

Zimmermann, R., Gabl, M., Lutz, M., Angermann, P., Gschwentner, M., & Pechlaner, S. (2003). Injectable calcium phosphate bone cement Norian SRS for the treatment of intra-articular compression fractures of the distal radius in osteoporotic women. *Arch.Orthop.Trauma Surg.*, 123, 22-27.

Uitgangsvraag 9. Is er een indicatie voor arthroscopie bij de verse fractuur?

4.5.1 Inleiding

De meeste gedислоceerde distale radius fracturen bij volwassenen zijn te reponeren en behoeven geen chirurgische behandeling, mits na repositie stabiel en congruent. Controle na repositie kan geschieden door radiologische evaluatie. Er zijn echter complexe intra-artculaire fracturen die vaak moeilijk te reponeren zijn en waarvan de radiologische controle minder betrouwbaar is. De vraag is of arthroscopie beter in staat is de mate van de dislocatie en comminutie van de intra-artculaire fractuurfragmenten te beoordelen.

Ook zou men zich kunnen afvragen of het spoelen van het fractuur hematoom uit het radiocarpale gewricht en het beoordelen van mogelijk acute ligamentaire letsels van de pols zoals het scapholunaire (SL) ligament en triangulaire fibrocartilagineuze complex (TFCC) van voordeel zou kunnen zijn op de uitkomst na een distale radius fractuur.

Het is de vraag of een arthroscopisch geassisteerde repositie bij de gesloten of open behandeling van een acute intra-artculaire distale radius fractuur de uitkomst op lange termijn verbetert.

4.5.2 Samenvatting van de literatuur

Er werden twee gerandomiseerde, gecontroleerde onderzoeken (RCT's) en één retrospectieve cohortstudie gevonden die arthroscopisch geassisteerde repositie vergeleken met respectievelijk repositie onder doorlichting (Varitimidis et al., 2008; Ruch et al., 2004) of open repositie (Doi et al., 1999). De eerste RCT vergeleek een groep patiënten (n=20) die zowel arthroscopisch als onder doorlichting een repositie kregen van een distale radius fractuur aangevuld met externe fixatie en plaatsing van percutane K-draden met een groep patiënten (n=20) die alleen onder doorlichting dezelfde behandeling ondergingen. Er namen 40 opeenvolgende volwassen patiënten deel die een intra-artculaire fractuur (AO type C1, C2 of C3) met een 'step-off' of 'gap' > 2mm in het gewricht hadden na gesloten repositie. Na 24 maanden follow-up bleken patiënten die arthroscopische behandeling hadden gehad een significant betere bewegingsuitslag (supinatie, extensie en flexie) en een betere gemiddelde functionele score (gemodificeerde Mayo polsscore) te hebben ten opzichte van de groep patiënten die alleen met doorlichting repositie hadden ondergaan. De uitkomsten in de arthroscopische groep kunnen mogelijk vertekend zijn doordat opgespoorde afwijkingen (o.a. TFCC scheuren en scapholunaire ligament scheuren) direct arthroscopisch of via een open procedure werden behandeld (Varitimidis et al., 2008).

De retrospectieve cohortstudie (n=30) vergeleek een groep patiënten die arthroscopisch geassisteerde repositie met externe fixatie en plaatsing van percutane K-draden ondergingen voor een intra-artculaire distale radius fractuur met een groep patiënten die dezelfde behandeling kregen onder

doorlichting. De controlepatiënten werden gematcht met de interventiepatiënten op leeftijd, geslacht en fractuurclassificatie (Ruch et al., 2004). Na gemiddeld 12 maanden follow-up hadden patiënten die artroscoopisch behandeld waren significant betere bewegingsuitslagen (supinatie: 88° vs 73°; p=0.02, extensie: mean, 77° vs 69°; p=0.01, flexie: 78° vs 59°; p=0.02). Er waren geen significante verschillen in radiusverkorting, congruentie en DASH scores tussen beide groepen. Ongewenste effecten werden niet vermeld in de studie.

De tweede RCT (n=96) vergeleek artroscoopisch geassisteerde repositie met open repositie (Doi et al., 1999). Volwassen patiënten (< 70 jaar) met een intra-articulaire distale radius fractuur waarbij gesloten repositie niet gelukt was, werden geschikt bevonden voor deelname. Er waren 34 patiënten die een artroscoopisch geassisteerde repositie ondergingen en waarbij de fractuur werd vastgezet met K-draden en externe fixatie en waarbij zonodig autologe bottransplantatie werd toegepast. De andere groep patiënten (n=48) onderging open repositie en interne fixatie middels een plaat en schroeven of met K-draden met of zonder gebruik van een externe fixateur. Na een gemiddelde follow-up van 31 maanden bleek dat gemiddelde functionele scores (Gartland and Werley; Green and O'Brien), de bewegingsuitslag (flexie, extensie, radio-ulnaire afwijking) en grijpkracht significant beter waren in de artroscoopische repositiegroep dan in de open repositiegroep. Er werden geen significante verschillen tussen beide groepen gevonden wat betreft leeftijd, geslacht, tijd tussen letsel en operatie, ernst van de fractuur volgens AO classificatie of het aantal patiënten met bottransplantatie. Ongewenste effecten (stijfheid van ipsilaterale vingergewrichten, CRPS, pin-tract infecties, carpale tunnelsyndroom) kwamen vooral in de eerste periode na de operatie voor in beide groepen, maar ze waren verdwenen of verholpen bij de laatste follow-up evaluatie.

4.5.3 Conclusie

Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat artroscopie tot betere opsporing en behandeling van interne afwijkingen en tot betere functionele uitkomsten leidt dan alleen doorlichting of open repositie bij de behandeling van intra-articulaire polsfracturen.</p> <p><i>B (Doi, 1999; Varitimidis, 2008)</i></p> <p><i>C (Ruch, 2004)</i></p>
-----------------	--

4.5.4 Overwegingen

De indicatie om een artroscopie te verrichten tijdens de (chirurgische) behandeling van een acute intra-articulaire distale radius fractuur is om zomogelijk een betere intra-articulaire fractuur repositie te verkrijgen dan met doorlichting alleen alsmede een inschatting te maken in welke mate er sprake is van ligamenteair letsel van de pols.

De identificatie van de aard en ernst van ligamentaire afwijkingen in de pols ten tijde van een acute distale radius fractuur is waarschijnlijk de belangrijkste indicatie voor een artroscopie in de acute behandelingsfase van deze fractuur. Er is nu slechts een aanwijzing dat een acute pols artroscopie tijdens de chirurgische behandeling daadwerkelijk een functionele bijdrage kan opleveren op de lange termijn.

Om een pols artroscopie te verrichten is een expertise vereist die niet door iedere behandelaar van acute distale radius fracturen wordt beheerst. Zeker als er naast de diagnostische artroscopie ook een artroscopische procedure zal worden verricht. Het uitvoeren van een pols artroscopie naast de conventionele chirurgische behandeling van een acute radius fractuur kost ongeveer 30 minuten meer operatietijd.

Er is maar een zwak bewijs in de literatuur dat een acute behandeling van ligamenteair letsel ten tijde van de acute radius fractuur van voordeel kan zijn op de functionele uitkomst (Varitimidis et al., 2008). Een pols artroscopie alleen uitvoeren om ligamenteair letsel op te sporen bij een acute radius fractuur zonder dat hier klinisch of radiologisch aanwijzingen voor zijn kan niet door de werkgroep worden aanbevolen.

Bij persisterende instabiliteit van het distale radio-ulnaire (DRU) gewricht na repositie en fixatie van de radiusfractuur of radiologische aanwijzingen voor carpaal ligamenteair letsel zoals een scapholunair (SL) ligament lesie zal de behandelaar kunnen overwegen om dit letsel artroscopisch te evalueren. Er zal dan een inschatting moeten worden gemaakt dit ligamentaire letsel primair te behandelen dan wel secundair na fractuurgenezing opnieuw dit letsel te evalueren.

4.5.5 Aanbevelingen

Artroscopie wordt voorsnog niet aanbevolen als standaard voor de operatieve behandeling van fracturen van de distale radius.

Artroscopie kan zinvol zijn bij geselecteerde intra-articulaire fracturen indien uitgevoerd door iemand met ervaring met deze techniek, waarbij de voor- en nadelen zorgvuldig tegen elkaar moeten worden afgewogen.

4.5.6 Literatuurlijst

Doi, K., et al. "Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius: arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation." *J.Bone Joint Surg.Am.* 81.8 (1999): 1093-110.

Ruch, D. S., et al. "Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of intra-articular distal radius fractures." *Arthroscopy* 20.3 (2004): 225-30.

Varitimidis, S. E., et al. "Treatment of intra-articular fractures of the distal radius: fluoroscopic or arthroscopic reduction?" *J Bone Joint Surg.Br.* 90.6 (2008): 778-85.

Hoofdstuk 5 Nazorg

Uitgangsvraag 10. Heeft fysiotherapie in het de nabehandeling van distale radius fracturen bij volwassenen meerwaarde?

5.1.1 Inleiding

Distale radius fracturen kunnen leiden tot langdurige of blijvende functionele beperkingen, pijn en deformiteiten.

Om een zo optimaal mogelijk resultaat te krijgen en de kans op complicaties te verminderen kiest de specialist er soms voor fysiotherapie toe te voegen aan de totale behandeling.

Fysiotherapie richt zich dan op het herstellen of het optimaliseren van de functie de pols/hand en hierdoor indirect op het functioneren van de patiënt.

Om deze fysiotherapeutische doelen te kunnen bereiken in een zo kort mogelijk tijdsbestek, moet men antwoord krijgen op de volgende vragen:

- Zijn er fysiotherapeutische interventies die meerwaarde geven aan de totale behandeling na een distale radius fractuur?
- Welke zijn hiervoor het beste, wanneer moeten deze starten, hoelang moeten deze plaats vinden, in welke frequentie en waarom?

5.1.2 Samenvatting van de literatuur

Gevonden studies

Er werd één Cochrane systematische review gevonden die een overzicht gaf van (quasi) gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken (RCT's) naar de effectiviteit van verschillende methoden van fysiotherapie voor de (na)behandeling van polsfracturen bij volwassenen (Handoll et al., 2006). Er werden 11 RCT's (n=585) geïncludeerd met een fysiotherapeutische interventie. De studies waren over het algemeen klein (n < 100) en onduidelijk over blindering van de beoordelaar en intention-to-treat analyse. De patiënten die deelnamen aan de RCT's waren voornamelijk oudere vrouwen (percentage vrouwen: 58-94%; gemiddelde of mediaanleeftijd: 53-76 jaar). Deelnemers hadden voorafgaand aan of tijdens de fysiotherapie gipsimmobilisatie (n=565) en 20 deelnemers hadden zowel chirurgische behandeling (fixatie) als gips. Door verschillen in vergelijkingen en uitkomstmaten was het niet mogelijk om de studie-uitkomsten samen te voegen in een meta-analyse. Naast de studies in de Cochrane review werden nog 5 andere RCT's gevonden (Allain et al., 1999; Kay et al., 2008; Krischak et al., 2009; Lozano-Calderón et al., 2008; McQueen et al., 1996).

Fysiotherapie tijdens gipsimmobilisatie

Eén RCT (n=17) vergeleek een groep patiënten die ‘vroeg’ handtherapie kreeg (interventie) met een groep die pas therapie kreeg nadat het gips eraf was (controle) en vond een significante verbetering in grijpkracht en bewegingsuitslag in de interventiegroep, maar geen significant verschil in DASH score, oedeemvorming en pijn in rust en tijdens activiteiten, gemeten na vier weken follow-up (Cooper, 2001).

Eén RCT (n=96) vergeleek een groep patiënten die oefenden onder begeleiding van een fysiotherapeut met een groep patiënten die instructies kreeg van de behandelaar voor dezelfde oefeningen (1 dag nadat gips gezet was). Er werden geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen wat betreft grijpkracht, bewegingsuitslag of verzuim (‘return to work’) na 12 weken follow-up (Pasila et al., 1974).

Fysiotherapie na gipsverwijdering

Drie RCT's (n=45-98) vergeleken een groep patiënten die standaard fysiotherapie ontving met een groep die geen fysiotherapie kreeg. Zowel patiënten in de interventie- als controlegroep kregen instructies voor thuisoefeningen van de fysiotherapeut. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen wat betreft grijpkracht, bewegingsuitslag, pijn of beperkingen in dagelijkse activiteiten na 3-6 maanden follow-up (Bache et al., 2001; Maciel et al., 2005; Wakefield et al., 2000).

Eén RCT (n=18) vergeleek een groep patiënten die standaard fysiotherapie ontving met een groep die instructies voor thuisoefeningen kreeg van de primaire behandelaar. De interventiegroep had significant betere grijpkracht en bewegingsuitslag (polsextensie) na gemiddeld 6 weken follow-up vergeleken met de controlegroep (Watt et al., 2000).

Twee RCT's (n=30-40) vergeleken een groep patiënten die passieve mobilisatie kreeg met een groep die instructies voor thuisoefeningen van de fysiotherapeut kreeg (Kay et al., 2000) of een ‘sham’ behandeling (5 minuten zacht weefsel massage) (Taylor et al., 1994). Er werden geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen wat betreft grijpkracht, bewegingsuitslag, pijn of beperkingen in dagelijkse activiteiten na gemiddeld 26 dagen of 6 weken follow-up.

Eén RCT (n=83) vergeleek vier groepen patiënten die de volgende behandeling kregen: elektromagnetische stimulatie (pulsed electromagnetic field, PEMF) en ijs, sham-PEMF en ijs, PEMF of sham-PEMF. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen de vier groepen wat betreft bewegingsuitslag of pijn na 4 dagen follow-up (Cheing et al., 2005).

Eén RCT (n=61) onderzocht het effect van lage intensiteit ultrasound (dagelijks 20 minuten voor 10 weken). De tijd tot fractuurgenezing (zowel klinisch als radiologisch) was significant korter en er was significant minder verlies van repositie in de ultrasound groep vergeleken met de groep die een placebo apparaat gebruikten (Kristiansen et al., 1997).

Eén RCT (n=24) vergeleek een groep patiënten bij wie de onderarm een bubbelbad ('whirlpool') behandeling ontving met een groep bij wie de onderarm in twee handdoeken gewikkeld werd. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen wat betreft grijpkracht, bewegingsuitslag of pijn na maximaal 6 weken follow-up (Toomey et al., 1986).

Eén RCT (n=38) vergeleek een groep patiënten die 'ultrasound' behandeling kreeg met een groep die sham ultrasound behandeling kreeg. Het was onduidelijk wie de behandeling gaf (bijv. fysiotherapeut, ergotherapeut). Er werden geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen wat betreft bewegingsuitslag of verwijzing naar fysiotherapie na 8 weken follow-up (Basso et al., 1998).

Eén RCT (n=56) vergeleek een groep patiënten die eenmalig instructies van een ervaren handfysiotherapeut kreeg voor een fysiotherapeutisch programma voor thuis met een groep die geen fysiotherapeutische instructies ontving. De interventie vond plaats na verwijdering van pennen of gips. Er kwamen geen significante verschillen naar voren wat betreft bewegingsuitslag en grijpkracht. In de interventiegroep rapporteerden een significant lagere pijnscore (gem. verschil in score tussen de groepen: -14; 95%BI -25 tot -3; p=0.03) gemeten na 6 weken follow-up (Kay et al., 2008).

Fysiotherapie tijdens of na operatieve behandeling

Drie studies (n=170) onderzochten het effect van vroege of late mobilisatie na operatieve behandeling van distale radius fracturen (Allain et al., 1999; Lozano-Calderón et al., 2008; McQueen et al., 1996). In de twee studies met interne fixatie begon mobilisatie na circa 1 week en in de studie met externe fixatie na 3 weken. Uitkomstmaten waren pijn en functie (DASH) en/of complicaties. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen vroege en late mobilisatie wat betreft DASH score (max. 6 maanden follow-up), pijn en complicaties.

In één RCT (n=48) werd een programma van 12 behandelingen bij een fysiotherapeut gedurende zes weken vergeleken met het meegeven van oefeningen voor thuis bij patiënten die operatief behandeld waren voor een polsfractuur. Patiënten die thuis oefeningen deden, hadden na 6 weken follow-up een significant betere patiëntgerelateerde pols evaluatie score (pijn en disability) (gemiddelde score: 18.5 versus 36.1; p<0,001), betere grijpkracht (54% van beginwaarde versus 32% van beginwaarde;

p=0.003) en betere bewegingsuitslag (flexie en extensie) (79% van ‘gezonde’ zijde versus 52% van ‘gezonde’ zijde; p<0,001) dan patiënten die naar de fysiotherapeut gingen (Krischak et al., 2009).

5.1.3 Conclusies

Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat gesuperviseerde fysiotherapie vergeleken met instructies voor thuisoefeningen bij patiënten met een verwacht normaal herstel (geen complicaties) van een distale radius fractuur geen aangetoonde meerwaarde heeft.</p> <p><i>B (Bache, 2001; Kay, 2000; Maciel, 2005; Pasila, 1974; Wakefield, 2000)</i></p>
-----------------	---

Niveau 2	<p>Het is onduidelijk of er verschillen in effectiviteit zijn tussen verschillende vormen van fysiotherapie bij patiënten met een verwacht normaal herstel van een distale radius fractuur.</p> <p><i>B Handoll, 2006 (systematische review); Kay, 2008</i></p>
-----------------	---

Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat vroege mobilisatie na een stabiele fractuur fixatie geen beter functioneel eindresultaat geeft.</p> <p><i>B Allain, 1999; Lozano-Calderon, 2008; McQueen, 1996</i></p>
-----------------	--

Niveau 4	<p>De werkgroep is van mening dat er onvoldoende wetenschappelijke onderbouwing is om vast te stellen wat de meest effectieve vorm van fysiotherapie is in de (na)behandeling van polsfracturen.</p>
-----------------	--

5.1.4 Overwegingen

Bij patiënten met afwijkend beloop van functioneel herstel of een vergrote kans hierop kan er een indicatie zijn voor fysiotherapeutische behandeling.

Bij een verwijzing door de primaire behandelaar naar een fysiotherapeut moet men zich afvragen welke informatie de fysiotherapeut nodig heeft om een behandelplan op te stellen. Dit plan zal afhangen van de mate van oefenstabiliteit (gerelateerd aan de gekozen fixatietechniek) en de bereikte stand (niet alleen radiocarpaal maar vooral de stand tussen de distale ulna en de radius). Als er geen congruent distaal radio-ulnair gewricht is, kan men niet verwachten dat bij patiënten jonger dan 65 jaar volledige pijnvrije, rotatie van de pols bereikt kan worden.

Uit de patiëntenfocusgroep bijeenkomst is gebleken dat de patiënt het belangrijk vindt informatie te ontvangen over het te verwachten beloop van het herstel (o.a. tijdsindicatie, functie/conditieherstel, pijn, uiterlijk van arm na operatie, complicaties) en eventuele verwijzing naar een fysiotherapeut. Soms gebruiken patiënten de fysiotherapeut als degene die aanvullende informatie geeft over de fractuur, de behandeling tot nu toe en de verwachte uitkomst (bewegingsuitslag en functie). Hierdoor vervult de fysiotherapeut een taak die primair bij de behandelaar hoort te liggen. Daarom is het van belang dat de primaire behandelaar zich van deze taak bewust is, zeker als hij de fysiotherapeut niet inschakelt tijdens het revalidatie proces. De primaire behandelaar zal duidelijke informatie moeten verstrekken aan patiënten wat betreft oefeningen, verwachte duur van revalidatie, de belastbaarheid van de pols/hand tijdens de revalidatie, verwachte functionele uitkomst van de pols/hand en uitleg over eventuele complicaties.

5.1.5 Aanbeveling

Fysiotherapie wordt niet standaard aanbevolen na een distale radius fractuur bij volwassenen, indien de patiënt goede aanwijzingen en informatie ten aanzien van revalidatie van de behandelend arts krijgt.

5.1.6 Literatuurlijst

- Allain, J., le, G. P., Le, M. S., & Goutallier, D. (1999). Trans-styloid fixation of fractures of the distal radius. A prospective randomized comparison betwe. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 70, 119-123.
- Bache, S. J., Ankcorn, L., Hiller, L., & Gaffrey, A. (2001). Two different approaches to physiotherapeutic management of patients with distal radial fractures[Abstract]. *Physiotherapy*, 86, 383.
- Basso, O. & Pike, J. M. (1998). The effect of low frequency, long-wave ultrasound therapy on joint mobility and rehabilitation after wrist fracture. *J Hand Surg.[Br.]*, 23, 136-139.
- Cheing, G. L., Wan, J. W., & Kai, L. S. (2005). Ice and pulsed electromagnetic field to reduce pain and swelling after distal radius fractures. *J Rehabil.Med.*, 37, 372-377.
- Cooper, A. J. (2001). *The effects of early intervention for patients following fractured distal radius*. University of Derby, Derby.
- Handoll, H. H., Madhok, R., & Howe, T. E. (2006). Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*, 3, CD003324.
- Kay, S., Haensel, N., & Stiller, K. (2000). The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: a randomised study. *Aust.J Physiother.*, 46, 93-101.
- Kay, S., McMahan, M., & Stiller, K. (2008). An advice and exercise program has some benefits over natural recovery after distal radius fracture: a randomised trial. *The Australian journal of physiotherapy.*, 54, 253-259.
- Krischak, G. D., Krasteva, A., Schneider, F., Gulkin, D., Gebhard, F., & Kramer, M. (2009). Physiotherapy after volar plating of wrist fractures is effective using a home exercise program. *Archives.of physical.medicine and rehabilitation*, 90, 537-544.
- Kristiansen, T. K., Ryaby, J. P., McCabe, J., Frey, J. J., & Roe, L. R. (1997). Accelerated healing of distal radial fractures with the use of specific, low-intensity ultrasound. A multicenter, prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J.Bone Joint Surg.Am.*, 79, 961-973.
- Lozano-Calderón, S. A., Souer, S., Mudgal, C., Jupiter, J. B., & Ring, D. (2008). Wrist mobilization following volar plate fixation of fractures of the distal part of the radius. *The Journal of bone and joint surgery.American.volume.*, 90, 1297-1304.
- Maciel, J. S., Taylor, N. F., & McIlveen, C. (2005). A randomised clinical trial of activity-focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 125, 515-520.
- McQueen, M. M., Hajducka, C., & Court-Brown CM (1996). Redisplaced unstable fractures of the distal radius: a prospective randomised comparison of four methods of treatment. *J Bone Joint Surg.Br.*, 78, 404-409.
- Pasila, M., Karahapju, E. O., & Lepisto, P. V. (1974). Role of physical therapy in the recovery of function after Colles' fracture. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 55, 130-134.

- Taylor, N. F. & Bennell, K. L. (1994). The effectiveness of passive joint mobilisation on the return of active wrist extension following Colles' fracture: a clinical trial. *New Zealand Journal of Physiotherapy*, 22, 24-28.
- Toomey, R., Grief Schwartz, R., & Piper, M. C. (1986). Clinical evaluation of the effects of whirlpool on patients with Colles' fractures. *Physiotherapy Canada*, 38, 280-284.
- Wakefield, A. E. & McQueen, M. M. (2000). The role of physiotherapy and clinical predictors of outcome after fracture of the distal radius. *J Bone Joint Surg.Br.*, 82, 972-976.
- Watt, C. F., Taylor, N. F., & Baskus, K. (2000). Do Colles' fracture patients benefit from routine referral to physiotherapy following cast removal? *Arch Orthop.Trauma Surg.*, 120, 413-415.

Hoofdstuk 6 Kinderen

Uitgangsvraag 11. Distale radius fracturen bij kinderen. Welke standsafwijking kan bij kinderen geaccepteerd worden?

6.1.1 Inleiding

De distale radius fractuur is de meest voorkomende fractuur op de kinderleeftijd (0-15 jaar). In ongeveer 30-35% van alle fracturen in deze leeftijdscategorie is de distale radius betrokken.

Juist bij het groeiend skelet bestaan diverse varianten van een fractuur zoals de torusfractuur, greenstick fractuur, plastische deformatie fractuur of bowing fractuur en epifysiolyse of epifysaire fractuur. Daarnaast komen ook bij kinderen de algemene fractuurtypes van de distale radius voor zoals die ook bij volwassenen worden beschreven.

Als een gereponeerde fractuur als instabiel wordt beoordeeld (door het type fractuur, de mate van dislocatie en de neiging tot secundaire dislocatie nadat men, in narcose, een gesloten repositie heeft uitgevoerd) heeft het zin de fractuur met een of twee percutaan geplaatste K-draden te fixeren. Deze K-draden mogen de groeischijf kruisen, maar worden in de regel na 4 tot 6 weken weer verwijderd. Voor de behandeling van de torusfractuur en de fracturen waarbij de groeischijf in principe niet betrokken is verwijzen wij naar hoofdstuk 3.

Vanwege het groeiend skelet met zijn potentie om extra-articulaire standsafwijkingen te corrigeren hoeven niet alle verplaatste fracturen van de distale radius in anatomische stand gezet te worden. Ook niet die fracturen waarbij de groeischijf in het letsel betrokken is. Aan de hand van de literatuur en expert opinion wordt een antwoord gezocht op de vraag welke standsafwijking bij kinderen met een polsfractuur acceptabel is.

6.1.2 Samenvatting van de literatuur

De distale radius fractuur heeft samen met de proximale humerus fractuur de grootste potentie tot remodellering van alle kinderfracturen van de bovenste extremiteit. Dit geldt zowel voor de Salter-Harris 1-2 epifysairschijf of groeischijf fracturen van de distale radius als voor de iets meer proximale gelokaliseerde metafysaire fracturen. Aitken demonstreerde al in 1935 dat bij de distale groeischijf van de radius zelfs bij 50% dislocatie nog vrijwel volledige remodellering kan optreden, indien er nog minimaal 1,5 jaar lengtegroei van de radius te verwachten is (Aitken, 1935). Tevens wordt gewaarschuwd om bij epifysairschijf fracturen ouder dan 1 week uiterst voorzichtig te reponeren (en niet meerdere malen) om geen extra schade aan de epifysairschijf toe te brengen en een eventuele niet anatomische stand te accepteren en zo nodig later te corrigeren met een correctie-osteotomie. Wilkins verwoordt in zijn overzichtartikel de geaccepteerde gedachte dat metafysaire distale radius

fracturen met angulatie op de laterale röntgenopname van 30-35 graden en op de PA röntgenopname tot 10 graden kunnen remodeleren indien minimaal nog 5 jaar groei te gaan is (Wilkins, 2005). Hierbij wordt wel opgemerkt dat remodelering niet altijd compleet is maar toch leidt tot volledige herstel van functie en een cosmetisch acceptabel resultaat. Ook een bajonetstand kan volgens Wilkins volledig remodeleren indien de lineaire alignment vrijwel anatomisch is en de patiënt niet ouder is dan 12 jaar, waarbij hij in zijn overzichtartikel geen onderscheid maakt tussen jongens en meisjes. Do et al. accepteren een bajonetstand met een verkorting van 1 cm en een maximale angulatie van 15 graden bij jongens tot 14 jaar en meisjes tot 12 jaar (Do et al., 2003). De standpunten van de artikelen van Wilkins en Do zijn ook terug te vinden in het Nederlandstalige Handboek Kindertraumatologie 2007 (Kramer et al., 2007).

Hoewel de bovenstaande acceptabele asstandafwijkingen bij distale radiusfracturen op de kinderleeftijd breed geaccepteerd lijken te worden, moet worden opgemerkt dat er geen prospectief gerandomiseerde studies bestaan over dit specifieke onderwerp. De genoemde acceptabele asstandafwijkingen zijn zonder uitzondering gebaseerd op empirische observaties en expert opinions. In dit kader verdient een onderzoek van Nederlandse bodem aandacht: de auteurs voerden een meta-analyse uit van de recente literatuur (in totaal 75 geselecteerde artikelen waaronder slechts 6 prospectief niet-gerandomiseerde studies) en van 5 standaard handboeken en combineerden de uitkomsten met de mening van 18 experts (Ploegmakers et al., 2006). Hieruit blijkt dat boven de leeftijd van 10 jaar een duidelijke afname van de acceptatie van de eerder genoemde asstandafwijkingen optreedt. Het valt op dat de experts met name boven de leeftijd van 10 jaar minder angulatie accepteren dan in de literatuur genoemd wordt. In grote lijnen komen de resultaten uit deze analyse overeen met de eerder genoemde geaccepteerde asstandafwijkingen waarbij boven de leeftijd van 12 jaar de acceptabele angulatie afwijking voor zowel de epifysaire fracturen als de metafysaire fracturen afneemt tot maximaal 10-15 graden.

6.1.3 Overzicht acceptabele standsafwijkingen (eventueel na repositie)

Acceptabele asstandafwijkingen epifysairschijf fracturen (Salter-Harris 1-2):

- Tot 50% ad latum dislocatie, indien minimaal 1,5 jaar restgroei
- 20-25 graden angulaire afwijking bij minimaal 5 jaar restgroei
- 10-15 graden angulaire afwijking indien minder dan 5 jaar restgroei
(Gemiddeld sluit de groeischijf bij meisjes 2 jaar eerder dan bij jongens)

Acceptabele asstandafwijking metafysaire fracturen:

- 25-35 graden angulatie in sagittale vlak bij minimaal 5 jaar restgroei
- 10-20 graden angulatie in sagittale vlak bij minder dan 5 jaar restgroei
- Tot 10 graden angulatie in coronale vlak bij minimaal 5 jaar restgroei
(Gemiddeld sluit de groeischijf bij meisjes 2 jaar eerder dan bij jongens)

Acceptabele bajonetstand bij distale antebrachium fractuur:

- Maximaal 1 cm verkorting en 15 graden angulatie bij jongens tot 14 jaar
- Maximaal 1 cm verkorting en 15 graden angulatie bij meisjes tot 12 jaar

Rotatoire afwijkingen of combinatie van angulatie met rotatie zijn niet acceptabel!

Minder frequent voorkomende groeischijffracturen Salter-Harris 3-4 worden beschouwd als intra-articulaire fracturen en dienen anatomisch gereponeerd te worden.

6.1.4 Conclusie

Niveau 4	De werkgroep is van mening dat, naarmate de leeftijd van de patiënt toeneemt, een correctie van de standsafwijking in de distale radius steeds belangrijker wordt. <i>D (Ploegmakers, 2006)</i>
-----------------	--

6.1.5 Overwegingen

Om te kunnen komen tot werkzame afspraken welke standsafwijkingen wel en welke niet worden geaccepteerd, is het zinvol zich te realiseren dat in het algemeen de volgende principes gelden voor remodelering:

- Jongere patiënten hebben meer capaciteit voor remodelering (topactiviteit remodelering op 8-10 jarige leeftijd)
- Meer remodelering naarmate de fractuur dichterbij de groeischijf is gelokaliseerd
- Groeicorrecties zijn onderhevig aan tractie van spiergroepen, waardoor dorsale angulaties beter corrigeren dan volaire angulaties.
- Standafwijkingen in de bewegingsas van het gewricht corrigeren beter dan standsafwijkingen loodrecht op bewegingsas
- Rotatieafwijkingen hebben niet of uitermate weinig correctiemogelijkheden
- Remodelering heeft geen effect op intra-articulaire fracturen, fracturen door de groeischijf (Salter-Harris 3-4) en diafysaire fracturen met zowel angulatie als translatie en fracturen die

loodrecht op de bewegingsas van het gewricht staan. Deze fracturen behoeven een adequate repositie.

- Het eindresultaat van remodellering kan pas na minimaal 1 jaar worden beoordeeld

Na deze opsomming van op expert opinion gebaseerde gegevens, moet men niet vergeten dat niet alle asstandafwijkingen remodelleren en dat de mate van remodellering poliklinisch met beeldvorming gevolgd dient te worden. Asstandafwijkingen van de distale radius zijn vaak bijzonder in het oog springend en cosmetisch moeizaam te accepteren voor ouders of verzorgers ondanks een wellicht volledige functionaliteit van de pols. Dit kan leiden tot ongerustheid bij patiënt, ouders en behandelaars.

Fracturen bij kinderen worden in principe conservatief behandeld, waarbij men laagdrempelig moet zijn om de repositie in narcose uit te voeren. In die gevallen wordt, bij verdenking op instabiliteit, een percutane K-draad fixatie geadviseerd, hoewel de literatuur hierover niet eenduidig is (Luscombe et al., 2010).

6.1.6 Aanbevelingen

De werkgroep adviseert ouders te betrekken in de besluitvorming en ze uit te leggen wat een acceptabele standsafwijking is en waarom.

Bij een epifysairschijf fractuur met dislocatie van meer dan 1 week oud is te overwegen de stand te accepteren, vanwege kans op schade aan de groeischijf door krachtige manipulatie.

6.1.7 Literatuurlijst

- Aitken, A. (1935). Further observations on the fractured distal radial epiphysis. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 17, 922-927.
- Do, T. T., Strub, W. M., Foad, S. L., Mehlman, C. T., & Crawford, A. H. (2003). Reduction versus remodeling in pediatric distal forearm fractures: a preliminary cost analysis. *J. Pediatr. Orthop. B*, 12, 109-115.
- Kramer, W. L. M., ten Duis, H. J., Ekkelkamp, S., Kimpen, J. L. L., Leenen, L. P. H., & Patka, P. (2007). *Handboek kindetraumatologie*. Utrecht: De Tijdstroom.
- Luscombe, K.L., Chaudhry, S., Dwyer, J.S., Shanmugam, C., & Maffuli, N. (2010). Selective Kirschner wiring for displaced distal radial fractures in children. *Acta Orthop Traumatol Turc.*, 44, 117-23.
- Ploegmakers, J. J. & Verheyen, C. C. (2006). Acceptance of angulation in the non-operative treatment of paediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop. B*, 15, 428-432.
- Wilkins, K. E. (2005). Principles of fracture remodeling in children. *Injury*, 36 Suppl 1, A3-11.

Uitgangsvraag 12. Hoe lang moeten epifysairschijf en epifyse fracturen bij kinderen onder controle blijven?

6.2.1 Inleiding

Fracturen van distale radius of ulna bij kinderen ter plaatse van de epifysairschijf (groeischiif) met eventueel uitbreiding naar epifyse, de Salter-Harris (SH) 1-5 fracturen, vormen een eigen entiteit met specifieke complicaties en behandeling.

Door de fractuur (of de repositie van de fractuur) kan beschadiging van de epifysairschijf optreden met stop van de groei of een afwijkende groei tot gevolg. De literatuur meldt percentages van 1-7% groeistop bij fracturen door epifysairschijf distale radius (Cannata et al., 2003; Davis et al., 1976; Lee et al., 1984) en tot 55% groeistop bij de meer zeldzame fracturen door epifysairschijf distale ulna (Cannata et al., 2003; Golz et al., 1991). Dit zal optreden na een fractuur door de voor de groei verantwoordelijke germinatieve zone (SH-3-5) indien geen anatomische repositie aanwezig is. Echter ook na een epifysairschijf fractuur buiten deze germinatieve zone (SH 1-2) kan een groeistoornis optreden ten gevolge van een locale compressie of disruptie van die zone. De laatste groep lijkt verantwoordelijk voor de meeste groeistoornissen (Lee et al., 1984). Indien onbehandeld, kan dit leiden tot polsklachten met o.a. een beperkte beweeglijkheid.

De afwijking ontstaan na voortijdig sluiten van epifysairschijf van distale radius of ulna en wordt vaak pas laat ontdekt, wanneer er klinisch reeds klachten en duidelijke beperkingen ten aanzien van de beweeglijkheid aanwezig zijn. Echter in een eerdere fase kan middels röntgenonderzoek sluiting van de epifysairschijf of vorming van een ossale brug worden geconstateerd (Kozin, 2009; Waters, 2001). Middels het verwijderen van de ossale brug kan groei worden hersteld. Verder kan door een tijdige epifysiodese van de gepaarde distale ulna of radius, eventueel in combinatie met correctieosteotomie van de aangedane radius of ulna, bijvoorbeeld het distale radio-ulnaire gewricht intact blijven en kan zo functieverlies worden voorkomen (Waters et al., 2002; Hove et al., 1997; Kozin, 2009; Waters, 2001).

Aangezien door vroege diagnostiek en vroeg operatief ingrijpen functieverlies van de pols en onderarm kan worden voorkomen, is het de vraag hoe lang moeten we kinderen na een fractuur door epifysairschijf distale radius en ulna onder controle moeten houden. Een andere vraag is welke radiologische diagnostiek hierbij moet worden verricht, is MRI gewenst in een vroege fase?

6.2.2 Samenvatting van de literatuur

Er werden geen prospectieve, observationele, vergelijkende studies gevonden. Drie retrospectieve studies die onderzoek deden naar het voorkomen en de prognose van groeistoornissen na distale onderarms fracturen, werden geselecteerd.

Een retrospectieve observationele studie (Cannata et al., 2003) onderzocht de lange termijn prognose van distale epifysairschijf fracturen van de onderarm. Er werden 157 distale radius epifysairschijf fracturen (18 SH-1 en 139 SH-2) en 6 ulna epifysairschijf fracturen (2 SH-1, 3 SH-2 en 1 SH-4) klinische en radiologisch geëvalueerd. De leeftijd ten tijde van letsel was gemiddeld 11,6 (5-17) jaar. Alle fracturen werden behandeld met gipsimmobilisatie na eventueel repositie (n=73). Bij follow-up hadden patiënten geen klachten, tenzij de groeistoornis meer dan 1 cm bedroeg. Verkorting van 1-6,5 cm trad op in 4,4% (7/157) van de radius epifysairschijf en in 50% (3/6) ulna epifysairschijf fracturen. De groeistoornissen van de radius traden alleen op bij Ogden type 1C (SH-1 met verplaatsing waarbij compressie van alle zones van de groeischijf op rand van metafyse aanwezig is), Ogden type 2B (SH-2 fractuur waarbij sprake is van een extra en vrij liggend metafysair fragment contralateraal aan het typische metafysair fragment) of Ogden type 2D (SH-2 fractuur bij aanwezigheid van een onregelmatig (golvend) oppervlak van de groeischijf). Groeistoornissen van de ulna waren onafhankelijk van de Ogden classificatie. Er werden geen groeistoornissen gevonden na herhaalde repositie vanwege redislocatie.

In een retrospectieve observationele studie (Golz et al., 1991) werden 18 patiënten met fracturen van de distale ulna epifysairschijf en epifyse (8 SH-1, 1 SH-2, 6 SH-3, 1 SH-4 en 2 niet gespecificeerd of zonder duidelijk letsel) geëvalueerd. Patiënten met eenvoudige ulna styloid fractuur werden uitgesloten. Allen hadden een geassocieerde fractuur van de distale radius. Leeftijd ter tijde van letsel was gemiddeld 11 (5-15) jaar. Vier patiënten ondergingen repositie en K-draad fixatie, de overige kregen alleen gipsimmobilisatie. Klinische en radiologische evaluatie werd verricht. Prematuur sluiten van de epifysairschijf trad op in 55% (10/18) van de fracturen. De mate van ulna minus varieerde van 2 tot 30 mm. In 7 patiënten traden secundaire verandering op in de distale radius en carpus. Drie patiënten (verkorting 8-30 mm) hadden een fors beperkte beweeglijkheid met pijn. De overige patiënten (verkorting 2-18 mm) waren (vrijwel) asymptomatisch ondanks beperkte radiale deviatie en hadden vooral klachten van de cosmetisch deformiteit.

Een retrospectieve studie (Lee et al., 1984) onderzocht patiënten (n=100) met epifysaire fracturen van de distale radius (12 SH-1, 74 SH-2, 7 SH-3, 4 SH-4, 1 SH-5 en 4 niet geclassificeerd) met speciale aandacht voor groeistoornis en operatieve interventie. Vijfenvijftig van de 100 patiënten hadden een geassocieerd ulna letsel (voornamelijk ulna styloid). Behandeling bestond uit gipsimmobilisatie, na repositie in 75 patiënten. Klinische en radiologische evaluatie werd verricht tot volgroeidheid skelet. Zeven patiënten (7%), 6 SH-2 en 1 SH-4, ontwikkelden een significante groeistoornis van de radius met een verkorting variërend van 4 tot 9 mm. Na herhaalde manipulaties voor het bereiken van een goede repositie was het percentage groeistoornissen 27%. Een duidelijke

deformiteit ontwikkelde zich als de discrepantie tussen radius en ulna meer was dan 4 mm.
Groeistoornissen van de ulna traden niet op.

6.2.3 Conclusie

Niveau 4	De werkgroep is van mening dat er onvoldoende wetenschappelijk bewijs is om vast te kunnen stellen hoe lang epifysairschijf en epifyse fracturen (Salter-Harris 1-5 fracturen) bij kinderen onder controle moeten worden gehouden.
-----------------	--

6.2.4 Overwegingen

Uit de literatuur blijkt dat voortijdige groeistop na een fractuur van de epifysairschijf van radius of ulna relatief frequent kan optreden (respectievelijk in 1-7% en tot 55%). Eveneens komt uit de literatuur naar voren dat een groeistoornis van meer dan 1 cm kan leiden tot standsafwijkingen met functionele beperkingen.

Er bestaan geen studies die aangeven hoe lang epifysairschijf en epifyse fracturen (Salter-Harris 1-5 fracturen) bij kinderen onder controle moeten blijven en wat de beste radiologisch methode is. Kozin adviseert om alle groeischijffracturen radiologisch na 3-6 maanden te controleren om continuering van de groei vast te stellen. Tevens wordt gesteld dat de aanwezigheid van een botbrug het best met een MRI in beeld gebracht kan worden (Kozin, 2009). Dit advies is gebaseerd op expert opinion en niet op bestaande studies. De werkgroep is het eens met dit advies en is van mening dat vroege behandeling bovengenoemde standsafwijkingen kan voorkomen. Daarom is radiologisch onderzoek na 3-6 maanden, ter beoordeling van het continueren van de groei, geïndiceerd.

MRI onderzoek kan uitsluitsel geven als na conventioneel radiologisch onderzoek twijfel bestaat over de aanwezigheid van botbruggen (geen continuering van groei radius of ulna na 3-6 maanden).

6.2.5 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om patiënten en familie te informeren over het risico van optreden van groeistoornis van de distale onderarm na een fractuur door distale epifysairschijf van radius of ulna.

Bij een fractuur door epifysairschijf of epifyse distale ulna (Salter-Harris 1-5) wordt aanbevolen om na 4 maanden een controlefoto van de pols (met zo nodig vergelijkend onderzoek van contralaterale zijde) te maken om vorming van ossale brug of ander letsel van de distale epifysairschijf van de ulna, leidend tot groeistop, uit te sluiten.

Bij twijfel of bij eventueel letsel van de distale epifysairschijf van radius of ulna wordt MRI onderzoek aanbevolen.

6.2.6 Literatuurlijst

- Cannata, G., De, M. F., Mancini, F., & Ippolito, E. (2003). Physeal fractures of the distal radius and ulna: long-term prognosis. *J.Orthop.Trauma*, 17, 172-179.
- Davis, D. R. & Green, D. P. (1976). Forearm fractures in children: pitfalls and complications. *Clin.Orthop.Relat Res.*, 172-183.
- Golz, R. J., Grogan, D. P., Greene, T. L., Belsole, R. J., & Ogden, J. A. (1991). Distal ulnar physeal injury. *J.Pediatr.Orthop.*, 11, 318-326.
- Hove, L. M. & Engesaeter, L. B. (1997). Corrective osteotomies after injuries of the distal radial physis in children. *J.Hand Surg.Br.*, 22, 699-704.
- Kozin, S. H. (2009). Pediatric distal radius fractures. In D.J.Slutsky & A. L. Osterman (Eds.), *Fractures of the distal radius and carpus: the cutting edge* (pp. 165-174). Philadelphia: Saunders.
- Lee, B. S., Esterhai, J. L., Jr., & Das, M. (1984). Fracture of the distal radial epiphysis. Characteristics and surgical treatment of premature, post-traumatic epiphyseal closure. *Clin.Orthop.Relat Res.*, 90-96.
- Waters, P. M. (2001). Distal radius and ulna fractures. In J.H.Beaty & J. R. Kasser (Eds.), *Fractures in children* (pp. 285-403). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Waters, P. M., Bae, D. S., & Montgomery, K. D. (2002). Surgical management of posttraumatic distal radial growth arrest in adolescents. *J.Pediatr.Orthop.*, 22, 717-724.

Bijlage 1 Zoekstrategieën

Onderwerp	Database	Zoektermen	Aantal hits
Radiologie	PubMed	<ol style="list-style-type: none"> *Wrist Injuries/ *Hand Injuries/ *carpal bones/ AND ra[sh] or ri[sh] or in[sh] or us[sh] (Radiography, Radionuclide Imaging, Injuries, Ultrasonography) Radius Fractures/ Radiography, Interventional/ or Radiography/ Magnetic Resonance Imaging/ Tomography, X-Ray Computed/ Tomography, Spiral Computed/ exp Radionuclide Imaging/ Ultrasonography, Interventional/ or Ultrasonography, Doppler, Pulsed/ or Ultrasonography, Doppler/ or Ultrasonography, Doppler, Duplex/ or Ultrasonography/ or Ultrasonography, Doppler, Color/ 1 or 2 or 3 or 4 11 and (5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10) limit 12 to (("2007/01/01"[PDAT] : "2009/07/14"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR Dutch[lang]) AND (Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp] OR Controlled Clinical Trial[ptyp])) <p><i>Zoekstrategie van American College of Radiology (ACR) Appropriateness criteria for Acute hand and wrist trauma (2008 gebruikt. De laatste update van deze ACR richtlijn was in 2008. Er is aanvullend gezocht in Pubmed naar literatuur vanaf 2007 tot juli 2009</i></p>	89
	Embase	'wrist injury'/exp/mj OR 'hand injury'/exp/mj OR 'carpal bone'/exp OR 'radius fracture'/exp AND ('interventional radiology'/exp OR 'radiography'/exp OR 'nuclear magnetic resonance imaging'/exp OR 'computer assisted tomography'/exp OR 'doppler echography'/exp OR 'echography'/de OR 'scintiscanning'/exp) NOT child etc. (gezocht tot maart 2010)	27
Classificatie	PubMed	<ol style="list-style-type: none"> "Radius Fractures"[Mesh] OR "wrist fractures"[TIAB] OR "radius fractures"[TIAB] (classification OR assessment) ((meta-analysis [pt] OR meta-analysis [tw] OR meta-analysis [tw]) OR ((review [pt] OR guideline [pt] OR consensus [ti] OR guideline* [ti] OR literature [ti] OR overview [ti] OR review [ti]) AND ((Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw])) OR (handsearch* [tw] OR search* [tw] OR searching [tw]) AND (hand [tw] OR manual [tw] OR electronic [tw] OR bibliographi* [tw] OR database* OR (Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw]))))) OR ((synthesis [ti] OR overview [ti] OR review [ti] OR survey [ti]) AND (systematic [ti] OR critical [ti] OR methodologic [ti] OR quantitative [ti] OR qualitative [ti] OR literature [ti] OR evidence [ti] OR evidence-based [ti])) NOT (case* [ti] OR report [ti] OR editorial [pt] OR comment [pt] OR letter [pt]) NOT (animals[mh] NOT (animals[mh] AND humans[mh])) AND/1-3 (gezocht tot mei 2009) 	31
	Embase	'radius fracture'/exp OR 'radius fracture':ab,ti OR 'wrist fracture':ab,ti OR 'radius fractures':ab,ti OR 'wrist fractures':ab,ti OR 'colles fracture':ab,ti OR 'smith fracture':ab,ti OR 'colles fractures':ab,ti OR 'smith fractures':ab,ti AND 'classification'/exp AND ('reliability'/exp OR validation:ab,ti OR validity:ab,ti OR reliability:ab,ti OR agreement:ab,ti OR kappa:ab,ti OR interobserver:ab,ti OR intraobserver:ab,ti) NOT ('radius fracture'/exp OR 'radius fracture':ab,ti OR 'wrist fracture':ab,ti	7

		OR 'radius fractures':ab,ti OR 'wrist fractures':ab,ti OR 'colles fracture':ab,ti OR 'smith fracture':ab,ti OR 'colles fractures':ab,ti OR 'smith fractures':ab,ti AND 'classification'/exp AND ('reliability'/exp OR 'validation:ab,ti OR validity:ab,ti OR reliability:ab,ti OR agreement:ab,ti OR kappa:ab,ti OR interobserver:ab,ti OR intraobserver:ab,ti) AND [medline]/lim) AND [english]/lim (gezocht tot maart 2010)	
Geloten repositie	PubMed	1. (("Radius Fractures"[Mesh] OR "wrist fractures"[TIAB] OR "radius fractures"[TIAB]) AND 2. ("closed reduction" OR "closed manipulation")) AND 3. ((Clinical trial[pt] OR randomized[tiab] OR placebo[tiab] OR clinical trials[mh] OR randomly[tiab] OR trial[ti]) NOT (animals[mh] NOT (animals[mh] AND humans[mh]))) 4. AND/1-3 (gezocht van 2007 tot juni 2009; Cochrane Review gezocht tot juni 2007)	29
	Embase	'radius fracture'/exp OR 'radius fracture\$:ab,ti OR 'wrist fracture\$:ab,ti OR 'colles\$ fracture\$:ab,ti OR 'smith\$ fracture\$:ab,ti AND ('fracture reduction'/exp OR ('closed reduction'/exp OR 'closed manipulation':ab,ti AND ('clinical trial'/exp OR 'randomized controlled trial'/exp OR 'randomization'/exp OR 'single blind procedure'/exp OR 'double blind procedure'/exp OR 'crossover procedure'/exp OR 'placebo'/exp OR 'prospective study'/exp OR rct:ab,ti OR random\$:ab,ti OR 'single blind\$:ab,ti OR 'randomized controlled trials\$:ab,ti OR placebo\$:ab,ti) AND [2003-2010]/py)) AND ([dutch]/lim OR [english]/lim OR [french]/lim OR [german]/lim) AND [embase]/lim AND [2007-2010]/py (gezocht van 2007 tot augustus 2009)	10
Gips	PubMed	1. ("Radius Fractures"[Mesh] OR "wrist fractures"[TIAB] OR "radius fractures"[TIAB]) AND ("Casts, Surgical"[Mesh] OR casts) 2. ((Clinical trial[pt] OR randomized[tiab] OR placebo[tiab] OR clinical trials[mh] OR randomly[tiab] OR trial[ti]) NOT (animals[mh] NOT (animals[mh] AND humans[mh]))) 3. AND/1-2 (gezocht van 2005 t/m juni 2009; Cochrane Review gezocht tot juni 2005)	23
	Embase	'radius fracture'/exp OR 'radius fracture\$:ab,ti OR 'wrist fracture\$:ab,ti OR 'colles\$ fracture\$:ab,ti OR 'smith\$ fracture\$:ab,ti AND 'plaster cast'/exp OR casting OR casts:ti) AND ('clinical trial'/exp OR 'randomized controlled trial'/exp OR 'randomization'/exp OR 'single blind procedure'/exp OR 'double blind procedure'/exp OR 'crossover procedure'/exp OR 'placebo'/exp OR 'prospective study'/exp OR rct:ab,ti OR random\$:ab,ti OR 'single blind\$:ab,ti OR 'randomized controlled trial\$:ab,ti OR placebo\$:ab,ti) AND ('plaster cast'/exp OR casting OR plaster OR casts:ti) AND ([dutch]/lim OR [english]/lim OR [french]/lim OR [german]/lim) AND [embase]/lim AND [2005-2010]/py (gezocht van 2005 tot augustus 2009)	20
Aanvullende fixatie	PubMed	1. ("Casts, Surgical"[MeSH Major Topic] OR cast*[Title] OR plaster[Title] OR indication*[Title] OR indicate* OR "closed reduction"[TIAB] OR "closed reductions"[TIAB] OR "conservative treatment"[TIAB] OR nonoperative) AND 2. ("Radius Fractures/surgery"[Mesh Major Topic] OR ("Radius Fractures"[MeSH Major Topic] OR "wrist fracture"[Title] OR "radius fracture"[Title] OR "radial fracture"[Title] OR "wrist fractures"[Title] OR "radius fractures"[Title] OR "radial fractures") 3. AND ("Orthopedics/surgery"[MeSH Major Topic] OR surgery[Title] OR "fracture fixation, internal"[MeSH Major Topic] OR fixation*[Title] OR pin[TIAB] OR pins[TIAB] OR pinning[TIAB] OR external[Title] OR "open reduction"[TIAB] OR "open reductions"[TIAB] OR plate[TIAB] OR plates[TIAB])) NOT (child[Title] OR children[Title] OR childhood[Title] OR	52

		<p>pediatric[Title] OR paediatric[Title]))</p> <p>4. ((Clinical trial[pt] OR randomized[tiab] OR placebo[tiab] OR clinical trials[mh] OR randomly[tiab] OR trial[ti]) NOT (animals[mh] NOT (animals[mh] AND humans[mh])))</p> <p>4. AND/1-4 (gezocht van 1990 tot december 2009)</p>	
	Embase	<p>'plaster cast'/exp/mj OR casts:ti OR plaster:ti OR indications:ti OR 'closed reduction':ab,ti OR 'conservative treatment':ab,ti OR nonoperative:ab,ti AND ('fracture treatment'/exp OR 'fracture fixation'/exp OR surgery:ti OR fixation:ti OR pins:ti OR pinning:ti OR external:ti OR 'open reduction':ab,ti OR plate*:ab,ti) AND ('radius fracture'/exp/mj OR 'wrist fracture':ti OR 'radius fracture':ti OR 'wrist fractures':ti OR 'radius fractures':ti) AND [embase]/lim NOT (child:ti OR children:ti OR childhood:ti OR pediatric:ti OR paediatric:ti AND [2005-2010]/py) AND ('clinical trial'/exp OR 'randomized controlled trial'/exp OR 'randomization'/exp OR 'single blind procedure'/exp OR 'double blind procedure'/exp OR 'crossover procedure'/exp OR 'placebo'/exp OR 'prospective study'/exp OR rct:ab,ti OR random\$:ab,ti OR 'single blind\$:ab,ti OR 'randomized controlled trial\$:ab,ti OR placebo\$:ab,ti) (gezocht van 2005 tot december 2009)</p>	34
Fixatie technieken	Medline	<p>1. Radius Fractures/ 2. (((distal adj3 (radius or radial)) or wrist or colles or smith\$2) adj3 fracture\$.ti,ab. 3. 1 or 2 4. randomized controlled trial/ 5. randomized controlled trial.pt. 6. Randomized Controlled Trials as Topic/ 7. Random Allocation/ 8. Double-Blind Method/ 9. Single-Blind Method/ 10. Clinical Trial/ 11. exp Clinical Trials as Topic/ 12. (clinic\$ adj trial\$1).tw. 13. (clinic\$ adj trial\$1).tw. 14. (allocated adj2 random).tw. 15. randomly allocated.tw. 16. or/4-15 17. orthopedic fixation devices/ or fracture fixation/ 18. (fixation or pinning).ab,ti. 19. 18 or 17 20. 3 and 19 and 16 21. limit 20 to (yr="2006 -Current" and (dutch or english or french or german)) 22. Animals/ 23. Humans/ 24. 22 not (22 and 23) 25. 21 not 24 26. from 25 keep 1-44 (gezocht van 2006 tot augustus 2009; Cochrane Review gezocht tot september 2006)</p>	44
	Embase	<p>'radius fracture'/exp OR 'radius fracture\$:ab,ti OR 'wrist fracture\$:ab,ti OR 'colles\$ fracture\$:ab,ti OR 'smith\$ fracture\$:ab,ti AND [2005-2010]/py AND ('fracture fixation'/exp OR 'external fixator'/exp OR 'surgical equipment'/exp OR (fixation:ab,ti OR pinning:ab,ti AND [2005-2010]/py)) AND ('clinical trial'/exp OR 'randomized controlled trial'/exp OR 'randomization'/exp OR 'single blind procedure'/exp OR 'double blind procedure'/exp OR 'crossover procedure'/exp OR 'placebo'/exp OR 'prospective study'/exp OR rct:ab,ti OR random\$:ab,ti OR 'single blind\$:ab,ti OR 'randomized controlled trial\$:ab,ti OR placebo\$:ab,ti) AND ([dutch]/lim OR [english]/lim OR [french]/lim OR [german]/lim) AND [2006-2010]/py AND [embase]/lim</p>	57

		(gezocht van 2005 tot augustus 2009)	
Avulsie fractuur	PubMed	<ol style="list-style-type: none"> "Radius Fractures"[Mesh] OR "wrist fractures"[tiab] OR "radius fractures"[tiab] ulnar OR styloid (Clinical trial[pt] OR randomized[tiab] OR placebo[tiab] OR "clinical trials as topic"[MeSH Terms] OR randomly[tiab] OR trial[ti]) NOT ("animals"[MeSH Terms] NOT ("animals"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms])) AND/1-3 (gezocht tot november 2009)	44
	Embase	'radius fracture'/exp OR 'radius fracture':ab,ti OR 'wrist fracture':ab,ti OR 'radius fractures':ab,ti OR 'wrist fractures':ab,ti OR 'colles fracture':ab,ti OR 'smith fracture':ab,ti OR 'colles fractures':ab,ti OR 'smith fractures':ab,ti AND ('ulna fracture'/exp OR ulna:ab,ti OR styloid:ab,ti) AND ('clinical trial'/exp OR 'randomization'/exp OR 'single blind procedure'/exp OR 'double blind procedure'/exp OR 'crossover procedure'/exp OR 'placebo'/exp OR 'prospective study'/exp OR rct:ab,ti OR random*:ab,ti OR 'single blind':ab,ti OR 'randomised controlled trial':ab,ti OR 'randomized controlled trial'/exp OR placebo*:ab,ti) NOT ('radius fracture'/exp OR 'radius fracture':ab,ti OR 'wrist fracture':ab,ti OR 'radius fractures':ab,ti OR 'wrist fractures':ab,ti OR 'colles fracture':ab,ti OR 'smith fracture':ab,ti OR 'colles fractures':ab,ti OR 'smith fractures':ab,ti AND ('ulna fracture'/exp OR ulna:ab,ti OR styloid:ab,ti) AND ('clinical trial'/exp OR 'randomization'/exp OR 'single blind procedure'/exp OR 'double blind procedure'/exp OR 'crossover procedure'/exp OR 'placebo'/exp OR 'prospective study'/exp OR rct:ab,ti OR random*:ab,ti OR 'single blind':ab,ti OR 'randomised controlled trial':ab,ti OR 'randomized controlled trial'/exp OR placebo*:ab,ti) AND [medline]/lim AND [english]/lim (gezocht tot maart 2010)	20
Botdefecten	PubMed	<ol style="list-style-type: none"> ((("Radius Fractures"[Mesh] OR "wrist fractures"[TIAB] OR "radius fractures"[TIAB]) AND (bone prosthesis/exp OR bone graft/exp OR "bone grafts" OR "bone substitutes" OR "bone scaffolding"))) (Clinical trial[pt] OR randomized[tiab] OR placebo[tiab] OR "clinical trials as topic"[MeSH Terms] OR randomly[tiab] OR trial[ti]) NOT ("animals"[MeSH Terms] NOT ("animals"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms])) ((meta-analysis [pt] OR meta-analysis [tw] OR meta-analysis [tw]) OR ((review [pt] OR guideline [pt] OR consensus [ti] OR guideline* [ti] OR literature [ti] OR overview [ti] OR review [ti]) AND ((Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw])) OR (handsearch* [tw] OR search* [tw] OR searching [tw]) AND (hand [tw] OR manual [tw] OR electronic [tw] OR bibliographi* [tw] OR database* OR (Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw]))))) OR ((synthesis [ti] OR overview [ti] OR review [ti] OR survey [ti]) AND (systematic [ti] OR critical [ti] OR methodologic [ti] OR quantitative [ti] OR qualitative [ti] OR literature [ti] OR evidence [ti] OR evidence-based [ti])) NOT (case* [ti] OR report [ti] OR editorial [pt] OR comment [pt] OR letter [pt]) NOT (animals[mh] NOT (animals[mh] AND humans[mh])) AND/1-2 or AND/1,3 (gezocht van 2007 tot maart 2010; Cochrane Review gezocht tot juni 2007)	9
	Embase	('radius fracture'/exp OR 'radius fracture':ab,ti OR 'wrist fracture':ab,ti OR 'radius fractures':ab,ti OR 'wrist fractures':ab,ti OR 'colles fracture':ab,ti OR 'smith fracture':ab,ti OR 'colles fractures':ab,ti OR 'smith fractures':ab,ti) AND ('bone prosthesis'/exp OR 'bone graft'/exp OR ('bone graft':ab,ti OR 'bone substitutes':ab,ti OR 'bone scaffolding':ab,ti AND ('clinical trial'/exp OR 'randomization'/exp OR	7

		'single blind procedure'/exp OR 'double blind procedure'/exp OR 'crossover procedure'/exp OR 'placebo'/exp OR 'prospective study'/exp OR rct:ab,ti OR random*:ab,ti OR 'single blind':ab,ti OR 'randomised controlled trial':ab,ti OR 'randomized controlled trial'/exp OR placebo*:ab,ti (gezocht van 2007 tot maart 2010)	
Arthroscopie	PubMed	1. Radius Fractures"[Mesh] OR "wrist fractures"[TIAB] OR "radius fractures"[TIAB] ("Arthroscopy"[Mesh] OR arthroscopy) 2. (Clinical trial[pt] OR randomized[tiab] OR placebo[tiab] OR "clinical trials as topic"[MeSH Terms] OR randomly[tiab] OR trial[ti]) NOT ("animals"[MeSH Terms] NOT ("animals"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms])) 3. ((meta-analysis [pt] OR meta-analysis [tw] OR meta-analysis [tw]) OR ((review [pt] OR guideline [pt] OR consensus [ti] OR guideline* [ti] OR literature [ti] OR overview [ti] OR review [ti]) AND ((Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw])) OR (handsearch* [tw] OR search* [tw] OR searching [tw]) AND (hand [tw] OR manual [tw] OR electronic [tw] OR bibliographi* [tw] OR database* OR (Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw])))) OR ((synthesis [ti] OR overview [ti] OR review [ti] OR survey [ti]) AND (systematic [ti] OR critical [ti] OR methodologic [ti] OR quantitative [ti] OR qualitative [ti] OR literature [ti] OR evidence [ti] OR evidence-based [ti])) NOT (case* [ti] OR report [ti] OR editorial [pt] OR comment [pt] OR letter [pt]) NOT (animals[mh] NOT (animals[mh] AND humans[mh])) 4. AND/1-2 or AND/1,3 (gezocht tot mei 2009)	38
	Embase	'radius fracture'/exp OR 'radius fracture\$:ab,ti OR 'wrist fracture\$:ab,ti OR 'colles\$ fracture\$:ab,ti OR 'smith\$ fracture\$:ab,ti AND 'wrist arthroscopy'/exp OR 'arthroscoy'/exp OR arthroscop*:ab,ti) AND ('clinical trial'/exp OR 'randomized controlled trial'/exp OR 'randomization'/exp OR 'single blind procedure'/exp OR 'double blind procedure'/exp OR 'crossover procedure'/exp OR 'placebo'/exp OR 'prospective study'/exp OR rct:ab,ti OR random\$:ab,ti OR 'single blind\$:ab,ti OR 'randomized controlled trial\$:ab,ti OR placebo\$:ab,ti) (gezocht tot augustus 2009)	20
Fysiotherapie	Medline	1. Physical Therapy Modalities/ 2. Exercise/ 3. (exercise or mobilisation or mobilization or myofeedback or CPM or ultrasound or tens or mirror or splint\$.ab,ti. 4. physiotherap\$.ab,ti. 5. (occupational adj therap\$).ab,ti. 6. (physical adj therap\$).ab,ti. 7. (continuous adj passive adj motion).ab,ti. 8. (hand adj therapy).ab,ti. 9. (strength adj2 training).ab,ti. 10. or/1-9 11. Radius Fractures/ 12. (((distal adj3 (radius or radial)) or wrist or colles or smith\$2) adj3 fracture\$).ti,ab. 13. 11 or 12 14. 13 and 10 15. randomized controlled trial/ 16. randomized controlled trial.pt. 17. Randomized Controlled Trials as Topic/ 18. Random Allocation/ 19. Double-Blind Method/ 20. Single-Blind Method/ 21. Clinical Trial/ 22. exp Clinical Trials as Topic/	24

		<p>23. (clinic\$ adj trial\$1).tw. 24. (clinic\$ adj trial\$1).tw. 25. (allocated adj2 random).tw. 26. randomly allocated.tw. 27. or/15-26 28. 27 and 14 29. limit 28 to yr="2005 -Current" 30. limit 29 to (dutch or english or french or german) 31. from 30 keep 1-11 (gezocht van 2005 tot augustus 2009; Cochrane Review gezocht tot november 2005)</p>	
	Embase	<p>('radius fracture'/exp OR 'radius fracture\$:ab,ti OR 'wrist fracture\$:ab,ti OR 'colles\$ fracture\$:ab,ti OR 'smith\$ fracture\$:ab,ti) AND ('kinesiotherapy'/exp OR 'physical medicine'/exp OR 'occupational therapy'/exp OR exercise:ab,ti OR mobilization:ab,ti OR myofeedback:ab,ti OR cpm:ab,ti OR ultrasound:ab,ti OR tens:ab,ti OR mirror:ab,ti OR splint\$:ab,ti OR 'occupational therap\$:ab,ti OR 'physical therap\$:ab,ti OR physiotherap\$:ab,ti OR 'continuous passive motion':ab,ti OR 'hand therap\$ OR 'strength training':ab,ti) AND 'clinical trial'/exp OR 'randomized controlled trial'/exp OR 'randomization'/exp OR 'single blind procedure'/exp OR 'double blind procedure'/exp OR 'crossover procedure'/exp OR 'placebo'/exp OR 'prospective study'/exp OR rct:ab,ti OR random\$:ab,ti OR 'single blind\$:ab,ti OR 'randomized controlled trial\$:ab,ti OR placebo\$:ab,ti AND ([dutch]/lim OR [english]/lim OR [french]/lim OR [german]/lim) AND [embase]/lim AND [2005-2010]/py (gezocht van 2005 tot augustus 2009)</p>	26
Standsafwijking kinderen	PubMed	<ol style="list-style-type: none"> 1. (('Adolescent"[Mesh] OR "Child"[Mesh] OR "Infant"[Mesh]) AND ((angulation OR "radial deviation" OR malalignment) AND ("Radius Fractures"[Mesh] OR "wrist fractures"[TIAB] OR "radius fractures"[TIAB])) 2. (Clinical trial[pt] OR randomized[tiab] OR placebo[tiab] OR "clinical trials as topic"[MeSH Terms] OR randomly[tiab] OR trial[ti]) NOT ("animals"[MeSH Terms] NOT ("animals"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms])) 3. ((meta-analysis [pt] OR meta-analysis [tw] OR meta-analysis [tw] OR (review [pt] OR guideline [pt] OR consensus [ti] OR guideline* [ti] OR literature [ti] OR overview [ti] OR review [ti]) AND ((Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw])) OR (handsearch* [tw] OR search* [tw] OR searching [tw]) AND (hand [tw] OR manual [tw] OR electronic [tw] OR bibliographi* [tw] OR database* OR (Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw])))) OR ((synthesis [ti] OR overview [ti] OR review [ti] OR survey [ti]) AND (systematic [ti] OR critical [ti] OR methodologic [ti] OR quantitative [ti] OR qualitative [ti] OR literature [ti] OR evidence [ti] OR evidence-based [ti])) NOT (case* [ti] OR report [ti] OR editorial [pt] OR comment [pt] OR letter [pt] NOT (animals[mh] NOT (animals[mh] AND humans[mh])) 4. AND/1-2 or AND/1,3 (gezocht tot maart 2010) 	14
	Embase	<p>'child'/exp OR 'infant'/exp OR 'adolescent'/exp AND (angulation:ab,ti OR 'radial deviation':ab,ti OR malalignment:ab,ti) AND ('radius fracture'/exp OR 'radius fracture':ab,ti OR 'wrist fracture':ab,ti OR 'radius fractures':ab,ti OR 'wrist fractures':ab,ti OR 'colles fracture':ab,ti OR 'smith fracture':ab,ti OR 'colles fractures':ab,ti OR 'smith fractures':ab,ti) (gezocht tot maart 2010)</p>	16
Epifysaire fracturen	PubMed	<ol style="list-style-type: none"> 1. (('bone epiphysis fracture" OR "epiphyseal closure" OR "physeal fracture" OR "physeal fractures") OR ("Epiphyses"[Mesh])) AND ("Radius Fractures"[Mesh] OR "wrist fractures"[TIAB] OR "radius fractures"[TIAB]) 	2

		<p>2. (Clinical trial[pt] OR randomized[tiab] OR placebo[tiab] OR "clinical trials as topic"[MeSH Terms] OR randomly[tiab] OR trial[ti]) NOT ("animals"[MeSH Terms] NOT ("animals"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms]))</p> <p>3. ((meta-analysis [pt] OR meta-analysis [tw] OR meta-analysis [tw]) OR ((review [pt] OR guideline [pt] OR consensus [ti] OR guideline* [ti] OR literature [ti] OR overview [ti] OR review [ti]) AND ((Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw])) OR (handsearch* [tw] OR search* [tw] OR searching [tw]) AND (hand [tw] OR manual [tw] OR electronic [tw] OR bibliographi* [tw] OR database* OR (Cochrane [tw] OR Medline [tw] OR CINAHL [tw] OR (National [tw] AND Library [tw])))) OR ((synthesis [ti] OR overview [ti] OR review [ti] OR survey [ti]) AND (systematic [ti] OR critical [ti] OR methodologic [ti] OR quantitative [ti] OR qualitative [ti] OR literature [ti] OR evidence [ti] OR evidence-based [ti]))) NOT (case* [ti] OR report [ti] OR editorial [pt] OR comment [pt] OR letter [pt]) NOT (animals[mh] NOT (animals[mh] AND humans[mh])))</p> <p>4. AND/1-2 or AND/1,3 (gezocht tot maart 2010)</p>	
	Embase	<p>'radius fracture'/exp OR 'radius fracture':ab,ti OR 'wrist fracture':ab,ti OR 'radius fractures':ab,ti OR 'wrist fractures':ab,ti OR 'colles fracture':ab,ti OR 'smith fracture':ab,ti OR 'colles fractures':ab,ti OR 'smith fractures':ab,ti AND ('child'/exp OR 'infant'/exp OR 'adolescent'/exp) AND ('bone epiphysis fracture' OR 'epiphyseal closure' OR 'physeal fracture' OR 'physeal fractures' OR 'metaphysis'/exp) NOT ('radius fracture'/exp OR 'radius fracture':ab,ti OR 'wrist fracture':ab,ti OR 'radius fractures':ab,ti OR 'wrist fractures':ab,ti OR 'colles fracture':ab,ti OR 'smith fracture':ab,ti OR 'colles fractures':ab,ti OR 'smith fractures':ab,ti AND ('child'/exp OR 'infant'/exp OR 'adolescent'/exp) AND ('bone epiphysis fracture' OR 'epiphyseal closure' OR 'physeal fracture' OR 'physeal fractures' OR 'metaphysis'/exp) AND [medline]/lim) AND [english]/lim (gezocht tot maart 2010)</p>	11

Bijlage 2 Verslag patiëntenfocusgroep bijeenkomst

In totaal hebben 5 patiënten, die recent voor een distale radius fractuur waren behandeld, hun medewerking verleend aan het in kaart brengen van het patiëntenperspectief middels een focusgroep bijeenkomst. Naast het bespreken van de ervaringen is ook gevraagd naar overwegingen die vanuit het perspectief van de patiënt van belang zijn en die naar hun idee meegewogen dienen te worden bij de formulering van de aanbevelingen.

Uit het gesprek met de patiënten is naar voren gekomen dat goede en tijdige informatieverstrekking vanaf het begin essentieel is voor hen, zoals uitleg over de fractuur, de keuzemogelijkheden voor behandeling en de verwachte duur en het beloop van het herstel. Dit geeft de patiënt de mogelijkheid om eventueel mee te beslissen over het te volgen zorgtraject. Met name de herstelperiode wordt vaak gekoppeld aan de fractuurheling. Men denkt vaak dat, als de fractuur na 4-5 weken is vastgegroeid, de pols en de hand weer normaal functioneert en inzetbaar is. Goede informatie over de duur en het beloop van het herstel wordt als zeer belangrijk ervaren. Uitleg bij het oefenen na gips en/of operatie wordt bijzonder gewaardeerd. Als de primaire behandelaar onvoldoende in staat is deze informatie te verstrekken, wordt de inzet van een fysiotherapeut (omwille van de aanvullende informatie over oefenen en tijdsbeslag) op prijs gesteld.

Meegenomen overwegingen vanuit patiëntenperspectief:

- De patiënt vindt het belangrijk uitleg te krijgen over de procedure (waar moet men eventueel rekening mee houden; managen van verwachtingen, wachttijden) en eventuele uitleg aan de hand van röntgenfoto's. Hierbij stelt de patiënt op prijs wanneer de arts checkt of hij/zij de informatie goed heeft begrepen (hoofdstuk 3, uitgangsvraag 3).
- De arts kan beter geen mededeling doen over de breuk ('mooie breuk' of 'moeilijke breuk') als deze nog gezet moet worden en de foto's nog niet goed bekeken zijn (dit kan verkeerde verwachtingen creëren bij de patiënt) (hoofdstuk 3, uitgangsvraag 3).
- Bij mannen en vrouwen van 50 jaar of ouder wordt geadviseerd om (kort) aanvullend onderzoek te doen naar mogelijke osteoporose, eventueel op basis van enkele indicatoren, zoals het voorkomen van botbreuken in de familie en een eventuele diagnose van een osteoporotisch skelet. Bij positieve diagnose kan eventueel een Dexascan gemaakt worden (hoofdstuk 4, uitgangsvraag 5).
- De patiënt vindt het belangrijk informatie te ontvangen over het te verwachten beloop van het herstel (o.a. tijdsindicatie, functie/conditieherstel, pijn, uiterlijk van arm na operatie, complicaties) en eventuele verwijzing naar een fysiotherapeut (hoofdstuk 5, uitgangsvraag 10).

Bijlage 3 Belangenverklaring

Verklaring omtrent mogelijke belangenverstremgeling en embargo met betrekking tot de richtlijn 'Distale radius fracturen' op initiatief van de 'Nederlandse Vereniging voor Heelkunde' ontwikkeld met ondersteuning van de afdeling Ondersteuning Professionele Kwaliteit van de Orde van Medisch Specialisten.

Betreft: Richtlijn Distale radius fracturen

Geachte heer, mevrouw,

In verband met uw deelname aan de ontwikkeling van de richtlijn 'Distale radius fracturen' vragen wij u bijgevoegde verklaring in te vullen.

In de wetenschappelijke wereld heerst sedert enkele jaren de opvatting dat belangenverstremgeling niet steeds valt te vermijden. De Orde van Medisch Specialisten vindt het derhalve van belang hierover openheid van zaken te geven. U wordt daarom gevraagd op bijgaand formulier te vermelden of u in de laatste vijf jaar een (financieel ondersteunde) betrekking onderhield met commerciële bedrijven, organisaties of instellingen die in verband staan met het onderwerp van de richtlijn 'Distale radius fracturen'. Hetgeen u in uw verklaring vermeldt, zal bij het secretariaat van de afdeling Ondersteuning Professionele Kwaliteit van de Orde van Medisch Specialisten opvraagbaar zijn.

Embargo

Gedurende de richtlijnontwikkeling rust een embargo op de teksten van de conceptrichtlijn. Dit betekent dat het zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever niet is toegestaan om passages uit de conceptrichtlijn, of de gehele conceptrichtlijn inclusief bijlagen zoals evidence-tabellen te verstrekken aan derden.

Ondergetekende verklaart zich door ondertekening akkoord met het bovenstaande.

.....
(naam)

.....
(plaats, datum)

.....
(handtekening)

Formulier belangenverklaring

Heeft u naar uw mening in de afgelopen vijf jaar en/of gedurende de looptijd van het project belangen die mogelijk kunnen interfereren met de besluitvorming in de werkgroep ten aanzien van de interpretatie van het wetenschappelijk bewijs en het opstellen van aanbevelingen?

Ja / Neen* (* graag doorhalen van niet van toepassing is)

Zo ja, wilt u aangeven uit welke activiteiten deze belangen voortvloeien en welke organisaties/bedrijven het betreft? Voorbeelden van activiteiten kunnen gevonden worden in consultatie/advisering, (na)scholing / cursus en ondersteuning van wetenschappelijk onderzoek.

1.
2.
3.

Bij meer dan deze drie vermeldingen graag een extra blad bijvoegen.

Ondergetekende verklaart bovenstaande informatie naar waarheid te hebben ingevuld en mutaties t.a.v. bovenstaande te vermelden aan de voorzitter en secretaris van de werkgroep:

Betreft: richtlijn Distale radius fracturen

Naam:

Afgevaardigde namens:

.....
(plaats, datum)

.....
(handtekening)

Zeven werkgroepleden hebben verklaard in de afgelopen vijf jaar en/of gedurende de looptijd van het project geen belangen te hebben gehad die mogelijk kunnen interfereren met de besluitvorming in de werkgroep ten aanzien van de interpretatie van het wetenschappelijk bewijs en het opstellen van aanbevelingen. Twee werkgroepleden hebben verklaard in de afgelopen vijf jaar en/of gedurende de looptijd van het project nascholingscursussen te hebben gevolgd op het gebied van distale radius fracturen. Individuele belangenverklaringen liggen ter inzage bij het secretariaat van de afdeling Ondersteuning Professionele Kwaliteit van de Orde van Medisch Specialisten.

Bijlage 4 Evidencetabellen

Uitgangsvraag 1: welke foto's bij polsfracturen?

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Patiënten kenmerken	Index test	Referentietest	Opgevolgde patiënten?	Beide testen in alle patiënten?	Assessor blinding?	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
de Smet 1999	B/C (wsl. geen opgevolgde patiënten en geen blinding beoordeelaar)	Prospectieve diagnostische accuratesse studie Alleen data van patiënten met polstrauma opgenomen in tabel.	N=249 Patiënten met acuut polstrauma Leeftijd en geslacht onbekend.	anteroposterieure oblique röntgenopname	anteroposterieure en laterale röntgenopnamen	nee (niet voor pols, wel opgevolgde röntgenonderzoek van enkel, voet, tenen, pols, hand, vingers)	Ja	Onduidelijk, radioloog niet geblindeerd voor voorgeschiedenis patient en indicatie voor röntgenonderzoek	Verandering in diagnose door toevoeging van oblique röntgenfoto	Verandering in diagnose: 4,4% (niet significant)	Onderzoeken of 3 ^{de} oblique röntgenfoto betrouwbaarheid van diagnose verhoogt. Methode: 1 ^{ste} diagnosestelling adhv AP en laterale foto (oblique foto afgeplakt) en daarna 2 ^{de} diagnosestelling adhv alle 3 de foto's.
Russin 2003	B/C (retrospectief, geen opgevolgde patiënten, kleine N)	Retrospectieve diagnostische accuratesse studie	N=54 Patiënten met acute polsfractuur en met 4 foto's beschikbaar Gemiddelde leeftijd en geslacht onbekend.	Semisupinated oblique foto	Anteroposterieure, laterale en anteroposterieure oblique röntgenopnamen	nee	Ja	Ja, voor definitieve diagnose (aan beoordelaars werd vermeld dat het ging om patiënten met pijn in pols na trauma)	Sensitiviteit van elke foto	Sensitiviteit van foto's voor opsporen van fracturen: 1) anteroposterieure foto: 80% 2) laterale foto: 85% 3) anteroposterieure oblique foto: 84% 4) semisupinated oblique foto: 93% Stat. sign. verschil tussen 1-3 en 4	Onderzoeken of een (4 ^{de}) semisupinated oblique foto nodig is bij standaard röntgenonderzoek. Methode: retrospectieve analyse van foto's. Elke reeks van 4 foto's werd opgeknippt in 4 en alle (deel)foto's werden gehusseld en in een doos gestopt. Elke deelfoto werd onafhankelijk beoordeeld. Er waren geen patiënten zonder fracturen in de analyse waardoor specificiteit niet berekend kon worden.

Uitgangsvraag 1: wat is de plaats van een CT scan bij polsfracturen?

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Patiënten kenmerken	Index test	Referentietest	Openvulgende patiënten?	Beide testen in alle patiënten?	Assessor blinding?	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Cole 1997	B/C (retrospectief, geen openvolgende patiënten, kleine N)	Retrospectieve diagnostische accuratesse studie	N=19 Patiënten met eerste polsfractuur met vermoeden van dislocatie < 5 mm gebaseerd op röntgenfoto. CT scan binnen 2 weken na letsel. Leeftijd en geslacht onbekend.	CT scan (Siemens Somatome Plus scanner), beeld: 2 mm dikke axiale en sagittale beelden met 1 of 2 mm intervallen	anteroposterieure en laterale röntgenopnamen na reductie en gipsimmobilisering	nee	ja	Ja, geblindeerde en gerandomiseerde manier van assessment van 'step and gap displacement' door 5 onafhankelijke beoordelaars	Intra- en interobserver agreement (intraclass correlation coefficient) in 'step and gap displacement' Correlatie foto's en CT	Intraobserver agreement foto's: Gap: 0.47-0.49 Step: 0.35-0.50 Interobserver agreement foto's: Gap: 0.30-0.33 Step: 0.31-0.47 Intraobserver agreement CT: Gap: 0.96-0.97 Step: 0.97 Interobserver agreement CT: Gap: 0.69-0.83 Step: 0.79 Correlatie foto's en CT max. 'gap displacement': r=0.03, p=0.66 Correlatie foto's en CT max. 'step displacement': r=0.24, p=0.001	
Hamess 2006	B/C (retrospectief, geen openvolgende patiënten, kleine N)	Retrospectieve diagnostische accuratesse studie	N=30 Patiënten ≥ 18 jaar met intra-articulare distale radius fractuur en CT scan geschikt voor 3D reconstructie Gemiddelde leeftijd en geslacht onbekend.	röntgenfoto's + 3D reconstructie van CT scan	röntgenfoto's + 2D scan	nee	ja	Ja, geblindeerde en gerandomiseerde manier van assessment door 4 onafhankelijke beoordelaars	Intra- en interobserver reliability (kappa) Sensitiviteit en specificiteit	Intraobserver reliability*: 2D: 0.47-0.52 3D: 0.52-0.63 Interobserver reliability*: 2D: 0.30-0.33 3D: 0.31-0.47 Sensitiviteit: 2D: 0.73-0.81 3D: 0.67-0.82 Specificiteit: 2D: 0.56-0.64 3D: 0.50-0.73 *coronal fracture line, articular depression, >3 articulaire fragmenten	
Rozental 2001	B (kleine N)	Prospectieve diagnostische accuratesse studie	N=20 Patiënten met gesloten, gereponeerde distale radius fractuur met bekende extensie naar radiocarpale gewricht, bepaald met röntgenfoto's. Leeftijd: 46 (23-70) Geslacht:	CT scan met arm in neutrale positie. Axiale beelden met 1-mm interval (1 mm dik en 1 mm ruimte). Digitale bewerking naar coronale en sagittale richting.	anteroposterieure en laterale röntgenopnamen voor en na reductie	ja	ja	Ja, geblindeerde en gerandomiseerde manier van assessment door 2 onafhankelijke beoordelaars	'step and gap displacement'	Detectie van fractuur extensie naar 'sigmoid notch': Röntgenfoto's: 7 (35%) CT scan: 13 (65%) Detectie van 'sigmoid notch' 'step-off' (n=7) en 'gapping' (n=9): wel op CT scan, niet op röntgenfoto's.	

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Patiënten kenmerken	Index test	Referentietest	Opeenvolgende patiënten?	Beide testen in alle patiënten?	Assessor blindering?	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
			12M/8F								
Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Patiënten kenmerken	Index test	Referentietest	Opeenvolgende patiënten?	Beide testen in alle patiënten?	Assessor blindering?	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Mino 1985	B (kleine N)	Prospectieve diagnostische accuratesse studie	N=15 Patiënten met pijn in pols en vermoeden van instabiliteit van radio-ulnaire gewricht. Leeftijd:37 (19-70) Geslacht:7M/8F	anteroposterieure en laterale röntgenopnamen	CT scan met onderarm in neutrale positie (n=15) en supinatie en pronatie (n=13)	Niet vermeld	Ja	Niet vermeld	Fout-positieve en fout-negatieve incongruentie van distal radio-ulnaire gewricht	Fout-positieven laterale foto tov CT: 0% Fout- negatieven laterale foto tov CT: 17% Fout-positieven AP foto tov CT: 7% Fout- negatieven AP foto tov CT: 60%	

Uitgangsvraag 3: altijd eerst gesloten repositie proberen en hoe doe je dat het beste?

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Handoll 2003 1) Earnshaw 2002 2) Johansson 1992 3) Kongsholm 1987	A2/B (1 A2 studie, 2 B studies)	Cochrane systematische review	n=404 (3 RCT's; n=38-223)	Volwassenen met volgroeiend skelet en gedisluceerde en dichte (Colles) fractuur van de distale radius geschikt geacht voor repositie	Gemiddelde leeftijd (range): 61- 65 (15-92 jaar) Geslacht: 77- 91%F	1) mechanische repositie (fingertrap) onder intraveneuze regionale verdoving (IVRA) 2) manuele repositie zonder verdoving met actieve participatie van patient (procedure: ½ minuut). [<i>Active participation of patient who lies on their stomach. Doctor holds patient's hand and patient asked to provide counter-traction through an active adduction of the upper arm (particularly from m. latissimus dorsi). Doctor probes or feels fracture site with his or her thumb and when the fracture is pulled out the doctor grabs the patient's arm with his or her other hand and asks the patient to relax in order to reduce the distal fragments.</i>] 3) mechanische repositie met zelf ontworpen apparaat (dynamic bone alignment device) zonder verdoving (procedure: 10-15 minuten). [<i>Patients placed supine on an operating table that is rigged with the dynamic reduction device. All 5 fingers of the fractured arm placed in Chinese finger traps and forearm vertically suspended with elbow flexed at right angles. Upper arm cuff, connected to the apparatus by a tension spring, applied over the upper arm. Gentle traction was applied across the fracture and gradually increased to 10-14 kg. Patients asked to pronate and supinate their forearm.</i>]	1+2) manuele repositie onder intraveneuze regionale verdoving (IVRA) 3) manuele repositie onder verdoving (hemotoomblokkade)	10 dagen-12,8 maanden	- Mislukte of inadequate repositie - radiologisch: re-dislocatie, inadequate positie, dorsale kanteling, radiusverkorting - Klinisch: pijn tijdens repositie of verdoving, neurologische stoornis - Functioneel: niet gemeten	1+2+3) geen stat. significante verschillen in anatomische uitkomsten 2) stat. significant meer pijn bij manuele repositie zonder verdoving 3) stat. significant minder hevige pijn bij mechanische repositie zonder verdoving - Functioneel: niet gemeten	Randomisatie: dichte enveloppen (1 trial), niet genoemd (2 trials) Assessor blinding: ja, voor radiogram (1 trial), waarschijnlijk niet (2 trials) Intention to treat: waarschijnlijk niet (1 trial), waarschijnlijk (2 trials) Loss to FU: onduidelijk (11%?) (1 trial), waarschijnlijk geen (2 trials) Update search in juni 2007 leverde geen nieuwe RCT's op
Handoll 2002	B	Cochrane systematische review	n=404 (3 RCT's; n=17-150)	Patienten met volgroeiend skelet die conservatieve behandeling voor distale radius fractuur ontvingen	Gemiddelde leeftijd (range): 32-71 (9-93 jaar) Geslacht: 30- 97%F	- intraveneuze regionale anesthesie (IVRA) versus hematoomblokkade (HB) (5 trials); IVRA: prilocaïne, mepivacaïne; HB: prilocaïne, lignocaïne - zenuwblokkade (bij elleboog) versus hematoomblokkade (prilocaïne) (1 trial) - intraveneuze sedatie (pentazocine plus diazepam) versus hematoomblokkade (lignocaïne) (1 trial) - intraveneuze algemene anesthesie (propofol) versus hematoomblokkade (lignocaïne) (1 trial) - algemene anesthesie (inhaleren, stof onbekend) versus intraveneuze sedatie (1 trial) - intraveneuze algemene anesthesie (propofol) versus hematoomblokkade (lignocaïne) plus sedatie (midazolam) (1 trial) - IVRA (prilocaïne) in 'antecubital fossa (elbow dip)' versus IVRA (prilocaïne) in dorsale zijde hand - gebruik van extra tourniquet proximaal van fractuur tijdens IVRA versus geen extra tourniquet - IVRA (lignocaïne of prilocaïne) plus vecuronium of atracurium versus IVRA - IVRA (prilocaïne) plus tenoxicam versus IVRA - hematoomblokkade (lignocaïne) plus midazolam versus hematoomblokkade	Zie interventie	1 dag na anesthesie / tot einde procedure / tot repositie /tot ontslag uit ziekenhuis / 5 weken - 6 maanden	- pijn, duur van procedure, tijd tot anesthesie, kwaliteit van repositie - radiologisch: re-dislocatie, inadequate positie, dorsale kanteling, radiusverkorting - klinisch: complicaties - ongewenste effecten - functioneel: grijpkracht, bewegingsuitslag	- minder pijn tijdens repositie bij gebruik van IVRA in vergelijking met HB - sign. minder re-manipulaties tijdens gebruik van IVRA ivm HB (n=3 RCT's; gepoolde RR=0.30, 95%BI 0.16-0.57) - minder herhaalde dislocaties of reposities in IVRA groep ivm HB groep (n=3 RCT's; gepoolde RR 0.32, 95%BI 0.09-1.13)	Randomisatie: adequaat (1 trial), onduidelijk of niet genoemd (10 trials), inadequaat (4 trials) Assessor blinding: ja (6 trials), niet genoemd (3 trials), nee (6 trials) Intention to treat: waarschijnlijk (8 trials), niet genoemd (2 trials), nee (5 trials) Loss to FU: 12.5% (1 trial), niet genoemd (3 trials), (waarschijnlijk) geen (11 trials)

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Chong 2007	B	RCT	30	Patiënten >16 jr met distale radiusfractuur Exclusie: Patienten met fracturen met indicatie voor open repositie; lage IQ, dementie etc.; contra-indicatie voor Bier's block	Interventiegroep (I): gem. leeftijd±SD: 48.5±20.6 Geslacht: 9M/6F Controlegroep (C): gem. leeftijd±SD: 56.9±20.1 Geslacht: 7M/8F	- Bier's block (lignocaine) in onderarm versus conventionele Bier's Block (lignocaine) in bovenarm; alle patiënten kregen zowel boven- als onderarm toumiquet t.b.v. blinding	Zie interventie	Na manipulatie pijn gemeten	Pijn gemeten met VAS	Geen sign verschil in pijn na manipulatie tussen beide groepen	Randomisatie: adequaat Assessor blinding: ja Intention to treat: niet genoemd Loss to FU: wsl 0%

Uitgangsvraag 4: hoe lang is een gipsbehandeling gewenst?

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Handoll 2003 Alleen relevante RCTs uit review opgenomen in tabel: 1) Christensen 1995 2) Jensen 1997 3) McAuliffe 1987 4) Millett 1995 5) Stoffelen 1998 6) Vang Hansen 1998	B	Cochrane systematische review	n=445 (6 RCTs) 1) 33 2) 62 3) 108 4) 90 5) 52 6) 100	Volwassenen met volgroeid skelet en: 1) niet-verplaatste Colles fracturen, Older type 1 en 2 2) minimaal of niet-verplaatste Colles fracturen, Older type I en IIa 3) gesloten Colles fracturen 4) gesloten Colles fracturen, alle graden 5) minimaal verplaatste Colles fracturen 6) Colles fracturen, Older type 1 en 2	Gemiddelde leeftijd (range): 57-73 (18-96 jaar) Geslacht: 67-100%F	1) 3 weken dorsaal gips ('slab') 2) 1 week dorsaal gips ('cast') 3) 3 weken gesloten MUA+POP ('slab') 4) 3 weken onderarm POP+2 weken Viscopaste 5) 1 week onderarm gips 6) 3 weken onderarm POP	1) 5 weken dorsaal gips ('slab') 2) 3 weken dorsaal gips ('cast') 3) 5 weken gesloten MUA+POP ('slab') 4) 5 weken onderarm POP 5) 3 weken onderarm gips 6) 5 weken onderarm POP	1) 9 mndn 2) 6 mndn 3) 1 jaar 4) 3 jaar 5) 1 jaar 6) 1 jaar	- Anatomisch: radiusverkorting, radiushoek, dorsale hoek Functioneel: gripkracht, bewegingsbereik, pijn, Gartland&Werley score Klinisch: complicaties, patienttevredenheid	1-3+6) geen stat. significante verschillen in anatomische uitkomsten 1+5) geen stat. significante verschillen in functionele uitkomsten 3) stat. significant minder pijn en meer gripkracht tgv interventie 4) na 3 mndn: stat. significant meer gripkracht tgv interventie; na 3 jr: geen stat. significante verschillen in pijn, kracht, residual deformity, zwelling hand, complicaties	Randomisatie: randomisatieblad (1 trial), quasi (2 trials), niet genoemd (3 trials) Assessor blinding: ja, voor radiogram (1 trial), niet genoemd (5 trials) Intention to treat: nee (1 trial), niet genoemd (5 trials) Loss to FU: 7-27% (4 trials), niet genoemd (2 trials)

Uitgangsvraag 4: is circulair gips noodzakelijk?

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria fractuur	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Handoll 2003 Alleen relevante RCTs uit review opgenomen in tabel: 1) Abbaszadegan 1989 2) Davis 1987 3) Bunker 1984 4) Ferris 1989 5) Ledingham 1991 6) Moir 1995 7) O'Connor 2003 8) Stewart 1984 9) Tumia 2003	B	Cochrane systematische review	n=1177 (9 RCTs) 1) 80 2) 55 3) 150 4) 47 5) 60 6) 85 7) 76 8) 243 9) 339	Volwassenen met volgroeid skelet en: 1) minimaal verplaatste Colles fracturen 2) minimaal verplaatste gesloten distale radius fracturen 3) Colles fracturen, alle graden, verplaatst of niet-verplaatst 4) gesloten Colles fracturen 5+6) gesloten verplaatste Colles fracturen, MUA vereist 7) minimaal verplaatste gesloten Colles fracturen 8) (minimaal) verplaatste Colles fracturen 9) unilaterale Colles fracturen	Gemiddelde leeftijd (range): 56-62 (16-98 jaar) Geslacht: 67-89%F	1) 4 weken elastische bandage 2) 7-13 dgn onderarm back slab, vervolgens 3 weken overdag double tubigrip bandage (DTG) 3) 1 week bovenarm POP+4 weken brace 4) gesloten MUA+5 weken brace 5) gesloten MUA+5-6 weken functionele POP 6) gesloten MUA+5-6 weken brace 7) 6 weken Futuro splint 8) 6 weken boven- of onderarm brace 9) 5-6 weken 'Aberdeen Colles fracture' brace	1) 4 weken dorsaal gips ('cast') 2) 7-13 dgn onderarm back slab, vervolgens 3 weken POP cylinder met immobilisering 3) 12 dagen onderarm POP+18 dagen POP splint 4) gesloten MUA+5 weken POP ('slab') 5) gesloten MUA+5-6 weken POP ('slab') 6) gesloten MUA+5-6 weken POP ('slab') 7) 6 weken onderarm POP 8) 6 weken gips ('cast') 9) 5-6 weken Colles type gips ('cast')	1) 1 jaar 2) 7 wkn 3) 6 mndn 4) 9 wkn 5) 6 mndn 6) 6 mndn 7) 12 wkn 8) 6 mndn 9) 24 wkn	- Anatomisch: radiusverkorting, dorsale hoek, Lidstrom score - Functioneel: gripkracht, bewegingsbereik, pijn, Gartland&Werley score - Klinisch: complicaties	1-3) geen stat. significante verschillen in anatomische uitkomsten; (significant) betere functionele resultaten in interventiegroep 4-7) geen stat. significante verschillen in functionele uitkomsten 8+9) geen stat. significante verschillen in anatomische of functionele uitkomsten	Randomisatie: via computerschema (2 trials), quasi (3 trials), niet genoemd (4 trials) Assessor blinding: ja, functionele assessment (6 trials), niet genoemd (5 trials) Intention to treat: nee (1 trial), niet genoemd (8 trials) Loss to FU: 3-17% (8 trials), niet genoemd (1 trial) Alleen relevante RCTs uit review opgenomen in tabel

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Wik 2009	B	RCT	n=72	Verplaatste Colles' fractuur geschikt voor gesloten repositie en gipsimmobilisering Exclusie: intra-articulare fracturen met significante 'step or gap' in articulaire oppervlak	Gemiddelde leeftijd (range): 70 (51-86 jaar) (splint groep), 68 (50-88) (gips groep) Geslacht: 100%F	10 dagen dorsale splint met elastische bandage, gevolgd door 25 dagen compleet gips	5 weken POP circulair gips	5 weken	- Anatomisch: radiuslengte, 'radial tilt', dorsale hoek - Klinisch: pijn, problemen met gips Functioneel: niet gemeten	stat. significante verschil in radiuslengte (MD=1.6; 95%BI: 0.3-2.9) na 5 weken stat. significante verschil in dorsale hoek (MD=3.4; 95%BI: 0.1-6.8) na 10 dagen, maar niet meer na 5 weken	Randomisatiemethode: niet genoemd Assessor blinding: nee Intention to treat: niet genoemd Loss to FU: 0%

Uitgangsvraag 4: gipsbehandeling bij kinderen

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria fractuur	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Abraham 2008 Alleen relevante RCT's uit review opgenomen in tabel: 1) Davidson 2001 2) Plint 2006 3) Symons 2001 4) West 2005 5) Bohm 2006 6) Webb 2006	B	Cochrane systematische review	n=646 (6 RCT's; n=)	Kinderen en adolescenten met distale radiusfractuur 1) buckle fractuur 2) buckle fractuur 3) buckle fractuur 4) buckle fractuur 5) closed forearm fractures 6) displaced forarm fractures	Gemiddelde leeftijd: 8,6-9,8 jaar Geslacht: 53-75%M	1) 3 wkn futura splint 2) plaster splint; removed as desired 3) 3 weken backslab verwijdering thuis 4) 4 weken bandage 5) 6 weken onderarmgips 6) 4 weken onderarmgips (if healed)	1) 3 weken onderarmgips 2) 3 weken onderarmgips 3) 3 weken backslab verwijdering in zhs 4) 4 weken onderarmgips 5) 6 weken bovenarmgips 6) 4 weken bovenarmgips	1) 3 wkn 2) 4 wkn/6mndn 3) 6 wkn 4) 4 wkn 5) 18 wkn 6) 7.7 mndn (gem)	Radiologisch: Refracture, redislocatie, verlies van positie, Union, botvervorming - Functioneel: gripkracht, bewegingsbereik, pijn, dagelijkse activiteiten - Klinisch: complicaties Overig: Kosten, patienttevredenheid	1-4) geen stat. significante verschillen in botvervorming of refracture; sign. grotere voorkeur voor futura splint dan voor gips; sign. meer comfort, minder pijn in bandagegroep vs gipsgroep 5+6) stat. significant minder beperkingen in ADL in onderarmgips groep versus bovenarmgips groep	Randomisatie: + (3 trials), - (2 trials), ? (1 trial) Assessor blinding: - (6 trials) Intention to treat: + (2 trials), - (2 trials), ? (2 trials) Loss to FU: 7-23% (6 trials)
Kropman 2009		RCT	90	Inclusie: - Impacted greenstick fracture, which comprises 1/3 of the distal radius or ulna. - Patients with an age of between 4 and 13 years - Signed informed consent Exclusie: - Complicated fractures. - The necessity to reposition the fracture	Interventie: gemiddelde leeftijd: 10 jaar (range 4-12) Geslacht: 56%M Controle: gemiddelde leeftijd: 10 jaar range 4-12) Geslacht: 62%M	N=45 1 week zachte bandage (laagje wol bedekt met katoenen crépelaag), na 1 week vervangen door tubigrip voor 3 weken	N=45 1 week below-elbow back-slab cast, na 1 week werd er circulair gips van gemaakt voor 3 weken	6 weken na randomisatie	Functioneel: polsfunctie (ROM)/ secundaire angulatie (deviation of the fracture of more than 5 degrees when compared with prior initiating treatment) Pijn: 0-100 VAS Comfort	Na 1 week stat. significant meer pijn in bandagegroep (p=0,03), na 2 en 3 weken niet meer Na 4 weken stat. significant betere polsfunctie (p< 0,001) in bandagegroep, na 6 weken niet vergelijkbaar resultaat Na 3 weken stat. significant meer discomfort in gipsgroep (jeuk) (p<0,001)	Randomisatie: ? (onduidelijk of sprake was van blinding toewijzing; gesloten enveloppen getrokken door arts) Assessor blinding: - voor pijn en discomfort (zelfgerapporteerd), ? voor polsfunctie (niet vermeld) Intention to treat (analysed as randomized): ? (2 lost to FU)

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria fractuur	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
											Loss to FU: 10%

Uitgangsvraag 6: is er een voorkeur voor één van de fixatietechnieken?

Referentie	Mate van bewijzen	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie versus controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Han doll 2008	B	Cochrane systematische review	n=510 (9 RCTs; n=38-89)	Volwassenen met volgroeiend skelet en acute gedislloceerde of geredislloceerde distale radiusfractuur; intra- of extra-articulair	Gemiddelde leeftijd (range): 36-75 (14-93 jaar) Geslacht: 54-100%F	<ul style="list-style-type: none"> - AO fixateur externe (bridging) versus pennen door gips (2 percutane pennen); verwijdering na 3-12 wkn - unilaterale fixateur externe (bridging) versus pennen door gips (2 percutane pennen); verwijdering na 8 wkn - 'uniplanar non-bridging' externe fixatie (Hoffman II compact fixateur externe) versus 'bridging' fixatie (Hoffman); verwijdering na 6 wkn - 'uniplanar non-bridging' externe fixatie (Pennig fixateur externe) versus 'bridging' fixatie (Pennig); verwijdering na 6 wkn - 'multiplanar non-bridging' externe fixatie (dynamische fixateur externe; Delta frame; dorso-radiaal en dorso-ulnair) versus 'bridging' fixatie (Hoffman II compact); verwijdering na 6 wkn - fixateur externe, 5 pennen (5^{de} pen voor 'zwevende' distale fragment) versus standaard AO fixateur externe (4 pennen); verwijdering na 7 wkn - Pennig II fixateur externe met pennen met hydroxy-apatietlaag versus Pennig II fixateur externe met pennen zonder hydroxy-apatietlaag ('uncoated'); verwijdering na 6 wkn - dynamische fixatie (Pennig fixateur externe), 'ball joint' los na 3 weken versus statische fixatie (Pennig), 'ball joint' vast voor 6 weken; verwijdering na 6 wkn 	6 weken-60 maanden	<ul style="list-style-type: none"> - radiologisch: re-dislocatie, kanteling, radiusverkorting, radiale afwijking, articulaire incongruentie, 'malunion' - functioneel: functionele scores (oa DASH), grijpkracht, bewegingsuitslag, pijn, dagelijkse activiteiten - klinisch: persisterende pijn, complicaties 	<ul style="list-style-type: none"> - geen sign. verschillen in functionele of radiologische uitkomsten tussen externe 'bridging' fixatie en pennen door gips (2 trials) - sign. meer 'pin tract infections' (RR 5.75, 95% BI 1.35-24.48) en radiale neuritis (RR 8.36, 95% BI 1.09-64.15) bij externe 'bridging' fixatie vs. pennen door gips (1 trial) - sign. betere functionele en radiologische uitkomsten bij 'uniplanar non-bridging' externe fixatie (Pennig) versus 'bridging' fixatie (Pennig) (1 trial) - sign. betere functionele en radiologische uitkomsten bij fixatie met 5 pennen vs. 4 pennen (1 trial) 	<p>Randomisatie: adequaat (1 trial), onduidelijk of niet genoemd (6 trials), inadequaat (2 trials)</p> <p>Assessor blinding: ja, voor fysieke assessment (1 trial), onduidelijk (3 trials), niet genoemd (5 trials)</p> <p>Intention to treat: ja (2 trials), onduidelijk (1 trial), niet genoemd (6 trials)</p> <p>Loss to FU: 0-34% (6 trials), niet genoemd (6 trials)</p>
Han doll 2007 Alleen relevante studies uit deze review in tabel opgenomen	B	Cochrane systematische review	n=400 (5 RCTs; n=30-120)	Volwassenen met volgroeiend skelet en gedislloceerde en (potentieel) instabiele distale radius fractuur	Gemiddelde leeftijd (range): 34-65 (15-92 jaar) Geslacht: 25-85%F	<ul style="list-style-type: none"> - Kapandji fixatie met 2-3 K-snaren gevolgd door onmiddellijke mobilisering versus trans-styloid fixatie met 2 K-snaren gevolgd door gipsimmobilisering; verwijdering na 45-60 dagen - Kapandji 'intrafocal' fixatie met 3 K-snaren versus Py's iso-elastische fixatie met 2 K-snaren; beide gevolgd door gipsimmobilisering; verwijdering na 8 weken - gemodificeerde Kapandji fixatie met 3 K-snaren (2 snaren intrafocaal, 3^{de} snaar via radius styloid) gevolgd door 6 wkn immobilisering met splint en fysiotherapie versus Willenegger fixatie met 2 K-snaren gevolgd door 6 wkn gipsimmobilisering; verwijdering na 6 weken - biologisch afbreekbare pennen versus K-snaren; beide gezet via Kapandji fixatie; na afloop geen immobilisering; verwijdering na 6 weken - biologisch afbreekbare pennen versus K-snaren; beide gezet via Willenegger fixatie; geen info over post-operatieve zorg; verwijdering: niet genoemd 	6-52 maanden	<ul style="list-style-type: none"> - radiologisch: re-dislocatie, kanteling, radiusverkorting, radiale afwijking, 'malunion' - functioneel: functionele scores (oa DASH), grijpkracht, bewegingsuitslag, pijn - klinisch: complicaties 	<ul style="list-style-type: none"> - meer complicaties bij Kapandji fixatie vs trans-styloid (o.a. symptomen gerelateerd aan oppervlakkige n. radius: 8/54 versus 3/42) of Py's iso-elastische fixatie (o.a. fractuur dislocaties: 7/42 versus 2/46 en snaar dislocaties: 6/42 versus 0/46) - sign. meer complicaties bij afbreekbare pennen vs metalen pennen (problemen met zetten van pen: 8/19 versus 0/21; RR 18.70, 95% BI 1.15-303.59 en pijnlijke littekens, sinusformatie of ernstige osteolytische reacties: 9/15 versus 0/21; RR 19.00, 95% BI 1.20-299.63) 	<p>Randomisatie: onduidelijk of niet genoemd (5 trials)</p> <p>Assessor blinding: niet genoemd (5 trials)</p> <p>Intention to treat: waarschijnlijk (2 trials), onduidelijk of niet genoemd (2 trials), nee (1 trial)</p> <p>Loss to FU: 7-20% (5 trials)</p>

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie versus controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Egol, 2008	B	RCT	88 gerandomiseerd, 77 geanalyseerd (39 I, 38 C)	Patiënten met distale radiusfractuur waarvoor operatie geïndiceerd is. Exclusie: volaire en dorsale 'shear' fracturen, immatuur skelet	Interventie: Gem leeftijd (range): 52.2 (19-87 jaar) Geslacht: 57%F AO-A: 26, B: 1, C: 17 Controle: Gem leeftijd (range): 49.9 (18-78 jaar) Geslacht: 50%F AO-A: 16, B: 2, C: 26	Interventie (I): open repositie en plaatsing 'locked pre-contoured' volaire plaat Controle (C): gesloten repositie en externe fixatie (EBI fixateur) en plaatsing K-snaren Postoperatief: alle patiënten gips splint + fysiotherapie; verwijdering fixateur en snaren na 6 weken	12 mndn	- radiologisch: volaire kanteling, ulnaire variantie, radiale lengte en inclinatie - functioneel: DASH, bewegingsuitslag, grijpkracht - klinisch: pijn, complicaties	- geen sign verschillen in radiologische, functionele uitkomsten en in pijn en complicaties	Randomisatie: adequaat Assessor blinding: niet genoemd Intention to treat: nee Loss to FU: 12.5% (11/88) Meer type C fracturen in externe fixatiegroep en meer type A fracturen in plaatgroep Meer patiënten in plaatgroep hadden aanvullende chirurgie nodig (2 versus 5 patiënten) Groepen gelijk qua leeftijd, geslacht, handdominantie, fractuurpatroon, SES en comorbiditeiten.
Jaku bletz, 2008	B	RCT	30 (15 I, 15 C)	Patiënten >50 jaar met unilaterale AO-type C distale radiusfractuur, zonder ander letsel aan bovenste extremiteit. Exclusie: intercarpale letsels, fracturen > 8 dgn, open fracturen, contra-indicaties chirurgie	Interventie: Gem leeftijd (range): 64.5 (52-85 jaar) Geslacht: 13F/2M AO-C1: 10, C2: 4, C3: 1 Controle: Gem leeftijd (range): 66.3 (52-85 jaar) Geslacht: 12F/3M AO-C1: 10, C2: 3, C3: 2	Interventie (I): open repositie en plaatsing palmaire plaat onder fluoroscopie Controle (C): open repositie en plaatsing dorsale Pi plaat onder fluoroscopie Postoperatief: alle patiënten 'short arm' splint voor 14 dgn+ oefeningen/actieve mobilisering; verwijdering plaat: onbekend wanneer	6 mndn	- radiologisch: palmaire of dorsale kanteling, ulnaire variantie, radiale inclinatie, 'malunion' - functioneel: Gartland&Werley, bewegingsuitslag, grijpkracht - klinisch: pijn, complicaties	- sign betere grijpkracht (65% vs 94%), bewegingsuitslag (flexie, extensie, supinatie, pronatie) en lagere G&W score en minder pijn in interventiegroep	Randomisatie: onduidelijk hoe gedaan Assessor blinding: niet genoemd Intention to treat: ja Loss to FU: 0% Geen sign verschillen wat betreft leeftijd, geslacht, fractuurtype, handdominantie.

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie versus controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Krukhaug, 2009	B	RCT	75 (38 I, 37 C)	Patiënten >18 jaar met AO-type A3 distale radiusfractuur, acuut of re-dislocatie na 10dgn gips Exclusie: fractuur >14 dgn, demencie, psych stoornis, eerdere polsfractuur	Gem leeftijd (range): 62 (20-92 jaar) Geslacht: 85%F AO-A3: 75	52 wkn	6 mndn	- radiologisch: radiale kanteling, ulnaire variantie, radiale inclinatie - functioneel: DASH, bewegingsuitslag - klinisch: pijn, complicaties	- geen sign verschillen in radiologische, functionele uitkomsten en in pijn en complicaties	Randomisatie: onduidelijk (allocation concealment) Assessor blinding: niet genoemd Intention to treat: deels, resultaten van 4 drop-outs deels meegenomen, maar niet in 1 jaar follow-up Loss to FU: 4 (uit controlegroep) Geen sign verschillen wat betreft leeftijd.
Leung, 2008	B	RCT	137 patiënt en met 144 fracturen (74 externe fixatie, 70 plaatfixatie)	Patiënten, 16-60 jaar, met acute (< 8h na letsel) intra-articulare AO (C1-3) distale radiusfractuur Exclusie: Patiënten met pathologische fracturen, premature osteoporose, drugs- of alcoholverslaving, open fracturen (Gustilo en Anderson8 type-II of III)	Gem leeftijd (range): 42 (17-60) Geslacht: 85M/52F EF: AO-C1: 17, C2: 28, C3: 29 PF: AO-C1: 19, C2: 22, C3: 29	Externe fixatie (EF): Open respositie en fixatie met AO fixateur externe. Bij 66 fracturen gebruik van K-snaren en bij 16 fracturen bottransplantatie. Plaatfixatie (PF): Open repositie en fixatie met volaire (40), dorsale (12) of volaire en dorsale plaat (18). Bij 30 fracturen gebruik van K-snaren en bij 12 fracturen bottransplantatie. Postoperatief: na plaatfixatie, 2-3 wkn plaster slab; fysiotherapie na verwijdering van gips of fixateur externe; verwijdering dorsale plaat na 6 mndn, fixateur externe na 6 wkn	24 mndn	- Overall scores: Gartland&Werley, Green & O'Brien - arthritis grade volgens Knirk & Jupiter - patienttevredenheid - complicaties	- sign betere G&W scores in PF groep dan in EF groep (97% vs 94% goed-excellent), met name bij patiënten met AO-C2 fracturen (n=18 in beide groepen bij 24 mndn FU) (100% vs 83% goed-excellent) - sign betere arthritis grading in PF groep dan EF groep (44% grade 0 vs 20% grade 0) - complicaties: infecties (8 EF, 3 PF), verlies van repositie (5 vs 5), carpale tunnelsyndroom (8 EF, 3 PF), radiale zenuwirritatie (3 EF), frozen shoulder (3 EF), paresthesia (2 PF), nonunion ulnar styloid (3 EF, 1 PF)	Randomisatie: adequaat Assessor blinding: nee (niet mogelijk) Intention to treat: ja Loss to FU: 25/74=34% in EF groep en 16/70=23% in PF groep na 24 mndn Geen verschillen wat betreft leeftijd, geslacht, handdominantie, fractuurtype

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie versus controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Pieske, 2008	B	RCT	80 (40 I, 40 C)	Patiënten volwassen skelet en instabiele, gereloceerde distal radiusfractuur, geschikt voor externe fixatie. Exclusie: Patiënten die geen IC konden geven, fractuur secundair aan maligne tumor, infectie bij fractuur, immunosuppressie therapie, ernstige systemische ziekte, reflex sympathische dystrofie of metaallergie	Interventie: gem leeftijd±SD: 69.0±11.0 Geslacht: 88%F AO-A2: 4, A3: 15 C1: 5, C2: 7, C3: 9 Controle: gem leeftijd±SD: 69.1±10.7 Geslacht: 80%F AO-A2: 1, A3: 16 C1: 6, C2: 8, C3: 9	Interventie (I): gesloten repositie, AO fixateur externe met titanium pennen (Ti6Al4V); 39 fracturen ook K-snaarfixatie en 5 open repositie en bottransplantatie Controle (C): gesloten repositie en AO fixateur externe met RVS pennen; 39 fracturen ook K-snaarfixatie en 8 open repositie en bottransplantatie Timing operatie: < 24 h na letsel Postoperatief: alle patiënten dressing; verwijdering fixateur na gem. 44 dgn en K-snaren na gem. 58dgn	Gem. 44 dgn	- complicaties (erythema, drainage, cellulitis, penverlies, vroegtijdig verwijderen pennen vanwege infectie) - pijn - behoefte aan antibiotica	- sign minder pijn in Ti groep - meer complicaties in RVS groep dan in Ti groep (27.5% vs 15%; p=0.17) - leeftijd positief gecorrigeerd met verlies van pennen	Randomisatie: adequaat, maar allocation concealment onduidelijk Assessor blinding: nee (niet mogelijk), assessor en behandelend arts 2 verschillende personen Intention to treat: ja Loss to FU: 0% Geen verschillen wat betreft leeftijd, geslacht, fractuurzijde of -type
Van Manen 2008	B	RCT	Gerandomiseerd: 36 (21 I, 15 C) Geanalyseerd: 32 (19 I, 13 C)	Patiënten >18 jr met polsfractuur < 48 h Exclusie: endocriene stoornissen (para-) thyroïde klier, calcium /fosfaat stoornissen, ; pathologische fracturen, eerdere radiotherapie in polsgebied; bestaande fracturen of eerdere pols, schouder, bovenarm of elleboogfracturen aan zelfde zijde, multitrauma aan zelfde zijde, contra-indicatie voor operatie	Interventie: gem leeftijd (range): 60 (38-78) Geslacht: 10F/3M AO-A: 1, B: 4, C: 8 Controle: gem leeftijd (range): 63 (18-79) Geslacht: 15F/4M AO-A: 5, B: 1, C: 13	Interventie (I): Open repositie en interne fixatie (ORIF) met biologisch afbreekbare (resorbable) dorsale of volaire plaat; 13 dorsale plaat, 6 volaire plaat Controle (C): Open repositie en interne fixatie (ORIF) met metalen dorsale of volaire plaat (mn locking compression plates); 3 dorsale plaat, 7 volaire plaat, 1 dorsale plaat met volaire support Postoperatief: alle patiënten 3 wkn onderarmgips gevolgd door fysiotherapie; verwijdering platen: niet genoemd	52 wkn	- functioneel: bewegingsuitslag (ROM), DASH - klinisch: complicaties	- geen sign verschillen tussen beide groepen wat betreft bewegingsuitslag, DASH score of 2 ^{de} operatie - verlies van repositie (6 I), zwellings bij plaat (3 I), pijn aan pols bij bewegen (4 C) - 2 ^{de} operatie nodig (5 I, 4 C)	Randomisatie: onduidelijk (allocation concealment) Assessor blinding: niet genoemd Intention to treat: nee Loss to FU: 4/36=11% (2 I, 2 C) Geen verschillen wat betreft leeftijd, geslacht, fractuurtype

Uitgangsvraag 8: is er een indicatie om botdefecten op te vullen?

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria /type fractuur	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
<p>1) Kopylov 2002 2) McQueen 1996 3) Sanchez-Sotelo 2000 4) Schmalholz 1989</p> <p>(Uit: Cochrane Review van Handoll et al., 2008)</p> <p>Vergelijking: Botsubstituut/graft versus conservatieve behandeling</p>	B	RCTs	n=299 (4 RCTs) 1) 20 2) 120 3) 110 4) 49	<p>Volwassenen met volgroeid skelet en:</p> <p>1) geredisloeerde distale radiusfractuur (20 graden dorsale angulatie of 2+ mm axiale verkorting of 2+ mm incongruentie RC of RU gewricht), extra- of intra-articulair</p> <p>2) geredisloeerde distale radiusfractuur (>10 graden dorsale angulatie of >3 mm radiale verkorting)</p> <p>3) AO: A3 (extra-articulair) of C2 (intra-articulair) distale radiusfractuur</p> <p>4) geredisloeerde gesloten instabiele extra-articulaire distale radiusfractuur (dorsale angulatie 30+ graden en/of axiale compressie 5 mm) na 2^{de} gesloten manipulatie</p>	<p>Gemiddelde leeftijd: 61-68 Geslacht: 88-100%F</p>	<p>1) botsubstituut (Norian skeletal repair system (SRS)). 1wk shortarm dorsal splint</p> <p>2) botgraft (van iliac crest). 6 wkn onderarmgips</p> <p>3) botsubstituut (Norian SRS). 2 wkn onderarmgips</p> <p>4) botsubstituut (methylmethacrylaat cement). 2 wkn dorsaal gips</p>	<p>1) geen gipswissel of repositie. 1 wk shortarm dorsal splint</p> <p>2) gesloten repositie en 6 wkn gips</p> <p>3) 6 wkn onderarmgips</p> <p>4) gesloten repositie en 4 wkn onderarmgips</p>	<p>1) 6 mndn 2) 1 jaar 3) 1 jaar 4) 2 jaar</p>	<p>- Anatomisch: radiusverkorting, radiushoek, dorsale hoek, malunion, ulnaire variantie</p> <p>Functioneel: grijpkracht, ROM, ADL, pijn</p> <p>Klinisch: complicaties, patienttevredenheid</p>	<p>1+2) geen stat. significante verschillen in functionele en pijnuitkomsten</p> <p>3+4) stat. significant betere functionele uitkomsten en pijnreductie in interventiegroep</p> <p>1-4) stat. Significant betere anatomische uitkomsten</p>	<p>Blinding randomisatie (+/?/-): ? (3 trials), - (1 trial)</p> <p>Blinding beoordelaar (+/?/-): - (4 trials)</p> <p>Intention to treat analyse (+/?/-): + (2 trials), ? (2 trials)</p> <p>FU >80% (+/?/-): + (4 trials; 0-10% loss)</p>
<p>Cassidy 2003</p> <p>(Uit: Cochrane Review van Handoll et al., 2008)</p> <p>Vergelijking: Botsubstituut versus 'conventionele' behandeling (gips of externe fixatie)</p>	B	RCTs	N=323	<p>Volwassenen met volgroeid skelet en instabiele en/of verplaatste unilaterale distale radiusfractuur tgv low-energy impact. Extra- of intra-articulair.</p>	<p>Gemiddelde leeftijd: 64 Geslacht: 84%F</p>	<p>Botsubstituut (Norian SRS). 2 wkn onderarmgips. 4 wkn verwijderbare brace.</p>	<p>Gesloten repositie en 6-8 wkn gips (n=108) of externe fixatie (n=54).</p>	12 mndn	<p>- Anatomisch: radiusverkorting, radiushoek, dorsale hoek, ulnaire variantie</p> <p>Functioneel: grijpkracht, ROM, SF-36, Green & O'Brien score, pijn</p> <p>Klinisch: complicaties</p>	<p>- geen stat. significante verschillen in functionele, anatomische en pijnuitkomsten na 1 jr.</p> <p>- stat. significant meer pin-plaatsinfecties in controlegroep (externe fixatie)</p>	<p>Blinding randomisatie (+/?/-): ?</p> <p>Blinding beoordelaar (+/?/-): -</p> <p>Intention to treat analyse (+/?/-): +</p> <p>FU >80% (+/?/-): + (9% loss)</p>

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria /type fractuur	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Widman 2002 (Uit: Cochrane Review van Handoll et al., 2008) Vergelijking: Botgraft + externe fixatie versus alleen externe fixatie	B	RCT	N=48	Volwassenen met volgroeid skelet en ernstig verplaatste distale radiusfractuur met comminutie, Older type 3 of 4.	Gemiddelde leeftijd: 51,5 Geslacht: 69%F	Botgraft. Externe fixatie en botgraftinsertie (van iliac crest). 3 wkn externe fixateur, daarna gips (volaire flexie mogelijk)	Externe fixatie, na 6 wkn verwijderd	1 jaar	- Anatomisch: radiusverkorting, radiushoek, dorsale hoek, malunion Functioneel: gripkracht, ROM, ernstige impairment Klinisch: complicaties	- geen stat. significante verschillen in functionele en anatomische uitkomsten na 1 jr - complicaties: pin-plaatsinfectie (c), carpaal tunnelsyndroom (c), donor-plaatsbloeding (d)	Blinding randomisatie (+/?/-): ? Blinding beoordelaar (+/?/-): - Intention to treat analyse (+/?/-): ? FU >80% (+/?/-): + (6% loss)
Jeyam 2002 (Uit: Cochrane Review van Handoll et al., 2008) Vergelijking: Botsubstituut versus percutane pinnen	B	RCT	N=21	Volwassenen met volgroeid skelet en verplaatste distale radiusfractuur. Melone type 1 of 2a (intra-articulair)	Gemiddelde leeftijd: 73 Geslacht: 100%F	Botsubstituut (hydroxyapatiet botcement). 4 wkn shortarmgips	Kapandji's intrafocale pinnen. 4 wkn shortarmgips. K-snaren verwijderd na 6 wkn.	6 mndn	- Anatomisch: radiushoek, dorsale hoek, ulnaire variantie Functioneel: gripkracht, ROM Klinisch: complicaties	- stat. significant palmaire flexie in interventiegroep na 6 mndn. - geen complicaties	Blinding randomisatie (+/?/-): ? Blinding beoordelaar (+/?/-): - Intention to treat analyse (+/?/-): ? FU >80% (+/?/-): + (7% loss)
1) Kopylov 1999 2) McQueen 1996 3) Schmalholz 1990 (Uit: Cochrane Review van Handoll et al., 2008) Vergelijking: Botsubstituut versus externe fixatie	B	RCTs	n=210 (3 RCTs) 1) 40 2) 120 3) 50	Volwassenen met volgroeid skelet en: 1) geredisloceerde distale radiusfractuur (20 graden dorsale angulatie of 2+ mm axiale verkorting of 2+ mm incongruentie RC of RU gewricht), extra- of intra-articulair 2) geredisloceerde distale radiusfractuur (>10 graden dorsale angulatie of >3 mm radiale verkorting) 3) geredisloceerde gesloten instabiele extra-articulaire distale radiusfractuur (dorsale angulatie 30+ graden en/of axiale compressie 5 mm) na 2 ^{de} gesloten manipulatie. Frykman type I en II (extra-art)	Gemiddelde leeftijd: 63-67 Geslacht: 89-96%F	1) botsubstituut (Norian skeletal repair system (SRS). 2wk shortarm dorsal splint 2) botgraft (van iliac crest). 6 wkn onderarmgips 3) botsubstituut (methylnmethacrylaat cement). 2 wkn dorsaal gips	1) 5 wkn Hoffman EF 2) open incisie voor pininsertie. Bridging RC gewricht. 6 wkn Pennig externe fixateur 3) 5-6 wkn Hoffman EF	1) 1 jaar 2) 1 jaar 3) 1 jaar	- Anatomisch: radiusverkorting, radiushoek, dorsale hoek, malunion, ulnaire variantie Functioneel: gripkracht, ROM, ADL, pijn Klinisch: complicaties, patienttevredenheid	1-3) geen stat. significante verschillen in functionele en anatomische uitkomsten en impairment na 1 jr - complicaties: geen stat. significant verschil wb gebruikelijke complicaties (CTS, peesruptuur, RSD)	Blinding randomisatie (+/?/-): + (2 trials), - (1 trial) Blinding beoordelaar (+/?/-): - (3 trials) Intention to treat analyse (+/?/-): + (2 trials), ? (1 trial) FU >80% (+/?/-): + (3 trials; 4-9% loss)

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria /type fractuur	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Rajan 2006 (Uit: Cochrane Review van Handoll et al., 2008) Vergelijking: Allograft versus autograft	B	RCT	N=93	Volwassenen met volgroeid skelet en opnieuw verplaatste distale radiusfractuur (>10 graden dorsale hoek of > 3 mm radiusverkorting). AO type A en C (extra- en intra-articulair)	Gemiddelde leeftijd: 61 Geslacht: 81%F	Allogeen botgraft (Tutoplast cancellous chips). Dorsale splint en 4 wkn circulair onderarmgips	Autogeen botgraft (iliac crest). Dorsale splint en 4 wkn circulair onderarmgips	1 jaar	- Anatomisch: radiuslengte, dorsale hoek, ulnaire variantie, step-off Functioneel: ADL, grijpkracht, ROM, pijn Klinisch: complicaties, patienttevredenheid	- geen stat. significante verschillen in functionele uitkomsten na 1 jr - complicaties: meer in de controlegroep (50% patiënten had postop pijn en 13 ook nog na 1 jaar, 8 patiënten hematoom) - geen stat. significant verschil in patienttevredenheid	Blinding randomisatie (+/?/-): - Blinding beoordelaar (+/?/-): - Intention to treat analyse (+/?/-): - FU >80% (+/?/-): + (0% loss)

Uitgangsvraag 9: is er een indicatie voor arthroscopie bij de verse fractuur?

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie versus controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Varitimidis 2009	B	RCT	n=40 opeenvolgende patiënten	Volwassenen met intra-artculaire fractuur (AO type C1, C2 or C3) met 'step-off' of 'gap' > 2 mm na gesloten repositie. Exclusie: Patiënten met volaire lipfracturen, open fracturen, geassocieerde bovenste extremitetenletsels of CNS stoornissen.	Interventiegroep: gem. leeftijd (range): 44 (31-72 jaar) Geslacht: 11F/9M Oorzaak: val: 14, motorongeluk: 6 Controlegroep: gem. leeftijd (range): 47 (25-68 jaar) Geslacht: 12F/8M Oorzaak: val: 16 motorongeluk: 4	Interventie (I), n=20: repositie en plaatsing fixateur externe plus onderhuidse pennen (2 K-snaren) via fluoroscopie; als repositie en artculaire oppervlak goed zijn, dan arthroscopie waarbij hematoom en debris verwijderd, positie van snaren gecontroleerd, kleine step-offs gecorrigeerd, scheuren in TFCC en SL en LT ligamenten gerepareerd worden en evt bottransplantatie; als repositie niet optimaal is: open repositie. Verwijdering fixateur en snaren na 6-8 wkn. Controle (C), n=20: repositie en plaatsing fixateur externe (Hoffman II) en onderhuidse pennen (K-snaren) via fluoroscopie; als repositie niet optimaal is: open repositie en evt bottransplantatie.	24 maanden	- radiologisch: radius inclinatie, volaire kanteling, step-off, ulnaire negatieve variantie, styloid nonunion - functioneel: DASH score, gemodificeerde Mayo score, grijpkracht, bewegingsuitslag - klinisch: complicaties	- sign betere Mayo score in interventiegroep na 24 mndn (mean score 91.2±2.2) versus 86.7±3.0; p < 0.01) - sign betere bewegingsuitslag (supinatie, extensie, flexie, radiale en ulnaire deviatie) (p < 0.01) in interventiegroep na 24 mndn - ongewenste effecten: oppervlakkige peninfectie (1 C), algodystrofie (2 I, 4 C)	Randomisatie: elke deelnemer trok gesloten envelop Assessor blinding: wsl, chirurg die geen operaties deed, deed post-operatieve assessments Intention to treat: ja Loss to FU: 0% - Kleine N - Bij interventiegroep werden artroscopisch gedetecteerde afwijkingen direct behandeld waardoor kans op bias van resultaten.
Doi 1999	B	RCT; 2 locaties	n=96	Volwassenen <70 jaar met intra-artculaire fractuur. Exclusie: Patiënten met volaire lipfracturen of open fracturen.	Interventiegroep: gem. leeftijd (range): 52 (20-69 jaar) Geslacht: 14F/20M Oorzaak: val: 24, verkeersongeluk: 9, sportongeval: 1 Controlegroep: gem. leeftijd (range): 55 (17-69 jaar) Geslacht: 33F/15M Oorzaak: val: 25, verkeersongeluk: 22, sportongeval: 1	Interventie (I), n=38: repositie mbv fixateur externe (Ace Colles) en onderhuidse pennen (K-snaren) via arthroscopie; behandeling van evt scheuren in ligamenten, verwijdering van debris en bottransplantatie. Verwijdering snaren na gem. 12 wkn. Post-operatieve zorg: actieve mobilisering mbv oefeningen. Controle (C), n=58: open repositie (volair of dorsaal) en fixatie dmv platen of schroeven (n=23), fixateur externe en K-snaren (n=14) of plaatsing pennen of schroeven (n=11). Bottransplantatie in 12 patiënten. Verwijdering platen/schroeven na gem. 8 mndn. Post-operatieve zorg: actieve mobilisering mbv oefeningen voor patiënten met fixateur externe en 4-6 wkn splint en daarna oefeningen voor patiënten met interne fixatie.	Gem. 33 maanden (range: 24-47 mndn)	- radiologisch: radius inclinatie, volaire kanteling, incongruentie, ulnaire variantie - overall scores: Gartland and Wertley, modified Green and O'Brien - functioneel: grijpkracht - klinisch: complicaties	interventie vs controlegroep: - sign betere overall scores (G&W: 4.1±3.32 vs 8.3±5.86; p<0.001, G&OB: 84±9.2 vs 75±11.2; p<0.01) - sign betere bewegingsuitslag (flexie, radiale en ulnaire deviatie) (p<0.01) - sign betere grijpkracht (%: 86±14.2 vs 76±20.1; p=0.01) - sign kleinere ulnaire variantie (mm: 1±2.1 vs 2.5±2.5; p<0.01) - sign kleinere max. gap (mm: 0.3±0.5 vs 0.8±0.8; p<0.01) - ongewenste effecten: stijfheid ipsilaterale vingergewrichten en/of dystrofie (5I, 6C), pin tract infecties (4I, 1C), carpaal tunnel syndroom (1I, 2C)	Randomisatie: patiënten op ene locatie kregen arthroscopie en patiënten op andere locatie kregen open repositie Assessor blinding: niet genoemd Intention to treat: nee Loss to FU: 4/38 I (11%) en 10/58 C (17%) - geen sign verschil tussen beide groepen wv leeftijd, geslacht, tijd tussen letsel en operatie, ernst van de fractuur volgens AO classificatie of het aantal patiënten met bottransplantatie

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie versus controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Ruch 2004	C	Retrospectieve cohort studie	N=30	Patiënten met intra-artculaire fractuur (AO type C2 or C3) met stepoff of gap >2 mm na gelsoten repositie. Exclusie: patiënten met volaire lipfracturen, open fracturen, geassocieerde bovenste extremitetenletsels of bestaande musculo-skeletale aandoeningen.	Gem. leeftijd (range): 39 (21-60 jaar) (I), 44 (16-57) (C) Geslacht: 7F/23M Oorzaak: val: 21, motorongeluk: 9 Controlepatiënten gematcht op leeftijd, geslacht en aantal fractuur fragmenten van articulaire opp.	Interventie (I), n=15: Externe fixatie en voorlopige repositie via fluoroscopie; stabilisatie van fractuur met K-snaren; via artroscoopie verwijdering debris, losse fragmenten, repositie en reparatie van TFCC scheuren. Geen bottransplantaties. Controle (C), n=15: Externe fixatie, repositie en stabilisatie van fractuur met K-snaren via fluoroscopie en 2cm incisie; Drie patiënten ook bottransplantatie.	Gem. 12 maanden (range: 12-17 maanden)	- radiologisch: radiale kanteling en inclinatie, gap en step-off, ulnaire variantie - functioneel: DASH score, grijpkracht, bewegingsuitslag - klinisch: complicaties niet genoemd	sign verbeterde bewegingsuitslag in interventiegroep (supinatie: 88° vs 73°; p=0.02, extensie: mean, 77° vs 69°; p=0.01, flexie: 78° vs 59°; p=0.02). - geen sign verschillen in radiusverkorting, congruentie en DASH scores tussen beide groepen	Randomisatie: nee, retrospectieve cohortstudie met matched case-control Assessor blinding: niet genoemd Intention to treat: nvt Loss to FU: nvt Laag bewijsniveau door studiedesign en kleine N.

Uitgangsvraag 10: heeft fysiotherapie in het nazorgtraject meerwaarde?

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Handoll 2006 Alleen relevante RCT's uit review opgenomen in tabel: 1) Bache 2001 2) Basso 1998 3) Cheing 2005 4) Cooper 2001 5) Kay 2000 6) Maciel 2005 7) Pasila 1974 8) Taylor 1994 9) Toomey 1986 10) Wakefield 2000 11) Watt 2000	B	Cochrane systematische review	n=585 (11 RCT's; n=18-98)	Volwassenen met volgroeiend skelet en distale radiusfractuur (Colles' fractuur) behandeld met gipsimmobilisering of fixatie en gips	Gemiddelde of mediaan leeftijd (range): 53- 76 (15-92 jaar) Geslacht: 58-94%F Gipsimmobilisering: 4-6 weken Classificatie fractuur: 1) AO en Frykman 2) geen 3) niet vermeld 4) niet vermeld 5) AO 6) AO 7) Older 8) niet vermeld 9) geen/wel relocatie, ulnafractuur/comminutie 10) AO 11) Frykman	1) routine fysiotherapie 2) ultrasound, 46.39 kHz (74W/cm ²), 5 min; actieve mobilisatie gewricht 3) gepulseerde elektromagn. wisselvelden (PEMF), 50 Hz (99 gauss)+ijs of alleen PEMF (duur: 30 min./keer, 5 opeenvolgende dagen) 4) standaard therapie (start: na verwijderen van gips) 5) 6 wkn passieve mobilisatie (2x/wk 1 ^{ste} : 3 wkn; 1x/wk 2 ^{de} : 3 wkn) 6) max. 6 wkn fysiotherapie 7) fysiotherapie 8) max. 5 min. passieve mobilisatie (2x/wk) 9) 15 min. onderarm in bubbelbad (12 sessies van 45 min., 2x/wk) 10) routine fysiotherapie 11) routine fysiotherapie	1) instructies voor oef. van fysiotherapeut 2) 'schijn' US (5 min. actieve mobilisatie gewricht) 3) schijn PEMF+ijs of alleen schijn PEMF (duur: 30 min/keer, 5 opeenvolgende dagen) 4) standaard therapie (start: na verwijderen van gips) 5) controlebezoeken (wk 1, 3, 6) 6) 1 sessie met instructies voor oef. van fysiotherapeut 7) instructies voor oef. van orthopedisch chirurg 8) 'schijn'behandeling: 5 min. zacht weefsel massage (2x/wk) 9) 15 min. onderarm in 2 handdoeken gewikkeld (12 sessies van 45 min., 2x/wk) 10) instructies voor oef. van fysiotherapeut 11) instructies voor oef. van orthopedisch chirurg	1) 12 wkn (mediaan) 2) 8 wkn 3) 4 dgn 4) 4 wkn 5) 6 wkn 6) 24 wkn 7) 12 wkn 8) tot ontslag (gem. 26 dgn) 9) tot ontslag (max. 6 wkn) 10) 6 mndn (va fractuur) 11) 6 wkn	Functioneel: grijpkracht, bewegingsuitslag (ROM), pijn (VAS), Gartland&Werley score, DASH score, beperkingen in activiteiten, QOL Klinisch: complicaties, oedeem, handvolume, ongewenste effecten Overig: Aantal behandelingen, duur en kosten van behandeling	1-10) geen stat. significante verschillen in uitkomsten 11) stat. significant verbeterde grijpkracht en polsextensie in interventiegroep	Randomisatie: adequaat (5 trials), inadequaat (2 trials), onduidelijk (4 trials) Assessor blinding: ja (7 trials), nee (4 trials) Intention to treat: ja (1 trial), waarschijnlijk (5 trials), nee (2 trials), onduidelijk (3 trials) Loss to FU: 0-29%
Krischak 2009	B	RCT (randomisatie op basis van leeftijd)	48 gerandomiseerd (24 I, 24 C) 46 geanalyseerd (23 I, 23 C)	patiënten die een operatie hadden ondergaan vanwege distale radiusfractuur tussen juli 2006 en november 2007. ≥ 18 jaar, cognitief capabel, voor zichzelf kunnen zorgen, geen psychiatrische aandoening, geen botziekte, geen eerdere fracturen aan pols of karpal tunnel syndroom aan aangedane zijde, geen inflammatoire gewrichtsziekte of reflex synathetic dystrophy.	Interventie: gem leeftijd (range):54 (18-76), geslacht: 8M/15F AO-A: 8, B:1, C:14 Controle: gem leeftijd (range):56 (26-73), geslacht: 8M/15F AO-A: 6, B:3, C:14	Behandeling door fysiotherapeut (12 sessies van 20-30 min bij zelfgekozen therapeut; therapeut was vrij in kiezen van soort therapie gebaseerd op eigen beoordeling)	Instructies van fysiotherapeut voor oefeningen thuis plus boekje met programma en alle oefeningen	6 weken	Radiologisch: radiale inclinatie en lengte Functioneel: grijpkracht, bewegingsuitslag, patient related wrist evaluation (PRWE) (pijn en disability)	Interventie vs controle: - significant betere PRWE score (gemiddelde score: 18.5 versus 36.1; p<0.001), betere grijpkracht (54% van beginwaarde versus 32% van beginwaarde; p=0.003) en betere bewegingsuitslag (flexie en extensie) (79% van 'gezonde' zijde versus 52% van 'gezonde' zijde; p<0.001) en abductie ulna en radius (70% van 'gezonde' zijde versus 59% van 'gezonde' zijde; p<0.01) ROM (abductie ulna en radius)	Randomisatie: Obv leeftijd via blokrandomisatie (allocation concealment onduidelijk) Assessor blinding: nee Intention to treat: nee Loss to FU: 2/36=6% (1 I, 1 C)

Referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusiecriteria	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Follow-up duur	Uitkomstmaten	Resultaten	Overige opmerkingen
Kay 2008	B	RCT	56 (28 I, 28 C) gerandomiseerd, 47 geanalyseerd (27 I, 20 C)	Patiënten in het Royal Adelaide Hospital met een fractuur in de distale radius die behandeld was met pennen en/of gips. Exclusie: geen Engels spreken/schrijven, bilaterale polsfractuur, gelijktijdige andere letsels of eerdere polsfractuur aan zelfde ledemaat, interne of externe fixatie gehad	Interventie: gem leeftijd (range):55±20, geslacht: 8M/20F extra-art: 14, deels art: 5, volledig art:9 gips: 20, gips+pennen:8 Controle: gem leeftijd (range):56±20, geslacht: 8M/20F extra-art: 9, deels art: 10 gips: 21, gips+pennen:7	Fysiotherapeutisch programma met advies en oefeningen voor thuis. Nadat de pinnen of gips verwijderd was/waren, één sessie waarin fysiotherapeut gestandaardiseerd advies geeft.	Geen interventie	6 weken	Functioneel: bewegingsuitslag, grijpkracht, pijn en functie (PRWE), beperking van activiteiten (QuickDASH) Tevredenheid over nazorg/fysiotherapie	- geen significante verschillen wat betreft bewegingsuitslag en grijpkracht. - interventiegroep sign minder pijn (gem. verschil in score tussen de groepen: -14; 95%BI -25 tot -3; p=0.03) en meer tevreden over fysiotherapeutische nazorg	Randomisatie: adequaat Assessor blinding: ja Intention to treat: nee Loss to FU: 9/56=16% (1 I, 8 C) Relatief veel dropout in controlegroep Onduidelijk of gecontroleerd werd of controlegroep op andere wijze fysiotherapie ontving of oefeningen deed