

Physios

Praktische
nascholing over
fysiotherapie

- ✓ 4 keer per jaar het nascholingstijdschrift Physios;
- ✓ geaccrediteerd door het KNGF én het Keurmerk Fysiotherapie;
- ✓ praktijkgerichte artikelen over actuele onderwerpen die je kennis up-to-date houden;
- ✓ volledige toegang tot het online Physios-archief met alle sinds 2009 verschenen artikelen en video's;
- ✓ korting op de Physios-events en Specials.



Per editie
**6 geaccrediteerde
e-learning**s



Scan voor
de actie

www.physios.nl

SAMENVATTING

Multiple sclerose is een auto-immuunaandoening waarbij het centrale zenuwstelsel wordt aangetast, hetgeen tot diverse neurologische symptomen leidt. Tot 1990 werd personen met MS aangeraden om fysieke activiteit te mijden, vanwege de veronderstelling dat beweging de ziekte zou verergeren. Rond 2000 werd voor het eerst aangetoond dat dit niet het geval is, waarna het wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van beweging exponentieel groeide. Intussen is het zelfs bekend dat, net als in de sportwereld, 'high-intensity interval training' (HIIT) wellicht de beste trainingsvorm is voor het verbeteren van diverse functionele en fitheidsparameters. Recent onderzoek toont aan dat ook zittijd een belangrijke nefaste invloed heeft op de gezondheid, en dat dit niet of moeilijk te compenseren is met training. Dit betekent dat een ideaal beweegpatroon voor Personen met MS bestaat uit een combinatie van HIIT en het reduceren van de zittijd. Voor elke patiënt dient individueel bekeken te worden wat de beste aanpassingen zijn.

**Ine Nieste en Bert Op 't Eijnde**

Drs. I. Nieste, doctoraatsstudente, Sports Medicine Research Center (SMRC), Biomedical Research Institute (BIOMED), Faculty of Medicine and Life Sciences, Hasselt University, Hasselt; e-mail: ine.nieste@uhasselt.be

Prof. dr. B.O. 't Eijnde, hoogleraar inspanningsfysiologie, Sports Medicine Research Center (SMRC), Biomedical Research Institute (BIOMED), Faculty of Medicine and Life Sciences, Hasselt University, Hasselt

(R)evolutie in beweegrichtlijnen voor personen met multiple sclerose

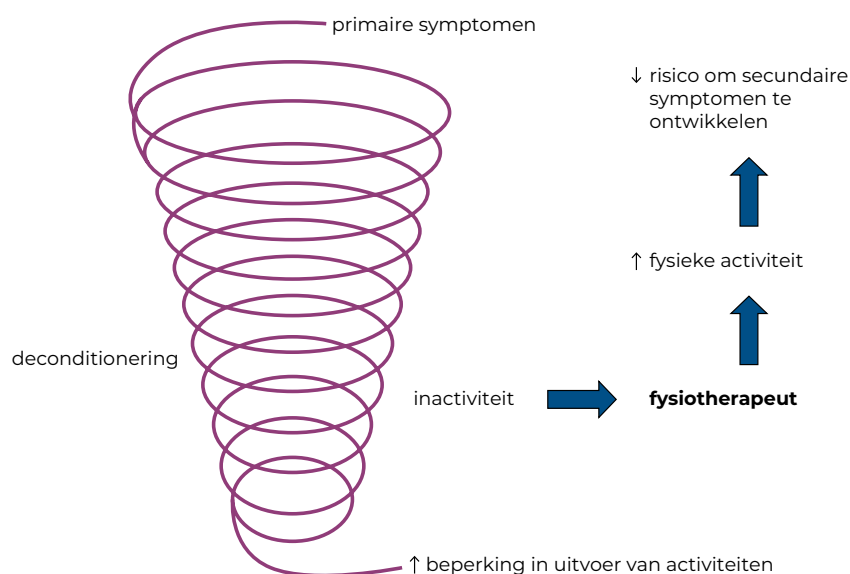
LEERDOELEN

Na het bestuderen van dit artikel:

- weet u dat HIIT een door evidentie ondersteunde trainingsvorm is voor het verbeteren van functionele parameters bij personen met MS;
- weet u dat er bij HIIT grotere trainingswinsten geboekt worden dan bij klassieke duurtraining;
- kunt u een gepersonaliseerd HIIT-trainingsschema opstellen voor personen met MS;
- weet u dat alleen voldoende bewegen niet genoeg is voor een gezond beweegpatroon, maar dat er ook rekening gehouden moet worden met zittijd en zitpatronen;
- weet u hoe u mensen met MS kunt begeleiden naar een gezonder beweegpatroon.

Inleiding

Multiple sclerose (MS) is een inflammatoire auto-immuunaandoening waarbij de myelineschedes of isolatielaagjes rond de zenuwen van het centrale zenuwstelsel worden aangetast.¹ Hierdoor ontstaan primaire ziektesymptomen, zoals spierzwakte en gevoelloosheid (kader 1). MS is de meest voorkomende niet-traumatische neurologische aandoening bij jonge mensen.² Tot in de jaren negentig werd personen met MS aangeraden zoveel mogelijk te rusten, vanwege de veronderstelling dat beweging de ziektesymptomen zou verergeren door een toename van de lichaamstemperatuur.³ In 2006 toonden onderzoekers aan dat een fysieke trainingssessie echter geen enkele negatieve invloed heeft op vermoeidheid en functie, en dat er hoogstens een tijdelijke verandering van maximaal 30 minuten optreedt in sensorische symptomen zoals tintelingen en een zwaar of brandend gevoel in de ledematen.⁴ Hierbij verergerde de intensiteit van reeds aanwezige sensorische symptomen of ontstonden er nieuwe sensorische symptomen. Oudere personen met MS en personen met MS die reeds voor de trainingssessie sensorische symptomen hadden, hadden een grotere kans op deze verergering van symptomen na



Figuur 1 Viciëuze inactiviteitscirkel. (Naar: Painter et al., 1994.⁵)

de training. Na 2006 is het wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van beweging en training in een stroomversnelling gekomen, waardoor er intussen verschillende nieuwe inzichten zijn verworven. In tegenstelling tot twintig jaar geleden is intussen bekend dat er juist een viciëuze cirkel ontstaat wanneer personen met MS fysiek inactief zijn. Hierbij gaat hun conditie achteruit, krijgen ze nog meer problemen met bijvoorbeeld wandelen, worden ze nog inactiever, verslechtert hun conditie nog verder, enzovoort (figuur 1). De gevolgen van deze viciëuze cirkel worden secundaire symptomen genoemd. Binnen de secundaire symptomen wordt er een onderscheid gemaakt tussen functionele en gezondheidsgerelateerde problemen. Ten slotte zijn er ook tertiaire symptomen, die vooral met de maatschappelijke rol te maken hebben.

De behandeling wordt onderverdeeld in dezelfde drie grote domeinen. De behandeling van primaire of neurologische symptomen bestaat uit verschillende types eerste- en tweedelijnsmedicatie, in combinatie met kinesi-/fysiotherapie.¹ Voor de tertiaire symptomen is maatschappelijke en/of psychologische ondersteuning nodig. De kinesitherapeut speelt een rol bij de behandeling van secundaire symptomen. Deze behandeling kan eventueel aangevuld worden met medicatie en/of vitamines, maar het is van belang om door middel van beweging te voorkomen dat deze symptomen zich ontwik-

kelen tot de fase waarin medicatie noodzakelijk is. Het is de taak van de kinesitherapeut om patiënten uit de eerder genoemde viciëuze cirkel te begeleiden of, nog beter, om te voorkomen dat die viciëuze cirkel ontstaat (figuur 1). Dit artikel licht toe welke methodes hier het meest geschikt voor zijn, op basis van recente wetenschappelijke inzichten. Hiervoor wordt onderscheid gemaakt tussen functionele en gezondheidsgerelateerde secundaire symptomen. De nadruk van het artikel zal liggen op mobiele personen met MS, maar de behandeling van patiënten in een ernstiger ziektestadium wordt waar mogelijk ook besproken. Ten slotte wordt uiteengezet hoe al deze informatie praktisch toe te passen is in de dagelijkse kinesitherapeutische behandeling van personen met MS.

Indeling symptomen

Tabel 1 geeft een overzicht van de indeling in primaire, secundaire en tertiaire symptomen bij MS, zoals in de inleiding al geïntroduceerd. In feite zijn de secundaire en tertiaire symptomen geen rechtstreekse symptomen van de ziekte zelf, maar gevolgen die ontstaan door andere ziektegerelateerde factoren. Om duidelijk te maken dat alle factoren in tabel 1 direct of indirect gelinkt zijn aan de ziekte MS, worden ze allemaal 'symptomen' genoemd. Het aangrijpingspunt van kinesitherapie zijn de secundaire symptomen. Deze zijn verdeeld in functionele en gezondheidsgerelateerde/cardiovasculaire symptomen.

¹ In dit artikel verder aangeduid als 'kinesitherapeutisch'. Ook wordt 'kinesitherapeut' gebruikt waar 'kinesi-/fysiotherapeut' bedoeld is.

Tabel 1 Primaire, secundaire en tertiaire symptomen bij MS.⁶

primaire symptomen	secundaire symptomen	tertiaire symptomen
- spierzwakte - gevoelloosheid - evenwichts- en coördinatiestoornissen - spasticiteit/tremor - visuele problemen - blaas- en/of darmdisfunctie - cognitieve problemen - seksuele disfunctie - spraak- en/of slikproblemen - pijn - autonome disfunctie	<i>functioneel:</i> - spierzwakte door 'disuse' of 'onbruik' - lage inspanningscapaciteit - doorligwonden - blaasontstekingen - botfragiliteit en verhoogd fractuurrisico - contracturen - verhoogd valrisico - aspiratielontgontstekingen	<i>gezondheidsgerelateerd/ cardiovasculair:</i> - verhoogde bloeddruk - verhoogd cholesterol - dysglykemie (slechte suikerregulatie) - diabetes mellitus type 2 - perifere vaatlijden - hartaandoeningen
		- psychologische problemen - reactieve depressie - stemmingswisselingen - sociale isolatie - beroepsproblemen, werkloosheid - financiële problemen - verminderde zelfstandigheid - scheiding - problemen met de ouderrol

Functionele symptomen

Voor de functionele secundaire symptomen ligt de focus in dit artikel op de inspanningscapaciteit.

Inspanningscapaciteit is een belangrijke predictor voor deelname aan fysieke activiteit, zeker voor jonge mensen die nog maar net de diagnose MS gekregen hebben.

Zij worden nog niet geplaagd door andere functionele symptomen zoals contracturen en doorligwonden.

Inspanningscapaciteit wordt in wetenschappelijke literatuur aangeduid met de VO_2 -piek, wat letterlijk de zuurstofopname is tijdens een maximale inspanningstest (zie kader). In een wetenschappelijk artikel uit 2015 is alle bestaande literatuur over de associatie tussen de VO_2 -piek en alle niveaus van de ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) in een model samengevat (figuur 2).⁷ Dat model maakt duidelijk hoe relevant het is om deze parameter te verbeteren. Dit geldt niet alleen voor personen met MS, maar ook voor de algemene bevolking.

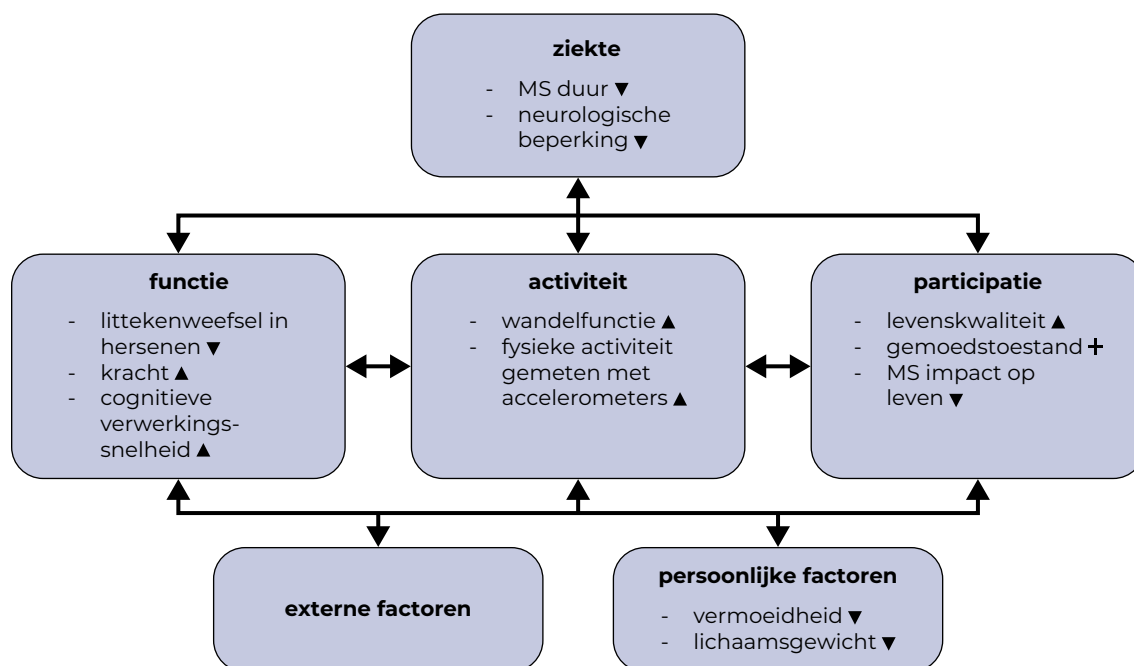
Gezondheidsgerelateerde of cardiovasculaire symptomen

In tegenstelling tot de functionele symptomen worden de gezondheidsgerelateerde of cardiovasculaire symptomen vaak over het hoofd gezien omdat deze geen rechtstreekse invloed (lijken te) hebben op het functioneren. Ook deze factoren zijn echter van belang, omdat ze het risico verhogen op het krijgen van bijvoorbeeld een cardiovasculair 'event' (hart- of herseninfarct) en er bovendien toch een belangrijke associatie blijkt te bestaan tussen deze symptomen en de ziekteprogressie van MS. Een grootschalig onderzoek in 2010 bij bijna negenduizend personen met MS toonde aan dat bij de aanwezigheid van een of meer cardiovasculaire symptomen uit kader 1 gemiddeld zes jaar eerder een loop-

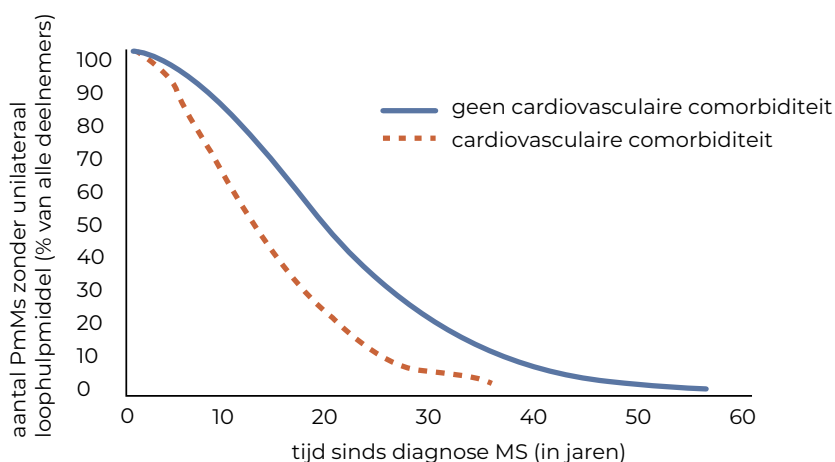
VO_2 -piek, VO_2 -max en maximale hartslag

VO_2 -piek en VO_2 -max worden in de onderzoeksliteratuur wisselend gebruikt. Om van een VO_2 -max te mogen spreken, moet er een plateaufase bereikt worden in de zuurstofopname tijdens een maximale inspanningstest. Dit is zelfs moeilijk voor personen zonder MS die recreatief sporten. Eigenlijk zijn enkel fitte (top)sporters in staat een plateaufase te bereiken, waarbij er theoretisch gezien gesproken mag worden van een VO_2 -max. In dit artikel wordt de term VO_2 -piek aangehouden, omdat veel personen met MS geen plateaufase bereiken. Indien er geen plateau is, komt de VO_2 -piek overeen met de maximale zuurstofopname. De maximale hartslag is de hoogste hartslag die bereikt wordt tijdens een maximale inspanningstest, en dit valt samen met het bereiken van de VO_2 -piek. In de praktijk worden trainings-schema's opgesteld op basis van de maximale hartslag, maar is het niet altijd mogelijk om een maximale inspanningstest te doen. Daarom is de volgende formule te gebruiken om de maximale hartslag te berekenen: $211 - (0,64 \times \text{leeftijd})$.⁸ Indien iemand bètablokkers gebruikt, is de formule: $164 - (0,7 \times \text{leeftijd})$.⁸

hulpmiddel nodig is (figuur 3). Dit effect is onafhankelijk van het tijdstip waarop de cardiovasculaire comorbiditeit zich ontwikkelt (voor, tegelijk met of na de diagnose MS). De onderliggende mechanismen behoren niet tot de inhoud van dit artikel, en meer informatie is te vinden in het artikel van Marrie en collega's (2010)⁹ (zie bijlage 1 op www.physios.nl).



Figuur 2 Associatie tussen de VO₂-piek en de verschillende niveaus van het ICF-model. (Naar: Langeskov-Christensen et al., 2015.⁷) De pijltjes en plustekens geven de aard van de associatie aan indien de VO₂-piek toeneemt of hoog is.



Figuur 3 Het verband tussen cardiovasculaire symptomen en de noodzaak voor een unilateraal loophulpmiddel. (Naar: Marrie et al., 2010.⁹)

Therapie voor functionele secundaire symptomen

Zoals eerder aangegeven, is het onderzoek naar de invloed van beweging bij personen met MS exponentieel gegroeid sinds de jaren 2000. In het begin waren onderzoekers voorzichtig met de trainingsintensiteit omdat tot dat moment gedacht werd dat (zware) inspanningen de ziekte zouden verergeren (tabel 2). In 2005 werd aangetoond dat

een wandelprogramma de VO₂-piek verbeterde. Latere onderzoeken toonden aan dat er grotere effecten behaald werden met intensievere fysieke activiteiten. In de meest recente ontwikkeling worden er (bijna) maximale intensiteiten toegepast in de vorm van 'high-intensity interval-training' (HIIT). Dit is een trainingsprincipe dat in de sportwereld al langer toegepast wordt en waarbij korte, hoog-intensieve trainingsintervallen afgewisseld worden met iets langere, laag-intensieve recuperatie-intervallen.

Tabel 2 Verandering in trainingsintensiteit over de jaren.

	activiteit	intensiteit	duur per sessie	frequentie per week	verbetering VO ₂ -piek
circa 2005	wandelen	40-55% max HS 8-10/20 Borgscore	30-60 min.	2-3 keer	+ 5-10%
circa 2008	hardlopen fietsen	55-80% max HS 11-16/20 Borgscore	30-60 min.	2-3 keer	+ 5-15%
circa 2015	hardlopen fietsen	80-100% max HS > 17/20 Borgscore	10-20 min. - trainingsinterval: 20 s - 3 min. - recuperatie-interval: 1-5 min.	2-3 keer	> 15%

max HS = maximale hartslag (220 – leeftijd); Borgscore = schaal 6-20 om de mate van inspanning, vermoeidheid of belasting aan te geven

Op deze manier kan er getraind worden met een hartfrequentie die hoger is dan 80 procent van het maximum.

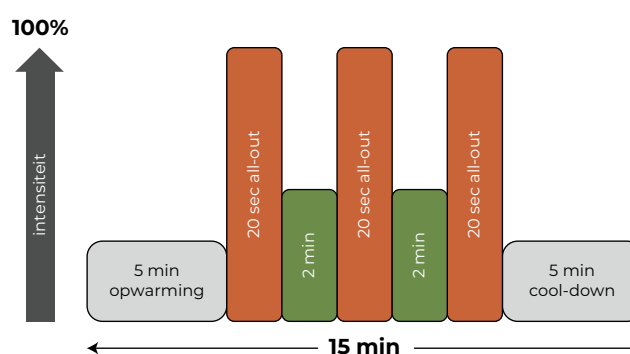
Kenmerken van HIIT

Een HIIT-sessie begint altijd met een warming-up en eindigt altijd met een cooling-down aan lage intensiteit. Hiertussen worden trainings- en recuperatie-intervallen uitgevoerd (figuur 4). De intensiteit, duur en frequentie van deze intervallen kan verschillen. Het belangrijkste is dat de intensiteit tijdens de trainingsintervallen (bijna) maximaal is en dat er tijdens de recuperatie-intervallen beweging blijft aan een lage(re) intensiteit. Een trainingsinterval van 20 tot 30 seconden kan volstaan om de maximale hartslag te bereiken, indien deze minimaal drie keer tijdens dezelfde trainingssessie herhaald wordt. In het eerste interval van 20 tot 30 seconden zal de hartslag nog niet tot het maximum stijgen, maar na het tweede en zeker na het derde interval, zal dat wel het geval zijn dankzij een accumulatie-effect.

Een maximaal aantal trainingsintervallen is er niet, maar de ideale duur voor een volledige HIIT-sessie zit in totaal rond de 15 tot 30 minuten. Bij HIIT is er geen maximale hersteltijd waar rekening mee gehouden moet worden, maar tijdens de eerste HIIT-sessies kan die beter te lang dan te kort zijn. Zo kan er in het begin gekozen worden voor recuperatie-intervallen van 3 à 5 minuten of kan er met het volgende trainingsinterval gewacht worden tot de hartslag tot een bepaald niveau gezakt is. Indien iemand HIIT-ervaring heeft, is het mogelijk om de recuperatie-intervallen in te korten. De mening en het gevoel van de personen met MS tijdens de trainingen is hierbij van groot belang.

Opzet en resultaten van HIIT-studies

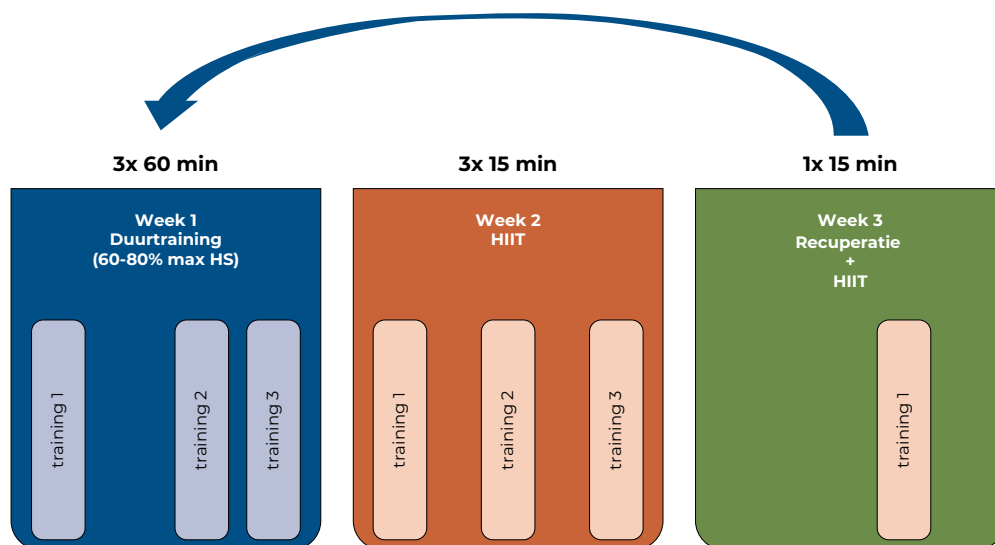
In de eerste studie naar HIIT bij personen met MS, waren er twintig trainingsintervallen die telkens 30 seconden duurden, afgewisseld met recuperatie-intervallen van 30 seconden.¹⁰ Na twaalf weken konden deelnemers aan



Figuur 4 Voorbeeld van een HIIT-sessie. Grijs: warming-up en cooling-down aan 50-60% van de maximale hartslag of Borgscore 12/20. Rood: 'all-out' of maximale inspanning (90-100% max HS of Borgscore 20/20). Groen: rustintervallen aan lage of matige intensiteit (60-80% max HS of Borgscore 15/20).

dit trainingsschema tijdens de 2-minutenlooptest een meer dan dubbel zo grote afstand afleggen dan deelnemers aan een klassiek duurtrainingsschema. Er waren echter vijf deelnemers die vervroegd stopten met de trainingen. De auteurs concludeerden dat HIIT tot grotere functionele winsten leidt, maar dat deze trainingsvorm mogelijk minder getolereerd wordt door personen met MS. Maar twintig bijna-maximale trainingsintervallen van 30 seconden met telkens maar 30 seconden recuperatie lijkt een bijzonder zwaar protocol te zijn voor iedereen, ook voor mensen zonder MS. Voor mensen zonder HIIT-ervaring is het van belang om zoveel mogelijk te herstellen tijdens de recuperatie-intervallen om een zo groot mogelijke inspanning te kunnen leveren in het daaropvolgende trainingsinterval.

Om verder te onderzoeken hoe personen met MS HIIT verdragen testte onze onderzoeksgroep een ander HIIT-fietsschema.⁹ In het eerste schema werd gedurende twaalf weken de duur van vijf 'all-out'-trainingsinter-



Figuur 5 Het geperiodiseerde trainingsschema zoals toegepast in de studie van Keytsman et al. (2021).¹⁰ Duurtrainingen 2 en 3 waren langere trainingen en werden in het weekend gepland.

vallen gradueel opgebouwd van 1 naar 2 minuten, met telkens rustintervallen van 1 minuut. De weerstand werd per interval aangepast door de onderzoekers of de deelnemers zelf. Een tweede groep deelnemers in deze studie volgde hoog-intensieve duurtraining aan 80 tot 90 procent van hun maximale hartslag, waarbij opgebouwd werd van eenmaal 6 minuten per sessie naar tweemaal 10 minuten per sessie. Bij aanvang van de trainingsschema's waren de twee groepen identiek (HIIT-groep: 12 deelnemers, duurtrainingsgroep: 11 deelnemers). De VO_2 -piek verbeterde na het HIIT-schema ruim twee keer zoveel als na de duurtrainingen (+17,8% resp. +7,5%). Verder verbeterde de kracht van de deelnemers in de HIIT-groep 5 à 10 procent meer dan die van de duurtrainingsgroep, terwijl beide groepen naast hun fietstraining dezelfde krachttraining volgden. In dit HIIT-protocol is geen enkele deelnemer vervroegd gestopt met de trainingen.¹¹

In een vervolgstudie werd gebruikgemaakt van een geperiodiseerd fietstrainingsschema, waarbij gedurende twaalf weken HIIT- en duurtrainingssessies werden afgewisseld. Periodisering betekent dat er verschillende trainingstypes systematisch afgewisseld worden (zie het voorbeeld in figuur 5). De HIIT-groep in deze studie bestond uit 17 personen met MS. De controlegroep in deze studie volgde een klassiek duurtrainingsschema (60-80% max HS, 5 sessies in 2 weken, 60 min. per sessie) en bestond uit veertien personen met MS. Voor de HIIT-sessies werd het protocol zoals afgebeeld in figuur 4 (3x all-out-trainingintervallen van 20 s) gebruikt. Ook nu

was de verbetering in de HIIT-groep superieur aan die in de duurtrainingsgroep (VO_2 -piek +14% resp. +5%), terwijl de HIIT-groep 57 procent minder trainingstijd had. Evenals in de eerdere studie is er geen enkele deelnemer vervroegd gestopt.¹²

Een andere onderzoeksgroep vergeleek de invloed van HIIT op cognitie met die van klassieke duurtraining. De interventie duurde drie weken, waarin deelnemers in de HIIT-groep driemaal per week 20 minuten trainden, waarbij vijf trainingsintervallen van 3 minuten aan 85 tot 90 procent van hun maximale hartslag werden afgewisseld met rustintervallen van 1,5 minuut. Deelnemers aan de klassieke duurtrainingsgroep trainden vijfmaal per week trainen gedurende 30 minuten aan 70 procent van hun maximale hartslag. Opnieuw was de verbetering in de VO_2 -piek groter na het HIIT-protocol. Uit de verschillende cognitieve testbatterijen bleek dat ook het verbale geheugen in significant grotere mate verbeterde na het HIIT-protocol dan na de klassieke duurtraining.¹³

Bouwstenen van HIIT

De beschreven resultaten maken het potentieel en de meerwaarde van HIIT in de MS-revalidatie duidelijk. Verhelderend is ook dat elke studie een andere intensiteit en verhouding van trainings- en recuperatie-intervallen gebruikt heeft. Dit toont aan dat er verschillende opties en variaties mogelijk zijn, zolang de hartslag tijdens de trainingsintervallen piekt ten opzichte van de rustintervallen. Het is belangrijk dat er ook tijdens de rustinter-

vallen nog steeds bewogen wordt, al is dit aan een lage intensiteit. Alhoewel de intensiteit laag is, zal die wel aanvoelen als een Borgscore^{II} van 15/20 of meer, vanwege de recuperatie na het trainingsinterval. Indien deze rustintervallen volledig passief en zonder beweging zouden zijn, zou de gewenste (bijna) maximale intensiteit tijdens de trainingsintervallen niet of moeilijk te bereiken zijn. Tijdens de sessie kunnen verschillende combinaties getest worden zodat de patiënt kan aangeven waar hij/zij zich het meest comfortabel bij voelt. Op die manier kan er op basis van voorkeur en beschikbare tijd een individueel trainingsschema opgesteld worden. Dit voorkomt dat personen met MS vroegtijdig met de training stoppen zoals in de eerst besproken HIIT-studie. Zo kan iemand kiezen voor langere trainingsintervallen aan 'bijna-maximale' intensiteit, of voor het gradueel opbouwen van de intensiteit en duur. De HIIT-sessies kunnen ook worden afgewisseld met langere, minder intensieve trainingen om het lichaam van verschillende trainingsprikkels te voorzien en het trainingsprogramma interessant te houden. In wetenschappelijke studies bestaat HIIT voornamelijk uit fiets- of hardlooptraining, maar andere modaliteiten zijn ook mogelijk. Een sterk verzwakte patiënt kan al baat hebben bij een wandelprogramma waarbij de hartsnelheid kan pieken door te variëren in snelheid. Hetzelfde principe geldt voor armergometrie, zwemmen enzovoort. HIIT is te implementeren in elke aerobe training, voor iedere persoon met MS. In het begin kan er geëxperimenteerd worden met verschillende intensiteiten, en zodra er enige intervalervaring is, kan er gewerkt worden richting (bijna-)maximale trainingsintervallen. Het is belangrijk dat de patiënt goed wordt begeleid, zodat hij/zij maximale of bijna-maximale inspanningen durft te leveren. Er zijn geen specifieke MS-gerelateerde contra-indicaties voor HIIT, enkel voor eventuele cardiovasculaire comorbiditeiten. Deze en andere richtlijnen zijn weergegeven in bijlage 2 op www.physios.nl.

Therapie voor cardiovasculaire secundaire symptomen

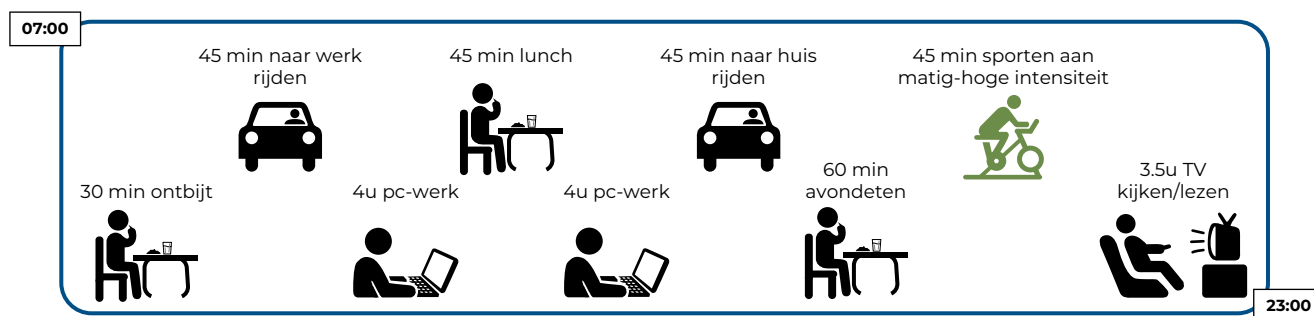
In de voorgaande paragraaf is de beste trainingsmethode ter verbetering van functionele secundaire symptomen beschreven. Afhankelijk van de gekozen intensiteit, de duur van de trainings- en rustintervallen en de afwisseling met duurtraining, zal de totale duur van een trai-

ningssessie variëren van 15 tot 60 minuten. Indien er twee tot drie trainingssessies per week gedaan worden, komt dit overeen met het advies van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). De WHO-beweegrichtlijnen adviseren zowel de algemene bevolking als personen met MS om 150 tot 300 minuten per week matig-intensief actief te zijn (zwemmen, fietsen, wandelen of rijden in de rolstoel aan een goed tempo) of om 75 tot 150 minuten per week hoog-intensief actief te zijn (stevig doorzwemmen of doorfietsen of rolstoelbasketballen).¹⁴ Wanneer hieraan wordt voldaan, is iemand voldoende actief. Een dag bestaat echter uit 24 uur, en ervan uitgaande dat mensen gemiddeld 8 uur per nacht slapen, is er naast de training dus nog zo'n 16 uur over. Daarnaast zijn er natuurlijk dagen in de week waarop niet getraind wordt. Tot voor kort werd er enkel gekeken naar wat er gedaan werd tijdens de trainingssessies, maar recent is er meer aandacht gekomen voor wat er gebeurt buiten de trainingssessies. Deze interesse is ontstaan omdat uit onderzoek steeds vaker bleek dat veel zitten een negatieve invloed heeft op de cardiovasculaire gezondheid, en dat dit effect niet of moeilijk te compenseren is met training. Wanneer iemand veel zit, wordt dit een sedentaire levensstijl genoemd. Het is belangrijk om te beseffen dat iemand die voldoende sport of actief is, nog steeds een sedentaire levensstijl kan hebben (figuur 6).

Studies naar een sedentaire levensstijl

Volgens Berendsen en collega's is al langer bekend dat een sedentaire levensstijl schadelijk is voor de cardiovasculaire gezondheid.¹⁵ Een studie uit de jaren vijftig in Engeland toonde aan dat busconducteurs 50 procent minder kans hadden om hart- en vaatziekten te krijgen dan buschauffeurs.¹⁶ Hierna kwamen grote epidemiologische studies die de link tussen zitten, ziekte en overlijden bevestigden met objectieve data.¹⁷ Sinds enkele jaren wordt ook onderzoek gedaan naar hoe fysieke training in dit plaatje past. Steeds meer studies tonen namelijk aan dat de negatieve effecten van veel zitten (> 8 uur/dag) niet gecompenseerd kunnen worden met sport. In 2016 werd een meta-analyse uitgevoerd van alle beschikbare literatuur over de associatie tussen zitten, sporten en vroegtijdig overlijden in de algemene bevolking.¹⁸ Dit bracht data van meer dan een miljoen mannen en vrouwen bijeen. Hieruit bleek dat de negatieve effecten van meer dan 8 uur zitten per dag wel dege-lijk te compenseren zijn met sport, maar dat hier dan wel 60 à 75 minuten sport per dag voor nodig zijn. Het grootste deel van de algemene bevolking brengt echter makkelijk meer dan 8 uur per dag zittend door, maar is niet meer dan 60 minuten matig-intensief actief per dag.

II De Borgscore of Borgschaal is een numerieke schaal van 6 tot 20 waarmee een persoon de mate van inspanning, vermoeidheid of belasting kan aangeven.



Figuur 6 Normaal dagpatroon van personen met zittend beroep.

Voor personen met MS is dit verschil nog groter. Uit de literatuur en uit eigen onderzoeksresultaten is bekend dat zij gemiddeld 8 à 10 uur per dag zitten, en dat de zittijd toeneemt in geval van een wandelbeperking.^{19,20} Ook is bekend dat personen met MS gemiddeld maar 10 tot 25 minuten per dag matig-intensief actief zijn, en dat dit afneemt naarmate de ernst van de beperking toeneemt.^{19,21} Met andere woorden, de schadelijke effecten van een sedentaire levensstijl zullen bij de meeste personen met MS nooit te compenseren zijn met sport. Dit betekent dat er naast trainingsinterventies ook interventies nodig zijn om hen minder te laten zitten om hun cardiovasculaire gezondheid te verbeteren of zo goed mogelijk te houden.

Om te onderzoeken of ‘zitinterventies’ de cardiovasculaire gezondheid van personen met MS kunnen verbeteren, voerde onze onderzoeksgroep een studie uit waarbij de deelnemers drie proefinterventies doorliepen. In de eerste proef moesten zij zoveel mogelijk zitten, wat resulteerde in een gemiddelde zittijd van 14 uur per dag. In de tweede proef moesten ze 5 uur zitten vervangen door rustig wandelen en staan. Het was hierbij belangrijk dat de fysieke activiteit aan een lage intensiteit gebeurde en zoveel mogelijk gespreid werd over de hele dag, zodat dit makkelijk haalbaar was. Deze fysieke activiteit werd LIPA genoemd, wat staat voor ‘light-intensity physical activity’. In de derde proef moesten de deelnemers opnieuw veel zitten en 1,5 uur daarvan vervangen door een fietstraining aan matige tot hoge intensiteit. Met het bloedlipideprofiel (vetten en cholesterol) en de suikerhuishouding (glucose- en insulineconcentraties bij een orale glucosetolerantietest) werd de cardiovasculaire gezondheid gemeten. Hieruit bleek dat de LIPA-strategie de cardiovasculaire gezondheid in dezelfde mate verbeterde als de 1,5 uur fietsen aan matige tot hoge intensiteit, onafhankelijk van de verbruikte energie in beide activiteiten. Ook vonden de deelnemers de LIPA beter haalbaar dan het intensieve sporten, wat objectief gemeten werd met de Borgschaal.

Er is zeker meer onderzoek nodig om de exacte minimale hoeveelheid LIPA per dag te bepalen, maar de studie toont aan dat zelfs wanneer personen met MS niet meer in staat zijn om de beweegrichtlijnen te volgen voor matige tot hoog-intensieve fysieke activiteit, of dit moeilijk vinden, ze hun cardiovasculaire gezondheid al duidelijk kunnen verbeteren door minder te zitten en meer LIPA te doen.

LIPA-modaliteiten

Om te onderzoeken welke interventies nodig zijn om personen met MS minder te laten zitten en de zittijd door LIPA te vervangen deed onze onderzoeksgroep een systematische review met meta-analyse van alle bestaande literatuur omtrent dit onderwerp waarbij het onderzoek was uitgevoerd in populaties met een klinische aandoening. Zo zijn er bijvoorbeeld LIPA-interventies gedaan bij mensen met overgewicht of obesitas, diabetes mellitus type 2, neurologische en mentale aandoeningen en inflammatoire auto-immuunaandoeningen (reumatoïde artritis). Wanneer deze subgroepen op de juiste manier begeleid werden, waren zij in staat om gemiddeld 60 minuten per dag minder te zitten.²² De juiste begeleiding bleek te bestaan uit educatie en ‘motivational counseling’, het gebruik van apps en/of een horloge om eigen activiteit en zitgedrag te meten, het toevoegen van een sociale component en ten slotte het aanpassen van de omgeving. De combinatie van deze elementen zorgde voor een grotere reductie in zittijd dan elke component afzonderlijk. Deze componenten zijn op de volgende manier te verweven in de behandeling.

- Om een gedragsverandering te bereiken is educatie hierover uiteraard de eerste bouwsteen. Dit is belangrijk om de intrinsieke motivatie aan te wakkeren. Wanneer iemand minder gaat zitten omdat dit wordt opgelegd, zal dit nooit een gedragsverandering van lange duur zijn.
- Het kan het nuttig zijn om een vragenlijst te gebruiken om inzicht te verwerven in het activiteiten- en

zitpatroon van de patiënt. De Internationale vragenlijst in verband met fysieke activiteiten (IPAQ) leent zich hier perfect voor.

- Er dienen strategieën aangereikt te worden om het zitgedrag te reduceren, zoals:
 - de auto een eindje verderop parkeren en een stukje lopen;
 - de hele winkel doorlopen in plaats van gericht naar de benodigde producten gaan;
 - opstaan tijdens het telefoneren en tijdens reclameblokken op tv.
- Motivational counseling is belangrijk, wat betekent dat de therapeut en de patiënt samen doelen stellen die relevant zijn. De therapeut moet vragen stellen op basis waarvan de patiënt zelf keuzes maakt voor de benodigde veranderingen om het doel te bereiken. Dat kunnen specifieke doelen zijn, zoals het halen van een minimaal aantal stappen per dag of het onderbreken van het zitten door te gaan staan of zich te verplaatsen binnenshuis.
- Horloges en/of apps zijn te gebruiken voor zelfmonitoring van zitactiviteit en aantal stappen. Op deze manier weet de patiënt wat er gebeurt en kan de verandering opgevolgd worden.
- Bij LIPA kan het sociale aspect betrokken worden: wanneer mensen de fysieke activiteit van vrienden, familie en/of lotgenoten online kunnen bekijken, stimuleert dit hen om ook fysiek actief te zijn. Ook kunnen personen met MS gestimuleerd worden om de LIPA-activiteiten te koppelen aan iets waar hij/zij waarde aan hecht, zoals een wandeling met een buurman of -vrouw.
- Het aanpassen van de omgeving bleek de belangrijkste component te zijn om mensen minder te laten zitten of hen het zitten te laten onderbreken. Denk hierbij aan hoog-laagbureaus, het gebruik van een stoelfiets voor mensen die in een (rol)stoel zitten (kan ook gebruikt worden voor de armen), geen grote kan met water vullen maar telkens het glas in de keuken gaan vullen, enzovoort.

HIIT kan niet zonder LIPA

Het is van belang een optimaal beweegpatroon te vinden voor zowel de functionele als de cardiovasculaire secundaire symptomen bij MS. Voor de functionele symptomen blijkt een trainingsschema met HIIT-componenten het meest effectief. Daarnaast is het voor de cardiovasculaire symptomen van belang dat patiënten niet meer dan 8 uur per dag zittend doorbrengen. Dit

betekent dat de combinatie van én HIIT én LIPA het beste beweegpatroon zal zijn. Alleen HIIT (evt. afgewisseld met duurtrainingen) zal niet volstaan voor de cardiovasculaire symptomen als er naast de training veel tijd zittend wordt doorgebracht, en alleen LIPA zal niet volstaan om de VO_2 -piek te verbeteren.

Om deze én-énstrategie te kunnen toepassen is het belangrijk te weten wat er met de wekelijkse fysieke activiteit van personen met MS gebeurt wanneer er getraind wordt. Om dit te onderzoeken heeft onze onderzoeksgroep 41 personen met MS en 48 personen zonder MS gedurende tien maanden een geperiodiseerd hardloopschema laten volgen. De opbouw was vergelijkbaar met figuur 5 waarbij de cyclus van drie weken telkens werd herhaald (voor de gedetailleerde trainingsschema's zie bijlage 3 op www.physios.nl). Indien de deelnemers nog geen hardloopervaring hadden, begonnen ze met een 'start-to-run'-schema waarin wandelen en hardlopen afgewisseld werden, tot zij na drie maanden in staat waren 30 minuten aan één stuk te lopen. Zowel de personen met MS als de gezonde personen veranderden niets in hun fysieke activiteit op de trainingdagen, beide groepen bleven even actief buiten de trainingssessies als ze voor de studie waren. Op de niet-trainingdagen echter gingen de personen met MS meer tijd zittend doorbrengen en gingen ze voornamelijk langer aan één stuk zitten, terwijl dit bij de gezonde personen niet gebeurde.

Voor deze gedragswijziging zijn verschillende hypothesen mogelijk. De personen met MS zouden bijvoorbeeld meer last kunnen hebben van vermoeidheid en spierstijfheid dan de personen zonder MS. Het zou ook kunnen dat de personen met MS hun energie willen sparen om de training de dag erna goed te kunnen uitvoeren. Hetzelfde compensatiemechanisme is gevonden bij personen met overgewicht of obesitas, wat erop lijkt te wijzen dat dit compensatiemechanisme niet specifiek is voor MS.²³ In deze laatste studie was er een derde interventiegroep, waarvan de deelnemers zowel deelnamen aan trainingen als instructies kregen om hun zittijd te verminderen. Hieruit bleek dat wanneer er enkel trainingsinstructies gegeven werden, andere fysieke activiteit door training vervangen werd en er netto dus geen toename in fysieke activiteit was. Maar wanneer er ook LIPA-instructies gegeven werden, gingen deelnemers van deze groep zowel meer trainen als minder zitten. Dit lijkt aan te geven dat de toename in zittijd op niet-trainingdagen eerder afhankelijk is van de instructies. Dit betekent dat wanneer personen met MS een trainingsprogramma volgen, het ook belangrijk is om educatie te geven over het actief invullen van niet-trainingstijd en niet-trainingsdagen.

Toepassing in de praktijk

In dit artikel ligt de focus op de preventie en verbetering van secundaire symptomen, en specifiek op de lage inspanningscapaciteit en cardiovasculaire comorbiditeiten. Natuurlijk bestaat een kinesitheriesessie uit veel meer en zeker even belangrijke aspecten. In deze alinea wordt toegelicht hoe de training, besproken in dit artikel, toe te passen is in de kinesitheriese.

Inpassen in een behandelssessie

Andere belangrijke aspecten in de revalidatie van personen met MS zijn evenwichts- en coördinatie-oefeningen, het trainen van dubbeltaken, het stretchen van spieren enzovoort. Patiënten kunnen de activiteiten beschreven in dit artikel echter zelfstandig uitvoeren. Hiervoor dient er een sessie voorzien te worden om een trainingsprogramma op te stellen, en enkele sessies ter opvolging. Indien mogelijk kunnen patiënten in de praktijkruimte komen trainen buiten hun individuele sessie. Indien dit niet mogelijk is, kan een deel van de sessies thuis uitgevoerd worden, en enkele sessies onder toezicht. Ook wanneer de persoon met MS de trainingen thuis doet, kan hij/zij de hartslag monitoren zodat de therapeut die kan beoordelen. Het LIPA-aspect dient sowieso zelfstandig te gebeuren en hierbij is educatie de voornaamste taak van de kinesitheriese. Op deze wijze is er tijdens de individuele sessies voldoende tijd voor andere, belangrijke aspecten waarvoor de aanwezigheid en begeleiding van een kinesitheriese noodzakelijk is.

Individueel programma

De intensiteit van de trainingsprogramma's in de besproken HIIT-studies is steeds gebaseerd op bereiken van een bepaald percentage van de maximale hartslag. Het is echter mogelijk dat een persoon met MS de maximale hartfrequentie niet kan bereiken vanwege een aantasting van het autonome zenuwstelsel (primair symptoom) of door het nemen van specifieke medicatie, zoals bètablokkers. Daarom is het belangrijk om tijdens de eerste sessie na te gaan wat de maximale hartslag van de betrokken patiënt is. Indien die niet zo hoog is als hij volgens de formule (zie het eerdere kader) zou moeten zijn, maar de inspanning wel als een maximale inspanning aanvoelt voor de patiënt, kunnen de trainingen gebaseerd worden op de effectief behaalde maximale hartslag. Indien de hartslagmonitoring niet betrouwbaar is (of gewoonweg niet mogelijk is), kunnen de HIIT-sessies gebaseerd worden op wattage (in geval van een fietstraining), snelheid (in geval van een looptraining) of de Borgschaal. Dit werkt volgens hetzelfde principe als de hartslag, waarbij bepaalde percentages van het maxi-

male wattage of de maximale snelheid bereikt tijdens die oefensessie, te gebruiken zijn. Wanneer er gewerkt wordt met de Borgschaal, kunnen er specifieke scores opgelegd worden die de patiënt moet halen (bijv. intensiteit verhogen om 17-18-19-20/20 te halen aan het eind van een trainingsinterval).⁸ Voor objectieve criteria zoals wattage of snelheid is het echter wel belangrijk om regelmatig opnieuw te testen om de trainingsinstructies aan te passen.

Verder is het, zoals eerder aangehaald, belangrijk om het trainingsprogramma en de LIPA-techniek af te stemmen in samenspraak met de patiënt. Sommige personen met MS verkiezen een geperiodiseerd trainingsschema waarbij HIIT en duurtrainingen worden afgewisseld, anderen hebben liever enkel HIIT. Ook binnen de HIIT-sessie zelf is er ruimte voor inspraak van de patiënt (langere bijna-maximale of korte maximale intervallen). Ook bij de educatie omtrent zitgedrag en LIPA dient de individuele patiënt het uitgangspunt te zijn. Zo zijn oudere patiënten die geen smartphone hebben, niet gebaat bij het gebruik van een smartwatch. Personen met MS die niet meer werken, zijn ook niet geholpen met een advies voor een hoog-laagbureau. Het is belangrijk dat patiënten zelf aangeven wat zij denken dat hen zou kunnen helpen.

Minder mobiele personen met MS

Ook voor personen met MS die minder mobiel zijn, zijn de in dit artikel besproken methoden toepasbaar. Zolang de hartslag in een aerobe trainingssessie tijdens trainingsintervallen drie- tot viermaal kan pieken, is HIIT in elk type training te implementeren. Natuurlijk is het belangrijk om in het achterhoofd te houden dat de maximale hartslag ook afhankelijk kan zijn van de beperking, en dat de eerder vermelde formule wellicht niet toepasbaar is bij personen met MS met een grotere beperking. Voor deze patiëntengroep kan het regelmatig uitproberen van een HIIT-sessie onder begeleiding nuttig zijn, om zicht te krijgen op de individuele capaciteit om de hartslag te doen stijgen. Naarmate er meer HIIT-ervaring is, zal de hartslag verder stijgen en is er progressie in het trainingsschema mogelijk.

Ook om het zitgedrag te verminderen kan het al een groot verschil maken dat de persoon met MS regelmatig uit zijn/haar rolstoel opstaat en/of een paar meter loopt met zijn/haar loophulpmiddel. Wanneer het niet meer mogelijk is om zelfstandig veilig recht te staan of te lopen, kunnen er technieken aangeleerd worden om gedurende de dag regelmatig spieren aan te spannen tijdens het zitten. Zo kunnen de benen enkele keren gestrekt worden, zijn armbewegingen mogelijk, kunnen er bewegingen gemaakt worden met de voeten, kan er actief gezeten worden enzovoort. Ook deze spieractiviteit

kan voor deze patiëntengroep een groot verschil maken om het zitten te 'onderbreken'. Elke spieractiviteit is beter dan niets.

Conclusie

De laatste twintig jaar is het onderzoek naar de invloed van beweging bij personen met MS exponentieel gegroeid. In tegenstelling tot wat vroeger werd gedacht, is intussen zeer duidelijk dat fysieke activiteit gunstige effecten heeft op verschillende belangrijke secundaire symptomen, die op hun beurt de primaire ziektesymptomen kunnen beïnvloeden. Het is de taak van de kinesiotherapeut om personen met MS te begeleiden bij een individueel samengesteld HIIT-trainingsprogramma, waarbij het belangrijk is dat er ook aandacht besteed wordt aan de zittijd en aan LIPA in niet-trainingstijd. Anno 2022 zijn wetenschappers het erover eens dat beweging voor personen met MS van even groot belang is als medicatie. De slogan 'exercise = medicine' is al langer bekend voor de algemene bevolking, maar geldt dus ook voor personen met MS.

www.physios.nl

- Bijlage 1. Verder lezen: Marrie RA, Rudick R, Horwitz R, et al. Vascular comorbidity is associated with more rapid disability progression in multiple sclerosis. *Neurology*. 2010;74(13):1041-7.
- Bijlage 2. Trainingsrichtlijnen en contra-indicaties HIIT: Taylor JL et al. Guidelines for the delivery and monitoring of high intensity interval training in clinical populations. *Prog in Cardiovasc Dis*. 2019(62):140-6.
- Bijlage 3. Schema hardlooptraining.

Relevante artikelen in het Physiosarchief

- Takken T. Hoog-intensieve intervaltraining (HIT). *Physios* 2013;5(2):42-52.
- Graaf FA de, Oosten BW van. Multiple sclerose, deel 1: pathofysiologie en behandeling. *Physios* 2021;13(2):56-66.

Literatuur

- 1 Compston A, Coles A. Multiple sclerosis. *Lancet*. 2008;372(9648):1502-17.
- 2 Browne P, Chandraratna D, Angood C, et al. Atlas of multiple sclerosis 2013: a growing global problem with widespread inequity. *Neurology*. 2014;83(11):1022-4.
- 3 Zackowski KM. Exercise as medicine in multiple sclerosis - moving beyond compensatory benefits. *US Endocrinology*. 2017;13(02):70.
- 4 Smith RM, Adeney-Steel M, Fulcher G, et al. Symptom change with exercise is a temporary phenomenon for people with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(5):723-7.
- 5 Painter P. The importance of exercise training in rehabilitation of patients with end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis*. 1994;24(1 Suppl 1):S2-9; discussion S31-2.
- 6 Ben-Zacharia AB, Lublin FD. Palliative care in patients with multiple sclerosis. *Neurol Clin*. 2001;19(4):801-27.
- 7 Langeskov-Christensen M, Heine M, Kwakkel G, et al. Aerobic capacity in persons with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2015;45(6):905-23.
- 8 Taylor JL, Holland DJ, Spathis JG, et al. Guidelines for the delivery and monitoring of high intensity interval training in clinical populations. *Prog Cardiovasc Dis*. 2019;62(2):140-6.
- 9 Marrie RA, Rudick R, Horwitz R, et al. Vascular comorbidity is associated with more rapid disability progression in multiple sclerosis. *Neurology*. 2010;74(13):1041-7.
- 10 Collett J, Dawes H, Meaney A, et al. Exercise for multiple sclerosis: a single-blind randomized trial comparing three exercise intensities. *Mult Scler J Exp Transl Clin*. 2011;17(5):594-603.
- 11 Wens I, Dalgas U, Vandenabeele F, et al. High intensity exercise in multiple sclerosis: effects on muscle contractile characteristics and exercise capacity, a randomised controlled trial. *PLOS ONE*. 2015;10(9):e0133697.
- 12 Keytsman C, Van Noten P, Verboven K, et al. Periodized versus classic exercise therapy in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Mult Scler Relat Disord*. 2021;49:102782.
- 13 Zimmer P, Bloch W, Schenk A, et al. High-intensity interval exercise improves cognitive performance and reduces matrix metalloproteinases-2 serum levels in persons with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Mult Scler*. 2018;24(12):1635-44.
- 14 WHO. Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. Geneva: World Health Organization, 2020.
- 15 Berendsen B, Duvivier B, Schaper N, et al. Een gezond beweegpatroon is meer dan sporten. *Physios* 2021;13(1):4-11.
- 16 Morris JN, Crawford MD. Coronary heart disease and physical activity of work; evidence of a national necropsy survey. *Br Med J*. 1958;2(5111):1485-96.
- 17 Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, et al. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(5):998-1005.

- 18 Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*. 2016;388(10051):1302-10.
- 19 Ezeugwu V, Klaren RE, Hubbard EA, et al. Mobility disability and the pattern of accelerometer-derived sedentary and physical activity behaviors in people with multiple sclerosis. *Prev Med Rep*. 2015;2:241-6.
- 20 Fortune J, Norris M, Stennett A, et al. Patterns and correlates of sedentary behaviour among people with multiple sclerosis: a cross-sectional study. *Sci Rep*. 2021;11:20346.
- 21 Klaren RE, Motl RW, Dlugonski D, et al. Objectively quantified physical activity in persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(12):2342-8.
- 22 Nieste I, Franssen WMA, Spaas J, et al. Lifestyle interventions to reduce sedentary behaviour in clinical populations: a systematic review and meta-analysis of different strategies and effects on cardiometabolic health. *Prev Med*. 2021;148:106593.
- 23 Kozey-Keadle S, Staudenmayer J, Libertine A, et al. Changes in sedentary time and physical activity in response to an exercise training and/or lifestyle intervention. *J Phys Act Health*. 2014;11(7):1324-33.

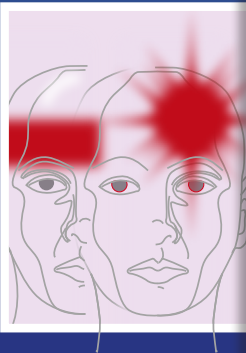
Nascholen over één onderwerp, zonder abonnement? Dat kan met de **Physios SPECIAL**!

Nascholen
wanneer het
u uitkomt!

Al vanaf
€ 10,-
per punt!

Physios Praktische
nascholing over
fysiotherapie
SPECIAL

Hoofdpijn



Vanaf
€ 49,50

Physios Praktische
nascholing over
fysiotherapie
SPECIAL

Voorste-kruisbandrevalidatie



Vanaf
€ 109,90

Physios Praktische
nascholing over
fysiotherapie
SPECIAL

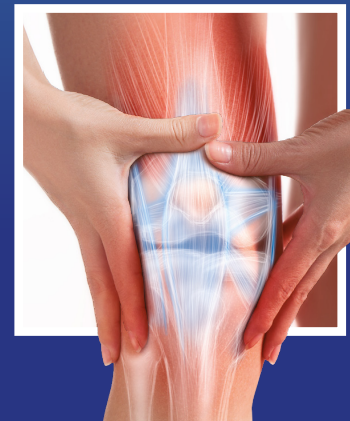
Hand en pols



Vanaf
€ 69,50

Physios Praktische
nascholing over
fysiotherapie
SPECIAL

Bindweefsel in herstel



Vanaf
€ 89,50

In één keer nascholen over een onderwerp? Dat kan! De **Physios SPECIAL** is een naslagwerk vol actuele artikelen, afzonderlijk geaccrediteerd door het KNGF, Keurmerk Fysiotherapie en Pro-Q-Kine. Bij de **SPECIAL** horen aantrekkelijke e-learnings en bonusartikelen op de website.

De **Physios SPECIAL** maakt geen onderdeel uit van een regulier abonnement op **Physios**. De **SPECIAL** is daarom voor iedereen los te verkrijgen.

Scan de QR-code en bestel uw **SPECIAL** vandaag nog!
Kijk voor meer informatie of bestellen op
www.physios.nl/specials



PRELUM