

Richtlijn

Behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens

1^E TRANCHE

Inhoudsopgave

1	SAMENVATTING RICHTLIJN BEHANDELING VAN DE PROXIMALE FEMURFRACTUUR BIJ DE OUDERE MENS.....	6
1.1	STROOMDIAGRAM BEHANDELING VAN DE PROXIMALE FEMURFRACTUUR BIJ DE OUDERE MENS.....	7
1.2	CONCLUSIES / AANBEVELINGEN.....	8
1.2.1	<i>Fractuurclassificatie</i>	8
1.2.2	<i>Patiëntprofiel</i>	8
1.2.3	<i>Therapie</i>	8
1.2.4	<i>Techniek osteosynthese</i>	9
1.2.5	<i>Techniek endoprothese</i>	10
1.2.6	<i>(Na)behandeling</i>	10
2	ALGEMEEN.....	11
2.1	INLEIDING.....	11
2.2	AANLEIDING.....	11
2.3	DOELSTELLING.....	12
2.4	DEFINITIE.....	12
2.5	DOELPOPULATIE.....	12
2.6	PROBLEEMOMSCHRIJVING EN UITGANGSVRAGEN.....	12
2.7	BEHANDELING VAN PROXIMALE FEMURFRACTUREN IN NEDERLAND.....	12
2.8	TRANSPARANTIE PROCES EN WERKWIJZE.....	13
2.9	LEDEN CRL (EXPERTISE).....	13
2.10	EIGENAAR EN JURIDISCHE BETEKENIS.....	13
2.11	BEOOGDE GEBRUIKERS.....	14
2.12	VERZAMELEN EN BEOORDELEN LITERATUUR.....	14
2.13	BESCHRIJVING IMPLEMENTATIETRAJECT.....	15
2.14	WIJZE VAN AUTORISATIE RICHTLIJN BINNEN DE NEDERLANDSE VERENIGING VOOR HEELKUNDE, ORTHOPEDIE, VERPLEEGHUISARTSEN, KLINISCHE GERIATRIE EN FYSIOTHERAPIE.....	15
2.15	EXPIRATIE DATUM.....	15
3	FRACTUURCLASSIFICATIE.....	16
3.1	INLEIDING.....	16
3.2	RÖNTGENDIAGNOSTIEK.....	16
3.3	INDELING.....	16
3.3.1	<i>Mediale collumfractuur</i>	16
3.3.2	<i>Trochantere femurfractuur</i>	19
3.4	VERANTWOORDING.....	19
4	PATIËNTPROFIEL.....	21
4.1	INLEIDING.....	21
4.2	OP DE SEH.....	21
4.3	BINNEN 1 WEEK NA OPNAME.....	21
4.4	VERANTWOORDING.....	21
5	NIET GEDISLOCEERDE (GEÏNCLAVEERDE) MEDIALE COLLUMFRACTUUR.....	23
5.1	CONSERVATIEVE BEHANDELING.....	23
5.2	OPERATIEVE BEHANDELING.....	23
5.3	VERANTWOORDING.....	23
6	GEDISLOCEERDE MEDIALE COLLUMFRACTUUR.....	24
6.1	OPERATIEVE BEHANDELING.....	24

6.2	OSTEOSYNTHESE	24
6.3	ENDOPROTHESE	25
6.3.1	<i>Techniek hemiarthroplastiek / totale heup prothese</i>	25
6.4	VERANTWOORDING	25
7	EXTRACAPSULAIRE FRACTUUR.....	29
7.1	OPERATIEVE BEHANDELING	29
7.2	OSTEOSYNTHESE	29
7.2.1	<i>Techniek repositie</i>	29
7.2.2	<i>Techniek fixatie GHS</i>	30
7.2.3	<i>Techniek fixatie IM osteosynthese</i>	30
7.3	VERANTWOORDING	30
8	(NA)BEHANDELING.....	33
8.1	INLEIDING	33
8.2	PREVENTIEVE MAATREGELEN	33
8.2.1	<i>Profylactisch antibiotica</i>	33
8.2.2	<i>Tromboembolische profylaxe</i>	33
8.3	DELIRIUM	33
8.4	OSTEOPOROSE	34
8.5	VALRISICO	34
8.6	ALGEMENE ASPECTEN	34
8.7	VERANTWOORDING	34
9	FYSIOTHERAPIE.....	36
9.1	INLEIDING	36
9.2	BEHANDELINGSAFHANKELIJKE ASPECTEN.....	36
9.2.1	<i>Conservatieve behandeling bij niet gedислоceerde mediale collumfractuur (GMC)....</i>	36
9.2.2	<i>Na osteosynthese: intramedullaire fixatie of plaat/schroeffixatie</i>	36
9.2.3	<i>Na prothesiologie: kop-halsprothese of totale heupprothese</i>	36
9.3	VERANTWOORDING	36
10	RESOCIALISATIE.....	37
10.1	INLEIDING	37
10.2	VERANTWOORDING	37

Figuren

Figuur 1	AP bekkenfoto en axiale foto van de heup	16
Figuur 2	Fractuurindeling mediale collumfractuur:	17
Figuur 3	Indeling volgens Pauwels	18
Figuur 4	Fractuurindeling volgens AO van extracapsulaire heupfracturen:	20
Figuur 5	AP opname van de heup: Garden index ter bepaling van varus-valgus dislocatie.	26
Figuur 6	Axiale opname van de heup.....	27
Figuur 7	AP en axiaal beeld van de heup na schroeffixatie.	27
Figuur 8	Beeld van een Pauwels 3 fractuur, fixatie met GHS.....	28
Figuur 9	AP en axiale röntgenopname van een trochantere fractuur na onbloedige repositie.	31
Figuur 10	AP en axiale röntgenopname van een 31A1 fractuur met GHS fixatie.	31
Figuur 11	AP en axiale röntgenopname van de heup van een 31A2 fractuur met IM penfixatie	32

Bijlagen

Bijlage 1	Definities en afkortingen	38
Bijlage 2	ASA score.....	39
Bijlage 3	Mobiliteitsscore volgens Parker en Palmer	39
Bijlage 4	Barthel index.....	39
Bijlage 5	MMSE score	40
Bijlage 6	Praktisch voorbeeld van een klinisch behandel-schema met belaste mobilisatie	41
Bijlage 7	Fysiotherapeutische overdracht	42
Bijlage 8	Uitvoering met gebruik van hulpmiddelen	43
Bijlage 9	Risicoscore osteoporose (richtlijn CBO).....	44
Bijlage 10	Screening valrisico (richtlijn CBO)	44

Samenstelling van de commissie Richtlijn Behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens

Voorzitter:

- Prof.dr. A.B. van Vugt, chirurg, Universitair Medisch Centrum St Radboud, Nijmegen, namens de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH).

Leden:

- Dr. R. van Balen, verpleeghuisarts, Antonius Binnenweg, Rotterdam en LUMC afdeling Public Health en Eerstelijns geneeskunde, Leiden, namens de Nederlandse Vereniging voor Verpleeghuisartsen (NVvV);
- Dr. T.J.M. van der Cammen, internist-klinisch geriater, Erasmus MC, Rotterdam, namens de Nederlandse Vereniging voor Klinische Geriatrie (NVKG);
- Dr. P.M.N.Y.H. Go, chirurg, St. Antonius Ziekenhuis, Nieuwegein, namens de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH);
- Dr. M.J. Heetveld, chirurg, Kennemer Gasthuis, Haarlem, namens de Nederlandse Vereniging voor Traumatologie (NVT);
- Prof.dr. A. van Kampen, orthopedeed, Universitair Medisch Centrum St Radboud, Nijmegen, namens de Nederlandse Orthopaedische Vereniging (NOV);
- Dr. F.A.M. de Loos, namens de patiëntenvereniging Stichting Patiëntenbelangen Orthopaedie;
- R.A. Nuijten, fysiotherapeut, namens het Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie (KNGF);
- Dr. E.L.F.B. Raaijmakers, orthopedisch chirurg n.p., AMC, Amsterdam;
- Dr. I.B. Schipper, chirurg, Erasmus MC, Rotterdam, namens de Nederlandse Vereniging voor Traumatologie (NVT).

1 Samenvatting Richtlijn Behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens

Anamnese

Val, pijn in de heup-bovenbeen-knie, onvermogen te staan/lopen

Algemene conditie

Lichamelijk onderzoek

Pijn bij bewegen, onvermogen te bewegen.

Abnormale stand (verkorting, abductie, exorotatie)

Aanvullend onderzoek

X-bekken en axiale heup aangedane zijde

Fractuurclassificatie

Mediale collumfractuur: geïncleaveerd/niet gedислоceerd versus gedислоceerd na repositie is een classificatie volgens Pauwels 1-3 mogelijk

Trochantere femurfractuur: indeling volgens hoofdgroep AO-classificatie A1-A2-A3

Behandeling

Overweeg conservatieve, functionele behandeling bij geïncleaveerde, niet gedислоceerde mediale collumfractuur bij gezonde mobiele patiënten.

Alle andere gevallen: operatieve behandeling

Operatietechniek

Osteosynthese:

Mediale collumfractuur: schroeffixatie, glijdende heup schroef fixatie

Trochantere fractuur A1: glijdende heup schroef fixatie of intramedullaire pen

Trochantere fractuur A2-3: intramedullaire pen of glijdende heup schroef fixatie

Endoprothese: kophals- of totale heupprothese

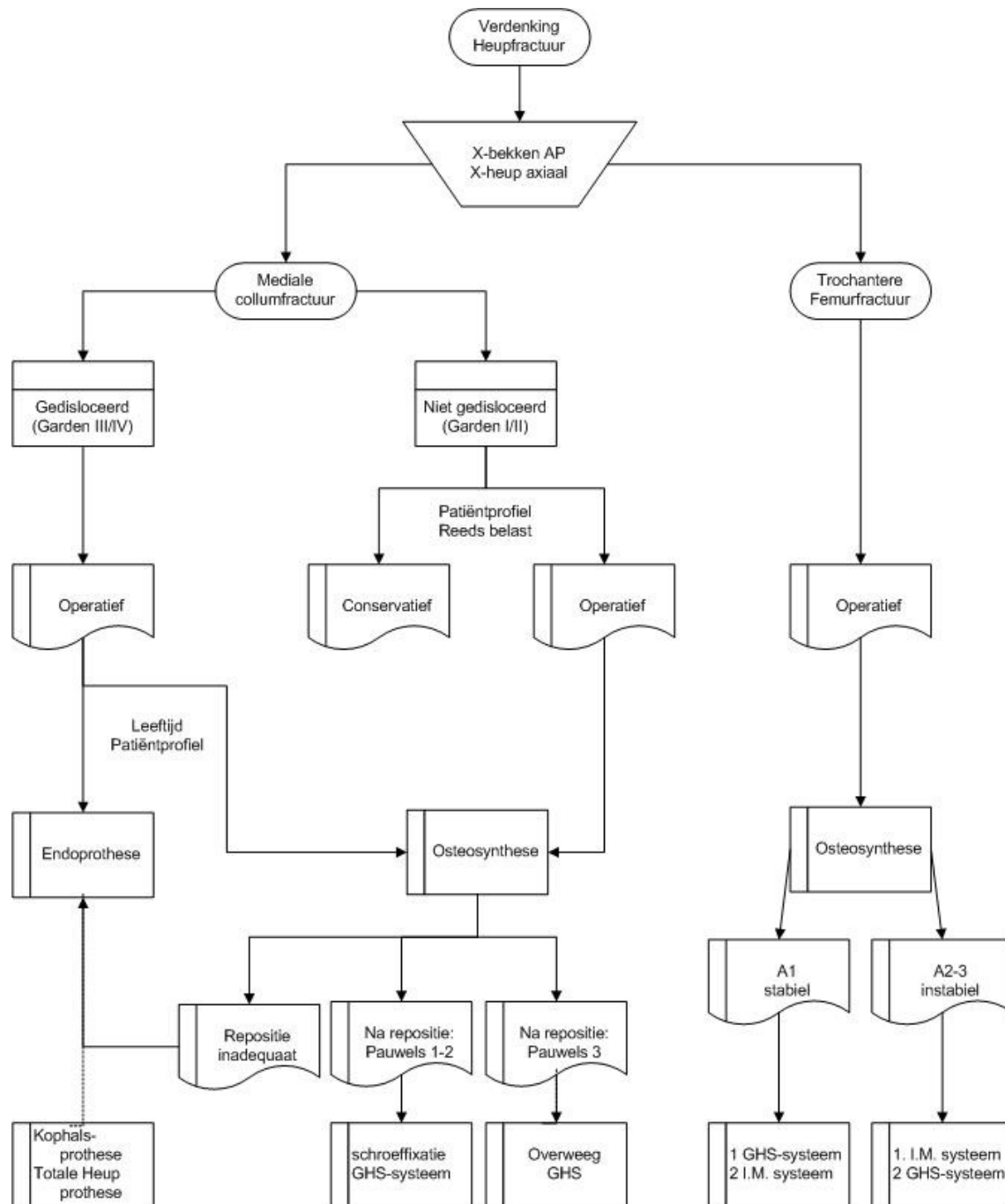
Mediale collumfractuur: bij ingeschatte hoge kans op vallen osteosynthese.

(Na)behandeling

- Tijdstip van operatie is bij voorkeur binnen 24 uur na opname;
- Met betrekking tot de wijze van anesthesiologische begeleiding is er geen voorkeur voor locoregionale of algehele anesthesie uit te spreken;
- Antibiotische profylaxe dient routinematig te worden toegepast te worden bij operatieve interventie;
- Tromboseprofylaxe conform richtlijn CBO Veneuze Trombo-embolie (1999) herziene versie in concept (2006);
- Vroegtijdige functionele, belastbare nabehandeling onder leiding van fysiotherapie;
- Vroegtijdige inschatting mogelijkheden tot resocialisatie;
- Diagnostiek en behandeling osteoporose conform richtlijn CBO 'Tweede Herziene Richtlijn Osteoporose' (2002);
- Diagnostiek en behandeling valrisico conform richtlijn CBO 'Preventie van valincidenten bij ouderen' (2004).

Cave: denk om algemene factoren en daarmee samenhangende postoperatieve morbiditeit.

1.1 Stroomdiagram Behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens



1.2 Conclusies / aanbevelingen

1.2.1 Fractuurclassificatie

Niveau 1: men dient

- bij verdenking op een fractuur van het proximale femur een AP röntgenopname van het bekken en een axiale röntgenopname, van de zijde waar de fractuur vermoed wordt, te maken;
- bij proximale femurfracturen onderscheid te maken tussen de intracapsulaire of mediale collumfractuur en de extracapsulaire of trochantere femurfractuur;
- de mediale collumfractuur in te delen in twee groepen: de niet gedisloceerde, geïncloveerde fractuur versus de gedisloceerde fractuur;
- de trochantere femurfractuur te classificeren volgens de hoofdgroepen van de AO-classificatie: A1, A2 en A3.

Niveau 4: de werkgroep is van mening dat ...

- bij een mediale collumfractuur, waarbij een osteosynthese de behandeling van keuze is, het aanbeveling verdient *na repositie van de fractuur* onder doorlichting de fractuursteile te bepalen met indeling naar Pauwels 1-2 versus Pauwels 3.

1.2.2 Patiëntprofiel

Niveau 1: men dient...

- teneinde een indruk te verkrijgen over anesthesie- en operatierisico een aantal preoperatieve onderzoeken direct bij opname te verrichten;
- een operatieve interventie binnen 24 uur na opname uit te voeren, tenzij er medische contra-indicaties bestaan.

Niveau 2: het is aannemelijk dat ...

- wat betreft het opstellen van een patiëntprofiel op de Spoed Eisende Hulp op gestandaardiseerde wijze een indruk verkregen dient te worden van de algemene conditie van de patiënt en functioneren vóór de fractuur;
- meer gedifferentieerde gegevens in relatie tot algemene behandelingsaspecten en revalidatie/resocialisatie verzameld dienen te worden op de verpleegafdeling (<1 week na opname).

1.2.3 Therapie

Niveau 1: men dient...

- bij de operatieve behandeling van een mediale collumfractuur ofwel endoprothetische vervanging (EP) dan wel interne fixatie (IF) toe te passen;
Nb.: gevorderde artrose van het ipsilaterale heupgewricht, pathologische fractuur en reumatoïde artrose zijn algemeen geaccepteerde contra-indicaties voor IF.
- stabiele trochantere fracturen (31A1) bij voorkeur te behandelen met extramedullair implantaat (glijdende heupschroef (GHS)). Als alternatief kan een intramedullaire osteosynthese (IM) toegepast worden.

Niveau 2: het is aannemelijk dat ...

- EP vervanging (kop-halsprothese of totale heupprothese) de eerste keuze van behandeling is bij patiënten met een gedisloceerde mediale collumfractuur;
- in geval van een mediale collumfractuur IF te overwegen is bij mobiele, gezonde (ASA klasse 1-2) patiënten van 65 tot 80 jaar, waarbij de kans op revisie als acceptabel kan worden beschouwd. Hiervoor is een optimale repositie en fixatie een eerste vereiste;

- bij operatieve behandeling van een niet gedислоceerde mediale collumfractuur een osteosynthese met behulp van een (percutane) schroeffixatie is aangewezen;
- bij immobiele, demente patiënten met een mediale collumfractuur, waar palliatie (pijnstilling) het behandeldoel is, een percutane schroeffixatie als minimaal invasieve ingreep te overwegen is;
- instabiele trochantere fracturen (31A2 en 31A3): bij voorkeur behandeld worden met een intramedullaire osteosynthese (IM). Als alternatief kan een extramedullair behandeling met een glijdende heupschroef (GHS) toegepast worden. Ervaring van de operateur met een bepaald implantaat is vooralsnog van doorslaggevende aard bij de behandeling van instabiele fracturen.

Niveau 3: men kan...

- een conservatieve behandeling overwegen bij een geïncleaveerde, niet gedислоceerde mediale collumfractuur bij alle gezonde patiënten (ASA 1-2), die na het ongeval niet meer konden lopen en bij patiënten, die lopend de afdeling SEH of polikliniek bezoeken;
- aan de hand van de Pauwels indeling (te bepalen na repositie) bij een osteosynthese van een gedислоceerde mediale collumfractuur de keuze van het implantaat aanpassen: (percutane) schroeffixatie enerzijds bij Pauwels 1-2 en een glijdende heup schroef (GHS) fixatie bij Pauwels 3 fracturen anderzijds.

Niveau 4: de werkgroep is van mening dat ...

- er met betrekking tot de indicatie tot spoed ingrijpen bij een mediale collumfractuur in relatie tot kopnecrose geen éénduidige conclusie getrokken kan worden. Operatieve interventie dient derhalve binnen de algemeen gestelde termijn van 24 uur na opname te geschieden.

1.2.4 Techniek osteosynthese

Niveau 2: het is aannemelijk dat...

- bij een gedислоceerde mediale collumfractuur de volgende criteria kunnen worden aangehouden met betrekking tot optimale repositie:
AP opname:
 Varus-valgus dislocatie: Garden index: 160–180°
 Verkorting moet opgeheven zijn.
laterale opname:
 Dorsoventrale dislocatie: Tot 10° retroversie en tot 5° anteversie.
- bij een mediale collumfractuur (percutane schroeven, GHS) met betrekking tot optimale fixatie de volgende criteria kunnen worden aangehouden:
AP opname:
 in centrale of caudale deel van de femurkop
laterale opname:
 in het centrale of dorsale deel van de femurkop
 De positionering dient te zijn tot in het subchondrale bot van de kop, waarbij een afstand van de tip van de schroef tot de rand van de femurkop in de centrale as van 5-10 mm dient te worden aangehouden.

Niveau 3: men kan...

- bij een trochantere fractuur een gesloten repositie bewerkstelligen. Bij onvoldoende resultaat dient overgegaan te worden tot een open repositie. Optimale repositie en positionering van het implantaat, ongeacht GHS of IM is gerelateerd aan de kans van slagen van de osteosynthese;
- bij een interne fixatie van een trochantere fractuur (GHS, IM) voor optimale fixatie de volgende criteria aanhouden:
AP opname:
 Heupschroef in centrale of caudale deel van de femurkop
laterale opname:

in het centrale of dorsale deel van de femurkop

De positionering dient te zijn tot in het subchondrale bot van de kop, waarbij een afstand van de tip van de schroef tot de rand van de femurkop in de centrale as van 5-10 mm dient te worden aangehouden.

Niveau 4: de werkgroep is van mening dat ...

- met betrekking tot optimale repositiecriteria bij trochantere fracturen de volgende criteria in acht genomen kunnen worden:
 - A. AP opname: Caput-collum-diaphyse (CCD)-hoek van het proximale femur dient tenminste 130° te bedragen.
 - B. laterale opname: Er dient een goed alignement te zijn tussen de as van de femurschacht en de as van het collum femoris. Er dient voldoende contactoppervlak (meer dan 50%) te zijn tussen de hoofdfragmenten van de fractuur: caput-collum proximaal en femurdiaphyse distaal

1.2.5 Techniek endoprothese

Niveau 1: men dient...

- geen voorkeur uit te spreken ten aanzien van de keuze van prothese of de chirurgische benadering hiervan;
- bij voorkeur gebruik te maken van een gecementeerde prothese.

1.2.6 (Na)behandeling

Niveau 1: men dient...

- antibiotische profylaxe toe te dienen;
- tromboseprofylaxe toe te dienen; hiervoor verwijzen wij naar de richtlijn CBO Preventie veneuze trombo-embolie (1999); revisie concept 2006 is beschikbaar;
- vanaf opname in het ziekenhuis aandacht te besteden aan interventies ter preventie van delirium.

Niveau 2: het is aannemelijk dat...

- antibiotische profylaxe maximaal 30 minuten en minimaal 10 minuten voor incisie gegeven dient te worden en maximaal 24 uur postoperatief gecontinueerd dient te worden;
- aandacht voor voeding, vroege mobilisatie, en een gericht antidecubitus beleid complicaties kunnen verminderen;
- het belangrijk is om het gebruik van een catheter à demeure zo kort mogelijk te houden, liefst te verwijderen <24 uur na de operatie;
- farmacologisch management van een delier dient te bestaan uit lage dosis neuroleptica (haloperidol), soms in combinatie met benzodiazepines.

Niveau 4: de werkgroep is van mening dat ...

- fysiotherapie tijdens het verblijf in het ziekenhuis ten doel heeft in een vroeg stadium weer belast te mobiliseren (op geleide van pijn) en algemene complicaties (pneumonie, decubitus, urineweginfectie) te voorkomen. Het optimaal haalbare is het verkrijgen van het preëxistente niveau van functioneren;
- fysiotherapie de periode daarna gecontinueerd dient te worden in ofwel de thuissituatie of een meer begeleide situatie (verzorgingshuis, revalidatieafdeling van een verpleeghuis) en gericht moet zijn op revalidatie en resocialisatie.

Algemene aspecten:

Voor het bepalen van osteoporose en valrisico verwijzen wij naar de Tweede Herziene Richtlijn Osteoporose CBO (2002) en de Richtlijn Preventie van Valincidenten bij Ouderen CBO (2004).

2 Algemeen

2.1 Inleiding

Een van de speerpunten van het kwaliteitsbeleid van de Orde van Medisch Specialisten (OMS) is het ontwikkelen en implementeren van medisch-specialistische richtlijnen. Richtlijnen zijn niet alleen belangrijk voor de praktijkvoering, maar ook voor opleiding, bij- en nascholing, producttypering, complicatieregistratie en indicatorontwikkeling. Tevens kan het proces van richtlijnontwikkeling richting geven aan wetenschappelijk onderzoek, omdat het inzichtelijk maakt op welke gebieden er onvoldoende bewijs is voor gepast medisch handelen.

Conform de definitie in het project van de OMS is een richtlijn:

Een binnen de beroepsgroep overeengekomen gedragslijn voor gepaste zorg, die zoveel mogelijk gebaseerd is op de wetenschappelijke inzichten uit systematisch en actueel klinisch wetenschappelijk onderzoek naar effectiviteit en doelmatigheid van de beschikbare alternatieven, rekening houdend met de situatie van de patiënt.

Richtlijnen worden ontwikkeld om:

- de medische kwaliteit en de doelmatigheid te verbeteren (management);
- de inter-doktersvariatie terug te dringen: het handelen moet meer op bewijs gestoeld zijn dan op ervaringen of meningen (professionalisering, professionaliteit versus intuïtie);
- het handelen transparanter te maken ('accountability': wat mag wie van wie verwachten?).

Deze richtlijn over de behandeling van femurfracturen wordt ontwikkeld door leden van de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH) en is een van de eerste richtlijnen die resulteren uit het richtlijnenproject van de OMS in het kader van de Meerjarenaafspraken met de overheid.

2.2 Aanleiding

In de 'Meerjarenaafspraken curatieve somatische zorg' zijn het ministerie van VWS en de OMS overeengekomen dat de Orde in het richtlijnenproject het voortouw zal nemen. De ondersteuning van de wetenschappelijke verenigingen en de ontwikkeling van de benodigde instrumenten voor de richtlijnontwikkeling en –implementatie worden door de Orde als project gerealiseerd. Voor de begeleiding van het project en de besluitvorming rondom de ingediende richtlijnvoorstellen is een begeleidingscommissie geformeerd.

Alle wetenschappelijke verenigingen van de erkende medische specialismen zijn in de gelegenheid gesteld in het kader van de Meerjarenaafspraken richtlijnen te gaan ontwikkelen en te implementeren. De NVvH heeft deze Richtlijn Behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens ingediend.

De wensen van de wetenschappelijke verenigingen ten aanzien van het ontwikkelen en implementeren van medisch-specialistische richtlijnen worden getoetst aan de criteria zoals vastgelegd in het toetsingskader, dat in het kader van de richtlijnenprogramma Meerjarenaafspraken is vastgesteld en door de Plenaire Raad voor Wetenschap, Opleiding en Kwaliteit op 9 maart 1999 is geaccordeerd. Deze criteria zijn:

- draagvlak binnen de wetenschappelijke vereniging(en);
- innovatieve methode;
- maatschappelijke discussie;
- betekenis voor de gezondheidszorg en de samenleving (kwalitatief en kwantitatief);
- grootte van de patiëntencategorie;
- macro-economische impact/budgetair belangrijk onderwerp.

Aan het merendeel van deze criteria wordt in deze richtlijn over de behandeling van proximale femurfracturen bij de oudere mens tegemoetgekomen.

2.3 Doelstelling

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en instructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijk van de behandeling van femurfracturen door chirurgen. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor het opstellen van locale protocollen, hetgeen voor de implementatie bevorderlijk is.

2.4 Definitie

Een proximale femurfractuur is een fractuur van het collum femoris of een fractuur reikend tot in de trochantere regio tenminste 1 centimeter distaal van het trochanter minor.

2.5 Doelpopulatie

Alle patiënten ouder dan 65 jaar met een proximale femurfractuur.

2.6 Probleemomschrijving en uitgangsvragen

De commissie die deze richtlijn voorbereidde, wilde antwoord krijgen op de volgende vragen:

- Wat is de meest werkbare indeling met betrekking tot fractuurtypering?
- Welke algemene factoren bij opname zijn van belang met betrekking tot het te kiezen beleid?
- Welke behandelstrategie is de eerste keuze van behandeling (conservatief, operatief, osteosynthese, endoprothetische vervanging)?
- Met welke morbiditeit moet rekening gehouden worden in de vroeg postoperatieve fase?
- Wat zijn specifieke aspecten in de nabehandeling met betrekking tot somatisch, psychisch en sociaal herstel?

2.7 Behandeling van proximale femurfracturen in Nederland

We kunnen spreken van de fractuurepidemie van de 21^{ste} eeuw, waarbij er in 2004 17500 proximale femurfracturen klinisch werden behandeld, met een te verwachten toename van 5% per jaar.

Het betreft in meer dan 88% van de gevallen ouderen >65 jaar, met een verdelingspatroon man: vrouw van 1:3. De behandeling wordt in 80% door algemeen chirurgen en 20% door orthopedisch chirurgen uitgevoerd en is gemeengoed in alle Nederlandse ziekenhuizen. Afhankelijk van fractuurtype en algemene conditie van de patiënt wordt een klein deel conservatief behandeld. Bij de mediale collumfractuur wordt een keuze gemaakt tussen osteosynthese versus endoprothetische vervanging en bij extracapsulaire fracturen speelt de keuze plaat-schroeffixatie versus intramedullaire osteosynthese een rol.

Een groot probleem vormt de revalidatie en resocialisatie van de oudere patiënt. Als behandeldoel kan gesteld worden, dat de patiënt weer zo snel mogelijk in de eigen woonomgeving wordt gereïntegreerd. 60% Van de patiënten woont voor de fractuur thuis, waarvan een deel in een wankel evenwicht, 25% woont semi-zelfstandig in een verzorgingshuis en heeft voorspelbaar veel moeite met revalidatie tot een acceptabel niveau. Door een tekort aan verpleeghuis- en revalidatiefaciliteiten ontstaat een afnemend probleem, gekenmerkt als het “verkeerde bed”. Dit resulteert in een onnodig lang verblijf het ziekenhuis, waar onvoldoende aandacht aan het herstel kan worden gegeven. De resterende groep (15%) is reeds afhankelijk en woonachtig in een somatisch of psychogeriatrisch verpleeghuis. Hier kan over het algemeen een snelle terugplaatsing naar de oorspronkelijke woonsituatie verwezenlijkt worden. Een deel van deze patiënten is tevoren reeds slecht ter been of zelfs immobiel. Hierbij

concentreert de behandeling zich op palliatie in de vorm van adequate pijnstilling en verpleegbaar/verzorgbaar maken van de patiënt.

2.8 Transparantie proces en werkwijze

De commissie kwam op 26-03-2002 voor het eerst bijeen en heeft regelmatig gerapporteerd aan de Commissie Kwaliteit van de NVvH. De concept richtlijn is aangeboden aan de NVvH en de NOV in september 2006.

2.9 Leden CRL (expertise)

Bij het samenstellen van de commissie werd gezocht naar leden met de volgende kenmerken:

- klinische en wetenschappelijke expertise op het gebied van heupfractuurchirurgie van het proximale femur en geneeskundige zorg voor ouderen;
- afkomstig uit alle bij de behandeling betrokken specialismen;
- afkomstig uit zoveel mogelijk regio's;
- afkomstig uit academische en perifere opleidings- en niet-opleidingsklinieken;
- aanhangers van zoveel mogelijk verschillende operatietechnieken.

Alle leden volgden de cursus Evidence Based Richtlijn Ontwikkeling georganiseerd door de OMS, het CBO en de Cochrane Collaboration.

Leden commissie

Voorzitter:

- **Prof.dr. A.B. van Vugt**, chirurg, Universitair Medisch Centrum St Radboud, Nijmegen, namens de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH).

Leden:

- **Dr. R. van Balen**, verpleeghuisarts, Antonius Binnenweg, Rotterdam en LUMC afdeling Public Health en Eerstelijns geneeskunde, Leiden, namens de Nederlandse Vereniging voor Verpleeghuisartsen (NVvV);
- **Dr. T.J.M. van der Cammen**, internist-klinisch geriater, Erasmus MC, Rotterdam, namens de Nederlandse Vereniging voor Klinische Geriatrie (NVKG);
- **Dr. P.M.N.Y.H. Go**, chirurg, St. Antonius Ziekenhuis, Nieuwegein, namens de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH);
- **Dr. M.J. Heetveld**, chirurg, Kennemer Gasthuis, Haarlem, namens de Nederlandse Vereniging voor Traumatologie (NVT);
- **Prof.dr. A. van Kampen**, orthopedede, Universitair Medisch Centrum St Radboud, Nijmegen, namens de Nederlandse Orthopaedische Vereniging (NOV);
- **Dr. F.A.M. de Loos**, namens de patiëntenvereniging Stichting Patiëntenbelangen Orthopaedie;
- **R.A. Nuijten**, fysiotherapeut, namens het Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie (KNGF);
- **Dr. E.L.F.B. Raaijmakers**, orthopedisch chirurg n.p., AMC, Amsterdam;
- **Dr. I.B. Schipper**, chirurg, Erasmus MC, Rotterdam, namens de Nederlandse Vereniging voor Traumatologie (NVT).

2.10 Eigenaar en juridische betekenis

Eigenaar

Deze richtlijn is eigendom van de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde te Utrecht.

Juridische betekenis

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar op 'evidence' gebaseerde inzichten en aanbevelingen, waaraan zorgverleners moeten voldoen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Belangrijk is hierbij te realiseren dat er verschillende 'levels of evidence' zijn, variërend van het hoogste level of niveau (1A), dat wat consistent is aangetoond in een systematic review, en het laagste level of niveau (4), dat wat slechts berust op opinie van experts. Dit resulteert dan in verschillende klassen van aanbeveling. Aangezien deze aanbevelingen zijn gebaseerd op de 'gemiddelde patiënt', kunnen zorgverleners op basis van hun professionele autonomie zo nodig afwijken van de richtlijn. Dit kan zelfs noodzakelijk zijn, indien de situatie van de patiënt dat vereist. Wanneer er van de richtlijn wordt afgeweken, dient dit te worden beargumenteerd en gedocumenteerd.

2.11 Beoogde gebruikers

Deze richtlijn is bestemd voor chirurgen, orthopeden en assistenten in opleiding tot chirurg of orthopeed. Enige hoofdstukken zijn bestemd voor andere zorgverleners, zoals internisten, klinisch geriater, verpleeghuisartsen, revalidatieartsen en fysiotherapeuten. De commissie streeft ernaar de richtlijn, na bespreking, te bewerken tot een internationale richtlijn.

2.12 Verzamelen en beoordelen literatuur

Alle relevante literatuur werd door kleine groepen voorbereid en vervolgens door alle commissieleden beoordeeld.

Level of evidence

<u>Diagnostisch onderzoek</u>	
A1	Vergelijkend onderzoek naar de effecten van diagnostiek en klinische uitkomsten of onderzoek waarbij met behulp van besliskundige modellen of multivariate analyses de toegevoegde informatie wordt beoordeeld van de te onderzoeken test van een referentietest.
A2	Vergelijkend onderzoek waarbij van te voren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een beschrijving van de onderzochte klinische populatie; bovendien moet het een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, moet er gebruik gemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden van de test en moeten de resultaten van de test en de "gouden standaard" onafhankelijk zijn beoordeeld.
B	Vergelijking met referentietest, beschrijving van de onderzochte test en van de onderzochte populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd
C	Niet vergelijkend onderzoek
D	Mening van deskundigen

<u>Therapeutische interventies</u>	
A1	Meta-analyses die tenminste enkele gerandomiseerde onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn
A2	Gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) en voldoende omvang en consistentie.
B	Gerandomiseerde klinische trials van mindere kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd: cohortstudies, patiënt-controleonderzoek).
C	Niet-vergelijkend onderzoek
D	De mening van deskundigen

<u>Niveau van advies op basis</u>	
1	Indien ondersteund door tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A: <i>het is aangetoond dat, men dient ...</i>

2	Indien ondersteund door tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B: <i>het is aannemelijk, men zou ... moeten ...</i>
3	Indien niet ondersteund door onderzoek van niveau A of B: <i>er zijn aanwijzingen dat..., men kan ...</i>
4	Op grond van de mening van de werkgroepleden: <i>de werkgroep is van mening dat ...</i>

2.13 Beschrijving implementatietraject

De commissie heeft besloten een regionale inventarisatie te verrichten van alle behandelde proximale femurfracturen bij patiënten die verricht werden/worden in twee perioden.

De 0-meting is verricht in de regio Nijmegen over de periode 2005. De tweede meting zal in dezelfde regio verricht worden in 2007.

Publicatie in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde zal aan de hoofdredactie worden aangeboden. Voordrachten op de jaarvergadering(en) van de vakvereniging(en) zullen aan de congrescommissie van de vereniging(en) worden aangeboden.

De richtlijn zal conform het reglement NVvH kenbaar gemaakt worden aan alle leden van de NVvH. Het bestuur van de NOV zal eveneens op de hoogte worden gebracht om binnen deze vereniging dezelfde weg te kunnen volgen.

2.14 Wijze van autorisatie richtlijn binnen de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde, Orthopedie, Verpleeghuisartsen, Klinische Geriatrie en Fysiotherapie

Een richtlijn dient tot stand te komen op basis van de resultaten van wetenschappelijk onderzoeken een aansluitende meningsvorming gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. Daarnaast dient er een breed draagvlak te zijn binnen de NVvH. Tenslotte zal de vereniging eigenaar zijn van deze richtlijn. Om hieraan tegemoet te komen is voor het volgende autorisatieproces gekozen.

De richtlijn wordt in concept opgesteld door de Commissie Richtlijn Behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens. De Commissie Richtlijnen van de NVvH accordeert de plaatsing van de conceptrichtlijn op de website van de NVvH. Alle leden van de Vereniging kunnen interactief commentaar geven op het concept gedurende drie maanden. Zo nodig past de Commissie Richtlijn Behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens het concept aan. De Commissie Richtlijnen van de NVvH beoordeelt of de richtlijn opnieuw aan de leden van de NVvH moet worden voorgelegd via de website of dat het definitieve concept naar het bestuur van de NVvH kan gaan voor vaststelling van de richtlijn. Het bestuur stelt tijdens een bestuursvergadering de richtlijn vast. Hiermee is de richtlijn definitief geworden voor de van tevoren in de richtlijn vastgelegde duur.

2.15 Expiratie datum

De richtlijn is geldig tot 5 jaar na introductie.

3 Fractuurclassificatie

3.1 Inleiding

Classificatie van fractures dient richting te geven aan de behandeling en inzicht te verschaffen in de prognose. Tevens dient een classificatie betrouwbaar toepasbaar te zijn in de algemene praktijk (non-expert situatie). Hiervoor is een eenvoudige onderverdeling van fractuurtypes wenselijk.

3.2 Röntgendiagnostiek

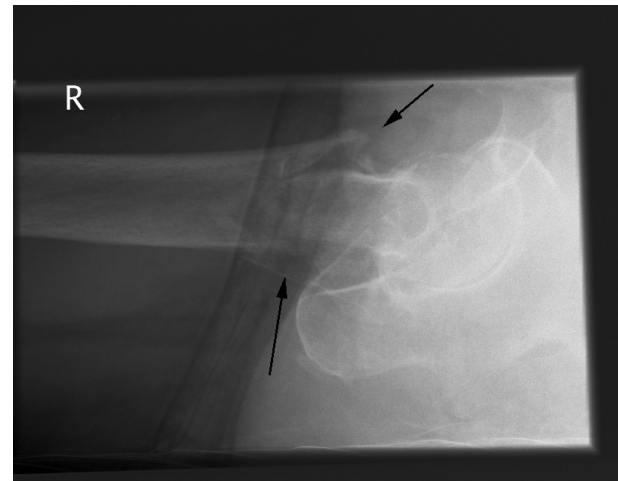
Routine röntgenonderzoek van de heup houdt in: AP röntgenopname van het bekken en axiale röntgenopname van de zijde, waar de fractuur vermoed wordt.

Gehele bekken moet worden gezien inclusief proximale eenderde deel femora. En beide femurkoppen moeten op de AP bekkenopname in beeld zijn. Op de axiale foto moet het collum femoris centraal met minimale overprojectie van het collum femoris over de trochanter major zichtbaar zijn. De gehele kop moet zichtbaar zijn. (Figuur 1).

Figuur 1 AP bekkenfoto en axiale foto van de heup

A: AP bekkenfoto met heupfractuur rechts.

B: Axiale foto van de rechter heup met fractuur



3.3 Indeling

Bij proximale femurfracturen dient allereerst een onderscheid gemaakt te worden tussen de intracapsulaire of mediale collumfractuur enerzijds en de extracapsulaire of trochantere femurfractuur anderzijds. Behalve dat dit voor de prognose van belang is, maakt dit ook verschil met betrekking tot de behandelingsstrategie.

3.3.1 Mediale collumfractuur

Op de ongevalfoto moet gedifferentieerd worden tussen twee hoofdgroepen:

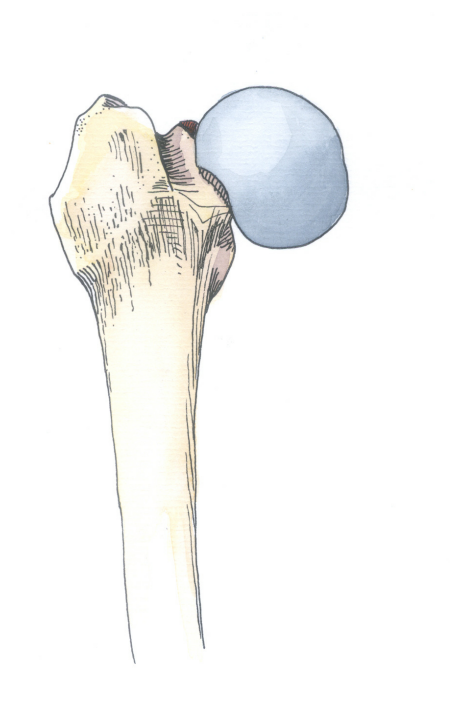
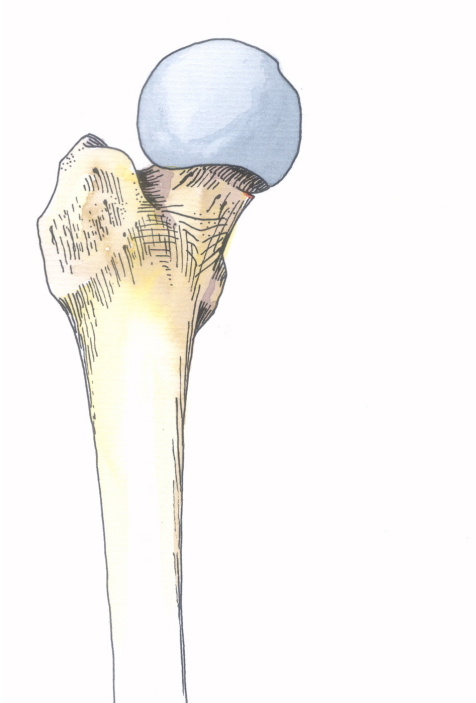
- niet gedислоceerde, geïncloveerde fractuur;
- gedислоceerde, instabiele fractuur.

De fractuur wordt als geïncloveerd beschouwd als op de AP foto de mediale trabeculae een hoek van minimaal 160° maken met de mediale cortex van het femur en het been klinisch niet verkort is (zie Figuur 2). De positie van het kophalsfragment op de axiale foto is niet van belang.

Alle overige fractures zijn als gedислоceerd, instabiel te beschouwen.

Figuur 2 Fractuurindeling mediale collumfractuur:

AP röntgenfoto van de rechter heup: geïncleaveerd/niet gedislloeerde fractuur (L) en gedislloeerde fractuur (R)



Op basis van deze classificatie wordt, mede op grond van andere, meer algemene overwegingen, gekozen voor een behandeling. Valt de keuze op een osteosynthese, dan verdient het aanbeveling na repositie van de fractuur onder doorlichting de fractuursteilte te bepalen met indeling naar:

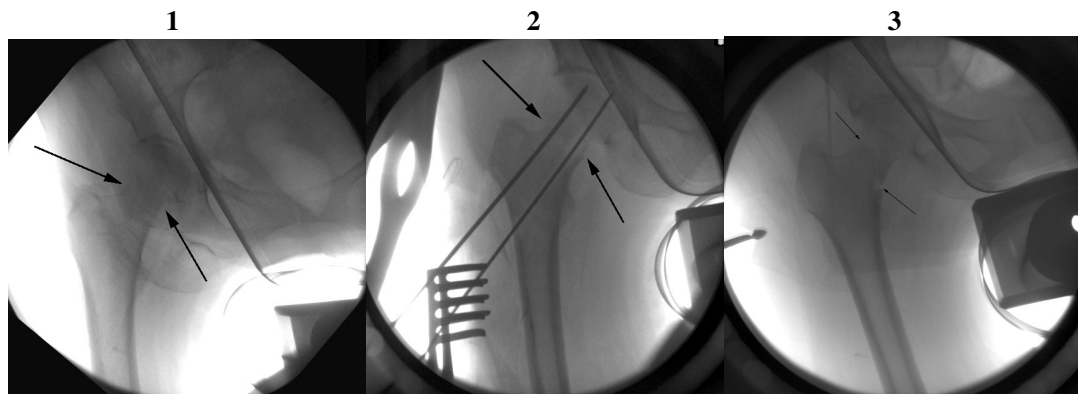
- Pauwels 1-2;
- Pauwels 3.

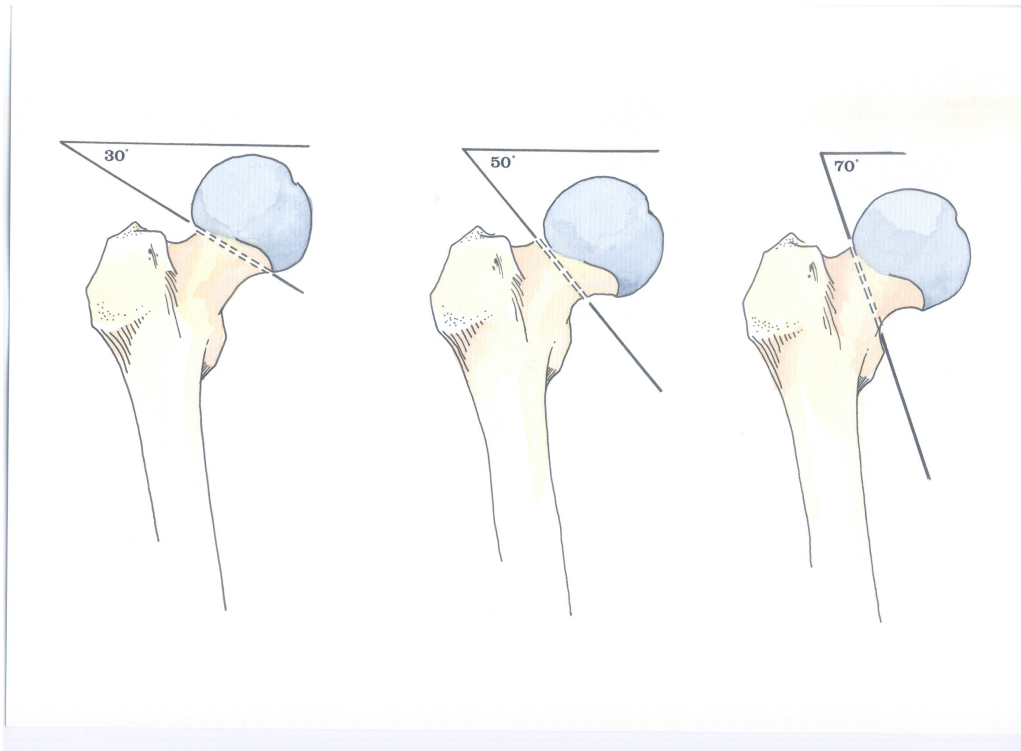
Men spreekt van een Pauwels 1-2 fractuur indien de helling van de fractuurlijn (femurzijde) niet groter is dan 50° . Alle fracturen met een grotere hoek dan 50° worden als Pauwels 3 geclassificeerd (zie Figuur 3).

Figuur 3 Indeling volgens Pauwels

Indeling intracapsulaire heupfractuur naar Pauwels. Uitsluitend te bepalen na repositie van de heup op AP doorlichtingopname van de aangedane heup:

- Pauwels 1 (L) horizontaal verlopend fractuurvlak ($0-30^\circ$) bij belasten vooral met compressie in het fractuurvlak.
- Pauwels 2 (M) schuin verlopend fractuurvlak ($30-50^\circ$) bij belasten compressie en schuifkrachten. (peroperatieve fixatie met 1x K-snaar en voerdraad voor GHS reeds in situ)
- Pauwels 3 (R) verticaal verlopend fractuurvlak ($>50^\circ$) bij belasten uitsluitend schuifkrachten.





3.3.2 Trochantere femurfractuur

Op de ongevalfoto dient geclassificeerd worden volgens de hoofdgroepen van de AO classificatie:

A1, A2 en A3 (

Figuur 4).

Men spreekt van een A1 fractuur als het fractuurverloop in het pertrochantere vlak ligt en er sprake is van een niet complexe fractuur met twee fractuurfragmenten. Een type A2 fractuur is een pertrochantere verlopende fractuur met tenminste een derde fractuurfragment, dat de trochanter minor separeert van de andere twee fragmenten. In geval van een fractuurverloop distaal van het pertrochantere niveau spreekt men van een A3 fractuur.

Aan de hand hiervan wordt de keuze van het implantaat gemaakt, waarbij een grove indeling tussen glijdende heup schroef/plaat enerzijds en intramedullaire implantaten anderzijds kan worden gemaakt.

3.4 Verantwoording

Validatiestudies met betrekking tot de betrouwbaarheid van fractuurclassificatie zijn in voldoende mate beschikbaar om te komen tot een richtlijn. De hierboven genoemde indeling volgt wat betreft de indeling geïncleaveerd/niet gedислоceerd versus gedислоceerd voor de mediale collumfractuur en indeling volgens AO, beperkt tot de hoofdgroepen A1-A2-A3 voor de extracapsulaire fracturen.

- Bewijsniveau 1 op basis van meerdere diagnostische test A2.

Wat betreft de peroperatieve herclassificatie volgens Pauwels is er sprake van een lager bewijsniveau waar bij gebruik van deze indeling (na repositie) in overweging kan worden genomen.

- Bewijsniveau 4 op basis van diagnostische test D: mening van deskundige, met consensus van de leden van de werkgroep.

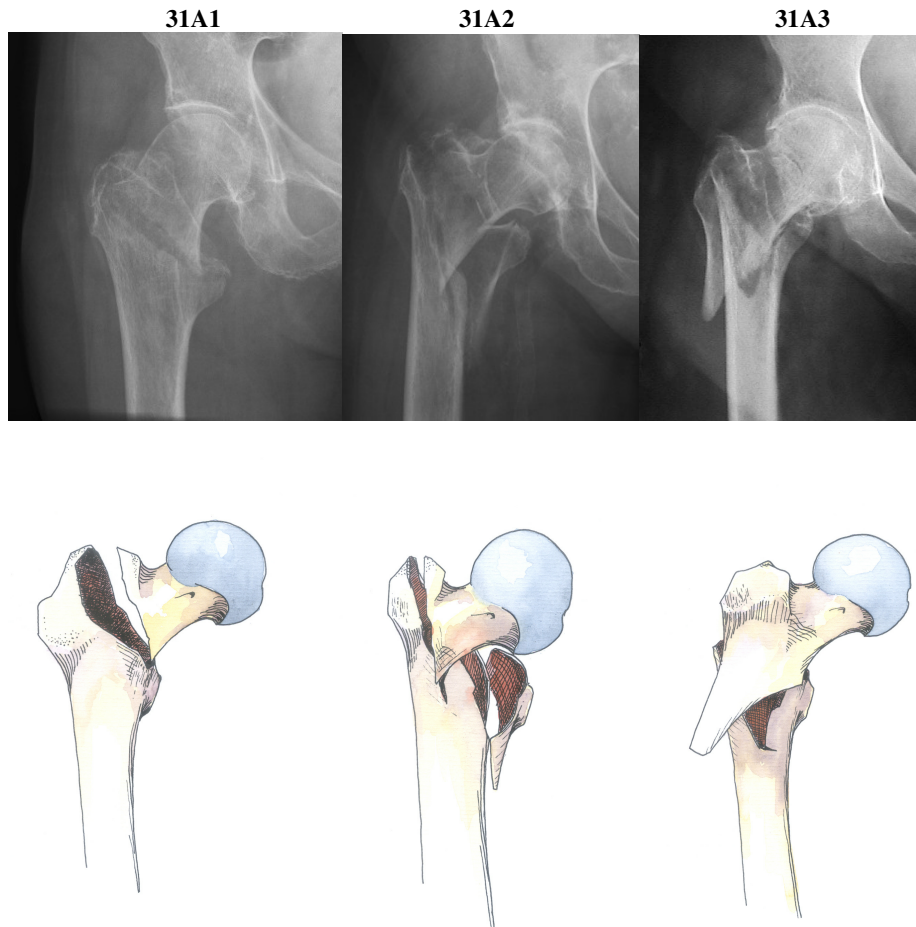
Figuur 4 Fractuurindeling volgens AO van extracapsulaire heupfracturen:

AP röntgenfoto van de heup:

31 A1: stabiele pertrochantere femurfractuur rechts (trochanter minor in continuïteit met de femurschacht)

31 A2: instabiele pertrochantere femurfractuur rechts (trochanter minor los fragment t.o.v. femurschacht)

31 A3: intertrochantere femurfractuur



4 Patiëntprofiel

4.1 Inleiding

Teneinde een indruk te verkrijgen over anesthesie- en operatierisico zullen op de Spoed Eisende Hulp afdeling (SEH) een aantal onderzoeken verricht dienen te worden. Hiertoe dient de algemeen geaccepteerde standaard van de American Society of Anesthesiologists (ASA) classificatie gehanteerd te worden. Tevens is het van belang een indruk te krijgen van algemene conditie en dagelijks functioneren vóór de fractuur. Dit bepaalt immers mede óf en zo ja, welke operatietechniek gekozen wordt, alsmede of er een noodzaak is tot uitstel van de geplande ingreep.

Operatieve interventie dient bij voorkeur binnen 24 uur na opname te geschieden, daar onnodig delay de kans op postoperatieve mortaliteit en morbiditeit negatief beïnvloedt. Behandeling van acute bijkomende morbiditeit die de vitale functies beïnvloedt heeft prioriteit, optimaliseren van chronische pathologie is zinloos.

De prognose ten aanzien van herstel en ontslagbestemming is in sterke mate afhankelijk van enkele kenmerken van patiënten die al bij ziekenhuisopname aanwezig zijn. Onderscheid wordt er gemaakt tussen gegevens die al verzameld dienen te worden op de SEH en gegevens die verzameld kunnen worden later op de verpleegafdeling (<1 week na opname).

4.2 Op de SEH

- co-morbiditeit: welke andere diagnoses zijn al bekend, met name dementie;
- medicatiegebruik;
- algemene lichamelijke conditie, ASA classificatie (Bijlage 2);
- hydratatie en voedingstoestand;
- decubitusgevoeligheid;
- mobiliteit vóór de fractuur (bijvoorbeeld met behulp van eenvoudig scoresysteem volgens Parker en Palmer, zie Bijlage 3);
- verblijfplaats, woonsituatie vóór de fractuur;
- toedracht van de val: “struikel”-incident of ging het gepaard met duizeligheid of bewustzijnsverlies (CVA, TIA, hartritmestoornissen);
- beoordeling op delier: kan aandacht niet vasthouden, is suf, heeft (wisselend) verlaagd bewustzijn;
- geheugen en oriëntatie: naam, leeftijd, oriëntatie in plaats, tijd en persoon.

4.3 Binnen 1 week na opname

- functioneren vóór de fractuur (bijvoorbeeld: Barthel Index, zie Bijlage 4);
- aanwezige en beschikbare (mantel) zorg;
- geestelijk functioneren (bijvoorbeeld: MMSE-score, zie Bijlage 5);
- indicatie tot osteoporose diagnostiek en behandeling: (zie Bijlage 9);
- valrisico (zie Bijlage 10)

Voor het bepalen van osteoporose en valrisico verwijzen wij naar de Tweede Herziene Richtlijn Osteoporose CBO (2002) en de Richtlijn Preventie van Valincidenten bij Ouderen CBO (2004).

4.4 Verantwoording

Met betrekking tot het tijdstip van operatieve behandeling is interventie binnen 24 uur na opname geïndiceerd, tenzij er medische contra-indicaties bestaan.

- Bewijsniveau 1 op basis van therapeutische interventie niveau A2; meerdere onafhankelijke studies beschikbaar.

Wat betreft het opstellen van een patiëntprofiel is er sprake van een aanbeveling dit profiel op de SEH en de verpleegafdeling als boven op te stellen.

- Bewijsniveau 2 op basis van diagnostische test B.

5 Niet gedислоceerde (geïncloveerde) mediale collumfractuur

5.1 Conservatieve behandeling

Indien er sprake is van een niet gedислоceerde (geïncloveerde) mediale collumfractuur, dan kan een conservatieve behandeling overwogen worden bij

- patiënten, die lopend de afdeling SEH of polikliniek bezoeken;
- gezonde patiënten (ASA 1-2), ongeacht leeftijd, die na het ongeval niet meer konden lopen.

De behandeling is functioneel, vroege mobilisatie, zodra de pijn het toelaat, zo mogelijk met 2 krukken partieel (20 kg) belasten tot 8 weken na het ongeval.

In de follow-up behoeven alleen controlefoto's gemaakt te worden, wanneer de pijn niet vermindert, of wanneer zij verergert dan wel terugkeert.

5.2 Operatieve behandeling

Bij patiënten van 65 jaar en ouder met meer dan één serieuze nevendiagnose (ASA 3-5) is de kans op secundaire instabiliteit hoog en loopt op tot bijna 80%. Een primair operatieve behandeling door middel van een osteosynthese wordt daarom aanbevolen.

5.3 Verantwoording

Bij de bovengenoemde patiëntencategorieën kan men een conservatieve, functionele behandeling bij een niet gedислоceerde collumfractuur in overweging nemen.

- Bewijsniveau 3 op basis van therapeutische interventie niveau B; echter geen twee of meer onafhankelijke studies beschikbaar, die zich uitspreken voor conservatieve behandeling.

Bij operatieve behandeling van een niet gedислоceerde mediale collumfractuur is een osteosynthese met behulp van een (percutane) schroeffixatie aangewezen.

- Bewijsniveau 2 op basis van therapeutische interventie niveau B; meerdere onafhankelijke studies beschikbaar.

6 Gedisloceerde mediale collumfractuur

6.1 Operatieve behandeling

Men dient zich te vergewissen dat zowel EP vervanging als IF beiden kunnen worden toegepast bij de operatieve behandeling van een mediale collumfractuur. EP vervanging vermindert de kans op revisie, ten koste van meer peri- en postoperatieve morbiditeit en mogelijk hogere vroege mortaliteit.

EP (kop-halsprothese of totale heupprothese) is de eerste keuze van behandeling bij alle patiënten boven de 80 jaar en bij patiënten van 65-80 jaar met verminderde vitaliteit (ASA 3). Men kan een osteosynthese bij bovengenoemde patiëntencategorieën evenwel in overweging nemen als 2^e keuze.

Bij mobiele, gezonde (ASA klasse 1-2) patiënten van 65 tot 80 jaar, waarbij de kans op revisie acceptabel is, mits een optimale repositie en fixatie bereikt kunnen worden, is IF een verantwoorde keuze en ter beoordeling van de behandelend arts.

Bij chronisch immobiele, demente patiënten, waar palliatie (pijnstilling, verpleegbaarheid) het enige behandel doel is, kan een IF als minimaal invasieve ingreep overwogen.

Omtrent de indicatie tot spoed-ingrijpen bij mediale collumfractuur in relatie tot kopnecrose kan geen éénduidige conclusie getrokken worden. Operatieve behandeling dient bij voorkeur binnen 24 uur na opname plaats te vinden. Behandeling van acute bijkomende morbiditeit die de vitale functies beïnvloedt heeft prioriteit, optimaliseren van chronische pathologie is zinloos. (zie ook 4 Patiëntprofiel).

NB.: Gevorderde artrose van het ipsilaterale heupgewricht, pathologische fractuur en reumatoïde artrose zijn algemeen geaccepteerde contra-indicaties voor IF.

6.2 Osteosynthese

6.2.1 *Techniek repositie*

Repositie:

Gesloten repositie bij een mediale collumfractuur is mogelijk met behulp van de tractietafel of met specifieke handgrepen met de heup in flexie (Leadbetter).

Criteria adequate repositie:

Het verdient aanbeveling de volgende criteria aan te houden met betrekking tot de optimale repositie:

- AP opname:
Varus-valgus dislocatie: Kopfragment moet voldoende uit de varusdislocatie gereponeerd worden en in 0–20° valgusstand staan. Garden index: 160–180° (zie Figuur 5).
Craniocaudale dislocatie: Kopfragment moet voldoende uit de caudale dislocatie gereponeerd worden. Dit kan men inschatten aan de hand van het verloop van de mediale cortex en het calcar femoris die geen verplaatsing van het kopfragment naar caudaal mag vertonen;
- laterale opname:
Dorsoventrale dislocatie: Kopfragment moet in lijn met de as van de femurhals liggen. Tot 10° retroversie en tot 5° anteversie is acceptabel (zie Figuur 6).

6.2.2 *Techniek fixatie:*

Indien het biomechanisch concept van de driepuntsfixatie toe te passen is bij de niet steile fractuur types (Pauwels 1-2), wordt het inbrengen van subchondrale (gecanuleerde) schroeven geadviseerd (zie Figuur 7). Het meest kritische is de plaatsing van één van de schroeven zo caudaal mogelijk over het calcar femoris in de AP projectie en één zo dorsaal mogelijk over de achterste cortex van de hals in de axiale projectie. Schroefpositie in het ventrocraniale deel van de kop dient vermeden te worden.

In geval van het gebruik van een glijdende heupschroef (GHS) of -plaat dient de positie van de schroef op AP projectie in het centrum of caudale 1/3 van de kop te zijn. Op de axiale projectie eveneens centrale of dorsale positionering.

De positionering van schroeven of een GHS dient te zijn tot in het subchondrale bot van de kop, waarbij een afstand van de tip van de schroef tot de rand van de femurkop in de centrale as van 10 tot liefst 5 mm dient te worden aangehouden. (Tip-Apex-Distance)

In geval van een steile fractuur Pauwels type 3 (zie Figuur 3) valt het inbrengen van een glijdende heupschroef, met meer intrinsieke stabiliteit te overwegen, omdat het bovengenoemde biomechanische principe van driepuntsfixatie met schroeven niet toepasbaar is (zie Figuur 8).

6.3 Endoprothese

6.3.1 *Techniek hemiarthroplastiek / totale heup prothese*

Voor het plaatsen van een hemi- of totale arthroplastiek (kop-halsprothese of totale heupprothese) zijn de (antero)laterale en posterieure benadering gebruikelijk. Er is onvoldoende bewijs om één van de benaderingen als superieur te beschouwen. De posterieure benadering leidt in het algemeen tot een grotere kans op postoperatieve luxatie dan de anterieure benadering, daarentegen is er bij de (antero)laterale benadering een grotere kans op verlengde operatieduur, meer bloedverlies en postoperatieve wondinfecties.

Er is onvoldoende bewijs een voorkeur uit te spreken ten aanzien van het plaatsen van een totale heupprothese, een niet-modulaire kop-halsprothese of een modulaire kop-halsprothese. Met betrekking tot de keuze ongecementeerd versus gecementeerd zijn er aanwijzingen dat cementeren van de prothese leidt tot minder bovenbeenklachten, minder revisies op termijn en een betere mobiliteit van de patiënten.

6.4 Verantwoording

EP is de eerste keuze van behandeling bij alle patiënten boven de 80 jaar, patiënten van 65-80 jaar met verminderde vitaliteit (ASA 3) en bij alle patiënten waarbij geen optimale repositie verkregen kan worden. IF is een verantwoorde keuze bij gezonde 65-80 jarigen (ASA 1-2)

- Bewijsniveau 1: therapeutische interventie A 1: meerdere meta-analyses beschikbaar.

Er is geen voorkeur uit te spreken ten aanzien van de chirurgische benadering bij endoprothetische vervanging. Operatieve interventie dient bij voorkeur binnen 24 uur na opname plaats te vinden.

- Bewijsniveau 1: therapeutische interventie niveau A2: meerdere gerandomiseerde trials.

Er zijn aanwijzingen dat het cementeren van de prothese de voorkeur geniet.

- Bewijsniveau 2: therapeutische interventie B; meerdere studies onafhankelijk van elkaar met consistente bevindingen.

Optimale repositie en fixatie is in sterke mate gerelateerd aan het slagen van een osteosynthese.

- Bewijsniveau 2: therapeutische interventie B; meerdere studies onafhankelijk van elkaar met consistente bevindingen.

Bij chronisch immobiele, demente patiënten, waar palliatie (pijnstilling, verpleegbaarheid) het enige behandel doel is, kan een IF als minimaal invasieve ingreep overwogen worden.

- Bewijsniveau 2: therapeutische interventie A2, één gerandomiseerde trial

Indien na repositie classificatie een Pauwels 3 te zien geeft, is een GHS te verkiezen boven een schroeffixatie.

- Bewijsniveau 3: therapeutisch interventie niveau C: niet vergelijkend onderzoek

Omtrent de indicatie tot spoed ingrijpen bij een mediale collumfractuur in relatie tot kopnecrose kan geen éénduidige conclusie getrokken worden. Operatieve interventie dient derhalve binnen de eerder gestelde algemene termijn van 24 uur na opname te geschieden.

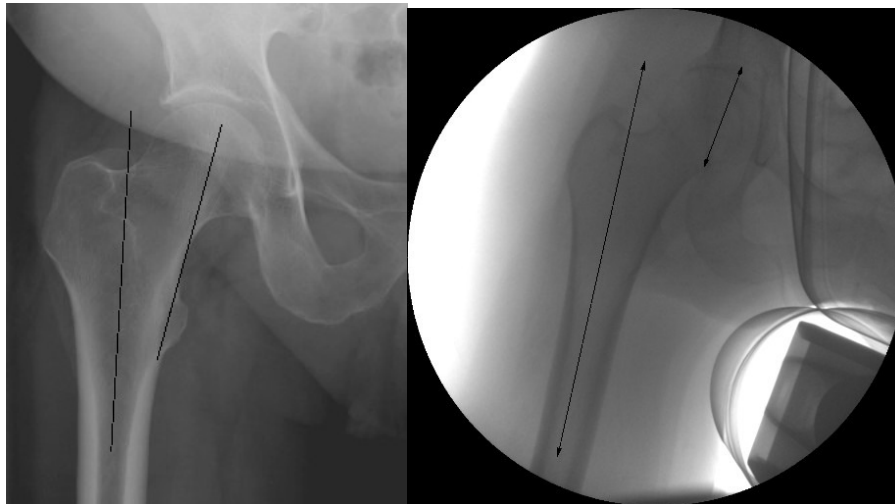
- Bewijsniveau 4: therapeutische interventie: expert opinion met consensus van de leden van de werkgroep.

Figuur 5 AP opname van de heup: Garden index ter bepaling van varus-valgus dislocatie.

Garden-hoek:

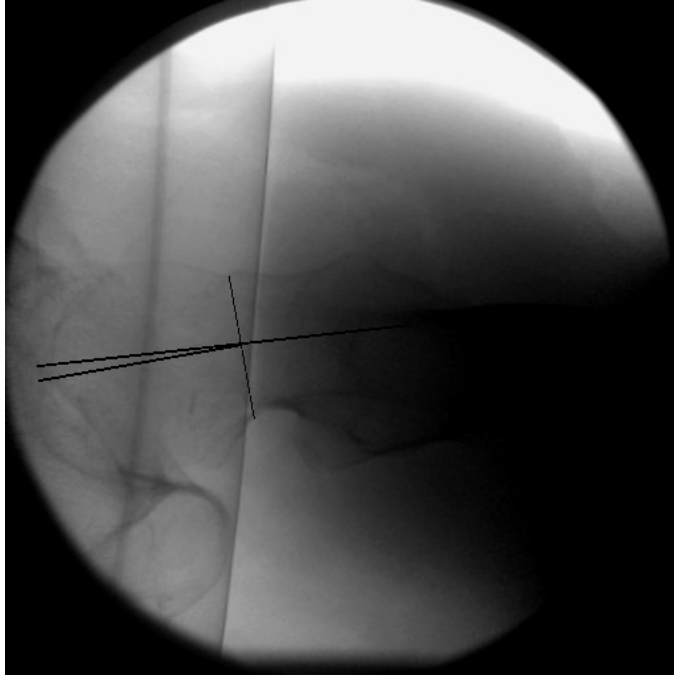
De Garden hoek is een maat voor de varus-valgus dislocatie. De hoek tussen de mediale cortex van de femurschacht (=as van de femurschacht) en de richting van de mediale groep trabeculae in de femurkop dient 160-180° te zijn. Links een intacte heup, waar de trabeculae goed te zien zijn, rechts een doorlichtingsopname na repositie van een gedisloceerde fractuur.

Let op: de mediale cortex en femurkop sluiten goed aan op elkaar, zodat er geen sprake kan zijn van verkorting.



Figuur 6 Axiale opname van de heup.

De mate van ante- en retroversie wordt bepaald door de as van het collum femoris te bepalen ten opzichte van de lijn tussen het centrum van de kop en het centrum van de fractuur. Deze is optimaal bij 5° anteversie en 10° retroversie. Er dient geen tot nauwelijks verschuiving te zijn van de kop t.o.v. de hals in dorsale of ventrale richting.

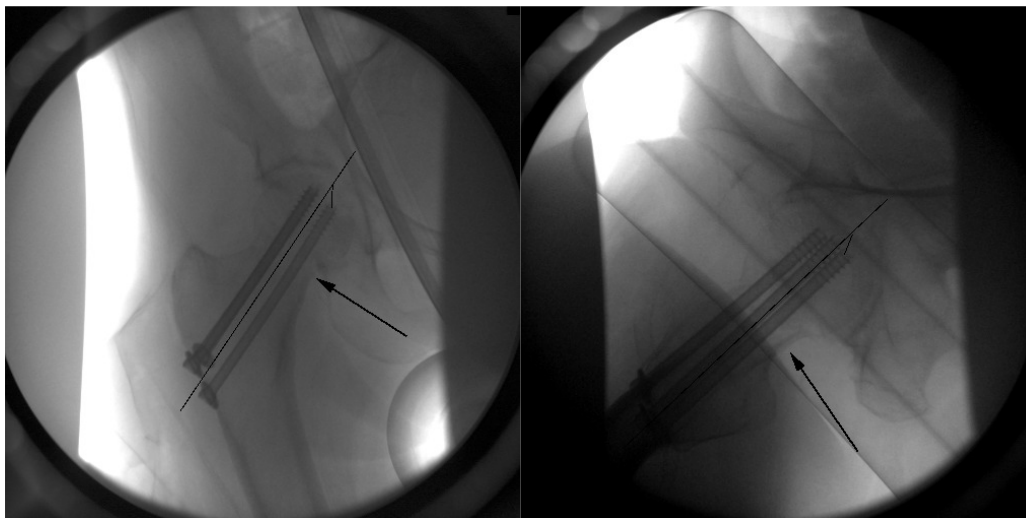


Figuur 7 AP en axiaal beeld van de heup na schroeffixatie.

Technisch goed ingebrachte gecanuleerde schroeven volgens het principe van de driepuntsfixatie. Eerste punt: de schroefdraad geeft fixatie in de femurkop. Tweede punt: de schacht van de onderste dorsale schroef steunt op de achterkant van het collum femoris; de schacht van de onderste ventrale schroef steunt op de onderkant van het collum femoris. Derde punt: de schroefkop steunt op de laterale femurcortex.

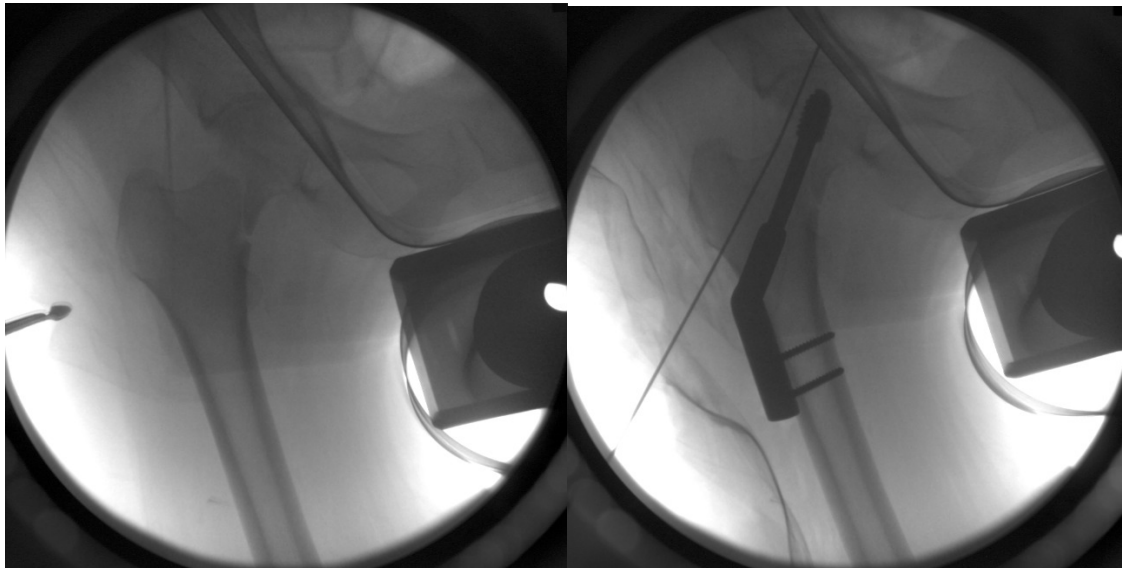
AP röntgenbeeld

Axiaal röntgenbeeld



Figuur 8 Beeld van een Pauwels 3 fractuur, fixatie met GHS.

Doorlichtingsopname AP rechter heup. Na repositie is het verticaal verlopende fractuurvlak te zien. Aan de mediale zijde van het femur eindigt de fractuurlijn laag in het calcar femoris. Er is sprake van een Pauwels 3 type fractuur met een gemeten hoek $> 50^\circ$ van de fractuurlijn t.o.v. het horizontale vlak. (L). Let op: de mediale cortex en kop sluiten goed aan op elkaar, zodat er geen sprake meer is van verkorting. De fractuur is gestabiliseerd met een glijdende heup schroef, de additionele K-snaar is peroperatief gebruikt om dislocatie tijdens het inbrengen van het implantaat te vermijden. (R)



7 Extracapsulaire fractuur

7.1 Operatieve behandeling

In grote lijnen bestaan er voor pertrochantere femurfracturen 2 behandelingsmogelijkheden: extramedullaire (EM) of intramedullaire (IM) fixatie. Bij de keuze tussen deze 2 behandelingsmodaliteiten is het onderscheid tussen stabiele (A1) en instabiele (A2 en A3) pertrochantere fracturen van belang. De keuze van het implantaat hangt hierbij in sterke mate af van de mate van instabiliteit van de fractuur: hoe instabieler de fractuur, des te meer stabiliteit verlangd wordt van het fixatiemateriaal. Biomechanische voordelen van IM osteosynthese zijn aangetoond, klinische resultaten lopen echter uiteen.

Stabiele fracturen (31A1): behandeling extramedullair met een glijdende heupschroef (GHS) geniet de voorkeur. Een GHS is een veilige, simpele, en snelle methode van stabilisatie. Daarnaast is deze methode van behandeling zeer doelmatig, omdat de kosten van het extramedullaire implantaat vooralsnog aanzienlijk lager zijn dan die van een intramedullaire osteosynthese. Als alternatief kan een intramedullaire osteosynthese (IM) toegepast worden.

Instabiele fracturen (31A2 en 31A3): meta-analyses waarin zowel instabiele als stabiele fracturen zijn meegenomen lijken tot op heden in het voordeel van de GHS te pleiten. Als belangrijkste nadeel van de minder invasieve IM osteosynthese wordt de gevreesde complicatie van een femurschachtfractuur genoemd. Hoewel vergelijkend onderzoek tussen eerste en tweede generatie IM implantaten geen significante verbetering te zien geeft, wordt in recentere cohort studies echter bij instabiele fractuurtypen de voorkeur gegeven aan IM behandeling.

Ervaring van de operator met een bepaald implantaat is vooralsnog van doorslaggevende aard bij de behandeling van instabiele fracturen.

Met name bij instabiele fracturen is de positieve invloed van een optimale repositie en adequate positionering van het implantaat op de fractuurgenezing gebleken. De combinatie van adequaat gereponeerde fractuurfragmenten en de juiste methode van fixatie maakt een gecontroleerde impactie van de fractuurfragmenten mogelijk, zodat compressie en daarmee toegenomen stabiliteit kan ontstaan, leidend tot consolidatie van de fractuur. Anatomische repositie en optimale plaatsing van het implantaat dienen te worden nagestreefd.

Operatieve behandeling dient bij voorkeur binnen 24 uur na opname plaats te vinden. Behandeling van acute bijkomende morbiditeit die de vitale functies beïnvloedt heeft prioriteit, optimaliseren van chronische pathologie is zinloos (zie ook 4 Patiëntprofiel).

7.2 Osteosynthese

7.2.1 Techniek repositie

Repositie:

Gesloten repositie met behulp van een tractietafel is de meest aangewezen techniek. Ingeval een gesloten repositie als onvoldoende wordt beoordeeld, dient overgegaan te worden tot een bloedige repositie alvorens met de feitelijke stabilisatietechniek wordt aangevangen.

Criteria adequate repositie: (zie Figuur 9).

Het verdient aanbeveling de volgende criteria aan te houden m.b.t. optimale repositie:

- AP opname:
Caput-collum-diaphyse (CCD)-hoek van het proximale femur dient tenminste 130° te bedragen;
- laterale opname:
Er dient een goed alignment te zijn tussen de as van de femurschacht en de as van het collum femoris. Er dient voldoende contactoppervlak (meer dan 50%) te zijn tussen de hoofdfragmenten van de fractuur: caput-collum proximaal en femurdiaphyse distaal.

7.2.2 *Techniek fixatie GHS*

Bij een GHS wordt via een laterale benadering van de femurschacht de laterale cortex voor de plaatfixatie vrijgeprepareerd. Via deze benadering is tevens een eventuele open repositie van een gedislloceerde fractuur mogelijk. Als eerste wordt de glijdende heupschroef gecanuleerd over een voerdraad ingebracht. Optimale positionering van de schroef is op de AP projectie in het centrum of de caudale helft van de kop, met een afstand van 5-10 mm van de tip van de schroef tot de rand van de femurkop (subchondrale bot biedt optimaal houvast). Bij axiale projectie dient de schroef in het centrum van de hals en kop te liggen, dan wel in de dorsale helft (zie Figuur 10).

Na positionering van de heupschroef kan de plaatverbinding op éénvoudige en veilige wijze aan de femurschacht bevestigd worden. De operatietechniek is relatief eenvoudig en veilig.

7.2.3 *Techniek fixatie IM osteosynthese*

Bij een IM osteosynthese wordt een percutane insertiemethode toegepast, die in verband wordt gebracht met minder peroperatief bloedverlies en een lager infectiepercentage. Vanaf de craniale zijde wordt via een kleine incisie een entreepunt naar de mergholte van het femur gecreëerd, die is gelegen om en nabij de tip van de trochanter major. Afhankelijk van het type pen (diameter) zal de mergholte van de femurschacht eventueel opgeboord moeten worden, om een veilige insertie tot in de mergholte te garanderen. Indien niet de precisietechniek wordt toegepast, bestaat het gevaar voor een additionele fractuur van de femurschacht bij het met te krachtig inbrengen van de pen in de femurschacht.

De positie van de heupschroef, of bij sommige typen twee heupschroeven dient dusdanig te zijn, dat op de AP projectie de (meest caudale) schroef in de caudale helft van de hals en de kop wordt gepositioneerd, eveneens tot in het subchondrale bot. Op de axiale foto is een centrale of dorsale ligging als optimaal te kwalificeren. Deze positionering is in feite conform de plaatsing van een GHS. (zie figuur Figuur 10).

Distale vergrendeling van de pen in de femurschacht is niet zonder gevaar. Indien de vergrendeling niet goed gelukt, dient men zich te realiseren dat ook dit de kans op een additionele distale fractuur van de schacht met zich mee kan brengen.

7.3 **Verantwoording**

Stabiele fracturen (31A1): behandeling extramedullair met een glijdende heupschroef (GHS) geniet de voorkeur. Als alternatief kan een intramedullaire osteosynthese (IM) toegepast worden.

- Bewijsniveau 1: therapeutische interventie A 1: meerdere meta-analyses beschikbaar.

Instabiele fracturen (31A2 en 31A3): behandeling met een intramedullaire osteosynthese (IM) geniet de voorkeur. Als alternatief kan een extramedullaire behandeling met een glijdende heupschroef (GHS) toegepast worden. Ervaring van de operateur met een bepaald implantaat is vooralsnog van doorslaggevende aard bij de behandeling van instabiele fracturen.

- Bewijsniveau 2: therapeutische interventie B: meerdere prospectieve cohort studies beschikbaar.

Gesloten repositie is de meest aangewezen techniek. Bij onvoldoende resultaat dient overgegaan te worden tot een bloedige repositie. Optimale repositie en positionering van het implantaat, ongeacht GHS of IM is gerelateerd aan de kans van slagen van de osteosynthese.

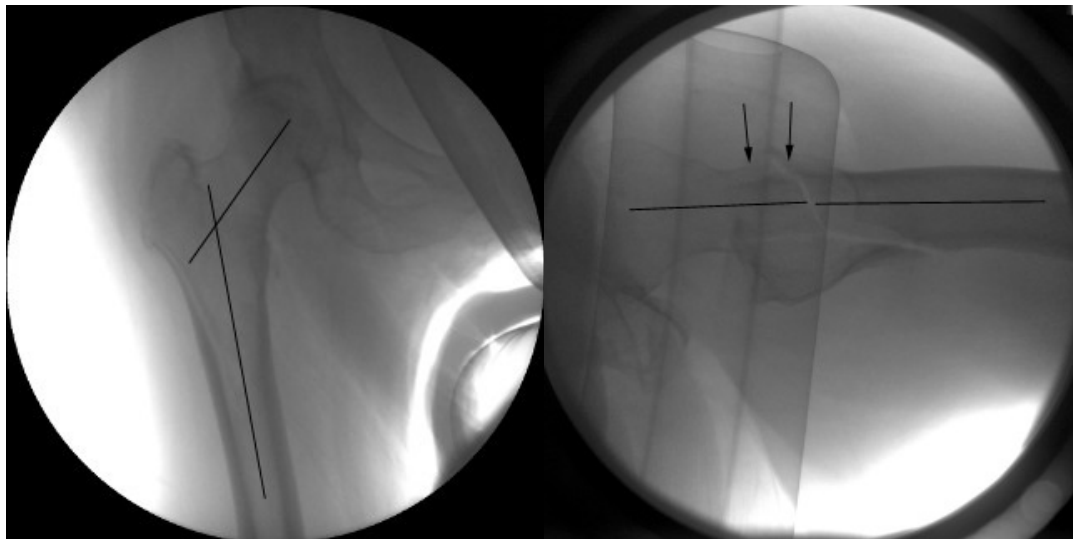
- Bewijsniveau 3: therapeutische interventie van niveau C: ondersteund door niet vergelijkend onderzoek

Figuur 9 AP en axiale röntgenopname van een trochantere fractuur na onbloedige repositie.

Trochantere fractuur type 31 A2, optimale reductiecriteria bereikt:

AP: Corpus Collum Diaphyse (CCD) hoek $> 130^\circ$ (L)

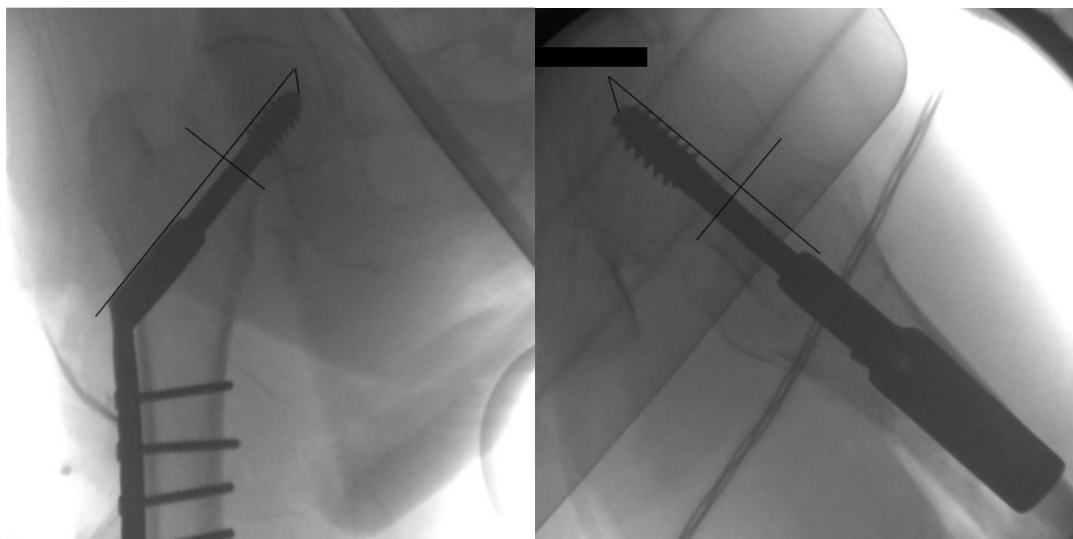
Axiaal: goed axiaal alignement en voldoende (vrijwel 100%) contact fractuurdelen in dorsoventrale richting (R)



Figuur 10 AP en axiale röntgenopname van een 31A1 fractuur met GHS fixatie.

Trochantere fractuur AP, stabilisatie met GHS 135° gepositioneerd in het centrale dan wel caudale deel van de femurkop (L), afstand tot de rand van de kop (centrale deel) < 10 mm.

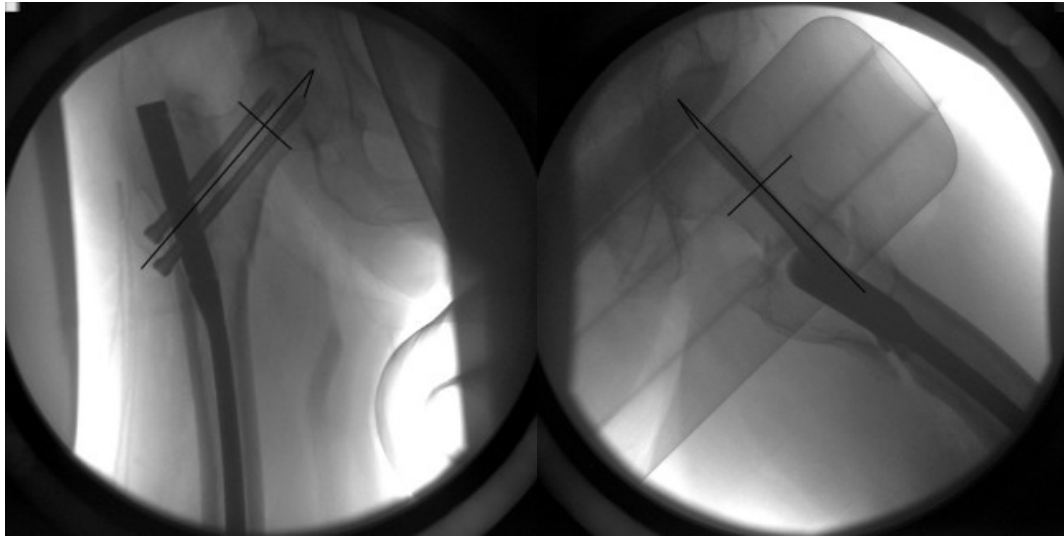
Trochantere fractuur axiale opname, GHS gepositioneerd in het centrale dan wel het dorsale deel van de femurkop (R), afstand tot de rand van de kop (centrale deel) < 10 mm



Figuur 11 AP en axiale röntgenopname van de heup van een 31A2 fractuur met IM penfixatie

Stabilisatie trochantere fractuur met intramedullaire pen. AP opname: positionering van de caudale schroef in het caudale deel van de nek en de femurkop, indien een implantaat met één schroef in de heup gebruikt wordt, dient de positionering in het centrale tot caudale gedeelte van nek en kop te zijn. Afstand tot de rand van de kop (centrale deel) < 10 mm. (L)

Op het axiale beeld (R) dient de positionering in het centrale of dorsale gedeelte van de kop gelegen te zijn. Afstand tot de rand van de kop (centrale deel) < 10 mm. (L)



8 (Na)behandeling

8.1 Inleiding

De voornaamste postoperatieve complicaties van de heupfractuur zijn diepe veneuze trombose, longembolie, delirium, pneumonie, urineweginfectie, urine-incontinentie, decubitus, en wondinfecties. Snelle mobilisatie en een aantal preventieve maatregelen reduceren de kans op deze complicaties. Op langere termijn spelen osteoporose, verhoogd valrisico en een aantal factoren die onder algemene aspecten zijn samengevat een rol.

8.2 Preventieve maatregelen

8.2.1 *Profylactisch antibiotica*

Dienen te worden toegediend om de kans op wondinfectie te minimaliseren. Qua uitvoering verdient het aanbeveling de profylaxe maximaal 30 minuten en minimaal 10 minuten voor incisie te geven om optimale bloedspiegels te bereiken. Afhankelijk van de keuze van AB kan volstaan met een eenmalige gift, dan wel maximaal 24 uur postoperatief te continueren. Indien beschikbaar, kan qua keuze het eigen ziekenhuisprotocol gevolgd worden.

8.2.2 *Tromboembolische profylaxe*

Veneuze tromboembolieën zijn de voornaamste oorzaak van postoperatieve morbiditeit en mortaliteit bij patiënten met een heupfractuur. Risico verhogende factoren zijn hoge leeftijd, maligniteit, eerdere veneuze tromboembolie, obesitas, hartfalen, parese, en genetische predispositie.

Tromboembolische profylaxe is in principe geïndiceerd. Het verdient aanbeveling alle patiënten lage dosis ongefractioneerde heparine (5000 E. 2dd) of low molecular weight heparine (LMWH) toe te dienen, tenzij gecontra-indiceerd.

Bij contra-indicatie voor heparine is orale antistolling aangewezen met Acenocoumarol vanaf opname, gestreefd dient te worden naar een INR tussen 2 en 3.

Bij contra-indicatie voor heparine en orale antistolling is aspirine (325 mg tot 650 mg per dag) aangewezen.

De profylaxe dient gecontinueerd te worden tot patiënt volledig ambulant is, dan wel op het oude niveau is teruggekeerd.

Deze aanbevelingen zijn geëxtraheerd uit de Richtlijn Tromboseproylaxe van het CBO (2006).

8.3 Delirium

Tot 61% van de oudere patiënten met een heupfractuur maakt een delirium door. Het delirium is een passagère bewustzijnsstoornis gepaard gaand met stoornissen in aandacht, concentratie en perceptie. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen het geagiteerde delier (motorisch onrustig, plukkerig) en het stil delier (apathisch, teruggetrokken). De onderliggende oorzaak is somatisch.

Er zijn 4 basisprincipes voor preventie en management:

- vermijden van factoren die een delirium veroorzaken of verergeren;
- de onderliggende medische aandoening identificeren en behandelen;
- ondersteunende maatregelen nemen;
- gevaarlijk gedrag onder controle brengen.

De beste interventie ter preventie van delirium begint vanaf opname in het ziekenhuis, is multifactorieel en reduceert de kans op het ontstaan van delirium. Een vroeg consult door de klinisch geriatr kan ook de kans op het ontstaan van delirium reduceren. Ondersteunende maatregelen zijn van belang om de patiënt zo goed mogelijk te oriënteren.

Farmacologisch management van de symptomen bestaat uit lage dosis neuroleptica (haloperidol) soms in combinatie met benzodiazepines.

8.4 Osteoporose

Osteoporotische fracturen (pols, wervel, heup) gaan gepaard met een verhoogde morbiditeit en in het geval van heupfracturen met een toegenomen mortaliteit.

Therapie met bisfosfonaten verkleint de kans op een volgende fractuur. Wij verwijzen naar de Tweede Herziene Richtlijn Consensus Osteoporose CBO (2002), met betrekking tot aanvullende diagnostiek en behandeling.

8.5 Valrisico

Het optreden van heupfracturen is mede gerelateerd aan de verhoogde valneiging bij bejaarden. Inventarisatie van het valrisico is van belang in het kader van preventie van een volgende val met het oplopen van letsel.

In een vroeg stadium van de opname kan eenvoudig screenend gevraagd worden of de patiënt in het afgelopen jaar, naast deze val die tot de heupfractuur geleid heeft, vaker gevallen is. Indien dit antwoord positief is, is er reden voor verdere inventarisatie. Wij verwijzen naar de Richtlijn Preventie van Valincidenten bij Ouderen CBO (2004) met betrekking tot aanvullende diagnostiek en behandeling.

8.6 Algemene aspecten

Aandacht voor voeding (orale eiwit supplementatie) en een gericht anti-decubitus beleid kunnen complicaties verminderen. Vroege mobilisatie, fysiotherapie, balanstreining, aandacht voor valrisico worden in hoofdstuk 9 nader uitgewerkt, maar zijn evenzo van belang voor de preventie van decubitus en pneumonie.

Met betrekking tot preventie van urineweginfecties is het belangrijk om het gebruik van een catheter à demeure zo kort mogelijk te houden, liefst verwijderen <24 uur na de operatie.

8.7 Verantwoording

Antibiotische profylaxe dient te worden toegediend.

- Bewijsniveau 1.

Tromboembolische profylaxe is geïndiceerd, tenzij contra-indicaties bestaan.

- Bewijsniveau 1.

Interventie ter preventie van delirium begint vanaf opname in het ziekenhuis, is multifactorieel, een vroeg consult door de klinisch geriater is aan te bevelen.

- Bewijsniveau 1.

De antibiotische profylaxe dient maximaal 30 minuten en minimaal 10 minuten voor incisie gegeven te worden (optimale spiegels bereikt). Afhankelijk van de keuze van AB kan volstaan worden met een eenmalige gift, dan wel maximaal 24 uur postoperatief te continueren.

- Bewijsniveau 2.

Aandacht voor voeding, vroege mobilisatie, en een gericht antidecubitus beleid kunnen complicaties verminderen. Met betrekking tot urineweginfecties is het belangrijk om het gebruik van een catheter à demeure zo kort mogelijk te houden, liefst verwijderen <24 uur na de operatie.

- Bewijsvoering: niveau 2.

Farmacologisch management van het delirium bestaat uit lage dosis neuroleptica (haloperidol) soms in combinatie met benzodiazepines.

- Bewijsniveau 2: therapeutische interventie B: meerdere prospectieve cohort studies beschikbaar.

Algemeen:

Wij verwijzen naar de Tweede Herziene Richtlijn Osteoporose (2002) met betrekking tot aanvullende diagnostiek en behandeling, en de Richtlijn Preventie van Valincidenten bij Ouderen CBO (2004) met betrekking tot screening, aanvullende diagnostiek en behandeling.

9 Fysiotherapie

9.1 Inleiding

Het algemene doel van fysiotherapie bij de behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens is de patiënt weer belast te mobiliseren op geleide van de pijn. Altijd zal de belasting moeten worden afgestemd op de belastbaarheid. Daarnaast zal geprobeerd worden om complicaties en morbiditeit te voorkomen (pneumonie, decubitus e.d.)

Aan de hand van het patiëntprofiel kan verder invulling worden gegeven aan de doelen van de behandeling. (Het optimaal haalbare en/of het verkrijgen van het preëxistente niveau van functioneren.)

De specifieke uitvoering van de fysiotherapie is afhankelijk van de verblijfplaats van de patiënt en is grofweg onder te verdelen in tijdsvensers:

- het verblijf in het ziekenhuis;
- de periode daarna in ofwel thuissituatie of een meer begeleide situatie door middel van flankerend beleid in een verzorginghuis, en met name de revalidatie-afdeling van een verpleeghuis.

9.2 Behandelingsafhankelijke aspecten

9.2.1 *Conservatieve behandeling bij niet gedислоceerde mediale collumfractuur (GMC)*

Op geleide van de pijn die de patiënt aangeeft, wordt de mate van belasting aangepast, met 2 krukken partieel (20 kg) belasten tot 8 weken na het ongeval

- Vermijden adductie;
- Aandacht voor specifieke complicaties: secundaire dislocatie;
- Als méér pijn wordt aangegeven: röntgencontrole!

9.2.2 *Na osteosynthese: intramedullaire fixatie of plaat/schroeffixatie*

In principe nabehandeling volgens algemeen belast schema.

- Vermijden adductie en heffen met gestrekt been in verband met grote krachten op de breuk en het fixatiemateriaal;
- Aandacht voor specifieke complicaties: secundaire instabiliteit;
- Als méér pijn wordt aangegeven: röntgencontrole!

9.2.3 *Na prothesiologie: kop-halsprothese of totale heupprothese*

In principe nabehandeling volgens algemeen belast schema

- Aandacht voor specifieke complicaties: luxatie;
- Instructies ter preventie van luxatie zijn afhankelijk van de benaderingswijze van de heup tijdens operatie;
- Voorste benadering: vermijden exorotatie, abductie en (hyper-)extensie;
- Achterste benadering: vermijden endorotatie, adductie en flexie <90°;
- Laterale benadering: vermijden adductie.

9.3 Verantwoording

Er is geen literatuur beschikbaar ter onderbouwing.

- Bewijsniveau 4: therapeutische interventie: expert opinion met consensus van de leden van de commissie.

10 Resocialisatie

10.1 Inleiding

Een groot probleem vormt de revalidatie en resocialisatie van de oudere patiënt. Als behandeldoel kan gesteld worden, dat de patiënt weer zo snel mogelijk in de eigen woonomgeving wordt gereïntegreerd. 60% van de patiënten woonde thuis voor de fractuur, waarvan een deel in een wankel evenwicht, 25% woont semi-zelfstandig in een verzorgingshuis en heeft voorspelbaar veel moeite met revalidatie tot een acceptabel niveau. Door een tekort aan verpleeghuis- en revalidatiefaciliteiten ontstaan een groot probleem, gekenmerkt als het “verkeerde bed”. Dit resulteert in een onnodig lang verblijf het ziekenhuis, waar onvoldoende aandacht aan het herstel kan worden gegeven. Minder dan de helft van deze (semi)-zelfstandig functionerende patiënten keert al dan niet na een tijdelijk verblijf in een revalidatie-instelling uiteindelijk terug naar het eigen woonniveau.

De resterende groep (15%) is reeds afhankelijk en woonachtig in een somatisch of psychogeriatrisch verpleeghuis. Hier kan over het algemeen een snelle terugplaatsing naar de oorspronkelijke woonsituatie verwezenlijkt worden. Een deel van deze patiënten is tevoren reeds slecht ter been of zelfs immobiel, waarbij de behandeling zich concentreert op palliatie in de vorm van adequate pijnstilling en verpleegbaar/verzorgbaar maken van de patiënt.

Er is geen overtuigend bewijs dat gerichte revalidatieprogramma's een gunstig effect hebben op het herstel van functioneren van heupfractuurpatiënten op de lange termijn. Er zijn wel aanwijzingen dat multidisciplinaire geïntegreerde zorg (samenwerking orthopedie/geriatrie) een gunstig effect heeft op ziekenhuisopnameduur, herstel van functioneren op de korte termijn en kans op direct ontslag naar de eigen preëxistente woonsituatie vanuit het ziekenhuis. In de Nederlandse situatie heeft men bij versneld ontslag uit het ziekenhuis echter geen effect op mortaliteit, functioneren na 4 maanden, kwaliteit van leven en kosten aan kunnen tonen. Ons inziens is het echter aan te bevelen de zorg rondom heupfractuurpatiënten op dezelfde manier te organiseren als de stroke-services, waarmee bij neurologische patiënten met een cerebrovasculair accident ruim ervaring is opgedaan.

10.2 Verantwoording

Het nut van gerichte revalidatieprogramma's bij patiënten met een heupfractuur is op de lange termijn niet aangetoond.

- Bewijsniveau 1.

Multidisciplinaire geïntegreerde zorg heeft een gunstig effect op ziekenhuisopnameduur, herstel van functioneren op de korte termijn en kans op direct ontslag naar huis vanuit het ziekenhuis.

- Bewijsniveau 2.

Zorg rondom heupfractuurpatiënten kan op dezelfde manier vorm gegeven worden als bij stroke-services, in zogenaamde ketenzorg.

- Bewijsniveau 4.

Bijlage 1 Definities en afkortingen

AP	Antero-Posterieur
CCD	Caput-collum-diaphyse hoek
EM	Extramedullair
EP	Endoprothese
GHS	Glijdende heupschroef
GMC	Geïnclaveerde mediale collumfractuur
IF	Interne fixatie
IM	Intramedullair
LMWH	Low molecular weight heparine
MMSE	Mini Mental State Examination
RR	Relatief Risico
SIRS	Severity of Illness Rating Scale

Bijlage 2 ASA score**Preoperatieve classificatie volgens de richtlijnen van de American Society of Anesthesiologists (ASA) ter bepaling van de risico's m.b.t. morbiditeit en mortaliteit t.g.v. een operatie**

ASA 1	Volledig gezond.
ASA 2	Enige mate van ziek zijn, maar geen gevolgen voor dagelijkse activiteiten; ziekte zonder symptomen, bv. hypertensie.
ASA 3	Symptomatische ziekte, maar met weinig beperkingen, bv. goed ingestelde diabetes mellitus.
ASA 4	Symptomatische ziekte met ernstige functionele beperkingen, bv. ernstige COPD, instabiele diabetes mellitus.
ASA 5	Moribund

Bijlage 3 Mobiliteitsscore volgens Parker en Palmer**Eenvoudig mobiliteitsscore volgens Parker en Palmer, op SEH bij opname te inventariseren: 0-9 punten**

Mobiliteit	Geen probleem	Met hulpmiddel	Met behulp van derden	Niet mogelijk
Kan zich binnenshuis verplaatsen	3	2	1	0
Kan zich buitenshuis verplaatsen	3	2	1	0
Kan boodschappen doen	3	2	1	0

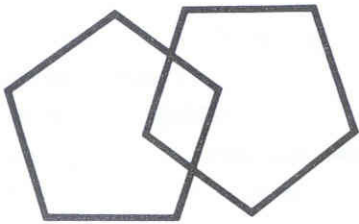
Bijlage 4 Barthel index**Gedifferentieerde mobiliteits- en zelfredzaamheidsscore m.b.v. Barthel Index: 0-20 punten**

Activiteit	Score
Transfers	0-3*
Lopen	0-3*
Traplopen	0-2**
Voeding	0-2**
Uiterlijke verzorging	0-1***
Baden	0-1***
Aan- en uitkleden	0-2**
Toiletgebruik	0-2**
Continent van urine	0-2****
Continent van defaecatie	0-2****

response options :

- * afhankelijk (0); veel hulp (1); enige hulp (2); onafhankelijk (3)
- ** afhankelijk (0); enige hulp (1); onafhankelijk (2)
- *** afhankelijk (0); onafhankelijk (1)
- **** incontinent (0); gedeeltelijk continent (1); continent (2)

Bijlage 5 MMSE score**Gedifferentieerde bepaling van het cognitief functioneringsniveau: MMSE score: 0-30 punten**

	Score
A Oriëntatie	
Welke dag is het vandaag: datum; maand; seizoen; jaar	0-5
Kunt u me vertellen waar u nu bent: ziekenhuis; afdeling; stad; provincie; land	0-5
B Registratie	
Drie woorden. Wilt u die herhalen: “boek, plant, molen” . (1 seconde per woord) (Indien problemen, dan herhalen totdat patiënt de 3 woorden weet, maar dan geen punten geven)	0-3
Onthoud de 3 dingen goed, want over een paar minuten zal ik u vragen het rijtje opnieuw te herhalen.	
C Aandacht	
Wilt u van 100 zeven aftrekken, dan weer 7 aftrekken, en zo doorgaan? (1 punt per goed antwoord, stoppen bij 65 of na 5 antwoorden; foute antwoorden niet verbeteren) 100-7; -7; -7; -7; -7	0-5
(of indien rekenen niet mogelijk is: Wilt u het woord DORST van achteren naar voren spellen? ...T;...S;...R;...O;...D)	0-5
D Geheugen	
Noemt u nogmaals de 3 woorden van zojuist: “boek, plant, molen”	0-3
E Taal	
Wat is dit (potlood)? Wat is dit (horloge)? Wijs een potlood aan en daarna een horloge.	0-2
Wilt u de volgende zin herhalen; “geen, als en of maar”	0-1
Pak dit papier met de rechterhand, vouw het dubbel en leg het daarna op schoot. (1 punt per goede handeling)	0-3
Wilt u dit lezen en opvolgen. (kaart met de zin “Sluit de ogen” voor patiënt leggen).	0-1
Wilt u voor mij een zin opschrijven? (onderwerp en werkwoord)	0-1
F Constructie	
Wilt u dit figuur natekenen. (papier en potlood en kaart met figuur voor patiënt; 1 punt als alle zijden en hoeken getekend zijn en er twee snijpunten zijn)	0-1
	
Totaal	0-30

Afkappunt: 23/24 punten

Geef 1 punt voor ieder correct antwoord.

Interpretatie van het resultaat:

- score 24-30 punten: geen cognitief deficit
- score 20-23 punten: mild cognitief deficit
- score 14-19 punten: matig cognitief deficit
- score 0-13 punten: ernstig cognitief deficit

Bijlage 6 Praktisch voorbeeld van een klinisch behandelprogramma met belaste mobilisatie

Dag 1

- Doel:** spiergevoel en –activiteit bevorderen
- Patiënt start met oefeningen op bed voor voet en enkel plus muscle setting exercises van o.a. de quadriceps en de gluteï.
- Doel:** zitten ter preventie van complicaties cardiopulmonaal.
- Patiënt moet geverticaliseerd worden, indien mogelijk op de stoel.
- Patiënt krijgt eerste instructies over risicobewegingen (indien van toepassing zoals bijvoorbeeld bij totale heup vervanging). Dat gebeurt zowel mondeling als schriftelijk.

Dag 2

Doel: zelfstandig in/uit bed kunnen komen.

→ START OEFENEN VAN ZELFSTANDIGE TRANSFERS NAAR DE STOEL EN LATER OOK TERUG NAAR BED

- Start cryotherapie (ijspakking) bij haematomen met pijn. (N.B. het drukverband zit er de eerste dag nog omheen, waardoor de ijsprikkel niet kan aankomen en bovendien zie je het haematoom/wond niet.)
- Doel:** zelfstandig en veilig kunnen (op-)staan en lopen.
- Zo mogelijk start met sta- en loopoefeningen met (eigen) hulpmiddel. Extra aandacht voor techniek van opstaan en gaan zitten gerelateerd aan risicobewegingen.

Dag 3

- Doel:** spierkracht vergroten, angst overwinnen/ durven te bewegen
- Start extra oefeningen op de stoel
- Doel:** groter veiligheidsgevoel ontwikkelen naast grotere stabiliteit opbouwen.
- Start stabiliteitsoefeningen in stand en tijdens lopen.

Dag 4-6

- Doel:** zelfstandig lopen.
- Optimaliseren v/h looppatroon. Let op de extensie!!
- Doel:** contractuurpreventie / extensiebevordering.
- Buikligging (draaien over geopereerde zijde, m.n. bij endoprothese)

Dag 7-10

- Doel:** mobiliteit en spierkracht, actieradius en ADL activiteiten uitbreiden.
- Afhankelijk van voldoende herstel van de patiënt (snel) overplaatsing naar thuissituatie / eigen omgeving met continuering van fysiotherapie.

Bijlage 7 Fysiotherapeutische overdracht

Standaard overdracht, aankruisen wat van toepassing is.

Operatiedatum:/...../..... ; Ontslagdatum:/...../.....

Diagnose/ Opname-indicatie:

- ☐ Mediale collumfractuur
- ☐ Intertrochantere femurfractuur
- ☐

Behandeling:

- ☐ Conservatieve behandeling geïncleaveerde mediale collumfractuur
- ☐ Osteosynthese door middel van schroeven
- ☐ Osteosynthese door middel van glijdende heupschroef
- ☐ Osteosynthese door middel van intramedullaire pen
- ☐ Kop-halsprothese (dorsolaterale / voorste / laterale benadering)
- ☐ Totale heupprothese (dorsolaterale / voorste / laterale benadering)
- ☐

Relevante medische gegevens:

.....

Beloop klinische behandeling:

- ☐ Ongecompliceerd
- ☐ Gecompileerd
-
-
-

Toegestane belasting:

- ☐ onbelast
- ☐ partieel.....
- ☐ volledig

Loophulpmiddel:

- ☐ rekje/rollator;
- ☐ 1 / 2 elleboog-, schaalkrukken;
- ☐ 1 / 2 handstokken

Bijlage 8 Uitvoering met gebruik van hulpmiddelen

Hulpmiddel aan één zijde:

- 2-telsgang (2-puntsgang)
de stok wordt tegelijkertijd naar voren verplaatst met het tegengestelde (aangedane) been tot op dezelfde lijn. Daarna wordt het andere been een stap naar voren geplaatst;
- 3-telsgang (3-puntsgang)
Eerst wordt de stok naar voren geplaatst. Daarna wordt het tegengestelde been naar voren geplaatst op dezelfde lijn als de stok. Hierna wordt het andere been een staplengte naar voren geplaatst.

Hulpmiddel aan twee zijden:

- 2-tels diagonaalgang of 2-puntsgang
Het hulpmiddel in de linkerhand wordt tegelijk met de rechter voet naar voren geplaatst en het hulpmiddel in de rechter hand tegelijk met de linker voet. Hiervoor is een betere in de romp nodig dan bij de 4-telsgang;
- 4-tels diagonaalgang of 4-puntsgang
Eerst wordt de kruk aan de 'gezonde' zijde naar voren gezet daarna het aangedane been tot naast de kruk. Vervolgens wordt de stok aan de aangedane zijde naar voren gezet voorbij de 1^e stok waarna het 'gezonde' been naast de tweede kruk wordt geplaatst. Er is nooit meer dan één punt los van de grond;
- Driehoeksgang
Beide hulpmiddelen worden samen met het aangedane been op één lijn geplaatst. Het andere been wordt er een staplengte vóór geplaatst. Gaan de hulpmiddelen tegelijk dan spreek je van een 2-tels driehoeksgang en gaan de hulpmiddelen ná elkaar dan spreek je van een 3-tels driehoeksgang;
- Zwaai gang
Beide hulpmiddelen worden tegelijkertijd naar voren geplaatst en de beide benen worden in één zwaai tegelijkertijd naar voren geplaatst. Gaan de benen tot de lijn waar ook de stokken staan dan is dat "swing to the gate" en gaan de benen voorbij die lijn dan spreek je van "swing through the gate".

Bijlage 9 Risicoscore osteoporose (richtlijn CBO)

1. Heeft u wel eens iets gebroken na het 50^e levensjaar?
2. Heeft u een of meerdere ingezakte rugwervels?
3. Komt botontkalking in uw familie voor? (heupfractuur bij moeder?)
4. Weegt u minder dan 60 kg als vrouw of minder dan 67 kg als man?
5. Ligt u meer dan 20 uur per dag in bed of op de bank?
6. Gebruikt u corticosteroïden ≥ 7.5 mg prednisonequivalent per dag?

Overzicht van risicofactoren voor heup- en wervelfracturen

Risicofactor	Heupfractuur RR	Wervelfractuur RR	Niveau van bewijs****
Fractuur na 50 ^{ste} jaar	1,5-2,9		1
Wervelfractuur		4,1-5,8	1
Familie (heupfractuur bij moeder)	1,8-3,7	1,3 ***	2
Corticosteroïden			2
Prednison 2,5-7,5 mg/dag	1,6-2,0	2,2-3,1	
Prednison $\geq 7,5$ mg/dag	1,9-2,7	4,3-6,3	
Gewicht < 67 kg	2,2		2
Lengte per 10 cm toename	1,6		2
Ernstige immobiliteit *	1,2-3,6		1
Veel lichaamsbeweging **	0,7		3
Visusstoornis	1,4-1,7		2
Langwerkende benzodiazepines	1,6		3
Anti-epileptica	2,0-2,8		3
Hyperthyreoïdie	1,8		3

*) In verschillende studies: minder spierkracht, evenwicht- een loopstoornis

**) Veel wandelen

***) Bij mannen

****) Bron CBO, Tweede Herziene Richtlijn Osteoporose

Bijlage 10 Screening valrisico (richtlijn CBO)

1. Bent U thuis gevallen en/of heeft u een bot gebroken ten gevolge van een val in het afgelopen jaar?
2. Gebruikt u slaaptabletten of vier of meer medicijnen?
3. Is er sprake van een ernstige ziekte zoals morbus Parkinson, dementie, gewrichtsslijtage van knie of heup, beroerte of iets anders dat het evenwicht beïnvloedt?
4. Kon U makkelijk opstaan vanuit een stoel op kniehoogte (een stoel waarbij de voeten plat op de vloer zijn en de knieën in een rechte hoek)
5. Heeft u een probleem met het zien, dat invloed heeft op uw zelfvertrouwen of uw vaardigheid vermindert in het uitvoeren van taken?
6. Zijn er problemen met duizeligheid die niet eerder onderzocht zijn en/of moeilijkheden met het evenwicht geven of die onveiligheid veroorzaken?

Als één of meer van de vragen met ja wordt beantwoord, dan is er aanleiding te verwijzen voor nader onderzoek.

Richtlijn

Behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens

2^E TRANCHE

Inhoudsopgave

1	FRACTUURCLASSIFICATIE.....	4
1.1	INLEIDING	4
1.2	CONVENTIONEEL RÖNTGENONDERZOEK VAN DE HEUP EN HET PROXIMALE FEMUR	4
1.2.1	<i>De Anterior-Posterior (AP) bekkenopname</i>	4
1.2.2	<i>De axiale of laterale heupopname</i>	6
1.3	MEDIALE COLLUMFRACTUUR.....	9
1.4	TROCHANTERE FEMURFRACTUUR	15
2	PATIËNTPROFIEL.....	19
2.1	INLEIDING	19
2.2	PROGNOSTISCHE FACTOREN	19
2.3	PRE-OPERATIEF DELAY	20
3	THERAPIE GEÏNCLAVEERDE MEDIALE COLLUMFRACTUUR.....	21
4	THERAPIE GEDISLOCIEERDE MEDIALE COLLUMFRACTUUR.....	27
4.1	INLEIDING	27
4.2	KEUZE VAN BEHANDELING	27
4.2.1	<i>Voor- en nadelen van IF tegenover arthroplastiek.....</i>	27
4.2.2	<i>Individuele factoren.....</i>	27
4.2.3	<i>Mortaliteit, revisie, functie en pijnklachten na IF en arthroplastiek.....</i>	28
4.2.4	<i>Morbiditeit na IF en arthroplastiek.....</i>	28
4.2.5	<i>Complicaties na arthroplastiek.....</i>	28
4.2.6	<i>Techniek interne fixatie</i>	28
4.2.7	<i>Techniek endoprothetische plaatsing</i>	31
5	EXTRACAPSULAIRE FRACTUUR.....	33
5.1	INTRODUCTIE	33
5.2	REPOSITIE	33
5.3	FIXATIETECHNIEK.....	34
5.4	IMPLANTAATKEUZE	34
5.5	GERANDOMISEERDE STUDIES SINDS 1990	35
5.5.1	<i>Intramedullair versus extramedullair.....</i>	35
5.5.2	<i>Extramedullaire behandelingsmethoden</i>	36
5.5.3	<i>Intramedullaire behandeling</i>	36
5.6	ANDERE (NIET GERANDOMISEERDE) STUDIES OVER INSTABIELE PERTROCHANTERE FRACTUREN	37
5.6.1	<i>Glijdende plaat/schroefsystemen (GHS).....</i>	37
5.6.2	<i>Gamma Nail®</i>	37
5.6.3	<i>Proximal Femoral Nail®</i>	37
5.6.4	<i>Biomechanische studies.....</i>	37
5.7	DISCUSSIE	37
5.8	CONCLUSIE	38
6	(NA)BEHANDELING	41
6.1	OSTEOPOROSE.....	41
6.2	VALRISICO	41
7	FYSIOTHERAPIE	43
7.1	INLEIDING	43
7.2	LOPEN MET HULPMIDDELEN	43
7.2.1	<i>Rekje</i>	43
7.2.2	<i>Rollator.....</i>	44
7.2.3	<i>Elleboogkrukken</i>	44
7.2.4	<i>Handstokken</i>	44

7.3	SPIERKRACHT TRAINING	44
7.4	MOBILISATIETECHNIKEN	44
7.5	LOOPVORMEN (2-,3-EN 4-TELSGANG)	45
8	RESOCIALISATIE.....	46
8.1	INTRODUCTIE	46
8.2	FUNCTIONELE STATUS	46
8.3	MAATSCHAPPELIJK FUNCTIONEREN	46
8.4	ONTSLAGBELEID	47
8.5	AANBEVELINGEN	48

Tabellen

Tabel 1	Severity of Illness Rating Scale (SIRS) per orgaansysteem	20
Tabel 2	Resultaten van de niet-operatieve (functionele) behandeling van de GMC	22
Tabel 3	Resultaten van de primaire osteosynthese van de GMC.....	23
Tabel 4	Invloed van risicofactoren op het ontstaan van secundaire instabiliteit na een geïncleaveerde mediale collumfractuur	25
Tabel 5	Linkerkolom: patiënten met genezen fracturen. Rechterkolom: patiënten met SI	26
Tabel 6	Voor- en nadelen van IF en arthroplastiek	27
Tabel 7	Overzicht van de resultaten van gerandomiseerde studies IF versus EP	29
Tabel 8	Gerandomiseerde onderzoeken naar de behandelingsresultaten van instabiele pertrochantere fracturen.....	39
Tabel 9	Overzicht van gerandomiseerde studies naar de behandeling van pertrochantere fracturen, niet specifiek uitgesplitst voor stabiele en instabiele fracturen	40
Tabel 10	Risicofactoren in het kader van case finding met een schatting van het fractuurrisico	41
Tabel 11	Revalidatie Activiteiten Profiel (RAP)	46
Tabel 12	Maatschappelijk functioneren.....	47

Figuren

Figuur 1	Positionering van de patiënt voor AP bekkenfoto	5
Figuur 2	Modelopname van een AP bekkenfoto.....	6
Figuur 3	Geen endorotatie toegepast: verkort collum van beide femora en teveel trochanter minus in beeld ..	6
Figuur 4	Positionering patiënt voor laterale heupopname.....	7
Figuur 5	Modelopname laterale heup.....	7
Figuur 6	Schematische tekening laterale heupopname	8
Figuur 7	Pauwels classificatie	9
Figuur 8	Garden classificatie.....	12
Figuur 9	AO classificatie collumfractuur.....	14
Figuur 10	Mediale collum: fractuurclassificatie	14
Figuur 11	Evan's classificatie trochantere femurfracturen	15
Figuur 12	De AO classificatie voor trochantere femurfracturen.....	16
Figuur 13	Trochantere fracturen: classificatie.....	18
Figuur 14	Mechanica van de geïncleaveerde mediale collumfractuur.....	21
Figuur 15	Garden index zijdelings (links) en voor/achterwaarts (rechts)	25
Figuur 16	Onderbreking in de voorste cortex van de dijbeenhals.....	25
Figuur 17	Laterale opname met en zonder correctie anteversiehoek	34

1 Fractuurclassificatie

1.1 Inleiding

Falen van fractuurbehandeling wordt frequent veroorzaakt door een verkeerde keuze van fixatie, of door misinterpretatie van het verloop van de fractuur. Het brede scala aan verschillende trochantere fracturen en de toenemende hoeveelheid implantaten maken de keuze van een juiste fixatiemethode vaak tot een ware uitdaging. Systematisch classificeren van de fracturen kan leiden tot een beter inzicht in het fractuurverloop, en kan de keuze van het juiste implantaat voor een specifieke fractuur vergemakkelijken.

In het algemeen moet een goede classificatie voldoen aan vier voorwaarden. Het moet voorzien in richtlijnen voor de behandeling, het moet een systeem zijn waarmee we (behandel)resultaten kunnen rapporteren, scoren en vergelijken, het moet een goede methode van communicatie zijn, en het moet reproduceerbaar en betrouwbaar zijn. Vele auteurs hebben de betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid van diverse classificaties onderzocht. Sommige classificatiesystemen zijn met name gebaseerd op de specifieke fractuurlocalisatie en het verloop, zoals bijvoorbeeld de Lauge-Hansen classificatie en de Danis-Weber classificatie voor enkelfracturen, de Garden classificatie voor collumfracturen, de Ruedi-Allgower classificatie voor de distale tibia pilon en de Neer classificatie voor subcapitale humerusfracturen. De AO/ASIF classificatie voorziet in een systematische richtlijn voor classificatie van fracturen in alle lange pijpbeenderen.

1.2 Conventioneel röntgenonderzoek van de heup en het proximale femur

Routine röntgenonderzoek van de heup houdt in: AP röntgenopname van het bekken en axiale röntgenopname van de zijde, waar de fractuur vermoed wordt.

Een AP foto van het gehele bekken met beide heupgewrichten erop moet worden gemaakt zodat enerzijds vergeleken kan worden met de contralaterale zijde en anderzijds het os pubis kan worden beoordeeld. Dit laatste is belangrijk als patiënten pijn aangeven, maar het femur normaal is. Dysplastische en degeneratieve veranderingen zijn over het algemeen bilateraal. Bij obesitas kunnen huidplooien fracturen nabootsen. Deze kunnen van fracturen worden onderscheiden omdat huidplooien meestal doorlopen in de weke delen.

1.2.1 De Anterior-Posterior (AP) bekkenopname

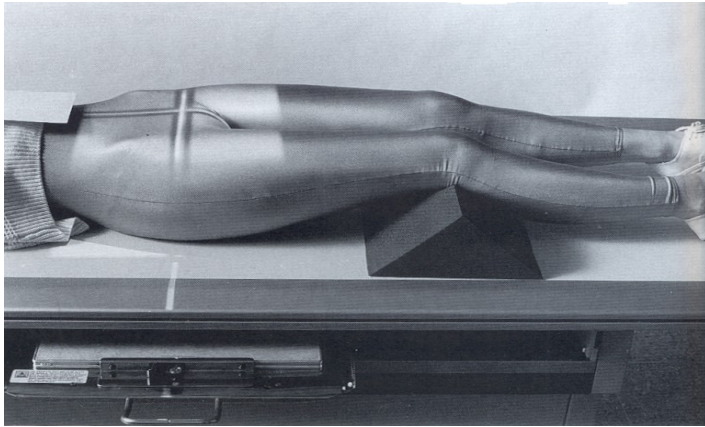
Bij het maken van de AP bekkenopname ligt de patiënt horizontaal op de röntgentafel. Beide spinae iliacae anterior superior zijn op gelijke afstand van de zijkant van de röntgentafel. Beide benen worden 15 graden geëndoroteerd om de normale anteversie van het collum femoris te compenseren. De lengteas van het femur ligt parallel aan de filmcassette (35cm x 43cm). Middels een steun onder beide knieën kunnen endorotatie en paralleliteit van de femora worden gezeurd (

Figuur 1).

Endorotatie levert een betere beoordeling van het collum femoris op. Indien het been niet geëndoroteerd is, kan het collum femoris voor de niet geoefende beoordelaar het beeld van een verkort collum of een geïmpacteerte/geïnclaveerde mediale collumfractuur geven. Meestal verraaft een geïmpacteerte fractuur zich echter door een dunne sclerotische botlijn.

De begrenzing gesteld aan de opname is dat deze: craniaal de crista iliaca bevat, caudaal het proximale eenderde van het femur en lateraal de beide trochantermassieën (Figuur 2). De centrale röntgenstraal loopt verticaal en staat loodrecht op het middelpunt van de cassette. Het gehele bekken moet worden gezien inclusief proximale eenderde deel femora met beide femurkoppen. Er mag geen rotatie van het bekken zijn (trochanters even groot en vrij van overprojectie). De trochanter minus mag beiderzijds nauwelijks uitsteken boven de mediale femurcortex, hetgeen geïnterpreteerd kan worden als ontbreken van verkorting van het collum. Figuur 3 geeft een voorbeeld van een beiderzijds verkort collum femoris. De opname is zonder endorotatie van de benen gemaakt.

Figuur 1 **Positionering van de patiënt voor AP bekkenfoto**



Figuur 2 Modelopname van een AP bekkenfoto



Figuur 3 Geen endorotatie toegepast: verkort collum van beide femora en teveel trochanter minus in beeld



1.2.2 De axiale of laterale heupopname

Bij de niet-traumapatiënt kan de laterale opname goed worden verkregen met het been in maximale exorotatie, 40 graden geabduceerd en de knie in 90 graden flexie (zogenaamde frog-leg positionering).

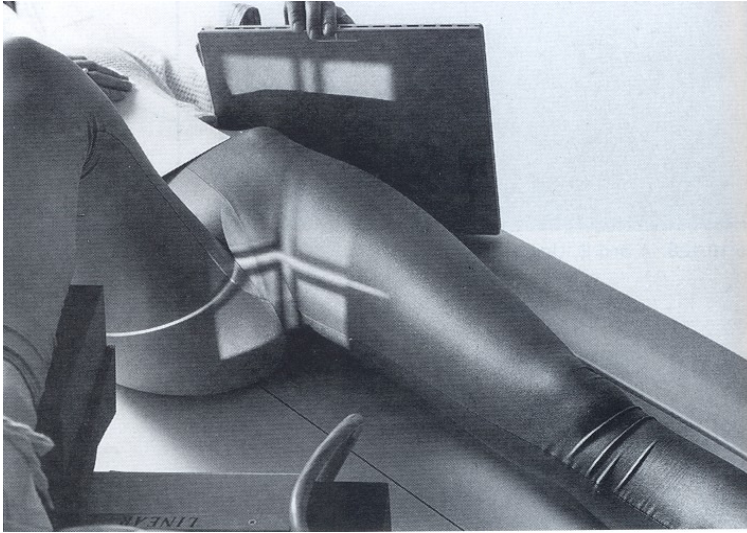
Bij de patiënt met een vermoede fractuur van het collum of proximale femur moet de laterale opname van de heup met de zogenaamde Danielus-Miller modificatie van de Lorenz methode worden verricht (Figuur 4).

De patiënt ligt in rugligging op de röntgentafel. De bovenste begrenzing van de filmcassette (24cm x 30cm) wordt net boven het niveau van de crista iliaca geplaatst. De naamplaat met patiëntidentificatie behoort distaal te liggen. De filmcassette komt parallel te liggen aan de lengteas van het collum femoris. Het middenpunt van de cassette behoort te liggen achter het collum femoris. De lengteas van het collum femoris kan als volgt worden verkregen: het middenpunt van de lijn tussen de spinae iliacae anterior superior en het tuberculum pubicum aan de aangedane zijde wordt bepaald. De lijn vanuit dit punt naar de (palpabele) laterale begrenzing van de trochanter major toe ligt parallel aan het collum femoris.

Het “gezonde” been wordt in de heup geflecteerd en met een toepasselijke ondersteuning weggehouden uit het centrale pad van de röntgenstraal, die horizontaal loopt en loodrecht op de cassette staat. Het been waarin de fractuur wordt vermoed moet bij voorkeur 15° worden geëndoroteerd om zuiver laterale projectie te verkrijgen. Dit is uiteraard alleen mogelijk indien de conditie van de patiënt dit toelaat. Het collum femoris staat centraal in

beeld, met minimale overprojectie van het collum femoris over de trochanter major. De tuberositas ischiadicum is altijd dorsaal geprojecteerd (zie ook techniek osteosynthese voor peroperatieve doorlichtingstechniek).

Figuur 4 **Positionering patiënt voor laterale heupopname**

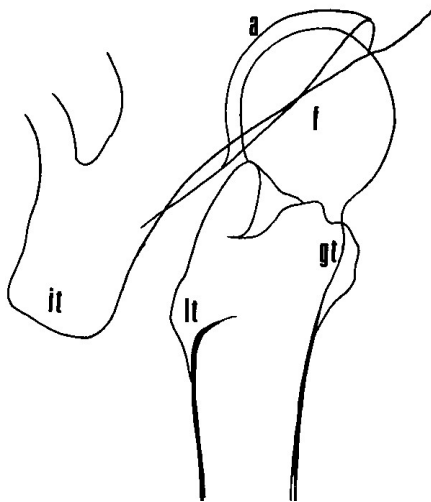


Figuur 5 **Modelopname laterale heup**



Figuur 6 **Schematische tekening van een laterale heupopname**

GT =trochanter major; LT= trochanter minor; IT = tuber ischiadicum



Gt = trochanter major
Lt = trochanter minor

1.3 Mediale collumfractuur

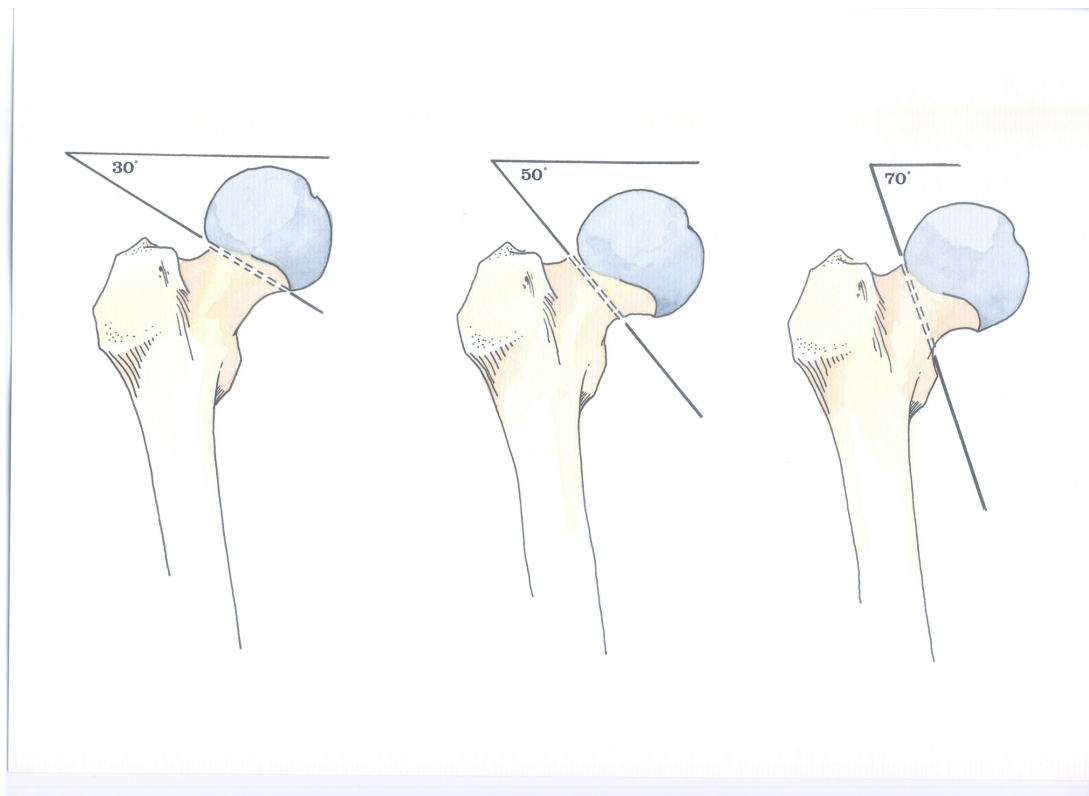
Colles (1818) beschreef als eerste de geïnclaveerde mediale collumfractuur. Hij noemde deze fractuur de “incomplete” en onderscheidde haar van de reeds lang bekende “complete” (gedisloceerde) fractuur.

Voor dezelfde fractuurtypen – geïnclaveerd en gedислоceerd – werden na Colles regelmatig andere namen voorgesteld: abductie/adductiefractuur, valgus/varusfractuur, stabiele/instabiele fractuur en niet-gedisloceerde/gedisloceerde fracturen. De term “niet-gedisloceerd” is feitelijk onjuist omdat inclavatie ook een vorm van dislocatie is. Een wezenlijke verandering in de classificatie van mediale collumfracturen betekenden deze varianten echter niet. Dat gold wel voor de indelingen, geïntroduceerd door Pauwels (1935), Garden (1961) en AO-classificatie volgens Müller (1987).

De indeling volgens Pauwels heeft een biomechanische achtergrond. Hij onderscheidde ook de geïnclaveerde fractuur (type 1) en herkende de relatieve stabiliteit van dit fractuurtype. De fractuurlijn verloopt hier van horizontaal tot een hellingshoek van 30° . Pauwels deelde de gedислоceerde fracturen vervolgens in naar stabiliteit, aan de hand van de steilheid van de fractuurlijn (type 2 tot 50° en type 3 $>50^\circ$) (Figuur 7). Anders dan Pauwels meende, is inclavatie niet gebonden aan een relatief horizontaal verlopende fractuur lijn. Ook bij grotere inclinatie kan sprake zijn van een geïnclaveerde fractuur. Pauwels verbond ook therapeutische consequenties aan deze indeling in de zin van operatiemethode/implantaatkeuze. Hoewel Pauwels' ideeën nog steeds geldigheid bezitten, biedt zijn classificatie bij het kiezen van de behandeling niet meer dan de reeds bekende indeling in geïnclaveerde en gedислоceerde fracturen. De typen 2 en 3 zijn namelijk op de ongevalfoto niet van elkaar te onderscheiden, omdat het gebroken been in exorotatie ligt. In feite is een classificatie volgens Pauwels bij een gedислоceerde fractuur alleen mogelijk na adequate repositie, derhalve op de operatiekamer onder doorlichting.

Relevant is de vraag of het zin heeft om de Pauwels classificatie te hanteren als leidraad voor de te kiezen behandeling. Hierop zal nader ingegaan worden in de hoofdstukken conservatieve behandeling en osteosynthese van de mediale collumfractuur.

Figuur 7 Pauwels classificatie



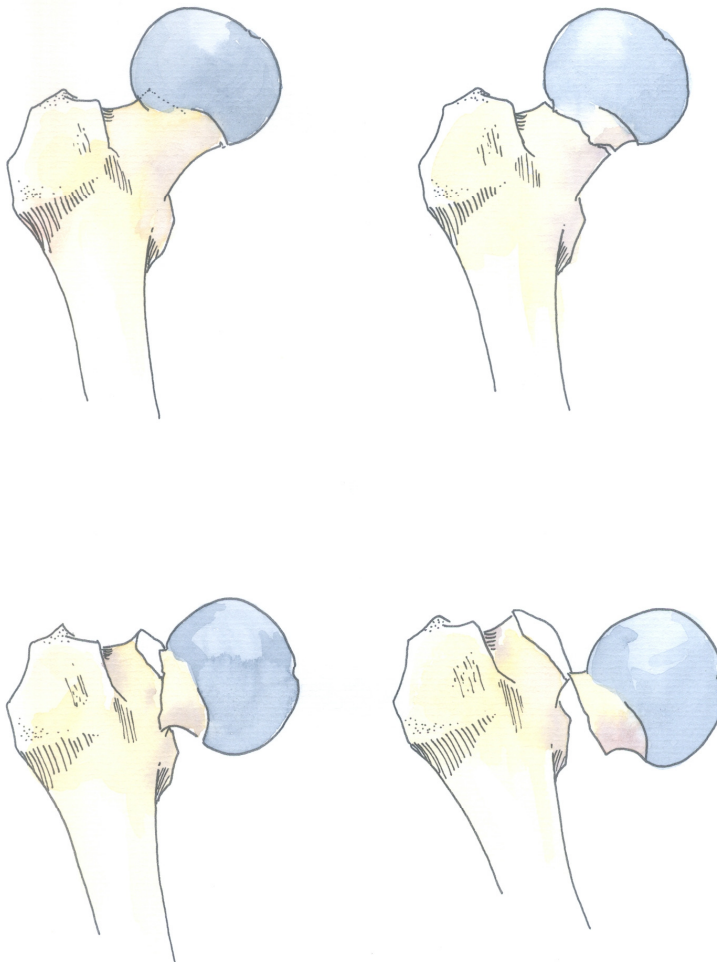
Garden's classificatie (Garden 1961) is een *biologische* en berust op de veronderstelling dat met toenemende dislocatie de vascularisatie meer te lijden heeft en de kans op kopnecrose groter wordt (

Figuur 8).

Ook in deze indeling is type 1 de geïnclaveerde collumfractuur. Garden claimde dat type 2 niet-gedisloceerd is maar laat in geen van zijn publicaties een axiale röntgenfoto zien, waarop, naar wij inmiddels weten, vrijwel altijd een standafwijking in de zin van retroversie te zien is, typisch voor een geïnclaveerde fractuur. Aan het bestaan van Garden's type 2 moet daarom getwijfeld worden. In de classificatie van Garden wordt door de velen, die hem citeerden, aan het meest gedислоceerde type 4 de grootste kans op kopnecrose toegeschreven. Dat is onjuist. Garden stelt in het oorspronkelijke artikel, waarin hij de classificatie presenteert, wel dat type 4 het lastigst te reponeren is en verklaart daarmee dat in zijn serie van type 3-fracturen slechts 7% pseudo-artrose gezien werd tegen 43% in type 4. De percentages voor *kopnecrose* waren daarentegen 18% en 6%! De verschillen in genezing zowel als kopnecrosefrequentie tussen types 3 en 4 blijken in een studie die ruim 1500 fracturen beschrijft, niet meer te reproduceren. In feite is ook deze classificatie terug te brengen tot een indeling in geïnclaveerde en gedислоceerde fracturen. Tenslotte is de "interobserver variation" voor de indeling volgens Garden onaanvaardbaar groot. Detaillering van de classificatie beperkt dus de reproduceerbaarheid. Desondanks weet de Garden classificatie zich in de meeste handboeken prominent te handhaven.

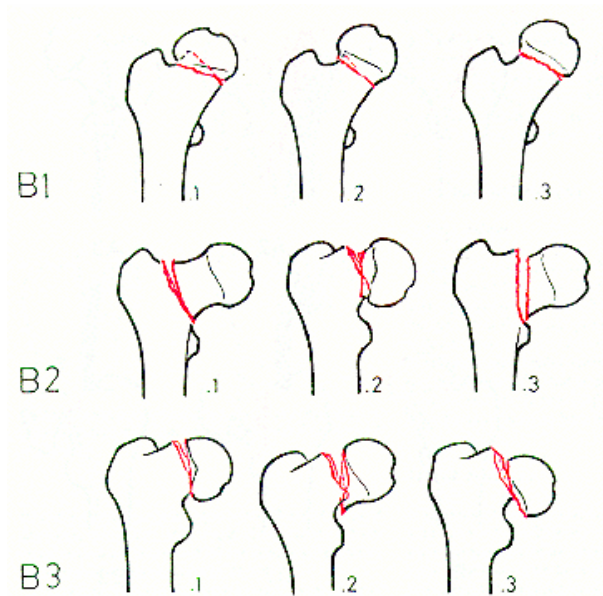
Figuur 8 Garden classificatie

- Garden I: incomplete fractuur, femurkop in valgus positie
Garden II: complete fractuur, niet gedислоceerd
Garden III: femurkop in varuspositie, incomplete dislocatie
Garden IV: femurkop teruggekeerd in anatomische positie, complete dislocatie



De **AO-classificatie** is nog complexer en onderscheid maar liefst 9 subtypes naar dislocatie van de fractuur respectievelijk localisatie in de hals (lateraal, mediaal) (

Figuur 9). Deze classificatie wordt weinig gebruikt.

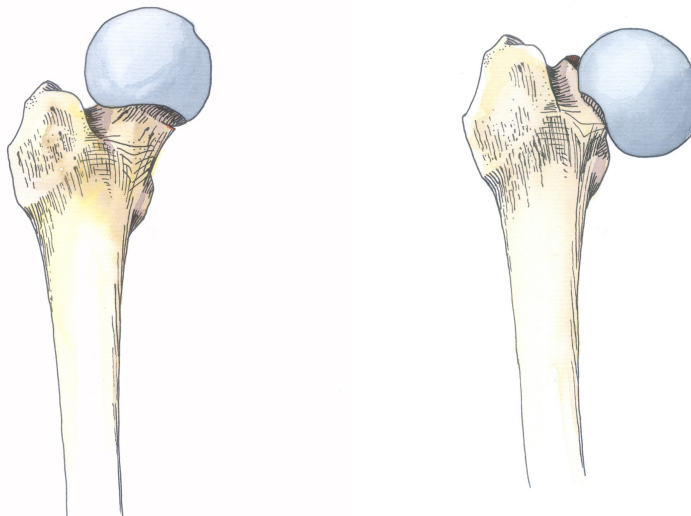
Figuur 9 AO classificatie collumfractuur

Deze eerste indeling volgens Colles heeft nog steeds zin omdat zowel behandeling als prognose van deze twee fractuurtypen wezenlijk verschilt: de geïncloveerde fractuur kan zonder operatie met vroege mobilisatie worden behandeld, al moet bij ouderen met 30% secundaire instabiliteit rekening worden gehouden. De gedisseloceerde fractuur dient operatief behandeld te worden d.m.v. osteosynthese of prothese. De non-union- en kopnecrosefrequentie verschilt eveneens duidelijk: 10% na geslaagde conservatieve behandeling van geïncloveerde fracturen, (28+7) 35% na succesvolle osteosynthese van gedisseloceerde fracturen! Vanwege de betere reproduceerbaarheid is de meest bruikbare indeling die van niet gedisseloceerd (corresponderend met Garden I/II) versus gedisseloceerde fractuur (corresponderend met Garden III/IV). Figuur 10.

Figuur 10 Mediale collum: fractuurclassificatie

Niet gedisseloceerd (L)

Gedisseloceerd (R)

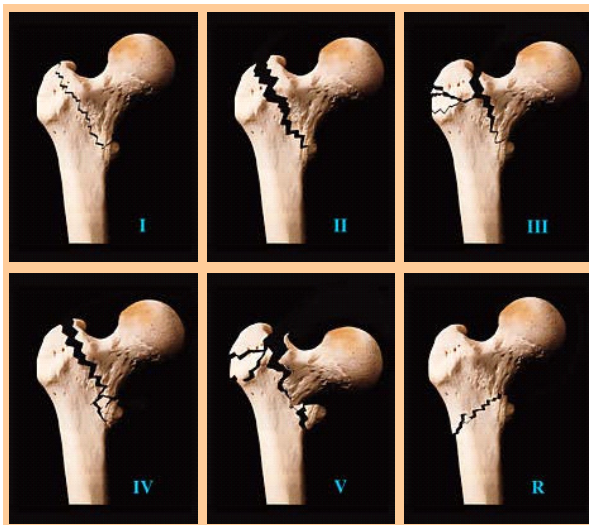


1.4 Trochantere femurfractuur

Er bestaan vele fractuurclassificaties voor de trochantere fractuur. De meest basale classificatie is de fractuurtypen te verdelen in stabiel en instabiel. De stabiliteit van de fractuur blijft een belangrijk onderdeel van recente en complexe fractuurclassificaties. Ender (1970) ontwikkelde een classificatiesysteem op basis van het fractuur mechanisme, in combinatie met zijn eigen manier van interne fixatie. Analyse van deze classificatie leerde dat er sprake was van een onbetrouwbare voorspelling van de instabiliteit en er onvoldoende onderscheid tussen de verschillende trochanter fractuurtypen bestond. Diverse andere classificatie systemen zijn ontworpen op basis van de comminutie van de cortex aan de proximale mediale zijde en het trochanter minor. Deze classificaties werden eveneens als onvoldoende afgedaan omdat ze de posterolaterale instabiliteit buiten beschouwing lieten. De Tronzo classificatie houdt rekening met zowel de mediale als de posterolaterale comminutie, maar uit onderzoek blijkt deze classificatie nogal complex te zijn met een matige voorspellende waarde voor instabiliteit. De nog steeds gebruikte Evans' (1949) classificatie heeft ten doel de instabiliteit van de fractuur, de comminutie en de primaire dislocatie te classificeren. (Figuur 11). Het bleek goed mogelijk met behulp van de Evans' classificatie de mogelijkheid van anatomische repositie en de kans op secundaire dislocatie te bepalen. Hierdoor werd deze classificatie zeer waardevol en al snel wereldwijd gebruikt. De inter- en intra-observer overeenkomst bleken echter matig.

Figuur 11 Evan's classificatie trochantere femurfracturen

- Type I: niet-gedisloceerde 2-fragment fractuur
- Type II: gedислоceerde 2-fragment fractuur
- Type III: 3-fragment fractuur zonder posterolaterale ondersteuning ten gevolge van dislocatie van het trochanter major fragment
- Type IV: 3-fragment fractuur zonder mediale afsteuning ten gevolge van dislocatie van het trochanter minor
- Type V: 4-fragment fractuur zonder posterolaterale en mediale afsteuning (combinatie van Type III en Type IV)
- Type VI: Reversed type intertrochantere fractuur



Tegenwoordig is het meest gebruikte classificatiesysteem de *The Classification of Fractures of the Long Bones* zoals geïntroduceerd door de AO/ASIF groep. Deze classificatie is onderverdeeld in hiërarchische triades. Voor ieder botsegment (bijvoorbeeld femur, tibia of humerus) bestaan drie verschillende fractuurtypen (A, B, C), die elk weer onderverdeeld kunnen worden in drie fractuurgroepen (bijvoorbeeld voor de pertrochantere fracturen A1, A2, A3). De drie fractuurgroepen worden ieder onderverdeeld in drie subgroepen, al naar gelang de toenemende complexiteit (en instabiliteit) van de fractuur (zie Figuur 12). Hoe hoger het classificatienummer (van A1.1 naar A3.3) des te complexer de fractuur en de operatieve behandeling, en des te meer kans op complicaties.

Ondanks het wijdverspreide gebruik van deze classificatie, werd aan de betrouwbaarheid en de reproduceerbaarheid voor een aantal specifieke fracturen getwijfeld. Literatuur onderzoek laat zien dat zowel

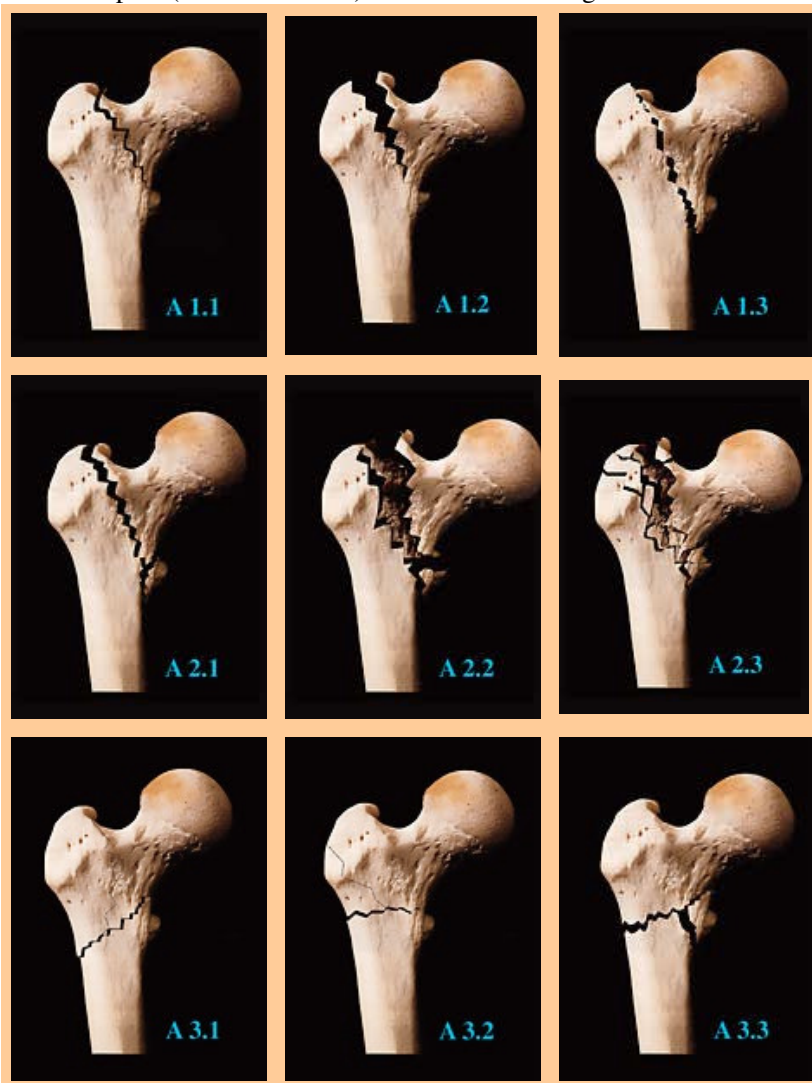
het AO-classificatiesysteem als andere methoden van fractuurclassificatie zeer wisselend scoren voor inter- en intra-observervariatie. Het AO-systeem vraagt om drie opeenvolgende beslissingsmomenten in de fractuurclassificatie. Elke van deze drie beslissingen voor fractuurtype, fractuurgroep en fractuursubgroep, voegt een foutrisico toe aan de voorafgaande classificatiestap. Het belangrijkste probleem in het classificeren van trochantere fracturen is gelegen in de diversiteit aan fractuurpatronen, de mogelijke betrokkenheid van het trochanter minor en major, en het onderscheid ten opzichte van de laterale collumfracturen. Trochantere fracturen die uitbreiden tot in de subtrochantere regio zijn lastig te classificeren binnen de AO-classificatie, omdat hier niet wordt voorzien in de classificatie van intertrochantere fracturen. De complexiteit van zowel inter- als pertrochantere fracturen maken het lastig de betrouwbaarheid van een classificatie verder te verbeteren. De A3.1, A3.2 en A3.3 (intertrochantere) fracturen benadrukken echter de noodzaak tot het hebben van een betrouwbare subgroepclassificatie en het klinisch belang van een verder onderverdeling in stabiele en instabiele (inter)trochantere fracturen. Het onderliggend traumamechanisme, maar ook de intrinsieke eigenschappen van ieder van deze A3 fracturen verschilt dermate, dat deze fracturen zich moeilijk in één algemene A3 groep laten samenvatten. Ook de methode van repositie en mogelijk de behandeling verschilt voor elk van deze fracturen. Hier zal in de paragraaf behandeling van de trochantere fractuur verder op ingegaan worden.

In een recent onderzoek van Schipper et al. is gebleken dat als gevolg van het cumulatieve foutrisico, de inter- en intra-observervariatie betrouwbaarheid sterk verbetert als men uitsluitend op hoofdgroepen indeelt. De interobserver overeenkomst was matig voor pe-rtrochantere subgroep classificatie (kappawaarde 0.33). Voor het classificeren van pertrochantere fractuurgroepen werd echter een goede interobserverovereenkomst gevonden (0.67). De intraobserver betrouwbaarheid voor fractuur groepen (31A1, A2 en A3) was nog beter met een kappawaarde van 0.72. Derhalve is het voor de hand liggend deze fractuurindeling aan te houden.

Figuur 12 De AO classificatie voor trochantere femurfracturen

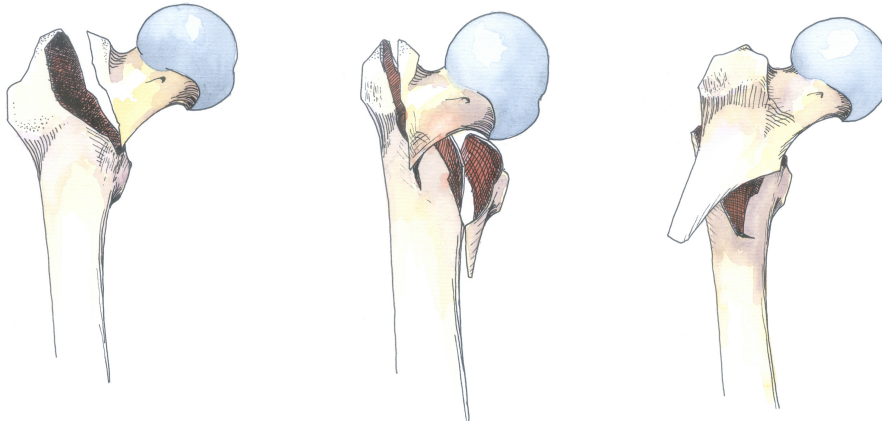
- A1: Eenvoudige 2-fragment trochantere fractuur
 - A1.1 Fractuur door de trochantere lijn
 - A1.2 Fractuur door het trochanter major
 - A1.3 Fractuur tot distaal van het trochanter minor
- A2: Multifragmentaire trochantere fractuur met los trochanter minor fragment
 - A2.1 3-fragment
 - A2.2 4-fragment
 - A2.3 meer dan vier fragmenten
- A3: Intertrochantere fractuur (eventueel met subtrochantere uitbreiding = onder het niveau van trochanter minor)
 - A3.1 Eenvoudig, schuin, één of fragmenten ('reversed type' fractuur)
 - A3.2 Eenvoudig, dwars

A3.3 Complex (dwars of schuin) met mediaal los fragment



Figuur 13 **Trochantere fracturen: classificatie**

- A1: stabiele trochantere fractuur
- A2: instabiele trochantere fractuur: los trochanter minor fragment
- A3: intertrochantere fractuur



2 Patiëntprofiel

2.1 Inleiding

Er zijn geen literatuurgegevens waaruit afgeleid kan worden welke gegevens van een heupfractuurpatiënt “precies” verzameld moeten worden. Wel is bekend welke patiëntkenmerken voorspellend zijn voor overleven, herstel van functioneren en ontslagbestemming. Het belang van een goede voedingstoestand en het belang van het voorkomen van delier en decubitus zijn eveneens aangetoond.

Voor het bepalen van osteoporose en valrisico verwijzen wij naar de Tweede Herziene Richtlijn Osteoporose CBO (2002) en de Richtlijn Preventie van Valincidenten bij Ouderen CBO (2004). Hierop wordt in de nabehandeling nader ingegaan.

2.2 Prognostische factoren

De mortaliteit van de heupfractuur neemt toe met stijgende leeftijd en mannen overlijden vaker dan vrouwen. Meerdere nevendiagnosen en verminderde cognitie verhogen de kans op overlijden, evenals een verminderd functioneren, slechtere mobiliteit en het tevoren geïnstitutionaliseerd wonen.

Hoge leeftijd, meerdere nevendiagnosen, verminderd cognitief functioneren, en tevoren verminderd functioneren zijn eveneens voorspellende factoren voor het functioneel herstel.

Oudere patiënten met een heupfractuur zijn vaak ondervoed bij ziekenhuisopname. Orale bijvoeding met multi-nutriënten vermindert complicaties, maar heeft geen effect op de mortaliteit. Sondevoeding kan bij sterk ondervoede patiënten de opnameduur in het ziekenhuis bekorten. Decubitus postoperatief (soms al ontstaan op de SEH) komt vaak voor (30-50%) en verplegen op een anti-decubitus matras kan het ontstaan voorkomen en de genezing bevorderen. Het pro-actief consulteren van een klinisch geriater vermindert het voorkomen van delier op afdelingen waar heupfractuurpatiënten worden verpleegd (van 50% naar 30%).

Het doel van het afnemen van een algemene anamnese en lichamelijk onderzoek (dat wil zeggen niet specifiek gericht op de fractuur) is zijn om een indruk te verkrijgen van de situatie vóór de fractuur en ten tijde van de ziekenhuisopname van:

- lichamelijke conditie;
- nevendiagnosen en medicatiegebruik;
- mobiliteit;
- afhankelijkheid in ADL (algemene dagelijkse levensverrichtingen) en BDL (bijzondere dagelijkse levensverrichtingen zoals huishouden, koken etc.);
- psychisch functioneren inclusief ook communicatiemogelijkheden;
- maatschappelijk functioneren waaronder mantelzorg, aanwezigheid van partner, soort woon/zorg omgeving en institutionalisering (verzorgingshuis/verpleeghuis).

Bijkomende diagnoses kunnen éénvoudig ingedeeld worden in actieve (= gepaard gaand met klachten, of symptomen, of functionele beperkingen of op dit moment onder behandeling) en niet-actieve (bijvoorbeeld status na eerdere operatie, medische voorgeschiedenis). Een alternatieve, meer gedetailleerde indeling is die volgens de Severity of Illness Rating Scale (SIRS) die per orgaansysteem een indeling, lijkend op de ASA, maakt van 0-4 punten (Tabel 1).

Er zijn verschillende meetinstrumenten om de functionele status vast te stellen waarvan de mobiliteitsscore volgens Parker et Palmer (1993) het meest geschikt is om op de SEH ten tijde van de opname reeds te inventariseren. De Barthel Index is de meest bekende en internationaal gebruikte score.

Moeilijker is het om vast te stellen hoe het cognitief functioneren was vóór de fractuur. (Hetero)anamnestisch moet het wel mogelijk zijn om een eenvoudige onderverdeling te maken: in de volgende categorieën: geen cognitieve beperkingen; lichte geheugenstoornissen zonder invloed op dagelijkse activiteiten; matige geheugenstoornissen, en dementieel syndroom reeds tevoren gediagnosticeerd.

Na opname in het ziekenhuis kunnen screeningsinstrumenten voor het cognitief functioneren gebruikt worden zoals de cognitieve screeningstest (CST) of de meer internationaal geaccepteerde Mini Mental State Examination (MMSE). Tevens dient er te worden vastgesteld of er sprake is van een delier en eventueel het advies van een klinisch geriater in te winnen.

Tabel 1 Severity of Illness Rating Scale (SIRS) per orgaansysteem

Score	Omschrijving
0	Volledig gezond; geen klachten of lichamelijke afwijkingen, geen functionele beperking.
1	Goede gezondheid; alleen lichamelijke afwijkingen zonder klachten; geen functionele beperkingen
2	Ziekte zonder functionele beperkingen
2a	Patiënt heeft klachten zonder daarmee samenhangende lichamelijke afwijkingen die zijn/haar dagelijkse activiteiten verstoren; zonder functionele beperkingen.
2b	Patiënt heeft klachten gepaard gaand met lichamelijke afwijkingen die zijn/haar dagelijkse activiteiten verstoren; zonder functionele beperkingen
3	Matige functionele beperking: Er zijn klachten en daarmee samenhangende lichamelijke afwijkingen; er zijn tekenen van enige functionele beperkingen die de uitvoering van BDL (bijzondere dagelijkse levensverrichtingen) verstoren.
4	Ernstige functionele beperking: er zijn klachten en daarmee samenhangende lichamelijke afwijkingen; er is begeleiding of hulp nodig bij het uitvoeren van 1 of meer ADL taken door functionele beperkingen.

2.3 Pre-operatief delay

Parker adviseert om interne fixatie te verrichten uiterlijk binnen 48 uur na het ongeval. In zijn serie van 765 patiënten ouder dan 60 jaar had een langer tijdsbestek tot operatie geen invloed op mortaliteit, maar wel op morbiditeit, met name ontwikkeling van decubitus. Orosz beschreef bij 1178 patiënten met een heupfractuur een hogere kans op complicaties en verlengde opnameduur bij een operatie-delay van meer dan 24 uur. Er werd een trend gezien, maar significant verband tussen vertraging meer dan 24 uur en mortaliteit. In een recente studie wordt aangetoond dat met name met betrekking tot pijnbestrijding en snelheid van mobilisatie en revalidatie een uitstel langer dan 24 uur slechtere resultaten geeft. Met betrekking tot mortaliteit, morbiditeit en uiteindelijk resultaat werden ook in deze studie geen verschillen gezien. Deze bevindingen worden zowel bij osteosynthese als bij endoprothetische vervanging geconstateerd.

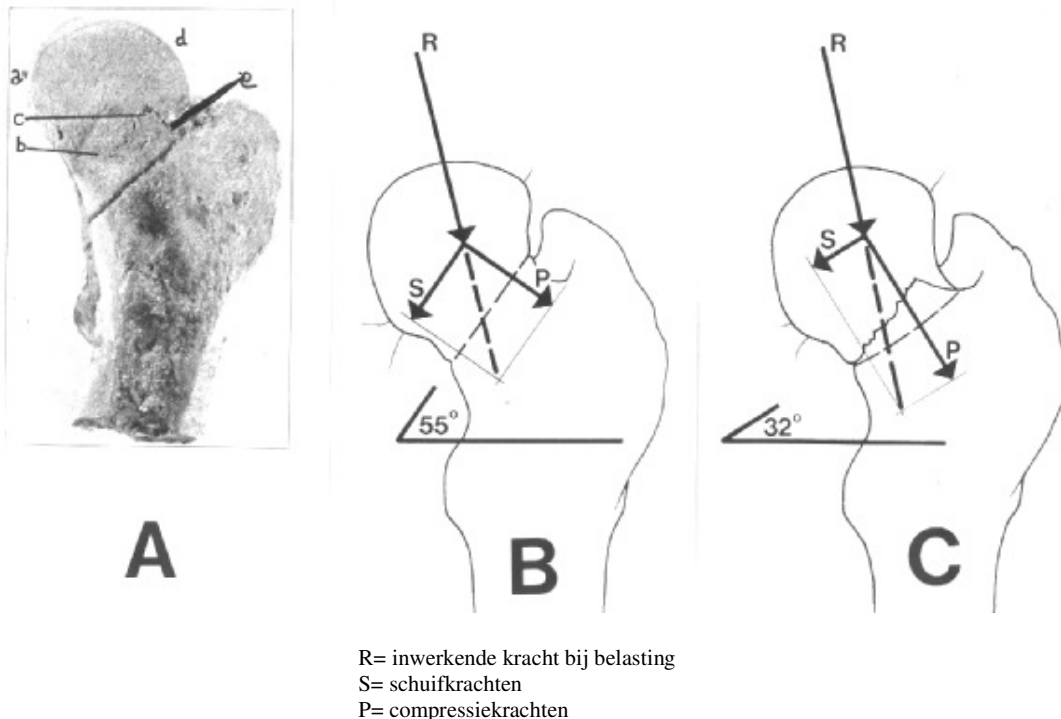
Samenvattend kan gesteld worden dat bij patiënten ouder dan 65 jaar een tijdsbestek tot operatie moet worden aangehouden van bij voorkeur binnen 24 uur na opname, conform de prestatieindicator in de meeste ziekenhuizen, tot maximaal 48 uur.

3 Therapie geïnclaveerde mediale collumfractuur

3.1 Inleiding

Na de eerste beschrijving van de geïnclaveerde mediale collumfractuur (GMC) door Colles (1818) bleef het lang stil rond deze fractuur totdat Santos (1930) aan een kadaverpreparaat liet zien wat inclavatie, idealiter, betekent (Figuur 14). Pauwels (1935) verschaftte vervolgens de biomechanische verklaring voor het feit dat, ook indien de inclavatie niet ideaal is, spontane fractuurgenezing kan optreden, omdat de “nieuwe” fractuurlijn een meer horizontaal verloop heeft.

Figuur 14 **Mechanica van de geïnclaveerde mediale collumfractuur**



Toch treedt bij een aantal patiënten na enkele dagen of weken alsnog secundaire instabiliteit (SI) van de fractuur op en moet operatieve behandeling volgen. Alle denkbare oorzaken voor deze SI zijn in de afgelopen 40 jaar beschreven: retroversie van meer dan 20°, valgus meer dan 20°, een Pauwels-hoek van meer dan 45°, onderbreking van de voorste cortex, vroeg belasten, slechte algemene of geestelijke conditie en leeftijd boven de 68 jaar. De meeste auteurs echter menen dat SI een onvoorspelbaar gebeuren is. Dat is de reden dat veel chirurgen en orthopeden de GMC routinematig, min of meer profylactisch, intern fixeren. Zij worden daarin gesteund door recentere publicaties. Natuurlijk komen deze auteurs met goede consolidatieresultaten (respectievelijk 10, 13, 2 en 6% non-union). Een fractuur, die in de meerderheid van de gevallen spontaan geneest, moet dat met behulp van een osteosynthese zeker doen!

3.2 Conservatief

De controverse over de voorkeursbehandeling van de GMC bestaat al vele decennia. Waldenström bepleitte de behandeling in zweefrekverband gedurende 6-8 weken, een methode, die in Nederland tot voor kort nog aanhangers had. Deze behandelwijze leidt, evenals bedrust gedurende 4-6 weken, met name bij ouderen tot trombo-embolische complicaties, decubitus, urineweginfecties en mentale achteruitgang.

Voorts lijkt het niet logisch om tractie uit te oefenen op een geïnclaveerde fractuur; men moet juist de inclavatie koesteren. Tenslotte zijn er economische en psychologische bezwaren tegen een langdurige opname. Om deze redenen moeten langdurige bedrust en zweef(rek)verband als obsoleet worden beschouwd.

Voor de volledigheid dient vermeld te worden dat ook over de conservatieve behandeling in gipsverband is gepubliceerd. Stöhr (uit de kliniek van Böhler), Christopher en Mourgues behandelden de GMC met een bekkenbeengips met korte pijp. Het merendeel van de patiënten was echter jonger dan 70 jaar. Wij zullen later zien dat de GMC bij deze patiëntengroep ook met een puur functionele behandeling in een zeer hoog percentage geneest.

De eerste auteur, die berichtte over de resultaten van de functionele behandeling van de GMC was Crawford. Hij mobiliseerde zijn patiënten gemiddeld 2 weken na het ongeval en hield ze circa 4 maanden onbelast! Dat dit lukte, houdt vermoedelijk verband met de vitaliteit van zijn patiënten. Slechts 10% was 80 jaar of ouder. Crawford registreerde slechts 8% SI. De gegevens van Crawford en de overige auteurs, die verslag doen van de functionele behandeling (lees: vroege mobilisatie), zijn verzameld in Tabel 2. Er is een tendens naar hogere percentages SI naarmate patiënten vroeger op de been gezet worden en met name belast gaan lopen. Tanaka vond een significant verschil ($p = < 0.01$) ten nadele van de patiënten, die minder dan 14 dagen bedrust kregen. Otremski beschrijft een relatief jonge patiëntengroep (gemiddeld 65 jaar), maar stelt vast dat de patiënten met SI gemiddeld 73 jaar oud zijn en dat leeftijd kennelijk een belangrijke prognostische factor is. Patiënten jonger dan 68 genazen allen!

Tabel 2 Resultaten van de niet-operatieve (functionele) behandeling van de GMC

Auteur	Jaartal publicatie	Gem. leeftijd	Aantal patiënten	Bedrust gemiddeld (dagen)	Volbelast gemiddeld (weken)	Secundaire instabiliteit	Min. FU (maanden)	Avasculaire necrose
Crawford	1960	37	50	14	17	8%	5	6%
Hilleboe	1970	70	37	1	15	11%	4	8%
AsserHan	1978	75	42	enkele	> 6	19%	9	14%
Famos	1982	75	73	enkele	0.5	32%	?	?
Yde	1983	80	68	1	0.5	58%	?	?
Jensen	1983	73	128	enkele	> 2	27%	12	7%
Riedl	1989	73	123	10	?	9%	?	?
Otremski	1990	65	123	Enkele	76% <1	9%	10	8%
Raaymakers	1991	70	132	85% <7	46% < 2	9%	36	12%
Cserháti	1996	75	122	10	10	20%	24	13%
Raaymakers	2002	72	311	93% <7	?	31%	24	11%
Tanaka	2002	80	19	<14	?	63%	6	5%
		81	19			16%		
Verheyen	2005	78	105	< 7	8 (?)	46%	> 14	?

3.3 Operatief

Een groot aantal auteurs pleit voor primair operatieve behandeling van de GMC. Hun resultaten zijn verzameld in Tabel 3. Wat betreft het implantaat wordt een langzame verschuiving gezien van de Smith-Petersen pen, via de multiple pinning naar de schroefosteosynthese.

Sinds de introductie van gecanuleerde spongiaschroeven wordt steeds vaker gebruikt gemaakt van de percutane techniek. Het betreft, chirurgisch gezien, natuurlijk een relatief kleine ingreep. Ten onrechte gaan de meeste auteurs echter voorbij aan het feit dat het ook hier om een emotioneel en fysiek belastende operatie (onder meer een vorm van anesthesie en opspannen op de tractietafel) gaat voor de meestal (hoog)bejaarde patiënt.

Wat opvalt, is dat ook een “profylactische” osteosynthese een GMC niet volledig behoedt voor SI. Deze complicatie doet zich toch in 0-13% voor. De grootste serie primair geopereerde fracturen telde 6.4% secundaire instabiliteit.

Avasculaire necrose wordt, na functionele en chirurgische behandeling van de GMC, in zeer uiteenlopende percentages (4-36%) gerapporteerd. Dat komt door wisselende follow-up periodes, wisselende percentages nagecontroleerde patiënten en verschillende interpretatie van de röntgenfoto. Een follow-up periode van 2 jaar moet als minimum worden beschouwd. Binnen die periode openbaart zich 70% van de kopnecroses. Elke verandering van de contour van de femurkop dient als een (doorgemaakte) kopnecrose te worden beschouwd.

Gerandomiseerde trials, waarin de resultaten van de operatieve en niet-operatieve (functionele) behandeling van de GMC tegen elkaar worden uitgezet, zijn niet gepubliceerd. Cserháti vergeleek retrospectief twee parallelle series patiënten, waarvan geslacht, gemiddelde leeftijd en co-morbiditeit en fractuurtype niet significant verschilden (Tabel 2 en Tabel 3). De functionele groep kreeg 7-10 dagen bedrust in zweefverband, dan volgden

zitten in de stoel en onbelaste mobilisatie. De opnameduur was gemiddeld 23 dagen, het SI-percentage 20% in de eerste 6 weken. In het eerste deel van de onderzoeksperiode werden patiënten pas na gemiddeld 19 dagen gemobiliseerd en bedroeg het SI-percentage 16%. Later ging men over op mobiliseren na gemiddeld 13 dagen en liep de SI op tot 30%. Twee tot zeven jaar na de fractuur werd in de functionele groep 13% avasculaire necrose vastgesteld.

In de primair operatieve groep werd de fractuur gestabiliseerd met 3 AO-schroeven, al of niet ingebracht door een plaat. Hier was het percentage necrose (niet-significant) hoger: (16%), de opnameduur vanzelfsprekend korter (17 dagen) en er was geen SI. Kennelijk is de primair operatieve behandeling niet in staat om de opnameduur te verminderen (de bedrustperiode in de functionele groep is met 7-10 dagen vermoedelijk onnodig lang). Ook de frequentie van avasculaire necrose is niet lager bij patiënten met een primaire osteosynthese.

Tabel 3 Resultaten van de primaire osteosynthese van de GMC

Auteur	Jaartal publicatie	Aantal patiënten	Postop. bedrust (dagen)	Implantaat	Volbelast gemiddeld (weken)	Secundaire instabiliteit	Min. FU (maanden)	Avasculaire necrose
Fielding	1962	32	28	SP/Pugh	8-12	0	6	12%
Bentley	1968	20	?	SP-pen	3.5	5%	36	18%
Sybrandy	1976	20	1	Schroeven	13-52!!	0	24	10%
Schwarz	1981	31	?	schroeven	?	0	36	22%
Maroske	1983	23	1	Enderpennen	0	4%	36	0%
Svenningsen	1984	30	1	GHS	0	0	36	7%
Swiontkowski	1986	23	Enkele	Multip.pins	6	4%	2	4%
Philips	1988	93	1	Wat-Jon-pen	0	7%	24	22%
Raaymakers	1998	2		SP-pen			48	0
		13	2-56	Schroeven	4-30	0	24	31%
		3		130° plaat			36	0
Nilsson	1988	129	1	SP-pen	0	6%	60	8%
Kuokkanen	1991	15	1	Schroeven	0	7%	?	13%
		14	1	GHS	0	0%	?	0%
Parker	1992	131	?	schroeven	?	5%	0.3	2%
Jarolem	1993	45	Enkele	Schroe/Know	< 1	2%	12	20%
Strömquist	1993	175	1	Hanssonpins	0	3%	24	2%
Rzesacz	1995	75	2-3	Schroeven	6-12	2%	8	2%
Bonnaire	1995	143	?	Diverse	?	?	36	18%
Chiu	1996	49	1	Knowles pin	8	3%	35	8%
Cserhüti	1996	125	1-18	Schroeven	0-3	0	24	16%
Conn/Parker	2004	375	?	Schroeven/GHS	?	6.4%	24	4%

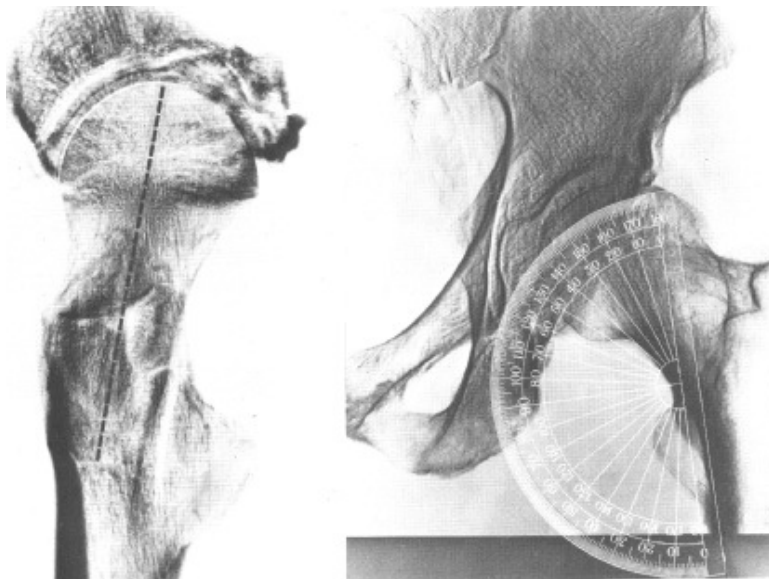
Het grootste prospectieve cohortonderzoek naar de resultaten van conservatieve behandeling is verricht door Raaymakers. Op zoek naar risicofactoren voor SI bij de niet-operatieve behandeling van de GMC (Garden I en II) zijn in het AMC deze fracturen sinds 1980 protocollair behandeld met mobilisatie, zodra de pijn dat toelaat. Partieel belasten (20kg) had de voorkeur; patiënten, die dat niet konden, belastten volledig. Röntgencontroles werden alleen gemaakt als de pijn verergerde, terugkeerde of niet verdween. Volledige belasting werd na 8 weken toegestaan. Bij het optreden van SI werd op dezelfde wijze gehandeld als bij de primair gedislloceerde collumfractuur: osteosynthese bij patiënten, die “biologisch” jonger zijn dan 70 jaar. De overigen kregen een kophalsprothese. Van 1980 tot en met 1999 werden 341 patiënten opgenomen met een GMC. Twee en twintig maal werd ten onrechte de diagnose “gedislloceerde fractuur” gesteld en volgde osteosynthese of zelfs implantatie van een prothese. De overige 319 GMC’s werden functioneel behandeld. De leeftijd varieerde van 13 tot 98 jaar en was gemiddeld 72 jaar.

In de eerste 6 weken overleden 8 patiënten. Hun fracturen waren nog wel stabiel maar zij werden buiten de evaluatie gelaten, omdat nog geen fractuurgenezing kon zijn bereikt. De overige 311 fracturen werden gevolgd tot genezing of SI. Bij 31% trad SI op, waarbij al direct opviel dat het merendeel van de SI optrad bij patiënten boven de 70 jaar: 41%. De jongere patiënten overkwam dit in slechts 13% van de gevallen. In een logistieke regressieanalyse werd de invloed op het optreden van SI onderzocht van de hiervóór genoemde risicofactoren: leeftijd, co-morbiditeit (uitgedrukt in het aantal serieuze nevendiagnosen), de zijdelingse en voor/achterwaartse Garden index (Figuur 15), de Pauwels classificatie (Figuur 7), de onderbreking van de voorste cortex op de

zijdelingse foto en belast lopen. Wat dit laatste betreft, werd zowel de invloed onderzocht van nog gelopen hebben tot aan de ziekenhuisopname als ook het moment, waarop de patiënt na de opname weer belast ging lopen. Onderscheiden werd tussen “vroeg” (< 4 weken) en “laat” (> 4 weken) belasten.

Als zeer sterke risicofactoren voor secundaire instabiliteit kwamen belangrijke co-morbiditeit (maligniteit, ernstige COPD, decompensatio cordis, status na CVA, parkinsonisme, dementie) en in iets mindere mate leeftijd boven de 70 jaar naar voren. De p-waarden waren respectievelijk < 0.0001 en 0.0002.

De overige variabelen bleken geen significante risicofactor te zijn, al lijken een steil verlopende fractuurlijn (Pauwels 3) en retroversie > 20° wel een zekere betekenis te hebben.

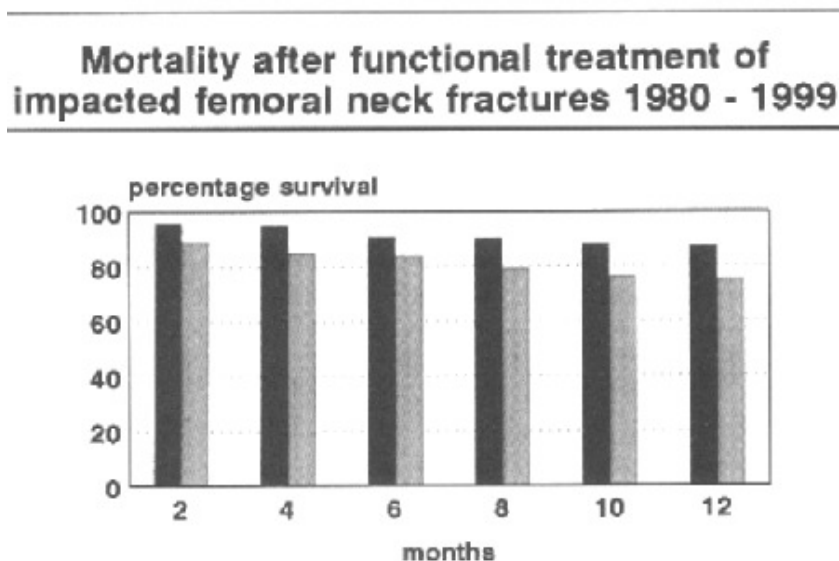
Figuur 15 Garden index zijdelings (links) en voor/achterwaarts (rechts)**Figuur 16** Onderbreking in de voorste cortex van de dijbeenhals**Tabel 4** Invloed van risicofactoren op het ontstaan van secundaire instabiliteit na een geïncleaveerde mediale collumfractuur

Leeftijd >70 jaar	P = 0.0002
Co-morbiditeit	P < 0.0001
Retroversie > 20°	P = 0.009
Pauwels type 3 fractuur	P = 0.012
Valgus > 20°	P = 0.72
Gelopen vóór opname	P = 0.26
Vroeg belasten (< 4 weken)	P = 0.43
Onderbroken voorste cortex (axiale foto)	P = 0.93

De kans op SI bij een gezonde patiënt met een GMC onder de 70 jaar is 5%. Bij oudere patiënten met meerdere nevendiaagnosen loopt de SI-kans op tot 83%! Voor deze laatste groep patiënten is daarom een primair operatieve behandeling te overwegen. In termen van morbiditeit en mortaliteit heeft SI en de daaropvolgende operatie voor deze groep patiënten vermoedelijk geen nadeel opgeleverd. Bij 7 patiënten met SI werd osteosynthese verricht. Alle fracturen genazen, er ontwikkelde zich kopnecrose bij twee 68-jarige vrouwen (29%). Dit percentage is weliswaar wat hoger dan die, welke in tabel 2 vermeld staan. De getallen zijn echter klein en laten geen conclusies toe. Voor de beweringen van Bentley, Famos, Jeanneret en Cserháti dat osteosynthese van een instabiel geworden GMC de kans op kopnecrose zou verhogen, zijn in de literatuur geen bewijzen te vinden. Integendeel, Calandruccio wees erop dat bij een GMC sprake is van letsel aan de intra-ossale bloedvaten op het niveau van de fractuur, terwijl bij de gediscoceerde collumfractuur ook schade aan de vaten in het retinaculum is aangebracht. SI noemt hij een “process of slow gliding, which may not cause additional damage to the retinacular vessels”.

De gemiddelde mortaliteit in het eerste jaar na de fractuur is 18,5% en dus iets lager dan Conn en Parker in hun zeer grote serie vonden: 20.5%. Natuurlijk is de sterfte onder de SI-patiënten groter dan die onder de patiënten met een genezen fractuur. Zij zijn, zoals wij zagen, in een slechtere algemene toestand en hebben een kortere levensverwachting. Een negatief effect van de opgetreden instabiliteit en de daarop volgende operatie lijkt niet aanwezig. In dat geval zou het verschil in mortaliteit vooral in de eerste maanden na het ongeval zichtbaar moeten worden. Er is daarentegen een geleidelijk toenemend verschil in overleving te zien. Tenslotte, de 2-jaars mortaliteit van de AMC patiënten bedroeg 27%. In een vergelijkbare groep Zweedse patiënten met een GMC, die primair operatief werd behandeld, was die sterfte evenals in de voornoemde Engelse serie iets hoger: 30%. Kopnecrose is bij 18 (11%) van de 160 genezen fracturen, die tenminste 2 jaar gevolgd konden worden, vastgesteld. Dit percentage is lager dan in vele publicaties over primair geopereerde GMC's (5) wordt bericht.

Tabel 5 Linkerkolom: patiënten met genezen fracturen. Rechterkolom: patiënten met SI



De resultaten van de AMC studie suggereren dat door het consequent functioneel behandelen van alle GMC's, bij jong en oud, alleen tijd verloren wordt. Tegenover 31% van de fracturen, die SI ondergaat en alsnog geopereerd moet worden, staat het feit dat 69% van de patiënten een operatie bespaard wordt. Wat de discussie over de beste behandeling van de GMC lastig en onzuiver maakt, is het feit dat de medicus zich onvoldoende realiseert dat een operatie voor een patiënt een ingrijpend gebeuren is, dat met pijn, emotionele stress en een (gering) operatie/anesthesierisico gepaard gaat. Deze bezwaren tegen routinematig en in feite profylactisch opereren vindt men niet terug in de publicaties van de voorstanders ervan.

4 Therapie gedислоceerde mediale collumfractuur

4.1 Inleiding

Zowel interne fixatie, kop-halsprothese of totale heup prothese (THP) kunnen als behandeling worden overwogen. Interne fixatie heeft een verhoogd risico op revisie van de heup, maar minder risico op morbiditeit. Indien patiënten adequaat worden voorgelicht over deze te verwachten uitkomsten is IF verdedigbaar. Hoewel het falen van de IF niet de gewenste uitkomst is, kunnen patiënten bereid zijn een revisiepercentage voor AVN en voor non-union te accepteren. Falen van IF kan effectief behandeld worden met revisie naar endoprothese. In een retrospectieve case-control studie van IF gereviseerd naar THP versus primaire THP bleek een trend te zijn naar verhoogde incidentie van vroege complicaties en slechtere heupfunctie in de IF revisie groep. Individuele risicofactoren met betrekking tot fractuurgenezing, morbiditeit en mortaliteit moeten geëvalueerd worden en met de patiënt of de familie besproken worden. Op basis hiervan kan een beslissing worden genomen m.b.t. het al dan niet sparen van de eigen heup versus een endoprothetische vervanging.

4.2 Keuze van behandeling

4.2.1 Voor- en nadelen van IF tegenover arthroplastiek

In 1994 werd de eerste meta-analyse (1975-1991) over de behandelingsresultaten van gedислоceerde mediale collum fracturen met Interne Fixatie (IF) of arthroplastiek bij bejaarde patiënten gepubliceerd. Van de 106 geselecteerde studies baseerde de meta-analyse zich voornamelijk op de resultaten van 5 studies met een controlegroep, waarvan 2 gerandomiseerd waren.

Daarna zijn in totaal 10 prospectief gerandomiseerde studies over IF versus arthroplastiek verschenen, die methodologisch goed genoeg waren om in een Cochrane meta-analyse opgenomen te worden. Een Amerikaanse meta-analyse uit 2003 includeerde in totaal 12 studies. Alle drie meta-analyses laten zien dat arthroplastiek de kans op een revisieoperatie verkleint ten opzichte van IF, maar dit wel ten koste van grotere infectiekans, bloedverlies, operatietijd en mogelijk ook vroege mortaliteit. Definitieve conclusies over pijn en functie op korte en langere termijn postoperatief kunnen nog niet worden getrokken. De meta-analyse data dragen slechts ten dele bij aan de behandelkeuze voor de gedислоceerde mediale collumfractuur in individuele gevallen. De voor en nadelen van IF versus arthroplastiek samen samengevat in Tabel 6.

Tabel 6 Voor- en nadelen van IF en arthroplastiek

Omschrijving	Interne fixatie		Arthroplastiek	
	Voordelen	Nadelen	Voordelen	Nadelen
Algemeen	Behoud eigen femurkop			Kunstgewricht
Operatietrauma	Kleiner			Groter
Vroege mortaliteit	Kleiner (RR 0.8)			Groter
Morbiditeit:				
Infectie				Groter (3%, RR 1.8-3.8)
Luxatie				3-20%
Loslaten				5%
Protrusie				3% (bij KHP)
Revisie		Hoog (10-49%, RR 4.3)	Kleiner (0-24%, RR 0.2)	

De percentages en relatieve risico's (RR) zijn gebaseerd op de meta-analyse van Masson/Bhandari.

4.2.2 Individuele factoren

Veelgenoemde pre-operatieve individuele factoren zijn: mobiliteit, woonsituatie, co-morbiditeit (ASA klasse), mentale status en botdichtheid. De prospectieve multicentre Physiologic Status Score (P.S.S.) studie onder 224 patiënten in Nederland kwantificeerde deze factoren tot een vitaliteitscore. Bij patiënten van 65 tot 79 jaar met een hoge vitaliteitscore en een optimaal uitgevoerde IF werd bij 25% een revisie naar arthroplastiek verricht. Deze revisiekans kan acceptabel zijn, omdat de functionele uitkomst (Harris Hip Score) na 2 jaar bij primair succesvolle en bij gereviseerde IF patiënten vergelijkbaar was. Bij patiënten boven de 80 jaar stijgt de revisiekans voor IF naar 47%, ook bij deze groep vitale bejaarden met een hoge vitaliteitscore. IF is derhalve boven de 80 jaar niet meer te adviseren. Bij patiënten boven de 65 jaar en lagere vitaliteitscore kan een arthroplastiek worden ingebracht met een kans van 3% op een operatieve re-interventie.

Botdichtheid, pre-operatief met de gouden standaard DEXA methode gemeten, bleek als onafhankelijke factor niet van invloed te zijn op het falen van IF bij patiënten met een hoge vitaliteitscore in de PSS studie.

Chronische sepsisbronnen zoals ulcera van de benen of langdurige blaascatheter zijn geen absolute contra-indicaties voor heupprothesen. Interne fixatie kan hierbij de voorkeur hebben.

Gevorderde artrose van het ipsilaterale heupgewricht, pathologische fractuur en reumatoïde artritis zijn geaccepteerde contra-indicaties voor IF.

Mentale status was geen exclusie criterium in 5 gerandomiseerde studies, maar deze studies geven geen uitsluitsel over de beste behandelingskeuze bij demente patiënten. Van Dortmont randomiseerde 60 demente patiënten voor IF of kop-halsprothese. Een significant verschil in peri-operatieve morbiditeit ten nadele van de kop-halsprothese werd gevonden en op basis hiervan werd de voorkeur gegeven aan IF bij dementen en werd IF gezien als een goede palliatieve behandelingsmethode (pijnbestrijding, verpleegbaarheid). Bij binaire logistische regressie analyse in de PSS studie was mentale status niet geassocieerd met functionele uitkomst. Parker noemde mentale status geen factor van invloed op de keuze van behandeling.

4.2.3 *Mortaliteit, revisie, functie en pijnklachten na IF en arthroplastiek*

Twaalf gerandomiseerde studies over de behandeling van de gedisloceerde mediale collum fractuur werden in drie meta-analyses opgenomen.

Tabel 9 geeft een overzicht van de resultaten van de 9 studies met minimaal 20 patiënten per groep. Er is mogelijk een verhoogde vroege mortaliteit (3-6 maanden postoperatief) na arthroplastiek, maar dit verschil is niet significant. Het revisiepercentage is voor IF consequent en significant hoger dan voor de arthroplastiek. De resultaten van pijnbeleving en goede functie waren voor beide behandelingsmodaliteiten vergelijkbaar.

4.2.4 *Morbiditeit na IF en arthroplastiek*

Het risico op een diep infect, reikend tot het implantaat, ligt bij arthroplastiek significant hoger dan bij interne fixatie (RR = 1.8). Het risico op bloedverlies en postoperatieve bloedtransfusiebehoefte is significant ten voordele van interne fixatie (RR = 0,1 voor transfusiebehoefte). Voor pneumonie, decubitus, diepe veneuze trombose en longembolie kon geen significant verschil worden aangetoond tussen beide therapievormen.

4.2.5 *Complicaties na arthroplastiek*

Meta-analyse resultaten van 10 gerandomiseerde studies laten een luxatiepercentage zien van 3.7% voor kop-halsprothese en 15.8% voor totale heup prothese.

Loslating van de prothesesteel werd bij 4.6% van 327 patiënten en protrusie in het acetabulum bij 3.1% van 290 patiënten gevonden.

4.2.6 *Techniek interne fixatie*

Repositie: op de tractietafel ligt de patiënt in rugligging, zodanig dat doorlichting in AP en laterale richting van het heupgewricht mogelijk is. Het concept van repositie in valgus van de kop in AP richting tot een Garden index van 160 tot 180 graden is al meer dan 30 jaar bekend. Vóór fixatie is adequate repositie een vereiste, omdat inadequate repositie een risicofactor is voor avasculaire necrose van de femurkop en instabiele fixatie.

Tijdens repositie kunnen plotselinge krachtige bewegingen of overmatige diastase de bloedtoevoer naar de femurkop verder compromitteren. Voor gesloten repositie van de meest voorkomende situatie van dislocatie van de femurkop in varus en retroversie kan de fractuur worden gereponeerd door met beide handen het bovenbeen intern te roteren in lichte abductie en onder lichte longitudinale tractie. Vervolgens wordt de voet in de schoen gefixeerd. Soms is tot 90 graden endorotatie van de voet nodig voor adequate repositie. (Bosch, Swiontkowski) Volgens Garden is in het geval van inadequate criteria voor goede repositie meerdere malen reponeren wederom slecht voor bloedvoorziening van de kop. De repositie volgens Leadbetter (tractie, flexie, abductie en endorotatie) wordt ook toegepast, maar door de grotere krachten, die hierbij worden uitgeoefend, leidt dit theoretisch tot vermindering van de bloedtoevoer naar de femurkop.

Na adequate repositie moet de Garden Index op de peri-operatieve AP doorlichtingopname tussen de 160-180° zijn, waarbij 180° overeenkomt met 20° valgus (Garden 1971). Elke graad van varus repositie van de femurkop in AP richting is onacceptabel.

Tabel 7 Overzicht van de resultaten van gerandomiseerde studies IF versus EP

		IF	KHP	THP
Sikorski 1981	Mortaliteit	NS*	NS	-
n=218	Revisie	32%	8%	-
>70 jaar	Goede functie	24-33%	27%	-
2 jaar follow-up	Pijnklachten	-	-	-
Skinner 1989	Mortaliteit	25%	23%	-
n=278	Revisie	25%	13%	-
>65 jaar	Goede functie	57%	30%	-
1 jaar follow-up	Pijnklachten	12%	27%	-
Van Vugt 1993	Mortaliteit	-	-	-
n=43	Revisie	29%	23%	-
71-80 jaar	Goede functie	-	-	-
3 jaar follow-up	Pijnklachten	100%	60%	-
Van Dortmont 2000	Mortaliteit	65%	48%	-
n=60	Revisie	13%	0%	-
Dement, >70 jaar	Goede functie	36%	20%	-
1 jaar follow-up	Pijnklachten	-	-	-
Johanssen 2000	Mortaliteit	NS	-	NS
n=100	Revisie	40%	-	4%
>75 jaar	Goede functie	20%	-	33%
2 jaar follow-up	Pijnklachten	-	-	-
Davison 2001	Mortaliteit	20%	30%	-
n=280	Revisie	30%	4%	-
65-79 jaar	Goede functie	70%	72%	-
5 jaar follow-up	Pijnklachten	-	-	-
Parker 2002	Mortaliteit	25%	28%	-
n=455	Revisie	39%	5%	-
>70 jaar	Goede functie	37%	40%	-
1 jaar follow-up	Pijnklachten	36%	45%	-
Rogmark 2002	Mortaliteit	21%	21%	-
n=409	Revisie	40%	6%	-
>70 jaar	Goede functie	64%	75%	-
2 jaar follow-up	Pijnklachten	32%	25%	-
Roden 2003	Mortaliteit	53%	43%	-
n=100	Revisie	40%	13%	-
>70 jaar	Goede functie	NS	NS	-
5 jaar follow-up	Pijnklachten	-	-	-

In laterale richting moet de as door de femurkop in lijn zijn met de as door de diafyse van het femur, dus beide assen moeten in lijn worden gebracht tot zo dicht mogelijk bij de 180°, waarbij maximaal 10° retroversie nog acceptabel is.

In craniocaudale richting moet verkorting zijn opgeheven. Met name bij een Pauwels 3 type fractuur met steil verlopend fractuurvlak kan de Garden hoek (AP opname) en de retroversie (axiale opname) optimaal zijn, zonder dat adequate repositie is verkregen, en waarbij de kop nog inacceptabel naar caudaal is verplaatst. Dit kan ingeschat worden aan de continuïteit van het mediale complex in het calcar femoris en de overgang hiervan naar de femurkop. Er zijn echter geen goede cohortstudies, die de craniocaudale positie van het kopfragment geanalyseerd hebben m.b.t. het uiteindelijk resultaat van een osteosynthese.

Bij falen van gesloten repositie is open repositie zelden nodig. Artotomie om fractuur repositie te bevestigen of om een hematoom te ontlasten wordt niet meer aangeraden. Bij patiënten boven de 65 jaar kan beter bij inadequate repositie worden overgegaan tot een vorm van arthroplastiek.

Biomechanisch concept: het intern spalken van de fractuur is de functie van een goed ingebracht implantaat bij adequate repositie criteria. Via spiercontractie en belasting wordt compressie van de fractuur bereikt. Bij gecanuleerde schroeven is het biomechanisch concept hierachter de driepuntsfixatie. Het eerste fixatiepunt is de laterale femurcortex, het entrepunt van het implantaat. Het tweede punt is de calcar aan de inferieure en

posterieure zijde. Het derde punt van fixatie is het subchondrale bot van de femurkop. Mogelijk is het meest kritische de plaatsing van de schroef over de inferieure calcas.

Implantaatkeuze: de meta-analyse van Parker en Blundell in 1998 over 25 gerandomiseerde studies met totaal 4.925 patiënten, waarbij fractuurgenezing en complicaties het eindpunt waren, liet zien dat er geen verschil was tussen behandeling met een Sliding Hip Screw of Glijdende Heup Schroef (GHS), zoals de Dynamic Hip Screw (DHS-Synthes®), en behandeling met twee of drie (gecanuleerde) schroeven. Het toevoegen van een plaat, gefixeerd aan de laterale cortex, zou dus geen voordeel hebben boven schroeffixatie. Er leek wel een verschil te zijn ten nadele van pins zonder schroefdraad bij de vergelijking tussen schroeven en pins. In de individuele studies bereikten de verschillen echter geen statistische significantie.

De optimale keuze voor een implantaat is derhalve nog niet duidelijk. Schroeven lijken een licht voordeel boven pins. Uiteraard is ervaring met het inbrengen van een bepaald implantaat essentieel en individuele chirurgen maken uit welk implantaat het beste werkt in hun handen.

Eén van de uitkomsten van een retrospectieve studie van 263 patiënten, jonger dan 70 jaar, die in het AMC en het Kantonsspital St.Gallen een osteosynthese ondergingen wegens een gedislloceerde mediale collumfractuur, was dat 50% van de Pauwels-3 fracturen, gestabiliseerd met schroeven, niet genas. Van de Pauwels-2 fracturen daarentegen, die correct gereponeerd waren, genas 93%! Wat kan hiervoor de verklaring zijn? Bij de minder steil verlopende Pauwels-2 fractuur bestaat het kopfragment uit spongieus bot, waarin na lichte overcorrectie van de kop in valgus, de hals enigszins geïncloveerd kan worden. De fixatie van een op deze wijze stabiel gereponeerde fractuur vereist geen zwaar en volumineus implantaat. Spongiaschroeven, maar ook Hansson pennen voldoen hier goed. Bij steilere fracturen (Pauwels-3) maakt het harde, niet-vertormbare corticale bot van het calcar femoris een substantieel deel uit van het proximale fractuurfragment. Hier resulteert een poging om de fractuur in lichte valgus te reponeren in verlies van botcontact in de caudale helft van de fractuur. Bij dit fractuurtype is dus door repositie in valgus geen stabiliteitswinst te behalen en is anatomische positie de best bereikbare. Alle krachten werken in dat geval op het implantaat in en hier heeft een implantaat met een hoekstabiliteit, zoals de GHS of de 130°-hoekplaat theoretisch de voorkeur. In aansluiting aan gesloten repositie ligt het gebruik van de GHS meer voor de hand. Deze inzichten worden door meerdere studies gedeeld. De voorkeur voor de GHS bij Pauwels-3 fracturen werden ook in een kadaverstudie aangetoond, waarbij de stabiliteit van schroeven en GHS werd vergeleken. Door deze bevindingen heeft de Pauwels classificatie haar betekenis herregen; niet voor de beslissing om conservatief of operatief te behandelen, maar wel voor de implantaatkeuze. Dit ondanks het feit dat Parker geen relatie vond tussen het Pauwels type en de kans op (gestoorde) fractuurgenezing. Hij betrok echter de keuze van het implantaat niet in de evaluatie.

Fracturen met een hoek >50° (Pauwels 3 type) dienen ons inziens gefixeerd te worden met een glijdende heupschroef, met minder kans op falen ten opzichte van gecanuleerde schroeven.

Supervisie en ervaring: een technisch goed uitgevoerde repositie en fixatie is van groot belang om de kans op complicaties en revisie te minimaliseren. Om de operatie aan onervaren personeel te delegeren is niet te rechtvaardigen. De tendens om te vertrouwen op het type implantaat boven precieze chirurgische techniek leidt tot aantoonbaar slechtere resultaten. In onervaren handen was de repositie inadequaet uitgevoerd in 45% der gevallen. Sikorski rapporteerde een inadequate techniek in 46% bij patiënten die interne fixatie ondergingen. In twee gerandomiseerde studies met een revisiepercentage van 25-33% werden operaties door chirurgen in opleiding uitgevoerd. Door de auteurs wordt gesuggereerd dat betere techniek gerelateerd is aan het niveau van de operator en als zodanig het complicatie- en faalpercentage kan verlagen.

4.2.7 *Techniek endoprothetische plaatsing*

Voor het plaatsen van een kophalsprothese dan wel totale heuparthroplastiek bij een intracapsulaire heupfractuur wordt in het algemeen gebruik gemaakt van de anterolaterale, laterale of posterolaterale benadering. Elke benadering heeft zijn eigen complicaties, zoals dislocaties, zenuwletsels, en meer of minder antalgische gang. Bij een kophalsprothese bedraagt het luxatiepercentage bij een posterolaterale benadering tussen de 6-10%, terwijl dit bij een anterieure en/of anterolaterale benadering 2-4% bedraagt. Overigens zijn de percentages bij uitsluitend kop-halsprothesen gebaseerd op slechts drie artikelen. Bij totale heupimplantaties is het luxatiepercentage bij een posterolaterale benadering tussen de 10-22%, bij een anterolaterale benadering tussen de 2-5%.

In de meta-analyse van Lu-Yao et al (1994) bedroeg het luxatiepercentage 11 procent, waarbij geen significant verschil kon worden aangetoond tussen de verschillende benaderingen. Terughechten versus excisie van het geïncideerde heupkapsel zou mogelijk het luxatiepercentage bij totale heup implantaties verlagen.

Bij anterieure benaderingen is beschadiging van de nervus cutaneus femoralis lateralis en de nervus femoralis mogelijk, terwijl bij de posterieure benadering beschadiging van de nervus ischiadicus mogelijk is.

Anterieure benadering volgens Smith-Peterson: patiënt in rugligging, eventueel met verhoging aan de operatiezijde langs de wervelkolom. Incisie vanaf 2 cm proximaal van de spina iliaca superior anterior, afbuigend naar distaal over de anterolaterale zijde van het bovenbeen. Fascie klieving in hetzelfde vlak. Localisatie van de nervus cutaneus femoralis lateralis, die naar mediaal wordt afgeprepareerd en gespaard. Vanaf de crista iliaca wordt de tensor fascia femoralis in zijn vezelrichting gekliefd naar distaal en proximaal langs de rand van de crista naar dorsaal afbuigend losgemaakt. Hieronder komt de gluteus maximus à vue en de rectus femoris en een klein deel van de gluteus medius. Voor het vrijleggen van het anterieure kapsel is een release van de pees van de rectus femoris noodzakelijk, alsmede van de musculus gluteus medius en minimus. Het kapsel wordt geopend langs de trochanter insertie en over de femurhals, waarna de heup naar anterior met behulp van exorotatie kan worden geluxeerd.

Anterolaterale benadering (ook wel genoemd de Watson-Jones-benadering): patiënt in rugligging, eventueel met verhoging aan de operatiezijde langs de wervelkolom. Licht gebogen incisie vanaf 3 cm. posterior van de spina iliaca superior anterior over de trochanter major naar distaal, evenwijdig aan de as van het femur. Openen van de fascie in dezelfde lijn. Openen van het vlak tussen tensor fascia femoralis en gluteus medius, spreiden van de tensor naar anterieur en de gluteus medius naar posterieur, in combinatie met flexie en exorotatie van de heup, geeft zicht op het anterieure heupkapsel. Het kapsel wordt geopend langs de trochanterinsertie en over de femurhals naar mediaal, waarna de heup naar anterior met behulp van exorotatie kan worden geluxeerd.

Direct laterale benadering: patiënt in rugligging of laterale positie. De huidincisie is recht, in lijn met de as van het femur over de trochanter major. Incisie van de fascia lata in dezelfde richting. Incisie van de pees insertie-overgang van de vastus medialis, aan de meer dorsale zijde, en spierfascie origo van de vasculus lateralis meer aan de ventrale zijde, waarbij dit gehele complex naar anterieur wordt afgeschoven van de trochanter major. Daarna kan aansluitend het heupkapsel à vue worden gebracht, incisie van het kapsel verricht worden en op dezelfde wijze de heup geluxeerd worden als bij de anterolaterale benadering.

Posterolaterale benadering (Kocher-Langenbeck): patiënt in zijligging. Licht boogvormige incisie van distaal naar proximaal over het midden van het femur, ter hoogte van de trochanter major afbuigend naar dorsaal richting spina iliaca posterior inferior. Openen van de fascie in lijn van de huidincisie, naar proximaal digitaal klieven van de gluteus maximus in zijn vezelrichting. Door het naar anterieur weghouden van de gluteus medius komen de heupexorotatoren à vue, welke dicht bij de insertie aan de trochanter major gekliefd kunnen worden (piriformis, superior gemellus, obturator internus en interior gemellus). Door deze musculatuur naar dorsaal af te schuiven komt het heupkapsel à vue, wat T-vormig geïncideerd kan worden, waarna de heup in flexie, adductie en endorotatie geluxeerd wordt.

Type arthroplastiek: na een totale heuparthroplastiek is het luxatiepercentage mogelijk hoger dan bij een hemiarthroplastiek. Voldoende gerandomiseerde studies ontbreken echter. Hoewel in de literatuur aanwijzingen zijn voor een hoger percentage aseptische loslating bij totale heuparthroplastieken in vergelijking met kophalsprothesen, wordt dit niet ondersteund door het Zweedse heupprothese-register. Er is onvoldoende bewijs een voorkeur uit te spreken ten aanzien van het plaatsen van een totale heupprothese, een unipolaire kop-

halsprothese of een bipolaire kop-halsprothese. Ook met betrekking tot de keuze ongecementeerd versus gecementeerd kan geen éénduidige conclusie getrokken worden, hoewel de meest recente studies aanwijzingen geven dat de voorkeur uit dient te gaan naar een gecementeerde versie, gezien het betere functionele resultaat met minder pijn.

De resultaten van de Nederlandse ARTHRO trial (kop-halsprothese versus totale heupprothese, prospectief, gerandomiseerd) worden in 2006 verwacht en dit is met 270 patiënten de grootst opgezette studie tot nu toe. Een subanalyse na één jaar toonde geen significant verschil aan in de Harris Hip Score, die pijn en functie evalueert. Momenteel wordt door de groep van Bhandari een mondiale multicentre trial voorbereid om een uitspraak te kunnen doen over Hemiarthroplasty =versus Total Hip (HEALTH-trial).

5 Extracapsulaire fractuur

5.1 Introductie

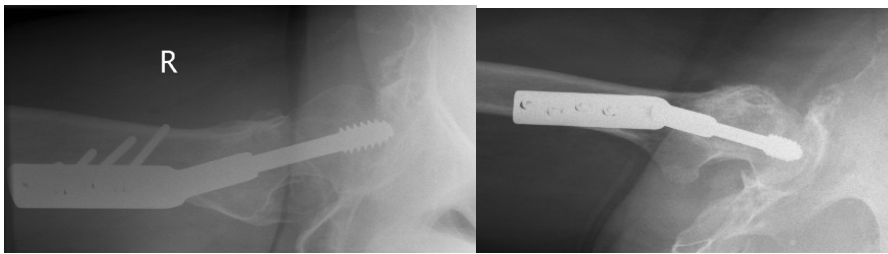
Pertrochantere fracturen stellen de chirurg op vele manieren voor een uitdaging: uniforme classificatie is lastig en de behandelingsmogelijkheden zijn divers, vaak niet wetenschappelijk onderbouwd en zonder consensus. Instabiele fracturen voegen hier de uitdaging van de biomechanisch zeer ongunstige fractuureigenschappen nog eens aan toe. De combinatie van adequaat gereponeerde fractuurfragmenten en de juiste methode van fixatie moet gecontroleerde impactie van de fractuurfragmenten mogelijk maken, bijvoorbeeld door een glijdende proximale schroef, zodat compressie en daarmee toegenomen stabiliteit kan ontstaan. De periostale bloedvoorziening moet hierbij zo weinig mogelijk verstoord worden om de fractuurgenezing niet te verstoren. De kans op uitbreken in osteoporotisch bot moet zo klein mogelijk gemaakt worden door optimale positionering van het implantaat in het bot. Deze voorwaarden benadrukken het belang van een adequate interpretatie van wat (biomechanisch) verwacht mag worden van de fractuurimplantaat constructie. De keuze van het implantaat hangt hierbij in sterke mate af van de mate van instabiliteit van de fractuur: Hoe instabieler de fractuur, des te meer stabiliteit verlangd wordt van het fixatiemateriaal. Voor de stabiele pertrochantere fractuur bestaat eenduidigheid over de behandeling op basis van uitgebreid onderzoek: extramedullaire behandeling (met bijvoorbeeld een glijdende heupschroef GHS) is hier een veilige, simpele, en snelle methode van stabilisatie. Daarnaast is deze methode van behandeling zeer doelmatig, omdat de kosten van het extramedullaire implantaat aanzienlijk lager zijn dan die van een intramedullaire osteosynthese met een heuppen.

5.2 Repositie

Positionering van de patiënt in rugligging en gebruik van een tractietafel is de meest gebruikte methode. Sommigen propaganderen een repositie uit de vrije hand. Door lengtetractie kan de verkorting opgeheven worden. Varus-valgus kan enigszins worden gecorrigeerd door abductie-adductie van het been aan te passen. Dit wordt bij een intramedullaire fixatie echter sterk beperkt; om een entree van de pen mogelijk te kunnen maken is positionering in abductie niet mogelijk. Correctie in endo- en exorotatie is de laatste bewegingsvrijheid die mogelijkheden biedt tot correctie. Men dient zich te realiseren dat de dislocatie van de fragmenten grotendeels bepaald wordt door het fractuurtype en de spieraanhechtingen. Vooral bij een type A3 fractuur (intertrochanter) spelen de spieren die aanhechten aan het proximale fragment een belangrijke rol. De abductoren, die aanhechten op de trochanter major disloceren het proximale fragment in abductie. De musculus iliopsoas zal het proximale fragment door zijn aanhechting op de trochanter minor in flexie houden. De exorotatoren van de heup, die aanhechten op de proximale femurschacht, dragen bij tot exorotatie van het proximale fragment. Dit maakt een gesloten repositie tenminste moeizaam. Bij een instabiele A2 fractuur spelen deze krachten een minder storende rol, maar met name dislocatie van de femurschacht naar dorsaal door de zwaartekracht en een flexiecomponent van het proximale fragment door aanhechting van de iliopsoas kunnen tot een niet succesvolle gesloten repositie leiden.

Bij alle trochantere femurfracturen wordt een zo anatomisch mogelijke repositie nagestreeft, alvorens met een osteosynthesetechniek aan te kunnen vangen. Gevalideerde repositiecriteria voor trochantere femurfracturen zijn echter niet eenduidig vastgesteld, zoals dat bij een mediale collumfractuur wel het geval is. Een varusdislocatie in AP richting is een biomechanisch ongunstige situatie. Varus/valgus kan op een AP opname eenvoudig afgemeten worden aan de Caput-Collum-Diaphyse (CCD) hoek tussen de lengteas van de femurhals en de femurschacht. Deze dient tenminste 130° te bedragen. In de laterale projectie dient er een goed alignment te zijn tussen de as van de femurschacht en de as van het collum femoris. Dit betreft de opname zoals eerder beschreven in paragraaf 1.2.2, met 15° endorotatie van het been. Bij de peroperatieve doorlichtingopname zal men bij een zuiver zijdelingse opname in neutrale rotatiestand de normale anteversiehoek van het collum van gemiddeld 15° geprojecteerd krijgen. Een zuiver axiale opname kan worden verkregen door met 15° anteversie ten opzichte van de horizontale stralengang in te schieten. Hierbij zullen de femurschacht en het collum femoris in elkaars verlengde liggen zoals bij de opname hierboven beschreven. Er dient voldoende contactoppervlak (meer dan 50%) te zijn tussen de hoofdfragmenten van de fractuur: caput collum proximale (meestal naar ventraal gedислоceerd) en femurdiaphyse distaal (meestal naar dorsaal gedислоceerd). Dit is noodzakelijk om een implantaat vanuit de laterale schachtpositie in het proximale fragment van de hals en kop te kunnen plaatsen.

Wanneer de fractuur niet vrijwel anatomisch gereponeerd kan worden, dient open repositie overwogen te worden. Hierbij dienen de mogelijke complicaties die een open repositie met zich mee brengt, afgewogen te worden tegen de nadelen van een (gesloten) suboptimale repositie.

Figuur 17 Laterale opname met en zonder correctie anteversiehoek

5.3 Fixatietechniek

In het algemeen bestaan voor de behandeling van instabiele pertrochantere femurfracturen twee mogelijkheden: extramedullaire of intramedullaire stabilisatie. De extramedullaire osteosynthese bestaat uit elk type glijdende heupschroef (GHS) in combinatie met een plaat, zoals de Dynamic Hip Screw® (DHS, Synthes) of de Compression Hip Screw® (CHS, Smith & Nephew).

Bij een GHS wordt via een laterale benadering van de femurschacht distaal van het trochanter major de laterale cortex voor de plaatfixatie vrijgeprepareerd. Als eerste wordt de glijdende heupschroef gecanuleerd over een voerdraad ingebracht. Baumgartner heeft de Tip Apex Distance als goede maat voor juiste “lengte” van de heupschroef beschreven, die beneden de 25 mm moet blijven als AP en axiale projectie bij elkaar worden opgeteld. Hierbij wordt echter geheel voorbij gegaan aan het onvermogen te discrimineren in craniocaudale positie (AP opname) en ventrodorsale positie (axiale opname). Optimale positionering van de schroef is op de AP projectie in het centrum of de caudale helft van de kop, met een afstand van 5-10 mm van de tip van de schroef tot de rand van de femurkop (subchondrale bot biedt optimaal houvast). Bij axiale projectie dient de schroef in het centrum van de hals en kop te liggen, dan wel in de dorsale helft. Na positionering van de heupschroef kan de plaatverbinding op eenvoudige en veilige wijze aan de femurschacht bevestigd worden.

Bij een IM osteosynthese wordt een percutane insertie methode toegepast, die in verband wordt gebracht met minder peroperatief bloedverlies en een lager infectiepercentage. Vanaf de craniale zijde wordt via een kleine incisie op of net naast de tip van het trochanter major een entreepunt naar de mergholte van het femur gecreëerd. Afhankelijk van het type pen (diameter) zal de mergholte van de femurschacht eventueel opgeboord moeten worden, om een veilige insertie tot in de mergholte te garanderen. De positie van de heupschroef (of –schroeven), dient zo te zijn, of bij sommige typen schroeven twee heupschroeven, dient dusdanig te zijn, dat op de AP projectie de (meest caudale) schroef in de caudale helft van de hals en de kop wordt gepositioneerd, eveneens tot in het subchondrale bot. Op de axiale foto is een centrale of dorsale ligging als optimaal te kwalificeren. Deze positionering is in feite conform de plaatsing van een GHS. Het distale gedeelte van de pen wordt met een percutaan ingebrachte grendelschroef(ven) aan de femurschacht gefixeerd.

5.4 Implantaatkeuze

De voordelen van de extramedullaire GHS methode zijn de mogelijkheid tot direct open repositie van de fractuur, en de operatietechniek is relatief eenvoudig en veilig.

De intramedullaire fixatie bestaat uit een minimaal invasief ingebrachte intramedullaire pen, via een entreepunt in de trochanter major tip, met daar doorheen 1 of meer door de pen glijdende heupschroeven. Voorbeelden hiervan zijn de Gamma Nail® (Stryker), de Intramedullary Hip Screw® (IMHS, Smith & Nephew) en de Proximal Femoral Nail® (PFN, Synthes). Deze percutane insertie methode wordt in verband gebracht met minder peroperatief bloedverlies en een lager infectiepercentage. De fractuurimplantaat constructie kan direct volledig belast worden, als gevolg van de resulterende gunstige biomechanische eigenschappen. Nadeel van de intramedullaire techniek is de hogere moeilijkheidsgraad en het niet vergevingsgezinde karakter. Indien niet de precisietechniek wordt toegepast, bestaat het gevaar voor een additionele fractuur van de femurschacht bij het te krachtig inbrengen van de pen in de femurschacht. Met name bij de eerste generatie pennen is als belangrijke complicatie het ontstaan van een femurschachtfractuur ter plaatse van het distale uiteinde van de pen beschreven. Ook door het ontstaan van additioneel letsel bij falende distale vergrendeling kan deze complicatie per- of postoperatief optreden. Resultaten van gerandomiseerde klinische studies die de resultaten van extra- en intramedullaire behandeling bij instabiele fracturen vergelijken, zijn nog steeds inconsistent en zeldzaam. De meeste vergelijkende studies focussen op de behandeling van stabiele fractuurtypen. Ook zeer uitgebreid literatuur onderzoek leidt niet tot een behandelingsconsensus voor instabiele pertrochantere fracturen.

Een overzicht van de sinds 1990 gepubliceerde prospectieve klinische trials die twee methoden vergeleken bij de behandeling van instabiele pertrochantere femurfracturen wordt beschreven in Tabel 8. Tabel 9 geeft een overzicht van nog eens 10 gerandomiseerde studies, die echter geen onderscheid maakten tussen stabiele en instabiele fracturen, en daarmee niet bijdragen aan het onderbouwen van een bepaalde keuze van behandeling voor instabiele fracturen.

Vervolgens worden de resultaten van recente klinische vergelijkende en cohort studies over de intramedullaire behandeling van instabiele pertrochantere fracturen weergegeven, en wordt ingegaan op de resultaten van biomechanische studies.

5.5 Gerandomiseerde studies sinds 1990

5.5.1 Intramedullair versus extramedullair

IMHS versus sliding hip screw: twee gerandomiseerde studies vergeleken de resultaten van fractuurfixatie met de Intra Medullary Hip Screw (IMHS[®]) en een (extramedullaire) glijdende heupschroef combinatie (GHS). Wanneer stabiele en instabiele fracturen apart werden beoordeeld en geanalyseerd, werd een aantal verschillen duidelijk voor wat betreft de instabiele fracturen. Het intramedullaire implantaat veroorzaakte 44% minder bloedverlies en koste 23% minder tijd om in te brengen vergeleken met de GHS. De IMHS[®] liet minder fractuurimpactie zien en daarmee uiteindelijk minder beenlengteverschil, wat weer resulteerde in een hogere mobiliteitsscore bij elke poliklinische controle. De IMHS[®] liet een betere postoperatieve belastingstolerantie zien, zowel direct postoperatief als bij ontslag. In één studie werd 4% postoperatieve femurschachtfracturen geregistreerd bij IMHS behandelde patiënten. Uitbreken van het implantaat trad in beide groepen even vaak op, meestal als gevolg van het inadequaat positioneren van de heupschroef in de heupkop. Hoewel beide studies geen grote groepen patiënten met stabiele en instabiele pertrochantere fracturen onderzochten, concludeerden zij eensluidend dat de GHS de voorkeursmethode van behandeling is voor de stabiele fracturen. De intramedullaire fixatie werd geïdentificeerd als een veelbelovend alternatief voor de comminutieve, instabiele fracturen.

Gamma Nail[®] versus Glijdende Heupschroef: Adams et al randomiseerden tussen de Gamma Nail[®] en de sliding hip screw. Sommige uitkomstparameters werden geanalyseerd voor stabiele en instabiele fracturen afzonderlijk. Specifieke getallen voor re-operaties en uiteindelijke functie werden niet gegeven, maar 83% van het implantaatfalen bij de Gamma Nail[®] groep en 85% in de GHS groep gebeurde bij instabiele fracturen. Overige complicaties waren gelijk verdeeld over beide implantaatgroepen, en ook de functionele resultaten ontlieten elkaar niet. De conclusie van dit onderzoek vermeldt dat de Gamma Nail[®] niet routinematig moet worden gebruikt voor alle pertrochantere fracturen. Hoewel dit onderzoek aanzienlijke aantallen patiënten met instabiele fracturen analyseerde, ontbreken exacte en aparte getallen voor complicaties, functionele resultaten en mortaliteit bij patiënten met instabiele fracturen. Er werd gesteld dat deze identiek waren aan de getallen van patiënten met stabiele fracturen. Dit beperkt de waarde van de conclusies aanzienlijk.

Gamma Nail[®] versus hoekplaat: de 90°-hoekplaat werd vergeleken met de Gamma Nail[®] in een groep van 26 patiënten met instabiele pertrochantere fracturen in een gerandomiseerde trial. Na 13 hoekplaten geïmplanteerd te hebben, trad drie keer femurkopnecrose, twee keer non-union, twee malunions en één keer een breuk van de hoekplaat op. Alle intramedullair behandelde fracturen toonden een ongecompliceerde fractuurconsolidatie binnen vijf maanden. Omdat beide groepen slechts uit 13 patiënten bestaan, konden er nauwelijks betrouwbare conclusies verbonden worden aan de gevonden resultaten.

PFN[®] versus DCS[®]: Onlangs werden de resultaten van een gerandomiseerd onderzoek, dat de behandeluitkomsten van de Dynamic Condylar Screw[®] (DCS, Synthes) en de Proximal Femoral Nail[®] (PFN) bij instabiele intertrochantere (AO/ASIF A.3) fracturen vergeleek. Het belangrijkste verschil tussen de PFN[®] en een aantal andere intramedullaire implantaten is dat bij de PFN[®] een extra antirotatieschroef door het proximale deel van de pen in het craniale deel van de femurkop wordt geplaatst, om draaien van fractuurfragmenten ten opzichte van elkaar te voorkomen. De achterliggende gedachte bij het onderzoek van Sadowski et al was dat een dynamisch plaat/schroefstelsel zoals de DCS[®] in het algemeen de voorkeur genoot voor stabilisatie van A1 en A2 fracturen, maar niet van A3 fracturen met hun specifieke en anders verloopende fractuurpatronen. Van de 39 geanalyseerde patiënten werden 19 gerandomiseerd voor de DCS[®], en 20 voor behandeling met de PFN[®]. Extramedullaire fixatie duurde gemiddelde twee keer zo lang (Tabel 8) als fixatie met behulp van een PFN[®]. Open repositie maakte deel uit van de fractuur benadering bij de extramedullaire behandeling, en werd als

moeilijk gescoord bij de helft van de operaties. Bij een kwart van de intramedullair behandelde patiënten was open fractuurrepositie nodig; hiervan werd bij 30% aangegeven dat de repositie moeizaam verliep ($p < 0.05$). Postoperatief werd volledige belasting direct gestimuleerd in beide groepen. Patiënten met een DCS[®] toonden een significant ($p < 0.05$) langer opnameduur (18 ± 7 dagen) vergeleken met patiënten die met een PFN[®] behandeld waren (13 ± 4 dagen). Na één jaar was bij zeven patiënten met een DCS[®] geen consolidatie opgetreden: bij vijf patiënten brak de schroef uit de femurkop, bij één trad plaatbreuk op, en bij één patiënt werd non-union gezien bij een intacte DCS. Zes van deze patiënten werden opnieuw geopereerd, vergeleken met geen re-operaties in de PFN[®] groep. Bij de analyse van functionele resultaten werden patiënten met implantaatfalen zoals zojuist beschreven, geëxcludeerd. In de 30 overgebleven patiënten werden bij follow-up geen verschillen in functionele uitkomst beschreven. De auteurs stellen dat het intramedullaire implantaat een excellente methode van behandeling is voor instabiele pertrochantere fracturen, met bijkomende voordelen van een kortere operatieduur, minder bloedverlies, een kortere opnameduur en minder revisie chirurgie, in vergelijking met de extramedullaire DCS[®] fixatie. De relevantie van deze conclusie wordt echter beperkt door het kleine aantal patiënten dat in het onderzoek betrokken werd, en het feit dat de DCS[®] niet (meer) een algemeen geaccepteerde en gebruikte methode van behandeling is voor instabiele pertrochantere fracturen.

5.5.2 Extramedullaire behandelingsmethoden

Mediale verschuivingosteotomie versus glijdende heupschroef: 109 patiënten met instabiele pertrochantere fracturen die gerandomiseerd werden voor ofwel anatomische repositie en dynamische plaat/schroeffixatie ($n=57$), ofwel een valgiserende- en medialiserende verschuivingosteotomie eveneens gefixeerd met een GHS ($n=52$) werden geanalyseerd. Hoewel de osteotomie niet langer als standaard behandeling voor instabiele pertrochantere fracturen geldt, toont het ons wel de basis van het veranderen van de biomechanische kenmerken van een fractuur, zodanig dat buigkrachten omgezet worden in compressiekrachten door middel van extramedullaire fixatie. Het principe van dit soort fixatie is gebaseerd op het verwijderen van de comminutieve zone en het creëren van mediale afsteun en stabiele fixatie door peroperatieve impactie van de cortex punt aan de mediale zijde in de femurschacht. Significante langere operatie tijd en meer bloedverlies werden gevonden bij de mediale verschuivingosteotomie groep, terwijl de incidentie van implantaat gerelateerde complicaties (9%-10%), totale mortaliteit (16%-22%) en het niveau van mobiliteit tijdens follow-up gelijk waren in beide groepen. Bij beide methoden van behandeling werd geen implantaatfalen gezien. In het algemeen, en vergeleken met de resultaten van andere studies over instabiele pertrochantere fracturen, kwamen in beide groepen zeer veel wondproblemen (21%-23%) voor. Over het geheel bezien werd een voorkeur uitgesproken voor de behandeling met anatomische repositie en fixatie met de GHS. De mediale verschuivingosteotomie werd, als gevolg van de bevindingen in dit onderzoek, niet geadviseerd als standaard behandeling voor instabiele pertrochantere fracturen.

Glijdende heup schroef versus hoekplaat: een andere studie waarin ook uitsluitend extramedullaire fixatie technieken werden vergeleken in instabiele pertrochantere fracturen, randomiseerden tussen de glijdende heup schroef en de 120° hoekplaat bij 233 geïncludeerde patiënten. Alle patiënten werden gestimuleerd direct postoperatief volledig te belasten. De resultaten (Tabel 9) toonden meer implantaatuitbreken (5%), varisering (6%) en mal-unions (15%) bij patiënten die behandeld waren met een glijdende heup schroef. Een beperking van deze studie wordt gevormd door het feit dat functioneel herstel niet geanalyseerd is. De onderzoekers concluderen dat de hoekplaat een veilig implantaat is voor de behandeling van instabiele pertrochantere fracturen, en dat het als een goed alternatief voor de GHS gezien kan worden. Hoewel dit onderzoek laat zien dat de hoekplaat in ervaren handen excellente resultaten kan opleveren, wordt de techniek niet meer als standaard gebruikt of aangeleerd in verband met de complexe en veeleisende operatietechniek.

5.5.3 Intramedullaire behandeling

Gamma Nail[®] versus Gliding Nail[®]: deze studie betrof 80 patiënten met instabiele pertrochantere fracturen. De Gliding Nail bestaat uit een intramedullaire pen met proximaal een dynamische femurhalsplaat. Operatietijd, bloedverlies, postoperatieve belasting en functionele resultaten waren gelijk voor beide behandelgroepen. Mortaliteit na één jaar (15%), ziekenhuisverblijf (10 dagen) en functioneel herstel verschilden niet tussen beide groepen, en waren gelijk aan patiënten met stabiele pertrochantere fracturen die behandeld waren met een GHS[®]. Bij drie patiënten behandeld met Gamma Nails, brak de heupschroef uit. Er werden geen iatrogene schachtfracturen gezien. De geringe neiging tot uitbreken en variseren van de Gliding Nail, werden toegedicht

aan het speciale ontwerp van de glijdende plaat door de pen. De resultaten van het onderzoek laten zien dat de instabiele fracturen zo adequaat gefixeerd worden met een intramedullaire osteosynthese, dat na zes weken de resultaten gelijk zijn aan die van de stabiele fracturen.

Gamma Nail® versus de PFN®: een multicentre studie van Nederlandse bodem waarin de eerste generatie pen (Gamma Nail®) werd vergeleken met een tweede generatie pen (PFN®) gaf qua mortaliteit, morbiditeit en fractuurgenezing vergelijkbare resultaten te zien. Het peroperatief bloedverlies bij de PFN® was significant lager. Daarentegen werd een laterale protrusie van de heupschroef bij de PFN® vaker gezien. Als enige interessante gegeven werd een tendens opgemerkt dat in de groep van de PFN® geen enkele femurschacht fractuur werd gezien. Dit was bij de meer rigide eerste generatie pen (Gamma Nail®) wel enkele malen het geval, maar bij deze grootte van de studiepopulatie (n=424) werd significantie net niet bereikt (P<0,1).

5.6 Andere (niet gerandomiseerde) studies over instabiele pertrochantere fracturen

5.6.1 Glijdende plaat/schroefsystemen (GHS)

In een multicentre onderzoek vergeleken Lunsjö et al de resultaten van vier extramedullaire fixatiemethoden, de Medoff glijplaat, de Dynamische Heup Schroef (DHS, Synthes®), de DHS met trochanter afsteunplaat® (TSP, Synthes®), en de DCS®, in instabiele pertrochantere fracturen. Bij 569 geïncludeerde patiënten, varieerden de uitbreekpercentages van 4,6% tot 8,2%, wat relatief laag is vergeleken met eerdere publicaties over de SHS-systemen met uitbreekpercentages van ongeveer 10%. De resultaten van het onderzoek maakt geen voorkeur voor één van de geteste schroefplaat systemen duidelijk.

5.6.2 Gamma Nail®

Veel onderzoeksresultaten zijn gepubliceerd over de Gamma Nail®. De meeste van deze onderzoeken waren klinische cohort studies die prospectief of retrospectief aanzienlijke aantallen patiënten met pertrochantere femurfracturen onderzochten. In het algemeen heeft de Gamma Nail® bewezen de instabiele fracturen voldoende te stabiliseren om de massale trekkrachten lateraal en compressiekrachten mediaal te weerstaan. Op basis van de problemen met de Gamma Nail die beschreven worden in bovengenoemde studies, bestaat er echter nog ruimte voor verbetering binnen het concept, wanneer gekeken wordt naar het uitbreken van de heupschroef²⁵, de eigenschappen van het implantaat, de iatrogene schachtfracturen en de implantatietechniek.

5.6.3 Proximal Femoral Nail®

Onlangs zijn de resultaten van 3 prospectieve studies met de Proximal Femoral Nail® (PFN) gepubliceerd. Alle drie onderzochten de behandeling van instabiele pertrochantere fracturen in cohorten van meer dan 100 patiënten per onderzoek. Het percentage uitbreken lag op of 0.6% tot 1.4%, terwijl de neiging tot varisering zeer laag was in vergelijking met andere implantaten. In alle studies werden geen schachtfracturen ter plaatse van het distale uiteinde van de pen gevonden, evenmin als mechanisch falen van het implantaat. Deze opmerkelijke klinische resultaten worden ondersteund door de resultaten van biomechanische studies en invitro-onderzoeken.

5.6.4 Biomechanische studies

Belastbaarheid, buigkracht en stabiliteit van de GHS®, Gamma Nail® en de PFN®, werden invitro getest in instabiele pertrochantere fracturen, onder statische en dynamische belasting. De intramedullaire implantaten waren enkele malen sterker dan de GHS®, met weinig of geen vervorming bij maximale belasting. Deze biomechanische studies tonen dat intramedullaire implantaten, wanneer perfect gepositioneerd, direct postoperatief volledige belasting en maximale mobilisatie goed verdragen.

5.7 Discussie

Met dit overzicht wordt een ruime hoeveelheid aan behandelingsmogelijkheden weergegeven en de bijbehorende resultaten. Hoewel er veel en uitgebreid onderzoek gedaan is naar de behandeling van pertrochantere femurfracturen, is er geen wetenschappelijk onderbouwde consensus over de meest geschikte

methode van behandeling voor de separate stabiele en instabiele fracturen. Ook meta-analyses zoals die van Parker maakt hiertussen onvoldoende onderscheid.

Slechts gerandomiseerde studies na 1990 werden besproken, omdat eerdere onderzoeksresultaten mogelijk beïnvloed zijn ten voordele van het GHS-systeem, als gevolg van de toen nog zeer geringe ervaring met intramedullaire osteosynthese. Wanneer we in het algemeen kijken naar de resultaten van de 8 gerandomiseerde studies waarbij instabiele fracturen apart werden geanalyseerd, werd een hoog percentage varisering en uitbreken van het implantaat gevonden, en een nog hogere incidentie van wondproblemen en –infecties. Behandeling van instabiele fracturen met een intramedullaire pen toonden minder complicaties. Hoewel sommigen de theoretische voordelen van de Gamma Nail® niet konden bevestigen, vonden anderen, die instabiele fracturen als aparte onderzoeksgroep bestudeerden, andere resultaten: zij vonden een lager risico op implantaat gerelateerde complicaties, vroegere en betere mobilisatie, minder fractuur-impactie en daarmee minder beenverkorting bij intramedullaire fixatie. Bij een studie waarbij uitsluitend patiënten met instabiele fracturen werden onderzocht, werden significant meer fractuurgerelateerde complicaties en implantaat falen na extramedullaire fixatie gezien, terwijl deze problemen nauwelijks voorkwamen bij de intramedullaire behandelde groep patiënten. Helaas heeft geen van de gerefereerde onderzoeken die intramedullaire behandeling vergeleek met extramedullaire behandeling, voldoende patiënten geïnccludeerd met instabiele fracturen. Mede hierdoor ontbreekt nog steeds het wetenschappelijk bewijs voor een consensusbehandeling voor instabiele pertrochantere fracturen.

Met het toenemen van de ervaring van de chirurgen met de intramedullaire fixatiemethoden en optimalisering van implantaat en techniek zullen ook de behandelingsresultaten verder verbeteren, en mag verwacht worden dat het aantal intra- en postoperatieve complicaties af zullen nemen. Aanpassingen zoals specifieke distale vergrendelmogelijkheden zullen de kans op postoperatieve problemen verder reduceren, en het benadrukken van adequate fractuurrepositie en correctie positionering van het implantaat in de femurkop zal helpen de kans op uitbreken van het implantaat verder te verminderen.

5.8 Conclusie

De diversiteit van osteosynthese systemen, beschikbaar voor de behandeling van pertrochantere fracturen, illustreert de veelheid van problemen die frequent bij de behandeling worden gezien. Een afname van het aantal uitgebroken implantaten zal echter niet gerealiseerd worden door nog meer en nieuwere fixatie systemen, daar implantaten niet kunnen corrigeren voor een slechte fractuurrepositie of inadequate positionering van het fixatie materiaal.

In het licht van de onderzoeksresultaten, gepubliceerd vanaf 1990, kan geconcludeerd worden dat routine gebruik van intramedullaire systemen voor stabiele pertrochantere fracturen moet worden ontraden. Voor deze fracturen biedt een van de glijdende plaat/schroefcombinaties een veilig en simpel alternatief met goede resultaten. Voor instabiele trochantere fracturen is het intramedullaire implantaat biomechanisch superieur; de klinische voordelen worden gesuggereerd en bepleit, maar moeten nog steeds met gedegen wetenschappelijk onderzoek worden aangetoond.

Tabel 8 Gerandomiseerde onderzoeken naar de behandelingsresultaten van instabiele pertrochantere fracturen

Auteur	Jaar	Methode	Aantal patiënten	Gem. leeftijd (jaren)	Instabiele fracturen (%)	Operatie-duur (min)	Bloed-verlies (ml)	Fixatie - falen (%)	Uitbreken/ varus (%)	Femur-schacht fractuur (%)	Wond probleem / infectie (%)	Re-operatie (%)
Desjardin	1993	Anatom. repositie	57	81	100	83	340	0	9	0	23	2
		Mediale verschuiving-osteotomie	52		100	103*	460*	0	10	0	21	4
Buciotto	1998	CHS	122	81	100	63	400	2	15	?	?	11
		RAB-plate	111		100	64	400	2	7*	?	?	5
Baumgaertner	1998	GHS	68	79	49	80	340	0	3	0	?	7
		IMHS	67		46	72	245*	0	3	4	?	9
Hardy	1998	GHS	50	80	68	57	144	0	2	0	0	?
		IMHS	50		74	71*	198*	0	0	2	0	?
Fritz	1999	GN	40	79	100	62	296	0	8	0	5	10
		Gliding Nail	40		100	63	338	0	0	3	8	8
Adams	2001	GN	203	81	53	55	244	6	4	2	1	6
		SHS	197		55	61	260	4	3	0	1	4
Pelet	2001	GN	13	70	100	86	550	0	6	0	0	0
		AB-plate	13		100	169*	1150*	6	22	0	0	22*
Sadowski	2002	PFN	20	?	100	82	?	0	5	0	0	0
		DCS	19		100	166*	?	5	30*	0	5	30*

* = significant verschil bij $p \leq 0,05$.

GN = Gamma Nail

GHS = Glijdende Heup Schroef

SHS = Sliding Hip Screw (=GHS)

CHS = Compression Hip Screw (=GHS)

DCS

= Dynamic Condylair Screw

PFN = Proximal Femoral Nail

(R)AB-plate = (right) angle blade plate = hoekplaat

IMHS = Intramedullaire Heup Schroef

Tabel 9 Overzicht van gerandomiseerde studies naar de behandeling van pertrochantere fracturen, niet specifiek uitgesplitst voor stabiele en instabiele fracturen

Auteur	Jaar	Methode	Aantal patiënten	Gem. leeftijd	Instabiele fracturen	Implantaat falen	Uitbreken / varus	Femurschacht fractuur	Wond probleem / infectie	Re-operatie	* = significant verschil bij p ≤ 0,05
				(jaren)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
Bridle	1991	GN	49	82	63	?	4	8	2	12	GN = Gamma Nail
		GHS	51		56	?	6	0	8	6	
Stark	1992	SHS	56	75	57	0	?	?	5	2	GHS = Glijdende Heup Schroef
		Ender Nail	36		50	0	?	?	0	11	
Radford	1993	GN	100	81	?	2	2	11	3	3	SHS = Sliding Hip Screw (=GHS)
		GHS	100		?	3	3	1	12*	6	
Aune	1994	GN	177	77	51	0	2	6	?	7	CHS = Compression Hip Screw (=GHS)
		CHS	201		57	0	1	0	?	3*	
Butt	1995	GN	47	79	51	7	4	17	4	?	IMHS = Intramedullaire Heup Schroef
		GHS	48		38	7	6	0	4	?	
O'Brien	1995	GN	53	?	43	2	6	6	2	9	
		GHS	49		43	2	2	0	2	4	
Hoffman	1996	GN	31	81	33	?	0	10	?	1	
		Ambi Hip Screw	36		33	?	10	0	?	1	
Park	1998	GN-Asia Pacific	30	73	53	0	4	0	1	?	
		CHS	30		63	0	6	0	1	?	
Hoffmann	1999	GHS	54	82	63	0	4	0	13	4	
		IMHS	56		64	4	0	4	5	4	
Dujardin	2001	GHS	30	84	53	0	?	?	?	?	
		Static Nail	30		73	0	?	?	?	?	

6 (Na)behandeling

6.1 Osteoporose

Jaarlijks komen er 83.000 osteoporotische fracturen voor. Osteoporotische fracturen (pols, wervel, heup) gaan gepaard met een verhoogde morbiditeit en in het geval van heupfracturen met een toegenomen mortaliteit. Met behulp van een vijftal screenende vragen en eenvoudige parameters kan een risicoscore opgesteld worden met betrekking tot osteoporose (Tabel 10):

Heeft u wel eens iets gebroken na het 50^e levensjaar?

Heeft u een of meerdere ingezakte rugwervels?

Komt er osteoporose in de familie voor?

Weegt u minder dan 60 kg als vrouw of minder dan 67 kg als man?

Ligt u meer dan 20 uur per dag in bed of op de bank?

Gebruikt u corticosteroiden ≥ 7.5 mg prednisonequivalent per dag?

Tabel 10 Risicofactoren in het kader van case finding met een schatting van het fractuurrisico

Risicofactor	Fractuurrisico
fractuur na 50 ^e levensjaar	x 2,0
bestaande wervelfractuur	x 4,0
positieve familieanamnese (in het bijzonder heupfractuur bij moeder)	x 1,5
laag lichaamsgewicht < 67 kg (man)	x 1,5
< 60 kg (vrouw)	x 2,0
ernstige immobiliteit	x 2,0
gebruik van corticosteroiden ($\geq 7,5$ mg prednison per dag)	x 2,0

Vanuit deze scorelijst is een risicoscore te berekenen en kan besloten worden aanvullende analyse te doen in de vorm van een botdichtheidmeting en/of te starten met therapie. Therapie met bisfosfonaten verkleint de kans op een volgende fractuur op langere termijn.

Het wordt aanbevolen om een botdichtheidmeting te overwegen bij vrouwen van 50 jaar en ouder bij een doorgemaakte fractuur na de leeftijd van 50 jaar (dit geldt dus voor bijna alle patiënten met een heupfractuur). Een botdichtheidmeting kan achterwege worden gelaten wanneer op basis van meerdere aanwezige risicofactoren c.q. doorgemaakte fracturen al tot behandeling van osteoporose is besloten. Wanneer er sprake is van een heupfractuur, ondanks behandeling met een bisfosfonaat, dient overleg plaats te vinden met een osteoporose-specialist om te beoordelen of er een indicatie bestaat voor teriparatide-injecties.

6.2 Valrisico

Een verhoogd risico op vallen kan eenvoudig met de valrisicoscore ingeschat worden:

Bent u vóór deze val die heeft geleid tot de gebroken heup, in het afgelopen jaar al vaker gevallen?

Neemt u slaaptabletten of vier of meer medicijnen?

Kon u vóór de fractuur makkelijk opstaan vanuit een stoel op kniehoogte? (een stoel waarbij de voeten plat op de vloer staan en de knieën in een rechte hoek)

Heeft u een probleem met het zien, dat invloed heeft op uw zelfvertrouwen of uw vaardigheid vermindert bij het uitvoeren van taken?

Zijn er problemen met duizeligheid die niet eerder onderzocht zijn en/of moeilijkheden met het evenwicht geven, die niet eerder onderzocht zijn?

Gebruikte u al voor de recente val een loophulpmiddel?

Daaraan toegevoegd kunnen worden of er sprake is van een ernstige ziekte zoals morbus Parkinson, dementie, gewrichtsslijtage van knie of heup, beroerte of iets anders dat het evenwicht beïnvloedt, en/of er sprake is van urine-incontinentie.

Versiedatum: 5-11-2007

Als één of meer vragen met ja worden beantwoord, dan is er aanleiding nader onderzoek te doen en eventueel preventieve maatregelen te nemen.

7 Fysiotherapie

7.1 Inleiding

Op te merken is, dat er weinig met literatuur onderbouwde statements op te stellen zijn over fysiotherapie. In een aantal artikelen wordt gesproken over nut van quadricepstraining voor toename in stabiliteit en (loop)snelheid. Een aantal anderen vertellen over intensief oefenen, versneld ontslag of interdisciplinaire aanpak. Ook toepassing van thuisbehandelingen (community rehabilitation) lijkt voordelig, want patiënten zijn sneller naar de thuissituatie terug. Er is wel te vinden *dát* er fysiotherapie gegeven wordt, maar nergens wordt éénduidig omschreven *wát* die fysiotherapie inhoudt.

In het ziekenhuis zal de fysiotherapie er op gericht zijn om complicaties te voorkomen (pneumonie, decubitus etc.) en om de patiënt weer snel zo zelfstandig mogelijk te krijgen en naar een ontslag te brengen. Dat wil zeggen als de patiënt naar huis gaat moet hij/zij veilig transfers kunnen uitvoeren (of in de thuissituatie is iemand bereid en in staat om daarvoor de noodzakelijke hulp te bieden = 'mantelzorg') en zelfstandig kunnen lopen (+ eventueel traplopen) en goed geïnstrueerd zijn ten aanzien van risicobewegingen (afhankelijk van het type operatie).

Voor de periode na de opname is de noodzakelijke fysiotherapeutische zorg o.a. afhankelijk van de toestand waarin de patiënt binnenkwam (patiëntprofiel). Specifieke aandacht dient er te zijn voor het leren gebruiken van een hulpmiddel (voor zover dat voorheen niet nodig was), conditie (algemeen – spierkracht), hematomen / pijn, instrueerbaarheid / verwardheid, coördinatieproblemen, visusproblemen, co-morbiditeit (bijv. COPD in relatie tot optreden pneumonie) en de voedingstoestand (preventie decubitus).

De zorg is eveneens gerelateerd aan de plaats waar de patiënt naar toe gaat na ontslag. Fysiotherapie zal thuis in veel gevallen nog nodig zijn voor ondersteuning en begeleiding in het afbouwen van de krukken en eventueel een ADL-check. Maar als de patiënt naar een andere instelling gaat (flankerend beleid in verzorginghuis), dan is fysiotherapie vaak in uitgebreidere vorm en langer noodzakelijk, gezien de meestal slechtere Ausgangssituatie van vóór de val. Een goede overdracht is voor de continuïteit van de (na)zorg belangrijk.

7.2 Lopen met hulpmiddelen

Bij streven naar volledige belasting is het raadzaam om ook naar een goed gestrekt looppatroon te streven. Anatomisch is beschreven dat de banden en het kapsel rond het heupgewricht door de spiraalsgewijze richting bij extensie op spanning komen en daardoor meer stabiliteit kunnen geven. Daarnaast is bij patiënten met een heupoperatie (vooral bij dorsolaterale benadering) het lopen in flexie pijnlijker doordat de wond op rek komt en doordat de bilmusculatuur bij aanspannen ook nog eens aan de wondomgeving trekt. Een beter uitgestrekt looppatroon wordt door veel patiënten ook ervaren als een 'lichtere' manier van lopen. Afbouwen van steun (N.B. 100% belasten toegestaan is uitgangspunt) is bij de meeste mensen het beste te doen door symmetrisch gebruik van krukken. Dat wil zeggen dat lopen met twee krukken in 2-telsgang over zou moeten gaan in lopen met twee handstokken in 2-telsgang en pas daarna kan de stok aan de niet-aangedane zijde weggelaten worden en met één handstok gelopen worden. Lopen zonder stokken kan als de stabiliteit rond de heup dat toelaat en veiligheid van lopen is gewaarborgd.

Het is duidelijk dat niet alle patiënten dat eindstadium kunnen bereiken. Leeftijd, angst en co-morbiditeit zijn hierin belangrijke factoren.

7.2.1 Rekje

Ontlasten van het lichaamsgewicht door een rekje te gebruiken kan van 40% tot maximaal 50% van het lichaamsgewicht.

Een rekje geeft veel passieve ondersteuning van de balans. Nadeel is dat het rekje moet worden opgetild bij het verplaatsen. Het rekje moet op ongeveer dezelfde hoogte worden ingesteld als een elleboogkruk (handvathoogte op $\pm$ de hoogte van de processus styloideus ulnae).

Om patiënten niet het gevoel van voorwaartse instabiliteit te geven bij het lopen in het rekje zouden de twee voorpootjes één gaatje hoger kunnen worden afgesteld ten opzichte van de twee achterste. Het

rekje kantelt daardoor minder snel voorover en de patiënt kan beter in het rekje lopen in plaats van er achter.

7.2.2 Rollator

Ontlasten van het lichaamsgewicht door een rollator te gebruiken kan van 40% tot maximaal 50% van het lichaamsgewicht.

Optillen zoals bij een rekje hoeft niet. Er is veel passieve ondersteuning. Nadeel is het kunnen weggrijpen van de rollator. Cave: een teveel gebogen/geflecteerde houding bij het lopen.

De hoogte in principe instellen als rekje.

N.B. de zogenaamde driepuntsrollators zijn minder stabiel dan de 4-punts variant.

7.2.3 Elleboogkrukken

Gebruik van één elleboogkruk reduceert maximaal 25-40% van het lichaamsgewicht. Gebruik van 2 krukken kan éézijdig reduceren tot maximaal 100% van het lichaamsgewicht bij gebruik van het juiste looppatroon (3-telsgang). Bij tweezijdige reductie kunnen twee elleboogkrukken de belasting op de benen reduceren van 25% tot 50% van het lichaamsgewicht.

Hoogte instellen met handvathoogte op $\pm$ de hoogte van de processus styloideus ulnae. Dat geeft een hoge nauwkeurigheid die alleen nog beïnvloed wordt door de afstand van de gaatjes die in de stok zitten. Je moet dan kiezen tussen twee gaatjes (de ene nét hoger dan de processus en de andere nét lager).

Bij lopen *in gestrekte houding* is de afstand die de stokken naar voren worden gezet zonder daarbij naar voren te buigen $\pm$ gelijk aan de staplengte.

Cave: bestaande flexiecontracturen of andere afwijkingen die de houding beïnvloeden kunnen invloed hebben op de uiteindelijk gekozen stokhoogte.

7.2.4 Handstokken

Deze beïnvloeden het normale looppatroon het minst van alle loophulpmiddelen, maar zijn ook het minst stevige hulpmiddel. Op een handstok kan maximaal 20-25% van het lichaamsgewicht afsteunen. Hogere belasting geeft instabiliteit.

(International Classification of Functioning Disability and Health –ICF)

Hoogte instellen met handvathoogte op $\pm$ de hoogte van de processus styloideus ulnae (zie 7.2.3).

7.3 Spierkracht training

In de literatuur wordt wel gesproken over het nut van spierkrachttraining. Er zijn onderzoeken die aangeven dat het meerdere malen per dag aanspannen van de quadriceps in zit op een stoel al een verbetering geeft van de kracht. Ook trainen van de abductoren zou een beter looppatroon bewerkstelligen. Elke arts of fysiotherapeut zal een stabiel, mooi en doelmatig looppatroon graag bij zijn patiënt zien. Het is het dus zinvol om als fysiotherapeut daaraan te werken. En afhankelijk van de individuele mogelijkheden van de patiënt kun je komen tot de meest optimale situatie voor die patiënt.

Zowel bij abductoren- als quadricepstraining moet goed rekening gehouden worden met de belastbaarheid van zowel de ossale structuren als van de patiënt in het geheel.

Belangrijk is om er rekening mee te houden dat in de vroege fase na ontslag (mét of zonder operatie), er nog veel weefsel beschadigd is en zal moeten herstellen. Gebruik van grote lastarmen en/of grote weerstanden is in het begin dus niet verstandig. In de eerste 6-8 weken zal daarom vooral functioneel geoefend moeten worden. Bij normaal gebruik van de spieren treedt ook al een spierkrachtverbetering op in een groot aantal van de patiënten.

7.4 Mobilisatietechnieken

Patiënt uit bed halen via rugligging, horizontaal draaien en dan tot zit komen.

Benen niet naar endorotatie laten komen door geopereerde been te vroeg uit bed te laten gaan.

Patiënt laten opstaan uit de stoel

Goed het geopereerde been vooruit zetten met de voet aan de grond en dan het gewicht naar voren laten brengen om op te staan.

Idem maar nu met behulp van een rekje. Het rekje wordt pas gebruikt nadat er belasting op de benen is gebracht.

7.5 Loopvormen (2-,3-en 4-telsgang)

2-telsgang (één stok): de stok wordt tegelijkertijd naar voren verplaatst met het tegengestelde (aangedane) been tot op dezelfde lijn. Daarna wordt het andere been een stap naar voren geplaatst.

3-telsgang (één stok): eerst wordt de stok naar voren geplaatst. Daarna wordt het tegengestelde been naar voren geplaatst op dezelfde lijn als de stok. Hierna wordt het andere been een staplengte naar voren geplaatst

2-tels diagonaalgang (twee stokken): het hulpmiddel in de linkerhand wordt tegelijk met de rechter voet naar voren geplaatst en het hulpmiddel in de rechterhand tegelijk met de linkervoet. Hiervoor is een betere stabiliteit in de romp nodig dan bij de 4-telsgang

4-tels diagonaalgang (twee stokken): eerst wordt de kruk aan de 'gezonde' zijde naar voren gezet daarna het aangedane been tot naast de kruk. Vervolgens wordt de stok aan de aangedane zijde naar voren gezet voorbij de 1e stok waarna het 'gezonde' been naast de tweede kruk wordt geplaatst. Er is nooit meer dan één punt los van de grond.

Driehoeksgang: beide hulpmiddelen worden samen met het aangedane been op één lijn geplaatst. Het andere been wordt er een staplengte vóór geplaatst. Gaan de hulpmiddelen tegelijk dan spreek je van een 2-tels driehoeksgang en gaan de hulpmiddelen ná elkaar dan spreek je van een 3-tels driehoeksgang.

Zwaai gang: beide hulpmiddelen worden tegelijkertijd naar voren geplaatst en de beide benen worden in één zwaai tegelijkertijd naar voren geplaatst. Gaan de benen tot de lijn waar ook de stokken staan dan is dat "zwaai tot de poort" en gaan de benen voorbij die lijn dan spreek je van "zwaai door de poort".

De loopvormen zijn ook beschikbaar in video (.mpg) formaat.

8 Resocialisatie

8.1 Introductie

Resocialisatie heeft te maken met de ontslagsituatie na de ziekenhuisopname, de revalidatie fase, en met de kans om weer naar de woonsituatie voor de fractuur terug te keren. De ontslagbestemming uit het ziekenhuis is weer sterk afhankelijk van een (na te streven) gemiddelde opnameduur en eventuele afspraken die er gemaakt zijn tussen ziekenhuizen en verpleeghuizen voor de revalidatie van deze oudere heupfractuur patiënten.

Dezelfde factoren die genoemd zijn bij het patiëntprofiel ter bepalen van de kans op mortaliteit en morbiditeit zijn eveneens van belang om te kunnen inschatten of de patiënt weer naar huis kan worden ontslagen. Complicaties tijdens de ziekenhuisopname en het optreden van urine-incontinentie hebben een negatieve invloed op de kans om naar huis terug te keren.

Het verdient extra aandacht om de kans op succesvolle revalidatie en resocialisatie in een vroeg stadium in kaart te brengen. Hiervoor zijn de preëxistente functionele status en het maatschappelijk functioneren de meest belangrijke factoren.

8.2 Functionele status

Er zijn verschillende meetinstrumenten om de functionele status vast te stellen waarvan de Barthel Index reeds bij het patiëntprofiel genoemd is. Een nadeel van de index is dat er sprake is van een ‘bodemeffect’ (dat wil zeggen lichte beperkingen worden niet gemeten) en dat bijzonder dagelijkse levensverrichtingen niet worden meegenomen. Juist dit is van groot nut om een inschatting te kunnen maken omtrent de mogelijkheden van de patiënt. Een alternatief is het in Nederland ontwikkelde Revalidatie Activiteiten Profiel (RAP) van Bennekom en Jelles (1995), (Tabel 11).

Tabel 11 Revalidatie Activiteiten Profiel (RAP)

Activiteit	Score
Communicatie	
Uiten	0-3
Begrijpen	0-3
Mobiliteit	
Houding bewaren	0-3
Houding veranderen	0-3
Lopen	0-3
Traplopen	0-3
Gebruik maken van vervoer	0-3
Persoonlijke verzorging	
Eten en drinken	0-3
Wassen en uiterlijke verzorging	0-3
Aankleden	0-3
Uitkleden	0-3
Continentie bewaren	0-3
Bezigheden	
Maaltijden verzorgen	0-3
Huishoudelijke activiteiten	0-3
Hobby's	0-3

* Score mogelijkheden: doet activiteit zonder moeite (0); enige moeite (1); veel moeite of met hulp (2); niet mogelijk (3)

8.3 Maatschappelijk functioneren

Betreffende het maatschappelijk functioneren dient de preëxistente woonsituatie in kaart gebracht te worden, inclusief de beschikbaarheid van mantelzorg. Er kan op die manier een inschatting gemaakt worden ten aanzien van de mogelijkheid om rechtstreeks naar de oude woonsituatie terug te keren,

aanvullende maatregelen te treffen of een (tijdelijk) andere woonomgeving te adviseren. Een overzicht wordt gegeven in Tabel 12.

Tabel 12 Maatschappelijk functioneren

Woonsituatie	Eigen woning	Gelijkvloers
		Met trappen
	Ouderenwoning (serviceflat)	
	Verzorgingshuis	
	Verpleeghuis	Somatisch
		Psychogeriatrisch
Mantelzorg	Partner	In staat tot verlenen hulp
		Niet in staat tot verlenen hulp
	Geen partner	
	Thuiszorg	Huishoudelijke hulp Uren/week
		ADL hulp Uren/week
Ontslagbeleid	Naar eigen woning (eventueel met thuiszorg)	
	Naar serviceflat	
	Naar (tijdelijke) verzorgingshuis	
	Naar verpleeghuis	Somatisch (revalidatie-afdeling, transfer unit, schakelunit)
		Psychogeriatrisch (tijdelijk, revalidatie of chronisch)

8.4 Ontslagbeleid

In het ziekenhuis is de aandacht vooral gericht op de directe postoperatieve zorg met fysiotherapeutische ondersteuning gericht op de vroege mobilisatie en het voorkomen van complicaties. In een verpleeghuis met revalidatiemogelijkheden concentreert de primaire zorg zich meer op het functionele herstel en het herkrijgen van zelfstandigheid in de activiteiten van het dagelijks leven (ADL). Verzorging, fysiotherapie, ergotherapie, maatschappelijk werk en eventueel psycholoog staan in een multidisciplinair team onder supervisie van een verpleeghuisarts voor deze taken garant. Ondanks deze intensieve bemoeienissen is echter niet bewezen dat er een positief effect is op het functionele herstel en de kwaliteit van leven op (middel) lange termijn, 4 maanden na ziekenhuisontslag. Ook het percentage patiënten dat uiteindelijk kon terugkeren naar de eigen woonsituatie werd niet beïnvloed. Van de tevoren thuiswonende patiënt kon 63% terugkeren naar huis, 4% werd geplaatst in een verzorgingshuis en 21% moest worden opgenomen in een verpleeghuis, een substantieel deel dus. In een prospectieve studie in eigen land werd op termijn van 1 maand post-trauma een significant beter functioneringsniveau gezien en werd aangetoond dat het resultaat sneller bereikt bij een multidisciplinaire benadering.

In met name Zweden en het Verenigd Koninkrijk zijn meerdere studies bekend, waarin het mogelijk is gebleken een groter deel van de patiënten naar huis te kunnen laten terugkeren bij een gericht revalidatie- en resocialisatieprogramma. Hierbij werd in het ziekenhuis zelf een ketenzorg opgezet ("orthogeriatric ward") met intensieve fysiotherapie en uitbreiding van verpleeghulp in de thuissituatie. In ons land zijn vergelijkbare zorgketens opgezet bij patiënten met een cerebrovasculair accident (CVA) in een zogenaamde "stroke-service". Recente publicaties vanuit deze hoek geven wel degelijk een betere uitkomst op langere termijn, kostenbesparing en kwaliteit van leven te zien, met een verkorting van de opnameduur in het ziekenhuis.

De opnameduur in het ziekenhuis kan natuurlijk bekort worden door een versneld ontslagbeleid naar een verpleeghuis, echter qua kosten betekent dit slechts een verschuiving van ziekenhuis naar verpleeghuis, met slechts een marginale winst op de totale kosten. In de afgelopen jaren is de gemiddelde opnameduur van ouderen met een heupfractuur teruggebracht van 23 (1998) naar 15 dagen (2005) door een goede samenwerking tussen ziekenhuizen en verpleeghuizen en een grotere capaciteit van verpleeghuisbedden. Het belangrijkste voordeel van een kortere opnameduur is de winst met betrekking tot de acute, maar

ook electieve opnamecapaciteit in het ziekenhuis. Waar in het verleden een oudere patiënt met een heupfractuur vaak wegens capaciteitsproblemen moest worden overgeplaatst tot ver buiten de eigen regio, is dit heden te dage uitzonderlijk.

8.5 Aanbevelingen

Met betrekking tot het opzetten van een adequaat zorgpad voor ouderen met een heupfractuur verdient het aanbeveling om de volgende maatregelen te treffen:

Opname op een “hip-fracture unit” in het ziekenhuis;

Formeren van een “hip-fracture team”, bestaand uit anaesthesiologen, (orthopedisch) chirurgen, klinisch geriaters en fysiotherapeuten;

Ontslagprotocol met een gefixeerd besluitmoment op uiterlijk de 5^e dag postoperatief;

Patiënten vanuit verpleeghuis: vervroegde terugplaatsing;

Indien nog geen transfers mogelijk van bed naar stoel: opname revalidatieafdeling verpleeghuis;

Indien wel transfers met hulp van één persoon mogelijk zijn: ontslag naar huis of verzorgingshuis met fysiotherapie aan huis en thuiszorg, belangrijk is mantelzorg;

Wanneer dit niet verwezenlijkt kan worden: binnen 9 dagen postoperatief plaatsing in verpleeghuis;

Psychogeriatrische aspecten hebben een negatieve invloed (delirium, cognitieve terugval), in dit geval altijd ontslag naar een revalidatieafdeling van een verpleeghuis inzetten;

Wekelijks multidisciplinaire bespreking met medische staf, verpleegkundige staf, fysiotherapeut, verpleeghuisarts om toe te zien op protocolnaleving;

Gegarandeerde opnamecapaciteit met betrekking tot revalidatieafdeling verpleeghuis, zowel somatisch als psychogeriatrisch;

Transmurale statusvoering;

Vereenvoudiging ontslagprocedure in overleg met Centrum Indicatiestelling Zorg (CIZ) met behulp van Standaard Indicatie Protocol (SIP);

Garantstelling maximum van 100 dagen opname voor revalidatiedoeleinden in verpleeghuis.

Richtlijn

Behandeling van de proximale femurfractuur bij de oudere mens

3^e tranche

Inhoudsopgave

1	Radiodiagnostiek	3
2	Classificatie van de mediale collumfractuur	3
3	Classificatie van de trochantere femurfractuur	4
4	Patiëntprofiel	6
5	De behandeling van de geïncleaverde mediale collumfractuur	7
6	De behandeling van de gedислоceerde mediale collumfractuur.....	9
6.1	Algemeen	9
6.2	Osteosynthese	9
6.3	Endoprothese.....	10
6.4	Osteosynthese versus endoprothese	11
7	De behandeling van trochantere femurfractuur.....	12
7.1	Algemeen	12
7.2	Glijdende heupschroef (GHS).....	12
7.3	Intramedullaire heuppen (IM pen)	13
7.4	GHS versus IM pen.....	13
8	Peri- en Postoperatief Management, Preventie complicaties, Osteoporose, Valrisico.....	15
9	Revalidatie en resocialisatie.....	17
10	Fysiotherapie	19

1 Radiodiagnostiek

1. Anderson J. An Atlas of Radiography for Sports injuries. McGraw Hill book Co Australia, 2000.
2. Cocks R, Lian OK, Tan Thuan Heng. Imaging in Trauma. Oxford University Press USA, 1999.
3. Dowd SB, Wilson BG. Encyclopedia of Radiographic Positioning. WB Saunders company USA, 1995.
4. Wheelless' textbook of orthopaedics: <http://www.ortho-u.net/med.htm>

2 Classificatie van de mediale collumfractuur

5. [Baitner AC, Maurer SG, Hickey DG, Jazrawi LM, Kummer FJ, Jamal J, Goldman S, Koval KJ](#). Vertical shear fractures of the femoral neck. A biomechanical study. Clin Orthop Relat Res. 1999 Oct;(367):300-5.
6. [Barnes R, Brown JT, Garden RS, Nicoll EA](#). Subcapital fractures of the femur. J Bone Joint Surg Br. 1976 Feb;58(1):2-24
7. [Bartonicek J](#). Pauwels' classification of femoral neck fractures: correct interpretation of the original. J Orthop Trauma. 2001 Jun-Jul;15(5):358-60. Review.
8. [Beimers L, Kreder HJ, Berry GK, Stephen DJ, Schemitsch EH, McKee MD, Jaglal S](#). Subcapital hip fractures: the Garden classification should be replaced, not collapsed. Can J Surg. 2002 Dec;45(6):411-4.
9. [Bentley G](#). Treatment of nondisplaced fractures of the femoral neck. Clin Orthop Relat Res. 1980 Oct;(152):93-101.
10. [Bentley G](#). Impacted fractures of the femoral neck. J Bone Joint Surg Br. 1992 May;74(3):476-7.
11. [Blundell CM, Parker MJ, Pryor GA, Hopkinson-Woolley J, Bhonsle SS](#). Assessment of the AO classification of intracapsular fractures of the proximal femur. J Bone Joint Surg Br. 1998 Jul;80(4):679-83.
12. Böhler L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung, 6^e Aufl. Verlag Wilhelm Maudrich, Wien, 1938
13. [Caviglia HA, Osorio PQ, Comando D](#). Classification and diagnosis of intracapsular fractures of the proximal femur. Clin Orthop. 2002 Jun;(399):17-27. Review.
14. Colles A. Fracture of the neck of the femur. Dublin Hospital Reports 1818;2:334
15. Donk EB. Enige beschouwingen over de fractura colli femoris medialis en de necrosis capitis femoris. Thesis UvA, Amsterdam, 1964
16. [Eliasson P, Hansson LI, Karrholm J](#). Displacement in femoral neck fractures. A numerical analysis of 200 fractures. Acta Orthop Scand 1988;59:361-364
17. [Frandsen PA, Andersen E, Madsen F, Skjodt T](#). Garden's classification of femoral neck fractures. An assessment of inter-observer variation. J Bone Joint Surg Br. 1988 Aug;70(4):588-90.
18. Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. J Bone Joint Surg 1961;43B:647
19. [Garden RS](#). Reduction and fixation of subcapital fractures of the femur. Orthop Clin North Am. 1974 Oct;5(4):683-712.
20. [Hammer AJ](#). Nonunion of subcapital femoral neck fractures. Orthop Trauma 1992;6:73-7
21. [Hertz H, Poigenfurst J](#). The influence of primary closed reduction on the incidence of posttraumatic femoral head necrosis. Unfallchirurgie. 1982 Feb;8(1):41-7.
22. Linton P. On the different types of intracapsular fractures of the femoral neck. Acta Chir Scand 1944;90:suppl 86.
23. Müller ME, Nazarian S, Koch P. Classification AO des fractures 1. Les os longs. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1987
24. [Nieminen S, Satokari K](#). Classification of medial fractures of the femoral neck. Acta Orthop Scand. 1975 Nov;46(5):775-81.

25. Nyström G. Die Behandlung der frischen medialen Schenkelhalsfraktur. *Ergebn Chir Orth* 1938;31:667.
26. [Parker MJ, Blundell C](#). Choice of implant for internal fixation of femoral neck fractures. Meta-analysis of 25 randomised trials including 4,925 patients. *Acta Orthop Scand*. 1998 Apr;69(2):138-43.
27. [Parker MJ, Dynan Y](#). Is Pauwels classification still valid? *Injury*. 1998 Sep;29(7):521-3.
28. Pauwels F. Der Schenkelhalsbruch. Ein mechanisches Problem. *Beilageheft z Zeitschr f Orthop Chir* 1935;63.
29. Raaymakers ELFB. De behandeling van de fractura colli femoris medialis. In "Het Medisch Jaar 1982". Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht/Antwerpen, 1982.
30. Scavenius M, Ibsen A, Ronnebech J, Aagaard H. Inter- and intraobserver variation in the assessment of femoral neck fractures according to the Garden classifications. *Acta Orthop Scand (Suppl 267)* 1996;67:29
31. [Tanzer M](#). Classification of subcapital hip fractures. *Can J Surg*. 2002 Dec;45(6):409.
32. Thomsen NOB, Jensen CM, Skovgaard N, Pedersen MS, Pallesen P, Soe-Nielsen NH, Rosenklint A. Observer variation in the radiographic classification of femoral neck fractures. *Acta Orthop Scand (Suppl 262)* 1994;65:23
33. [Thomsen NO, Jensen CM, Skovgaard N, Pedersen MS, Pallesen P, Soe-Nielsen NH, Rosenklint A](#). Observer variation in the radiographic classification of fractures of the neck of the femur using Garden's system. *Int Orthop*. 1996;20(5):326-9.
34. Waldenström J. Fractures récentes du col fémoral. *J Chir* 1924;2:128
35. [Zlowodzki M, Bhandari M, Keel M, Hanson BP, Schemitsch E](#). Perception of Garden's classification for femoral neck fractures: an international survey of 298 orthopaedic trauma surgeons. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2005 Sep;125(7):503-5.

3 Classificatie van de trochantere femurfractuur

36. [Andersen E, Jorgensen LG, Hededam LT](#). Evan's classification of trochanteric fractures: an assessment of the interobserver and intra-observer reliability. *Injury* 1990; 21: 377-8.
37. [Burststein AH](#). Fracture classification systems: Do they work and are they useful? *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A: 1743-4.
38. [Cleveland M, Bosworth DM, Thompson FR, Wilson HJ Jr, Ishizuka T](#). A ten-year analysis of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 1959 Dec;41-A:1399-408.
39. [Craig WL 3rd, Dirschl DR](#). Effects of binary decision making on the classification of fractures of the ankle. *J Orthop Trauma*. 1998 May;12(4):280-3.
40. [Cummings SR, Rubin SM, Black D](#). The future of hip fractures in the United States. Numbers, costs, and potential effects of postmenopausal estrogen. *Clin Orthop Relat Res*. 1990 Mar;(252):163-6.
41. [Davis TR, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB, Checketts RG](#). Intertrochanteric femoral fractures. Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg Br*. 1990 Jan;72(1):26-31.
42. [Dirschl DR, Adams GL](#). A critical assessment of factors influencing reliability in the classification of fractures, using fractures of the tibial plafond as a model. *J Orthop Trauma*. 1997 Oct;11(7):471-6.
43. Ender J. Probleme beim frische per- und subtrochanter Oberschenkelbruch. *Hefte Unfallheilk* 1970; 106: 2-11.
44. Evans EM. The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg [Br]* 1949; 31-B: 190-203.
45. [Fisher ES, Baron JA, Malenka DJ, Barrett JA, Kniffin WD, Whaley FS, Bubolz TA](#). Hip fracture incidence and mortality in New England. *Epidemiology*. 1991 Mar;2(2):116-22.
46. Fleiss, J.L. Statistical methods for rates and proportions, second edition. John Wiley & Sons Inc. New York, 1981.

47. [Frandsen PA, Andersen E, Madsen F, Skjodt T.](#) Garden's classification of femoral neck fractures. An assessment of inter-observer variation. J Bone Joint Surg Br. 1988 Aug;70(4):588-90.
48. [Gallagher JC, Melton LJ, Riggs BL, Bergstrath E.](#) Epidemiology of fractures of the proximal femur in Rochester, Minnesota. Clin Orthop Relat Res. 1980 Jul-Aug;(150):163-71.
49. Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. J Bone Joint Surg [Br] 1961; 43-B: 647-63.
50. [Gehrchen PM, Nielsen JO, Olesen B.](#) Poor reproducibility of Evans' classification of the trochanteric fracture. Assessment of 4 observers in 52 cases. Acta Orthop Scand. 1993 Feb;64(1):71-2.
51. [Hafner RH.](#) Trochanteric fractures of the femur; a review of eighty cases with a description of the "low-nail" method of internal fixation. J Bone Joint Surg Br. 1951 Nov;33-B(4):513-6.
52. [Harrington KD.](#) The use of methylmethacrylate as an adjunct in the internal fixation of unstable comminuted intertrochanteric fractures in osteoporotic patients. J Bone Joint Surg Am. 1975 Sep;57(6):744-50.
53. [Horn BD, Rettig ME.](#) Interobserver reliability in the Gustilo and Anderson classification of open fractures. J Orthop Trauma. 1993;7(4):357-60.
54. [Jensen JS.](#) Classification of trochanteric fractures. Acta Orthop Scand. 1980 Oct;51(5):803-10.
55. [Johnson LL, Lottes JO, Arnot JP.](#) The utilization of the Holt nail for proximal femoral fractures. A study of one hundred and forty-six patients. J Bone Joint Surg Am. 1968 Jan;50(1):67-78.
56. Johnstone J, Radford WJP, Parnell EJ. Interobserver variation using the AO/ASIF, classification of long bones fractures. Injury 1993; 24: 163-5.
57. Kreder KJ, Hanel DP, McKee M, Jupiter J, McGillivray G, Swiontkowski MF. Consistency of AO fracture classification for the distal radius. J Bone Joint Surg [Br] 1996; 78-B: 726-31.
58. [Kristiansen B, Andersen UL, Olsen CA, Varmarken JE.](#) The Neer classification of fractures of the proximal humerus. An assessment of interobserver variation. Skeletal Radiol. 1988;17(6):420-2.
59. [Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF.](#) Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. J Bone Joint Surg Am. 1979 Mar;61(2):216-21.
60. [Martin JS, Marsh JL, Bonar SK, DeCoster TA, Found EM, Brandser EA.](#) Assessment of the AO/ASIF fracture classification for the distal tibia. J Orthop Trauma. 1997 Oct;11(7):477-83.
61. [Martin JS, Marsh JL.](#) Current classification of fractures. Rationale and utility. Radiol Clin North Am. 1997 May;35(3):491-506.
62. [Massie WK.](#) Extracapsular fractures of the hip treated by impaction using a sliding nail-plate fixation. Clin Orthop. 1962;22:180-202.
63. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of the long bones. Springer-verlag Berlin/Heidelberg 1990.
64. Murray RC, Frew JFM. Trochanteric fractures of the femur- A plea for conservative treatment. J Bone Joint Surg [Br] 1949; 31-B: 204-19.
65. [Pervez H, Parker MJ, Pryor GA, Lutchman L, Chirodian N.](#) Classification of trochanteric fracture of the proximal femur: a study of the reliability of current systems. Injury. 2002 Oct;33(8):713-5.
66. [Rasmussen KB.](#) Mc. Laughlin osteosynthesis in trochanteric fracture. Acta Chir Scand. 1953;105(1-4):246-51.
67. [Sarmiento A, Williams EM.](#) The unstable intertrochanteric fracture: treatment with a valgus osteotomy and I-beam nail-plate. A preliminary report of one hundred cases. J Bone Joint Surg Am. 1970 Oct;52(7):1309-18.
68. [Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, van Vugt AB.](#) Reliability of the AO/ASIF classification for pertrochanteric femoral fractures. Acta Orthop Scand 2001; 72: 36-41.
69. [Scott JC.](#) Treatment of trochanteric fractures. J Bone Joint Surg Br. 1951 Nov;33-B(4):508-12.
70. [Seigel DG, Podgor MJ, Remaley NA.](#) Acceptable values of kappa for comparison of two groups. Am J Epidemiol. 1992 Mar 1;135(5):571-8.
71. [Siebenrock KA, Gerber C.](#) Classification of fractures and problems in proximal humeral fractures. Orthopade. 1992 Apr;21(2):98-105.

72. [Siebenrock KA, Gerber C](#). The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*. 1993 Dec;75(12):1751-5.
73. [Thomsen NO, Overgaard S, Olsen LH, Hansen H, Nielsen ST](#). Observer variation in the radiographic classification of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1991 Jul;73(4):676-8.
74. Tronzo RG. Surgery of the hip joint. Lea and Febiger, Philadelphia 1973.
75. [Wade PA, Campbell RD Jr, Kerin RJ](#). Management of intertrochanteric fractures of the femur. *Am J Surg*. 1959 May;97(5):634-43.

4 Patiëntprofiel

76. [Aharonoff GB, Koval KJ, Skovron ML, Zuckerman JD](#). Hip fractures in the elderly: predictors of one year mortality. *J Orthop Trauma*. 1997 Apr;11(3):162-5.
77. [Berglund-Roden M, Swierstra BA, Wingstrand H, Thorngren KG](#). Prospective comparison of hip fracture treatment. 856 cases followed for 4 months in The Netherlands and Sweden. *Acta Orthop Scand*. 1994 Jun;65(3):287-94.
78. [Boereboom FT, Raymakers JA, Duursma SA](#). Mortality and causes of death after hip fractures in The Netherlands. *Neth J Med*. 1992 Aug;41(1-2):4-10.
79. [Dahl E](#). Mortality and life expectancy after hip fractures. *Acta Orthop Scand*. 1980 Feb;51(1):163-70.
80. [Holmberg S, Thorngren KG](#). Statistical analysis of femoral neck fractures based on 3053 cases. *Clin Orthop Relat Res*. 1987 May;(218):32-41.
81. [Lu-Yao GL, Baron JA, Barrett JA, Fisher ES](#). Treatment and survival among elderly Americans with hip fractures: a population-based study. *Am J Public Health*. 1994 Aug;84(8):1287-91.
82. [Marottoli RA, Berkman LF, Leo-Summers L, Cooney LM Jr](#). Predictors of mortality and institutionalization after hip fracture: the New Haven EPESE cohort. Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly. *Am J Public Health*. 1994 Nov;84(11):1807-12.
83. [Meyer HE, Tverdal A, Falch JA, Pedersen JJ](#). Factors associated with mortality after hip fracture. *Osteoporos Int*. 2000;11(3):228-32.
84. [Parker MJ, Pryor GA, Anand JK, Lodwick R, Myles JW](#). A comparison of presenting characteristics of patients with intracapsular and extracapsular proximal femoral fractures. *J R Soc Med*. 1992 Mar;85(3):152-5.
85. [Parker MJ, Palmer CR](#). A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br*. 1993 Sep;75(5):797-8.
86. [Parker MJ, Handoll HH, Griffiths R](#). Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004 Oct 18;(4):CD000521
87. [Pitto RP](#). The mortality and social prognosis of hip fractures. A prospective multifactorial study. *Int Orthop*. 1994 Apr;18(2):109-13.
88. Prismant. Gezondheidszorg in tel 2001.
89. [Robbins JA, Donaldson LJ](#). Analysing stages of care in hospital stay for fractured neck of femur. *Lancet*. 1984 Nov 3;2(8410):1028-9.
90. [Sernbo I, Johnell O](#). Consequences of a hip fracture: a prospective study over 1 year. *Osteoporos Int*. 1993 May;3(3):148-53.
91. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Collaborative systematic review of the randomised trials of organised inpatient (stroke-unit) care after stroke. *BMJ* 1997;314:1151-9.
92. [Stromberg L, Ohlen G, Svensson O](#). Prospective payment systems and hip fracture treatment costs. *Acta Orthop Scand*. 1997 Feb;68(1):6-12.
93. [Thorngren KG, Ceder L, Svensson K](#). Predicting results of rehabilitation after hip fracture. A ten-year follow-up study. *Clin Orthop Relat Res*. 1993 Feb;(287):76-81.
94. [Todd CJ, Palmer C, Camilleri-Ferrante C, Freeman CJ, Laxton CE, Parker MJ, Payne BV, Rushton N](#). Differences in mortality after fracture of hip. *BMJ*. 1995 Oct 14;311(7011):1025.

95. [van Balen R, Steyerberg EW, Polder JJ, Ribbers TL, Habbema JD, Cools HJ](#). Hip fracture in elderly patients: outcomes for function, quality of life, and type of residence. *Clin Orthop Relat Res*. 2001 Sep;(390):232-43.
96. [Weatherall M](#). One year follow up of patients with fracture of the proximal femur. *N Z Med J*. 1994 Aug 10;107(983):308-9.
97. [Roche JJ, Wenn RT, Sahota O, Moran CG](#). Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2005 Dec 10;331(7529):1374. Epub 2005 Nov 18.
98. [Bischoff-Ferrari HA, Lingard EA, Losina E, Baron JA, Roos EM, Phillips CB, Mahomed NN, Barrett J, Katz JN](#). Psychosocial and geriatric correlates of functional status after total hip replacement. *Arthritis Rheum*. 2004 Oct 15;51(5):829-35.
99. [Giannoudis PV, Tsiridis E](#). Proximal femoral fractures: Factors affecting mortality and outcomes. *Injury*. 2006 Aug;37(8):677-8.
100. [Lewis JR, Hassan SK, Wenn RT, Moran CG](#). Mortality and serum urea and electrolytes on admission for hip fracture patients. *Injury*. 2006 Aug;37(8):698-704.
101. [Umarji SI, Lankester BJ, Prothero D, Bannister GC](#). Recovery after hip fracture. *Injury*. 2006 Jun 9;(8):712-17.
102. [Rajaganeshan R, Dussa CU, Sahni V](#). National survey in the United Kingdom of prophylaxis of deep vein thrombosis for patients with fracture of the neck of the femur. *Injury*. 2006 Aug;37(8):721-6.

5 De behandeling van de geïnclaveerde mediale collumfractuur

103. [Hansen BA, Solgaard S](#). Impacted fractures of the femoral neck treated by early mobilization and weight-bearing. *Acta Orthop Scand*. 1978 Apr;49(2):180-5.
104. Aufranc OE, Lowell JD, Chandler HP, Norton PL. Fractures of the Hip, in *Cave Trauma Management*. Year Book Publishers Inc., Chicago, 1974.
105. Bentley G. Impacted fractures of the neck of the femur. *Clin Orthop* 1980;152:93-9
106. [Bonnaire F, Kuner EH, Lorz W](#). Femoral neck fractures in adults: joint sparing operations. II. The significance of surgical timing and implant for development of aseptic femur head necrosis. *Unfallchirurg*. 1995 May;98(5):259-64.
107. [Calandruccio RA, Anderson WE 3rd](#). Post-fracture avascular necrosis of the femoral head: correlation of experimental and clinical studies. *Clin Orthop Relat Res*. 1980 Oct;(152):49-84.
108. [Chiu FY, Lo WH](#). Undisplaced femoral neck fracture in the elderly. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1996;115(2):90-3.
109. Christopher F. Treatment of impacted fracture of the neck of the femur *J Bone Joint Surg* 1940;22-A:161-7.
110. Colles A. Fracture of the neck of the femur. *Dublin Hospital Reports* 1818;2:334-55
111. [Conn KS, Parker MJ](#). Undisplaced intracapsular hip fractures: results of internal fixation in 375 patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2004 Apr;(421):249-54.
112. [Crawford HB](#). Conservative treatment of impacted fractures of the femoral neck. A report of fifty cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1960 Apr;42-A:471-9.
113. [Cserhati P, Kazar G, Manninger J, Fekete K, Frenyo S](#). Non-operative or operative treatment for undisplaced femoral neck fractures: a comparative study of 122 non-operative and 125 operatively treated cases. *Injury*. 1996 Oct;27(8):583-8.
114. [Dahl E](#). Treatment of impacted fractures of the femoral neck. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 1978 Apr 20;98(11):559-62.
115. [Eklund J, Eriksson F](#). Fractures of the femoral neck: with special regard to the treatment and prognosis of stable abduction fractures. *Acta Chir Scand*. 1964 Apr;127:315-37.
116. [Famos M, Regazzoni P, Allgower M](#). Femoral neck fractures: conservative or operative therapy in view of therapeutic results and rehabilitation. *Soz Praventivmed*. 1982 Feb;27(1):33-7.
117. Flatmark AL, Lone T. The prognosis of abduction fracture of the neck of the femur. *J Bone Joint Surg* 1962;44-B:324-7.

118. [Jarolet KL, Koval KJ, Zuckerman JD, Aharonoff G](#). A comparison of modified Knowles pins and cannulated cancellous screws for the treatment of nondisplaced or impacted femoral neck fractures. *Bull Hosp Jt Dis*. 1993 Summer;53(3):11-4.
119. [Jeanneret B, Jakob RP](#). Conservative versus surgical therapy of abduction fractures of the femur neck. Results of a clinical follow-up. *Unfallchirurg*. 1985 Jun;88(6):270-3. German. No abstract available.
120. [Jonasch E](#). Valgus fractures. *Hefte Unfallheilkd*. 1968;97:47-8.
121. [Judet R, Judet J, Lord G, Letournel E](#). Fractures in coxa valga. *Gaz Med Fr*. 1964 Mar 25;71:1061-5.
122. [Kirgis A, Moseneder H](#). Surgical treatment of medial fractures of the femoral neck. *Unfallheilkunde*. 1983 Oct;86(10):429-34.
123. [Lowell JD](#). Results and complications of femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1980 Oct;(152):162-72.
124. [de Mourgues G, Fischer L, Carret JP, Long H](#). Fracture of the femur neck in coxa valga. Apropos of 45 cases. *Lyon Chir*. 1971 Jul-Aug;67(4):285-7.
125. [Nilsson LT, Stromqvist B, Thorngren KG](#). Nailing of femoral neck fracture. Clinical and sociologic 5-year follow-up of 510 consecutive hips. *Acta Orthop Scand*. 1988 Aug;59(4):365-71.
126. [Otremski I, Katz A, Dekel S, Salama R, Newman RJ](#). Natural history of impacted subcapital femoral fractures and its relevance to treatment options. *Injury*. 1990 Nov;21(6):379-81.
127. [Pankovich AM](#). Primary internal fixation of femoral neck fractures. *Arch Surg*. 1975 Jan;110(1):20-6.
128. [Parker MJ, Pryor GA](#). Treatment of undisplaced subcapital fractures. *J R Coll Surg Edinb*. 1992 Aug;37(4):263-4.
129. [Parker MJ, Handoll HH, Bhargara A](#). Conservative versus operative treatment for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;(4):CD000337.
130. Pauwels F. Der Schenkelhalsbruch. Ein mechanisches Problem. *Beilageheft. Zeitschr Orthop Chir* 1935;63:1-138.
131. Raaymakers ELFB. Functional treatment of impacted femoral neck fractures. Thesis, University of Amsterdam, 1988.
132. [Raaymakers EL, Marti RK](#). Non-operative treatment of impacted femoral neck fractures. A prospective study of 170 cases. *J Bone Joint Surg Br*. 1991 Nov;73(6):950-4.
133. [Raaymakers EL](#). The non-operative treatment of impacted femoral neck fractures. *Injury*. 2002 Dec;33 Suppl 3:C8-14.
134. [Riedl J, Kadletz R, Wanitschek P](#). Impacted femoral neck fractures. *Unfallchirurgie*. 1989 Apr;15(2):100-3.
135. [Rzesacz EH, Weinberg AM, Reilmann H](#). Covered osteosynthesis through cannulated screws in medial Garden type I and II femoral neck fractures. *Unfallchirurg*. 1995 Sep;98(9):478-82.
136. Santos JV. Changes in the head of the femur after complete fracture of the neck. *Arch Surg* 1930;21:470-530.
137. Stöhr W. 27 mediale Schenkelhalsbrüche und ihre Ergebnisse bei konservativer Behandlung. *Archiv Orthop Unfallchirurgie* 1935;86:143-78.
138. Strömquist B, Nilsson LT, Thorngren KG. Femoral neck fractures; Swedish experience. Hook-pin fixation; technique, complications and influence of surgeons. In "Proximal femoral fractures", Ed Marti RK en Dunki Jacobs PB. Medical Press LTD., Londen, 1993.
139. [Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Hayashi Y](#). Conservative treatment of Garden stage I femoral neck fracture in elderly patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2002 Feb;122(1):24-8.
140. [Verheyen CC, Smulders TC, van Walsum AD](#). High secondary displacement rate in the conservative treatment of impacted femoral neck fractures in 105 patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2005 Apr;125(3):166-8.
141. Waldenström J. Fractures récentes du col fémoral. *J de Chir* 1924;2:129-62.
142. [Yde J, Moller BN, Bartholdy NJ](#). Impacted subcapital femoral neck fractures. *Ugeskr Laeger*. 1983 Mar 28;145(13):985-7.

6 De behandeling van de gedислоceerde mediale collumfractuur

6.1 Algemeen

143. [Davison JN, Calder SJ, Anderson GH, Ward G, Jagger C, Harper WM, Gregg PJ](#). Treatment for displaced intracapsular fracture of the proximal femur. A prospective, randomised trial in patients aged 65 to 79 years. *J Bone Joint Surg Br.* 2001 Mar;83(2):206-12.
144. [Heetveld MJ, Raaymakers EL, van Eck-Smit BL, van Walsum AD, Luitse JS](#). Internal fixation for displaced fractures of the femoral neck. Does bone density affect clinical outcome? *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Mar;87(3):367-73.
145. Heetveld MJ, Raaymakers ELFB, Luitse JSK et al. Validity of a Physiologic Status Score treatment protocol for displaced femoral neck fractures. Submitted *J Bone Joint Surg (Am)*
146. [Holmberg S, Thorngren KG](#). Statistical analysis of femoral neck fractures based on 3053 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1987 May;(218):32-41.
147. [Jonsson B, Sernbo I, Carlsson A, Fredin H, Johnell O](#). Social function after cervical hip fracture. A comparison of hook-pins and total hip replacement in 47 patients. *Acta Orthop Scand.* 1996 Oct;67(5):431-4.
148. [Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE](#). Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg Am.* 1994 Jan;76(1):15-25.
149. [Parker MJ](#). The management of intracapsular fractures of the proximal femur. *J Bone Joint Surg Br.* 2000 Sep;82(7):937-41.
150. Parker MJ, Handoll HHG. Pre-operative traction for fractures of the proximal femur (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1, 2004. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
151. [Raaymakers EL, Schafroth M](#). Medial femoral neck fracture. Controversies in treatment. *Unfallchirurg.* 2002 Feb;105(2):178-86.
152. [Robinson CM, Saran D, Annan IH](#). Intracapsular hip fractures. Results of management adopting a treatment protocol. *Clin Orthop Relat Res.* 1994 May;(302):83-91.
153. Swiontkowski MF. Current concepts review: intracapsular fractures of the hip. *J Bone Joint Surg (Am)* 1994;76:129-38.
154. [Tidermark J](#). Quality of life and femoral neck fractures. *Acta Orthop Scand Suppl.* 2003 Apr;74(309):1-42.

21-09-06: hier gebleven

6.2 Osteosynthese

155. [Bjorgul K, Reikeras O](#). Low interobserver reliability of radiographic signs predicting healing disturbance in displaced intracapsular fracture of the femoral neck. *Acta Orthop Scand.* 2002 Jun;73(3):307-10.
156. Bosch U, Schreiber T, Krettek C. Reduction and fixation of intracapsular fractures of the proximal femur. *Clin Orthop* 2002; 399: 59-71
157. Bout CA, Cannegieter DM, Juttman JW. Percutaneous cannulated screw fixation of femoral neck fractures: the three point principle. *Injury* 1997; 28: 135-9
158. Chua D, Jaglal SB, Schatzker J. Predictors of early failure of fixation in the treatment of displaced subcapital hip fractures. *J Orthop Trauma* 1998; 12: 230-4
159. Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg* 1961; 48: 647-63
160. Garden RS. Malreduction and avascular necrosis in subcapital fractures of the femur. *J Bone Joint Surg* 1971; 53: 183-97

161. [Heetveld MJ](#), [Raaymakers EL](#), [van Walsum AD](#), [Barei DP](#), [Steller EP](#). Observer assessment of femoral neck radiographs after reduction and dynamic hip screw fixation. [Arch Orthop Trauma Surg](#). 2005 Apr;125(3):160-5.
162. [Parmar V](#), [Kumar S](#), [Aster A](#), [Harper WH](#). Review of methods to quantify lag screw placement in hip fracture fixation. [Acta Orthop Belg](#). 2005 Jun;71(3):260-3.
163. Parker MJ. Prediction of fracture union after internal fixation of intracapsular femoral neck fractures. *Injury* 1994; 25: 3-6
164. Parker MJ, Blundell C. Choice of implant for internal fixation of femoral neck fractures. *Acta Orthop Scand* 1998; 69: 138-43
165. [Parker MJ](#), [Banajee A](#). Surgical approaches and ancillary techniques for internal fixation of intracapsular proximal femoral fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Apr 18;(2):CD001705.
166. Sochart DH. Poor results following internal fixation for displaced subcapital femoral fractures: complacency in fracture reduction. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998; 117: 379-82

6.3 Endoprothese

167. Barts & Laufman. Atlas of Surgical exposures of the extremities. Third edition, 1998, WB Saunders Company
168. Bauer, Kerschbaumer, Poisel. Operative Approaches in Orthopaedic Surgery and Traumatology. Thieme Verlag 1987
169. Bonke HJ, Raaymakers ELFB. Kop-hals prothese of totale heup prothese als behandeling voor de mediale collum fractuur. Voorlopig resultaat van een gerandomiseerd onderzoek. Abstractboek chirurgendagen 2000
170. Chan RNW et al. Thompson prosthesis for fractured neck of femur. 1975; JBJS 57B: 437-443.
171. Chiu FY, Chen CM, Chung TY, Lo WH, Chen TH. The effect of posterior capsulorrhaphy in primary total hip arthroplasty: a prospective randomized study. *J Arthroplasty*. 2000 Feb;15(2):194-9.
172. Hoppenfeld S. Surgical exposure in orthopaedics 3rd Lippincot 2003
173. Juttman JW, Quist J, Kroesen JH. Which approach for femoral head replacement. *Neth J Surg* 1991; 43-6: 258-260.
174. [Khan RJ](#), [MacDowell A](#), [Crossman P](#), [Datta A](#), [Jallali N](#), [Arch BN](#), [Keene GS](#). Cemented or uncemented hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *Int Orthop*. 2002;26(4):229-32.
175. Keene GS, Parker MJ. Hemiarthroplasty of the hip - the anterior or posterior approach? A comparison of surgical approaches. *Injury*. 1993 Oct;24(9):611-3
176. McKinley JC, Robinson CM. Treatment of displaced intracapsular hip fractures with total hip arthroplasty: comparison of primary arthroplasty with early salvage arthroplasty after failed internal fixation. *J Bone Joint Surg (Am)* 2002; 84: 2010-6
177. Parker MJ, Pervez H. Surgical approaches for inserting hemiarthroplasty of the hip (Cochrane Review). In: the Cochrane Library, Issue 3, 2003. Oxford: Update Software
178. [Parker MJ](#), [Gurusamy K](#). Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006 Jul 19;3:CD001706.
179. Swedisch hip register. www.jru.orthop.gu.se
180. Tidermark J. Quality of life and femoral neck fractures. *Acta Orthop Scand* 2003; supplement 309, volume 74. White RE Jr, Forness TJ, Allman JK, Junick DW. Effect of posterior capsular repair on early dislocation in primary total hip replacement. *Clin Orthop*. 2001 Dec;(393):163-7.
181. Wood MR. Femoral head replacement following fracture: an analysis of the surgical approach. *Injury* 1980; 11: 317-320.
182. Zimmerman S, Hawkes WG, Hudson JI, Magaziner J, Hebel JR, Towheed T, Gardner J, Provenzano G, Kenzora JE. Outcomes of surgical management of total HIP replacement in patients aged 65 years and older: cemented versus cementless femoral components and lateral or anterolateral versus posterior anatomical approach. *J Orthop Res*. 2002 Mar;20(2):182-91.

183. [Kwon MS](#), [Kuskowski M](#), [Mulhall KJ](#), [Macaulay W](#), [Brown TE](#), [Saleh KJ](#). Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates? Clin Orthop Relat Res. 2006 Jun;447:34-8.

6.4 Osteosynthese versus endoprothese

184. [Bhandari M](#), [Devereaux PJ](#), [Tornetta P 3rd](#), [Swiontkowski MF](#), [Berry DJ](#), [Haidukewych G](#), [Schemitsch EH](#), [Hanson BP](#), [Koval K](#), [Dirschl D](#), [Leece P](#), [Keel M](#), [Petrisor B](#), [Heetveld M](#), [Guyatt GH](#). Operative management of displaced femoral neck fractures in elderly patients. An international survey. [J Bone Joint Surg Am](#). 2005 Sep;87(9):2122-30.
185. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta P, Obremsky W, Koval KJ, Nork S, Sprague S, Schemitsch EH, Guyatt GH. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck – a meta-analysis. [J Bone Joint Surg \(Am\)](#) 2003; 85: 1673-81
186. Johansson T, Jacobsson SA, Ivarsson I, Knutsson A, Wahlström O. Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: a prospective randomized study of 100 hips. [Acta Orthop Scand](#) 2000; 71: 597-602.
187. Masson M, Parker MJ, Fleischer S. Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 4, 2003. Chichester, UK: John Wiley & sons, Ltd.
188. [Parker MJ](#), [Handoll HH](#). Replacement arthroplasty versus internal fixation for extracapsular hip fractures in adults. [Cochrane Database Syst Rev](#). 2006 Apr 19;(2):CD000086.
189. Parker MJ, Khan RJK, Crawford J, Pryor GA. Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly. [J Bone Joint Surg \(Br\)](#) 2002; 84: 1150-5
190. Ravikumar KJ, Marsh G. Internal fixation versus hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty for displaced subcapital fractures of femur – 13 year results of a prospective randomised study. [Injury](#) 2000; 31: 793-797.
191. Roden M, Schon M, Fredin H. Treatment of displaced femoral neck fractures: A randomized minimal 5-year follow up study of screws and bipolar hemiprostheses in 100 patients. [Acta Orthop Scand](#) 2003; 74: 42-4
192. Rogmark C, Carlsson A, Johnell O, Sernbo I. A prospective randomised trial of internal fixation versus arthroplasty for displaced fractures of the neck of the femur. [J Bone Joint Surg \(Br\)](#); 84: 183-8
193. Sikorski JM, Barrington R. Internal fixation vs hemiarthroplasty for the displaced subcapital fracture of the femur. A prospective randomised study. [J Bone Joint Surg](#) 1981; 63B: 357-61
194. Skinner P, Riley D, Ellery J, Beaumont A, Coumine R, Shafighian B. Displaced subcapital fractures of the femur: a prospective randomized comparison of internal fixation, hemiarthroplasty and total hip replacement. [Injury](#) 1989; 20: 291-293.
195. Villar RN, Allen SM, Barnes SJ. Hip fractures in healthy patients: operative delay versus prognosis. [BMJ](#) 1986; 293:1203-4
196. van Dortmont LMC, Douw CM, van Breukelen AMA, Laurens DR, Mulder PGH, Wereldsma JCJ, van Vugt AB. Cannulated screws versus hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures in demented patients. [Ann Chir Gynaecol](#) 2000; 89: 132-7
197. van Vugt AB. Osteosynthesis versus endoprosthesis in treatment of unstable intracapsular hip fractures in the elderly: a randomised clinical trial. [Arch Orthop Trauma Surg](#) 1993;113: 39-45

7 De behandeling van trochantere femurfractuur

7.1 Algemeen

198. Bannister GC, Gibson AG, Ackroyd CE, Newman JH. The fixation and prognosis of trochanteric fractures. A randomized prospective controlled trial. Clin Orthop 1990; 242-246.
199. Besselaar PP, Marti RK. Valgisation osteosynthesis for the unstable pertrochanteric fracture in the elderly patient. In: Marti RK, Dunki Jacobs PB, eds. Proximal femoral fractures; operative techniques and complications. Medical press Ltd, London; 1993. pp 299-310.
200. [Broos PL](#), [Rommens PM](#), [Deleyn PR](#), [Geens VR](#), [Stappaerts KH](#). Pertrochanteric fractures in the elderly: are there indications for primary prosthetic replacement? J Orthop Trauma. 1991;5(4):446-51.
201. Brostrom LA, Barrios C, Kronberg M, et al. Clinical features and walking ability in the early postoperative period after treatment of trochanteric hip fractures. Results with special reference to fracture type and surgical treatment. Ann Chir Gynaecol 1992; 81: 66-71.
202. David A, von der HD, Pommer A. [Therapeutic possibilities in trochanteric fractures. Safe-- fast-- stable]. Orthopade 2000; 29: 294-301.
203. Desjardins AL, Roy A, Paiement G, et al. Unstable intertrochanteric fracture of the femur. A prospective randomised study comparing anatomical reduction and medial displacement osteotomy. J Bone Joint Surg Br 1993; 75: 445-447.
204. Dimon JH, Hughston JC. Unstable intertrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg Am 1967; 49: 440-450.
205. Evans EM. The treatment of trochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg 31-B, 190-203. 1949.
206. Hafner RHV. Trochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg 1951; 33-B: 516.
207. Götze B, Bonnaire F, Weise K, Friedl HP. Belastbarkeit von Osteosynthesen bei instabilen per- und subtrochanteren Femurfrakturen. Akt Traumatol 1998 1998; 28: 197-204.
208. Murray RC, Frew JFM. Trochanteric fractures of the femur- A plea for conservative treatment. J Bone Joint Surg 1949; 31-B: 204-219.
209. Scott JC. Treatment of trochanteric fractures. J Bone Joint Surg 1951; 33-B: 508-512.
210. Tronzo RG. Surgery of the hip joint. Philadelphia: Lea and Febiger; 1973.
211. Wade PA, Campbell RD, Kerin RJ. Management of intertrochanteric fractures of the femur. Am J Surg 1959; 97: 634-643.
212. Weise K, Schwab E. [Stabilization in treatment of per- and subtrochanteric fractures of the proximal femur]. Chirurg 2001; 72: 1277-1282.

7.2 Glijdende heupschroef (GHS)

213. [Baumgaertner MR](#), [Curtin SL](#), [Lindskog DM](#), [Keggi JM](#). The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. [J Bone Joint Surg Am](#). 1995 Jul;77(7):1058-64.
214. [Baumgaertner MR](#), [Solberg BD](#). Awareness of tip-apex distance reduces failure of fixation of trochanteric fractures of the hip. [J Bone Joint Surg Br](#). 1997 Nov;79(6):969-71.
215. Buciuto R, Uhlin B, Hammerby S, Hammer R. RAB-plate vs Richards CHS plate for unstable trochanteric hip fractures. A randomized study of 233 patients with 1-year follow-up. Acta Orthop Scand 1998; 69: 25-28.
216. Buciuto R, Hammer R. RAB-plate versus sliding hip screw for unstable trochanteric hip fractures: stability of the fixation and modes of failure--radiographic analysis of 218 fractures. J Trauma 2001; 50: 545-550.
217. Harrington KD. The use of methylmethacrylate as an adjunct in the internal fixation of unstable comminuted intertrochanteric fractures in osteoporotic patients. J Bone Joint Surg Am 1975; 57: 744-750.
218. Jensen JS. A photoelastic study of the hip nail-plate in unstable trochanteric fractures. A biomechanical study of unstable trochanteric fractures II. Acta Orthop Scand 1978; 49: 60-64.

219. Lunsjo K, Ceder L, Thorngren KG, et al. Extramedullary fixation of 569 unstable intertrochanteric fractures: a randomized multicenter trial of the Medoff sliding plate versus three other screw-plate systems. *Acta Orthop Scand* 2001; 72: 133-140.
220. Massie WK. Extracapsular fractures of the hip treated by impaction using a sliding nail-plate fixation. *Clin Orthop* 1962; 22: 180-201.
221. [Pervez H](#), [Parker MJ](#), [Vowler S](#). Prediction of fixation failure after sliding hip screw fixation. *Injury*. 2004 Oct;35(10):994-8.
222. Rasmussen KB. McLaughlin osteosynthesis in trochanteric fractures. *Acta Chir Scand* 1953; 105: 246-251.
223. Sarmiento A, Williams EM. The unstable intertrochanteric fracture: treatment with a valgus osteotomy and I-beam nail-plate. A preliminary report of one hundred cases. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52: 1309-1318.

7.3 Intramedullaire heuppen (IM pen)

224. Albareda J, Laderiga A, Palanca D, et al. Complications and technical problems with the gamma nail. *Int Orthop* 1996; 20: 47-50.
225. Boriani S, Bettelli G, Zmerly H, et al. Results of the multicentric Italian experience on the Gamma nail: a report on 648 cases. *Orthopedics* 1991; 14: 1307-1314.
226. Chevalley F, Gamba D. Gamma nailing of pertrochanteric and subtrochanteric fractures: clinical results of a series of 63 consecutive cases. *J Orthop Trauma* 1997; 11: 412-415.
227. Davis J, Harris MB, Duval M, D'Ambrosia R. Pertrochanteric fractures treated with the Gamma nail: technique and report of early results. *Orthopedics* 1991; 14: 939-942.
228. Domingo LJ, Cecilia D, Herrera A, Resines C. Trochanteric fractures treated with a proximal femoral nail. *Int Orthop* 2001; 25: 298-301.
229. Friedl W, Colombo-Benkman M, Dockter S, et al. [Gamma nail osteosynthesis of per- and subtrochanteric femoral fractures. 4 years experiences and their consequences for further implant development]. *Chirurg* 1994; 65: 953-963.
230. Fritz T, Hiersemann K, Kriegelstein C, Friedl W. Prospective randomized comparison of gliding nail and gamma nail in the therapy of trochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999; 119: 1-6.
231. Gaebler C, Stanzl-Tschegg S, Tschegg EK, et al. Implant failure of the gamma nail. *Injury* 1999; 30: 91-99.
232. Halder SC. The Gamma nail for peritrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1992; 74: 340-344.
233. Johnson LL, Lottes JO, Arnot JP. The utilization of the Holt nail for proximal femoral fractures. A study of one hundred and forty-six patients. *J Bone Joint Surg Am* 1968; 50: 67-78.
234. [Parker MJ](#), [Handoll HH](#). Intramedullary nails for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Apr 18;(2):CD004961.
235. Schwab E, Höntzsch K, Weise K. Die Versorgung instabiler per- und subtrochantärer Femurfrakturen mit dem Proximalen Femurnagel (PFN). *Akt Traumatol* 1999; 28: 56-60.
236. Simmermacher RK, Bosch AM, Van der Werken Chr. The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury* 1999; 30: 327-332.
237. Valverde JA, Alonso MG, Porro JG, Rueda D, Larrauri PM, Soler JJ. Use of the Gamma nail in the treatment of fractures of the proximal femur. *Clin Orthop* 1998; 56-61.

7.4 GHS versus IM pen

238. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma* 2001; 15: 394-400.

239. [Ahrengart L](#), [Tornkvist H](#), [Fornander P](#), [Thorngren KG](#), [Pasanen L](#), [Wahlstrom P](#), [Honkonen S](#), [Lindgren U](#). A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures. [Clin Orthop Relat Res](#). 2002 Aug;(401):209-22.
240. [Audige L](#), [Hanson B](#), [Swiontkowski MF](#). Implant-related complications in the treatment of unstable intertrochanteric fractures: meta-analysis of dynamic screw-plate versus dynamic screw-intramedullary nail devices. [Int Orthop](#). 2003;27(4):197-203.
241. Aune AK, Ekland A, Odegaard B, et al. Gamma nail vs compression screw for trochanteric femoral fractures. 15 reoperations in a prospective, randomized study of 378 patients. *Acta Orthop Scand* 1994; 65: 127-130.
242. [Babst R](#), [Renner N](#), [Biedermann M](#), [Rosso R](#), [Heberer M](#), [Harder F](#), [Regazzoni P](#). Clinical results using the trochanter stabilizing plate (TSP): the modular extension of the dynamic hip screw (DHS) for internal fixation of selected unstable intertrochanteric fractures. [J Orthop Trauma](#). 1998 Aug;12(6):392-9.
243. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindsog DM. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop* 1998; 87-94.
244. [Bridle SH](#), [Patel AD](#), [Bircher M](#), [Calvert PT](#). Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomised prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. [J Bone Joint Surg Br](#). 1991 Mar;73(2):330-4.
245. [Butt MS](#), [Krikler SJ](#), [Nafie S](#), [Ali MS](#). Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: a prospective, randomized, controlled trial. [Injury](#). 1995 Nov;26(9):615-8.
246. Curtis MJ, Jinnah RH, Wilson V, Cunningham BW. Proximal femoral fractures: a biomechanical study to compare intramedullary and extramedullary fixation. *Injury* 1994; 25: 99-104.
247. [David A](#), [von der Heyde D](#), [Pommer A](#). Therapeutic possibilities in trochanteric fractures. Safe-fast—stable. [Orthopade](#). 2000 Apr;29(4):294-301.
248. Dujardin FH, Benez C, Polle G, et al. Prospective randomized comparison between a dynamic hip screw and a mini-invasive static nail in fractures of the trochanteric area: preliminary results. *J Orthop Trauma* 2001; 15: 401-406.
249. [Friedl W](#). Relevance of osteotomy and implant characteristics in inter- and subtrochanteric osteotomies. Experimental examination under alternating and static load after stabilisation with different devices including gamma nail osteosynthesis. [Arch Orthop Trauma Surg](#). 1993;113(1):5-11.
250. Friedl W, Clausen J. Experimental examination for optimized stabilisation of trochanteric femur fractures, intra- or extramedullary implant localisation and influence of femur neck component profile on cut-out risk. *Chirurg* 2001; 72: 1344-1352.
251. [Guyer P](#), [Landolt M](#), [Keller H](#), [Eberle C](#). The Gamma Nail in per- and intertrochanteric femoral fractures--alternative or supplement to the dynamic hip screw? A prospective randomized study of 100 patients with per- and intertrochanteric femoral fractures in the surgical clinic of the City Hospital of Triemli, Zurich, September 1989 - June 1990. [Aktuelle Traumatol](#). 1991 Dec;21(6):242-9.
252. [Guyer P](#), [Landolt M](#), [Eberle C](#), [Keller H](#). The gamma-nail as a resilient alternative to the dynamic hip screw in unstable proximal femoral fractures in the elderly. [Helv Chir Acta](#). 1992 Mar;58(5):697-703.
253. Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al. Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80: 618-630.
254. Hoffman CW, Lynskey TG. Intertrochanteric fractures of the femur: a randomized prospective comparison of the Gamma nail and the Ambi hip screw. *Aust N Z J Surg* 1996; 66: 151-155.
255. Hoffmann R, Schmidmaier G, Schulz R, et al. [Classic nail versus DHS. A prospective randomised study of fixation of trochanteric femur fractures]. *Unfallchirurg* 1999; 102: 182-190.
256. Leung KS, So WS, Shen WY, Hui PW. Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. A randomised prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br* 1992; 74: 345-351.

257. [Lunsjo K](#), [Ceder L](#), [Tidermark J](#), [Hamberg P](#), [Larsson BE](#), [Ragnarsson B](#), [Knebel RW](#), [Allvin I](#), [Hjalmars K](#), [Norberg S](#), [Fornander P](#), [Hauggaard A](#), [Stigsson L](#). Extramedullary fixation of 107 subtrochanteric fractures: a randomized multicenter trial of the Medoff sliding plate versus 3 other screw-plate systems. [Acta Orthop Scand](#). 1999 Oct;70(5):459-66.
258. [Madsen JE](#), [Naess L](#), [Aune AK](#), [Alho A](#), [Ekeland A](#), [Stromsoe K](#). Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the Gamma nail and compression hip screw. [J Orthop Trauma](#). 1998 May;12(4):241-8.
259. [Miedel R](#), [Ponzer S](#), [Tornkvist H](#), [Soderqvist A](#), [Tidermark J](#). The standard Gamma nail or the Medoff sliding plate for unstable trochanteric and subtrochanteric fractures. A randomised, controlled trial. [J Bone Joint Surg Br](#). 2005 Jan;87(1):68-75.
260. [O'Brien PJ](#), [Meek RN](#), [Blachut PA](#), [Broekhuysen HM](#), [Sabharwal S](#). Fixation of intertrochanteric hip fractures: gamma nail versus dynamic hip screw. A randomized, prospective study. [Can J Surg](#). 1995 Dec;38(6):516-20.
261. [Park SR](#), [Kang JS](#), [Kim HS](#), [Lee WH](#), [Kim YH](#). Treatment of intertrochanteric fracture with the Gamma AP locking nail or by a compression hip screw--a randomised prospective trial. [Int Orthop](#). 1998;22(3):157-60.
262. [Parker MJ](#), [Handoll HH](#). Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Oct 19;(4):CD000093.
263. Pelet S, Arlettaz Y, Chevalley F. [Osteosynthesis of per- and subtrochanteric fractures by blade plate versus gamma nail. A randomized prospective study]. *Swiss Surg* 2001; 7: 126-133.
264. Radford PJ, Needoff M, Webb JK. A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75: 789-793.
265. [Rantanen J](#), [Aro HT](#). Intramedullary fixation of high subtrochanteric femoral fractures: a study comparing two implant designs, the Gamma nail and the intramedullary hip screw. [J Orthop Trauma](#). 1998 May;12(4):249-52.
266. Sadowski C, Lubbeke A, Saudan M, et al. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84-A: 372-381.
267. [Schipper IB](#), [Marti RK](#), [van der Werken C](#). Unstable trochanteric femoral fractures: extramedullary or intramedullary fixation. Review of literature. *Injury*. 2004 Feb;35(2):142-51.
268. Stark A, Brostrom LA, Barrios C, et al. A prospective randomized study of the use of sliding hip screws and Ender nails for trochanteric fractures of the femur. *Int Orthop* 1992; 16: 359-362.
269. Watson JT, Moed BR, Cramer KE, Karges DE. Comparison of the compression hip screw with the Medoff sliding plate for intertrochanteric fractures. *Clin Orthop* 1998; 79-86.

8 Peri- en Postoperatief Management, Preventie complicaties, Osteoporose, Valrisico

270. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49:664-672.
271. [Avenell A](#), [Handoll HH](#). Nutritional supplementation for hip fracture aftercare in older people. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Apr 18;(2):CD001880.
272. Barrett-Connor E. The economic and human costs of osteoporotic fracture. *Am J Med* 1995;98(2A):3S-8S.
273. [Boxma H](#), [Broekhuizen T](#), [Patka P](#), [Oosting H](#). Randomised controlled trial of single-dose antibiotic prophylaxis in surgical treatment of closed fractures: the Dutch Trauma Trial. *Lancet*. 1996 Apr 27;347(9009):1133-7.

274. CBO Consensus Osteoporose, Tweede Herziene Richtlijn 2002. isbn 90-76906-23-8
<http://www.cbo.nl/product/richtlijnen/>
275. CBO Preventie van Valincidenten bij Ouderen, Richtlijn 2004. isbn 90-8523-026-8
<http://www.cbo.nl/product/richtlijnen/>
276. CBO Diagnostiek preventie behandeling veneuze trombo-embolie en secundaire preventie arteriële trombose, Richtlijn september 2006. <http://www.cbo.nl>
277. Classen, DC, Evans, RS, Pestotnik, SL, et al. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* 1992; 326:281.
278. Cole, MG, Primeau, F, McCusker, J. Effectiveness of interventions to prevent delirium in hospitalized patients: A systematic review. *CMAJ* 1996; 155:1263.
279. Collins, R, Scrimgeour, A, Yusuf, S, Peto, R. Reduction in fatal pulmonary embolism and venous thrombosis by perioperative administration of subcutaneous heparin: Overview of results of randomized trials in general, orthopedic, and urologic surgery. *N Engl J Med* 1988; 318:1162.
280. Cooper C, campion G, melton LJ. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int* 1992;2:285-9.
281. Dolk T. Hip fractures—treatment and early complications. *Ups J Med Sci* 1989;94:195-207.
282. Egol KA, Kovall KJ, Zuckermann JD. Functional recovery following hip fracture in the elderly. Current state of the art. *J Orthop Trauma* 1997;11:594-9.
283. Feldman, DS, Zuckerman, JD, Walters, I, Sakales, SR. Clinical efficacy of aspirin and dextran for thromboprophylaxis in geriatric hip fracture patients. *J Orthop Trauma* 1993; 7:1.
284. Francis, J, Kapoor, WN. Prognosis after hospital discharge of older medical patients with delirium. *J Am Geriatr Soc* 1992; 40:601.
285. [Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR](#). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975 Nov;12(3):189-98.
286. [Geelkerken RH, Breslau PJ, Hermans J, Wille J, Hofman A, Hamming JJ](#). Anti-decubitus mattressNed Tijdschr Geneesk. 1994 Sep 3;138(36):1834; author reply 1834-5.
287. Gent, M, Hirsh, J, Ginsberg, JS, et al. Low-molecular-weight heparinoid organan is more effective than aspirin in the prevention of venous thromboembolism after surgery for hip fracture. *Circulation* 1996; 93:80.
288. Gustafson, Y, Berggren, D, Brannstrom, B, et al. Acute confusional states in elderly patients treated for femoral neck fracture. *J Am Geriatr Soc* 1988; 36:525.
289. [Hartgrink HH, Wille J, Konig P, Hermans J, Breslau PJ](#). Pressure sores and tube feeding in patients with a fracture of the hip: a randomized clinical trial. *Clin Nutr*. 1998 Dec;17(6):287-92
290. [Hofman A, Geelkerken RH, Wille J, Hamming JJ, Hermans J, Breslau PJ](#). Pressure sores and pressure-decreasing mattresses: controlled clinical trial. *Lancet*. 1994 Mar 5;343(8897):568-71.
291. [Inouye SK, Bogardus ST Jr, Charpentier PA, Leo-Summers L, Acampora D, Holford TR, Cooney LM Jr](#). A multicomponent intervention to prevent delirium in hospitalized older patients. *N Engl J Med*. 1999 Mar 4;340(9):669-76.
292. Jalovaara P, Virkkunen H. Quality of life after primary hemi-arthroplasty for femoral neck fracture. 6 year followup of 185 patients. *Acta Orthop Scand* 1991; 62(93):208-17.
293. Jette AM, Harris A, Cleary PD, Campion EW. Functional recovery after hip fracture. *Arch Phys Med Rehabil* 1987;68:735-40.
294. [Kalisvaart KJ, de Jonghe JF, Bogaards MJ, Vreeswijk R, Egberts TC, Burger BJ, Eikelenboom P, van Gool WA](#). Haloperidol prophylaxis for elderly hip-surgery patients at risk for delirium: a randomized placebo-controlled study. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Oct;53(10):1658-66
295. [Kalisvaart KJ, Vreeswijk R, de Jonghe JF, van der Ploeg T, van Gool WA, Eikelenboom P](#). Risk factors and prediction of postoperative delirium in elderly hip-surgery patients: implementation and validation of a medical risk factor model. *J Am Geriatr Soc*. 2006 May;54(5):817-22.
296. [Koot VC, Kesselaer SM, Clevers GJ, de Hooij P, Weits T, van der Werken C](#). Evaluation of the Singh index for measuring osteoporosis. *J Bone Joint Surg Br*. 1996 Sep;78(5):831-4.

297. Koval KJ, Skovron ML, Aharanoff GB et al. Ambulatory ability after hip fracture: a prospective study in geriatric patients. *Clin Orthop* 1995;310:150-9.
298. Koval KJ, Skovron M, Polatsch D, Aharanoff GB, Zuckermann JD. Dependency after hip fracture in geriatric patients; a study of predictive factors. *J Orthop Trauma* 1996;10:531-5.
299. Levkoff, SE, Evans, DA, Liptzin, B, et al. Delirium: The occurrence and persistence of symptoms among elderly hospitalized patients. *Arch Intern Med* 1992; 152:334.
300. Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM et al. Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture. A prospective study. *J Gerontol Med Sci* 1990; 45:M101-M107.
301. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel Index. *Mad State Med J* 1965;14:61-5.
302. Marcantonio ER, Flacker JM, Wright RJ, Resnick NM. Reducing delirium after hip fracture: a randomized trial. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49(5):516-22.
303. March, L, Chamberlain, A, Cameron, I, et al. Prevention, treatment, and rehabilitation of fractured neck of femur, Public Health Unit, Northern Sydney Area Health Service, St. Leonards, Australia 1996.
304. Marottoli RA, Berkman LF, Cooney Lm jr. Decline in physical function following hip fracture. *J Am Geriatr Soc* 1992;40(9):861-6.
305. Monreal, M, Lafoz, E, Navarro, A, et al. A prospective double-blind trial of a low molecular weight heparin once daily compared with conventional low-dose heparin three times daily to prevent pulmonary embolism and venous thrombosis in patients with hip fracture. *J Trauma* 1989; 29:873.
306. Moskovitz, PA, Ellenberg, SS, Feffer, HL, et al. Low-dose heparin for prevention of venous thromboembolism in total hip arthroplasty and surgical repair of hip fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 1978; 60:1065.
255. Murray, AM, Levkoff, SE, Wetle, TT, et al. Acute delirium and functional decline in the hospitalized elderly patient. *J Gerontol* 1993; 48:M181.
307. [Orosz GM, Magaziner J, Hannan EL, Morrison RS, Koval K, Gilbert M, McLaughlin M, Halm EA, Wang JJ, Litke A, Silberzweig SB, Siu AL](#). Association of timing of surgery for hip fracture and patient outcomes. *JAMA*. 2004 Apr 14;291(14):1738-43.
308. [Parker MJ, Gillespie WJ, Gillespie LD](#). Effectiveness of hip protectors for preventing hip fractures in elderly people: systematic review. *BMJ*. 2006 Mar 11;332(7541):571-4.
309. [Pils K, Neumann F, Meisner W, Schano W, Vavrovsky G, Van der Cammen TJ](#). Predictors of falls in elderly people during rehabilitation after hip fracture--who is at risk of a second one? *Z Gerontol Geriatr*. 2003 Feb;36(1):16-22.
310. Powers, PJ, Gent, M, Jay, RM, et al. A randomized trial of less intense postoperative warfarin or aspirin therapy in the prevention of venous thromboembolism after surgery for fractured hip. *Arch Intern Med* 1989; 149:771.
311. Rockwood, K. Delays in the discharge of elderly patients. *J Clin Epidemiol* 1990;43:971.
312. Rooymans HGM. The psychiatrist in the general hospital: a review of consultative and liaison psychiatry. Utrecht, The Netherlands: Bohn, Scheltema & Holkema, 1984, p.191. Thesis.

9 Revalidatie en resocialisatie

313. [Baudoin C, Fardellone P, Bean K, Ostertag-Ezembe A, Hervy F](#). Clinical outcomes and mortality after hip fracture: a 2-year follow-up study. *Bone*. 1996 Mar;18(3 Suppl):149S-157S.
314. Brainsky A, Glick H, Lydick E, Epstein R, Fox KM, Hawkes W, Kashner TM, Zimmerman SI, Magaziner J. The economic cost of hip fracture in community-dwelling older adults: a prospective study. *J Am Geriatr Soc* 1997;45(3):281-7.
315. Broos PLO, Haafte KIK van, Leeuwen PAM van, Vandeputte JHNR, Stappaerts KH. Heupfracturen bij bejaarden: sterfte, functionele resultaten en kans op huiswaarts keren. *Ned Tijdschr Geneesk* 1990;134:957-61.

316. Cameron I, Lyle D, Quine S. Accelerated rehabilitation after proximal femoral fracture- a randomised controlled trial. *Disabil Rehab* 1993;15:29-34.
317. Cameron I. Geriatric rehabilitation following fractures in older people: a systematic review. *Health Technol Assess* 2000; 4:1-83.
318. [Cameron ID, Handoll HH, Finnegan TP, Madhok R, Langhorne P](#). Co-ordinated multidisciplinary approaches for inpatient rehabilitation of older patients with proximal femoral fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2001;(3):CD000106.
319. Ceder I, Stromquist B, Hansson LI. Effects of strategy changes in the treatment of femoral neck fractures during a 17-year period. *Clin Orthop* 1987;218:53-57.
320. Ceder I, Thorngren KG, Wallden B. Prognostic indicators and early home rehabilitation in elderly patients with hip fractures. *Clin Orthop* 1980;152:173.
321. Ethans K, Powell C. Rehabilitation of patients with hip fracture. *Rev Clin Geront* 1996; 6: 371-388.
322. Farnworth MG, Kenny P, Shiell. The costs and effects of early discharge in the management of fractured hip. *Age Ageing* 1994;23 (3);190-4 and erratum 1995;24(4):367.
323. Feldt KS, Ryden MB, Miles S. Treatment of pain in cognitively impaired compared with cognitively intact older patients with hip fracture. *J Am Geriatr Soc* 1998;46(9):1079-85.
324. French FH, Torgerson DJ, Porter RW. Cost analysis of fracture of the neck of femur. *Age and Ageing* 1995;24:185-189.
325. Galvard H, Samuelson SM. Orthopedic or geriatric rehabilitation of hip fracture patients: a prospective randomized clinically controlled study in Malmo Sweden. *Aging (Milano)* 1995 ;7(1):11-6
326. Gilchrist WJ, Newman RJ, Hamblen DL, Williams BO. Prospective randomised study of an orthopedic geriatric inpatient service. *Br Med J* 1988;297:1116-8.
327. [Handoll HH, Sherrington C, Parker MJ](#). Mobilisation strategies after hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004 Oct 18;(4):CD001704.
328. Hemsall VJ, Robertson DR, Campbell MJ, Briggs RS. Orthopaedic geriatric care-is it effective? A prospective population-based comparison of outcome in fractured neck of femur. *J R Coll Physicians Lond* 1990;24:47-50.
329. [Hoogendoorn D](#). Hip fractures; surgical treatment and clinical mortality. *Ned Tijdschr Geneeskd*. 1987 Feb 21;131(8):326-9.
330. [Hoogendoorn D](#). Data on 64,453 fractures of the proximal end of the femur (neck and trochanter area), 1967-1979. *Ned Tijdschr Geneeskd*. 1982 May 22;126(21):963-8.
331. Huijsman R. et al. Beroerte, beroering en borging in de keten. Resultaten van de Edisse-studie van drie regionale experimenten met stroke service. Zon Mw 2001.
332. Huijsman R. Van units naar ketenzorg. *Medisch Contact* 2001;48: 1765-8.
333. Huusko TM, Karppi P, Avikainen V, Kautainen H, Sulkava R. Intensive geriatric rehabilitation of hip fracture patients: a randomized, controlled trial. *Acta Orthop Scand* 2002;73(4):425-31.
334. [Jalovaara P, Berglund-Roden M, Wingstrand H, Thorngren KG](#). Treatment of hip fracture in Finland and Sweden. Prospective comparison of 788 cases in three hospitals. *Acta Orthop Scand*. 1992 Oct;63(5):531-5.
335. Jarnlo GB. Hip fracture patients. Background factors and function. Thesis, Lund University. Lund, Sweden 1990.
336. Jette AM, Harris A, Cleary PD, Campion EW. Functional recovery after hip fracture. *Arch Phys Med Rehab* 1987;68:735-40.
337. Johnstone DJ, Morgan NH, Wilkinson MC, Chissel HR. Urinary tract infection and hip fracture. *Injury* 1995;26:89-91.
338. Kennie DC, Reid J, Richardson IR, Kiamari AA, Kelt C. Effectiveness of geriatric rehabilitative care after fractures of the proximal femur in elderly women: a randomised clinical trial. *Br Med J* 1988;297:1083-6.
339. Koot VCM, Peeters PHM, Jong JR de, Clevers GJ, Werken C van der. Functional results after treatment of hip fracture; a multicentre, prospective study in 215 patients. *Eur J Surg* 2000;166:480-485.

340. Koot VCM. Heupfracturen bij ouderen in de stad Utrecht (dissertation). Universiteit Utrecht 1997.
341. Koval KJ, Skovron ML, Aharanoff GB, et al. Ambulatory ability after hip fracture: a prospective study in geriatric patients. Clin Orthop 1995;310:150-159.
342. Koval K, Aharanoff GB, Su ET, Zuckerman JF. Effect of acute inpatient rehabilitation on outcome after fracture of the femoral neck or intertrochanteric fracture. J Bone Joint Surg Am 1998;80(3):357-64.
343. Laet CEDG de. Osteoporosis and Fracture Prevention: Costs and Effects Modeled on The Rotterdam Study. Thesis, Rotterdam 1999.
344. March, L, Chamberlain, A, Cameron, I, et al. Prevention, treatment, and rehabilitation of fractured neck of femur, Public Health Unit, Northern Sydney Area Health Service, St. Leonards, Australia 1996.
345. Naglie G et al. Interdisciplinary inpatient care for elderly people with hip fracture: a randomized controlled trial. CMAJ 2002;167(1):25-32.
297. Parker MJ, Pryor G, Myles J. 11 years result in 2,846 patients of the Peterborough Hip Fracture Project. Acta Orthop Scand 2000;71(1):34-38.
346. Polder JJ, Balen R van, Steyerberg EW, Cools HJM, Habbema JDF. A cost-minimisation study of alternative discharge policies after hip fracture repair. Health Economics.
347. Pryor GA, Myles JW, Williams DRR, Anand JK. Team management of the elderly patient with hip fracture. Lancet 1988;401- 403.
348. Pryor GA, Williams DRR. Rehabilitation after hip fractures. Home and hospital management compared. J Bone Joint Surg Br 1989;71-B:471-4.
349. Reid J, Kennie DC. Geriatric rehabilitative care after fractures of the proximal femur: one year follow up of a randomised clinical trial. Br Med J 1989;299:25-6.
350. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Collaborative systematic review of the randomised trials of organised inpatient (stroke-unit) care after stroke. BMJ 1997;314:1151-9
351. Tinetti ME, Baker DI, Gottschalk M et al. Home-based multicomponent rehabilitation program for older persons after hip fracture. Arch Phys Med Rehabil 1999;80(8):916-22.
352. [van Balen R, Steyerberg EW, Cools HJ, Polder JJ, Habbema JD](#). Early discharge of hip fracture patients from hospital: transfer of costs from hospital to nursing home. Acta Orthop Scand. 2002 Oct;73(5):491-5.
353. [van Balen R, Steyerberg EW, Polder JJ, Ribbers TL, Habbema JD, Cools HJ](#). Hip fracture in elderly patients: outcomes for function, quality of life, and type of residence. Clin Orthop Relat Res. 2001 Sep;(390):232-43.
354. [van Vugt AB, Touw CR](#). Quantification of excessive length of hospital stay ('wrong bed problem'); hip fractures in the elderly. Ned Tijdschr Geneesk. 1994 Sep 3;138(36):1806-10.
355. [Van Weel C](#). Functional status in primary care: COOP/WONCA charts. Disabil Rehabil. 1993 Apr-Jun;15(2):96-101.
356. C. van **Weel C**. König - Zahn F.W.M.M. Touw - Otten N.P. van Duijn B. Meyboom - de Jong. Measuring functional health status with the COOP/WONCA Charts A manual Groningen, the Netherlands; Northern Centre of Health Care Research;2006.
<http://www.med.rug.nl/nch/coopwonca.pdf>
357. Zethraeus N, Stromberg L, Jonsson B, Svensson O, Ohlen G. The cost of a hip fracture. Estimates for 1709 patients in Sweden. Acta Orthop Scand 1997;68(1):13-7.

10 Fysiotherapie

358. [Binder EF, Brown M, Sinacore DR, Steger-May K, Yarasheski KE, Schechtman KB](#). Effects of extended outpatient rehabilitation after hip fracture: a randomized controlled trial. JAMA. 2004 Aug 18;292(7):837-46.
359. [Crotty M, Whitehead C, Miller M, Gray S](#). Patient and caregiver outcomes 12 months after home-based therapy for hip fracture: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2003 Aug;84(8):1237-9.

360. [Crotty M, Whitehead CH, Gray S, Finucane PM](#). Early discharge and home rehabilitation after hip fracture achieves functional improvements: a randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2002 Jun;16(4):406-13.
361. Deckers J, Beckers D. Ganganalyse en looptraining loor de paramedicus. 1996.
362. [Fortinsky RH, Bohannon RW, Litt MD, Tennen H, Maljanian R, Fifield J, Garcia RI, Kenyon L](#). Rehabilitation therapy self-efficacy and functional recovery after hip fracture. Int J Rehabil Res. 2002 Sep;25(3):241-6.
363. [Handoll HH, Sherrington C, Parker MJ](#). Mobilisation strategies after hip fracture surgery in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2004 Oct 18;(4):CD001704.
364. [Huusko TM, Karppi P, Avikainen V, Kautiainen H, Sulkava R](#). Randomised, clinically controlled trial of intensive geriatric rehabilitation in patients with hip fracture: subgroup analysis of patients with dementia. BMJ. 2000 Nov 4;321(7269):1107-11.
365. [Lamb SE, Oldham JA, Morse RE, Evans JG](#). Neuromuscular stimulation of the quadriceps muscle after hip fracture: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2002 Aug;83(8):1087-92.
[Sherrington C, Lord SR, Herbert RD](#). A randomized controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercise for improving physical ability after usual care for hip fracture. Arch Phys Med Rehabil. 2004 May;85(5):710-6.
366. [Tinetti ME, Baker DI, Gottschalk M, Garrett P, McGeary S, Pollack D, Charpentier P](#). Systematic home-based physical and functional therapy for older persons after hip fracture. Arch Phys Med Rehabil. 1997 Nov;78(11):1237-47.
367. [Tinetti ME, Baker DI, Gottschalk M, Williams CS, Pollack D, Garrett P, Gill TM, Marottoli RA, Acampora D](#). Home-based multicomponent rehabilitation program for older persons after hip fracture: a randomized trial. Arch Phys Med Rehabil. 1999 Aug;80(8):916-22.