

De positieve effecten van krachttraining op het ADL bij patiënten met multiple sclerose.

Stefanie van Leusden, 2 april 2008

Eindexamenopdracht afdeling Fysiotherapie Hogeschool Utrecht

Samenvatting

Doelstelling

MS is de meest voorkomende neurologische aandoening onder jong volwassenen. Om te onderzoeken welke therapie bijdraagt aan het ADL van deze groep patiënten, wordt in dit artikel antwoord gegeven op de volgende vraagstelling: welke trainingsvormen dragen bij aan spierkrachtverbetering en zijn het meest effectief voor wat betreft het ADL bij mensen met multiple sclerose? om een zo effectief en wetenschappelijk onderbouwde training te kunnen geven aan deze patiëntengroep.

Methode

Er is gezocht in de volgende elektronische databases: Cochrane Library, PubMed (Medline), CINAHL, PEDro en google scholar. Er is gezocht met een combinatie van de volgende termen: multiple sclerosis, exercise therapy, fatigue, strength, resistance training en effect.

Resultaten

In totaal zijn er vijf relevante artikelen, twee boeken en één overige bron gebruikt. De artikelen zijn de afgelopen vijf jaar gepubliceerd.

Conclusie

Uit de studies kan geconcludeerd worden dat spierkrachttraining een bijdrage levert aan de spierversterking bij mensen met MS en zowel direct als indirect positieve effecten heeft voor wat betreft het ADL.

Inleiding

Steeds vaker wordt fysiotherapie voorgeschreven bij mensen met multiple sclerose. Tot enige jaren geleden leefde de opvatting dat mensen met MS vooral niet te veel fysieke inspanning moesten leveren, omdat hierdoor de kans op exacerbaties en vermoeidheidsklachten zouden toenemen.

Steeds vaker worden in gespecialiseerde centra en/of ziekenhuizen trainingsgroepen voor mensen met MS gestart. Het ziektebeeld van multiple sclerose is zeer uiteenlopend. Een veel geziene klacht is spierzwakte. In dit artikel wordt de aandacht gevestigd op de verbetering van spierkracht en zo ook een verbetering in het ADL. Om uiteindelijk een zo gericht mogelijke training te geven aan mensen met MS wordt er door middel van een literatuurstudie antwoord gegeven op de volgende vraagstelling: Welke trainingsvormen dragen bij aan spierkrachtverbetering en zijn het meest effectief voor wat betreft het ADL bij mensen met multiple sclerose?

Methode

De vraagstelling wordt beantwoord door middel van een literatuurstudie. De gebruikte literatuur komt uit verschillende elektronische databases en een zoekmachine, te weten: Cochrane Library, PubMed (Medline), CINAHL, PEDro en google scholar. Er is gezocht met een combinatie van de volgende termen: Multiple sclerosis, exercise therapy, fatigue, strength, resistance training en effect.

Er is alleen literatuur gebruikt van de laatste vijf jaar om de informatie zo recent mogelijk te houden.

In totaal waren er vijf relevante artikelen die voldeden aan deze criteria. De literatuur bestond uit randomized studies en randomized controlled trials.

Multiple Sclerose

Multiple sclerose (MS) is de meest voorkomende neurologische aandoening onder jong volwassenen. MS heeft een prevalentie van 30/100.000 (Wolters et al. 2004). Deze auto-immuun ziekte wordt gekenmerkt door ontstekingen en beschadigingen van het centrale zenuwstelsel. Zenuwen hebben een isolatielaag bestaande uit myeline. De myeline zorgt ervoor dat zenuwvezels de elektrische signalen snel kunnen geleiden. Bij MS vindt er een demyelinisatie plaats, wat tot uiteenlopende symptomen kan leiden. Veel voorkomende klachten bij mensen met MS zijn vermoeidheid, krachtsvermindering, spasticiteit, oogproblematiek (neuritis optica), pijn, sensibiliteitsstoornissen, continentie problemen en psychologische problematiek zoals depressies.

Er zijn verschillende vormen van MS. Ten eerste de benigne vorm. Dit houdt in dat de patiënt minstens 15 jaar nadat de diagnose MS is vastgesteld geen noemenswaardige klachten heeft. Ten tweede de relapse-remitting vorm. Deze bestaat uit gedeeltelijk of volledig herstel na een exacerbatie. Ten derde de secundaire progressieve vorm. Deze verloopt over het geheel progressief. Ook vinden er exacerbaties plaats, waarna gedeeltelijk herstel kan plaatsvinden. Tot slot de primair progressieve vorm van MS. Bij deze vorm nemen de klachten vanaf het begin geleidelijk toe zonder exacerbaties of tussendoor herstel.

Meetinstrumenten

De Expanded Disability Status Scale (EDSS), Kurtzke 1983 (zie bijlage) wordt in alle onderzoeken gebruikt als maat voor de handicaps en functiebeperkingen van de desbetreffende patiënten. Meetinstrumenten, zoals de Fatigue Severity Scale, de Modified Ashworth Scale en de Timed up and go zijn opgenomen in de bijlagen. Overige meetinstrumenten die in de studies waren gebruikt, waren niet voor handen in de artikelen en overige literatuur.

Resultaten

Voor een overzicht van de verschillende studies met de bijbehorende doelgroepen en trainingen, zie tabel 1. Voor een overzicht van de resultaten, zie tabel 2.

De Bolt et al. 2004 hebben onderzoek gedaan naar het effect van krachttraining van de onderste extremiteit op de balans, kracht en mobiliteit van mensen met MS. De deelnemersgroep bestond uit 29 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van 50.3 jaar en 8 mannen met een gemiddelde leeftijd van 51.1 jaar. Een inclusie criterium van de studie was dat men minimaal 20 meter aaneengesloten moest kunnen lopen, met of zonder hulpmiddel. Een exclusie criterium was dat de deelnemers in de drie maanden voor het onderzoek geen exacerbatie doorgemaakt mochten hebben. Elke deelnemer werd gekoppeld aan een andere deelnemer met dezelfde EDSS score. Door middel van een tos werd bepaald welke deelnemer in de oefengroep en welke in de controlegroep zou komen. Uiteindelijk waren er 19 deelnemers in de trainingsgroep en 18 in de controlegroep.

Het niveau van de deelnemers werd gemeten met de EDSS en de Modified Ashworth Scale (MAS). Specifieke testen, zoals de balans, werd gemeten met behulp van de AccuSway plus. De spierkracht van de onderste extremiteit werd gemeten met de Leg Extensor Power Rig en om de mobiliteit in kaart te brengen werd de Stand Up en Go test gebruikt.

De controlegroep kreeg de opdracht om hun normale niveau van fysieke activiteit onveranderd te laten. De trainingsgroep volgden een acht weken durend trainingsprogramma dat bestond uit 5-10 minuten warming-up, 25-30 minuten krachtoefeningen en 5-10 minuten rekoefeningen. Men trainde met een gewichtsvest, gewichten voor om de enkel en een step. Het gewichtsvest werd ingesteld op 0.5% van het lichaamsgewicht en werd elke twee weken verzaard. De intensiteit werd gebaseerd op een onderzoek van Stone et al. (1997). Men voerde de trainingen zelfstandig thuis uit met behulp van een videoband. Ter controle kregen de deelnemers in de oefengroep twee keer per maand een bezoek aan huis en vond er wekelijks telefonisch contact plaats. 95% van de oefengroep heeft de trainingssessies voltooid en tevens het gewichtsvest verzaard met 0.5 tot 1.0% van het lichaamsgewicht.

Er zijn geen significante verschillen gevonden tussen de controlegroep en de oefengroep voor en na de acht weken durende training voor wat betreft de EDSS, de MAS, de mobiliteit en de balans. De spierkracht van de benen was bij de trainingsgroep significant verbeterd. Hun kracht verbeterde met 37.4% ten opzichte van 6.7% van de controlegroep. De balans en mobiliteit scores zijn verbeterd, maar niet significant.

In een randomized controlled trial hebben Surakka et al. 2004 onderzoek gedaan naar de effecten van aerobetraining en krachttraining op spiervermoeidheid. Er zaten 47 deelnemers in de trainingsgroep en 48 deelnemers in de controlegroep. De deelnemers moesten voldoen aan de volgende inclusiecriteria: een leeftijd tussen de 30 en 54 jaar, een definitieve diagnose van MS, een EDSS score van 1.0-5.5 en men moest bereidwillig zijn om aan de trainingen en het huiswerkprogramma deel te nemen. De exclusiecriteria waren hart- en vaatziekten of een aandoening aan het bewegingsapparaat die de deelnemer zou hinderen in deelname aan het oefenprogramma. Men mocht in de maand voor de start van het onderzoek geen exacerbatie hebben gehad. Mensen die intensieve lichamelijke activiteit van minimaal vijf keer per week gedurende 30 minuten genoten, werden uitgesloten van deelname. Mensen met andere medische, psychologische of overige indicaties, die hen zouden beletten om het oefenprogramma te voltooien werden eveneens uitgesloten van deelname. De deelnemers werden willekeurig verdeeld in een oefengroep en een controlegroep door middel van bepaalde software.

Het niveau werd in kaart gebracht door middel van de EDSS score, de spierkracht van het been door middel van een dynamometer (AbHUR), de Fatigue Index werd gemeten met de area under force curve (AUFC), de Fatigue Severity Scale en de Ambulatory Fatigue Index (AFI) d.m.v. de 500 meter looptest.

De controlegroep moest hun normale leven voortzetten. De trainingsgroep volgde een 26 weken durend trainingsprogramma. Tijdens de eerste drie weken werd er onder supervisie getraind. Bij de aerobe training werd er gedurende de hele periode op 65-70% van de maximale hartfrequentie getraind. Deze vond eerst plaats in het zwembad en vervolgens deed men een activiteit naar keuze. De krachttraining werd de eerste drie weken gedaan met fitnessapparaten. Het gehele lichaam werd getraind. De intensiteit lag op 50-60% van 1RM. De overige 23 weken werden de oefeningen thuis gedaan met elastische banden. In week 1-17 deed men de oefeningen vier keer per week en in week 18-23 vijf keer per week. De deelnemers hielden een dagboek bij, waarin de intensiteit, de duur en de zwaarte van de oefeningen werd genoteerd.

Aan het einde van het onderzoek is gebleken dat de vrouwen 62% en de mannen 53% van de thuis geplande spierkrachttraining hadden volbracht. Bij de vrouwen was de Fatigue Index van knie flexoren en extensoren significant verbeterd gedurende de training. De Fatigue Index van de knie extensoren was bij de vrouwelijke trainsters gedaald met 3.3% tijdens het 23 weken durend huiswerkprogramma terwijl die score bij de vrouwen in de controle groep was gestegen met 4.3%. De Fatigue Index voor de knie flexoren was al in de eerste drie weken verbeterd. Bij de mannen steeg in beide groepen de Fatigue Index voor de knie extensoren gedurende de zes maanden training.

In een onderzoek van Gregory et al. 2005 hebben zeven vrouwen en één man met een gemiddelde leeftijd van 46, deelgenomen aan een onderzoek naar de effecten van een acht weken durende kracht training van de onderste extremiteit. Inclusiecriteria van dit onderzoek waren een vastgestelde diagnose van MS, de relapse-remitting vorm. Men had in de afgelopen drie maanden lichte fysieke activiteit ondernomen en het gebruik van glatiramer acetate (medicatie) werd toegestaan. Exclusiecriteria waren het gebruik van prednison en antispasme medicatie, metabole ziekten en orthopedische beperkingen.

De deelnemers hadden een EDSS score van 2.5 tot 5.5. De isometrische kracht van de knie flexoren en extensoren van de meest aangedane zijde werd gemeten met een dynamometer. Het looppatroon van de deelnemers werd getest door middel van een zeven meter loopevaluatie, vastgelegd op video. Tot slot moest men drie minuten lang zo vaak mogelijk stappen.

De daadwerkelijke training werd twee keer per week gedaan en bestond uit een warming up van vijf herhalingen per fitnessapparaat met een intensiteit van 40% van 1RM. Vervolgens werd een set van 10-15 herhalingen uitgevoerd met een intensiteit van 70% van 1RM. De trainingen vonden plaats onder supervisie.

Alle acht deelnemers hebben het 8 weken durende trainingsprogramma afgemaakt. Voor de meest aangedane zijde is een significante vermindering van tijd waar te nemen die nodig is gedurende de standfase en een stijging van tijd in de swing fase. Voor de minder aangedane zijde is een significante stijging van tijd opgetreden voor wat betreft de stap lengte en een vermindering van tijd voor de toe-off-fase. De EDSS score daalde van 3.7 naar 3.2 en neigde naar significantie. De isometrische kracht van de knie extensoren en plantair flexoren stegen met respectievelijk 7.2% en 55%. De kracht van de dorsaalflexoren en de knie extensoren bleef statistisch onveranderd. Het aantal steps nam toe met 8.7%

Romberg et al. 2005 hebben een onderzoek gedaan naar de effecten van een zes maanden durend oefenprogramma bij mensen met ms. Inclusiecriteria bij deze studie waren dat de diagnose MS vastgesteld moest zijn. Men moest een EDSS score van 1.0 tot 5.5 hebben en een leeftijd tussen de 30 en 55 jaar. Exclusiecriteria waren; een exacerbatie in de maand voor aanvang van het onderzoek; deelname aan een training gedurende drie maanden, vijf keer per week voor ten minste 30 minuten in de periode voor het onderzoek; andere medische en/of psychische aandoening die de training zou beletten. Er waren in totaal 95 deelnemers die op basis van sekse gerandomiseerd werden in een oefen- en een controlegroep.

Het niveau van de deelnemers werd onder andere in kaart gebracht door de EDSS score. Tevens werd er informatie vergaard over de medische toestand. Twee looptests werden gedaan. De 7.62 meter en de 500 meter looptest. Maximale isometrische spierkracht van de knieflexoren en extensoren werd gemeten d.m.v. een dynamometer. De kracht van de bovenste extremiteit werd gemeten door middel van een zo vaak mogelijk herhaalde bewegingen met dumbbells. De VO₂ max. werd bepaald d.m.v. een test op een fietsergometer. Tot slot werd de statische balans gemeten d.m.v. de equiscale.

Er werd 26 weken getraind, waarvan de eerste drie onder begeleiding. In week 4 t/m 26 werd er een progressief trainingsprogramma opgesteld om thuis uit te voeren. Er werden weerstandoefeningen voor het gehele lichaam gedaan met een theraband en een aerobettraining naar keuze, het liefst aquatraining. De intensiteit van de trainingen bestond in week 4 t/m 20 uit drie keer per week krachttraining en één keer per week aerobe training. In week 21 t/m 26 werd er vier keer per week krachttraining gedaan en één keer per week aerobe training. In week 15 kregen de deelnemers nieuwe therabanden met meer weerstand. Gedurende de hele periode vond er vier keer telefonisch contact plaats. De deelnemers moesten een dagboek bijhouden waarin ze hun activiteiten bijhielden.

24% van de oefengroep heeft minder dan 1/3^e van de geplande trainingen gedaan. 9% van deze groep heeft het volledige trainingsprogramma doorlopen. Aan het eind van de studie werden er geen significante verschillen waargenomen voor de EDSS score. De 7.62 en 500 meter looptest verbeterde beide significant. De 7.62 meter looptest daalde met 12% in de oefengroep en met 6% in de controlegroep. De 500 meter looptest verbeterde in de oefengroep met 6% en bleef bij de controlegroep gelijk aan het beginniveau. De kracht van de knieflexoren verbeterde in de oefengroep significant. Bij de controlegroep verbeterde deze alleen significant voor het rechterbeen. De spierkracht van de bovenste extremiteit verbeterde in de oefengroep significant in vergelijking tot de controlegroep.

White et al. 2004 hebben een studie gedaan naar het effect van krachttraining op de spierkracht en functionele mogelijkheden bij mensen met MS. De onderzoeksgroep bestond uit acht mensen, waarvan één man. Inclusiecriteria waren ten eerste een vastgestelde diagnose MS, ten tweede een EDSS score van 1-5 en tot slot werd het gebruik van medicatie zoals interferon beta 1 α en 1 β en flitramer acetate toegestaan. Exclusiecriteria bij deze studie waren hart- en vaatziekten, schildklier en/of orthopedische afwijkingen. Bij gebruik van prednison en antispasme medicatie werd men uitgesloten van deelname aan het onderzoek. Er werd een krachtmeting met behulp van een isometrische dynamometer gedaan voor de knie en de enkel. Een vet meting en een voedingsanalyse werden gedaan. Om het lopen in kaart te brengen werd de 25ft. looptest gedaan en werd het aantal steps in drie minuten gemeten. De Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) en de EDSS score werd ingevuld. De training bestond uit krachttraining gedurende acht weken, twee keer per week, gericht op de onderste extremiteit. Alle trainingen werden onder supervisie uitgevoerd. De training bestond uit een warming-up op 40% van 1RM, 5 herhalingen. In de eerste week 10 herhalingen op 50% van 1RM. In week 2 op 60% met 10-15 herhalingen. De daarop volgende weken werd er getraind op 70% van 1RM gedurende 10-15 herhalingen. Alle acht deelnemers hebben de training volbracht. Er is een significante verbetering te zien voor de knie-extensie en de plantairflexie van respectievelijk 7.4 en 52%. De 25ft. looptest bleef gelijk. Het aantal steps in drie minuten verbeterde significant met een percentage van 8.7%. De MFIS daalde significant van 32 naar 26. Het vetpercentage bleef onveranderd.

Discussie

Beperkende factoren in het onderzoek van de Bolt et al. 2004 was de kleine onderzoeksgroep. De duur van het onderzoek was wellicht te kort om significante verschillen in mobiliteit en balans waar te nemen. Het verschil in kracht tussen de controle- en de oefengroep was waarschijnlijk in het voordeel van de oefengroep. Zij hadden aan de start van het onderzoek een betere score. Het is mogelijk dat deze groep hierdoor beter trainbaar was. Erg positief aan dit onderzoek waren de kosten van de training en de benodigdheden. Deze bedroegen in totaal \$60.

In het onderzoek van Surakka et al. 2004 bleek dat de mannen minder hadden getraind dan de vrouwen. Het onderzoek duurde zes maanden. Wellicht is deze periode te lang en zijn de effecten van de training niet waarneembaar in verband met het progressieve verloop van MS. In de studie lag het percentage met de progressieve vorm bij de mannen hoger dan bij de vrouwen. Tevens hadden de mannelijke deelnemers een hogere EDSS score dan de vrouwelijke deelnemers. Over het algemeen verloopt het ziekteproces bij mannen sneller dan bij vrouwen. Dit kan een verklaring zijn waarom bij de vrouwen de Fatigue Index is afgenomen en dat deze bij de mannen is toegenomen. Alle deelnemers waren licht tot matig beperkt. Naar aanleiding van dit onderzoek kan dus geen uitspraak gedaan worden over de effecten van deze trainingsvorm bij alle mensen met MS.

In het onderzoek naar de effecten van krachttraining op het looppatroon (Gregory et al. 2005) is gebleken dat het looppatroon na de trainingen meer neigde naar het looppatroon van een gezond persoon. In eerste instantie leek het looppatroon van de deelnemers meer op dat van ouderen. De plantairflexie van de enkel heeft een voorspellende waarde op de loopsymmetrie. De kracht van de plantairflexoren was met 55% verbeterd. Hierdoor is te verklaren dat men na de trainingen een meer symmetrisch looppatroon hadden. Een kanttekening bij dit onderzoek was de kleine onderzoeksgroep.

Een aantal negatieve punten in de studie van Romberg et al. 2005 is dat ze isometrisch hebben gemeten, maar isotonisch getraind. Er is weinig gedaan om de motivatie van de patiënten te controleren of te verbeteren. De deelnemers moesten zelf een dagboek bijhouden, dit is wellicht niet betrouwbaar genoeg. Er waren vier telefonische contacten gedurende de hele studie. Dit is erg weinig gedurende een half jaar. De randomisatie van de patiënten werd voor de baselinemeting gedaan in verband met de reistijd van de deelnemers. Er is dus geen rekening gehouden met het niveau van de oefen- en de controlegroep.

In de studie van White et al. 2004 is gebleken dat een toename van de kracht leidt tot een toename van het aantal steps. Er is echter geen verschil gemeten in de 25ft. looptest. Wellicht dat bij een langere looptest meer resultaten zichtbaar zouden zijn. Kanttekeningen bij deze studie zijn de kleine onderzoeksgroep en het gewicht van de deelnemers. Het BMI was gemiddeld 27, wat kan leiden tot een toename van vermoeidheid.

Het ziektebeeld van MS is zeer uiteenlopend. Zoals ook uit de onderzoeken bleek, was de patiëntengroep erg divers. De verhouding tussen mannen en vrouwen was niet gelijk, er waren allerlei vormen van MS in één studie, het gebruik van sommige medicaties werd alleen bij de studies van Gregory et al. 2005 en White et al. 2005 als exclusiecriteria gezien. Een nadeel van deze studies was dat er geen controlegroep aanwezig was.

Ondanks de kanttekeningen die bij de onderzoeken geplaatst kunnen worden, is duidelijk dat de verschillende trainingen positieve effecten hebben bij mensen met MS.

Conclusie

Uit de studies kan geconcludeerd worden dat spierkrachttraining bij mensen met MS een bijdrage levert aan de spierversterking. Dit uitte zich in een verbetering van de balans, mobiliteit, loopsymmetrie, loopsnelheid en het aantal steps in drie minuten. Bij vrouwen verbeterde de Fatigue Index na zes maanden krachttraining, bij mannen niet.

Er zijn geen negatieve bijwerkingen, zoals blessures of een verergering van het ziektebeeld, opgetreden tijdens de studies. Het is aan te raden om patiënten met MS onder begeleiding te laten trainen in verband met de geringe therapietrouw.

Onderzoek	Onderzoeksgroep	Inclusiecriteria	Exclusiecriteria	Training
1. De Bolt et al. 2004 RCT	29 vrouwen, gemiddelde leeftijd 50.3 jaar. 8 mannen, gemiddelde leeftijd 51.1 jaar. 19 deelnemers in de controlegroep 18 deelnemers in de trainingsgroep	-Minstens 20 meter aaneengesloten kunnen lopen.	-3 maanden voor de start van het onderzoek een exacerbatie	Trainingsgroep: 8 weken, 3x per week krachttraining onderste extremiteit thuis uitgevoerd. Controlegroep: normale activiteiten voortzetten.
2. Surakka et al. 2004 RCT	47 deelnemers in de trainingsgroep 48 deelnemers in de controlegroep	-Leeftijd tussen 30-54 jaar -Vastgestelde diagnose MS -EDSS score van 1.0-5.5	-Hart- en vaatziekten -Aandoening bewegingsapparaat die deelname zou hinderen -1 maand voor de start van het onderzoek een exacerbatie -Intensieve lichamelijke activiteit 5x per week, voor ten minste 30 minuten per keer	Trainingsgroep: aerobe training, 65-70% max. Hf. Krachttraining gehele lichaam, 50-60% 1RM. Gedurende 26 weken, 4/5 keer per week. Controlegroep: normale activiteiten voortzetten.
3. Gregory et al. 2005 Non-controlled study	7 vrouwen en 1 man met een gemiddelde leeftijd van 46 Geen controlegroep.	-Vastgestelde diagnose MS, relapse-remitting vorm. -In de afgelopen drie maanden lichte fysieke activiteit genoten.	-Gebruik van prednison en/of antispasme medicatie -Metabole ziekten -Orthopedische beperkingen	8 weken durende krachttraining m.b.v. fitnessapparaten. Warming-up op 40% van 1RM. Vervolgens 10-15 hh. op 70% van 1RM.
4. Romberg et al. 2005 Randomized study	95 deelnemers, verdeeld over een trainings- en een oefengroep.	-Leeftijd tussen 30-55 jaar -Vastgestelde diagnose MS -EDSS score van 1.0-5.5	-Een exacerbatie 1 maand voor de start van het onderzoek - Intensieve lichamelijke activiteit 5x per week, voor ten minste 30 minuten per keer	26 weken durende training, bestaande uit krachttraining voor het gehele lichaam, 3/4 keer per week en aerobettraining één keer per week. Controlegroep: normale activiteiten voortzetten.
5. White et al. 2005 Non-controlled study	7 vrouwen en 1 man	-Vastgestelde diagnose MS -EDSS score van 1-5	-Hart- en vaatziekten -Schildklier afwijkingen -Orthopedische aandoeningen -Gebruik van prednison en/of antispasme medicatie	8 weken durende krachttraining van de onderste extremiteit twee keer per week. Beginnend op 50% van 1RM, opbouwend naar 70% vanaf week 3.

Tabel 1: onderzoek, doelgroep met in- en exclusiecriteria en de training.

Onderzoek	Controle van de trainingen	Meetinstrumenten	Resultaten
1. De Bolt et al. 2004 RCT	Wekelijks telefonisch contact met de deelnemers en twee keer per maand een bezoek aan huis.	-EDSS score -Modified Ashworth Scale -Balans werd getest m.b.v. de AccuSway plus -Spierkracht van de onderste extremiteit d.m.v. Leg Extensor Power Rig -Mobiliteit d.m.v. Stand Up and Go	-Spierkracht toename in de trainingsgroep van 37.4% ten opzichte van 6.7% in de controlegroep.* -Verbetering in balans en mobiliteit scores -Geen verandering in EDSS score en MAS.
2. Surakka et al. 2004 RCT	De deelnemers hielden een dagboek bij waarin de intensiteit, de duur en de zwaarte van de oefeningen werd genoteerd.	-EDSS score -Spierkracht o.e. d.m.v. een dynamometer -Fatigue Index -Fatigue Severity Scale -Ambulatory Fatigue Index d.m.v. de 500 meter looptest	-De Fatigue Index van de knie extensoren bij vrouwen in de trainingsgroep was gedaald met 3.3%*. In de controlegroep was deze gestegen met 4.3%* -De Fatigue Index van de knie flexoren bij de vrouwen was in de trainingsgroep gedaald met 1.9% en gestegen met 5.3% in de controlegroep.* -Geen verschil tussen de mannen in de controlegroep en in de oefengroep voor de extensie en flexie kracht. -Geen verbetering voor de overige metingen.
3. Gregory et al. 2005 Non-controlled study	De trainingen vonden plaats onder supervisie	-EDSS score -Spierkracht o.e. d.m.v. een dynamometer -loopevaluatie, vastgelegd op video -3 minuten zo vaak mogelijk stappen	-Daling van de EDSS score van 3.7 naar 3.2. -Isometrische kracht knie extensoren en plantair flexoren steeg met 7.2 en 55% * -Meest aangedane zijde: vermindering van tijd gedurende stand fase en stijging van tijd in swing fase * -Minst aangedane zijde: stijging stap lengte en vermindering van tijd voor toe off fase. * -Het aantal steps nam toe met 8.7%
4. Romberg et al. 2005	De deelnemers hielden een dagboek	-EDSS score	-De 7.62 meter looptest verbeterde

Randomized study	bij en er vond vier keer telefonisch contact plaats.	-7.62 meter looptest -500 meter looptest -Spierkracht o.e. d.m.v. dynamometer -Spierkracht b.e. d.m.v. dumbbels -VO2max. d.m.v. een fietsergometer -statische balans d.m.v. de equiscale	met 12% in de oefengroep en met 6% in de controlegroep * -De 500 meter looptest verbeterde in de oefengroep met 6% en bleef gelijk in de controlegroep * -Kracht in de oefengroep verbeterde * -Kracht in de controlegroep verbeterde voor het rechterbeen * -Kracht b.e. steeg in de oefengroep in vergelijking tot de controle groep * -Geen veranderingen voor de EDSS score, VO2max. en statische balans.
5. White et al. 2005 Non-controlled study	De trainingen vonden plaats onder supervisie.	-EDSS score -Aantal steps in drie minuten -Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) -Spierkracht o.e. d.m.v. dynamometer -25 ft. Looptest -Vet meting	-Verbetering van knie extensoren en plantairflexoren van 7.4 en 52% * -Het aantal steps in drie minuten nam toe met 8.7% * -De MFIS daalde van 32 naar 26 * -De 25ft. Looptest bleef onveranderd -Het vetpercentage bleef gelijk.

Tabel 2: Onderzoek, controle van de trainingen, meetinstrumenten en de resultaten.

Resultaten met een * zijn significant.

o.e.: onderste extremiteit.

b.e.: bovenste extremiteit.

Literatuurlijst

-De Bolt S.: *The effects of home-based resistance exercise on balance, power and mobility in adults with multiple sclerosis*. In: Arch Phys Med Rehabil, nummer 85, februari 2004.

-Gregory M.: *Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis*. In: Arch Phys Med Rehabil, nummer 86, September 2005.

-Hintzen R.Q.: *Multiple Sclerose*. Uitgeverij Drukkerij Groen BV, Leiden 1998

-Romberg A.: *Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis*. In: Neurology, nummer 63, 2004.

-Surakka J.: *Effects of aerobic and strength exercise on motor fatigue in men and women with multiple sclerosis: a randomized controlled trial*. In: Clinical rehabilitation 2004; 18.

-White L.J.: *Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis*. In: Multiple Sclerosis 2004;10.

-Wolters E.: *Neurologie Structuur, functie en dysfunctie van het zenuwstelsel*. Uitgeverij Bohn Stafleu van Loghum, Houten 2004

Internetbron

-www.irv.nl, site van het expertisecentrum meetinstrumenten voor revalidatie met informatie over meetinstrumenten.

Aanbevolen literatuur

- Bjarnadottir O.H.: *Multiple sclerosis and brief moderate exercise*. In: Multiple sclerosis, nummer 13, maart 2007.
- Cattaneo D.: *Effects of balance exercises on people with multiple sclerosis: a pilot study*. In: Clinical Rehabilitation 2007; 21.
- Dalgas U.: *Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance- and combined training*. In: Multiple sclerosis, nummer 14, september 2007.
- Gallien P.: *Physical training and multiple sclerosis*. In: Annales de réadaptation et de médecine physique, nummer 50, 2007.
- Kileff J.: *A pilot study of the effect of aerobic exercise on people with moderate disability multiple sclerosis*. In: Clinical Rehabilitation 2005; 19.
- McAuley E.: *Enhancing physical activity adherence and well-being in multiple sclerosis: a randomised controlled trial*. In: Multiple sclerosis, nummer 13, februari 2007.
- Molt R.W.: *Physical activity and multiple sclerosis*. In: Multiple Sclerosis 2005; 11.
- Rampello A.: *Effect of aerobic training on walking capacity and maximal exercise tolerance in patients with multiple sclerosis: a randomized crossover controlled study*. In: Physical Therapy, jrg. 5, nummer 87, mei 2007.
- Rietberg M.B.: *Exercise therapy for multiple sclerosis*. In: cochrane database of systematic reviews, nummer 3, juli 2004.
- White L.J.: *Exercise and multiple sclerosis*. In: Sports Med, nummer 34, 2004.

Internetbron

- www.cebp.nl, site van het centre for evidence based physiotherapy met informatie over meetinstrumenten.

Bijlagen

Expanded Disability Status Scale (EDSS) (Hintzen et al.1998)

- 0.0 geen klachten of afwijkingen
- 1.0 geen klachten; een enkele afwijking bij neurologisch onderzoek
- 1.5 geen klachten; enkele afwijkingen bij neurologisch onderzoek
- 2.0 een enkele klacht; afwijkingen bij neurologisch onderzoek
- 2.5 enkele klachten; afwijkingen bij neurologisch onderzoek
- 3.0 duidelijke klachten in een functie of lichte klachten over meerdere functies
- 3.5 klachten over meerdere functies, doch volledig ambulante
- 4.0 forse klachten en belemmeringen in meerdere functies; ambulante gedurende minimaal 12 uur; meer dan 500 meter lopen zonder hulp of rusten
- 4.5 forse klachten en belemmeringen in meerdere functies; ambulante gedurende minimaal 12 uur; enige hulp nodig; meer dan 300 meter lopen zonder hulp of rusten
- 5.0 volledige dagtaak niet meer mogelijk; loopafstand zonder hulp of rusten niet meer dan 200 meter
- 5.5 volledige dagtaak niet meer mogelijk; loopafstand zonder hulp of rusten niet meer dan 100 meter
- 6.0 af en toe, of aan één kant hulp nodig om 100 meter te kunnen afleggen
- 6.5 meestal beiderzijds steun of hulpmiddel nodig om 20 meter te kunnen afleggen
- 7.0 kan, ook met hulpmiddelen, niet meer dan 5 meter afleggen; op rolstoel aangewezen
- 7.5 kan niet meer dan enkele passen lopen, aangewezen op rolstoel; hulp nodig bij vervoer
- 8.0 aangewezen op rolstoel; grootste deel van de dag uit bed; effectief gebruik van armen mogelijk
- 8.5 bedlegerig gedurende vrijwel de gehele dag; door enig effectief gebruik van de armen niet geheel afhankelijk
- 9.0 geheel afhankelijk; bedlegerig; communicatie mogelijk
- 9.5 geheel afhankelijk; geen communicatie
- 10.0 overleden; toe te schrijven aan MS

Fatigue Severity Scale (www.irv.nl)

- Wordt door de patiënt ingevuld
- De gemiddelde score wordt berekend

1. Als ik moe ben, ben ik minder gemotiveerd.

Helemaal mee oneens

--	--	--	--	--	--	--	--

Helemaal mee eens

2. Mijn vermoeidheid wordt opgeroepen door lichaamsbeweging.

Helemaal mee oneens

--	--	--	--	--	--	--	--

Helemaal mee eens

3. Ik ben snel vermoeid.

Helemaal mee oneens

--	--	--	--	--	--	--	--

Helemaal mee eens

4. Moeheid belemmert mijn lichamelijk functioneren.

Helemaal mee oneens

--	--	--	--	--	--	--	--

Helemaal mee eens

5. Mijn moeheid zorgt vaak voor problemen.

Helemaal mee oneens

--	--	--	--	--	--	--	--

Helemaal mee eens

6. Langdurig lichamelijk inspannen kan ik niet door de vermoeidheid.

Helemaal mee oneens

--	--	--	--	--	--	--	--

Helemaal mee eens

7. Moeheid belemmert mij bij het uitvoeren van bepaalde taken en verantwoordelijkheden.

Helemaal mee oneens

--	--	--	--	--	--	--	--

Helemaal mee eens

8. Van de klachten die mij het meest hinderen, is vermoeidheid één van de drie ergste.

Helemaal mee oneens

--	--	--	--	--	--	--	--

Helemaal mee eens

9. Bij mijn werk, gezinsleven of sociale contacten word ik belemmerd door mijn vermoeidheid.

Helemaal mee oneens

--	--	--	--	--	--	--	--

Helemaal mee eens

Modified Ashworth Scale (MAS) (www.irv.nl)

Score	Omschrijving
0	<i>Geen verhoogde spiertonus</i>
1	<i>Gering verhoogde spiertonus</i> Manifesteert zich als een plotseling optredende spanning gevolgd door een ontspanning of treedt op als een minimale weerstand aan het eind van de bewegingsuitslag wanneer het aangedane lichaamsdeel wordt bewogen in flexie- of extensierichting.
1 ⁺	<i>Gering verhoogde spiertonus</i> Manifesteert zich als een plotseling optredende spanning en blijft daarna als geringe weerstand voelbaar tijdens het resterende bewegingstraject.
2	<i>Meer uitgesproken verhoogde spiertonus</i> Het betreffende lichaamsdeel beweegt echter vrij gemakkelijk.
3	<i>Aanzienlijk verhoogde spiertonus</i> Passief bewegen is moeilijk.
4	<i>Niet te bewegen</i> Aangedane lichaamsdeel is niet te bewegen in flexie- of extensierichting.

Timed Up And Go (www.irv.nl)

Het doel van deze test is het meten (in seconden) om op te staan uit een stoel, in een comfortabel tempo drie meter te lopen, om te keren, weer terug te lopen en te gaan zitten.