# Trainen bij patiënten met polyneuropathie

M.C.G.Schijf
Eindexamenopdracht afdeling Fysiotherapie Hogeschool Utrecht, juni 2007

*Doel:* Onderzoeken of er een uitspraak kan worden gedaan op basis van wetenschappelijke literatuur over het effect van trainen bij patiënten met polyneuropathie.
*Methode:* Via internet is gezocht in de volgende digitale bestanden: Cochrane library, PubMed, Cinahl, PEDro, AMED, Picarta en Doconline.
*Resultaten:* Er zijn tien artikelen gevonden die betrekking hebben op het onderwerp polyneuropathie en het effect van trainen op stoornissen, activiteiten en/of participatie niveau.
*Conclusie:* Er is enig bewijs dat weerstandtraining of duurtraining de spierkracht bij patiënten met polyneuropathie verbetert. De effecten op verbetering van de participatie en verbetering van de kwaliteit van leven is niet komen vast te staan.
*Discussie:* In de tien artikelen worden beperkingen besproken, waardoor de vraag reëel is of een algemene conclusie is te trekken.
*Aanbeveling:* Een gerandomiseerd klinisch onderzoek van goede kwaliteit; van voldoende omvang en follow-up gedurende langere periode.

## Inleiding

Polyneuropathie is een symmetrische, veelal chronische aandoening van de perifere zenuwen, die wordt gekenmerkt door sensibele en/of motorische afwijkingen die in de regel distaal meer dan proximaal en in de benen meer dan in de armen aanwezig is. Dit leidt tot (soms pijnlijke) gevoelsstoornissen en/of verlammingsverschijnselen. Sommige patiënten hebben ernstige vermoeidheidsverschijnselen en een verminderd uithoudingsvermogen. Veel patiënten kunnen hun gewone werkzaamheden niet (goed) verrichten. (Richtlijn polyneuropathie 2005)

Bij patiënten met polyneuropathie zijn één of alle elementen van het perifere zenuwstelsel beschadigd; de myelineschede, de axon of beide. Een beschadiging van de myelineschede kan in enkele weken, afhankelijk van de regeneratie van de myelineschede, herstellen. Het herstel van de schade aan de axon kan langer duren en is afhankelijk van sprouting van de intacte delen van de axon. Vaak duurt het herstel maanden en is vaak incompleet. (White et al 2004)

Er zijn veel oorzaken voor het ontstaan van polyneuropathie. Ze kunnen worden ingedeeld in de volgende categorieën en wel op basis van a) pathologisch substraat, b) oorzaak, c) beloop.

a) - axonale degeneratie
   - segmetale demyelinisatie
   - neuron
b) - hereditair polyneuropathie
   - metabole polyneuropathie, waaronder door diabetes mellitus
   - immuungemedieerde polyneuropathieen
   - polyneuropathieen tgv deficiënties
   - polyneuropathie door infecties
   - toxische en iatrogene polyneuropathie
   - idiopatische polyneuropathie

c) - acuut < 4 weken
- subacuut < 4-12 weken
- chronisch > 8-12 weken

(Notermans 2004, White 2004)

De incidentie en prevalentie van polyneuropathie zijn in de Nederlandse populatie niet onderzocht. De meest nauwkeurige gegevens zijn bekend voor polyneuropathie ten gevolge van diabetes mellitus, Heriditaire Motorische Sensoriche Neuropathie (HMSN)/ Charcot Marie Tooth (CMT), Guillain-Barré (GB) syndroom en Chronische Inflammatoire Demeyliniserende Polyneuropathie (CIDP). Op basis hiervan hebben in Nederland tussen de 100.000 en 400.000 patiënten de klinische verschijnselen van polyneuropathie. (Richtlijn polyneuropathie 2005)

Het is van belang de juiste diagnose te stellen voor een eventuele behandeling en het geven van voorlichting. Daarnaast is de juiste diagnose van belang voor het krijgen van informatie over het beloop van de aandoening en de mogelijke effecten van (symptomatische) behandelingen. (Visser et al 1999)

Door de stoornissen in de sensibiliteit en/of de motoriek ontstaan er beperkingen in de dagelijkse activiteiten zoals staan, lopen, opstaan en traplopen. Deze beperkingen in de activiteiten hebben een verminderde participatie tot gevolg en kunnen leiden tot isolement, waardoor de sociale contacten afnemen; zeker voor de oudere groep patiënten. Een belangrijk doel van de (fysiotherapeutische) behandeling is het verbeteren en het behouden van het dagelijks functioneren; zich uitend in een fitter gevoel. (McDonald et al 2002)
De fysiotherapeutische behandelingsstrategieën lijken veel op elkaar, omdat er nog onvoldoende inzicht is in de diverse mechanismen en de effecten van training bij de verschillende ziektebeelden. Zoals de ziektebeelden waar de perifere zenuw is aangedaan of het ziektebeeld waar de spier is aangedaan. (McDonald et al 2002)
In de literatuur wordt gesuggereerd dat de factor timing van de oefentherapie belangrijk is. Uit onderzoek bij dieren is gebleken dat toegenomen neuromusculaire activiteit tijdens de reïnnervatie schadelijk is voor sprouting van de zenuw. De meeste studies bij patiënten met polyneuropathie tonen echter geen positief of negatief effect van oefentherapie gedurende de periode van reïnnervatie. (White et al 2004)

De volgende vraagstelling wordt geformuleerd:
*Welk effect heeft weerstandtraining, duurtraining en het trainen van activiteiten op het verbeteren van spierkracht in de onderste extremiteiten en/of op het verbeteren van activiteiten bij patiënten met polyneuropathie?*

## Methode

Om een antwoord te krijgen op deze vraag werd naar artikelen gezocht, waarin het effect van trainen op stoornissen, op activiteiten en/of op participatie niveau bij patiënten met polyneuropathie is beschreven.
Deze artikelen zijn gezocht met de volgende online zoekmachines: Cochrane library, PubMed, Cinahl, PEDro, AMED, Picarta en Doconline. Er is met de volgende zoektermen gezocht: polyneuropathy, neuropathy, neuritis, polyneuritis, peripheral neuropathy, CIDP, GB, Chronische Inflammatoire Axonale Polyneuropathie, CMT, HMSN, Multifocale Motorische Neuropathie, rehabilitation, exercise, training, physical therapy, strength training, aerobic, endurance, physiotherapy. Deze termen zijn zowel afzonderlijk als in verschillende

combinaties met elkaar gebruikt. Er zijn uiteindelijk 10 artikelen met betrekking tot dit onderwerp gevonden, waarbij de methodologische scores verschilden.

## Resultaten

*Weerstandtraining*

In 1995 onderzochten Lindeman et al 30 patiënten met HMSN, die in twee gerandomiseerde groepen (een spierkrachttrainingsgroep en een controlegroep) werden verdeeld. Eén patiënt stopte voor aanvang van de studie vanwege een onjuiste diagnose. En een tweede patiënt stopte vanwege knieklachten bij 16 weken, zodat 13 paren overbleven. De patiënten in de interventiegroep trainden thuis gedurende 24 weken 3 keer per week, de controlegroep trainde niet. De training bestond uit spierkrachttraining rond de knie (flexie en extensie) en rond de heup (extensie en abductie). Voor deze spieren werd gekozen omdat deze spieren van belang zijn voor het dagelijks functioneren, zoals traplopen en lopen. De intensiteit van het trainen wijzigde in de loop van de tijd, de eerste acht weken werd er getraind op 60% van 1RM. De training bestond uit 3 series van 25 herhalingen met een rustperiode van 1 minuut. De tweede periode van 8 weken werd getraind op 70% van 1RM met 3 series van 15 herhalingen en de laatste acht weken werd getraind op 80% van 1RM met 3 series van 10 herhalingen. Na 24 weken werden de resultaten vergeleken met de uitgangssituatie tussen de interventiegroep en de controlegroep, gemeten met de dynamometer. Er was een significante verbetering in de kracht van de knie extensie. Er was ook een significante afname in de gemeten tijd, wanneer 6 meter werd gewandeld. De overige resultaten laten wel een verbetering zien bij de interventiegroep, maar deze resultaten waren niet significant.(zie tabel 1) Uit de ingevulde vragenlijst ten aanzien van de ADL, gemeten met de VAS score, bleek een verbetering voor de trap op lopen, opstaan vanuit de stoel, in en uit de auto stappen, sokken aantrekken en op bed gaan liggen, maar geen significant verschil.

Uitgaande van het onderzoek is er geen significante verbetering gevonden tussen de controlegroep en de interventiegroep.

**Tabel 1: Mean Change (SD in Brackets) between t0 en t4, as found with a paired *t* Test**

| | HMSN | | |
|---|---|---|---|
| | **Control (n = 13)** | **Training (n = 13)** | ***P*** |
| Isokinetische knee torque extension (Nm) | -5,3 (17.3) | 12,4 (15.4) | 0.01* |
| Isokinetische knee torque flexion (Nm) | 1.1 (7.8) | 5 (7.3) | 0.07 |
| Maximal Voluntary Contraction (isometric) (Nm) | 4 (16.9) | 16.6 (19.7) | 0.12 |
| Endurance test at 80% MVC (sec) | 1.5 (11.5) | 1.8 (17.4) | o.96 |
| Descending stairs (sec) | -0.09 (1.3) | 0.7 (1.7) | 0.20 |
| Climbing stairs (sec) | -0.01 (1.2) | 0.7 (1.4) | 0.18 |
| Standing up from a chair (sec) | 0.05 (0.3) | 0.2 (0.5) | 0.32 |
| Standing up from lying supine (sec) | 0.1 (0.5) | 0.3 (0.6) | 0.44 |
| Walking 6 m (comfortably) | 0.3 (0.7) | 1.0 (0.5) | 0.01* |
| Walking 50 m (fast) (sec) | 0.3 (2.9) | 2.2 (2.8) | 0.10 |

Note. Positive values indicate improvement
* $p < 0.05$

Ruhland et al (1997) schreven 68 patiënten met chronische perifere neuropathie (CNP) aan, waarvan er 28 deelnamen aan het onderzoek. Van deze 28 patiënten hadden er 21 CIDP; 4 idiopatische axonale degeneratie en 3 hereditaire perifere neuropathie. De helft nam thuis deel aan een trainingsprogramma en de andere helft werd hiervan uitgesloten. De controlegroep was statisch significant jonger dan de interventiegroep. Het effect werd onderzocht op vijf items (zie tabel 2) en de Health Related Quality of Life (HRQL) werd gemeten door middel van de SF-36 (36 items Short Form Health Survey). (zie tabel 3)
De patiënten in de interventiegroep trainden gedurende 6 weken elke dag hun spieren van de bovenste extremiteiten (retractie schouders, extensie rug, buikspieren, abductie en anteflexie van de schouders). Daarnaast deden zij stretchoefeningen van de kuiten en hamstrings, omdat de therapeuten veronderstelden dat deze gebieden als eerste de rekbaarheid verloren. De keuze van de Theraband werd bepaald door het gemak, waarmee de oefening van de spieren werd uitgevoerd. Dagelijks werd per spiergroep de oefening 10 keer uitgevoerd. De stretchoefeningen werden 3-5 keer per dag herhaald. Daarnaast was er een loop- of fietsprogramma van 10-20 minuten waarbij getraind werd op 60-70% van de geschatte maximale hartslag.
De gemiddelde spierscore was na 6 weken in de interventiegroep significant verbeterd ten opzichte van de uitgangswaarde. Ditzelfde gold voor de knijpkracht van de rechter en niet van de linker hand. (zie tabel 2) In de controlegroep was geen enkel item significant verschillend. De physical role limitation was in de SF-36 schaal significant verbeterd in de interventiegroep. In de interventiegroep is na trainen een grotere verbetering gevonden in de SF-36 schaal dan bij de controlegroep. (zie tabel 3) Voor de clinicus is van belang dat een significant verschil wordt aangetoond tussen de interventiegroep en de controlegroep in de eindwaarde. In dit onderzoek is hier geen sprake van. Slechts 28 van de 68 aangeschreven patiënten namen deel, waardoor het risico van een “bias” mogelijk is.

**Tabel 2**
**Comparison of the change in strength in Impairment Measurement from pretest to posttest in the Control and Exercise Groups**

| | Control Group (n = 14) | | | | Exercise Group (n = 14) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Variable** | **Pretest** | **Posttest** | **Change** | ***p*[a]** | **Pretest** | **Posttest** | **Change** | ***p*[a]** |
| Average muscle score | 8.8 | 8.6 | -0.2 | .1126 | 8.8 | 9.2 | 0.4 | .0025 |
| Right handgrip force (kg) | 28.6 | 29.1 | 0.5 | .5000 | 28.6 | 30.8 | 2.2 | .0334 |
| Left handgrip force (kg) | 28.1 | 28.9 | 0.8 | .3356 | 28.3 | 29.4 | 1.1 | .2327 |
| Forced vital capacity (%) | 91.0 | 90.2 | -0.8 | .7916 | 83.9 | 86.9 | 3.0 | .1397 |
| 9.1-m (30ft) walking time (s) | 5.8 | 5.6 | -0.2 | 0.899 | 5.9 | 5.5 | -0.4 | .0625 |

[a] Within-group analysis

**Tabel 3**
**Comparison of the Change in Quality-of-Life Measurement From Pretest to Posttest in the Control and Exercis Groups**

| | Control Group (n = 14) | | | | Exercise Group ( n = 14) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SF-36[a] Scale** | **Pretest** | **Posttest** | **Change** | ***p**** | **Pretest** | **Posttest** | **Change** | ***p**** |
| Physical component summary | 39.9 | 41.9 | 2.0 | .1852 | 35.7 | 37.3 | 1.6 | .1779 |
| Mental component summary | 55.6 | 54.3 | -1.3 | .3326 | 49.1 | 51.7 | 2.6 | .2518 |
| Physical function | 70.7 | 71.1 | 0.4 | .9107 | 53.2 | 57.1 | 3.9 | .1956 |
| Role limitation (physical) | 55.4 | 62.5 | 7.1 | .4533 | 28.6 | 53.6 | 25.0 | .0072 |
| Bodily pain | 67.1 | 69.6 | 2.5 | .4952 | 56.4 | 53.6 | -2.8 | .5516 |
| General health | 51.1 | 57.3 | 6.2 | .0882 | 54.9 | 53.8 | -1.1 | .7137 |
| Vitality / energy | 58.6 | 57.9 | -0.7 | .8303 | 49.3 | 51.1 | 1.8 | .6917 |
| Social function | 89.3 | 85.7 | -3.6 | .6170 | 70.5 | 78.6 | 8.1 | 0.868 |
| Role limitation (emotional) | 92.9 | 88.1 | -4.8 | .1648 | 47.6 | 64.3 | 16.7 | .2208 |
| Mental health | 78.0 | 79.1 | 1.1 | .6714 | 76.3 | 78.0 | 1.7 | .6484 |

[a] SF-36 = Medical Outcomes Study 36 Item Short-Form Health Survey.
* Within-group analysis

In 2001 publiceerden Richardson et al een onderzoek van 20 patiënten die ouder waren dan 50 jaar, diabetes mellitus hadden en perifere neuropathie (PN) aan de onderste extremiteiten. De

eerste 10 patiënten namen deel aan de interventiegroep; de volgende 10 patiënten behoorden tot de controlegroep. Drie weken lang werden dagelijks de distale spieren geoefend om de spierkracht en de balans te verbeteren waarna het effect werd beoordeeld met het plaatsen van de voeten in één lijn, voorover reiken met de armen en op één voet staan. Daarnaast moesten alle patiënten de ABC-schaal (Activities-specific Balance Confidence) invullen. Deze ABC-schaal bestaat uit een lijst van 16 activiteiten in het ADL waarbij de patiënt op een schaal van 0 tot 100 procent zijn zelfvertrouwen in deze activiteiten aangeeft.
Het dagelijkse oefenprogramma bestond uit:
1) een warming-up: rondjes draaien met de enkels;
2) de training:
a) tegelijk met beide voeten (bilateraal) het gewicht verplaatsen van de tenen naar de hakken (1 serie van 10 herhalingen (hh), na 5 dagen een serie van 10 hh erbij tot een maximum van 3 series)
b) tegelijk met beide voeten (bilateraal) het gewicht verplaatsen van inversie naar eversie (1 serie van 10hh, na 5 dagen 2 series van 10 hh)
c) unilateraal gewicht verplaatsen van de tenen naar de hak en van inversie naar eversie (1 serie van 5 hh en na 5 dagen 1 serie van 10 hh en na 10 dagen 2 series van 10 hh)
d) bilateraal buiging van de knieën tot 45 graden met de rug tegen de muur (3 series van 10 hh en na 5 dagen de eerste serie van 10 hh unilateraal)
e) op 1 been staan (3hh)
De controlegroep kreeg oefeningen voor de bovenste extremiteiten, die zittend uitgevoerd moesten worden.
De drie metingen bleken na 3 weken significant verbeterd in de interventiegroep. (zie tabel 4)
De ABC-schaal liet in de interventiegroep een trend tot verbetering zien. Dit betekent dat het zelfvertrouwen, na 3 weken trainen, is toegenomen. (zie tabel 5)
Het gaat om een niet gerandomiseerd onderzoek, want eerst werd de interventiegroep samengesteld en daarna de controlegroep. Evenals bij Lindeman et al (1995) nam het vertrouwen na een bepaalde trainingsperiode toe.
Uitgaande van dit onderzoek ontbreekt een significante verbetering tussen de controlegroep en de interventiegroep in de eindwaarden.

**Tabel 4 Change in Clinical Measures of Balance Pre- and Postexercise**

| | Preexercise | Postexercise | *p** |
|---|---|---|---|
| Intervention Group | | | |
| Tandem stance (s) | 17.5 ± 13.4 | 23.5 ± 10.9 | .004 |
| Functional reach (in) | 10.5 ± 2.1 | 11.5 ± 2.2 | .0012 |
| Unipedal stance (s) | 5.4 ± 4.7 | 11.6 ± 10.2 | .0014 |
| Control Group | | | |
| Tandem stance (s) | 19.0 ± 11.8 | 22.0 ± 12.0 | .13 |
| Functional reach (in) | 11.3 ± 3.6 | 11.9 ± 2.8 | .23 |
| Unipedal stance (s) | 9.3 ± 8.6 | 7.9 ± 5.9 | .33 |

Note. Values presented as mean ±SD
* Two-tailed *t* test.

**Tabel 5 Change in Subject Responses on the ABC Scale**

| | Intervention Group | | | Control Group | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Before** | **After** | ***P*** | **Before** | **After** | ***p*** |
| **Question 2*** | 70 ± 28 | 83 ± 16 | .022 ↑ | 76 ± 14 | 81 ± 21 | .36 |
| **Question 3** | 81 ± 24 | 93 ± 9 | .093 | 76 ± 29 | 86 ± 18 | .11 |
| **Question 5** | 78 ± 26 | 90 ± 13 | .093 | 77 ± 30 | 76 ± 28 | .36 |
| **Question 16** | 51 ± 38 | 67 ± 32 | .048 | 60 ± 36 | 62 ± 32 | .45 |
| **Mean of all questions** | 80 ± 21 | 88 ± 11 | .14 | 80 ± 21 | 80 ± 20 | .64 |

NOTE. Values presented as %, in mean ± SD.
* 100% = complete confidence for activity; 0% = no confidence for activity. See text for activities.
↑ Represents a trend toward intervention subjects reporting greater confidence after the exercise regimen.

Chetlin et al (2004) selecteerden uit – een groot eigen onderzoek van patiënten met CMT (Chetlin 2003) waarbij dubbelblind creatine monohydraat vergeleken werd met een placebo – 20 patiënten; 9 mannen en 11 vrouwen. Omdat geen significant effect van creatine monohydraat ten opzichte van de placebo ten aanzien van de spierkracht en ADL werd gezien, vergeleek hij mannen en vrouwen met elkaar. Het selecteren van de groep van mannen en vrouwen uit het onderzoek met creatine monohydraat roept twijfels op. Zij volgden hetzelfde oefenprogramma van 12 weken (zie figuur 1). De demografische kenmerken tussen beide groepen was niet significant verschillend.

Figuur 1 Schematic of experimental design. The percentages in each phase represent the percentage of maximal voluntary isometric force used as resistance during that phase of the training program.

All phases: 3 sets for all exercises
Week 1: 4 repetitions
Week 2: 6 repetitions
Week 3: 8 repetitions
Week 4: 10 repetitions
Hand Grip: 3 sets, 4 repetitions

| | **Phase I**<br>Knee - 40%<br>Elbow – 20% | **Phase II**<br>Knee – 45%<br>Elbow – 25% | **Phase III**<br>Knee – 50%<br>Elbow – 30% | |
|---|---|---|---|---|
| 1 week | 4 weeks | 4 weeks | 4 weeks | 1 week |

In de groep van vrouwen met CMT en in de groep van mannen met hetzelfde ziektebeeld werd er geen significant verschil gevonden in de uitgangswaarden (t0) ten opzichte van de waarden na 12 weken (t12) in de ADL-metingen. Na het samenvoegen van de gegevens van beide groepen werd een significant verschil gevonden tussen t0 en t12. (zie tabel 6)

**Tabel 6. Measured ADL Data**

| | **Women (n = 11)** | | **Men (n = 9)** | | **All subjects (N = 20)** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variable (s) | Pre | Post | Pre | Post | Pre | Post | % Change |
| Lift-and-reach | 20.9 ± 5.0 | 17.7 ± 3.5 | 20.2 ± 3.1 | 17.6 ± 3.4 | 20.6 ± 4.2 | 17.6 ± 3.3* | 15% |
| Chair rise | 1.3 ± 0.2 | 1.0 ± 0.3 | 1.3 ± 0.2 | 1.1 ± 0.2 | 1.3 ± 0.3 | 1.0 ± 0.2* | 23% |
| Supin rise | 2.1 ± 1.2 | 1.6 ± 0.7 | 2.1 ± 0.6 | 1.5 ± 0.5 | 2.1 ± 1.0 | 1.6 ± 0.6* | 23% |
| Stair climb | 15.1 ± 10.2 | 12.3 ± 8.8 | 13.6 ± 12.6 | 11.7 ± 9.8 | 14.4 ± 11.1 | 12.1 ± 9.0* | 16% |

NOTE. Values are mean ± SD.
*$p$ <.001.

De spierkracht van de flexoren en extensoren rond de elleboog en knie (links en rechts) van beide groepen werd zowel voor als na de oefenperiode vergeleken met de spierkracht van elleboog en knie (links en rechts) van 290 vrouwen en 253 mannen die gezond waren. De spierkracht van de patiënten werd uitgedrukt in procenten van de gezonde groep vrouwen en mannen, waarbij de norm 100 procent was. Voor het oefenen was het percentage van de flexie van de linker elleboog van de 11 vrouwen significant verschillend van de 9 mannen. (zie tabel 7) Na 12 weken was het percentage van de flexie van de linker elleboog nog steeds significant verschillend tussen de groep vrouwen en mannen ten opzichte van de gezonde personen. Het percentage van de flexie van de linker en rechter knie van de groep vrouwen ten opzichte van de groep mannen was na 12 weken eveneens significant verschillend. (zie tabel 8)
Beide groepen zijn te klein om een significant verschil in de ADL-metingen vast te stellen, zodat beide groepen bijeen werden gevoegd. Ook al zijn de demografische gegevens niet significant verschillend, het bij elkaar voegen van beide groepen kan een “bias” introduceren. In deze studie worden beide groepen vergeleken met gezonde personen zowel op t0 als t12, maar worden de gegevens niet binnen de groep met elkaar vergeleken.

**Tabel 7: Comparison of MVIS of Untrained CMT patients Versus Age-Matched Normals**

| Strength variable | Norms (mean age, 48±17y) | | | | CMT Patients* (mean age, 45±9y) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Women (n = 290) | | Men (n = 253) | | Women (n = 11) | | | | Men (n = 9) | | | |
| (kg) | Left | Right | Left | Right | Left | % of Norm | Right | % of Norm | Left | % of Norm | Right | % of Norm |
| Elbow Extension | 10.2 ±2.2 | 10.5±2.3 | 17.0±3.9 | 17.4±4.1 | 8.7±1.5 | 85.0±14.0 | 8.7±2.1 | 83.0±20.0 | 13.4±6.4 | 79.0±38.0 | 13.2±4.4 | 76.0±25 |
| Elbow Flexion | 17.0±3.6 | 17.6±3.8 | 28.0±5.8 | 28.8±5.8 | 16.1±3.7 | 95.0*±22.0 | 15.0±4.2 | 85.0±24.0 | 19.8±4.4 | 71.0±16.0 | 20.3±5.9 | 70.0±20.0 |
| Knee Extension | 32.5±10.0 | 33.4±10.2 | 53.1±14.4 | 53.3±14.3 | 21.6±8.8 | 66.0±27.0 | 22.9±9.6 | 69.0±29.0 | 32.5±10.1 | 61.0±19.0 | 32.0±13.4 | 60.0±25.0 |
| Knee Flexion | 18.9±5.6 | 19.3±5.6 | 29.6±7.6 | 30.0±7.8 | 12.6±5.6 | 67.0±30.0 | 12.0±5.7 | 62.0±30.0 | 14.7±6.7 | 50.0±23.0 | 15.2±7.4 | 51.0±25.0 |
| Ankle dorsiflexion | 20.6±6.5 | 20.9±6.6 | 30.8±10.9 | 31.5±10.9 | 3.6±3.0 | 17.0±14.0 | 4.0±5.4 | 20.0±19.0 | 4.1±3.0 | 13.0±17.0 | 3.5±4.3 | 15.0±19.0 |

NOTE. Values are mean ± SD.
* Pretest values.
*Stronger than men as a percentage of normal ($p$<.01).

**Tabel 8: Comparison of MVIS of Trained CMT patients Versus Age-Matched Normals**

| Strength variable | Norms (mean age, 48±17y) | | | | CMT Patients* (mean age, 45±9y) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Women (n = 290) | | Men (n = 253) | | Women (n = 11) | | | | Men (n = 9) | | | |
| (kg) | Left | Right | Left | Right | Left | % of Norm | Right | % of Norm | Left | % of Norm | Right | % of Norm |
| Elbow Extension | 10.2±2.2 | 10.5±2.3 | 17.0±3.9 | 17.4±4.1 | 9.7±1.5 | 95.0±15.0 | 9.3±1.1 | 88.0±11.0 | 12.9±4.0 | 76.0±29.0 | 13.0±4.0 | 80.0±23.0 |
| Elbow Flexion | 17.0±3.6 | 17.6±3.8 | 28.0±5.8 | 28.8±5.8 | 16.3±2.9 | 96.0[a]±17.0 | 15.0±2.7 | 85.0±15.0 | 20.3±3.7 | 73.0±13.0 | 20.7±5.8 | 72.0±20.0 |
| Knee Extension | 32.5±10.0 | 33.4±10.2 | 53.1±14.4 | 53.3±14.3 | 26.0±5.2 | 80.0±16.0 | 25.0±8.0 | 75.0±24.0 | 35.8±9.8 | 67.0±18.0 | 34.0±12.6 | 64.0±24.0 |
| Knee Flexion | 18.9±5.6 | 19.3±5.6 | 29.6±7.6 | 30.0±7.8 | 14.0±2.4 | 74.0*± 13.0 | 15.5±3.2 | 80.0*±16.0 | 16.6±6.7 | 56.0±22.0 | 17.1±5.9 | 57.0±20.0 |
| Ankle dorsiflexion | 20.6±6.5 | 20.9±6.6 | 30.8±10.9 | 31.5±10.9 | 3.7±3.6 | 18.0±12.0 | 4.1±3.0 | 20.0±14.0 | 3.6±4.4 | 12.0±14.0 | 3.5±4.3 | 11.0±14.0 |

NOTE. Values are mean ± SD.
* Posttest values.
[a] Stronger than men as a percentage of normal ($p$<.01).
* Stronger than men as a percentage of normal ($p$<.05).

*Duurtraining*

Garssen et al (2004) selecteerden 16 patiënten met GB en 4 patiënten met een CIDP voor een prospectieve observationele studie. Er werd gekeken naar de mate van vermoeidheid, uitgedrukt in de Fatique Severity Scale (FSS), naar de isokinetische spierkracht rond elleboog en knie. Tevens werd gekeken naar de ADL door middel van de SF-36, samengevoegd in een lichamelijke (PCS) en psychische component (MCS). Bij 10 gezonde individuen, die geen training ondergingen, werden dezelfde parameters gemeten. Het vergelijken van een groep patiënten met polyneuropathie met een gezonde groep is niet reëel.

Gedurende 12 weken werd 3 keer per week getraind op een hometrainer. De training bestond uit vijf minuten warming-up (65% van de maximale hartslag), 30 minuten fietsen en 5-10 minuten cooling-down. Gedurende de 30 minuten werd in de eerste drie weken 70%-90% van de maximale hartslag getraind. Na deze drie weken werd de weerstand van de hometrainer verhoogd van 0 naar 10 of 20W, afhankelijk van de lichamelijke mogelijkheden van de patiënt met dezelfde 70%-90% van de maximale hartslag.

De uitgangswaarden van de interventiegroep ten aanzien van FSS en PCS waren significant verschillend van de gezonde controlegroep. Binnen de interventiegroep was de FSS zowel na 6 als na 12 weken significant verbeterd (20%) ten opzichte van de uitgangswaarde. De PCS was in dezelfde groep na 12 weken eveneens significant verbeterd. (zie tabel 9)

De isokinetische spierkracht van de flexoren en extensoren van de elleboog was na 12 weken significant verbeterd ten opzichte van de uitgangswaarden. De isokinetische spierkracht van de knie extensie was na 12 weken ook significant verbeterd, maar dit gold niet voor de knie flexie. Voordat er werd getraind, was de isokinetische spierkracht van de knie flexie significant slechter bij de patiënten in relatie tot de groep met gezonde individuen.(zie tabel 10)

**Tabel 9 Severitly of fatique and quality of life scores**

| Variable | Baseline, n = 20 | 6 wk, n = 17 | 12 wk, n = 18 | Baseline, n = 10 |
|---|---|---|---|---|
| FSS | 6.1 (0.65) | 5.1 (1.35)* | 4.8 (1.53)* | 2.2 (0.88)‡ |
| SF-36 | | | | |
| PCS | 44.0 | 45.6 | 50.1* | 58.4‡ |
| MCS | 51.6 | 52.7 | 55.9 | 55.7 |

*****significant change from baseline, $p < 0.01$
*significant change from basesline, $p < 0.05$
‡Significant difference compared with baseline values of exercise group, $p < 0.01$
FSS = Fatigue Severity Scale
SF-36 = Short Form-36 Health Questionnaire
PCS = Physical Component Summary
MCS = Mental Component Summary

**Tabel 10 maximum isokinetic muscle strength variables and actvity percentages**

| | Exercise Group | | Healty individuals |
|---|---|---|---|
| Variable | Baseline, n = 0 | 12 wk, n = 18 | Baseline, n = 10 |
| Isokinetic muscle strength | | | |
| Elbow flexion, W | 27.7 (13.2) | 31.4 (14.9)* | 34.5 (15.3) |
| Elbow extension, W | 27.5 (14) | 32.7 (16.7)* | 33.9 (10.3) |
| Knee flexion, W | 39.3 (17.6) | 43.2 (19.7) | 52.3 (16.3)† |
| Knee extension, W | 74.4 (30.3) | 84.8 (33.8)* | 85.7 (22.4) |
| ∑ strength elbow | 27.6 (13.3) | 32 (15.6)* | 34.2 (12.5) |
| ∑ strength knee | 56.8 (23.4) | 64 (25.4)* | 69 (18.4) |
| RAM | | | |
| Percentage activity | 10.7 | 11.2 | 12.2 |

Values are means (SD)
* Significant change from baseline, $p < 0.01$
† Significant difference compared with baseline values of exercise group, $p < 0.05$
∑ strength = sum of all tested muscle groups
RAM = Rotterdam Activity Monitor, measuring percentages of activity during 24 h.

*Praktijkervaring*
Alleen toename van kracht leidt niet altijd tot het gewenste resultaat wat betreft functioneren. Drs Peter Erdmann geeft aan dat bekend is vanuit de bewegingswetenschappen, dat door middel van het trainen van de functionele vaardigheden een actievere levensstijl mogelijk is. De behandeling van patiënten met polyneuropathie in het UMC Utrecht begint altijd met het inventariseren van de problemen. Die problemen worden gemeten door middel van vragenlijsten en/of testen. Met de patiënt wordt een plan van aanpak gemaakt en besproken, waarna de functionele vaardigheden getraind kunnen worden. Over de intensiteit waarmee getraind wordt en wanneer met trainen gestart wordt, zijn geen eenduidige afspraken. Na afloop van de training wordt opnieuw gemeten om het resultaat van de trainingsperiode te beoordelen.

*Functioneel trainen ten opzichte van weerstandtraining*
In het reviewartikel van Kilmer et al (2002) wordt beschreven dat in de gepubliceerde artikelen alleen gekeken is naar de gemeten kracht. Weinig aandacht werd in deze artikelen besteed aan de activiteiten die dagelijks worden uitgeoefend, terwijl juist het functioneel oefenen op de voorgrond staat bij de revalidatiebehandelingen. (Lindeman et al 2005)
Bij patiënten met polyneuropathie werd het effect van functioneel oefenen ten opzichte van weerstandtraining gedurende een bepaalde periode nooit onderzocht. De Vreede et al (2005) publiceerde een onderzoek bij 98 zelfstandige vrouwen, ouder dan 70 jaar, bij wie het functioneel trainen vergeleken werd met weerstandtraining en een controlegroep. Gedurende 12 weken werd 3 keer per week geoefend. De groep waarbij de training bestond uit functionele vaardigheden, oefenenden 3 series van 5-10 herhalingen. Deze oefeningen bestonden uit het horizontaal of verticaal verplaatsen van een voorwerp, het rondlopen met een voorwerp en vanuit liggen naar zitten en vervolgens naar staan te komen. De groep die de weerstandtraining deed, trainde spiergroepen die van belang zijn voor het dagelijks functioneren; 3 series van 10 herhalingen. De controlegroep deed geen extra oefeningen.
Na 12 weken was de Assessment of Daily Activity Performance (ADAP) score significant toegenomen in de groep die functionele vaardigheden oefenden ten opzichte van de beide andere groepen. Er was geen verschil in de groep die weerstandtraining deed ten opzichte van de controlegroep.
Zes maanden na de oefenperiode was de ADAP score in de groep die functionele vaardigheden oefende nog steeds significant verhoogd, terwijl in de groep die weerstandtraining deed de verbeterde spierkracht volledig was verdwenen. Op grond van deze bevindingen moet worden geconcludeerd dat het functioneel oefenen op termijn meer effect heeft dan het oefenen van spierkracht.
Lindeman et al (1995) adviseerde dan ook krachttraining te combineren met het trainen van functionele vaardigheden.

## Discussie/conclusie

Bij het vergelijken van de artikelen waren een aantal beperkingen. Het aantal onderzochte patiënten met polyneuropathie is klein, want volgens de screening van Koes et al (Aufdemkampe et al 2000) is de bewijskracht van de studie bij meer dan 50 patiënten duidelijk hoger. Het generaliseren van de resultaten is hierdoor minder goed mogelijk. Het wetenschappelijk onderzoek van Lindeman et al (1995) en Chetlin et al (2004) scoorden volgens de screening van Koes het hoogst van de besproken artikelen.
De intensiteit van de oefentherapie en de hierbij getrainde spiergroepen is verschillend, waardoor de resultaten niet gegeneraliseerd kunnen worden. Op het niveau van stoornissen is in het artikel van Lindeman et al (1995) en Garssen et al (2004) een verbetering te zien in de

knie extensie. Ruhland et al (1997) vonden een verbetering in de gemiddelde spierscore, van de bovenste en onderste extremiteiten. De flexie van de linker en rechter knie van vrouwen ten opzichte van mannen was in het artikel van Chetlin et al (2004) verbeterd.
Het algemene welbevinden hoeft niet in relatie te staan tot de verbeterde spierkracht, want in het artikel van de Vreede et al (2005) blijkt na zes maanden verbetering van de spierkracht te zijn verdwenen terwijl de ADAP in de groep, die de functionele vaardigheden oefenden, nog steeds verbeterd was. In dit onderzoek bevonden zicht geen patiënten met polyneuropathie, vermoedelijk gelden de bovenstaande resultaten tevens voor patiënten met polyneuropathie.
De gebruikte meetinstrumenten ten behoeve van de activiteiten en het participatie niveau waren verschillend. In het onderzoek van Richardson et al (2001) werd de ABC-schaal gebruikt, Lindeman et al (1995) gebruikte in zijn artikel een vragenlijst ten aanzien van de ADL, gemeten met de VAS score, terwijl Ruhland et al (1997) en Garssen et al (2004) van de SF-36 schaal gebruik maakten. Chetlin et al (2004) gebruikte geen van deze meetinstrumenten, maar vier ADL metingen. (zie tabel 6) De gebruikte meetinstrumenten lieten een trend tot verbetering (Richardson et al 2001) of een significant verschil zien. Helaas werden in de artikelen alleen de resultaten binnen de groepen beschreven en niet tussen de interventiegroep en controlegroep.
Richardson et al (2001) liet de interventiegroep 3 weken trainen, Ruhland et al (1997) 6 weken, Chetlin et al (2004) en Garssen et al (2004) 12 weken en Lindeman et al (1995) 24 weken. Echter pas na 8 weken is er zowel een neurogeen als myogeen trainingseffect te verwachten. Ook worden bijwerkingen als pijn en blessures pas na 8 weken eventueel zichtbaar. (Lindeman et al 2005). Kilmer et al (2004) adviseerde 12 weken training om het effect van neurogene adaptatie en spiervezelhypertrofie te onderscheiden.
De gevonden artikelen gaan over verschillende vormen van polyneuropathie, zodat conclusies niet automatisch mogen worden doorgetrokken. Er is nog onduidelijkheid of de ene vorm van polyneuropathie op dezelfde wijze op oefenen reageert als de andere vorm van polyneuropathie.
Er is ontoereikend bewijs beschikbaar om overtuigd de effecten van weerstandtraining en duurtraining op verbetering van de spierkracht en de vermindering van de beperking in activiteiten bij patiënten met polyneuropathie te bewijzen**.** Elk onderzoek op zich laat enig bewijs zien voor verbetering van de spierkracht en het activiteitenniveau. Het trainen van activiteiten geeft een positief resultaat bij vrouwen ouder dan 70, deze conclusie kan niet worden gegeneraliseerd naar patiënten met polyneuropathie. Deskundigen adviseren het trainen van activiteiten op basis van hun ervaring. Door de verschillende interventies, uitkomstmaten en vormen van polyneuropathie kan er geen eenduidige conclusie worden getrokken wat de juiste behandeling is.

## Aanbeveling

Er zijn weinig studies om antwoord te geven op de vraag of weerstandtraining of duurtraining effect heeft op het verbeteren van stoornissen, activiteiten en/of participatie.
De kans dat patiënten met polyneuropathie in een particuliere praktijk komen is kleiner dan bijvoorbeeld patiënten met cerebrovascular accident. Dit betekent echter niet dat er geen aandacht moet zijn voor goed wetenschappelijk onderzoek bij de verschillende vormen van polyneuropathie. Een gerandomiseerd vergelijkend klinisch klinisch onderzoek van goede kwaliteit; van voldoende omvang en follow-up gedurende langere periode is daarvoor noodzakelijk.
Voor toekomstige studies moeten de volgende overwegingen worden meegenomen:

- voor statistische analyse moeten patiënten met dezelfde vorm van polyneuropathie worden gegroepeerd

- vergelijking van de interventiegroep met een controlegroep die dezelfde vorm van polyneuropathie hebben
- patiënten moeten worden gegroepeerd met dezelfde ernst van spierzwakte en dagelijkse activiteiten
- alleen kwantitatieve metingen moeten worden gebruikt om de veranderingen in kracht na een bepaalde oefenperiode vast te stellen
- beoordeling van het dagelijks functioneren (kwantitatieve metingen als timed motor performance, maar ook subjectieve evaluaties van activiteiten)
- de thuis uitgevoerde oefenprogramma's moeten plaatsvinden onder supervisie en beoordeling van het trouw uitvoeren van het protocol
- de soort training (statisch/dynamisch), de intensiteit van de training en de duur moeten worden gedefinieerd
- het oefenprogramma moet langer dan 12 weken zijn om het effect van neurogene adaptatie en spiervezel hypertrofie te onderscheiden

(Kilmer et al 2002)

Het algemene advies van Lindeman et al (2005) is om oefeningen vooral te richten op het functioneren. Dit soort interventies is nog onvoldoende wetenschappelijk onderzocht. De ervaring als clinicus is dat daarmee de meest relevante winst geboekt kan worden. Functionele veranderingen zijn niet aangetoond. Omdat in de dagelijkse zorg functioneel wordt geoefend, moet het wetenschappelijk onderzoek op deze aspecten worden gericht.

**Literatuurlijst:**


- Aufdemkampe G, v/d Berg J, v/d Windt DAWM**,** *Hoe vind ik het?* Bohn Stafleu Van Loghum 2000

- Chetlin FD, Gutmann L, Tarnopolsky M, Ullrich IH, Yeater RA, *Effects of resistance training and creatine supplementation on fitness and performance in CMT disease [abstract]*. Med Sci Sports Exerc 2003;35.S369

- Chetlin RD, Gutmann L, Tarnopolsky M, Ullrich IH, Yeater RA, *Resistance training effectiveness in patients with Charcot-Marie-Tooth disease: recommendations for exercise prescription.* Arch Phys Med Rehabil 2004; 85:1217-23

- Garssen MP, Bussmann JB, Schmitz PI, Zandbergen A, Welter TG, Merkies IS, Stam HJ, van Doorn PA, *Physical training and fatigue, fitness, and quality of life in Guillain-Barre syndrome and CIDP*, Neurology 2004 (63) blz. 2393

- Kilmer DD, *Response to resistive strengthening exercise training in humans with neuromuscular disease* Am J phys Med Rehabil 2002: 81 (suppl): S121-S126

- Lindeman E, Leffers P, Spaans F, Drukker J, Reulen J, Kerckhoffs M, Koke A, *Strength training in patients with myotonic dystrophy and hereditary motor and sensory neuropathy:* RCT, Archives of Physical Medicine & Rehabilitation 1995 Jul;76(7):612-620

- Lindeman E, Kooi EL van der, *De mogelijkheden van oefentherapie bij neuromusculaire aandoeningen*. Stimulus 2005: 24 (2): 231-43

- McDonald CM, *physical activity, health impairments and disability in neuromuscular disease,* Am J Phys Med Rehabil 2002; 81 (suppl): S108-S120

- Notermans NC e.a., Polyneuropathie, Begeleiding en Behandeling, Elsevier gezondheidszorg, Maarssen 2004

- Richardson KA, *Focused exercise regimen improves clinical measures of balance in patients with peripheral neuropathy*. Arch Phys Med Rehabil, Vol 82, February 2001

- Ruhland L. *The effects of a Home Exercise Program on Impairment and Health-Related Quality of life in persons with chronic peripheral neuropathies***,** Physical Therapy, volume 77, number 10, October 1997

- Visser de M, Vermeulen M, Wokke JHJ, *Neuromusculaire ziekten*, Elsevier/ Bunge, Maarssen 1999

- Vreede de PL e.a., *A functional task exercise programme was better than a resistance exercise programma in elderly woman.*, J Am Geriatr Soc 2005; 53:2-10

- White CM, Pritchard J, Turner-Stokes L, *Exercise for people with peripheral neuropathy*, The Cochrane Database of Systematic Reviews 2006 Issue 2, DOI: 10.1002/14651858.CD003904.pub2 This version first published online: 18 October 2004 in Issue 4, 2004

- Nieuwsbrief GBS/CIDP, jaargang 14 – nummer 27, februari 2007

- Richtlijn Polyneuropathie, Nederlandse Vereniging voor Neurologie en Nederlandse Vereniging voor klinische neurofysiologie, 2005

- www.vsn.nl, site voor de vereniging van spierziekten in Nederland

- www.cbo.nl, kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO

- www.isno.nl, Dutch Neuromuscular Research Support Centre