Onderzoeksrapport

‘Intermitterende pneumatische compressietherapie, een evidencebased aanvulling in de huidtherapeutische praktijk?’



Een onderzoek naar het verschil in effectiviteit tussen intermitterende pneumatische compressietherapie en manuele lymfedrainage in de behandeling van patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten.

DE HAAGSE HOGESCHOOL
Academie voor gezondheid
Opleiding Huidtherapie

Opgesteld door: Elise Guthmuller
Studentnummer: 10007199

Docentbegeleider:
Mevr. N.E. Debeus-Labohm

Meelezer:
Mevr. A.M. van Elp

‘Intermitterende pneumatische compressietherapie, een evidencebased aanvulling in de huidtherapeutische praktijk?’

Een onderzoek naar het verschil in effectiviteit tussen intermitterende pneumatische compressietherapie en manuele lymfedrainage in de behandeling van patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten.

Afstudeerscriptie in opdracht van:
Petra Foesenek, huidtherapeut

Onderzoekster:
Elise Guthmuller

Studentnummer:
10007199

Docentbegeleider:
Natasha Debeus-Labohm

Meelezer:
Anne-Merel van Elp

14-05-2014 te Voorburg

Cursusinformatie:
Afstudeerproject 1: Scriptie
Code: HDT-BV410-11

© Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd of opgeslagen in een gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, zonder voorafgaande toestemming van de auteur of van De Haagse Hogeschool.

Samenvatting

Intermitterende pneumatische compressietherapie, afgekort IPC, kent nog geen vaste plaats in de complexe decongestieve therapie. Toch wordt IPC in de huidtherapeutische praktijk toegepast in de behandeling van lymfoedeem. Huidtherapeute Petra Foesenek wilde een onderzoek naar de meerwaarde van intermitterende pneumatische compressietherapie ten opzichte van manuele lymfedrainage in de behandeling van patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten. Dit onderzoek had als doel bij te dragen aan de kwaliteitsverbetering van de geleverde huidtherapeutische zorg bij patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten.

Er is een data-analyse van wetenschappelijke onderzoeken en reviews uitgevoerd. Uit deze literatuurstudie blijkt dat IPC en MLD resulteren in een afname van oedeem in de armen. Het verschil tussen de twee interventies was niet statistisch significant. Er lijken aanwijzingen te zijn dat IPC kan bijdragen aan de volumeafname van benen in de ontstuwingsfase, maar men kan niet met zekerheid stellen dat IPC in staat is om méér resultaat in afname te behalen dan MLD. Er is geen bewijs dat MLD in staat is het resultaat uit de ontstuwingsfase van de behandeling van armlymfoedeem in de onderhoudsfase te behouden. Bij IPC blijkt dit wel het geval te zijn. Er is nog onvoldoende bewijs dat IPC of MLD van meerwaarde is in de onderhoudsfase van lymfoedeem aan de benen.

Daarnaast is er een kleinschalig praktijkonderzoek onder acht patiënten met lymfoedeem verricht. Van elke patiënt werd de omvang van de ledematen gedurende vijf behandelingen bijgehouden. De meeste patiënten combineerden de behandeling met compressietherapie (ACT of TEK). Zowel IPC als MLD vertoont gelijke resultaten in de onderhoudsfase van de behandeling van armlymfoedeem. Het verschil tussen de behandelmethodes IPC en MLD is niet statistisch significant. Wel blijkt dat het dragen van een TEK na de behandeling betere resultaten geeft. Uit de resultaten van het onderzoek in de ontstuwingsfase blijkt dat wanneer de interventies IPC en MLD gecombineerd werden met ACT, dit leidde tot (3-5%) afname in circumferentie van de benen. Het verschil tussen de interventies was niet significant. Wanneer IPC gecombineerd werd met TEK i.p.v. ACT leidde dit tot een lichte toename van het oedeem. Gekeken naar de onderhoudsfase in de behandeling van beenlymfoedeem blijken zowel IPC als MLD, gecombineerd met TEK, in staat te zijn het behaalde resultaat te behouden. Ook hier is er geen significant verschil tussen de interventies.

Men ziet geen significant verschil tussen de interventies IPC en MLD wanneer deze met ACT gecombineerd worden tijdens de ontstuwingsfase in de behandeling van lymfoedeem aan de extremiteiten. Wanneer IPC en MLD in de onderhoudsfase gecombineerd worden met TEK zijn zij in staat het behaalde resultaat te behouden. Gekeken naar de objectieve metingen van het therapeutisch effect, lijkt het erop dat de ene interventie niet van meerwaarde is ten opzichte van de andere interventie. Aanbevolen wordt onderzoek te doen naar de subjectieve waarden als patiëntenervaring, gebruiksgemak en kosten-batenverhouding, wanneer IPC en MLD met elkaar vergeleken worden. Deze subjectieve factoren kunnen bepalend zijn voor de vraag of IPC van meerwaarde is ten opzichte van MLD in de behandeling van lymfoedeem aan de extremiteiten.

Voorwoord

Beste lezer,

Voor u ligt het onderzoeksrapport van Elise Guthmuller, vierdejaars studente huidtherapie aan De Haagse Hogeschool. Dit document is geschreven in het kader van mijn afstudeeronderzoek dat in de periode van oktober 2013 tot maart 2014 heeft plaatsgevonden. Dit onderzoek had als doel een beeld te vormen van de huidige inzichten betreffende de effectiviteit van een huidtherapeutische interventie, namelijk intermitterende pneumatische compressietherapie.
In het bijzonder werd gedurende dit onderzoek IPC vergeleken met manuele lymfedrainage in de behandeling van patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten.

Het proces van afstuderen, bestaande uit het uitvoeren van het onderzoek en het schrijven van dit onderzoeksrapport, verliep niet zonder slag of stoot. Ondanks tegenslagen heb ik volhard en een product afgeleverd waar ik trots op ben. Dankzij het afstudeerproces heb ik mijn competenties als onderzoeker ontwikkeld, zodat ik als afgestudeerde huidtherapeute mijn zorg op een verantwoorde en wetenschappelijk onderbouwde manier mag leveren aan mijn toekomstige (lymfoedeem)patiënten.

Graag wil ik ieder bedanken die op allerlei manieren heeft bijgedragen aan de totstandkoming van dit onderzoek. Als eerste wil ik de patiënten uit de huidtherapeutische praktijk van Petra Foesenek bedanken die bereid waren mee te doen aan het praktijkonderzoek. Ik wil ook huidtherapeute Petra Foesenek bedanken voor het vertrouwen in mij en het beschikbaar stellen van haar praktijkruimte voor dit onderzoek. Zonder haar en de patiënten was de uitvoering van dit praktijkonderzoek niet mogelijk geweest.

Dit rapport is mede tot stand gekomen dankzij feedback en suggesties van docenten, medestudenten, familie en vrienden. In het bijzonder gaat mijn dank uit naar mijn docentbegeleider Natasha Debeus-Labohm en mijn meelezer Anne-Merel van Elp voor hun gedetailleerde commentaar, opbouwende kritiek en goede begeleiding tijdens dit proces. Amber Barten en Esther Reefman wil ik graag bedanken voor hun begeleiding in de analysefase van het praktijkonderzoek.

Voorburg, mei 2014

Inhoud

Samenvatting 2
Voorwoord 3
Hoofdstuk 1. Inleiding 5
Theoretisch kader en aanleiding 5
Doelstellingen 5
Probleemstelling en deelvragen 5
Begripsafbakening en operationalisatie 6
Hoofdstuk 2. Methode 6
Dataverzamelingsmethode literatuuronderzoek 6
Onderzoeksopzet praktijkgericht onderzoek 7
Onderzoeksgroep en populatie praktijkgericht onderzoek 8
Meetinstrument praktijkgericht onderzoek 8
Analysemethoden 8
Hoofdstuk 3. Resultaten 9
Resultaten literatuuronderzoek 9
Resultaten praktijkonderzoek 14
Hoofdstuk 4. Conclusie 16
Conclusie en discussie 16
Aanbevelingen 17
Eindconclusie 17
Literatuur 18
Bijlagen 21
Bijlage I Hiërarchie wetenschappelijk bewijs 22
Bijlage II Data-extractie literatuuronderzoek 23
Bijlage III Patiënteninformatie en informed consent 29
Bijlage IV Eigenschappen onderzoeksgroepen 30
Bijlage V Behandelprocedure onderzoeksgroepen 1 en 2 31
Bijlage VI Analyseprocedure ontstuwings- en onderhoudsfase 33
Bijlage VII Datasheet onderzoeksgroep totaal 34
Bijlage VIII Datasheet onderhoudsfase (armen) 35
Bijlage IX Datasheet ontstuwingsfase (benen) 37
Bijlage X Lijndiagram met trendmeting ontstuwingsfase (benen) 39
Bijlage XI Datasheet onderhoudsfase (benen) 41
Bijlage XII Uitvoer student t-toets onderhoudsfase (SPSS) 43
Bijlage XIII Omtrekmeting formulier ARM 44
Bijlage XIV Omtrekmeting formulier BEEN 45
Bijlage XV Technische specificaties Lympha Press Mini 46
Bijlage XVI Begrippenlijst 47
Bijlage XVII Literatuur achtergrond informatie en de bijlagen 49

Hoofdstuk 1. Inleiding

Theoretisch kader en aanleiding

Lymfoedeem is een wereldwijd veelvoorkomende aandoening. Naar schatting lijden 350.000 patiënten in Nederland aan enige vorm van lymfoedeem (Verdonk, 2011). Lymfoedeem kan zowel primair als secundair van aard zijn. Secundaire vormen van lymfoedeem komen het meest voor. Deze kunnen bijvoorbeeld ontstaan na een erysipelasontsteking, een filariasisinfectie of na een lymfeklierdissectie en/of beschadigingen aan het lymfestelsel ten gevolge van oncologische chirurgie (Smitt, Everdingen, Starink & Van der Horst, 2009; Verdonk, 2011). Vanwege het progressieve karakter van lymfoedeem is medisch ingrijpen bij deze aandoening van groot belang (Huang *et al*., 2013; Szuba, Achalu & Rockson, 2002). De klachten die door lymfoedeem worden veroorzaakt, nemen in de loop van de tijd toe en zonder behandeling kan lymfoedeem ernstige en blijvende schade aanrichten (Földi & Földi, 2012; Thomson & Walker, 2011; Verdonk, 2011).

Intermitterende pneumatische compressietherapie, afgekort IPC, is een van de conservatieve (niet-operatieve) behandelmogelijkheden in de oedeemtherapie (De Groot, Toonstra & Lorist, 2012). IPC werd voor het eerst in 1950 toegepast. De apparatuur van toen was aan veel verbetering toe. De ontwikkelingen die vanaf de jaren ‘80 en ‘90 tot nu hebben plaatsgevonden, hebben geleid tot veiligere en efficiëntere compressieapparatuur (Feldman *et al*., 2012). Er zijn tegenwoordig verschillende systemen op de markt. Bekende product- en merknamen van de IPC-apparatuur in Nederland zijn: Flowtron (Huntleigh Healthcare), Lymphastim (Doove Venocare B.V.) en Lympha Press (Mego Afek AC Ltd.). Ondanks dat IPC al in sommige huidtherapeutische praktijken wordt toegepast in de behandeling van lymfoedeem, kent IPC nog geen vaste plaats in de complexe decongestieve therapie (afgekort CDT), die gezien wordt als de ‘gouden standaard’ van de oedeemtherapie (Chang & Cormier, 2013; Van Eldik & Klomp, 2010).

Alle zorgverleners worden door de overheid verplicht zorg te leveren die aantoonbaar efficiënt en patiëntgericht is (Kuiper, Verhoef, Cox & De Louw, 2012). De huidtherapeut baseert het professioneel handelen op de beschikbare wetenschappelijke kennis (evidencebased practice) of, wanneer deze kennis niet voorhanden is, op gemeenschappelijke ervaringskennis (best practice) (Nederlandse Vereniging van Huidtherapeuten [NVH], 2011). Er ligt voor het vakgebied een behoefte aan verdere wetenschappelijke onderbouwing van huidtherapeutische interventies en verrichtingen (Hobéon Certificering, 2012; NVH, 2011).

Een vraag uit de beroepsgroep was de aanleiding van dit onderzoek. Opdrachtgeefster en huidtherapeute Petra Foesenek wilde onderzocht hebben wat de meerwaarde van IPC is ten opzichte van manuele lymfedrainage (afgekort MLD) bij patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten. Het besluit welke therapievorm Petra Foesenek toepaste in de behandeling van lymfoedeem nam ze altijd in overleg met haar patiënten en op basis van haar ervaring (best practice). Maar welk wetenschappelijk bewijs (evidence) is er voor de gekozen interventie?

Doelstellingen

Het *praktijkdoel* van dit onderzoek was: “het bijdragen aan de kwaliteitsverbetering van de geleverde huidtherapeutische zorg bij patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten”.
Het *onderzoeksdoel* van dit onderzoek was: “het in kaart brengen van de wetenschappelijke onderbouwing van IPC als interventie in de behandeling van lymfoedeem aan de extremiteiten”.

Probleemstelling en deelvragen

De probleemstelling van dit onderzoek luidde als volgt:
Wat is de meerwaarde van intermitterende pneumatische compressietherapie ten opzichte van manuele lymfedrainage in de behandeling van patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten?

Hierbij zijn de volgende 4 deelvragen opgesteld:

1. Wat is volgens de literatuur het effect van MLD op lymfoedeem?
2. Wat is volgens de literatuur het effect van IPC op lymfoedeem?
3. Wat is de meerwaarde van IPC ten opzichte van MLD in de behandeling van lymfoedeem aan de armen, waarbij onderscheid gemaakt wordt in de fasen van behandeling?
4. Wat is de meerwaarde van IPC ten opzichte van MLD in de behandeling van lymfoedeem aan de benen, waarbij onderscheid gemaakt wordt in de fasen van behandeling?

Begripsafbakening en operationalisatie[1]

Meerwaarde: Er is sprake van een 'meerwaarde' wanneer een huidtherapeutische interventie in staat was de volgende gewenste effecten te produceren in de behandeling van lymfoedeem aan de extremiteiten:

1. Een aantoonbare en significante volumeafname (uitgedrukt in millimeters/procenten) van oedeem in het beginstadium (de ontstuwingsfase) van de behandeling, en/of
2. Het voorkomen van terugkerend oedeem in een later stadium (de onderhoudsfase) van de behandeling.

Het was de vraag welke interventie (IPC of MLD) méér in staat is de gewenste effecten te geven in de behandeling. Subjectieve metingen naar de ervaring en pijnbeleving van de patiënt met lymfoedeem aan de extremiteiten vallen, gezien de omvang van deze metingen, buiten dit onderzoek. Dit onderzoek richtte zich alleen op lymfoedeem aan de extremiteiten (armen en benen). Veneusoedeem, lipoedeem en niet-chronisch (lymf)oedeem vielen buiten bestek van dit onderzoek.

Significant: Een statistische term die aangeeft of aangenomen kan worden dat een waargenomen effect niet door toeval is ontstaan. Voor dit gehele onderzoek gold een significantieniveau van $\alpha = 0{,}05$ (5%) dat overeenkomt met een betrouwbaarheid van 95%.

Effect: De fysiologische uitwerking van de toegepaste interventie op oedemateus gebied.

Effect van manuele lymfedrainage (MLD): Er zijn in de loop van de jaren en in de onderzoeken vele fysiologische effecten door MLD op het lichaam waargenomen, echter voor dit onderzoek worden alleen effecten benoemd die invloed hebben op lymfoedeem en het lymfesysteem.

Intermitterende pneumatische compressietherapie (IPC): Een apparaat met een pomp dat verbonden kan worden aan een manchet die om het aangedane deel van het lichaam geplaatst kan worden. De manchet bevat één of meerdere luchtkamers waar intermitterend (met tussenpozen) lucht wordt ingepompt en uitgelaten. De nieuwste en meest geavanceerde IPC's zijn verstelbaar, hebben uitgebreide programma's en zorgen voor een snelle, beknopte cyclus van druk en ontspanning met verschillende compressieniveaus (Fife, Davey, Maus, Guilliod, & Mayrovitz 2012).

Hoofdstuk 2. Methode

Voor dit onderzoek is zowel kwalitatief (literatuur) als kwantitatief (praktijk) onderzoek verricht.

Dataverzamelingsmethode literatuuronderzoek

Voor het vinden van bruikbare, bij voorkeur recente[2], literatuur en wetenschappelijke onderzoeken zijn de volgende databanken, tijdschriftdatabases en andere bronnen geraadpleegd: CINAHL, Medline, Pubmed, Cochrane Library, Google Scholar, Google Patents, HBO Kennisbank, Springer Link, ScienceDirect (Elsevier), Applied Social Sciences Index and Abstracts, BioMed central en AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften). Deze artikelen moesten voldoen aan de standaard kwaliteitseisen[3].

[1] Voor de volledige begripsafbakening, definiëring en operationalisatie van dit onderzoek, zie bijlage XVI.
[2] De onderzoekster was uitsluitend geïnteresseerd in artikelen die niet ouder waren dan 5 jaar (≥2008). Echter, wanneer er geen recente documentatie voorhanden was, maar wel een (ouder) betrouwbaar alternatief, mocht er afgeweken worden van dit criterium.
[3] De artikelen moesten van evidencebased niveau zijn. Wetenschappelijke en relevante literatuur was voor dit onderzoek gecategoriseerd naar 'level of evidence', te vinden in bijlage I.

Onderstaande zoektermen waren al dan niet gecombineerd tijdens de zoekopdracht:

Engels	Nederlands	Duits
"Pneumatic / Sequential compressiontherapy" OR "Pneumatic compression devices" OR "Intermittent pneumatic compressiontherapy" OR "Pressotherapy"	"Pneumatische compressietherapie" OR "Apparatieve compressietherapie" OR "Intermitterende pneumatische compressietherapie"	"Pneumatische Kompressionstherapie" OR "Apparatieven Kompressionstherapie" OR "Intermittierende pneumatische Kompressionstherapie"*
Edema OR lymphedema OR lymphoedema	Oedeem OR lymfoedeem	Ödem Or Lymphödem
Lympha Press OR Lymfa press	Lympha Press OR Lymfa press	Lympha Press OR Lymfa press
Extremities OR limbs	Extremiteiten OR ledematen	Extremitäten
MLD OR "Manual lymphatic drainage"	MLD OR "Manuele lymfedrainage "	"Manuelle Lymphdrainage"

Met bovenstaande zoektermen is ook naar literatuur gezocht in de vorm van boeken, richtlijnen, medisch-wetenschappelijke tijdschriften, rapportages en andere medische publicaties.

De gevonden artikelen en literatuur werden geselecteerd aan de hand van titel en abstract als zij voldeden aan de volgende inclusiecriteria:

- Populatie: volwassen (18+) mannen en vrouwen met lymfoedeem aan de extremiteiten.
- Interventie: IPC/MLD met eventueel controle.
- Uitkomstmaat: op het niveau van functies/anatomische eigenschappen.
- Meetinstrument: circumferentiemetingen in cm of volumemeting door onderdompeling.

De artikelen werden geëxcludeerd wanneer:

- de toegepaste interventie preventief getoetst werd;
- de patiënten jonger dan 18 jaar waren;
- de patiënten leden aan lip-, veneus- of arterieel oedeem of wanneer het lymfoedeem zich aan de genitaliën, torso, rug, nek of het hoofd bevond.

Onderzoeksopzet praktijkgericht onderzoek

Recente onderzoeken naar de Lympha Press, behorend tot de bekendste IPC-apparatuur in Nederland, bleken zeer schaars te zijn. Daarom heeft, in de periode van november 2013 tot maart 2014, een kleinschalig en cross-sectioneel praktijkonderzoek met de Lympha Press plaatsgevonden. Dit praktijkgericht vooronderzoek is verricht bij 8 patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten. De patiënten die deelnamen aan dit onderzoek waren niet blind gerandomiseerd en behielden hun reguliere behandelpatroon. Daarom was volgens de Centrale Commissie Mensgebonden Onderzoek dit onderzoek niet WMO-plichtig. Alle deelnemers zijn voorafgaand aan dit onderzoek voorgelicht en hebben een informed consent getekend (bijlage III). Bij twee groepen patiënten is onderzoek verricht. Patiënten uit groep 1 werden alleen manueel behandeld door middel van MLD. In groep 2 werden patiënten behandeld met IPC na het manueel stimuleren en voorbehandelen van het lymfesysteem, door het aanzetten van de lymfeknopen en de drainage van afvloedgebied. IPC-behandelingen mogen immers niet zonder deze voorbehandeling worden uitgevoerd (National Lymphedema Network Medical Advisory Committee [NLN], 2011). Voor de uitvoering van de IPC-behandeling is gebruikgemaakt van de Lympha Press Mini®[4] met een druk van 60mmHg.
Voor beide groepen gold tijdens het onderzoek de volgende behandelprocedure:

- Er werd onderscheid gemaakt in de fasen van de behandeling (hetzij de ontstuwings- of de onderhoudsfase). Men kan namelijk verschillende effecten verwachten per fase.
- Van elke patiënt zijn de volgende algemene gegevens verzameld: leeftijd, geslacht en co-morbiditeit. Voor het oedeem zijn de volgende gegevens van de patiënt verzameld: aard (pitting/non pitting), locatie, unilateraal/bilateraal oedeem, ontstaanswijze, soort, en stadium van het oedeem.
- Behandelingen werden uitgevoerd door huidtherapeute Petra Foesenek of vierdejaars studente Elise Guthmuller (zie de gedetailleerde behandelprocedure in bijlage V).

[4] Zie tabel 24 in bijlage XV voor de volledige specificaties van de Lympha Press Mini®

- De behandelingsduur bedroeg 30 minuten. Voor een eenduidig onderzoek waren de behandelingen per patiënt altijd even lang van duur.
- Alle patiënten, met uitzondering van twee, droegen na de behandeling een therapeutische elastische kous of kregen korterekzwachtels om (ACT). De twee patiënten bij wie dit niet gold, wilden geen compressiemateriaal, omdat zij altijd klachten ervoeren bij het gebruik van compressiemateriaal.

Onderzoeksgroep en populatie praktijkgericht onderzoek

De populatie voor dit onderzoek betrof volwassen mannen en vrouwen met zowel primair als secundair veroorzaakt lymfoedeem aan de extremiteiten. Voor dit onderzoek werden 8 patiënten uit de huidtherapeutische praktijk van Petra Foesenek met *n*=13 extremiteiten onderzocht. De gemiddelde leeftijd van deze groep patiënten was 51,69 jaar met een standaarddeviatie (SD) van 9,58 (zie voor het totale overzicht bijlage VII). De patiënten moesten voorafgaand aan dit onderzoek gediagnosticeerd zijn voor lymfoedeem door een eerstelijns huisarts of specialist. Zie bijlage IV voor de kenmerken van deze onderzoeksgroepen en de inclusie-/exclusiecriteria die gesteld waren.

Meetinstrument praktijkgericht onderzoek

Tijdens het praktijkonderzoek zijn circumferentiemetingen verricht van de aangedane extremiteiten. Hiervoor is een meetlint gebruikt. Tijdens de metingen van het been is ook gebruikgemaakt van een meetplank. Dit bevordert de betrouwbaarheid en validiteit van het meetinstrument, omdat hiermee de metingen altijd op dezelfde wijze uitgevoerd zijn. In de bijlagen XIII en XIV staan de meetformulieren die gebruikt zijn voor het invullen van de meetwaarden. Gedurende het praktijkonderzoek werd de volgende meetprocedure gehanteerd:

- Metingen zijn verricht met tussenpozen van minimaal twee weken[5]. Met een totaal van vijf meetmomenten.
- Metingen vonden altijd voorafgaand aan de toepassing van compressietherapie plaats.
- Metingen zijn zo veel mogelijk rond hetzelfde tijdstip gemeten om fluctuaties van het volume gedurende de dag te ondervangen.
- Metingen zijn altijd op dezelfde punten verricht. De afstanden zijn gemarkeerd volgens de meetpunten die gestandaardiseerd zijn voor het opmeten van een therapeutische kous.
- De manier van meten is eenduidig uitgevoerd en de uitgangshouding van de patiënt was bij elk meetmoment hetzelfde.

Analysemethoden

De verkregen kwantitatieve en kwalitatieve gegevens zijn via onderstaande beschrijving verwerkt, geanalyseerd en vergeleken.

Methode data-analyse literatuuronderzoek (kwalitatief)

Na het ontdubbelen en de beoordeling op de in- en exclusiecriteria zijn er 35 artikelen gevonden, waarvan 8 systematische reviews en 27 onderzoeken. Deze literatuur is op een overzichtelijke en gestructureerde wijze verwerkt in data-extractietabellen om het vergelijken van de data te vereenvoudigen. Dit overzicht van literatuur wordt in de onderzoekswereld ook wel een systematische review genoemd. Hierbij waren de artikelen beoordeeld op methodologische kwaliteit en ingedeeld naar level of evidence. Deze data-extractietabellen staan in bijlage II.

Methode data-analyse praktijkonderzoek (kwantitatief)

Alle kwantitatieve gegevens afkomstig uit het praktijkonderzoek werden verwerkt en geanalyseerd met behulp van statische programma's, waaronder Microsoft Excel 2010 en IBM SPSS versie 22. De eerste stap in de analyse was het invoeren van de gegevens in een spreadsheet. In het bijzonder is het bij SPSS van belang de waarden te coderen en categorische variabelen aan te maken. Door de gegevens met behulp van tabellen en grafieken te visualiseren kon er beschrijvend onderzoek worden gedaan. Met behulp van Excel en SPSS is er ook toetsend (=vergelijkend) onderzoek verricht. Zie bijlage VI voor de volledige analyseprocedure van dit onderzoek.

[5] De tussenpozen waren soms, door onvoorziene redenen (ziekte patiënt), groter dan twee weken.

Hoofdstuk 3. Resultaten

Resultaten literatuuronderzoek

Deelvraag 1. Wat is volgens de literatuur het effect van MLD op lymfoedeem?
Veel van de geïncludeerde onderzoeken waren gericht op CDT, waar gekeken is naar de effectiviteit van de combinatie van behandelcomponenten. Studies naar MLD los van andere behandelmethodes zijn schaarser. 80% van de gevonden onderzoeken is verricht bij populaties vrouwen met lymfoedeem na een mammacarcinoom, de zogenoemde breast cancer-related lymphedema (BCRL). Onderzoeken naar de onderste extremiteiten waren schaarser, 20% van de onderzoeken had betrekking op de benen.

Hieronder volgt een opsomming van recente gerapporteerde effecten uit de literatuur:

- Volgens Williams (2010) veroorzaakt MLD een afvoer van lymfe zonder de capillaire filtratie te verhogen;
- MLD verbetert de absorptie en drainage van lymfe in het interstitium. Deze lymfe wordt naar de pre-collectoren van het lymfestelsel gestuwd (Devoogdt *et al*., 2011; Földi & Földi, 2012; Verdonk, 2011; Vinje-Harrrewijn, Van Beek & Haspels, 2012);
- MLD stimuleert de vasomotoriek van het lymfestelsel. Door het geleidelijk toe- en afnemen van de druk tijdens MLD, worden de rek-reflex en de contractiekracht van de gladde spiertjes in de wand van de lymfevaten geactiveerd en vindt er in de lymfecapillairen een voortstuwing van lymfe plaats richting de lymfangionen (Devoogdt *et al*., 2011; Földi & Földi, 2012; Huang *et al*., 2013; Verdonk, 2011; Vinje-Harrrewijn *et al*., 2012; Zuther, 2009);
- Tijdens de rekfase vergroot MLD de werkzaamheid van functionerende lymfevaten tot wel 100 keer meer dan de normale werkzaamheid. Tijdens de rustfase kunnen de lymfangionen zich weer hervullen met lymfe voor de nieuwe voortstuwing. MLD leidt daarmee het overtollige vocht uit het aangedane gebied naar het gebied waar het systeem intact is en waar drainage mogelijk is (Hamer, 2009; Jones, 2011; Martin, Hernández, Avendaño, Rodríguez & Martínez, 2011);
- Földi & Földi (2012) en Verdonk (2011) beweren dat MLD in staat is om vocht af te voeren en de eiwitabsorptie terug in het lymfestelsel te bevorderen. Dit wordt gebaseerd op het onderzoek van Leduc *et al*. uit 1998. Dit onderzoek was niet valide en methodologisch gezien van lage kwaliteit, ten eerste omdat er geen controlegroep was, en ten tweede omdat de interventie getest werd op normale vrijwilligers zonder lymfoedeem. Een recenter onderzoek van Kafejian-Haddad, Perez, Castiglioni, Miranda & Figueiredo (2006) toonde een heel ander resultaat. Met behulp van lymfoscintigrafie en circumferentiemetingen hebben de onderzoekers het effect van MLD bij patiënten met lymfoedeem aan de onderste extremiteiten onderzocht. Metingen werden voorafgaand (= de control) en na afloop van één behandeling MLD gedaan. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat een eenmalige behandeling van MLD leidt tot een significante ($p>0,05$) afname in circumferentie van de extremiteiten, maar dat MLD niet in staat is om macromoleculen, waaronder eiwitten, te verplaatsen;
- Volgens Verdonk (2011) ondersteunt MLD de regeneratie van beschadigingen aan het lymfesysteem. Daarnaast zou MLD volgens Rinehart-Ayres, Fish, Lapp, Brown & Rucker, (2010), Verdonk (2011) en Zuther (2009) in staat zijn om nieuwe passages te vormen in barrièregebieden, zoals waterscheidingsgebieden. Door het stimuleren en vormen van collaterale en anastomoserende lymfebanen worden extra drainageroutes gecreëerd om het lymfevocht te draineren.

MLD kan leiden tot een volumeafname van het aangedane gebied, maar onderzoekers zijn van mening dat dit resultaat alleen blijvend is wanneer MLD gecombineerd wordt met andere conservatieve therapievormen, waaronder ambulante compressietherapie, oefentherapie en huidverzorging (Evidence Based Statement Huidtherapie [EBSH], 2011; Integraal Kankercentrum Nederland [IKNL], 2009; Kaba, Bakar, Ozdemir & Sertel, 2012). Volgens Földi & Földi (2012), Thomson & Walker (2011) en Verdonk (2011) wordt dit verklaard door het progressieve en chronische karakter van lymfoedeem, waar tot op heden nog geen remedie tegen is gevonden. Volgens Williams (2010) hangt de effectiviteit van MLD van meerdere factoren af, waaronder: de patiënt, de aard van het oedeem, de werkwijze van de therapeut en de combinatie van MLD met andere interventies. Volgens de EBSH (2011) brengt de toepassing van MLD geen negatieve effecten of bijwerkingen met zich mee en is het een veilige interventie.

Deelvraag 2. Wat is volgens de literatuur het effect van IPC op lymfoedeem?
Vanaf het moment dat IPC voor het eerst werd toegepast, is onderzoek verricht naar de effectiviteit van de pneumatische pompen bij lymfoedeempatiënten. Voornamelijk waren dit patiënten die lymfoedeem ontwikkeld hadden na een mammacarcinoom (BCRL). Onderzoeken met als doelgroep patiënten met lymfoedeem aan de onderste extremiteiten, zijn schaarser. Veel van de gevonden onderzoeken zijn gedateerd en methodologisch van slechte kwaliteit. Als men kijkt naar de beschreven effecten en effectiviteit van IPC ziet men veel controversiële resultaten (Feldman *et al*., 2012; Maul, Devine & Wincer, 2009).

Volgens Villeco (2012) verhoogt IPC de hydrostatische druk van het weefsel, die de lymfatische en veneuze stroom (flow) in het lichaam versnelt. IPC draagt bij aan het draineren en afvoeren van lymfe naar de bloedbaan. Lymfe wordt afgevoerd en mondt uit in de angulus venosus. Volgens drie bronnen (Chang & Cormier, 2013; Feldman *et al*., 2012; Lymphoedema Framework, 2006) leidt het pompmechanisme van IPC tot een druk die vergelijkbaar is met druk veroorzaakt door de werking van de spierpomp in het menselijk lichaam. Deze spierpompfunctie is van groot belang voor het transport van de lymfe. Ook vermindert IPC lymfoedeem door de afname van capillaire filtratie met als gevolg een verminderde vorming en uittreding van lymfe. Volgens Chang & Cormier (2002) produceren ‘multi-chambered’ pompen, zoals de Lympha Press, een golf van druk, die zich van distaal naar proximaal in de extremiteit omhoog werkt. Op die manier vindt er een voortstuwing van vocht plaats. Maar volgens de CBO-richtlijn lymfoedeem (2002) wordt oedeem in de extremiteit verplaatst door het interstitium en wordt het vocht niet door de lymfbanen ‘gestuwd’.

Uit twee onderzoeken (Belgrado, Bourgeois, Röh & Moraine, 2007; Miranda *et al*., 2001), waarbij gebruik is gemaakt van lymfoscintigrafie, blijkt dat de toepassing van IPC als losse interventie het transport van lymfe vergroot zonder vergelijkbaar transport van macromoleculen, waaronder eiwitten. Wanneer het oedeemgebied ten gevolge van IPC (en MLD) eiwitrijk wordt achtergelaten, wordt de eiwitconcentratie in het interstitium hoger en heeft deze, vanwege een gestegen colloïd-osmotische-druk, wederom een aanzuigende werking op vocht (Vinje-Harrewijn *et al*., 2012; Zuther, 2009). Een hoge eiwitconcentratie trekt fibroblasten aan en leidt tot fibrosering van het weefsel (Gary, 2006; Zuther, 2009).

Sommige auteurs beweren dat IPC stuwing in de omliggende gezonde lymfeterritoria zou kunnen veroorzaken (Földi & Földi, 2012; Vinje-Harrewijn *et al*., 2012; Zuther, 2009). Vanwege de druk die zich in de extremiteiten van distaal naar proximaal verplaatst, kan er een stuwing van vocht veroorzaakt worden in omliggende delen. Dit kan bijvoorbeeld de romp zijn en, in het geval van de onderste extremiteiten, een stuwing in de genitaliën. In het consensusdocument van de International Society of Lymphology [ISL] (2013) wordt er ook gewezen op dit potentieel gevaar en adviseert de ISL nauwkeurige observatie ter voorkoming van dit nadelige effect. Er is maar één onderzoek (Boris, Weindorf & Lasinski, 1998) die dit probleem van genitaal oedeem ten gevolge van IPC had geconstateerd. Tijdens dit retroperspectieve onderzoek werd IPC als losse interventie toegepast, wat zeer sterk afgeraden wordt (NLN, 2011), en werd de incidentie van genitaal oedeem getoetst door het afnemen van interviews en lichamelijk onderzoek door de twee auteurs. Een protocol van de meetmethode in dit onderzoek is niet beschreven. Stuwing in omliggende lymfeterritoria zou volgens andere bronnen (Fife *et al*., 2012; Maul *et al*., 2009) voornamelijk te zien zijn bij de oudere generaties van IPC-apparatuur die niet programmeerbaar waren en gebruikt werden met een één-kamer manchet. Dit probleem lijkt voorkomen te kunnen worden door het gebruik van nieuwe, geavanceerde apparatuur en de toevoeging van een romp- en/of broekmanchet. Daarnaast moet men te allen tijde door middel van MLD of een gesimplificeerde versie van MLD het lymfesysteem stimuleren voor een betere aanzuigende werking en afvoer van het lymfevocht uit de oedeemgebieden (Maul *et al*., 2009). Er zou volgens Földi & Földi (2012), Vinje-Harrewijn *et al*. (2012) en Zuther (2009) ook een fibrotische ring net boven de manchetrand kunnen ontstaan ten gevolge van IPC. Deze complicatie kan voorkomen worden door de behandeling te combineren met MLD en andere behandelmethodes (NLN, 2011). Volgens het Lymphedema Framework (2006) kan IPC een ophoping van fibroseweefsel veroorzaken als de lymfevaten in de oksel niet eerst zijn ‘opgeschoond’. Rinehart-Ayres *et al*. (2010) stelt dat IPC onmogelijk lymfevocht van de extremiteit kan afvoeren wanneer de axillaire (= in de oksel bevindende) lymfevaten geblokkeerd zijn.

Deelvraag 3. Wat is de meerwaarde van IPC ten opzichte van MLD in de behandeling van lymfoedeem aan de armen, waarbij onderscheid gemaakt wordt in de fasen van behandeling?

De ontstuwingsfase

Wetenschappelijk bewijs van Level A1 of Evidence, bewijskracht 1:

Er bleek slechts één systematische review betrekking te hebben op MLD. Huang *et al*. (2013) voerde een systematische review van RCT's (gerandomiseerde gecontroleerde trials) uit om het effect van manuele lymfedrainage bij BCRL (borstkanker gerelateerd oedeem) te bepalen. Gezien de inconsistentie van de onderzoeken concludeerde Huang dat de toevoeging van MLD aan andere interventies, zoals compressie en oefentherapie, niet significant bijdraagt aan de afname van het armvolume na een lymfeklierdissectie.

De onderzoekers van vier systematische reviews (Belgrado *et al*., 2007; Kärki, Anttila, Tasmuth, & Rautakorpi, 2009; Preston, Seers & Mortimer, 2008 en Rinehart-Ayres *et al*., 2010) die de effectiviteit van MLD en IPC in de behandeling van lymfoedeem aan de bovenste extremiteiten hebben onderzocht, komen tot een en dezelfde conclusie: er lijkt nog geen bewijs te zijn voor de effectiviteit van zowel IPC als MLD bij BCRL. Daarentegen beweren twee andere auteurs dat deze interventies wel kunnen bijdragen aan volumeafname van de armen. In zijn systematische review analyseerde Feldman *et al*. (2012) 13 onderzoeken naar het bewijs van IPC in de behandeling van lymfoedeem. De conclusie uit deze review luidt: in de behandeling van lymfoedeem draagt IPC bij aan volumeafname van de ledematen. In de systematische review van Moseley, Carati & Piller (2007) werden de huidige conservatieve behandelmethodes voor BCRL met elkaar vergeleken en beoordeeld naar effectiviteit en volumeafname. Uit deze systematische review blijkt dat beide interventies, zowel IPC als MLD, een significante verbetering tonen door een volumeafname van de aangedane armen. IPC, wanneer deze zowel als losse interventie als aanvullend op een andere therapie werd toegepast, resulteerde in een totale afname van 26% lymfoedeem en MLD met 24%. Het verschil hiertussen is niet groot. Daarnaast blijkt dat zowel IPC als MLD een nóg beter resultaat vertoont wanneer deze behandelmethodes worden gecombineerd met andere behandelvormen, aldus Moseley.

De werkgroep van de Evidence Based Statement Huidtherapie (2011) trok de volgende conclusies: "Er zijn aanwijzingen dat MLD als toevoeging aan een andere interventie leidt tot een afname in oedeemvolume bij vrouwen met lymfoedeem. IPC gecombineerd met andere interventies lijkt geen meerwaarde te hebben, met uitzondering van de combinatie met MLD. Er zijn aanwijzingen dat IPC een toegevoegde waarde heeft naast de toepassing van MLD".

Wetenschappelijk bewijs van Level A3 of Evidence, bewijskracht 2:

In een valide gerandomiseerde gecontroleerde trial vergeleek Dini *et al*. (1998) IPC als losse interventie met een controlegroep zonder IPC bij *n*=67 BCRL. Hoewel de interventiegroep een volumeafname vertoonde, was deze niet statistisch significant (p>0,05). Pilch, Wozniewski & Szuba (2009) vergeleken in een RCT het verschil in effect tussen twee type systemen IPC bij *n*=57 BCRL. Een Flowtron met een één-kamer manchet werd vergeleken met een Flowtron aangesloten op een manchet van drie kamers. In dit onderzoek toonden beide systemen een significante afname van 29- 47% in het armvolume.

Szuba *et al*. (2002) voerde een gerandomiseerde prospectieve studie uit naar de aanvullende rol van IPC in de behandeling van BCRL. Hierbij werd onderscheid gemaakt in de twee fasen van de behandeling. Tijdens de ontstuwingsfase van de behandeling werd de interventie CDT vergeleken met CDT+ IPC. Volgens Szuba resulteerde de combinatie van CDT met 30 minuten IPC en een druk van 40-50mmHg, tot een significant grotere afname van volume dan met CDT alleen, namelijk 45,3% tegenover 26%. Deze resultaten lijken in strijd met de onderzoeksresultaten van Haghighat *et al*. (2010). Volgens het onderzoek van Haghighat vertoonde de groep patiënten die CDT zonder IPC kreeg namelijk een significant grotere afname van het volume dan de groep patiënten die MCDT met IPC kreeg (43,1% tegenover 37,5%; p = 0,036). In een niet-experimenteel onderzoek van Moattari *et al*. (2012) werd tijdens de ontstuwingsfase CDT gecombineerd met IPC bij *n*=21 patiënten met BCRL. Na 4 weken behandeling werd een significante afname van 30% in volume geconstateerd.

Wetenschappelijk bewijs van Level A3 + B of Evidence, bewijskracht 2 en 3:
In de vergelijking van IPC met MLD concludeerden Johansson, Lie, Ekdahl & Lindfeldt (1998) dat MLD plus TEK in een grotere oedeemafname resulteerde dan IPC plus TEK, namelijk 15% tegenover 7%. Het verschil hiertussen is niet statistisch significant. In het onderzoek van Szolnoky *et al*. (2009) werd 60 minuten MLD vergeleken met 30 minuten MLD gecombineerd met 30 minuten IPC bij *n*=27 BCRL. MLD zonder IPC resulteerde in 3,6% afname en MLD met IPC resulteerde in 9,6% afname van het armvolume. Het verschil tussen de twee behandelmethodes was niet statistisch significant. Gurdal *et al*. (2012) deed in zijn onderzoek de vergelijking tussen groep 1: MLD met ACT en groep 2: IPC met eenvoudige zelfmassage (SLD), en constateerde in beide groepen een significante afname van het armvolume. Het verschil tussen de twee groepen was niet statistisch significant.

McNeely *et al*. (2004) voerden een RCT uit naar de meerwaarde van MLD als toevoeging op compressietherapie (ACT) en huidzorg in de behandeling van BCRL en kwamen tot de conclusie dat beide methodes resulteren in een significante afname van het armvolume, maar het verschil tussen de groepen was niet significant. Het onderzoek van Andersen, Højris, Erlandsen & Andersen (2002) liet vergelijkbare resultaten zien. De onderzoeken van Williams, Vadgama, Franks & Mortimer (2002) en Sitzia, Sobrido & Harlow (2002) vergeleken MLD met SLD wanneer deze gecombineerd werden met compressietherapie (ACT/TEK). Er lijken aanwijzingen te zijn dat MLD effectiever is dan SLD.

Wetenschappelijk bewijs van Level C of Evidence, bewijskracht 4:
Ten slotte waren er tijdens het huidige literatuuronderzoek nog twee niet-experimentele onderzoeken gevonden van Zelikovski, Melamed, Kott, Manoach & Urca (1980) en Zelikovski, Haddad & Reiss (1986) met betrekking tot de Lympha Press. De uitkomsten van beide onderzoeken suggereren dat de toepassing van de Lympha Press resulteert in een volumeafname van 36-70%. Deze genoemde onderzoeken zijn methodologisch van lage kwaliteit en laag van bewijskracht.

De onderhoudsfase

Wetenschappelijk bewijs van Level A1 of Evidence, bewijskracht 1:
In een systematische review hebben Preston *et al*. (2008) het langetermijneffect van IPC en MLD onderzocht. Volgens Preston is er geen bewijs dat de interventies IPC en MLD van meerwaarde zijn in de onderhoudsfase van lymfoedeem aan de bovenste extremiteiten.

Wetenschappelijk bewijs van Level A3 of Evidence, bewijskracht 2:
Fife *et al*. (2012) onderzochten in een RCT het verschil in effectiviteit tussen twee soorten IPC-systemen in de onderhoudsfase van de behandeling van BCRL. In dit onderzoek werden *n*=36 patiënten, die al de ontstuwingsfase van de behandeling achter de rug hadden, gerandomiseerd in twee groepen. De SPCD (een standaard IPC-apparaat met slechts 4 kamers) werd vergeleken met de APCD (een geavanceerd IPC-apparaat met 26 kamers). De uitkomst van dit onderzoek is dat alleen geavanceerde systemen in staat zijn significant volume te behouden en zelfs te doen laten afnemen met 26% in de onderhoudsfase. Patiënten die oudere systemen (SPCD) gebruikten, vertoonden een toename van 16% van het volume. Het onderzoek van Haghighat *et al*. (2010) voerde ook een follow-up, maar gebruikte geen IPC in de onderhoudsfase. De volumeafname die in de ontstuwingsfase bereikt werd, bleef met zelfmassage, TEK, oefentherapie en huidverzorging behouden. Szuba *et al*. (2002) deden na hun onderzoek in de ontstuwingsfase ook onderzoek naar het effect van IPC ter behoud van het resultaat bij *n*=27 patiënten in de onderhoudsfase. Deze onderhoudsfase duurde 2 maanden en hierbij werd IPC in combinatie met CDT vergeleken met enkel CDT. De CDT-groep zonder IPC vertoonde een toename van 32,7 ml oedeem en de IPC+CDT een afname van 89,5 ml ($p<0,05$).

Wetenschappelijk bewijs van Level B of Evidence, bewijskracht 3:
Volgens Andersen *et al*. (2002) had de toevoeging van MLD geen significante meerwaarde. Andersen onderzocht of de toevoeging van MLD bij ACT, oefentherapie en huidzorg bijdroeg aan de afname van BCRL en of dit resultaat in de onderhoudsfase behouden bleef. Na 3, 6 en 12 maanden follow-up bleken de resultaten van de ontstuwingsfase constant, maar was er geen significant verschil tussen de twee groepen. Ridner, McMahon, Dietrich & Hoy (2008) onderzochten het effect van IPC met een Flexitouch systeem in de onderhoudsfase van de behandeling van

lymfoedeem zowel aan de armen als benen, maar gebruikte als meetinstrument een vragenlijst. Er waren geen gegevens bekend van volumeveranderingen in procenten of millimeters.
In een kleine (*n*=10) prospectieve studie van Wilburn, Wilburn & Rockson (2006) werd IPC met behulp van de Flexitouch vergeleken met SLD als onderhoud van de behandeling van lymfoedeem aan de armen. Ongeacht het gebruik van therapeutische compressie resulteerde de toepassing van 14 dagen 1 uur IPC tot een significante afname van 208 ml (6%) lymfoedeem.

Wetenschappelijk bewijs van Level C of Evidence, bewijskracht 4:
Tijdens het huidige literatuuronderzoek waren nog 3 casestudies en één niet-vergelijkend onderzoek gevonden. Zelikovski *et al*. (1980) concludeerden na niet-vergelijkend onderzoek dat dankzij wekelijkse behandeling met IPC het resultaat van de ontstuwingsfase bleef behouden. De drie casestudies van Adams *et al*. (2010), Cannon (2009) en Hammond & Mayrovitz (2010) suggereren allen dat IPC een effectieve methode kan zijn in de onderhoudsfase van de behandeling bij patiënten met secundair lymfoedeem aan de armen. Ook deze genoemde onderzoeken zijn methodologisch van lage kwaliteit en laag van bewijskracht. De data-extractietabellen van de literatuur in deelvragen 3 en 4 staan in bijlage II.

Deelvraag 4. Wat is de meerwaarde van IPC ten opzichte van MLD in de behandeling van lymfoedeem aan de benen, waarbij onderscheid gemaakt wordt in de fasen van behandeling?

De ontstuwingsfase

Van de 35 gevonden artikelen zijn er slechts 3 systematische reviews en 8 onderzoeken waar gekeken is naar de effectiviteit van IPC en MLD bij lymfoedeem aan de onderste extremiteiten.

Wetenschappelijk bewijs van Level A1 of Evidence, bewijskracht 1:
Twee systematische reviews (Belgrado *et al*., 2007; Preston *et al*., 2008) concluderen dat er onvoldoende bewijs is om de toepassing van IPC te onderbouwen, dit geldt volgens Preston ook voor de toepassing van MLD. Echter, in hun systematische review komen Feldman *et al*. (2012) wel tot de conclusie dat IPC kan bijdragen aan de volumeafname van de benen. Er zijn geen systematische reviews gevonden die de toepassing van MLD bij lymfoedeem aan de onderste extremiteiten onderbouwen.

Wetenschappelijk bewijs van Level B of Evidence, bewijskracht 3:
Een vergelijkend onderzoek van Kafejian-Haddad *et al*. (2006) bekeek het effect van één enkele 40 minuten durende MLD-behandeling met geen MLD-behandeling bij patiënten (*n*=16) met lymfoedeem aan de benen. Hiervoor werden lymfoscintigrafie en circumferentiemetingen als meetinstrumenten gebruikt. Volgens dit onderzoek leidde MLD tot een significante volumeafname aan de benen (P<0,05). Afnamen in procenten of milliliter waren niet gegeven in dit onderzoek.

Wetenschappelijk bewijs van Level C of Evidence, bewijskracht 4:
Het onderzoek van Miranda *et al*. (2001) onderzocht bij *n*=11 beenlymfoedeempatiënten het effect van één sessie met IPC. Gegevens over het soort apparaat en de instellingen waren niet gegeven in dit onderzoek. Circumferentiemetingen toonden aan dat er alleen aan de enkels en onderbenen een significante afname van volume was, namelijk gemiddeld -3,3 percentiel aan de enkels en gemiddeld -3,1 percentiel aan de onderbenen. Modaghegh & Soltani (2010) voerden een experimenteel onderzoek uit bij 43 patiënten. Op deze populatie werd een IPC, met hoge druk en 4 kamers, 2 dagen lang toegepast, zonder enig andere interventie. De gemiddelde volumeafname na de 16 uur durende behandeling bedroeg 75%. Muluk, Hirsch & Taffe (2013) onderzochten het effect van IPC bij lymfoedeem aan de onderste extremiteiten bij *n*=196 patiënten. Tot dit onderzoek werden ook patiënten geïncludeerd die CVI (chronische veneuze insufficiëntie) hebben. De totale gemiddelde afname van alle patiënten na 60 dagen, van 1 tot 2 uur IPC bedroeg 8% (p<0,0001). Partsch, Mostbeck, & Leitner (1980) onderzochten, door middel van circumferentiemetingen het effect van 3 uur IPC met de Lympha Press bij lymfoedeem aan het been (*n*=1). Na 3 uur behandeling werd een afname van 4,6% volume gemeten. Het aantal kamers en de gebruikte druk zijn onbekend. Richmand, O'Donnell, & Zelikovski (1983) onderzochten het effect van IPC bij *n*=7 beenlymfoedeempatiënten. Deze patiënten werden voor 1 dag 24 uur lang behandeld met de Lympha Press op 80-130 mmHg. Dit resulteerde in een afname van ±40% aan de benen.

De onderhoudsfase

Wetenschappelijk bewijs van Level A1 of Evidence, bewijskracht 1:
Er is maar één systematische review van Preston *et al*. (2008), die onderzoek heeft uitgevoerd naar de langetermijneffecten van IPC en MLD. Er is voor geen van beide interventies bewijs dat zij van meerwaarde zouden zijn in de onderhoudsfase van lymfoedeem aan de onderste extremiteiten.

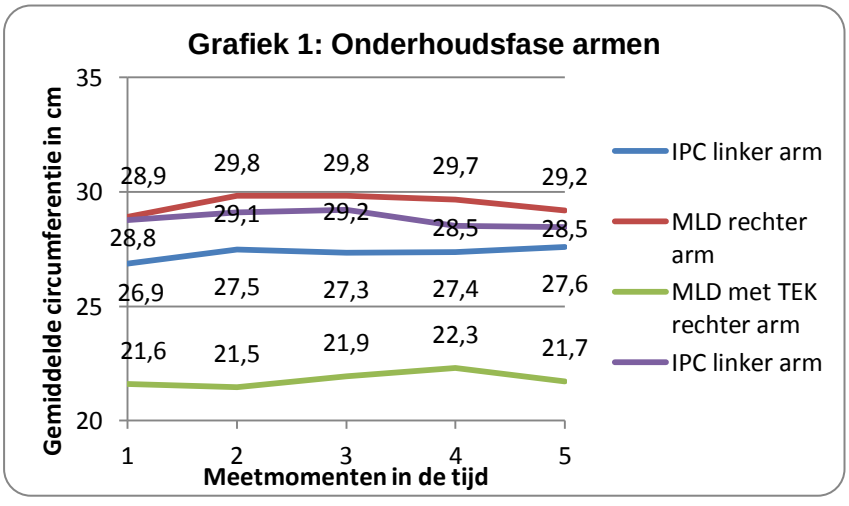
Wetenschappelijk bewijs van Level C of Evidence, bewijskracht 4:
Over IPC in de onderhoudsfase zijn er twee casestudies van Cannon (2009) en Richmand *et al*. (1983) die hierover rapporteren. De casestudies zijn van lage methodologische kwaliteit, maar onderzoeken van hogere kwaliteit, zoals RCT's, naar dit onderwerp zijn niet gevonden. In het onderzoek van Cannon (2009) had één patiënt (*n*=1) lymfoedeem aan de extremiteiten en deze was met het IPC-apparaat, de Flexitouch, in staat het resultaat van de behandeling, zonder complicaties als genitaal oedeem, te behouden. In de follow-upperiode van de tweede case-study (Richmand *et al*., 1983) bleef het resultaat van de ontstuwingsfase bij 4 van de 7 patiënten behouden, door het dragen van TEK en door TEK gecombineerd met IPC. Tijdens dit huidige literatuuronderzoek zijn er geen onderzoeken gevonden naar de effectiviteit van MLD in de onderhoudsfase van de behandeling aan de benen. De data-extractietabellen van de literatuur in deelvragen 3 en 4 staan in bijlage II.

Resultaten praktijkonderzoek

Wat is de meerwaarde van IPC ten opzichte van MLD in de behandeling van lymfoedeem aan de armen, waarbij onderscheid gemaakt wordt in de fasen van behandeling?
In de periode dat het praktijkonderzoek werd uitgevoerd, waren er geen patiënten met armlymfoedeem in de ontstuwingsfase van de behandeling. Hierover kunnen geen uitspraken worden gedaan.

Onderhoudsfase

Drie patiënten met *n*=4 ledematen in de onderhoudsfase van de behandeling waren betrokken bij dit onderzoek. Al deze drie patiënten met armlymfoedeem hadden secundair lymfoedeem ontwikkeld ten gevolge van een mammacarcinoom (BCRL). De gegevens van de patiënten uit deze onderzoeksgroep staan schematisch weergegeven in tabel 5, te vinden in bijlage IV. In de lijngrafiek hieronder is de ontwikkeling in omvang van de armen in de tijd gevisualiseerd. Deze grafiek geeft de gemiddelden van alle meetpunten weer die gedurende vijf momenten gemeten zijn. Tijdens het onderzoek waren onder alle patiënten geen grote fluctuaties in circumferentie gemeten (bijlage VIII). Om te bepalen of de behandelmethode in staat was om het resultaat van de behandeling te behouden, is er gebruik gemaakt van de '2SD-regel'. Deze analyseprocedure is nader uitgewerkt in bijlage VI. Hieruit bleek dat de omvang van de armen van beide groepen patiënten (*n*=2 IPC en *n*=2 MLD) constant bleef gedurende de vijf metingen.



In de tabellen 8 t/m 11 uit bijlage VIII is te zien dat bij deze vier patiënten ten minste 95% van alle waarden tussen het 'rekenkundig gemiddelde-2*SD' en het 'rekenkundig gemiddelde+2*SD' lag. Van de vier patiënten was er maar één die een therapeutische elastische kous droeg naast haar manuele decongestieve behandeling, de MLD. Deze ene patiënt vertoonde de minste fluctuaties in circumferentie en bleef met haar waarden dicht rondom het rekenkundig gemiddelde met een totale standaarddeviatie van 0,94. De drie andere patiënten droegen geen TEK. Zij hadden een totale

standaarddeviatie van respectievelijk 1,67 (MLD), 1,64 (IPC) en 1,36 (IPC). Ook lijkt de uitvoer van de t-toets de veronderstelling te ondersteunen dat er geen significant verschil (p>0,05) is tussen de twee groepen (IPC en MLD). Zie voor deze uitvoer van SPSS bijlage XII.

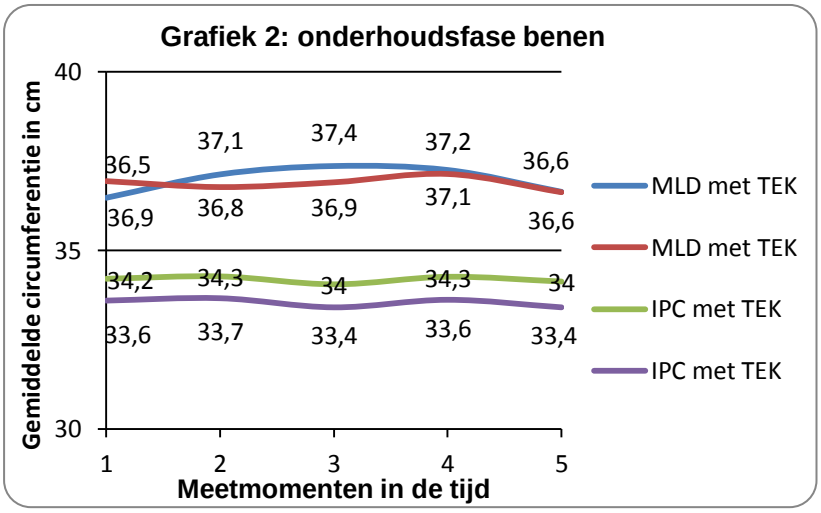
Wat is de meerwaarde van IPC ten opzichte van MLD in de behandeling van lymfoedeem aan de benen, waarbij onderscheid gemaakt wordt in de fasen van behandeling?
Ongeacht de fase van de behandeling hadden alle patiënten met lymfoedeem aan de benen, lymfoedeem die primair van aard was. Ook kenden ze geen geschiedenis van maligniteit. Zie de volledige weergave van deze patiëntgegevens in tabel 6, bijlage IV.

Ontstuwingsfase

Drie patiënten met *n*=5 ledematen bevonden zich tijdens het onderzoek in de ontstuwingsfase van de behandeling. Ongeacht de behandelmethode toonden twee van de drie patiënten (*n*=3 ledematen) een sterke afname in circumferentie aan de onderste extremiteiten (bijlage IX). Deze ontwikkeling van circumferentie is met behulp van een lijndiagram gevisualiseerd, te vinden in bijlage X. De twee patiënten die afname vertoonden, hadden beide een stadium 2-3 lymfoedeem en combineerden de behandeling met ACT, oefentherapie en huidzorg. De patiënt die behandeld werd met IPC had bilateraal lymfoedeem. Wanneer de som van de circumferentie van de benen tijdens de eerste meting vergeleken wordt met de laatste meting is er een gemiddelde afname van 5% (links 5,3% en rechts 4,7%) waargenomen. De patiënt die manueel behandeld werd, had unilateraal lymfoedeem aan de benen. Hier werd de grootste afname gezien in de eerste twee weken van de behandeling, namelijk gemiddeld 4%. Daarna bleef de gemiddelde circumferentie van deze patiënt enigszins constant. In de vergelijking van meetmoment 1 met 5 resulteerde MLD in een afname van 3%. Eén patiënt vertoonde tussen meting 1 en 5 met IPC geen verbetering, maar een gemiddelde toename van 1% in circumferentie. Deze patiënt had gering oedeem en combineerde naast oefentherapie en huidzorg de behandeling met een therapeutische elastische kous (TEK) in plaats van ACT. De hierboven beschreven resultaten zijn terug te vinden in de bijlagen IX en X.

Onderhoudsfase

Twee patiënten met *n*=4 ledematen bevonden zich tijdens het onderzoek in de onderhoudsfase van de behandeling. Beide patiënten droegen een therapeutische elastische kous na de behandeling. Tijdens het onderzoek waren onder alle patiënten geen grote fluctuaties in circumferentie gemeten. In de lijngrafiek hieronder is de ontwikkeling in omvang van de benen in de tijd gevisualiseerd. Deze grafiek geeft de gemiddelden van alle meetpunten weer die gedurende vijf momenten gemeten zijn.



Zowel de behandeling met IPC als de behandeling met MLD bleek in staat het behaalde resultaat uit de ontstuwingsfase te behouden. In de tabellen 18 t/m 21 uit bijlage XI is te zien dat bij deze vier cases ten minste 95% van alle waarden tussen het 'rekenkundig gemiddelde-2*SD' en het 'rekenkundig gemiddelde+2*SD' lag. De patiënt die TEK combineerde met IPC had een lagere standaarddeviatie (σ 0,66 voor het linker- en σ 0,62 voor het rechterbeen) dan de patiënt die TEK met MLD combineerde (σ 1,02 voor het linker- en σ 1,42 voor het rechterbeen). De uitvoer van de student t-toets, te vinden in bijlage XII, suggereert dat er geen significant verschil (p>0,05) is tussen de twee groepen (IPC en MLD) in de onderhoudsfase van de behandeling van beenlymfoedeem.

Hoofdstuk 4. Conclusie

Conclusie en discussie

Dit onderzoek richtte zich op de vergelijking van intermitterende pneumatische compressietherapie, afgekort IPC, met manuele lymfedrainage (MLD). Met behulp van literatuur- en praktijkonderzoek is getracht een antwoord te geven op de hoofdvraag: 'Wat is de meerwaarde van intermitterende pneumatische compressietherapie t.o.v. manuele lymfedrainage in de behandeling van patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten?'

De onderzoekster wilde antwoord op de vraag hoe effectief IPC is ten opzichte van MLD, waarbij onderscheid gemaakt werd in de fasen van de behandeling van lymfoedeem. Uit het literatuuronderzoek bleek dat de meeste wetenschappelijke onderzoeken naar deze interventies zijn verricht bij lymfoedeem aan de bovenste extremiteiten ten gevolge van een mammacarcinoom. Onderzoeken naar beenlymfoedeem en onderzoeken naar de onderhoudsfase van de behandeling van lymfoedeem aan de extremiteiten zijn weinig te vinden en methodologisch van lage kwaliteit (bewijskracht >3).

Gezien de grote heterogeniteit van de onderzoeken onderling, was een meta-analyse van de resultaten uit de literatuur niet mogelijk. Slechts 2 van de 8 systematische reviews rapporteren over een meerwaarde van IPC bij lymfoedeem, 1 van de 8 rapporteert over een meerwaarde van MLD bij lymfoedeem. Gekeken naar de resultaten uit wetenschappelijke onderzoeken, lijkt het volgende aannemelijk: wanneer IPC vergeleken wordt met MLD, resulteren zij beide in een afname van oedeem in de armen, maar het verschil tussen de groepen is niet statistisch significant. Er is geen bewijs dat MLD het behaalde resultaat uit de ontstuwingsfase van de behandeling van armlymfoedeem kan behouden. Bij IPC lijkt dit wel het geval te zijn. Er lijken aanwijzingen te zijn dat IPC kan bijdragen aan de volumeafname van benen in de ontstuwingsfase, maar men kan niet met zekerheid stellen dat IPC in staat is om méér resultaat in afname te behalen dan MLD. Er is nog onvoldoende bewijs dat IPC of MLD van meerwaarde zou zijn in de onderhoudsfase van lymfoedeem aan de benen.

Uit de resultaten van het praktijkonderzoek kan men met enige voorzichtigheid enkele conclusies trekken. Gedurende dit onderzoek waren er geen patiënten met armlymfoedeem in de ontstuwingsfase van de behandeling. Hierover kunnen geen uitspraken worden gedaan. Zowel IPC als MLD vertoont gelijke resultaten in de onderhoudsfase van de behandeling van armlymfoedeem. Beide patiëntengroepen hielden de omvang van de aangedane armen gelijk. Het verschil tussen de behandelmethodes IPC en MLD is niet statistisch significant. Wel blijkt dat het dragen van een TEK na de behandeling betere resultaten geeft. Uit de resultaten van het onderzoek in de ontstuwingsfase van de behandeling van beenlymfoedeem blijkt dat wanneer de interventies (IPC en MLD) gecombineerd werden met ACT, dit leidde tot afname in circumferentie van de benen. Het verschil tussen de interventies was niet significant. Wanneer IPC in de ontstuwingsfase gecombineerd werd met TEK in plaats van ACT leidde dit niet tot afname, maar tot een lichte toename van het oedeem. Dit onderzoek heeft niet kunnen onderzoeken of MLD gecombineerd met TEK ook tot een toename van het oedeem leidt. Gekeken naar de onderhoudsfase blijken zowel IPC als MLD, wanneer deze gecombineerd worden met het dragen van een TEK, in staat te zijn het behaalde resultaat te behouden. Ook hier is er geen significant verschil tussen de interventies.

Het is niet eenvoudig om op basis van de uitkomsten van het literatuuronderzoek en die van het praktijkonderzoek tot een eenduidig antwoord op de hoofdvraag te komen. Men ziet geen significant verschil tussen de interventies IPC en MLD wanneer deze met ACT gecombineerd worden tijdens de ontstuwingsfase in de behandeling van lymfoedeem aan de extremiteiten. Het praktijkonderzoek liet zien dat wanneer IPC en MLD gecombineerd worden met TEK in de onderhoudsfase, zij in staat zijn het behaalde resultaat te behouden.

Het praktijkonderzoek dat heeft plaatsgevonden, kende enkele beperkingen. Gezien de grootte van de onderzoeksgroep (slechts n=13 cases) kunnen de resultaten van dit praktijkonderzoek niet gegeneraliseerd worden naar de totale populatie patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten. Wel kunnen deze uitkomsten een indicatie of voorspelling geven. Omdat dit een niet-experimenteel

onderzoek was, is er een grotere kans op bias. De onderzoeksgroep werd niet blind gerandomiseerd en er was geen controlegroep om de interventies mee te vergelijken.
Een andere beperking van dit onderzoek was het meetinstrument. Het is van belang dat bij herhaling van een meting er altijd hetzelfde resultaat is. Dit is niet altijd het geval met een eenvoudig meetlint. Een meetlint zonder terugveermechanisme of gewicht eraan maakt het moeilijk om continu dezelfde trekkracht te hanteren tijdens het meten. De onderzoekster had getest of een eenvoudig meetlint bij herhaling hetzelfde resultaat geeft. Wanneer op één plaats 20 keer blind gemeten wordt, zijn daarvan 17 dezelfde waarde. Dit zou betekenen dat 15% van de metingen foutief zijn. Deze 'foute metingen' liggen maximaal 5mm van de correcte waarde af. Er is tijdens dit onderzoek rekening gehouden met deze fluctuaties. Daarnaast vonden de metingen niet altijd rond hetzelfde tijdstip en niet altijd om de twee weken plaats. Dit kwam omdat patiënten soms vanwege ziekte afbelden en niet voor de meting kwamen. Ten slotte richtte dit onderzoek zich alleen op objectieve waarden. Onderzoek naar subjectieve waarden, waaronder de ervaringen van de patiënten, het gebruiksgemak voor de therapeut en onderzoek naar de kosten en baten vielen buiten dit onderzoek. Dat de ene interventie een meerwaarde heeft ten opzichte van de andere zou achterhaald kunnen worden wanneer er in de toekomst metingen worden gedaan naar deze subjectieve aspecten.

Aanbevelingen

Uiteraard wordt vervolgonderzoek met een grote en representatieve steekproef aanbevolen. Bij vervolgonderzoek kunnen extremiteiten apart of bij elkaar genomen worden. Wel is het van belang dat er onderscheid gemaakt wordt in de fasen van de behandeling van lymfoedeem. Hierbij is het noodzakelijk dat de interne validiteit wordt vergroot doordat er gestandaardiseerde protocollen worden gehanteerd voor de uitvoering van de interventie en de meetprocedure.
De wetenschappelijke onderzoeken die voor deze literatuurstudie gebruikt werden, kenden onderling veel statistische, methodologische en klinische heterogeniteit. Verschillen zaten in de onderzoeksopzet, de sleutelkenmerken en de gerapporteerde effecten. Op basis van de literatuurstudie wordt aanbevolen onderzoek te doen met een geavanceerd IPC-systeem met meerdere luchtkamers, dat geschikt is voor de aandoening lymfoedeem. Voor vervolgonderzoek kan het ook interessant zijn te onderzoeken welk type apparaat, welk type cyclus of welke modus het meest geschikt is voor deze indicatie. IPC-apparatuur kent onderling verschillen in werkzaamheid. Aanbevolen betrouwbare meetmethodes zijn de waterbakmethode (volumetrie) en het meetlint met terugveermechanisme. Circumferentie is niet gelijk aan volume. Om circumferentie om te kunnen rekenen naar volume is het raadzaam bij gebruik van een meetlint het schijfmodel van Kuhnke te hanteren. Ten slotte wordt een follow-up na 3, 6 en 12 maanden na de laatste behandeling aanbevolen om het effect van de interventie op lange termijn te meten.

IPC kan als huidtherapeutische interventie niet volledig op zichzelf staan. Indien IPC in de behandeling van lymfoedeem aan de extremiteiten wordt toegepast, doet de onderzoekster de volgende aanbeveling. Voorafgaand aan de toepassing van IPC dient het lymfestelsel voldoende manueel gestimuleerd te worden om een aanzuigende werking te bewerkstelligen en, wanneer mogelijk, een romp- en/of broekmanchet toe te voegen aan de manchet voor de ledenmaten. Dit voorkomt complicaties, zoals stuwing in omliggende territoria.

IPC en MLD veroorzaken hetzelfde resultaat op oedemateus gebied. Beide interventies dragen bij aan de drainage van lymfe zonder de capillaire filtratie te verhogen. Dit draineren van vocht vindt plaats zonder vergelijkbaar transport van macromoleculen, waaronder eiwitten. Wanneer het interstitium eiwitrijk wordt achtergelaten, kan dit wederom leiden tot een aanzuigend effect van lymfe. Daarom moeten beide interventies altijd gecombineerd worden met compressietherapie, hetzij ACT of TEK (afhankelijk van de behandelfase), om het behaalde effect te behouden.

Eindconclusie

Gekeken naar het therapeutisch effect van de interventie, heeft intermitterende pneumatische compressietherapie geen meerwaarde ten opzichte van manuele lymfedrainage in de behandeling van patiënten met lymfoedeem aan de extremiteiten. Mits IPC toegepast wordt volgens de hierboven beschreven aanbevelingen, is deze net zo effectief en inzetbaar als MLD in de twee fases van de behandeling. Deze conclusie komt overeen met de conclusie uit de systematische review van Moseley *et al*. (2007).

Literatuur

Adams, K.E., Rasmussen, J.C., Darne, C., Tan, I., Aldrich, M.B., Marshall, M.V., *et al* (2010). Direct evidence of lymphatic function improvement after advanced pneumatic compression device treatment of lymphedema. *Biomedical Optics Express 1, 114-125*.

Andersen, L., Højris, I., Erlandsen, M., & Andersen, J. (2002). Treatment of breast-cancer-related lymphedema with or without manual lymfatic drainage. A Randomized Study. *Acta Oncologica 39, 399–405*

Belgrado, J.P., Bourgeois, P., Roh, N., & Moraine, J.J. (2007). Intermittent pneumatic compression in the treatment of Lymphedema: current state of knowledge. *The European Journal of Lymphology 17, 4-10*

Boris, M., Weindorf, S., & Lasinski, B.B. (1998). Risk of genital edema after external pump compression for lower limb lymphedema. *Lymphology 31, 15-20*

Cannon, S. (2009). Pneumatic compression devices for in-home management of lymphedema: Two case reports. *Cases Journal 2009, DOI: 10.1186/1757-1626-2-6625*

Chang, C.J., & Cormier, J.N. (2013). Lymphedema Interventions: Exercise, Surgery and Compression Devices. Adjunct interventions for lymphedema. *Seminars in Oncology Nursing 2013, 29, 28-40*.

Devoogdt, N., Christiaens, M., Geraerts, I., Truijen, S., Smeets, A., Leunen, K., *et al*. (2011). Effect of manual lymph drainage in addition to guidelines and exercise therapy on arm lymphoedema related to breast cancer: randomized controlled trial. *British Medical Journal 2011; 343.*

Dini, D., Del Mastro, L., Gozza, A., Lionetto, R., Garrone, O., Forno, G., *et al*. (1998). The role of pneumatic compression in the treatment of postmastectomy lymphedema. A randomized phase III study. *Annals of Oncology 9, 187-190*

Evidence Based Statement Huidtherapie NVH (2011). *De effectiviteit van huidtherapeutische interventies bij secundair lymfoedeem in de arm na mammacarcinoom*. Amersfoort: Nederlands Paramedisch Instituut

Feldman, J.L., Stout, N.L., Wanchai, A., Stewart, B.R., Cormier, J.N., & Armer, J.M. (2012). Intermittent pneumatic compression therapy: A systematic review. *Lymphology 45, 13-25*

Fife, C.E., Davey, S., Maus, E.A., Guilliod, R., & Mayrovitz, H.N. (2012). A randomized controlled trial comparing two types of pneumatic compression for breast cancer-related lymphedema treatment in the home. *Support Care Cancer 20, 3279-3286*

Földi, M., & Földi, E. (2012). *Földi's Textbook of Lymphology: For Physicians and Lymphedema Therapists.* New York: Elsevier Urban & Fischer

Gary, D.A. (2006). Lymphedema diagnosis and management. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners 19, 72–78*

Gurdal, S.O., Kostanoglu, A., Cavdar, I., Ozbas, A., Cabioglu, N., Ozcinar, B., *et al*. (2012). Comparison of intermittent pneumatic compression with manual lymphatic drainage for treatment of breast cancer-related lymphedema. *Lymphatic Research and Biology, DOI: 10.1089*

Haghighat, S., Lotfi-Tokaldany, M., Yunesian, M., Akbari, M.E., Nazemi, F., & Weiss J. (2010). Comparing two treatment methods for post mastectomy lymphedema: complex decongestive therapy alone and in combination with IPC. *Lymphology*. *43, 25-33.*

Hammond, T.M., & Mayrovitz, H.N. (2010). Programmable intermittent pneumatic compression as a component of therapy for breast cancer treatment-related truncal and arm lymphedema. *Home health care management & practice 22; 397-402*

Huang, T., Tseng, S., Lin, C., Bai, C., Chen, C., & Hung. C. (2013). Effects of manual lymphatic drainage on breastcancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Surgical Oncology*, 11,1-8

Integraal Kankercentrum Nederland IKNL (2010). *Lymfoedeem. Landelijke richtlijn, Versie: 2.0.*Geraadpleegd op 2 februari 2014 via www.pallialine.nl/richtlijn/doc/index.php?type=pda&richtlijn_id=748

International Society of Lymphology (2013). The diagnosis & treatment of Peripheral lymphedema. Consensus Document. *Lymphology 46, 1-11*

Johansson, K., Lie, E., Ekdahl, C., & Lindfeldt, J. (1998). A randomized study comparing manual lymph drainage with sequential pneumatic compression for treatment of postoperative arm lymphedema. *Lymphology, 31, 56-64.*

Jones, D. (2011). When is an MLD therapist ready to deal with lymphoedema? *British Journal of Community Nursing, 16, S24-S25*

Kaba, H., Bakar Y., Ozdemir O.C., & Sertel S. (2012). Case Report: Complex Decongestive Physiotherapy Treats Skin Changes like Hyperkeratosis Caused by Lymphedema. *Case Reports in Dermatological Medicine 2012*, DOI:10.1155/2012/416421

Kafejian-Haddad, A.P., Perez, J.M.C., Castiglioni, M.L.V., Miranda Jr, F., & Poli de Figueiredo, L.F. (2006). Lymphscintigraphic evaluation of manual lymphatic drainage for lower extremety lymphedema. *Lymphology 39, 41-48*

Kärki, A., Anttila, H., Tasmuth, T., & Rautakorpi, U.M. (2009). Lymphoedema therapy in breast cancer patients: a systematic review on effectiveness and a survey of current practices and costs in Finland. *Acta Oncologica, 48, 850-859*

Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO (2002). *Richtlijn Lymfoedeem*. Alphen aan den Rijn: Van Zuiden Communications B.V.

Leduc, O., Leduc, A., Bourgeois, P., & Belgrado, J.P. (1998).The Physical Treatment of Upper Limb Edema. *Cancer; 83, 2835–9*

Lymphoedema Framework (2006). *Best Practice for the Management of Lymphoedema. International consensus. Medical Education Partnership.* Geraadpleegd op 3 februari 2014 via: www.woundsinternational.com/pdf/content_175.pdf

Martín, M.L., Hernández, M.A., Avendaño, C., Rodríguez, F., & Martínez H. (2011). Manual lymphatic drainage therapy in patients with breast cancer related lymphoedema. BMC Cancer 2011. Geraadpleegd op 4 februari 2014 via: http://www.biomedcentral.com/1471-2407/11/94/prepub

Maul, S.M., Devine, J.A., & Wincer, C.R. (2009). Development of a framework for pneumatic device selection for lymphedema treatment. *Medical Devices: Evidence and Research, 2, 57–65*

McNeely, M.L., Magee, D.J., Lees, A.W., Bagnall, K.M., Haykowsky, M., & Hanson, J. (2004). The addition of manual lymph drainage to compression therapy for breast cancer related lymphedema: A randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment, 86, 95-106*

Miranda, F., Perez, M.C., Castiglioni, M.L., Juliano, Y., Amorim, J.E., Nakano, L.C., *et al*. (2001). Effect of sequential intermittent pneumatic compression on both leg lymphedema volume and on lymph transport as semi-quantitatively evaluated by lymphoscintigraphy. *Lymphology, 34, 135-141*

Moattari, M., Jaafari, B., Talei, A., Piroozi, S., Tahmasebi, S., & Zakeri, Z. (2012). The effect of combined decongestive therapy and pneumatic compression pump on lymphedema indicators in patients with breast cancerrelated lymphedema. *Iranian Red Crescent Medical Journal, 14, 210-217*

Modaghegh, M-H., S.t, & Soltani, E. (2010). A newly designed SIPC device for management of lymphedema.*Indian Journal of Surgery, 72, 32-36*

Moseley, A.L., Carati, C.J., & Piller, N.B. (2007). A systematic review of common conservative therapies for arm lymphoedema secondary to breast cancer treatment. *Annals of Oncology, 18, 639-646*

Muluk, S.C., Hirsch, A.T., & Taffe, E.C. (2013). Pneumatic compression device treatment of lower extremity lymphedema elicits improved limb volume and patient-reported outcomes. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 46, 480-487*

Partsch, H., Mostbeck, A., & Leitner, G. (1980). Experimentelle Untersuchungen zur Wirkung einer druckwellenmassage (lympha Press) beim lymfödem. *Phlebol. U Proktol, 9, 124-128*

Pilch, U., Wozniewski, M., & Szuba, A. (2009). Influence of compression cycle time and number of sleeve chambers on upper extremity lymphedema volume reduction during intermittent pneumatic compression. *Lymphology, 42, 26-35*

Preston, N.J., Seers, K., & Mortimer, P.S. (2008). Physical therapies for reducing and controlling lymphoedema of the limbs (review). *The Cochrane Library 2008, DOI: 10.1002/14651858*

Richmand, D.M., O'Donnell, T.F., & Zelikovski, A. (1983). Sequential pneumatic compression for lymphedema. *Archives of Surgery, 120, 1116-1119*

Ridner, S.H., McMahon, E., Dietrich, M.S., & Hoy, S. (2008). Home-Based Lymphedema Treatment in Patients With Cancer-Related Lymphedema or Noncancer-Related Lymphedema. *Oncology Nursing Forum; 35, 671-680*

Rinehart-Ayres, M., Fish, K., Lapp, K., Nagle Brown, C., & Rucker, B. (2010). Use of compression pumps for treatment of upper extremity lymphedema following treatment for breast cancer: a systematic review. *Rehabilitation Oncology Journal, 28, 10-18.*

Sitzia, J., Sobrido, L., & Harlow, W. (2002). Manual lymphatic drainage compared with simple lymphatic drainage in the treatment of postmastectomy lymphoedema. A pilot randomised trial. *Physiotherapy, 88, 99-107.*

Szolnoky, G., Lakatos, B., Keskeny, T., Varga, E., Varga, M., Dobozy, A., *et al*. (2009). Intermittent pneumatic compression acts synergistically with manual lymphatic drainage in complex decongestive physiotherapy for breast cancer treatment-related lymphedema. *Lymphology, 42,188-194*

Szuba, A., Achalu, R., & Rockson, S.G. (2002). Decongestive lymphatic therapy for patients with breast cancer-associated lymphedema. *The American Journal of Medicine, 109, 296–300*

Thomson, M., & Walker, J. (2011). Collaborative lymphoedema management: developing a clinical protocol. *International Journal of Palliative Nursing, 17, 231-8.*

Villeco, J.P. (2012). Edema: A silent but important factor. *Journal of Hand Therapy, 25, 153-61, DOI: 10.1016*

Vinje-Harrewijn, A., Van Beek, A., & Haspels, P. (2012). *Omgaan met Lymfoedeem.* Houten: Bohn Staleu van Loghum

Wilburn, O., Wilburn, P., & Rockson, S.G. (2006). A pilot, prospective evaluation of a novel alternative for maintenance therapy of breast cancer-associated lymphedema. *BMC Cancer, DOI:10.1186/1471-2407-6-84*

Williams, A. (2010). Manual lymphatic drainage: exploring the history and evidence base. *British Journal of Community Nursing, 15, 18-24*.

Williams, A.F., Vadgama, A., Franks, P.J., & Mortimer, P.S. (2002). A randomized controlled crossover study of manual lymphatic drainage therapy in women with breast cancer-related lymphoedema. *European Journal of Cancer Care, 11, 254–261*

Zuther, J.E. (2009). *Lymphedema Management. The Comprehensive Guide for practitioners*. New York: Thieme

Zelikovski, A., Melamed, I., Kott, I., Manoach, M., & Urca, I. (1980). The "Lympha Press" a new pneumatic device for the treatment of lymphedema: clinical trial and results. *Lymphology; 13, 68-73*

Zelikovski, A., Haddad, M., & Reiss, R. (1986). The "Lympha-Press" intermittent sequential pneumatic device for the treatment of lymphoedema: five years of clinical experience. *The journal of cardiovascular Surgery, 27, 288-290*

Bijlagen

Bijlage I	Hiërarchie wetenschappelijk bewijs
Bijlage II	Data-extractietabellen literatuuronderzoek
Bijlage III	Informed consent deelnemers
Bijlage IV	Eigenschappen onderzoeksgroep
Bijlage V	Behandelprocedure onderzoeksgroep
Bijlage VI	Analyseprocedure ontstuwingsfase en onderhoudsfase
Bijlage VII	Datasheet onderzoeksgroep totaal
Bijlage VIII	Datasheet onderhoudsfase (armen)
Bijlage IX	Datasheet ontstuwingsfase (benen)
Bijlage X	Lijndiagram met trendmeting ontstuwingsfase (benen)
Bijlage XI	Datasheet onderhoudsfase (benen)
Bijlage XII	Uitvoer student t-toets onderhoudsfase (SPSS)
Bijlage XIII	Omtrekmeting formulier (arm)
Bijlage XIV	Omtrekmeting formulier (been)
Bijlage XV	Technische specificaties Lympha Press Mini
Bijlage XVI	Begrippenlijst
Bijlage XVII	Literatuur van achtergrond informatie en de bijlagen

Tabel 1: Level of Evidence
Tabel 2: Niveau van conclusies/aanbevelingen
Tabel 3: Data-extractietabel: systematische reviews
Tabel 4: Data-extractietabel: onderzoeken
Tabel 5: Eigenschappen patiënten secundair lymfoedeem aan de arm
Tabel 6: Eigenschappen patiënten primair lymfoedeem aan het been
Tabel 7: Overzicht totale onderzoeksgroep
Tabel 8: Case 1
Tabel 9: Case 2
Tabel 10: Case 3
Tabel 11: Case 4
Tabel 12: Case 9
Tabel 13: Case 10
Tabel 14: Case 11
Tabel 15: Case 12
Tabel 16: Case 13
Tabel 17: Overzicht ontstuwingsfase
Tabel 18: Case 5
Tabel 19: Case 6
Tabel 20: Case 7
Tabel 21: Case 8
Tabel 22: Uitvoer T-toets
Tabel 23: Technische specificaties van de Lympha Press Mini

Diagram 1: Lijndiagram met trendmeting
Diagram 2: Ontstuwingsfase van de benen zonder lineaire trendlijn
Diagram 3: Lineaire trendlijn: ontstuwingsfase van de benen

Bijlage I Hiërarchie wetenschappelijk bewijs

Tabel 1: Level of Evidence

A1	**Systematische review of meta-analyse van ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A3-niveau (RCT's)**	Gefilterde informatie
A2	**Richtlijnen (betrouwbare informatie is tot voorschrift verwerkt)**	
A3	**Gerandomiseerde gecontroleerde trials (RCT's)**	Ongefilterde informatie
B	**Vergelijkend onderzoek zonder randomisatie, hieronder vallen:** • **gecontroleerde klinische trials (CCT's)** • **patiënt-controleonderzoeken** • **cohort-onderzoeken**	
C	**Niet experimenteel / niet vergelijkend onderzoek: case-controlonderzoeken (*n*=1)**	
D	**Mening van deskundigen of 'algemeen aanvaard' handelen en klinische expertise**	

Gebaseerd op Kuiper, Verhoef, Cox & De Louw, (2012); Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO (2007); University of Minnesota Bio-Medical Library (2010).

Tabel 2: Niveau van conclusies/aanbevelingen:

1	Onderzoek van niveau A1 of niveau A2 of ten minste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A3
2	1 onderzoek van niveau A3 of ten minste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau B
4	1 onderzoek van niveau C
5	Mening van deskundigen

Gebaseerd op Kuiper, Verhoef, Cox & De Louw, (2012); Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO (2007); University of Minnesota Bio-Medical Library (2010).

Bijlage II Data-extractie literatuuronderzoek

Tabel 3: Data-extractie tabel: systematische reviews			
Eerste auteur + jaartal	Bewijs kracht	Methode systematische review	Resultaat / conclusie / aanbeveling
Belgrado, 2007	A1	3 RCT's over IPC in de vergelijking met MLD	Er is geen bewijs om de toepassing van IPC te onderbouwen. Er moet meer onderzoek worden gedaan. IPC en MLD moet niet met elkaar vergeleken worden, gezien het feit dat deze 2 interventies verschillen in fysische parameters en fysiologische effecten.
Evidence Based Statement huidtherapie, 2011	A1	7 artikelen geïncludeerd m.b.t. MLD 8 artikelen geïncludeerd m.b.t. IPC	Er zijn aanwijzingen dat MLD als toevoeging aan een andere interventie leidt tot een afname in oedeemvolume bij vrouwen met lymfoedeem. IPC i.c.m. andere interventies lijkt geen meerwaarde te hebben, met uitzondering van de combinatie met MLD. Er zijn aanwijzingen dat IPC een toegevoegde waarde heeft naast de toepassing van MLD.
Feldman, 2012	A1	13 artikelen over IPC in de behandeling van lymfoedeem aan de extremiteiten	IPC draagt bij aan de volume afname van de ledematen in de behandeling van lymfoedeem.
Huang, 2013	A1	10 artikelen over MLD in de behandeling van BCRL	Er is geen significant verschil gevonden tussen lymfoedeempatiënten die met of zonder MLD behandeld worden. Gezien de inconsistente onderzoeken kan Huang geen aanbeveling doen voor de aanvulling van MLD in de behandeling van BCRL.
Kärki, 2009	A1	Na exclusie 14 artikelen van over alle conservatieve behandelingen bij BCRL	Er lijkt alleen sterk bewijs te zijn dat ACT effectief is in de behandeling van BCRL. Overige conservatieve behandelingen niet.
Mosely, 2007	A1	9 artikelen MLD bij BCRL 5 artikelen IPC bij BCRL	Beide interventies (zowel IPC als MLD) tonen een significante volume afname van de aangedane armen. MLD met 24% en IPC 26% afname. Verschil hiertussen is niet significant. Zowel IPC als MLD zijn nóg effectiever i.c.m. andere behandelmethodes.
Preston, 2008	A1	2 artikelen over IPC en 6 over MLD in de behandeling van lymfoedeem aan de extremiteiten. Slechts 3 onderzoeken met 150 gerandomiseerde patiënten werden geïncludeerd als methodologisch sterke RCT's.	De effectiviteit van MLD en IPC lijkt nog niet te zijn bewezen. ATC wel, ook op de lange termijn is deze interventie instaat het resultaat te behouden.
Rinehart-Ayres, 2010	A1	8 artikelen over IPC in de behandeling van de bovenste extremiteiten bij BCRL	Er is nog geen bewijs dat IPC beter is dan bijvoorbeeld voorlichting over verzorging en hygiëne van de arm.

Tabel 4: Data-extractie tabel: onderzoeken							
Eerste auteur + jaartal	Bewijs kracht	Interventie	Controle	populatie	effectmaten	Follow-up	Resultaat / conclusie
Dini, 1998	A3	IPC 5 x 2 uur IPC (soort onbekend) met 60 mmHg. Interval van 5 weken. Daarna weer een sessie	Geen IPC	N=67 BCRL	circumferentie-metingen in cm	Geen	Hoewel de interventie (IPC) groep een volumeafname vertoonde, was deze niet statistisch significant (p>0.05).
Fife, 2012	A3	12 weken 1 uur per dag SPCD (Bio Compression, 4 kamers, 30mmHg)	12 weken 1 uur per dag APCD (Flexitouch, 26 kamers, 9-13 mmHg)	N=36 BCRL	circumferentie-metingen in cm	Geen	Geavanceerdere systemen, de APCD's, vertonen beter resultaat (een afname van 26%) in de onderhoudsfase dan de oude systemen (toename van 16%).
Haghighat, 2010	A3	MCDT + IPC • Ontstuwingsfase: 10 min. MLD, 30 min. IPC (4 kamers) met 40 mmHg, huidzorg, oefentherapie. • Onderhoudsfase: dagelijks SLD, TEK, huidverzorging en oefentherapie	CDT • ontstuwingsfase: 45 min. MLD, ACT, huidzorg, oefentherapie • Onderhoudsfase: dagelijks SLD, TEK, huidverzorging en oefentherapie	N= 112 BCRL	Volumemeting via onderdompeling	6 en 12 maanden	In beide groepen is een afname van volume geconstateerd, alleen de groep CDT vertoont een significante grotere volumeafname dan de groep MCDT + IPC. Ook na 3 maanden (follow up) vertoonde CDT nog steeds meer afname (16.9%) in volume dan de MCDT + IPC groep (7.5%).
Johansson, 1998	A3	Eerste 2 weken TEK Daarna 2 weken: 10 sessies van 45 min. MLD + TEK	Eerste 2 weken TEK Daarna 2 weken: 10 sessies van 2 uur IPC (Lympha Press 9 kamers) met 40-60 mmHg + TEK	N=24 BCRL	Volumemeting via onderdompeling	Geen	Geen significante verschillen tussen de 2 behandelmethodes. MLD vertoonde een afname van 15% en IPC 7%.
McNeely, 2004	A3	4 weken van dagelijks 45 min. MLD + ACT + huidverzorging	4 weken ACT + huidverzorging	N=50 BCRL	Volumemeting via onderdompeling en circumferentie-metingen	Geen	Zowel de interventiegroep als de controlegroep vertoonde een significante volumeafname, geen significant verschil tussen de groepen. (MLD+ACT= 46.1%±22.6 afname en ACT= 38.6%±16.1 afname)
Pilch, 2009	A3	5 weken 25 sessies met Een-kamer IPC	5 weken 25 sessies met Meer-kamer IPC	N= 57 BCRL	Volumemeting via onderdompeling	Geen	Ongeacht het soort type apparaat: in beide groepen een significante

		(Flowtron) 30-50 mmHg	(Flowtron) 30-50 mmHg				afname van 29 tot 47% van oedeem.
Szolnoky, 2009	A3	2 weken dagelijks 60 minuten MLD	2 weken dagelijks 30 min. MLD + 30 min. IPC (LymphaMat 12 kamers) met 50 mmHg	N=27 BCRL	circumferentie-meting in cm	Geen	Beide groepen vertonen een significante afname van volume. MLD 3.6% afname, MLD i.c.m. IPC 9.6% afname, maar is geen significant verschil tussen de groepen.
Szuba, 2002	A3	CDT + IPC • Ontstuwingsfase: 10 dagen: 10 sessies van 30 min. IPC (BioCompression Seq. Circulator 4 kamer) 40-50 mmHg + 30 min MLD + ACT/TEK + oefentherapie • Onderhoudsfase: 2 maanden thuis CDT+IPC	CDT • Ontstuwingsfase: 10 dagen: 10 sessies van 30-60 min. MLD + ACT/TEK + oefentherapie • Onderhoudsfase: 2 maanden thuis CDT	N=23 BCRL N=27 BCRL	Volumemeting via onderdompeling, Tonometrie, Goniometrie	6 maanden	CDT i.c.m. IPC resulteert tot een significant grotere afname in de ontstuwingsfase, namelijk 45.3% vs 26% bij CDT ($p < 0.05$). Tijdens de onderhoudsfase is bij CDT lymfoedeem toegenomen met 32.7ml. CDT i.c.m. IPC vertoonde een afname van 89.5 ml ($p < 0.05$).
Andersen, 2002	B	2 weken, 8 sessies: ACT + oefentherapie + huidzorg	2 weken, 8 sessies: ACT + oefentherapie + huidzorg +60 min. MLD + SLD (thuis)	N=42 BCRL	circumferentie-meting in cm	12 maanden	Beide groepen vertoonden een significante volumeafname (therapie met MLD en SLD resulteerde in een afname van 48%, therapie zonder MLD en SLD resulteerde in 60% afname). Geen significant verschil tussen de groepen. MLD droeg niet bij aan de afname.
Gurdal, 2012	B	6 weken, 3 dagen per week CDT: 30 min. MLD + ACT + huidverzorging + oefentherapie	6 weken, 3 dagen per week 45 min. IPC (Flowpress SCP) 25 mmHg (aantal kamers niet bekend) + 15 min. SLD + huidverzorging + oefentherapie	N=30 BCRL	circumferentie-meting in cm	Geen	Beide groepen vertoonden een significante afname van arm volume (MLD+ACT groep 14.9% afname en de IPC+SLD groep 12.2% afname). De verschillen hiertussen zijn niet significant.
Kafejian-Haddad, 2006	B	40 minuten MLD (enkele sessie)	Geen therapie als controle	N=16 LE aan de benen	circumferentie-meting in cm en lymfoscintigrafie	Geen	MLD heeft geleidt tot een significante afname van het been volume ($p<0.05$).
Ridner, 2008	B	1 maand 2 keer	-	N=155	Vragenlijst	-	In beide groepen werd een

		dagelijks 1 uur IPC Flexitouch (gegevens of druk en aantal kamers niet bekend), daarna 1 uur op een dag		(93= BCRL en 62= niet-BCRL)			verbetering geconstateerd op zowel fysiek en emotioneel vlak.
Sitzia, 2002	B	2 weken dagelijks behandeld met 40-80 minuten MLD (Leduc methode) + ACT	2 weken dagelijks behandeld met 20 min. SLD + ACT	N= 28 BCRL	circumferentie-meting in cm	Geen	De gemiddelde volumeafname was 33.8% in de MLD groep en 22.0% in de SLD groep. Het verschil tussen de groepen is statistisch klein.
Wilburn, 2006	B	14 dagen, 1 uur thuis behandeling met IPC (Flexitouch, 32 kamers), hierna een washout week waarbij alleen een TEK gedragen werd om vervolgens te wisselen van therapie (control)	14 dagen, 1 uur dagelijks zelfmassage met TEK, hierna een washout week waarbij alleen een TEK gedragen werd om vervolgens te wisselen van therapie (interventie)	N=10 BCRL	circumferentie-meting in cm	Geen	Behandeling met IPC resulteerde in een significante afname van 208 ml. Behandeling met de zelfmassage en TEK resulteerde in een toename van 52 ml.
Williams, 2002	B	45 min. MLD + TEK 12 weken: 3 weken behandelen, 6 weken niet en dan weer 3 weken behandelen.	20 min.SLD + TEK 12 weken: 3 weken behandelen, 6 weken niet en dan weer 3 weken behandelen.	N=31 BCRL	circumferentie-meting in cm	Geen	MLD leidt tot een significante afname van armvolume (71ml) ten opzichte van SLD (30ml).
Adams, 2010 (gesponsord door de fabrikant van IPC-apparaat de Flexitouch)	C	N=6 met BCRL 1 uur IPC met Flexitouch (gegevens of druk en aantal kamers niet bekend)	N=3 zonder lymfoedeem 1 uur IPC met Flexitouch (gegevens of druk en aantal kamers niet bekend)	N=9 BCRL	NIR-fluorescent contrast injecties	Geen	Beide groepen tonen een verbetering van de lymfatische functie (meer voortstuwing). Uitkomsten van dit onderzoek suggereren dat IPC een effectieve methode kan zijn in de onderhoudsfase van de behandeling bij patiënten met lymfoedeem na een mammacarcinoom.
Cannon, 2009	C	2 dagen 60 min. met IPC (Flexitouch, gebruikte druk en aantal kamers onbekend). ter onderhoud van het	-	N=2 patiënten met LE Patiënt 1: benen	circumferentie-metingen	Ja, maar onbekend hoelang.	Beide patiënten waren met succes in staat om hun lymfoedeem onder controle te houden en daarbij het volume te behouden zonder bijkomende complicaties die zij

		resultaat. Beide patiënten hadden een geschiedenis van CDT.		patiënt 2: arm			eerder hadden meegemaakt bij oude generatie IPC's.
Hammond, 2010	C	2 maanden intensieve therapie in de praktijk met IPC (Flexitouch), gecombineerd met CDT (MLD, oefentherapie, huidverzorging en TEK). Ter ondersteuning ook thuis therapie met de Flexitouch.	-	N=5 BCRL	Circumferentie-metingen	Geen	Bij 4 van de 5 patiënten een afname van 2.2% tot 7.4% van oedeem aan de armen. Resultaten suggereren dat arm (en thorax) lymfoedeem effectief thuis behandeld kan worden met IPC (zowel arm als thorax manchet).
Leduc, 1998	C	2 weken lang MLD, IPC en ACT, behandelprotocol niet gegeven	-	N=220 BCRL	circumferentie-metingen	Na een paar maanden en een paar jaren	50% volume afname van de armen.
Miranda, 2001	C	1 sessie IPC (gegevens over het soort apparaat niet bekend).	-	N= 11 LE aan de benen	circumferentie-metingen (en lymfoscintigrafie)	Geen	Significante afname van de enkel (gemiddelde van -3.3) en onderbenen (gemiddelde van -3.1).
Moattari, 2012	C	Ontstuwingsfase: 4 weken, 3 keer in de week CDT + IPC in de kliniek. CDT: 60-90 min MLD + 15 min IPC (gegevens niet bekend) + ACT Onderhoudsfase: Alleen CDT thuis	-	N=21 BCRL	Circumferentie-metingen en volumemeting d.m.v. onderdompeling	Geen	Significante afname in beide behandelfases. Na 4 weken in de ontstuwingsfase gem. afname van 241 ml. Na 4 weken in de onderhoudsfase lichte toename van oedeem t.o.v. ontstuwingsfase maar nog steeds significant minder dan het startpunt.

Modaghegh, 2010	C	2 dagen lang 8 uur IPC (Pneumolymph, 4 kamers en 80-120 mmHg)	-	N=43 LE aan de benen (54 extremi-teiten)	circumferentie-metingen	Geen	Gemiddelde afname van 66-94%.
Muluk, 2013	C	Ongeveer 60 dagen 1 tot 2 uur per dag IPC (Flexitouch gebruikte druk en aantal kamers onbekend) en aansluitend TEK.	-	N=196 LE aan de benen ook t.g.v. CVI	Volume d.m.v. circumferentie-metingen	Geen	Totale volumeafname van 8% ($p<0.0001$).
Partsch, 1980	C	3 uur IPC (Lympha Press, gebruikte druk en aantal kamers onbekend)	-	N=1? LE aan de benen	volume door circumferentie-metingen (Kuhnke)	Geen	4,6% afname van het volume na 3 uur.
Richmand, 1983	C	1-2 dagen, 24 uur lang IPC (Lympha Press, 12-kamers, 80-130 mmHg)	-	N=25, zowel armen als benen	Volume d.m.v. onderdompeling en circumferentie-metingen	Elke 3 maanden	±40% volumeafname aan de benen. ±33% volumeafname aan de armen. 4 van de 7 patiënten met armlymfoedeem behield 50% of meer van het behaalde resultaat.
Zelikovski, 1986	C	2 tot 3 keer per week IPC (Lympha Press met 10-12 kamers, druk onbekend)	-	N=112 BCRL	Onbekend	Geen	36-70% afname van volume bij 88% van de patiënten.
Zelikovski, 1980	C	3 dagen IPC (Lympha Press, 9-12 kamers en 100-150 mmHg)	-	N=25 BCRL	Volumemeting via onderdompeling en circumferentie-metingen	6 maanden	Bij 88% van de patiënten werd er een volumeafname van 36-70% gemeten. Resultaten bleven constant in de onderhoudsfase.

Bijlage III Patiënteninformatie en informed consent

Patiënteninformatie en verklaring

Betreft: Deelname aan een praktijkgericht onderzoek m.b.t lymfoedeem aan de extremiteiten

Hierbij verschaf ik, Elise Guthmuller, vierdejaars studente Huidtherapie aan De Haagse Hogeschool, u enige schriftelijke informatie betreffende mijn afstudeerscriptie. Momenteel doe ik onderzoek naar de effectiviteit van de Lympha Press pomp ten opzichte van manuele lymfedrainage zoals deze wordt toegepast bij oedeemtherapie in de praktijk voor huidtherapie van Petra Foesenek. In het kader van mijn scriptie wil ik, naast literatuuronderzoek, waarbij ik als het ware in de boeken duik, ook een praktijkonderzoek in het 'veld' uitvoeren.

Bent u bereid te willen bijdragen aan een kleinschalig onderzoek, zodat wij als therapeuten de zorg bij lymfoedeem kunnen optimaliseren en verbeteren?

Wat betekent een deelname?
Er verandert voor u helemaal niets aan de behandeling zoals u die gewend bent te krijgen. Nieuw is dat na afloop van de behandeling bij u een omtrekmeting gedaan wordt. Door middel van een meetlint wil ik de effecten van de behandeling bijhouden en zien of er sprake is van een afname of toename van oedeem. Het opmeten zal enkele minuten duren.
Ik zal naast de omtrekmeting ook gegevens van u opvragen die uitsluitend betrekking hebben op het oedeem (te denken aan: ontstaanswijze, beloop, locatie, behandelfase).

Hoe is uw privacy gewaarborgd?
Deze oedeemgerelateerde gegevens + de resultaten van de metingen zullen anoniem verwerkt worden in het eindrapport, geen namen dus. Daarnaast worden deze gegevens uitsluitend voor het hierboven beschreven onderzoek gebruikt en zullen ten einde van het onderzoek deze vernietigd worden.

Ik dank u bij voorbaat hartelijk voor uw interesse en deelname!

Voor vragen kunt u mij bereiken op 06-48115830 of via: E.D.Guthmuller@student.hhs.nl

Elise Guthmuller



---------- VERKLARING ----------

Hierbij verklaar ik dat;
Ik bovenstaande informatie gelezen/gehoord heb, ik de mogelijkheid had om vragen te stellen over zaken die mij nog niet duidelijk waren en dat ik volledig op de hoogte ben van het onderzoek dat plaats gaat vinden in de praktijk van Petra Foesenek.

Door te ondertekenen stem ik in dat;
Ik vrijwillig meedoe aan het onderzoek van studente Elise Guthmuller en dat zij, ten behoeve van haar afstudeerscriptie en om geen enkele andere reden, omtrekmetingen mag verrichten tijdens de behandelingen en dat zij alleen relevante medische gegevens mag verzamelen en op anonieme wijze gebruiken.

_____ _____
(Naam) (Datum)

Bijlage IV Eigenschappen onderzoeksgroepen

Tabel 5: Eigenschappen patiënten secundair lymfoedeem aan de arm

	IPC Groep (*n*=2)	MLD Groep (*n*=2)
Leeftijd (gemiddelde ± SD)	51 ± 15	43.5 ± 7.5
Chirurgie na borstkanker: (n (%))		
• Lymfeklierdissectie	2 (100)	2 (100)
• Mastectomie	2 (100)	2 (100)
Radiotherapie (n (%))	2 (100)	2 (100)
Zijde v/h oedeem: (n (%))		
• Links	2 (100)	-
• Rechts	-	2 (100)
Fase van de behandeling:		
• Ontstuwingsfase	-	-
• Onderhoudsfase	2 (100)	2 (100)
Eerdere behandeling: (n (%))		
• Ja	2 (100)	2 (100)
• Nee	-	-
Compressie (n (%))	-	1 (50)
Infecties (n (%))	1 (50)	2 (100)
Co-morbiditeit: (n (%))		
• Hypertensie	-	-
• Diabetes Mellitus	1 (50)	-
• Hartfalen	-	-
• Anders	-	1 (50)

Tabel 6: Eigenschappen patiënten primair lymfoedeem aan het been

	IPC Groep (*n*=6)	MLD Groep (*n*=3)
Leeftijd (gemiddelde ± SD)	53 ± 8.6	55 ± 1.4
Zijde v/h oedeem: (n (%))		
• Links	3 (50)	2 (66.7)
• Rechts	3 (50)	1 (33.3)
Fase van de behandeling:		
• Ontstuwingsfase	4 (66.7)	1 (33.3)
• Onderhoudsfase	2 (33.3)	2 (66.7)
Eerdere behandeling: (n (%))		
• Ja	2 (33.3)	2 (66.7)
• Nee	4 (66.7)	1 (33.3)
Compressie (n (%))	6 (100)	3 (100)
Infecties (n (%))	-	-
Co-morbiditeit: (n (%))		
• Hypertensie	2 (33.3)	1 (33.3)
• Diabetes Mellitus	2 (33.3)	-
• Hartfalen	-	-
• Anders	-	-

Inclusiecriteria steekproef:

- Deelnemer is 18 jaar of ouder.
- Het lymfoedeem dient zich te bevinden aan de extremiteiten (armen en benen).
- Als er voldaan is aan bovenstaande eis, gelden de volgende inclusie criteria: alle stadia/klassen/fasen van oedeem en zowel de bilaterale als unilaterale oedemen, de pitting als non-pitting oedemen worden toegelaten in dit onderzoek.

Bijlage V Behandelprocedure onderzoeksgroepen 1 en 2

Onderzoeksgroep 1: primaire behandelmethode: MLD

Behandelprocedure van de bovenste extremiteiten (armen)

Voorbehandeling
1. Aanzetten lnn. fossa supraclavicularis (5x op 3 plaatsen)
2. Aanzetten lnn. axillaris (5x op 3 plaatsen)
3. Groeve van Mohrenheim (5x afrollen van onder naar boven, richting fossa)
4. Sulcus bicipitales (4 vingercirkels op 2 plaatsen)
5. Afvloedgebied via de borst of via de rug richting de gezonde zijde, daarbij de 'wasserscheide' doorbreken d.m.v. gelijkgerichte duimhandcirkels, parasternaal- en intercostaal lnn. pompen

Bovenarm
6. Tweehandige tegengestelde duimhandcirkel over de bovenarm (3 banen)
7. Enkelhandige tegengestelde duimhandcirkel over m. deltoïdeus
8. Dwarsgreep bovenarm (3 banen richting fossa)

Elleboog
9. Tegengestelde duimhandcirkel over het olecranon
10. Tegengestelde duimhandcirkel tussen en om de epicondyli heen
11. Wisselende duimcirkel om de epicondyli (2 banen)
12. Aanzetten lnn. cubitales (2x op 3 plaatsen)
13. Wisselende duimcirkels binnenzijde elleboog (meerdere banen, richting fossa)

Onderarm en hand
14. Enkelhandige tegengestelde duimhandcirkel over de onderarm (in 3 banen)
15. Dwarsgreep onderarm (meerdere banen)
16. Wisselende duimcirkels rondom pols (zowel anterior als posterior)
17. Wisselende duimcirkels hand, meerdere banen (zowel anterior als posterior)
18. Aangepaste duimhandcirkel voor de duim en de vingers

Behandelprocedure van de onderste extremiteiten (benen)

Voorbehandeling
1. Aanzetten lnn. fossa supraclavicularis (5x op 3 plaatsen)
2. Buikdiepdrainage (1 a 2 rondes, richting de cisterna chyli)
3. Aanzetten lnn. iliacales (4 vingercirkels, 3x op 2 plaatsen)
4. Aanzetten lnn. inguinales (4 vingercirkels, 5x op 5 plaatsen)

Bovenbeen
5. Gelijkgerichte duimhandcirkel over het bovenbeen (3 banen)
6. Dwarsgreep over het bovenbeen (3 banen)
7. Dwarsgreep mediale zijde knie

Knie
8. Aanzetten van lnn. poplitealis (4 vingercirkels, op 3x op 3 plaatsen)
9. Lopende en tegengestelde duimcirkels om patella heen
10. Lopende 4 vingercirkels om de mediale en laterale zijde van knie (3 banen)

Onderbeen en voet
11. Dwarsgreep onderbeen (2 banen)
12. 4 vingercirkels om de enkelcoulissen (3x herhalen)
13. Lopende duimcirkel pretibiaal (3 banen)
14. Lopende duimcirkel voetrug (3 banen)
15. Uitpompen van de tenen

Onderzoeksgroep 2: primaire behandelmethode: IPC

Behandelprocedure van de bovenste extremiteiten (armen)

Voorbehandeling met MLD
1. Aanzetten lnn. fossa supraclavicularis (5x op 3 plaatsen)
2. Aanzetten lnn. axillaris (5x op 3 plaatsen)
3. Groeve van Mohrenheim (5x afrollen van onder naar boven, richting fossa)
4. Sulcus bicipitales (4 vingercirkels op 2 plaatsen)
5. Afvloedgebied via de borst of via de rug richting de gezonde zijde, daarbij de 'wasserscheide' doorbreken d.m.v. gelijkgerichte duimhandcirkels, parasternaal- en intercostaal lnn. pompen.

Hoofdbehandeling met IPC (Lympha Press Mini®)
6. Plaatsen van manchet om de aangedane arm
7. Instellen van de apparatuur op 60mmHg (druk) gedurende 20-30minuten (tijdsduur)
8. Na 20-30 minuten behandelen met de Lympha Press

Afsluiting
9. Eventueel manueel richten op aandachtgebieden (fibrose)
10. Afsluiten met 5 aanzetten in de fossa

Behandelprocedure van de onderste extremiteiten (benen)

Voorbehandeling
1. Aanzetten lnn. fossa supraclavicularis (5x op 3 plaatsen)
2. Buikdiepdrainage (1 a 2 rondes, richting de cisterna chyli)
3. Aanzetten lnn. iliacales (4 vingercirkels, 3x op 2 plaatsen)
4. Aanzetten lnn. inguinales (4 vingercirkels, 5x op 5 plaatsen)

Hoofdbehandeling met IPC (Lympha Press Mini®)
5. Plaatsen van manchet om het aangedane been
6. Instellen van de apparatuur op 60mmHg (druk) gedurende 20-30minuten (tijdsduur)
7. Na 20-30 minuten behandelen met de Lympha Press

Afsluiting
8. Eventueel manueel richten op aandachtgebieden (fibrose)
9. Afsluiten met 5 aanzetten in de fossa

Voor beide groepen: secundaire behandelmethode: Compressietherapie

Ontstuwingsfase:
Aansluitend op de toepassing van MLD/IPC werden patiënten die zich in de ontstuwingsfase van de behandeling bevonden, gezwachteld met (korte rek) zwachtels:
1. Tubifast kous om het been doen
2. Tenen zwachtelen met Elastomul
3. Been polsteren (beschermen met watten)
4. 1 a 2 korte rek zwachtels van 10 cm omleggen voor het onderbeen
5. 1 a 2 korte rek zwachtels van 12 cm omleggen voor de knie en het bovenbeen
6. Zwachtels fixeren met tape

Onderhoudsfase:
Aansluitend op de toepassing van MLD/IPC droegen de patiënten die zich in de onderhoudsfase van de behandeling bevonden, een op maat gemaakte therapeutisch elastische kous. Patiënten met armlymfoedeem droegen drukklasse I en II. Patiënten met beenlymfoedeem droegen drukklasse II en III.

Bijlage VI Analyseprocedure ontstuwings- en onderhoudsfase

Analyse: extremiteiten in de ontstuwingsfase

Om te kunnen bepalen of de circumferentie van het been ten gevolge van de desbetreffende interventie afgenomen was, heeft de onderzoekster de volgende procedure op alle cases in de ontstuwingsfase toegepast:
Stap 1: Van alle patiënten in de ontstuwingsfase is de totale circumferentie (dus de som van alle meetpunten per individu, per extremiteit, per zijde, per methode) van elk meetmoment, dus 5 waarden, genomen.
Stap 2: Deze 5 waarden zijn vervolgens gedeeld door het gemiddelde van alle meetwaarden om zo elke ontwikkeling te standaardiseren, waardoor elke case onderling vergeleken kan worden. Zonder deze maatregel kunnen er geen vergelijkingen worden gedaan, want elke patiënt heeft van nature zijn of haar eigen unieke omvang.
Stap 3: Met de waarden die uit deze deling voortkwamen is het logaritme berekend. Er is hiervoor gekozen, omdat het logaritme past bij een snelle stijging of daling in het begin, die zich vervolgens stabiliseert. Daarnaast kan er met zowel positieve als negatieve waarden gerekend worden.
Stap 4: Vervolgens zijn de logaritmische waarden van alle patiënten uit de ontstuwingsfase gevisualiseerd in een diagram, zie hiervoor diagram 1 (bijlage X).
Stap 5: Met behulp van Excel is er van elke case een bijbehorende trendlijn getekend. Dit betrof een lineaire regressielijn. Een lineaire regressie kent de volgende formule: $\hat{Y} = a + bX$. Hierbij is parameter ‘a’ (intercept) het snijpunt van de lijn met de Y-as. Parameter ‘b’ is de regressie-coëfficiënt, de hellingshoek van de lijn. Zo had elke case een eigen trendlijn en bijpassende formule, waardoor de regressiecoëfficiënt onderling vergeleken kon worden met andere cases.
Stap 6: Voor veel parametrische toetsen, waaronder de student t-toets, gelden aannames of voorwaarden waaraan moet worden voldaan alvorens het uitvoeren van de toets met SPSS. Met de gegevens van het praktijkonderzoek m.b.t. de ontstuwingsfase was het niet mogelijk om een t-toets uit te voeren. Er kon niet worden voldaan aan de aanname van een normaal verdeling. Daarnaast telde de steekproefomvang *n*=5, waardoor er niet kon worden voldaan aan de voorwaarde van een grote steekproef (van minimaal 30 cases). Vervolgens is er nagegaan of er kon worden voldaan aan de aannames van de niet-parametrische Mann-Whitney toets. Deze toets stelt geen eisen aan de steekproevenverdeling, maar vereist wel een ordinale meetschaal van de variabelen waarop een verschil gemeten wordt. De variabele ‘afname in procenten tussen meting 1 en meting 5’ kende een intervalschaal. Zo kon er ook niet worden voldaan aan de Mann-Whitney toets. Aangezien de steekproefomvang zo klein is heeft de onderzoekster besloten geen statistische toets toe te passen, omdat de kans klein is om significante resultaten te vinden.

Analyse: extremiteiten in de ontstuwingsfase

In de onderhoudsfase tracht men de circumferentie van het aangedane lichaamsdeel constant te houden. Maar uit de gegevens van het praktijkonderzoek bleek dat bij elke patiënt er fluctuaties van enkele millimeters per meting te zien waren. Deze schommelingen in circumferentie kunnen bijvoorbeeld beïnvloed zijn geweest door het tijdstip van de meting of hoe (in)adequaat de meetprocedure was uitgevoerd. Om te bepalen of een behandelmethode (hetzij IPC of MLD) in staat was om het resultaat van de behandeling te behouden, is er gebruik gemaakt van de zogenaamde ‘2SD-regel’. Deze methode is gekozen om kleine (en te verwaarlozen) fluctuaties in de circumferentie te onderscheiden van echte uitschieters, bijvoorbeeld wanneer een arm in de onderhoudsfase 3 cm in omvang zou toe- of afgenomen zijn. De 2SD-regel is de toegestane marge van de afwijking rondom het gemiddelde. Bij een normaal verdeling ligt ongeveer 95.5% van de waarnemingen binnen 2 standaarddeviaties (2σ) van het gemiddelde (μ). Wanneer data voldoen aan 2SD-regel, oftewel, wanneer ten minste 95% van alle waarden tussen de MEAN-2*SD en de MEAN+2*SD liggen, waarbij ‘MEAN’ het rekenkundig gemiddelde is en SD de standaarddeviatie, kan men stellen dat de waarden enigszins normaal verdeeld zijn. Door het samenvoegen van de extremiteiten in de onderhoudsfase kon er een t-toets worden uitgevoerd. Deze steekproefomvang (*n*=8) van de onderhoudsfase voldeed niet aan de voorwaarde van minimaal 30 cases, maar kende wel een normaal verdeling. Voor de interpretatie van deze resultaten is rekening gehouden dat de resultaten niet representatief zijn voor de gehele populatie. De kwantitatieve en kwalitatieve gegevens zijn na de analyse met elkaar vergeleken om tot een eenduidig antwoord te komen voor de onderzoeksvraag.

Bijlage VII Datasheet onderzoeksgroep totaal

Tabel 7: Overzicht totale onderzoeksgroep												
Case	**Sexe**	**Locatie**	**Therapie**	**Behandelfase**	**Compressie**	**Aard**	**Leeftijd**	**Mastectomie**	**LKD**	**RT**	**Infectie**	**Co-morbiditeit**
		ARM										
Nummer 1	V	Rechter arm	MLD	Onderhoudsfase	TEK	Secundair	51	ja, rechts	Ja, 5 kn.	ja	nee	Colitis Ulcerosa
Nummer 2	V	Rechter arm	MLD	Onderhoudsfase	Geen TEK	Secundair	36	ja, beide z.	Ja, 49 kn.	ja	nee	geen
Nummer 3	V	Linker arm	IPC	Onderhoudsfase	Geen TEK	Secundair	36	ja, beide z.	Ja, 49 kn.	ja	nee	geen
Nummer 4	V	Linker arm	IPC	Onderhoudsfase	Geen TEK	Secundair	66	ja, links	ja	ja	ja	DM
		BEEN										
Nummer 5	V	Rechter been	MLD	Onderhoudsfase	TEK	Primair	56	nee	nee	nee	nee	geen
Nummer 6	V	Linker been	MLD	Onderhoudsfase	TEK	Primair	56	nee	nee	nee	nee	geen
Nummer 7	V	Linker been	IPC	Onderhoudsfase	TEK	Primair	49	nee	nee	nee	nee	geen
Nummer 8	V	Rechter been	IPC	Onderhoudsfase	TEK	Primair	49	nee	nee	nee	nee	geen
Nummer 9	V	Linker been	MLD	Ontstuwingsfase	ACT	Primair	53	nee	nee	nee	nee	Hypertensie
Nummer 10	V	Rechter been	IPC	Ontstuwingsfase	TEK	Primair	45	nee	nee	nee	nee	geen
Nummer 11	V	Linker been	IPC	Ontstuwingsfase	TEK	Primair	45	nee	nee	nee	nee	geen
Nummer 12	M	Rechter been	IPC	Ontstuwingsfase	ACT	Primair	65	nee	nee	nee	nee	DM, hypertensie
Nummer 13	M	Linker been	IPC	Ontstuwingsfase	ACT	Primair	65	nee	nee	nee	nee	DM, hypertensie
Gemiddelde leeftijd totaal:							51,69	SD = 9,58				
Gemiddelde leeftijd MLD:							50,4	SD = 7,44				
Gemideelde leeftijd IPC:							52,5	SD = 10,63				
Toelichting afkortingen: MLD= manuele lymfedrainage, IPC= intermitterende pneumatische compressietherapie, TEK= therapeutisch elastische kousen, ACT= ambulante compressietherapie, LKD= lymfeklierdissectie, kn= knopen/lymfeklieren, RT= radiotherapie, DM= diabetes mellitus, SD= standaarddeviatie.												

Bijlage VIII Datasheet onderhoudsfase (armen)

Tabel 8: Case 1 **Rechter arm - Behandelmethode: MLD in de Onderhoudsfase – Compressie: TEK**											
Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5		gem.	σ	LR (-2σ)	RR (+2σ)	Voldaan aan de 2*SD-regel?
Maat G	27,8	27	27,8	28,4	27,8		27,76	0,45	26,87	28,65	ja
Maat F	25,7	25,5	26,2	27	26		26,08	0,52	25,04	27,12	ja
Maat E	23,8	23,9	24,5	24,8	24		24,2	0,38	23,43	24,97	ja
Maat D	23	23,2	23,3	23,5	23		23,2	0,19	22,82	23,58	ja
Maat C1	16,8	17	17,2	17,1	17		17,02	0,13	16,75	17,29	ja
Maat C	15	15	15,2	15,4	15		15,12	0,16	14,8	15,44	ja
Maat B	19	18,6	19,4	19,9	19,2		19,22	0,43	18,36	20,08	ja
Gemiddelde	21,6	21,5	21,9	22,3	21,7		21,8	0,30	21,21	22,39	ja
σ totaal								0,94			

N.b.: Met σ totaal wordt bedoeld:
$+\sqrt{(\sigma \text{ maat G})^2} + \sqrt{(\sigma \text{ maat F})^2} + \sqrt{(\sigma \text{ maat E})^2}$ + enz….

Tabel 9: Case 2 **Rechter arm - Behandelmethode: MLD in de onderhoudsfase – Compressie: Geen**											
Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5		gem.	σ	LR (-2σ)	RR (+2σ)	Voldaan aan de 2*SD-regel?
Maat G	38,2	40,3	40,4	40,5	39,8		39,84	0,85	38,13	41,55	ja
Maat F	37	38,2	39	37,6	37,8		37,92	0,66	36,59	39,25	ja
Maat E	32	33,5	33,3	32,5	33		32,86	0,55	31,77	33,95	ja
Maat D	29,8	30,6	30,8	31,1	30,5		30,56	0,43	29,70	31,42	ja
Maat C1	23	22,9	23	22,8	22,9		22,92	0,07	22,77	23,07	ja
Maat C	19,7	20,5	19,8	19,7	17,5		19,44	1,02	17,41	21,47	ja
Maat B	22,7	22,9	22,5	23,5	22,9		22,9	0,33	22,23	23,57	ja
Gemiddelde	28,9	29,8	29,8	29,7	29,2		29,49	0,37	28,75	30,23	ja
σ totaal								1,67			

Tabel 10: Case 3
Linker arm - Behandelmethode: IPC in de onderhoudsfase – Compressie: Geen

Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5		gem.	σ	LR (-2σ)	RR (+2σ)	Voldaan aan de 2*SD-regel?
Maat G	37,9	38,5	39,5	39,7	38,8		38,88	0,66	37,56	40,20	ja
Maat F	34,4	36,5	35,5	35,5	35,5		35,48	0,66	34,15	36,81	ja
Maat E	28,8	30,3	29,2	29,7	29,5		29,5	0,50	28,50	30,50	ja
Maat D	26,8	27	28	26,6	27,1		27,1	0,48	26,14	28,06	ja
Maat C1	20	20,5	20,2	19,6	20		20,06	0,29	19,47	20,65	ja
Maat C	17,9	17,5	17,5	17,3	19,9		18,02	0,96	16,1	19,94	ja
Maat B	22,2	22	21,5	23,2	22,3		22,24	0,55	21,13	23,35	ja
Gemiddelde	26,9	27,5	27,3	27,4	27,6		27,33	0,25	26,83	27,82	ja
σ totaal								1,64			

Tabel 11: Case 4
Linker arm - Behandelmethode: IPC in de onderhoudsfase - Compressie: Geen

Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5		gem.	σ	LR (-2σ)	RR (+2σ)	Voldaan aan de 2*SD-regel?
Maat G	34,5	35,2	35	34,8	34,4		34,78	0,30	34,18	35,38	ja
Maat F	34,5	35,6	34,8	35,7	34,8		35,08	0,48	34,12	36,04	ja
Maat E	33	33,2	34	32,4	31,8		32,88	0,74	31,39	34,37	ja
Maat D	34,1	33,6	33,5	33,2	33,4		33,56	0,30	32,96	34,16	ja
Maat C1	26	26	26,5	24,7	26,2		25,88	0,62	24,64	27,12	ja
Maat C	19,5	19,2	19,8	18,6	19,0		19,22	0,41	18,40	20,04	ja
Maat B	19,8	21	21	20,2	19,6		20,32	0,59	19,14	21,50	ja
Gemiddelde	28,8	29,1	29,2	28,5	28,5		28,82	0,31	28,20	29,44	ja
σ totaal								1,36			

Bijlage IX Datasheet ontstuwingsfase (benen)

Tabel 12 **Case 9: Linker been - Behandelmethode: MLD in de ontstuwingsfase**						
Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5	Afname % tussen m1 en m5
Maat G	92,5	91,5	93,9	92,8	92,8	+0,3%
Maat F	75	71	72,6	70,8	71,4	-4,8%
Maat E	66,5	61,5	61,8	61,4	61,2	-8,0%
Maat D	55,5	53	52,5	53,5	54,6	-1,6%
Maat C	52,2	49,5	50	50	50	-4,2%
Maat B1	38	36,5	37	36,5	37,6	-1,1%
Maat B	29	26,5	27,3	26,8	27,5	-5,2%
Maat Y	35,5	34,8	35	35,5	35,1	-1,1%
Maat A	26,6	27,5	25,6	26,6	26,3	-1,1%
Som	470,8	451,8	455,7	453,9	456,5	-3,0%
Som/µ	1,0285	0,9870	0,9955	0,9916	0,9973	
logaritme	0,0122	-0,0057	-0,0019	-0,0037	-0,0012	

Tabel 13 **Case 10: Rechter been - Behandelmethode: IPC in de ontstuwingsfase**						
Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5	Afname % tussen m1 en m5
Maat G	63,4	65,7	64,9	65	64,5	+1,7%
Maat F	51,4	51,6	52	53,3	52,5	+2,1%
Maat E	42	41,9	43	42,3	42	0%
Maat D	38	38,5	38,2	38,5	38,7	+1,8%
Maat C	34,6	34,5	34,5	34,8	35	+1,2%
Maat B1	28,9	29	28,5	28	28,4	-1,7%
Maat B	22	22,2	22,2	22	21,7	-1,4%
Maat Y	31,9	31	30,9	30,8	30,3	-5,0%
Maat A	22	22,3	23,2	22,5	22,2	+0,9%
Som	334,2	336,7	337,4	337,2	335,3	+0,3%
Som/µ	0,9942	1,0016	1,0037	1,0031	0,9974	
logaritme	-0,0025	0,0007	0,0016	0,0013	-0,0011	

Tabel 14 **Case 11: Linker been - Behandelmethode: IPC in de ontstuwingsfase**						
Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5	Afname % tussen m1 en m5
Maat G	63,3	65	64,2	65,6	63	-0,5%
Maat F	50,5	51,8	52,7	52,6	52	+3,0%
Maat E	43	43,6	43,7	42,9	44,3	+3,0%
Maat D	38,5	39,8	39,4	39,6	39,1	+1,6%
Maat C	34,4	34,5	34,5	34,4	34,5	+0,3%
Maat B1	27,2	27,6	29,1	28	28,5	+4,8%
Maat B	23	22,5	23,2	23	22,5	-2,2%
Maat Y	30,9	30,5	31,1	30,6	30	-2,9%
Maat A	21,4	22	22	21,4	23	+7,5%
Som	332,2	337,3	339,9	338,1	336,9	+1,4%
Som/µ	0,9861	1,0012	1,0090	1,0036	1,0001	
logaritme	-0,0061	0,0005	0,0039	0,0016	0,0000	

Tabel 15 **Case 12: Rechter been - Behandelmethode: IPC in de ontstuwingsfase**						
Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5	Afname % tussen m1 en m5
Maat G	89	66,5	66,9	66,4	66,8	-24,9%
Maat F	61	59,8	61,5	62	61,8	+1,3%
Maat E	54	52,9	55	53,6	54,7	+1,3%
Maat D	47	45,9	47,2	47,7	48,5	+3,2%
Maat C	52	50,5	53,5	53	50,2	-3,5%
Maat B1	47	46,5	47,6	47,5	46,4	-1,3%
Maat B	35,3	36	35,3	35,4	35,9	+1,7%
Maat Y	42,6	43	41	42,4	42,2	-0,9%
Maat A	32,5	33	31,5	32	32,3	-0,6%
Som	460,4	434,1	439,5	440	438,8	-4,7%
Som/µ	1,0403	0,9809	0,9931	0,9942	0,9915	
logaritme	0,0172	-0,0084	-0,0030	-0,0025	-0,0037	

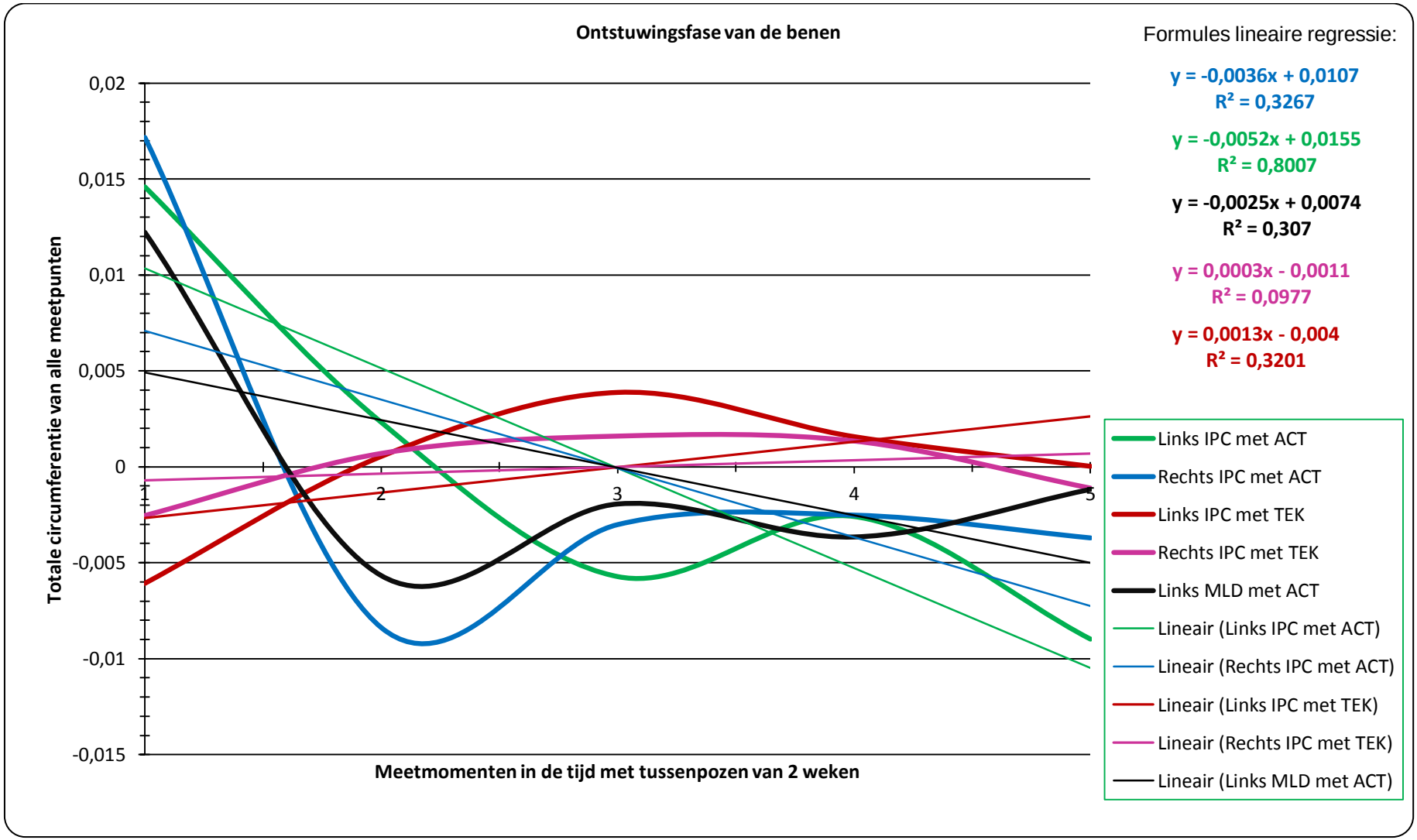
Tabel 16 **Case 13: linker been - Behandelmethode: IPC in de ontstuwingsfase**						
Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5	Verschil % tussen m1 en m5
Maat G	88	67	67	66,4	66,6	-24,3%
Maat F	60,5	60,5	61	61	60	-0,8%
Maat E	55	55,2	53,4	55,6	54	-1,8%
Maat D	48,3	49	46,4	50,8	49,7	+2,9%
Maat C	49,5	50,9	51	49,2	48,2	-2,6%
Maat B1	42,5	44,6	43,4	43,5	41	-3,5%
Maat B	33	34,5	33,6	33	33	0%
Maat Y	41,9	43	41	41,5	42	+0,2%
Maat A	30	31,5	31,4	30,3	30,5	+1,7%
Som	448,7	436,2	428,2	431,3	425	-5,3%
Som/µ	1,0342	1,0053	0,9869	0,9941	0,9795	
logaritme	0,0146	0,0023	-0,0057	-0,0026	-0,0090	

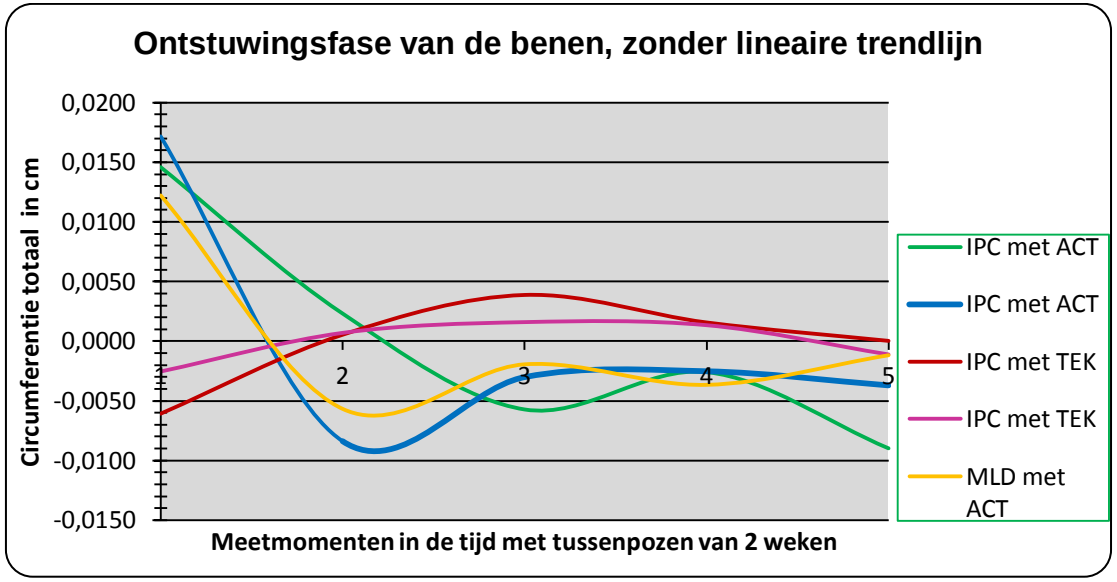
Tabel 17: Overzicht ontstuwingsfase (*n*=5 benen)

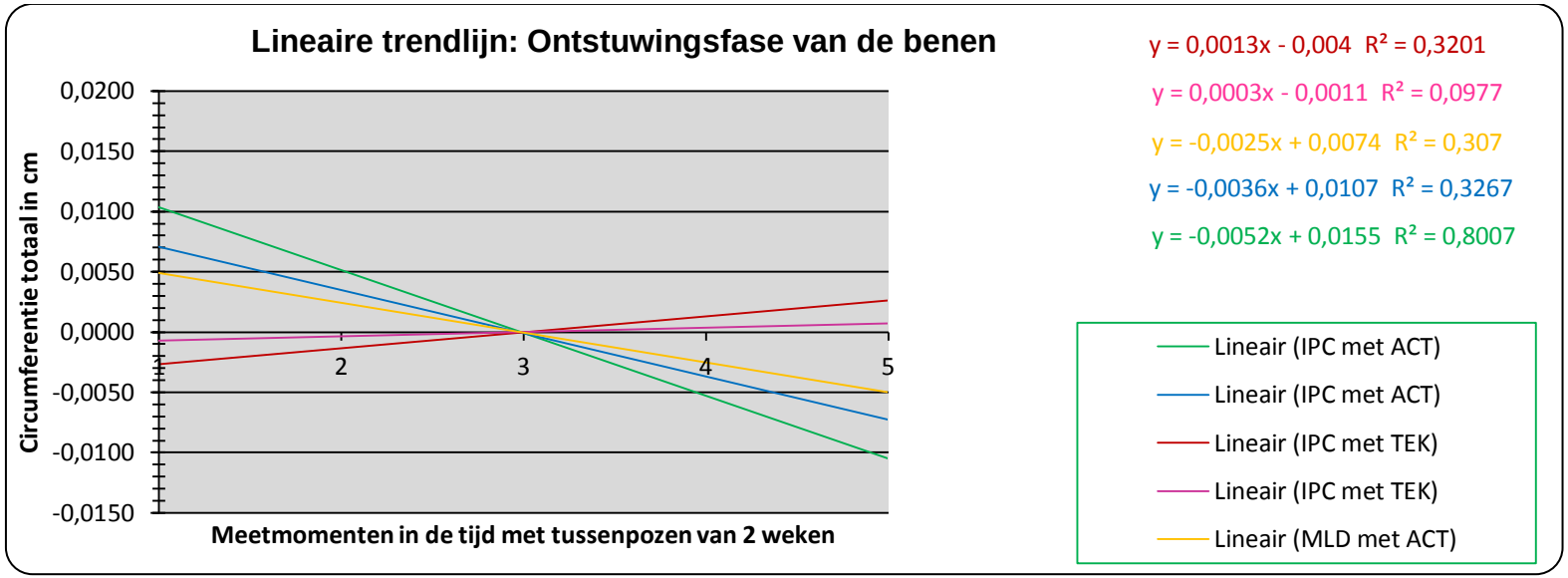
Type behandeling	Formule trendlijn (lineaire regressie)	Verschil in procenten tussen meting 1 en 5 Van totale circumferentie
IPC met ACT (rechter been)	y = -0,0036x + 0,0107 R^2 = 0,3267	-4,7%
IPC met ACT (linker been)	y = -0,0052x + 0,0155 R^2 = 0,8007	-5,3%
IPC met TEK (rechter been)	y = 0,0003x - 0,0011 R^2 = 0,0977	+0,3%
IPC met TEK (linker been)	y = 0,0013x - 0,004 R^2 = 0,3201	+1,4%
MLD met ACT (linker been)	y = -0,0025x + 0,0074 R^2 = 0,307	-3,0%

Bijlage X Lijndiagram met trendmeting ontstuwingsfase (benen)

Diagram 1, 2 en 3




Ontstuwingsfase van de benen, zonder lineaire trendlijn
Circumferentie totaal in cm
0,0200
0,0150
0,0100
0,0050
0,0000
-0,0050
-0,0100
-0,0150
2
3
4
5
Meetmomenten in de tijd met tussenpozen van 2 weken
IPC met ACT
IPC met ACT
IPC met TEK
IPC met TEK
MLD met ACT


Lineaire trendlijn: Ontstuwingsfase van de benen
Circumferentie totaal in cm
0,0200
0,0150
0,0100
0,0050
0,0000
-0,0050
-0,0100
-0,0150
2
3
4
5
Meetmomenten in de tijd met tussenpozen van 2 weken
y = 0,0013x - 0,004 R² = 0,3201
y = 0,0003x - 0,0011 R² = 0,0977
y = -0,0025x + 0,0074 R² = 0,307
y = -0,0036x + 0,0107 R² = 0,3267
y = -0,0052x + 0,0155 R² = 0,8007
Lineair (IPC met ACT)
Lineair (IPC met ACT)
Lineair (IPC met TEK)
Lineair (IPC met TEK)
Lineair (MLD met ACT)

Bijlage XI Datasheet onderhoudsfase (benen)

Tabel 18: Case 5
Rechter been - Behandelmethode: MLD + TEK in de onderhoudsfase

Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5		gem.	σ	LR (-2σ)	RR (+2σ)	Voldaan aan de 2*SD-regel?
Maat G	62,9	62,9	63,7	63,5	63		63,2	0,33	62,53	63,87	ja
Maat F	51,5	52,8	52,8	52,4	51,8		52,26	0,53	51,20	53,32	ja
Maat E	42	43	43,5	43	41,5		42,6	0,73	41,13	44,07	ja
Maat D	37,2	38,8	39	38,8	37,5		38,26	0,75	36,75	39,77	ja
Maat C	32,5	33,2	33,4	33,5	33,1		33,14	0,35	32,44	33,84	ja
Maat B1	24,7	26	26,1	25,8	25		25,52	0,56	24,39	26,65	ja
Maat B	20	20	20	20,2	20		20,04	0,08	19,88	20,2	ja
Maat Y	34	33,9	34,2	34	34		34,02	0,10	33,82	34,22	ja
Maat A	23,4	23,5	23,5	24	23,8		23,64	0,22	23,19	24,09	ja
Gemiddelde	36,5	37,1	37,4	37,2	36,6		36,96	0,35	36,26	37,67	
σ totaal								1,42			

Tabel 19: Case 6
Linker been - Behandelmethode: MLD + TEK in de onderhoudsfase

Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5		gem.	σ	LR (-2σ)	RR (+2σ)	Voldaan aan de 2*SD-regel?
Maat G	61,5	61,5	61,5	62,5	61		61,6	0,49	60,62	62,58	ja
Maat F	49,9	50,9	50,2	50,8	50		50,36	0,41	49,53	51,19	ja
Maat E	42	41	41,2	41,5	41,1		41,36	0,36	40,64	42,08	ja
Maat D	38,5	38,5	39,2	39,2	38,5		38,78	0,34	38,09	39,47	ja
Maat C	33,3	33,2	33,4	33,4	33		33,26	0,15	32,96	33,56	ja
Maat B1	25,7	26,5	25,7	25,8	25,6		25,86	0,33	25,21	26,51	ja
Maat B	22,2	22	22,2	22,3	22,2		22,18	0,10	21,98	22,38	ja
Maat Y	35,5	34,3	35	35,2	35		35	0,39	34,21	35,79	ja
Maat A	23,8	23	23,7	23,5	23,2		23,44	0,30	22,84	24,04	ja
Gemiddelde	36,9	36,8	36,9	37,1	36,6		36,87	0,17	36,53	37,21	
σ totaal								1,02			

Tabel 20: Case 7 **Linker been - Behandelmethode: IPC + TEK in de onderhoudsfase**											
Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5		gem.	σ	LR (-2σ)	RR (+2σ)	Voldaan aan de 2*SD-regel?
Maat G	58,7	58,8	58,7	58,9	58,8		58,78	0,07	58,63	58,93	ja
Maat F	51	50,8	50,9	51	50,9		50,92	0,07	50,77	51,07	ja
Maat E	32,6	33	32,9	33	32,8		32,86	0,15	32,56	33,16	ja
Maat D	32,5	33	32	32,4	32		32,38	0,37	31,64	33,12	ja
Maat C	35	35	34,8	35,5	35,2		35,1	0,24	34,63	35,57	ja
Maat B1	27,3	27	27	27,5	27,1		27,18	0,19	26,79	27,57	ja
Maat B	19,9	20	19,8	20,1	19,7		19,9	0,14	19,62	20,18	ja
Maat Y	29,6	29,5	29,3	28,6	29,1		29,22	0,35	28,51	29,93	ja
Maat A	21,2	21,3	21	21,3	21,5		21,26	0,16	20,94	21,58	ja
Gemiddelde	34,2	34,3	34	34,3	34		34,18	0,08	34,01	34,35	ja
σ totaal								0,66			

Tabel 21: Case 8 **Rechter been - Behandelmethode: IPC + TEK in de onderhoudsfase**											
Meetmomenten:	M1	M2	M3	M4	M5		gem.	σ	LR (-2σ)	RR (+2σ)	Voldaan aan de 2*SD-regel?
Maat G	58,4	58,6	58,9	58,7	58,5		58,62	0,17	58,28	58,96	ja
Maat F	48	48,5	48,1	48,3	48		48,18	0,19	47,79	48,57	ja
Maat E	32,8	32,9	32,8	32,8	32,7		32,8	0,06	32,67	32,93	ja
Maat D	32	31,8	31,5	31,7	31,6		31,72	0,17	31,38	32,06	ja
Maat C	34,5	34	33,5	34,2	33,8		34	0,34	33,32	34,68	ja
Maat B1	26,9	26,6	26,5	26,7	26,5		26,64	0,15	26,34	26,94	ja
Maat B	19,2	19,5	19,2	19,5	19,4		19,36	0,14	19,09	19,6	ja
Maat Y	28,7	29	28,6	28,6	28,9		28,76	0,16	28,44	29,08	ja
Maat A	21,8	22	21,5	22	21,2		21,7	0,31	21,08	22,32	ja
Gemiddelde	33,6	33,7	33,4	33,6	33,4		33,53	0,11	33,31	33,75	ja
σ totaal								0,62			

Bijlage XII Uitvoer student t-toets onderhoudsfase (SPSS)

Tabel 22.

Group Statistics

	Behandelmethode: MLD of IPC	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Verschil in circumferentiemetingen tussen meetmoment 1 en meetmoment 5 gegeven in procenten	MLD	4	,2400	,77283	,38642
	IPC	4	,0900	1,68614	,84307

Independent Samples Test

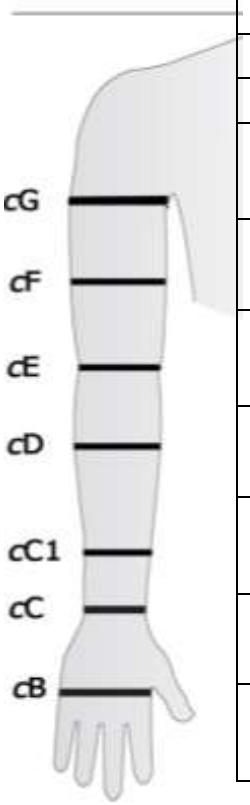
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Verschil in circumferentie tussen meetmoment 1 en meetmoment 5 gegeven in procenten	Equal variances assumed	2,191	,189	,162	6	,877	,15000	,92741	-2,11928	2,41928
	Equal variances not assumed			,162	4,207	,879	,15000	,92741	-2,37565	2,67565

Bijlage XIII Omtrekmeting formulier ARM

Medische gegevens:

Stadium: Locatie: Ontstaanswijze: Start behandeling: Behandelmethode: Fase van de behandeling:	Pitting / Non Pitting oedeem Unilateraal / Bilateraal Primair / Secundair ……. Behandelingen gehad Behandelduur: Ontstuwingsfase / Onderhoudsfase

Patiëntnummer:



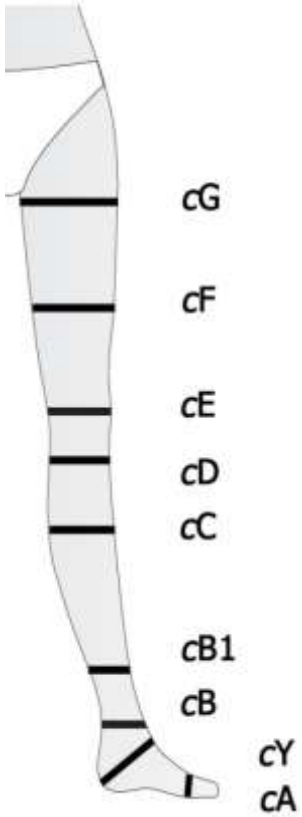
	Allereerste meetgegevens		Meetmoment 1		Meetmoment 2		Meetmoment 3		Meetmoment 4		Meetmoment 5	
Datum:												
Tijd:												
Zijde oedeem:	Links	Rechts	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R
Meetpunt: **G**												
Meetpunt: **F**												
Meetpunt: **E**												
Meetpunt: **D**												
Meetpunt: **C1**												
Meetpunt: **C**												
Meetpunt: **B**												

Bijlage XIV Omtrekmeting formulier BEEN

Medische gegevens:

Stadium: Locatie: Ontstaanswijze: Start behandeling: Behandelmethode: Fase van de behandeling:	Pitting / Non Pitting oedeem Unilateraal / Bilateraal Primair / Secundair ……. Behandelingen gehad Behandelduur: Ontstuwingsfase / Onderhoudsfase

Patiëntnummer:



	Allereerste meetgegevens		Meetmoment 1		Meetmoment 2		Meetmoment 3		Meetmoment 4		Meetmoment 5	
Datum:												
Tijd:												
Zijde oedeem:	Links	Rechts	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R
Meetpunt: **G**												
Meetpunt: **F**												
Meetpunt: **E**												
Meetpunt: **D**												
Meetpunt: **C**												
Meetpunt: **B1**												
Meetpunt: **B**												
Meetpunt: **Y** Meetpunt: **A**												

Bijlage XV Technische specificaties Lympha Press Mini

Tabel 23: Technische specificaties van de Lympha Press Mini ® Model 201 ET/AT

Bereik druk	20-80 mmHg
Afmetingen	14.5/38.5/30.5 cm
Gewicht	5.1 kg
Voeding	230V / 115V 50/60 HZ
Duur cyclus	30 sec
Behandeltijd	15-120 minuten (+ 'hold' functie)
Aantal kamers	Tot 24 kamers

Gebaseerd op: Varitex NV (2009-2010); Mego Afek AC Ltd. (2009)

Bijlage XVI Begrippenlijst

ACT: ambulante compressietherapie. De combinatie van de door de huidtherapeut aangelegde bandage/zwachtels en het gebruik van de spierpomp (Verdonk, 2011).

Angulus venosus/Terminus, linker- en rechter-: de laterale hoek tussen de vena jugularis en de vena subclavia. Ter hoogte van de angulus venosus keert het lymfe terug de veneuze bloedbaan in (Verdonk, 2011).

Anastomosen: de verbindingen tussen afstroomgebieden, die waterscheidingen kunnen overbruggen.
Waterscheidingen: natuurlijke scheidingen tussen tegengestelde afstroomrichtingen van het lymfesysteem (Verdonk, 2011).

Capillaire filtratie: uittreding van vloeistof en moleculen plaats t.g.v. de permeabiliteit van de microcirculatie (Jochem & Joosten, 2009).

CDT: complexe of complete decongestieve therapie is de combinatie of de som van losse conservatieve (niet-operatieve) behandelcomponenten. Manuele lymfedrainage, huidzorg, ambulante compressietherapie, oefentherapie of bewegingsoefeningen behoren tot de complexe decongestieve therapie (Verdonk, 2011). CDT wordt volgens vele onderzoeken en richtlijnen gezien als de 'gouden standaard' in de behandeling van lymfoedeem. Ook de CBO-richtlijn Lymfoedeem (2002), benadrukt de toepassing van CDT bij lymfoedeem. In de toepassing van CDT dient men twee fasen van de behandeling te onderscheiden. Fase 1 is de zogenoemde ontstuwingsfase, gericht op het verminderen van het oedeem en daarbij de omvang van het aangedane gebied te doen laten afnemen. Zodra maximale volume afname bereikt is, start de onderhoudsfase (fase 2), met als doel het bereikte resultaat uit de ontstuwingsfase te behouden. Deze laatste fase vereist een levenslange commitment (Chang & Cormier, 2013). Engelstalige landen hanteren de termen: Decongestive Lymphatic Therapy (DLT) of Complex Physical Therapy (CPT). Gedurende dit onderzoek is de term CDT gehanteerd.

Colloïd-osmotische druk: afk. COD, de osmotische druk uitgeoefend door de colloïden (bloedplasma-eiwitten) door hun vochtaanzuigende werking (Jochem & Joosten, 2009).

CVI: chronische veneuze insufficiëntie. Begrip voor alle pathologische symptomen t.g.v. een afvloedstoornis van het veneuze bloed (Verdonk, 2011).

Extremiteiten: ander woord voor ledematen (Jochem & Joosten, 2009).

Fibrose: verbindweefseling (Jochem & Joosten, 2009; Verdonk, 2011).

Intermitterende pneumatische compressietherapie (IPC): Is een conservatieve therapie die sinds 1950 toegepast wordt in de behandeling van o.a. lymfoedeem. IPC heeft tot op heden nog geen vaste plek in de complexe decongestieve therapie. IPC is o.a. geïndiceerd voor de behandeling van oedeem en veneuze ulcera (Fife *et al*., 2012). IPC is een apparaat met een pomp dat verbonden kan worden aan een manchet of kledingstuk die om het aangedane deel van het lichaam geplaatst kan worden. De manchet bevat een of meerdere luchtkamers waar intermitterend (met tussenpozen) lucht wordt ingepompt en uitgelaten. IPC's variëren van eenvoudige 'single-chamber' of 'multichamber' apparaten met beperkte tot geavanceerde aanpasbaarheid en behandelingsmogelijkheden. De meest nieuwe en geavanceerde IPC's zijn verstelbaarheid, hebben uitgebreide programma's beschikbaar en zorgen voor een snelle, beknopte cyclus van druk en ontspanning met verschillende compressieniveaus (Fife *et al*., 2012). Deze geavanceerde IPC apparaten, zoals de Lympha Press, worden tegenwoordig in huidtherapeutische praktijken toegepast in de behandeling (of naast de bestaande de conservatieve interventies) van (lymf)oedeem (EBSH, 2011; Van Eldik & Klomp, 2010).

Interstitium: de ruimte tussen de cellen (Jochem & Joosten, 2009).

Interventie: het geheel van door de paramedicus bewust toegepaste acties die tot doel hebben de gezondheidstoestand van de patiënt en de wijze waarop de patiënt hiermee omgaat in positieve zin te veranderen (Kuiper *et al*., 2012).

Lymfangion: het deel van een lymfevat tussen twee opeenvolgende kleppen. Door vulling rekt de wand van het lymfangion wat uit; hierdoor zullen glasse spievezels contraheren, waarna het lymfe in centrale richting voort wordt gestuwd (Verdonk, 2011).

Lymfecapillairen: de initiële lymfevaten (Verdonk, 2011).

Lymfe/Lymfevocht/vocht: is het interstitiële vocht dat wordt afgevoerd door het lymfestelsel. Dit vocht bevat o.a. eiwitten, water, vet en celafval (Jochem & Joosten, 2009).

Lymfoedeem: een veelvoorkomende aandoening die gekenmerkt wordt door een abnormale zwelling, door ophoping van eiwitrijk vocht in het interstitium, aan één of meerdere delen van het lichaam, zoals het gezicht, de nek, de torso, de extremiteiten en de genitaliën (IKNL, 2010; Kaba *et al.,* 2012; Verdonk, 2011). Dit onderzoek richtte zich alleen op lymfoedeem aan de extremiteiten (armen en benen). Naar oorzaak kan lymfoedeem worden onderverdeeld in twee vormen: primair (aangeboren) en secundair (verworven) lymfoedeem. Primair lymfoedeem is het gevolg van een aangeboren afwijking aan het lymfestelsel. Deze afwijking kan zowel erfelijk als niet erfelijk zijn. Secundair lymfoedeem is het gevolg van een verworven beschadiging aan het lymfestelsel. De beschadiging kan veroorzaakt zijn door bijvoorbeeld: trauma, maligniteiten, infectie, ontstekingen en/of huidziekten, chirurgie of radiatie (EBSH, 2011; Verdonk, 2011). Voor dit onderzoek vielen oedemen buiten bestek die niet door bovenstaande redenen veroorzaakt zijn (bijvoorbeeld zwelling na een sportblessure). Zowel veneus- als lipoedeem zijn niet meegenomen in dit onderzoek. Er bestaan behandelingen voor lymfoedeem, echter vanwege het chronische karakter, kan men nooit volledig van lymfoedeem genezen (Ridner *et al.,* 2008).

Lymfoscintigrafie: de gouden standaard methode voor het visualiseren van het lymfatisch stelsel en geeft ook weer hoe het lymfesysteem reageert op interventies als IPC of MLD (Kafejian-Haddad *et al.,* 2009).

Maligniteit/maligne: kwaadaardig(heid) (Jochem & Joosten, 2009).

Mammacarcinoom: borstkanker (Verdonk, 2011).

Manuele lymfedrainage (MLD): Een van de integrale onderdelen van de oedeemtherapie is MLD. Deze therapie is gebaseerd op de basisprincipes van dr. E. Vodder (Földi & Földi, 2012; Zuther, 2009). Dit is een zachte, ritmische massagetechniek die bestaat uit specifieke pompende en circulaire handgrepen op de huid, die worden gebruikt om het getroffen oedemateuze gebied te masseren (Devoogdt *et al.,* 2011; Huang *et al.,* 2013). Door de toepassing van MLD zijn in de loop van de jaren en onderzoeken vele fysiologische effecten op het lichaam waargenomen, echter voor dit onderzoek worden alleen effecten benoemd die invloed hebben op lymfoedeem en het lymfesysteem.

Pre-collectoren: vormen de voortzetting van de lymfecapillairen (Verdonk, 2011).

SLD: self-lymfatic drainage (Verdonk, 2011).

TEK: therapeutisch elastische kousen. Sluitstuk van de conservatieve behandeling, ter behoud van het bereikte resultaat. Worden overdag gedragen (Verdonk, 2011).

Vasomotoriek: ritmisch samentrekken van gladde spiervezels die zich rondom de vaten bevinden (Verdonk, 2011).

Bijlage XVII Literatuur achtergrond informatie en de bijlagen

De Groot, A.C., Toonstra, J., & Lorist, J.M. (2012). *Dermatologie voor huidtherapeuten*. Den Haag: Boom Lemma

Hobéon Certificering (2012). *Beoordelingsrapport hbo-bacheloropleiding: Huidtherapie* CROHO nr. 34091. Verkregen op 3 februari 2014 via: http://tinyurl.com/rapporthuidtherapie-pdf

Jochems, A.A.F., & Joosten, F.W.M.G. (2009). *Zakwoordenboek der geneeskunde*. 29ste druk. Doetinchem: Elsevier.

Kuiper, C., Verhoef, J., Cox, K., & De Louw, D. (2012). *Evidence-Based Practice voor paramedici*. Den Haag: Boom Lemma uitgevers

Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO (2007). *Levels of evidence.* Verkregen op 3 februari 2014 via: http://www.cbo.nl/Downloads/632

Mego Afek AC Ltd. (2009). Lympha Press MODEL 201-M. USERS MANUAL. Verkregen op 3 februari 2014 via: http://www.absolutemedical.net/uploaded/docs/catalog/Lympha%20Press%20201M%20Mini%20Operating%20Instructions.pdf

Nederlandse Vereniging van Huidtherapeuten (2011). *Beroepsprofiel Huidtherapeut.* Gorinchem: NVH Versie mei 2011.

Slavin, S.A., Schook, C.C., & Greene, A.K. (2012). *Lymphedema.* Verkregen op 5 maart 2014 via: Epocrates Online: https://online.epocrates.com/dx/indexprint.jsp?entire=true&iid=610&sid=23

Smitt, J.H., Everdingen, J.J.E., Starink, Th. M., & Van der Horst, H.E. (2009). *Dermatovenereologie voor de eerste lijn.* Houten: Bohn Stafleu van Loghum

University of Minnesota Bio-Medical Library (2010). *Levels of evidence and grades of recommendations.* Verkregen op 5 maart 2014 via: http://hsl.lib.umn.edu/sites/default/files/Levels%20of%20Evidence.pdf

Varitex VN (2009-2010). Docmentatie Lympha Press Mini. Verkregen op 3 maart 2014 via: http://www.varitex.com/imgs/Documentatie%20LP%20Mini%202013-05.pdf

Van Eldik, D., & Klomp, M. (2010*). Intermitterende pneumatische compressietherapie bij lymfoedeem*. Onderzoeksrapport (Bachelor Thesis). Geraadpleegd via: HBO kennisbank

Verdonk, H.P.M. (2011). Oedeem en oedeemtherapie. Tweede, herziene versie. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.