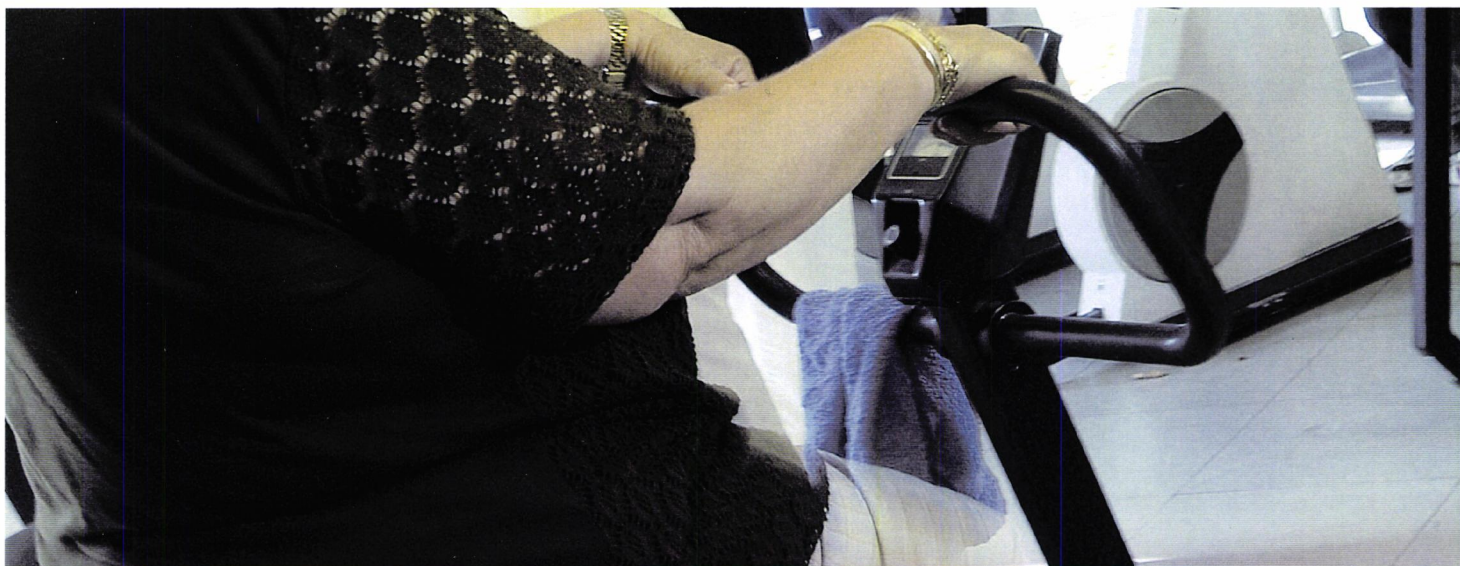




Fitnessinstructie Hartfalen

743

743

Fitnessinstructie Hartfalen

TNO Preventie en Gezondheid
Gorter Bibliotheek

30 SEP 2004

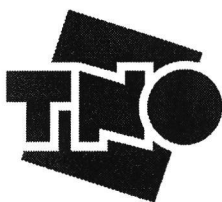
Postbus 2215
2301 CE LEIDEN

Stamboeknummer

19.070

Tinus Jongert
Hessel Koers
Jan Oudhof

21 mei 2004



Colofon

Auteursrechten:	Drs. M.W.A. Jongert, dhr. H. Koers, drs. J.H. Oudhof
Eindredactie:	Mw. Drs. B. Franke, Synopsis, Landgraaf
Copyright:	Stichting Hart in Beweging
Uitgave:	Nederlandse Hartstichting, juli 2004

De Fitnessinstructie Hartfalen is mede mogelijk gemaakt door een subsidie van de Nederlandse Hartstichting. Het programma is ontwikkeld in het kader van het project 'Zorgvernieuwing hartfalen' als onderdeel van de campagne Hartfalen 2001-2003. Bij het tot stand komen is nauw samengewerkt tussen de Nederlandse Vereniging voor Fysiotherapie bij Hart- en Vaatziekten (NVFH), de stichting Hart in Beweging (HIB) en TNO Preventie en Gezondheid, sector Bewegen en Gezondheid.

Het project is begeleid door een commissie van advies bestaande uit:

Dhr. J. Benedictus, consultant van de Stichting Hart in Beweging, Bilthoven
Dhr. R. Bours, fysiotherapeut, manager regionaal hartrevalidatiecentrum Bronovo, Den Haag
Drs. E. Hulzebos, fysiotherapeut/gezondheidswetenschapper, UMC, Utrecht
Dhr. R. Klaver, fysiotherapeut, manager hartrevalidatie revalidatiecentrum Overtoom, Amsterdam
Prof. dr. J. Perk, cardioloog, regionaal ziekenhuis te Oskarshamn, Zweden
Drs. P.J. Senden, cardioloog, Meander Medisch Centrum, locatie Lichtenberg, Amersfoort
Mw. drs. A.M. Strijbis, projectmanager hartrevalidatie, Nederlandse Hartstichting, Den Haag
Prof. dr. P.D. Verdouw, emeritus hoogleraar experimentele cardiologie, Erasmus Universiteit, Rotterdam
Dhr. S. v/d Voort, fysiotherapeut, afdeling hartrevalidatie ziekenhuis Hilversum, locatie Zonnestraal, Hilversum
Mw. drs. M. Westhoff, projectmanager hartfalen, Nederlandse Hartstichting, Den Haag

Niets uit de inhoud uit deze publicatie mag worden vermenigvuldigd of anderszins gebruikt zonder voorafgaande toestemming van de auteurs.

Voor het gebruik van andere doeleinden dan bijscholing van HIB-sportleiders is schriftelijke toestemming noodzakelijk van de Stichting Hart in Beweging (HIB), www.hartinbeweging.nl, telefoonnummer: 030-6594652

Inhoudsopgave

Voorwoord

1	Doelstellingen	5
2	Inleiding	7
2.1	Doelstelling 3 ^e fase bewegingsactiviteiten hartfalen	7
2.2	Doelgroep 3 ^e fase bewegingsactiviteiten hartfalen	7
2.3	Instroom deelnemers	7
2.4	HIB-aanbod	8
2.5	Samenwerking 2 ^e en 3 ^e fase	8
2.6	Fitness	9
3	Pathologie	11
4	Pathofysiologie	13
4.1	Veranderingen door hartfalen	13
4.2	Verminderde pompfunctie van het hart	13
5	Cardiologische behandeling	15
5.1	Medicamenten	15
5.2	Pacemaker of ICD	16
5.3	Operatieve behandeling	16
5.4	Stamcel- en gentherapie	16
6	Inspanningsfysiologische gevolgen	17
6.1	Cardiale aanpassingen	17
6.2	Ventilatoire aanpassingen	17
6.3	Perifere aanpassingen	18
6.4	Gevolgen afwijkende inspanningsrespons	19
7	Inclusiecriteria en contra-indicaties	21
8	Veiligheidseisen	23
8.1	Inclusie na revalidatie en schriftelijke toestemming cardioloog	23
8.2	Beweegpas®	23
8.3	Belastbaarheid deelnemer	23
8.4	Normale inspanningsreacties	24
8.5	Abnormale inspanningreacties	24
8.6	Exclusiecriteria	24
8.7	Verwijzing deelnemer	24
8.8	Reanimatiediploma	24
8.9	Calamiteitenplan	25
9	Doelstellingen beweegprogramma's	27
9.1	Waarop is training gebaseerd?	27
10	Literatuuroverzicht	29
11	Poliklinisch beweegprogramma Hartfalen	31
11.1	Doelstellingen poliklinische beweegprogramma	31

11.2	Beweegactiviteiten poliklinische beweegprogramma	32
12	3^e fase fitnessprogramma chronisch hartfalen	33
12.1	Trainingsmiddelen	33
12.2	Trainingsvormen	34
12.3	Oefenen vaardigheden	35
12.4	Circuittraining	36
12.5	Voorkomen cardiale overbelasting	38
12.6	Warming-up en cooling-down	39
12.7	Trainingsintensiteit	39
12.8	Training aërobe duuruithoudingsvermogen	39
12.9	Herstel	40
12.10	Cardiale overbelasting	41
13	Monitoren en evalueren	43
13.1	Monitoren	43
13.2	Evalueren	44
14	Literatuur	47
Bijlagen		
I	6-minuten wandeltest	53
II	10 meter shuttle walktest	54
III	Borgschaal	55
IV	Bepaling 1 RM aan de hand van het 10 RM	57
V	Beweegpas®	58
VI	Calamiteitenplan	59

Voorwoord

De 'Fitnessinstructie Hartfalen' vormt het schriftelijke materiaal van de cursus 'Fitnessinstructie hartfalen in de nazorgfase'. Deze cursus is bestemd voor mensen die opgeleid zijn in het begeleiden van bewegingsactiviteiten voor hartpatiënten, zoals HIB-sportleiders. De fitnessinstructie is in de eerste plaats geschreven voor de bijscholing van gediplomeerde HIB-sportleiders, maar kan ook binnen andere nazorgprogramma's voor hartpatiënten gebruikt worden. Voor het gebruik van andere doeleinden dan bijscholing van HIB-sportleiders is schriftelijke toestemming noodzakelijk van de stichting Hart in Beweging (HIB).

De cursus 'Fitnessinstructie hartfalen in de nazorgfase' bestaat uit het bestuderen van de 'Fitnessinstructie Hartfalen' en een bijscholing van 4 dagdelen. De cursusdata voor de bijscholing worden door HIB vastgesteld en bekendgemaakt via de gebruikelijke kanalen. De totale studielast van de cursus bedraagt 30 uur: 14 uur voor het bestuderen van de fitnessinstructie (zelfstudie) en 16 uur bijscholing. De zelfstudie dient vooraf te gaan aan de bijscholing.

In de 'Fitnessinstructie Hartfalen' vindt u:

- de doelstellingen van de cursus;
- de leerkernel met de theoretische achtergrondinformatie;
- zelftoetsvragen om bij uzelf toetsen of u de cursusstof beheerst (zelftoets). De toetsvragen sluiten aan op de doelstellingen van de cursus;
- opdrachten ter voorbereiding op de bijscholing. U dient de opdrachten te maken voorafgaand aan de bijscholing en de uitwerkingen mee te nemen naar de bijscholing.

De 'Fitnessinstructie Hartfalen' is geschreven in opdracht van en met subsidie van de Nederlandse Hartstichting. Voor het opstellen is nauw samengewerkt tussen HIB, de NVFH en TNO Preventie en Gezondheid.

De auteurs:

Drs. M.W.A. Jongert, inspanningsfysioloog, TNO-PG sector Bewegen en Gezondheid.

Dhr. H. Koers, fysiotherapeut/manueeltherapeut, Groene Hart Ziekenhuis, Gouda.

Drs. J.H. Oudhof, cardioloog, regionaal hartrevalidatiecentrum Bronovo, den Haag.

1. Doelstellingen

Na het bestuderen van de 'Fitnessinstructie Hartfalen' en het volgen van de bijscholing:

- weet de cursist wat chronisch hartfalen is;
- kent de cursist de prognose voor patiënten met chronisch hartfalen;
- kent de cursist het belang van bewegen voor patiënten met chronisch hartfalen;
- kent de cursist de belangrijkste oorzaken van chronisch hartfalen;
- kent de cursist de belangrijkste pathofysiologische principes van chronisch hartfalen;
- kent de cursist de belangrijkste aanpassingen bij lichamelijke inspanning bij patiënten met chronisch hartfalen;
- kent de cursist de belangrijkste cardiologische behandelingen bij patiënten met chronisch hartfalen (de cursist hoeft niet de werking van de medicamenten te kennen);
- kent de cursist de belangrijkste inclusiecriteria en contra-indicaties bij patiënten met chronisch hartfalen;
- kent de cursist de belangrijkste trainingseffecten bij patiënten met chronisch hartfalen;
- kent de cursist de belangrijkste doelstellingen van beweegprogramma's voor patiënten met chronisch hartfalen in de nazorgfase;
- kent de cursist het belang van (het ontwikkelen van) een actieve leefstijl voor patiënten met chronisch hartfalen in de nazorgfase;
- kent de cursist de Nederlandse Norm Gezond Bewegen;
- kent de cursist de verschillende fasen van gedragsverandering en het belang van deze fasen bij het ontwikkelen van een actieve leefstijl;
- kan de cursist bepalen in welke fase van gedragsverandering iemand zich bevindt;
- kent de cursist de belangrijkste trainingsaccenten bij de beweegprogramma's voor patiënten met chronisch hartfalen in de nazorgfase;
- kent de cursist de basisprincipes van de trainingsopbouw bij de beweegprogramma's voor patiënten met chronisch hartfalen in de nazorgfase;
- kent de cursist de belangrijkste trainingsvormen die kunnen worden ingezet in beweegprogramma's voor patiënten met chronisch hartfalen in de nazorgfase;
- kent de cursist de belangrijkste trainingsmiddelen die kunnen worden ingezet bij de beweegprogramma's voor patiënten met chronisch hartfalen in de nazorgfase;
- kent de cursist de belangrijkste voordelen van circuittraining;
- kan de cursist de trainingsprincipes toepassen bij het trainen van patiënten met chronisch hartfalen;
- kan de cursist de trainingsvariabelen invullen bij patiënten met chronisch hartfalen;
- weet de cursist welke factoren gebruikt worden voor het samenstellen van een trainingsprogramma voor patiënten met hartfalen;
- kan de cursist een individueel trainingsprogramma samenstellen voor patiënten met chronisch hartfalen in de nazorgfase;
- kent de cursist de belangrijkste inspanningsfysiologische testen voor patiënten met chronisch hartfalen;
- kan de cursist een beargumenteerde testkeuze maken voor patiënten met chronisch hartfalen;
- kent de cursist de toegevoegde waarde van oxymetrie bij inspanningstesten;
- kent de cursist de belangrijkste voor- en nadelen van interval- en duurtrainingen;
- kent de cursist de belangrijkste factoren die van invloed zijn op de trainbaarheid van patiënten met chronisch hartfalen;

- kent de cursist de belangrijkste afbreekcriteria bij het testen en trainen van patiënten met chronisch hartfalen;
- kent de cursist de veiligheidsmaatregelen die noodzakelijk zijn bij het trainen van patiënten met chronisch hartfalen in de nazorgfase.

2. Inleiding

2.1 Doelstelling 3^e fase beweegactiviteiten hartfalen

Het is voor patiënten met hartfalen (NYHA-klasse I en II) van groot belang om een actieve leefstijl te ontwikkelen. Een actieve leefstijl is noodzakelijk om de trainingseffecten die in de 2^e fase zijn bereikt, te handhaven en zo mogelijk verder uit te bouwen. Daarnaast kan een actieve leefstijl ook een belangrijke bijdrage leveren aan (secundaire) preventie. Deze doelstellingen kunnen door sommige patiënten ook zelfstandig bereikt worden. Het gaat echter makkelijker wanneer men kan deelnemen aan begeleide bewegingsactiviteiten.

Belangrijke voordelen van deelname aan begeleide bewegingsactiviteiten in de 3^e fase zijn:

- een deskundige begeleiding die zorg draagt voor een goede dosering van de belasting;
- sfeer en plezier bij het uitvoeren van bewegingsactiviteiten (samen met andere mensen);
- veiligheid;
- controle op veranderingen in belastbaarheid waardoor veranderingen en complicaties sneller worden opgemerkt.

Wanneer patiënten met hartfalen gezamenlijk trainen, kan ook het contact met lotgenoten een toegevoegde waarde hebben.

2.2 Doelgroep 3^e fase bewegingsactiviteiten hartfalen

De 'Fitnessinstructie Hartfalen' richt zich op patiënten met hartfalen in NYHA-klasse I en II die een poliklinisch revalidatieprogramma hebben doorlopen. Deelname aan de 3^e fase bewegingsactiviteiten is mogelijk als:

- het hartfalen stabiel is (ter beoordeling van de cardioloog);
- de instelling van de medicatie voldoende is om te kunnen deelnemen aan de 3^e fase bewegingsactiviteiten (ter beoordeling van de cardioloog);
- de patiënt voldoende belastbaar is voor deelname (ter beoordeling van het revalidatieteam);
- de patiënt geen angst heeft voor bewegen (ter beoordeling van het revalidatieteam, begeleiders poliklinische bewegingsactiviteiten);
- de patiënt geleerd heeft de eigen grenzen te herkennen en te erkennen (ter beoordeling van het revalidatieteam, begeleiders poliklinische bewegingsactiviteiten);
- de patiënt de Borgschaal en eventueel de dyspnoeschaal kan hanteren;
- de patiënt de tekenen kent van cardiale overbelasting en deze ook kan herkennen;
- de patiënt duidelijk kan aangeven hoe de momentane belastbaarheid is;
- de patiënt de signalen kent die wijzen op mogelijke complicaties en in staat is om bij dreigende complicaties tijdig contact op te nemen met de hartfalenpolikliniek.

Patiënten met een pacemaker moeten adequaat kunnen omgaan met hun pacemaker.

2.3 Instroom deelnemers 3^e fase bewegingsactiviteiten

De overgang van de 2^e fase naar de 3^e fase kent een groot aantal uitvallers. Daarom besteden we in deze fitnessinstructie apart aandacht aan het doorverwijzen van de 2^e naar de 3^e fase. We hopen dat hiermee het aantal uitvallers zal afnemen. Ook gaan we nader in op de noodzakelijke samenwerking tussen de begeleiders van de bewegingsactiviteiten in de 2^e en de 3^e fase voor patiënten met hartfalen.

De geringe deelname van patiënten met hartfalen aan 3^e fase bewegingsactiviteiten is vooral te wijten aan praktische problemen. Praktische problemen zijn de onbekendheid met het belang van het continueren van de bewegingsactiviteiten, het niet weten welke bewegingsactiviteiten goed en veilig zijn, het niet weten waar men terecht kan om te bewegen onder deskundige begeleiding en drempelvrees. Het is altijd lastig om als nieuwkomer aan te sluiten bij een bestaande groep, zeker als je bang bent dat je het niet niveau niet aan kan.

Om drempels weg te nemen zijn de beweegprogramma's voor patiënten met hartfalen ontwikkeld. Het poliklinische beweegprogramma van de 2^e fase maakt al in een vroeg stadium aan de patiënt duidelijk dat een lichamelijk actieve leefstijl de kwaliteit van leven gunstig beïnvloedt. De patiënten leren om de Borgschaal te hanteren. Daarmee kunnen zij zelf aanvoelen welke belasting veilig is en stijgt de kans op het continueren van een actieve leefstijl in de 3^e fase. Ook probeert men in de poliklinische revalidatie om er achter te komen welke bewegingsactiviteiten de patiënt leuk vindt. Activiteiten die plezier opleveren, zijn makkelijker vol te houden.

De aansluiting tussen 2^e en 3^e fase moet bij voorkeur naadloos zijn. Direct na afronding van de 2^e fase moet de patiënt kunnen deelnemen aan 3^e fase bewegingsactiviteiten. Het is aan te bevelen om aan het einde van de poliklinische beweegprogramma's de patiënt in contact te brengen met 3^e fase bewegingsactiviteiten. De laatste bijeenkomst van het poliklinische beweegprogramma kan bijvoorbeeld plaats vinden op de locatie van de 3^e fase activiteiten (en binnen de groep). Deze laatste bijeenkomst kan gezamenlijk worden begeleid door de begeleiders van de 2^e en de 3^e fase.

Deskundig kader is nodig om de patiënten met hartfalen een goede en verantwoorde begeleiding te bieden. In de komende periode zal o.a. door de Nederlandse Vereniging voor Fysiotherapie bij Hart- en Vaatziekten (NVFH) en de stichting Hart in Beweging (HIB) gewerkt worden aan het vergroten van de deskundigheid van sportleiders die bewegingsactiviteiten voor hartfalenpatiënten in de 2^e en de 3^e fase begeleiden.

2.4 HIB-aanbod

Mogelijkheden voor activiteiten voor patiënten met hartfalen dienen in iedere regio in voldoende mate aanwezig te zijn. HIB werkt aan een landelijk netwerk van 3^e fase beweegactiviteiten voor patiënten met hartfalenpatiënten.

Het belang van bewegingsactiviteiten voor hartpatiënten in de 3^e fase wordt al circa 25 jaar onderkend. De bewegingsactiviteiten leveren een bijdrage aan het onderhouden van een actieve leefstijl en aan het zelfstandig kunnen en durven bewegen. Binnen de HIB-sportgroepen worden de genoemde doelstellingen gekoppeld aan specifieke aspecten van de HIB-visie zoals sfeer, plezier, contact met de groep, veiligheid, belasting en belastbaarheid.

Anno 2004 zijn er in Nederland ongeveer 180 HIB-organisaties actief, welke op circa 200 locaties in Nederland aan ruim 10.000 hartpatiënten sport en bewegingsactiviteiten bieden. Deze sportgroepen worden begeleid door sportleiders die na- en bijscholing hebben gevolgd voor het begeleiden van hartpatiënten. De HIB-sportgroepen kennen ook specifieke veiligheidsvoorzieningen zoals een calamiteitenplan.

2.5 Samenwerking 2^e en 3^e fase

Een goede samenwerking tussen de begeleiders van bewegingsactiviteiten voor hartfalenpatiënten in de 2^e en 3^e fase is noodzakelijk. Ten eerste moet de informatieoverdracht bij de overgang tussen de 2^e en 3^e fase goed geregeld te zijn. Het ligt voor de hand om hierbij gebruik te maken van de beweegpas. Daarnaast is een goede samenwerking noodzakelijk omdat het beloop van de

aandoening sterk kan wisselen. Periodes waarin de patiënten relatief goed belastbaar zijn, worden afgewisseld met periodes waarin verslechtering optreedt (exacerbaties). In periodes van verslechtering moet de belasting aangepast worden en kan (her)opname noodzakelijk zijn. Na een heropname kan de patiënt in eerste instantie opnieuw deelnemen aan een poliklinische beweegprogramma om (indien mogelijk) later weer over te gaan naar 3^e fase bewegingsactiviteiten. De begeleiders in de 3^e fase hebben een belangrijke taak in het tijdig signaleren van een afname in de belastbaarheid. Indien de belastbaarheid afneemt, moeten zij de patiënt zo spoedig mogelijk terugverwijzen naar de cardioloog of hartfalenpolikliniek. Afname van de belastbaarheid kan door begeleiders in de 3^e fase vaak relatief snel worden waargenomen. Teken van afnemende belastbaarheid zijn toename van de hersteltijd, toename van de kortademigheid bij inspanning, toename van het gewicht in korte tijd en zwelling van voeten en enkels of andere tekenen van cardiale overbelasting.

2.5 Fitness

Onder fitness wordt in deze cursus verstaan het geheel aan bewegingsactiviteiten dat met behulp van apparatuur de fysieke fitheid onderhoudt of verbetert. De bewegingsactiviteiten zijn gericht op het verbeteren van het (algemeen) aëroob uithoudingsvermogen met behulp van ergometers, ook wel cardiofitness genoemd. Ze omvatten ook activiteiten die gericht zijn op trainen van kracht en lokaal spieruithoudingsvermogen met krachttrainingapparatuur.

Fitness is een prima trainingsvorm voor hartpatiënten. In Nederland is deze vorm van bewegingsactiviteit zeer populair. De voordelen van fitness zijn:

- dat patiënten gezamenlijk kunnen trainen, op eigen niveau;
- dat de trainingsbelasting eenvoudig en goed is te doseren;
- dat de fitnessstraining perifere adaptaties geeft op lokaal spierniveau;
- dat trainingsprikkelers kunnen worden aangeboden die voldoende stimulus bieden voor de skeletspier zonder te leiden tot cardiale overbelasting;
- dat er veel instituten en trainingscentra zijn met faciliteiten om training te organiseren;
- dat er veel vraag naar fitness is;
- dat de training van het lokale spieruithoudingsvermogen goed te combineren is met duurbelasting voor het verbeteren van het aërobe uithoudingsvermogen of/en met activiteiten die de oorzaken van hart- en vaatziekten bestrijden.

3. Pathologie

De klachten en verschijnselen van hartfalen zijn het gevolg van het tekort schieten van de pompfunctie van het hart. Dat tekort schieten kan zowel een gevolg zijn van beperkingen in het uitdrijfvermogen van het hart als van het instroomvermogen. Soms is er sprake van stoornissen van instroom- en uitdrijfvermogen, soms alleen van instroomvermogen en blijft het uitdrijfvermogen normaal.

Aanleiding tot / oorzaak van het hartfalen kan zijn celbeschadiging (direct of indirect door mechanische disfunctie) en verminderde vulling van het hart of diastolische disfunctie.

A: Celbeschadiging

1. Directe celbeschadiging kan optreden als gevolg van:

- acuut myocardinfarct;
- cardiomyopathie;
- myocarditis;
- drugs en toxinen;
- systeemziekten.

2. Mechanische disfunctie, die leidt tot indirecte celbeschadiging kan ontstaan door:

- drukoverbelasting als gevolg van hypertensie, aorta- of pulmonaalklepstenose, of pulmonale hypertensie;
- volumeoverbelasting als gevolg van aortaklepinsufficiëntie, mitralisklepinsufficiëntie of tricuspidalklepinsufficiëntie.

B: Verminderde vulling van het hart of diastolische disfunctie als gevolg van:

- pericardziekten;
- ventriculaire hypertrofie;
- restrictief myocardiïden;
- stenose van de mitralis- of tricuspidalklep.

De belangrijkste oorzaken van chronisch hartfalen zijn ischemische hartziekten en hypertensie.

4. Pathofysiologie

4.1 Veranderingen door hartfalen

Hartfalen wordt gekarakteriseerd door een afname van het inspanningsvermogen. De patiënt heeft klachten van kortademigheid en/of (spier)vermoeidheid bij een geringe inspanning of zelfs al in rust. De pompkracht van het hart is onvoldoende en het hart kan niet meer voldoen aan de metabole behoefte van de skeletspieren. Het pathofysiologische beeld is zeer complex. In dit hoofdstuk bespreken we de belangrijkste aspecten hiervan.

Bij hartfalen treden er onder invloed van de noxen op het hart veranderingen op in het sarcomeergedrag. De kwaliteit van en het aantal myocyten vermindert door ondermeer apoptose (geprogrammeerde celdood) en overbelasting. Het herstellvermogen van vooral de linkerventrikel is onvoldoende. Het contractievermogen aan de systolische zijde vermindert en de instroom aan de diastolische zijde wordt soms belemmerd door een inefficiënte hypertrofie en stijfheid van de ventrikelwand. De instroombelemmering aan de diastolische zijde kan samengaan met een systolisch linkerventrikelfalen.

Bovengenoemde veranderingen in het hart leiden tot een afname van het hartminuutvolume, wat weer leidt tot een verminderde polsdruk. De mechanoreceptoren registreren een verminderde arteriële vulling. Dat betekent dat de relatie tussen hartminuutvolume en perifere weerstand afneemt.

Als gevolg van de verminderde arteriële vulling wordt het renine-angiotensine aldosteronsysteem (RAAS) opgereguleerd. De activiteit van het sympatische systeem en de niet osmotische afscheiding van vasopressine (AVP) neemt toe. Cytokinen, endothelin natriuretische peptiden en prostaglandine komen vrij.

De opregulatie van het RAAS veroorzaakt een retentie van zout en water, toename van circulerend bloedvolume, perifere vasoconstrictie, myocyten remodeling, hypertrofie, collageenneerslag in het hart, ventrikelvergroting, toename van oxidatieve stress en apoptose. Het slagvolume van het hart blijft intact, maar door de effecten van de opregulering van het RAAS stijgt de stuwing in het hart, waardoor ook het hartfalen toeneemt.

4.2 Verminderde pompfunctie

Alle genoemde factoren dragen bij tot het tekortschieten van de pompfunctie van het hart.

Afname van de pompfunctie leidt tot een daling van het slagvolume en de ejectiefractie. Het hart pompt per slag minder bloed uit. Hierdoor daalt het hartminuutvolume. Een daling van het hartminuutvolume leidt tot een afname van het aanbod van zuurstof aan de perifere weefsels.

Wanneer de arteriële druk door de verminderde pompfunctie te sterk daalt, dan vormt dit een directe bedreiging voor de homeostase. Voldoende arteriële druk is letterlijk van levensbelang en een essentiële voorwaarde voor het handhaven van homeostase. Het handhaven van een constante samenstelling van het interne milieu is uitsluitend mogelijk bij voldoende arteriële druk, met een goede doorbloeding van de perifere vaten zodat de uitwisseling van metabolieten in voldoende mate kan plaatsvinden. Om deze bedreiging het hoofd te bieden, treden er bij patiënten met hartfalen compensatiemechanismen op. Een sterke daling van de arteriële druk kan ook leiden tot een slechte doorbloeding van delen van het lichaam die boven het niveau van het hart zijn gelegen, bijvoorbeeld het brein.

Om te compenseren voor de levensbedreigende daling van de arteriële druk treden er op verschillende niveaus compensatiemechanismen in werking, zoals:

1. een toename van circulerend volume;
2. een toename van einddiastolische vulling;

3. een toename van sympathische activatie;
4. een toename van perifere weerstand;
5. hypertrofie van de linkerventrikel.

Compensatiemechanismen die op korte termijn functioneel zijn voor het instandhouden van de homeostase en de doorbloeding, kunnen op de lange termijn echter tekortschieten of overcompenseren. Hierdoor ontstaan secundaire problemen in verschillende organen. Gedacht kan worden aan nierinsufficiëntie met natrium- en vochtretentie en verminderde perifere spierdoorbloeding met verandering in het metabolisme van de skeletspieren. Daarnaast kan er een verhoging van de pulmonale en centrale veneuze druk optreden, waarop in hoofdstuk 6 nader wordt ingegaan, in het bijzonder op de consequenties hiervan voor inspanning.

5. Cardiologische behandeling

De cardiologische behandeling kan bestaan uit medicamenten, een pacemaker of interne cardioverter-defibrillator (ICD), operatieve ingrepen en stamcel- en gentherapie

5.1 Medicamenten

Het doel van de medicamenteuze behandeling is om de negatieve gevolgen van het hartfalen op het organisme zoveel mogelijk te beperken. De medicamenteuze behandeling is gericht op het verminderen van de vocht- en zoutbelasting (in de acute fase gebeurt dit vooral door het gebruik van diuretica) en het remmen van de overcompensatie van het neurogene systeem met ACE-remmers, angiotensine-antagonisten (AT2) en/of β -blokkers. Digitalis kan een rol spelen bij ritmestoornissen en als stimuleren van de contractiekracht de enige overgebleven mogelijkheid is. Hieronder volgt een korte samenvatting van de werking van genoemde geneesmiddelen.

Diuretica

- Thiaziden worden bij voorkeur voorgeschreven bij milde vormen van hartfalen.
- Lisdiuretica zoals furosemide of bumetadine gebruikt men bij voorkeur bij ernstige vormen van hartfalen.
- Spironolacton kan in combinatie met lisdiuretica zeer goed gebruikt worden. Van spironolacton is bewezen dat het de overlevingskansen van patiënten met hartfalen significant verbetert. Het is wel zaak om de creatinine- en de kaliumspiegel nauwlettend te controleren. Vooral een combinatie met een ACE-remmer is soms een probleem.

ACE-remmers

Het ligt in de rede om overreactie van het renine-angiotensine aldosteronsysteem (RAAS) bij hartfalen te remmen. Angiotensine converterterende enzym remmers (ACE-remmers) zijn niet alleen zeer effectief in het remmen van RAAS, maar dragen ook bij aan een langere overlevingsduur voor de patiënt met hartfalen. Bij voorkeur combineert men de ACE-remmer met een diuretica.

AT2-antagonisten

AT2-antagonisten remmen de vorming van renine. Ze dragen bij tot een meer selectieve blokkering van angiotensine-II en laten de weg naar de AT2-receptor open. Deze receptor kan bijdragen tot weefselreparatie en antiproliferatieve celdifferentiatie. Er komt steeds meer bewijs voor de gunstige effecten van de AT2-antagonisten. De AT2-antagonisten worden gebruikt bij patiënten die overgevoelig zijn voor ACE-remmers en die geen β -blokker gebruiken.

β -Blokkers

De β -blokkers oefenen op velerlei manieren een positieve invloed uit op het hartfalen. Met name door het:

- verminderen van de subendocardiale ischemie;
- verbeteren van de koppeling van de krachtfrequentie in het myocard;
- verminderen van de sympaticotonus;
- verhogen van de vagotonus;
- verbeteren van de variabiliteit van het hartritme;
- verminderen van de concentratie van ontstekingsbevorderende cytokinen;
- verbeteren van de werk/zuurstofverbruik ratio;
- verminderen van de afgifte van renine.

β -Blokkeers worden aanbevolen voor patiënten met hartfalen in NYHA-klasse I, II of III. Ook voor patiënten met hartfalen in NYHA-klasse IV kunnen ze bij een nauwkeurig ingestelde dosering nuttig zijn.

Digoxine

Digoxine wordt aanbevolen bij:

- hartfalen en atriumfibrilleren met een slechte ventrikelrespons;
- blijvende symptomen van hartfalen, ondanks ingestelde therapie.

Voor oudere patiënten geldt hetzelfde streefbeeld als voor jongeren, maar de ingestelde dosering moet nauwkeuriger zijn dan bij jongeren.

5.2 Pacemaker of ICD

Soms is medicatie alleen onvoldoende om de gevolgen van het hartfalen te controleren. Vooral maligne ritmestoornissen kunnen medicamenteus niet goed behandeld worden. Dan moet men overgaan op andere behandelingen. Een pacemakerimplantatie kan daarbij geïndiceerd zijn. Men kan gebruik maken van een conventionele pacemaker of een interne cardioverter-defibrillator (ICD).

De conventionele pacemaker wordt geïmplantéerd bij alle gebruikelijke indicaties. Speciale aandacht moet worden gegeven aan een verlengd PR-interval en inadequate frequenties. Bij onvoldoende samenspel tussen de beide ventrikels (een QRS-complex breder dan 130 msec) is een biventriculaire pacemaker geïndiceerd.

Een ICD wordt gegeven aan patiënten met chronisch ischemisch hartlijden en een ejectiefractie van de linkerventrikel van minder dan 35% na een levensbedreigende ritmestoornis. De ICD wordt als primaire preventie gegeven bij hartfalenpatiënten in NYHA-klasse I tot IV en induceerbare levensbedreigende ventriculaire ritmestoornissen.

5.3 Operatieve ingrepen

Het kan zinvol zijn om een patiënt met hartfalen te opereren. Soms is operatief ingrijpen het ultimum refugium. In het algemeen gelden voor patiënten met hartfalen dezelfde indicaties voor het vervangen of reconstrueren van hartkleppen als voor andere patiënten. Wel zal men bij kleplijden als oorzaak van het hartfalen sneller ingrijpen dan bij secundair hartfalen. Wanneer coronairlijden de oorzaak is, dan kan men bij een zeer lage ejectiefractie een poging doen tot revascularisatie. Soms gaat deze operatie gepaard met een reconstructie van de linker ventrikel. Harttransplantatie moet overwogen worden bij patiënten in een eindstadium van hartfalen, zonder andere behandelingsopties en zonder belangrijke co-morbiditeit.

5.4 Stamcel- en gentherapie

Omdat behandelingen met stamcel- en gentherapie nog in een experimenteel stadium verkeren, bespreken we deze methoden hier verder niet.

6. Inspanningsfysiologische gevolgen

Bij patiënten met hartfalen treden een aantal bijzondere aanpassingen op tijdens inspanning. Deze aanpassingen zijn bijzonder omdat ze duidelijk afwijken van de aanpassingen die bij gezonde mensen optreden. Ze strekken zich uit tot verschillende orgaanniveaus, namelijk: cardiaal, ventilatoir en perifeer. Het is noodzakelijk om bij het trainen van patiënten met hartfalen deze abnormale inspanningsrespons te kennen. Dit geeft een goed inzicht in de beperking van het lichamelijke prestatievermogen van patiënten met hartfalen en de specifieke symptomen. Kennis van de abnormale respons is tevens noodzakelijk voor het kiezen van de juiste trainingsbelasting.

6.1 Cardiale aanpassingen

De belangrijkste (patho)fysiologische verandering tijdens inspanning bij patiënten met hartfalen is een vermindering in (de toename van) het hartminuutvolume. Daarmee wordt bedoeld dat de toename van het hartminuutvolume achterblijft bij de eisen die er tijdens inspanning aan worden gesteld.

Het tekortschieten van de toename van het hartminuutvolume komt direct voort uit de pompfunctiestoornis van het hart. Bij patiënten met hartfalen zijn het slagvolume en de ejectiefractie afgenomen. Daarnaast is het maximale hartminuutvolume verlaagd. Dit komt omdat de maximale hartfrequentie die tijdens inspanning kan optreden bij patiënten met hartfalen lager is dan bij gezonde personen (American College of Sports Medicine (ACSM), 2003; Cohen-Solal et al, 1999).

De beperkte toename van de hartfrequentie kan bij patiënten met chronisch hartfalen zowel het gevolg zijn van dyspnoe of lokale vermoeidheid als van chronotrope incompetentie. De chronotrope incompetentie is waarschijnlijk het gevolg van een desensibilisatie van de β -adrenerge receptoren (Cohen-Solal et al, 1999).

Bij patiënten met hartfalen zijn ook neurohormonale factoren van invloed op het lichamelijke prestatievermogen. Meestal is de concentratie van catecholaminen verhoogd. Ook veranderingen in de dichtheid van de β -receptoren kunnen bijdragen aan een verminderde contractiliteit van het hart (ACSM, 2003).

6.2 Ventilatoire aanpassingen

Ook op longniveau treden er veranderingen op bij inspanning. We gaan in dit gedeelte niet in op de veranderingen die optreden als de patiënt decompenseert. De dyspnoe bij patiënten met hartfalen is waarschijnlijk meer gerelateerd aan de toename van de ventilatoire inspanning dan (direct) aan de cardiale veranderingen (Coats, 2000).

De beperkte toename van het hartminuutvolume leidt in de longen tot een mismatch tussen ventilatie en perfusie. Door verandering van de longdruk treedt ook verandering op in de doorbloede gedeelten van de longen. De fysiologische dode ruimte neemt toe. Om hiervoor te compenseren, stijgt de ademfrequentie. Dit leidt echter tot een minder efficiënte ademhaling. De patiënt ademt vaker en oppervlakkiger. De verhouding tussen de dode ruimte en het ademteugvolume wordt ongunstiger.

Genoemde veranderingen leiden tot een toename van de ademarheid, er zal een groter volume geventileerd moeten worden om dezelfde hoeveelheid zuurstof op te nemen, ofwel het equivalent voor zuurstof neemt toe.

6.3 Perifere aanpassingen

De perifere aanpassingen bij patiënten met hartfalen zijn van grote invloed op het lichamelijke prestatievermogen. Een belangrijk deel van de vermoeidheidsverschijnselen bij inspanning zijn aan deze aanpassingen te wijten. Onderscheid kan worden gemaakt tussen hemodynamische, histologische en metabole aanpassingen.

Hemodynamische aanpassingen omvatten een toename van de perifere vaatweerstand en van het arterioveneuze-zuurstof-verschil, en een afname van het vermogen om perifere vaten te verwijden, van de doorbloeding van actieve spieren en van de capillaire dichtheid.

De toename van de perifere vaatweerstand en de afname van de doorbloeding van de actieve spieren, hangen onder meer samen met een verhoogde sympathische activiteit. Op korte termijn zijn deze aanpassingen bij het tekortschieten van de pompfunctie functioneel. Ze helpen bij het op peil houden van de arteriële druk. Op langere termijn en tijdens inspanning zijn deze aanpassingen nadelig. Ze dragen bij aan de afname van het lichamelijke prestatievermogen (ACSM, 2003).

Het arterio-veneuze-zuurstofverschil is bij patiënten met hartfalen in rust al hoger dan bij gezonden. Bij inspanning kan het verschil minder toenemen dan bij gezonden. Door de pompfunctiestoornis van het hart wordt er minder zuurstofrijk bloed aan de weefsels aangeboden. Het lichaam kan hiervoor gedeeltelijk compenseren door een groter deel van de aangeboden zuurstof te gebruiken, de utilisatie neemt toe. De zuurstofextractie is bij patiënten met chronisch hartfalen bijna maximaal. Mogelijk is dit een gevolg van een verschuiving van de zuurstofdissociatiecurve (Cohen-Solal, 1999; Davies, Blair et al, 1991).

Het vermogen om de perifere vaten te verwijden tijdens inspanning daalt door een verlaging van de endotheelfunctie en de endotheel-relaxatiefactor. Bij gezonde mensen speelt het endotheel een belangrijke rol in de toename van de lokale doorbloeding. Tijdens inspanning maakt het endotheel continue stikstofoxide (NO) vrij waardoor lokaal vasodilatatie optreedt. Bij hartfalen is deze vorm van lokale vasodilatatie geremd. Deze remming treedt mogelijk op doordat cytokinen de vorming van NO remmen. Het vermogen tot perifere vasodilatatie is onder andere hierdoor bij patiënten met hartfalen afgenomen. Ook werken vasoconstrictieve neurohormonen negatief (ACSM, 2003). In de actieve spieren vermindert de capillaire densiteit. Er zijn minder doorbloede capillairen aanwezig.

Histologisch ziet men bij patiënten met hartfalen atrofie van de type-I-spiervezels. Dit treedt ook op bij immobilisatie (ACSM, 2003; Cohen-Solal, 1999). Er is sprake van een relatieve toename van de fysiologische dwarsdoorsnede van type-II-spiervezels en een afname van de doorsnede van de type-I-spiervezels (Sullivan et al, 1990).

Bij patiënten met hartfalen is het spiermetabolisme verstoord. De oxidatieve capaciteit is afgenomen door een afname van het aantal en de grootte van de mitochondriën, een afname van het oppervlak van de cristae van de mitochondriën en een daling in de concentratie van oxidatieve enzymen. Ook deze veranderingen vertonen een sterke gelijkenis met de veranderingen die optreden door immobilisatie.

De histologische en metabole aanpassingen in de skeletspieren hebben belangrijke consequenties voor de energievoorziening. De afname van de aërobe capaciteit en van de mogelijkheden om gebruik te maken van de aërobe processen leiden tot een groter verbruik van de anaërobe energievoorziening (anaërobe glycolyse). Hierdoor vormt zich meer lactaat. De bloedconcentratie van lactaat neemt bij patiënten met hartfalen bij eenzelfde hoeveelheid uitwendige arbeid sterker toe dan bij gezonden. Ook de hoeveelheid beschikbare creatinefosfaat is sneller uitgeput. De aërobe energievoorziening komt door de matige perifere circulatie langzamer op gang. Hierdoor verloopt de resynthese van creatinefosfaat langzamer, want voor de aanvulling is zuurstof nodig.

De energetische ratio's zoals ADP/ATP en C/CP zijn bij patiënten met chronisch hartfalen hoger dan bij gezonden (ACSM, 2003).

Patiënten met chronisch hartfalen kunnen bij een slechte pompfunctie wel intensievere belastingen aan wanneer zij gebruik maken van de energie uit de zogenaamde fosfaatpool. Gedurende korte periodes (minder dan tien seconden) kan het vermogen hoger zijn dan tijdens de fietsproef. Het 'slim' gebruiken van de energie uit de fosfaatpool kan ervoor zorgen dat activiteiten zoals traplopen toch nog enigszins uitgevoerd kunnen worden. Patiënten moeten dan rust nemen voordat zij de trap oplopen. Bovendien moeten ze na iedere tien seconden weer even rust nemen (gedurende vijftien tot dertig seconden).

6.4 Gevolgen afwijkende inspanningsrespons

Bij patiënten met hartfalen is het inspanningsvermogen ernstig beperkt. Dat blijkt uit de dyspnoe of vermoeidheid die bij geringe inspanning optreedt of soms zelfs al in rust. Deze beperking heeft grote invloed op de lichamelijke activiteiten in het dagelijkse leven en op de kwaliteit van leven. Bussmann (1998) onderzocht de dagelijkse lichamelijke activiteit bij patiënten met hartfalen en vergeleek die met gezonden. Patiënten met hartfalen verschillen ten opzichte van gezonden, doordat:

1. ze meer tijd besteden aan liggen, zitten en staan dan gezonden (11% meer);
2. ze minder tijd besteden aan lichamelijke activiteit dan gezonden (2,8 maal minder);
3. het aantal wandelperiodes van meer dan tien seconden lager is dan bij gezonden (2,8 maal lager);
4. de intensiteit van lichamelijke activiteit lager is dan bij gezonden.

Opvallend is dat patiënten met hartfalen vooral minder actief zijn bij inspanningen die langer dan tien seconden duren. Bij kortere inspanningen kan men gebruik maken van de anaërobe energievoorziening uit de fosfaatpool.

7. Inclusiecriteria en contra-indicaties

Welke patiënten met chronisch hartfalen komen in aanmerking voor een 3^e fase fitnessprogramma?

Een patiënt met hartfalen moet na een 2^e fase poliklinisch beweegprogramma worden doorverwezen naar een 3^e fase fitnessprogramma om de in de 2^e fase bereikte fysieke resultaten te borgen. De inclusiecriteria en de contra-indicaties uit de Richtlijn Hartrevalidatie 2004 zijn ook voor deelname aan een 3^e fase fitnessprogramma van toepassing.

Inclusie

Deelnemen aan een 3^e fase fitnessprogramma na een 2^e fase poliklinisch beweegprogramma kunnen patiënten met hartfalen die stabiel zijn.

Contra-indicaties

Bij de volgende symptomen dient verwijzing plaats te vinden naar de behandelende cardioloog of de polikliniek hartfalen:

- progressieve afname van de belastbaarheid (in korte tijd);
- toename van kortademigheid bij geringe inspanning in de laatste 3 tot 5 dagen;
- klachten van kortademigheid in rust;
- klachten van vermoeidheid in rust;
- hartslagfrequentie van meer dan 110 slagen per minuut in rust;
- ritmestoornissen bij toenemende inspanning of in rust.

Een goede begeleiding en het tijdig signaleren van toenemende klachten en zonodig terugverwijzen vanuit de 3^e fase zal het gehele zorgtraject voor patiënten met hartfalen verbeteren.

8. Veiligheidseisen

Een 3^e fase fitnessprogramma voor mensen met hartfalen moet voldoen aan een aantal veiligheidseisen. Deze veiligheidseisen zijn voor een deel al bekend bij HIB-sportleiders. De fitnessinstructie hartfalen bevat alle veiligheidseisen die het HIB vanuit de HIB-visie stelt aan een fitnessprogramma in de 3^e fase. Daarbij is de volgende indeling gehanteerd:

1. inclusie deelnemers na revalidatie en schriftelijke toestemming van de cardioloog;
2. screening deelnemers met overdracht van gegevens via de beweegpas® (zie bijlage III);
3. kennis van de belastbaarheid van de deelnemer;
4. kennis van de normale reacties op inspanning bij deelnemers met hartfalen;
5. kennis van de abnormale reacties op inspanning bij deelnemers met hartfalen;
6. kennis van de exclusiecriteria;
7. bij twijfel terugverwijzing naar cardioloog of polikliniek hartfalen;
8. het bezit van een geldig reanimatiediploma;
9. werken met HIB-calamiteitenplan.

8.1 Inclusie na revalidatie en schriftelijke toestemming cardioloog

In het 3^e fase fitnessprogramma voor hartfalenpatiënten stromen uitsluitend mensen in die de poliklinische hartrevalidatie hebben doorlopen en voldoende belastbaar zijn (NYHA-klasse I en II). Dit inclusiecriterium biedt de aanbieders van het 3^e fase fitnessprogramma de zekerheid dat de deelnemer op de hoogte is van zijn belastbaarheid en geleerd heeft om daarmee om te gaan. Vanuit een 2^e fase poliklinisch beweegprogramma kan een gedegen advies aan de deelnemers worden gegeven.

8.2 Beweegpas®

De beweegpas® bevat de gegevens over de belastbaarheid. De gegevens in de beweegpas® vormen een goede basis voor de samenstelling van een fitnessprogramma.

8.3 Belastbaarheid deelnemer

De belastbaarheid van de deelnemer is afhankelijk van de oorzaak en de ernst van het hartfalen. Bij het bepalen van de belastbaarheid kan men zich laten leiden door de NYHA-klasse:

klasse I	
klasse II	peak MET 5.2
klasse III	peak MET 4.0
klasse IV	peak MET < 3.0

De 3^e fase fitnessprogramma's zijn bedoeld voor patiënten met hartfalen in NYHA-klasse I en II. Naarmate de belastbaarheid van de hartfalenpatiënt afneemt, zal de training zich meer moeten richten op perifere adaptaties, en dus op het lokale spieruithoudingsvermogen. Als de belastbaarheid toeneemt, kan de training worden uitgebreid met aërobe duurtraining op een laag niveau.

8.4 Normale inspanningsreacties

Normale reacties op inspanning bij hartfalenpatiënten zijn:

- toename van de hartfrequentie evenredig met de geleverde inspanning;
- toename van de bloeddruk evenredig met de geleverde inspanning;
- toename van de ademfrequentie en ademdiepte evenredig met de geleverde inspanning;
- stijging van de lichaamstemperatuur en zweten;
- roze/rode gelaatskleur;
- vermoeidheid evenredig met de geleverde inspanning;
- Borg score 11-14.

8.5 Abnormale inspanningreacties

Abnormale reacties op inspanning bij hartfalenpatiënten zijn:

- angina pectoris;
- pompfunctiestoornissen, zich uitend in kortademigheid en/of perifere vermoeidheid die niet evenredig is met de geleverde inspanning;
- onvoldoende stijging of daling van de bloeddruk;
- onvoldoende stijging van de hartslagfrequentie;
- ritmestoornissen bij toenemende inspanning;
- vegetatieve verschijnselen, zich uitend in bleekheid en/of collaps;

8.6 Exclusiecriteria

Exclusiecriteria zijn:

- afname van de belastbaarheid (in korte tijd);
- toename van het gewicht met meer dan 1 kilo in de 2 dagen;
- toename van de omvang van de enkels en onderbenen;
- toename van kortademigheid;
- toename van vermoeidheid;
- hartslagfrequentie van meer dan 110 slagen per minuut;
- ritmestoornissen in rust of bij toenemende inspanning;
- verlenging van de hersteltijd.

8.7 Verwijzing deelnemer

Indien een de patiënt meerdere van bovengenoemde exclusiecriteria vertoont, is het verstandig om de deelnemer contact op te laten nemen met de behandelende cardioloog of de polikliniek hartfalen.

8.8 Reanimatiediploma

Een geldig reanimatiediploma is een van de voorwaarden om bij een calamiteit effectief in te kunnen grijpen en te handelen volgens het calamiteitenplan. Het regelmatig trainen van de reanimatietechnieken verbetert de vaardigheden in acute situaties.

8.9 Calamiteitenplan

Voorafgaande aan de training van groepen hartpatiënten dient het HIB-calamiteitenplan ingevuld te worden (zie bijlage). Het calamiteitenplan geeft een ruggesteun in acute situaties, als het van belang is om snel en adequaat te handelen om zodoende tijd te winnen totdat professionele hulp ter plaatse is.

9. Doelstellingen beweegprogramma's

De 3^e fase bewegingsactiviteiten richten zich op het ontwikkelen en onderhouden van een actieve leefstijl. Deze doelstelling is algemeen geformuleerd en kan nader gespecificeerd worden. De 3^e fase bewegingsactiviteiten hebben tot doel:

- het handhaven en (indien mogelijk) uitbouwen van het lichamelijk prestatievermogen;
- het positief beïnvloeden van de oorzaken van hart- en vaatziekten door lichaamsbeweging (secundaire preventie).

Deze algemene doelstellingen kunnen individueel nader ingevuld worden. Op basis van de doelstellingen wordt een trainingsprogramma voor de patiënten met hartfalen opgesteld. Bij voorkeur gebeurt dit individueel.

9.1 Waarop is training gebaseerd?

Bij het aanbieden van beweegprogramma's moet de trainingsbelasting van de patiënt individueel worden vastgesteld. Daarbij baseert men zich op (Gianuzzi et al, 2001):

- pathologie, ernst en aard van de aandoening;
- individuele respons op inspanning;
- persoonlijke doelen en wensen van de patiënt;
- medicatie van de patiënt;
- risicoprofiel voor hart- en vaatziekten van de patiënt;
- gedragskenmerken van de patiënt;
- inspanningsvoorkeur van de patiënt;
- en de verhouding tussen belasting en belastbaarheid.

Daarnaast moet men rekening houden met de dagelijkse variaties in belastbaarheid. Vooral bij patiënten met hartfalen met een lage belastbaarheid, kunnen dagelijkse variaties een grote invloed uitoefenen op de belastbaarheid. Patiënten met hartfalen merken zelf heel goed op welke dagen zij meer of minder belastbaar zijn. Het is niet mogelijk om vooraf een volledig beweegprogramma uit te werken. Training blijft een proces van 'trial and error' waarvoor bijsturing noodzakelijk is, afhankelijk van de situatie, de vorderingen en complicaties.

10. Literatuuroverzicht

In deze uitgave geven wij een korte samenvatting van de in de literatuur beschreven trainingseffecten. Deze samenvatting is voor een belangrijk deel gebaseerd op overzichtartikelen (Coats, 1999; Lloyd Williams, 2002; Gianuzzi et al, 2001; Senden et al, 2003; Piepoli, 2004).

Training kan leiden tot:

- toename van de submaximale volhoudtijd met 20 tot 70%;
- toename van het lichamelijke inspanningsvermogen: VO_2 peak met 12 tot 31%, P_{max} met 18 tot 45% en 6-minuten wandelafstand met circa 20%;
- toename van de anaërobe drempel met circa 12,5%;
- toename van de spierkracht met circa 18%;
- afname van de sympathische activatie;
- afname van de perifere vaatweerstand;
- verbetering van de functies van skeletspieren (toename van concentratie van oxidatieve enzymen en van aantal en grootte van de mitochondriën);
- toename van de efficiëntie bij ventilatie;
- toename van de maximale hartfrequentie met 4 tot 8%;
- toename van de ejectiefractie van het linkerventrikel (niet als gevolg van betere pompfunctie, maar als gevolg van een afname van de perifere weerstand);
- afname van mortaliteit.

De trainingseffecten bij ischaemisch hartfalen zijn groter dan bij niet-ischaemisch hartfalen.

De beschreven trainingseffecten komen tot uiting in het beter (kunnen) functioneren van de patiënt. Een patiënt is niet geïnteresseerd in een verbeterde perifere doorbloeding of een toename van de bij de aërobe energieleverantie betrokken enzymen. De patiënt zal genoemde verbeteringen niet als zodanig ervaren. De patiënt wil beter kunnen functioneren in het dagelijkse leven en gemakkelijker kunnen deelnemen aan de activiteiten.

Voor de patiënt betekenen de genoemde trainingseffecten (Gianuzzi et al, 2001):

- toename van kwaliteit van leven;
- toename van activiteiten in het dagelijkse leven;
- afname van kortademigheid en vermoeidheid;
- vermindering van ziektegevoel en depressie;
- toename van onafhankelijkheid;
- verbetering van inspanningsvermogen;
- afname van spierzwakte;
- vermindering van slaapstoornissen.

11. Poliklinisch bewegprogramma hartfalen

De patiënten met hartfalen die instromen in het fitnessprogramma in de 3^e fase hebben een programma voor poliklinische revalidatie in de 2^e fase doorlopen. Dit hoofdstuk bevat een korte beschrijving het bewegprogramma in de 2^e fase. Het is belangrijk om de beschreven opbouw van het bewegprogramma in de 2^e fase en de onderbouwing hiervan, in gedachten te houden bij het fitnessprogramma in de 3^e fase.

Het doel van de revalidatie voor patiënten met hartfalen is:

- het functioneren van de patiënt met zijn beperkingen in het dagelijkse leven te optimaliseren;
- de oorzaken van de aandoening te beïnvloeden door het bestrijden van de risicofactoren voor (re)infarcten, complicaties en nieuwe uitingen van hart- en vaatziekten (secundaire preventie).

De doelstellingen van de revalidatie kunnen per individu verschillend worden ingevuld.

Bij patiënten met hartfalen die in slechte conditie zijn (patiënten in NYHA-klasse IV en de slechtere patiënten met NYHA-klasse III) is het doel om zo goed mogelijk met de beperkingen van de aandoening te leren omgaan, zonder grote toename van het lichamelijke prestatievermogen. Een toename van het prestatievermogen is bij deze ernstig zieke patiënten vaak niet haalbaar zijn. De behandeling richt zich daarom vooral op het behoud van (zoveel mogelijk) kwaliteit van leven, voorkomen van heropnames en in sommige gevallen vermijden van transplantatie. De behandeling bestaat uit medicatie, goede voorlichting, ademspiertraining gericht op het verminderen van de dyspnoe en lichte oefeningen gericht op het verlagen van de perifere weerstand (afterload). Deze patiënten stromen niet door naar de 3^e fase fitnessprogramma's. Wanneer de conditie van de patiënt het wel toelaat, dan richt de aandacht zich op het verbeteren van het lichamelijke prestatievermogen (kracht en uithoudingsvermogen) en het activeren van de patiënten. Gerichte bewegingsactiviteiten spelen hierbij een belangrijke rol.

11.1 Doelstellingen poliklinische bewegprogramma

De specifieke doelstellingen van het bewegprogramma in de 2^e fase zijn afhankelijk van de individuele situatie van de patiënt. Belangrijke doelstellingen binnen de poliklinische hartrevalidatie zijn:

- Het vergroten van de belastbaarheid, dat wil zeggen het gericht trainen van uithoudingsvermogen, kracht en coördinatie.
- Het verminderen van de angst voor inspanning. Veel hartpatiënten durven zich niet in te spannen. Met hen wordt gericht gewerkt aan het verminderen van de angst voor het bewegen. Afname van angst is een voorwaarde voor het zelfstandig kunnen bewegen en het ontwikkelen van een actieve leefstijl.
- Het leren kennen van eigen grenzen. Voor sommige hartpatiënten is het moeilijk om aan te voelen hoe zwaar zij zichzelf kunnen belasten zonder gevaar te lopen voor cardiale overbelasting. Zij kunnen hun grenzen niet goed aanvoelen.
- Het erkennen van de eigen grenzen. Er zijn patiënten die de belasting wel goed inschatten, maar moeite hebben met het accepteren met de afname van belasting in vergelijking met vroeger.

Na het behalen van de doelstellingen wordt het poliklinische bewegprogramma afgerond en kan de patiënt doorstromen naar de 3^e fase activiteiten.

11.2 Beweegactiviteiten poliklinische beweegprogramma

De beweegactiviteiten die worden ingezet zijn afhankelijk van de gekozen individuele doelen. Mogelijke vormen van beweging (in willekeurige volgorde) zijn: fietsergometer, roei-ergometer, tredmolen, fitnessapparatuur, sport en spel activiteiten, zwemmen, activiteiten voor het dagelijkse leven (ADL-activiteiten) en functionele oefenvormen.

Bij het opbouwen van de training voor patiënten met hartfalen probeert men meestal eerst om de perifere prestatiebeperkingen te verminderen. De inspanningstolerantie bij patiënten met hartfalen is multifactorieel bepaald. Met name de perifere veranderingen (eerder dan ventrikelfunctie) zijn verantwoordelijk voor het verbeteren van het inspanningsvermogen (Gianuzzi et al, 2001). Pas in een later stadium van de training kan het zinvol zijn om over te schakelen naar (aërobe) duurbelastingen.

Bij vrijwel alle patiënten met hartfalen zijn de perifere prestaties sterk beperkt. Het trainen van het (aërobe) duurhoudingsvermogen komt pas in aanmerking nadat de perifere prestatiebeperkingen afgenomen zijn. In eerste instantie tracht men door gerichte training van het locale spierhoudingsvermogen de locale spierdoorbloeding te verbeteren, de spieratrofie te beperken en de voorwaarden te scheppen voor het verbeteren van het aërobe uithoudingsvermogen. Onder dit laatste vallen een stijging van de aërobe energieleverantie door een toename van het aantal en de grootte van de mitochondriën, een toename van de concentratie van de bij de aërobe energieleverantie betrokken enzymen en een vergroting van het aantal (doorbloede) capillairen.

De eerste weken van de training is de belastingsintensiteit laag. Veel patiënten zijn langere tijd inactief geweest. Het is daarom noodzakelijk om de belastbaarheid geleidelijk te vergroten. Door de belasting langzaam op te bouwen, tracht men de belastbaarheid van het bindweefsel te vergroten, zonder dat hierbij blessures optreden.

De trainbaarheid is bij veel patiënten met hartfalen beperkt, zeker bij de aanvang van de training. Onder trainbaarheid wordt verstaan het vermogen om gebruik te maken van de adaptieve vermogens. De trainbaarheid bepaalt in hoeverre trainingseffecten zullen optreden.

Door het hoge niveau van sympathische activatie en het katabole metabolisme zijn bij aanvang van de training de mogelijkheden om tot goede trainingseffecten te komen meestal onvoldoende. Voor weefselopbouw en het bereiken van trainingseffecten is een goed hormonaal evenwicht met een goed functionerend anabool metabolisme nodig. In de eerste trainingsweken neemt, bij een relatief lage belastingsintensiteit, de trainbaarheid (mogelijk) toe. De hersteltijd na de training bepaalt mede de keuze van de belastingsintensiteit en de toename hiervan.

Globaal ziet de opbouw van het trainingsprogramma er als volgt uit: beginnen met trainen op perifere adaptaties en later uitbreiden naar aërobe trainingsvormen. Het advies is om aërobe trainingsvormen te starten met lage intensiteit, vervolgens eerst de frequentie en de duur te verhogen en daarna de intensiteit.

Het optimaliseren van de medicatie kan bijdragen aan het toenemen van de trainbaarheid van patiënten met hartfalen. Een verbetering van de perifere circulatie en van het lokale spierhoudingsvermogen zijn pas mogelijk indien de medicatie hiervoor de vereiste voorwaarden schept.

De nadruk bij de revalidatie van patiënten met hartfalen ligt op het geven van zowel aërobe als (perifere) krachttrainingsprikkels met voldoende stimulus voor de skeletspieren, zonder hierbij het cardiovasculaire systeem te overbelasten (Gianuzzi et al, 2001).

12. 3e fase fitnessprogramma chronisch hartfalen

12.1 Trainingsmiddelen

Trainingsmiddelen voor het trainen van patiënten met hartfalen zijn (in willekeurige volgorde): fietsergometer, roei-ergometer, tredmolen, fitnessapparatuur, sport en spel activiteiten, zwemmen, activiteiten voor het dagelijkse leven (ADL-activiteiten) en functionele oefenvormen. Wat de optimale trainingsmiddelen voor patiënten met hartfalen zijn, is tot nu toe niet vastgesteld (Gianuzzi et al, 2001). Bij het inzetten moet men een afweging maken tussen de voor- en nadelen van de trainingsmiddelen voor de individuele patiënt. Hiervoor kan men een overzicht maken. Een overzicht van de belangrijkste voor- en nadelen per trainingsmiddel vormt een ondersteuning bij het kiezen. Ergometers worden vaak gebruikt bij het trainen van hartpatiënten. Het voordeel van ergometers is dat de belasting eenvoudig gedoseerd en gecontroleerd kan worden. Hier bespreken we fietsergometers, tredmolens en roei-ergometers.

Fitnessapparatuur

Fitnessapparatuur stelt de hartfalenpatiënt in staat om te werken aan het locale spieruithoudingsvermogen van specifieke spiergroepen. Patiënten met een verschillend niveau van belastbaarheid kunnen gezamenlijk trainen op fitnessapparatuur, waarbij iedereen traint op het eigen niveau. Het gebruik van fitnessapparatuur is relatief eenvoudig aan te leren. Er kan weinig misgaan in de uitvoering. Indien de belastingsintensiteit goed gedoseerd wordt, is het gebruik van fitnessapparatuur veilig. De belastingsintensiteit kan men eenvoudig bepalen aan de hand van het herhalingsmaximum (het aantal herhalingen dat iemand met een bepaalde weerstand kan uitvoeren). Ook de progressie is gemakkelijk vast te stellen door een toename van het aantal herhalingen bij dezelfde uitwendige weerstand of door een verhoging van de weerstand die bij een bepaald aantal herhalingen overwonnen kan worden.

Een nadeel van het trainen met fitnessapparatuur is dat de bereikte trainingseffecten niet specifiek zijn voor andere activiteiten dan fitness. Het trainen leidt tot een toename van de prestaties op het fitnessapparaat waarop men traint en tot locale adaptaties zoals een toename van de doorbloeding van de getrainde spieren, de capillarisatie, de enzymconcentraties, het aantal mitochondriën, enz. De training leidt niet zonder meer tot een verbetering van prestaties bij dagelijkse activiteiten of tot efficiënter bewegen.

In de eerste weken van de training kan fitnessapparatuur worden ingezet om in een circuitvorm te werken aan het bereiken van perifere adaptaties. Nadat men gericht gewerkt heeft aan het opheffen van de perifere prestatiebeperkingen, kunnen (interval) duurtrainingen in het programma worden opgenomen. Ook de ander genoemde trainingsvormen en middelen kunnen dan worden ingezet.

Fietsergometers

De fietsergometer is misschien wel het meest gebruikte trainingsmiddel in de hartrevalidatie. Het gebruik ervan heeft veel voordelen. Zo is de belasting zeer goed te doseren met kleine belastingsstappen, soms zelfs tot op één Watt nauwkeurig. De belasting is onafhankelijk van het lichaamsgewicht van de patiënt. Hierdoor kan men ook zeer lage belastingen opleggen. Voor zeer slecht belastbare patiënten met hartfalen is dat een groot voordeel. De ingestelde belasting is goed te controleren en reproduceerbaar. Als de fietsergometer goed geijkt is, kan men bij elke training exact dezelfde belastingsintensiteit opleggen. Een ander voordeel is dat fietsen een efficiënte vorm van bewegen is. Veel patiënten vinden fietsen ook leuk. De cardiale belasting bij fietsen is gunstig; de fietser voert dynamische contracties uit voor grote spiergroepen. Tijdens het trainen op de fietsergometer kan men de patiënt goed in de gaten houden.

Belangrijk is een goede ijking van de fietsergometer. Voor het trainen van patiënten met hartfalen is het aan te bevelen dat de fietsergometer toerental onafhankelijk is. Een nadeel van het trainen

op de fietsergometer is dat de activiteit minder specifiek is voor het dagelijkse leven. In het dagelijkse leven wordt vaker gelopen.

Roei-ergometers

Een voordeel van roei-ergometers is dat bij roeien een grotere spiermassa actief is dan bij fietsen. De roei-ergometer is ook een uitstekend trainingsmiddel voor het trainen van het locale spieruithoudingsvermogen. Bij het roeien zijn grote spiergroepen actief die dynamische contracties uitvoeren. De roei-ergometer stelt ons in staat om de patiënt goed in de gaten te houden tijdens het trainen. Niet alle patiënten hebben ervaring met roeien. Soms moet de patiënt de techniek leren om in training te kunnen roeien.

Tredmolen

Als mensen zich voortbewegen in het dagelijkse leven, gebeurt dat meestal lopend. Het trainen op de tredmolen is wat dat betreft specifiek gericht op dagelijkse activiteiten dan het trainen op de fietsergometer. De hoogte van de belasting bij het trainen op de tredmolen is afhankelijk van de loopsnelheid, van het gewicht en van de vaardigheid van de patiënt. Het lopen op een tredmolen vergt voor sommige patiënten enige training om de techniek onder de knie te krijgen. De kans op vallen tijdens de training is groter dan bij fietsen. Ook de belastingsintensiteit is minder nauwkeurig te doseren dan bij fietsen. Bij goede fietsergometers verhoogt men de belasting soms met stapjes van één Watt. Bij tredmolens is een dergelijke nauwkeurige dosering onmogelijk.

12.2 Trainingsvormen

Trainingsvormen voor patiënten met hartfalen zijn (in willekeurige volgorde): duurtraining, intervaltraining, krachttraining, circuittraining en oefenen van vaardigheden, balans en coördinatie.

Bij het trainen van sporters en in de (hart)revalidatie zijn verschillende trainingsvormen in gebruik voor het trainen van het maximaal aëroob uithoudingsvermogen. Men kan hiervoor zowel duur- als intervaltrainingen inzetten. Het inzetten van intervaltrainingen biedt de mogelijkheid om op een hogere intensiteit te trainen. Al vele decennia geleden voerde Åstrand een onderzoek uit (bij gezonde personen) waaruit bleek dat men bij intervaltrainingen langer op een hoog intensiteitsniveau kan trainen dan bij (continue) duurtrainingen (Åstrand en Rodahl, 1986). Åstrand mat in dit onderzoek de volhoudtijd van duurtraining en intervaltraining (afwisselend 3 minuten arbeid, 3 minuten rust) tijdens arbeid op de fietsergometer. Bij beide trainingsmethoden fietsten de deelnemers met een hoog vermogen (350 Watt). Tijdens de belasting zijn arbeidstijd, zuurstofopname, hartfrequentie en lactaatconcentratie in het bloed gemeten. De resultaten staan in tabel 12-1. De trainingsomvang tijdens intervaltraining was ruim drie maal zo lang als tijdens duurbelasting. Dit onderzoek is weliswaar uitgevoerd bij gezonde personen, maar toch illustratief voor de verschillen in effectieve trainingstijd tussen duur- en intervaltrainingen.

Tabel 12-1. Vergelijking van belastingsparameters en arbeidstijd (trainingsomvang) tijdens interval- en duurbelasting op de fietsergometer bij eenzelfde vermogen (350 Watt) (Åstrand en Rodahl, 1986).

Trainingsmethode	Wattage (Watt)	Hartfrequentie (sl.min ⁻¹)	Bloedlactaat (mmol.l ⁻¹)	VO ₂ (l.min ⁻¹)	Arbeidstijd (min)
Duur (continue)	350	188	16.5	4.6	9
Interval: 3min.-3 min.	350	190	13.2	4.4	30

Intervaltrainingen kunnen ook bij het trainen van slecht belastbare hartpatiënten een belangrijke functie hebben. Ze vergroten het lichamelijke prestatievermogen beter dan duurtrainingen (Meyer et al in Gianuzzi, 2001). Met intervaltraining kan men patiënten met hartfalen een intensievere trainingsprikkel geven voor de (perifere) skeletspieren dan met duurtrainingen. Patiënten met hartfalen en een lage VO₂peak bereiken een relatief groot trainingseffect na een korte periode van intervaltraining. De VO₂peak nam gemiddeld met 20% toe en de (ventilatoir gemeten) anaërobe drempel met 24% na slechts drie weken intervaltraining (Meyer et al, 1996 in Gianuzzi et al, 2001). Andere onderzoekers vinden deze resultaten pas na langere trainingsperioden (Gianuzzi et al, 2001). Tenslotte zijn er aanwijzingen dat tijdens intervaltrainingen in vergelijking met duurtrainingen een hogere belastingsintensiteit samen gaat met een lager Rate-Pressure-product. Hierdoor zouden hartpatiënten intensiever kunnen trainen met een lagere cardiale belasting en minder risico op ischaemie en angina pectoris hebben (McConnel, 1998; Meyer, 1990). Nader onderzoek is echter noodzakelijk om deze bevindingen wetenschappelijk te onderbouwen.

Naast het trainen van het uithoudingsvermogen kan krachttraining een onderdeel vormen van de training van hartpatiënten. Soms is deze vorm van training gericht op het vergroten van de maximale spierkracht, vaak echter op het vergroten van het locale krachthuoudingsvermogen. Het krachthuoudingsvermogen is het vermogen om een submaximale uitwendige weerstand meerdere malen achtereenvolgend te overwinnen. Voor patiënten met een perifere spierzwakte, zoals patiënten met hartfalen, vormt de training van het locale spieruithoudingsvermogen een zeer belangrijk onderdeel. Patiënten ondervinden veel problemen als gevolg van de afname van het locale krachthuoudingsvermogen. Vaak levert dit bij de uitvoering van de activiteiten in het dagelijkse leven meer beperkingen op dan de afname van het algemeen aëroob uithoudingsvermogen.

Circuittraining wordt veel toegepast bij patiënten met hartfalen, o.a. voor het trainen van het locale krachthuoudingsvermogen. Circuittraining is eigenlijk geen trainingsvorm, maar een organisatievorm. Hier noemen we het toch onder de trainingsvormen. Verderop in dit hoofdstuk wordt de circuittraining nader besproken.

12.3 Oefenen van vaardigheden

Het oefenen van vaardigheden is van groot belang om de efficiëntie van bewegen te trainen. Bij patiënten met ernstig hartfalen en een laag lichamelijk prestatievermogen, waarbij van training weinig verbetering te verwachten valt, is het belangrijk om aandacht te besteden aan het zo efficiënt mogelijk verdelen van de beschikbare energie. Hierbij kan men de patiënten leren om de krachten zo efficiënt mogelijk te gebruiken: bewaar de energie voor de belangrijkste activiteiten van de dag. Ook is het belangrijk om bepaalde activiteiten niet te gehaast uit te voeren. Als de deurbel gaat, loop dan rustig naar de deur, zodat je het bezoek nog te woord kan staan. Zorg dat je niet buiten adem bent, als je bij de deur aankomt. Pauzeer even voordat je de trap oploopt om de 'fosfaatpool' op te laden. Het vermogen van de anaërobe a-lactische fosfaatpool is groter dan van het aërobe systeem. Neem na circa tien seconden traplopen weer even pauze om de 'fosfaatpool' opnieuw op te laden.

Daarnaast is het belangrijk om te trainen op het zo efficiënt mogelijk bewegen, zodat patiënten minder energie verbruiken bij het uitvoeren van de vereiste activiteiten. Efficiënt bewegen is voornamelijk een kwestie van een optimalisatie van de coördinatie. De coördinatie van bewegen kan alleen verbeteren door de vereiste activiteiten te oefenen. Ook een verbetering van balans en evenwicht en een afname van overgewicht kunnen bijdragen aan een verhoging van de bewegingsefficiëntie. Sommige patiënten hebben baat bij het gebruik van een rollator.

12.4 Circuittraining

De samenstelling van een poliklinisch trainingsprogramma voor patiënten met hartfalen hangt vooral af van de ernst van het hartfalen en de fysieke mogelijkheden van deze patiënten. Anamnese, onderzoek, vragenlijst en inspanningsonderzoek zijn noodzakelijk om tot een goede inschatting van de momentane belastbaarheid te komen. Eerder in dit hoofdstuk is al beschreven dat bij het opbouwen van de trainingsbelasting bij patiënten met hartfalen het te prefereren is om in eerste instantie te werken aan perifere adaptaties, het lokaal spieruithoudingsvermogen. Circuittraining is hiervoor een van de meest gehanteerde trainingsvormen.

Wat is circuittraining?

Circuittraining is meer een organisatievorm dan een trainingsvorm. De deelnemer voert een serie oefeningen uit in een vooraf gekozen volgorde en in een vastgestelde tijdsduur. Alle oefeningen van het circuit worden in een vaste volgorde uitgevoerd, één serie herhalingen per onderdeel. Eventueel volgt nog een tweede of derde rondgang van het circuit. Men kan in circuitvorm verschillende grondmotorische eigenschappen trainen (kracht, uithoudingsvermogen, coördinatie, snelheid en lenigheid). Afhankelijk van de gekozen doelstellingen wordt een specifiek circuit samengesteld en worden de trainingsvariabelen ingevuld; dwz intensiteit en duur (van zowel arbeid- en rustintervallen).

Voor- en nadelen circuittraining

De voordelen van circuittraining zijn dat:

- in een korte tijd veel oefeningen kunnen worden gedaan;
- de belasting goed doseerbaar is;
- de trainingsbelasting goed te standaardiseren is;
- de specifieke spiergroepen goed trainbaar zijn;
- locale adaptaties goed trainbaar zijn;
- er relatief weinig ruimte voor nodig is;
- deelnemers samen kunnen trainen, maar toch op het eigen niveau.

De nadelen van circuittraining zijn dat:

- het lastig is om elke deelnemer individueel goed in de gaten te houden;
- er minder sociale interacties zijn, iedereen werkt individueel;
- dat het spelelement ontbreekt;
- en dat de oefeningen vaak a-specifiek zijn.

Voorwaarden voor circuittraining

De voorwaarden voor de veiligheid zijn bij circuittraining gelijk aan die van andere vormen van training voor patiënten met hartfalen. Daarnaast is het belangrijk om voorafgaand aan de circuittraining duidelijke instructies te geven. De deelnemers moeten de oefeningen technisch goed kunnen uitvoeren. Geef ook duidelijk aan in welk tempo de oefeningen moeten worden uitgevoerd. Leg de hoogte en de afstanden waarover bewogen moet worden goed vast.

Besteed ook aandacht aan de ademhaling. De deelnemers moeten blijven doorademen en mogen de adem niet 'vastzetten' (persen). Vermijd te zware statische belastingen, zeker voor mensen met hypertensie. Zorg voor een overzichtelijk circuit om alle deelnemers goed in de gaten te kunnen houden. Benadruk dat iedereen op zijn eigen niveau werkt.

Organisatie circuittraining

Circuittraining bestaat meestal uit vier tot twaalf oefeningen. Het circuit kan één tot driemaal achtereen doorlopen worden (rondgangen). Het is aan te bevelen om de opstelling van het circuit zodanig te kiezen dat alle deelnemers goed in de gaten gehouden kunnen worden. De volgorde van de oefeningen moeten een goede afwisselingen bieden in het belasten van de verschillende spiergroepen, bijvoorbeeld in de volgorde Benen, Armen, Romp en Combinatie (BARC). Bij circuits kan men de belasting regelen door te variëren in duur, intensiteit en prikkelbaarheid (verhouding tussen arbeid en rust, aantal herhalingen). Zorg voor een logische volgorde in het circuit, zodat ook voor alle deelnemers duidelijk is in welke volgorde de oefeningen afgewerkt moeten worden. Begin met het verdelen van de deelnemers over de verschillende oefeningen en start daarna met het uitvoeren. Zorg ervoor dat tijdsduur en bewegingstempo bij het uitvoeren van de oefeningen vastliggen. Geef de deelnemers de gelegenheid om eenvoudig en zonder gezichtsverlies het tempo en/of de intensiteit aan te passen (indien nodig).

Soorten circuits

Het is mogelijk om verschillende soorten circuits samen te stellen. De samenstelling hangt samen met de gekozen doelstelling. Zo kan men circuits onderscheiden die meer gericht zijn op centrale trainingseffecten, bijvoorbeeld ter vergroting van het algemeen aëroob duuruithoudingsvermogen, en circuits die meer gericht zijn op het specifiek perifeer niveau (kracht en lokaal spieruithoudingsvermogen). Voor de circuits worden diverse omchrijvingen gehanteerd, zoals krachtcircuit, spelcircuit, ADL-circuit, coördinatiecircuit. Voor het trainen van patiënten met hartfalen worden twee soorten circuits nader uitgewerkt. Met het eerste circuit kan de training voor patiënten met hartfalen beginnen. Dit circuit is gericht op het bereiken van perifere adaptaties in de skeletspieren. Het tweede betreft het een ADL-circuit.

Circuit voor trainen van lokaal spieruithoudingsvermogen

Het doel van circuits voor trainen van het lokaal spieruithoudingsvermogen is het opheffen van locale prestatiebeperkingen. Hierbij probeert men de lokale doorbloeding te verbeteren, de perifere capillarisatie te bevorderen, het aantal mitochondriën en de concentratie van bij de aërobe energieleverantie betrokken enzymen te verhogen. In dit circuit worden de belangrijkste perifere spiergroepen getraind. Bij patiënten met hartfalen is de perifere prestatie door deconditionering vaak meer beperkt in de beenspieren dan in de armspieren (Cohen-Solal, 1999). Omdat de perifere prestatiebeperking niet uitsluitend het gevolg is van deconditionering wordt toch aanbevolen om alle grote spiergroepen te trainen. De training is in eerste instantie gericht op het bereiken van perifere trainingseffecten die losstaan van de coördinatie. Hierbij kan heel goed gebruik gemaakt worden van fitnessapparatuur voor het geïsoleerd trainen van spiergroepen.

Spiergroepen die in ieder geval getraind moeten worden, zijn:

m. triceps brachii	hamstrings	m. rectus abdominis
m. biceps brachii	abductoren heup	m. obliquus abdominis
onderarm extensoren	adductoren heup	m. erector spinae
onderarm flexoren	m. quadriceps femoris	m. latissimus dorsi
m. deltoideus	dorsaalflexoren enkel	m. pectoralis major
m. trapezius	plantairflexoren enkel	

Trainingsvariabelen circuittraining

Bij het invullen van de trainingsvariabelen voor circuittraining moet men rekening houden met de samenstelling van de groep, de trainingservaring van de deelnemers en de bewegingsvaardigheid van de groep. Ook moet goed bekeken worden of de gebruikte apparatuur geschikt is voor patiënten met hartfalen. Als men fitnessapparatuur gebruikt, dan moet men de gewichten c.q. weerstanden aanpassen aan de belastbaarheid van de patiënten. Daarnaast moet men rekening houden met de eerder genoemde factoren voor het vaststellen van de individuele belasting. De componenten die het trainingseffect bepalen, zijn de zwaarte en de duur van de oefening, het aantal herhalingen, de duur van de herstelpauze en het soort herstel (rust of actief herstel). De zwaarte van de oefening wordt bepaald door de afgelegde afstand per tijdseenheid of door de grootte van het verplaatste gewicht. De duur van de oefening door de tijd waarin een bepaalde afstand wordt afgelegd of het aantal herhalingen dat wordt uitgevoerd. Het aantal herhalingen geeft aan hoeveel keer dezelfde afstand wordt afgelegd of hoeveel series worden uitgevoerd. De herstelpauze is de tijd tussen twee herhalingen of een serie oefeningen. De duur van de herstelpauze is afhankelijk van de zwaarte en de duur van de oefening. In het algemeen kan men stellen dat naarmate de trainingsbelasting intensiever is de duur van de belasting korter moet zijn en de herstelpauze langer.

12.5 Voorkomen cardiale overbelasting

De aspecten waarmee men tijdens het trainen van patiënten met hartfalen specifiek rekening moet houden, hangen samen met de geringe (cardiale) belastbaarheid en het risico van decompensatie. Bij patiënten met hartfalen is het evenwicht wankel. De mogelijkheden tot compensatie binnen veilige grenzen zijn in veel van de fysiologische regelsystemen vrijwel uitgeput. Een verkeerd gekozen (opbouw van de) trainingsprikkel kan de grenzen overschrijden met als mogelijk gevolg decompensatie. Wees daarom voorzichtig met:

- een snelle verhoging van de perifere weerstand. Hierdoor wordt de afterload sterk verhoogd en neemt de kans op decompensatie toe;
- een snelle toename van de bloeddruk tijdens inspanning, zoals deze met name kan optreden tijdens relatief zware statische belastingen (met een kleine actieve spiermassa);
- een verhoging van het Rate-Pressure-Product (dat is de systolische bloeddruk vermenigvuldigd met de hartfrequentie). Het Rate-Pressure-Product correleert zeer sterk met het zuurstofverbruik van het myocard. Een hoge waarde voor het Rate-Pressure-Product gaat samen met een hoog risico op ischaemie van het myocard;
- een valsalva manoeuvre, want dit verhoogt de cardiale belasting door een verhoging van de afterload en hierdoor neemt de kans op decompensatie toe;
- een snelle en grote daling van de belastingsintensiteit. Hierdoor zal de hartfrequentie sneller dalen dan de veneuze terugstroming. De pre-load van het hart neemt toe en het hart wordt gedwongen tot een groter slagvolume. De kans op cardiale overbelasting stijgt. Bij gezonden wordt van dit principe, ook wel de lonende pauze genoemd, overigens vaak succesvol gebruikt voor het trainen van het hart. Het kan bijdragen tot een groter slagvolume. Bij

patiënten met een slechte cardiale belastbaarheid, zoals patiënten met hartfalen, is dit echter niet wenselijk.

Vanwege bovenstaande risico's adviseren wij om geen belastingsprotocollen te gebruiken zoals de speed ramp test, waarbij op een fietsergometer de belasting elke tien seconden met 25 Watt verhoogd wordt. Er is tot nu toe onvoldoende wetenschappelijk bewijs om het gebruik van een protocol voor een speed ramp test te rechtvaardigen. Het beschikbare onderzoek hiernaar is zeer beperkt (McConnel, 1998; Gianuzzi et al, 2001).

12.6 Warming-up en cooling-down

Bij het trainen van patiënten met hartfalen is het belangrijk om de belasting zeer geleidelijk op te bouwen in een warming-up. Naast de algemene doelen van de warming-up die gelden voor gezonde mensen, bestaan hiervoor twee belangrijke redenen voor patiënten met hartfalen. Ten eerste moet de belasting geleidelijk opgebouwd worden om de kans op cardiale overbelasting te verminderen. Bij een geleidelijke opbouw vermindert de kans op ischaemie van het myocard. Tijdens de warming-up dilateren de coronaire arteriën, waardoor het aanbod van zuurstof aan het myocard stijgt en het zich beter kan aanpassen aan het vereiste niveau bij inspanning. Ten tweede neemt bij de opbouw tijdens de warming-up de energieleverantie geleidelijk toe. Hierdoor blijft het aandeel van de anaërobe glycolyse en de vorming van lactaat aan het begin van de inspanning beperkt. Door het geringere aandeel van de anaërobe glycolyse en de geringere ventilatoire belasting, kan de patiënt de trainingsbelasting beter volhouden. Vermoeidheid en dyspnoe zullen minder snel optreden dan bij een snelle toename van de belastingsintensiteit aan het begin van een trainingssessie.

Bouw na de training de belasting ook geleidelijk af. Het snel stoppen van de belasting vergroot de kans op het optreden van cardiale overbelasting (zie boven).

12.7 Trainingsintensiteit

Bij het trainen op perifere adaptaties (trainen van het lokale spieruithoudingsvermogen) zijn de belastingsprikkel relatief kort. Het doel is om de spierpomp in te schakelen en invloed uit te oefenen op de lokale spierdoorbloeding via lokale metabolieten en effecten op endotheel en de sympathische activatie. Het is belangrijk om vooral die spiergroepen te activeren waarin men adaptaties wil bereiken en het lokale spieruithoudingsvermogen wil vergroten. Ook is het belangrijk om het juiste type spiervezels te activeren. Wil men de aërobe energieleverantie trainen, dan moeten men vooral de type-I en de intermediaire spiervezels trainen. De belastingsintensiteit moet hieraan zijn aangepast. Denk hierbij aan: (bij aanvang) 30-40% van het 1 herhalingsmaximum, 8 tot 12 herhalingen, uitgevoerd in een rustig tempo waardoor de arbeidsintervallen circa 20 tot 30 seconden duren, afgewisseld met rustintervallen van 1 tot 1,5 minuut, dagelijks trainen. Het 1 herhalingsmaximum is de uitwendige weerstand die de patiënt éénmalig kan verplaatsen.

Omdat patiënten met chronisch hartfalen een lage belastbaarheid hebben, wordt geadviseerd om het 1 herhalingsmaximum te schatten aan de hand van het 10 herhalingsmaximum. Bij het bepalen van het 1 herhalingsmaximum bij slecht belastbare patiënten is de kans op blessures te groot. Het 10 herhalingsmaximum bedraagt ongeveer 75% van het 1 herhalingsmaximum. Het functioneel trainen is minder belangrijk als bovenstaande intensiteit, duur en herstel worden gekozen en men de spiergroepen activeert waarin men de adaptaties wil bereiken. Bij patiënten met hartfalen blijkt de reconditionering vaak groter te zijn in de beenspieren dan in de armspieren (Cohen-Solal, 1999).

12.8 Trainen aërobe duuruithoudingsvermogen

Als de voorwaarden voor het trainen van het aërobe uithoudingsvermogen weer aanwezig zijn, na enkele weken trainen op perifere adaptaties, kan de aërobe training geleidelijk aan worden opgebouwd. Zoals eerder beschreven onder trainingsopbouw begint de aërobe training op een relatief laag niveau van intensiteit: circa 40% van de VO_2 peak of 50% van de maximale hartfrequentie, zoals bereikt tijdens de symptom limited ergometrietest of op Borgscore 11-12. Bij patiënten die β -blokkers gebruiken, moet de symptom limited ergometrietest afgenomen worden onder β -blokkade.

De aërobe training kan starten met twee sessies per week. Daarnaast kan men de training op perifere adaptaties (dagelijks) continueren. Op geleide van de klachten wordt de trainingsfrequentie voor de aërobe training binnen één tot twee weken verhoogd tot drie maal per week. De duur van de training is aanvankelijk kort en de training wordt in intervalvorm uitgevoerd. De belastingsintervallen duren twee tot drie minuten. Binnen één tot twee weken worden de belastingsblokken verlengd tot tenminste drie à vier minuten. De rustpauzes duren twee tot vier minuten. Actieve rust - op een rustig niveau doorgaan met bewegen - is te prefereren boven rustherstel. Begin met drie tot vier herhalingen, bouw dit binnen drie tot vier weken uit tot vier à vijf herhalingen van vier à vijf minuten.

Zodra de belasting minimaal drie maal per week gedurende twintig minuten volgehouden kan worden, wordt de intensiteit verhoogd tot 50 à 60% van de VO_2 peak ofwel 60 à 70% van de Hf-max, Borgscore 12-13.

Indien de patiënt gedurende langere tijd zonder problemen drie trainingen per week van tenminste dertig minuten kan volhouden, kan men de belastingsintensiteit verhogen tot 60 à 70% van de VO_2 peak, 70 à 80% van de Hf-max, Borgscore 13-14. Ook is het in dit stadium goed om de intervaltrainingen aan te vullen met vormen van duurtraining met een belastingsduur van ongeveer twintig minuten. Kies bij de duurtrainingen in eerste instantie weer een relatief lage intensiteit, circa 40% van de VO_2 peak, of 50% van de Hf-max of Borgscore 11-12. Hierbij kan men bijvoorbeeld kiezen voor twee intervaltrainingen en een tot twee duurtraining per week. Na circa zes maanden trainen kan men meestal overschakelen op een onderhoudsprogramma. Hierbij ligt het accent vooral op het handhaven van het bereikte niveau. Daarnaast is ook het afremmen van de bij patiënten met hartfalen vaak waargenomen afname van spiermassa en/of het aërobe uithoudingsvermogen belangrijk. Verdere verbeteringen zijn dan nog vaak minimaal (Gianuzzi et al, 2001).

Trainingsprogressie dient men altijd individueel vast te stellen (Gianuzzi et al, 2001). De hierboven beschreven adviezen voor de progressie in belasting moet men als een globale indicatie zien. Aanpassingen moeten worden aangebracht, afhankelijk van de individuele situatie van de patiënt. Globaal genomen kan men verwachten dat klinisch stabiele patiënten met een relatief laag uitgangsniveau in de eerste weken meer vooruitgang vertonen dan patiënten met een hoger aanvangsniveau (Gianuzzi et al, 2001).

12.9 Herstel

Trainen met behulp van beweegprogramma's is een middel voor het optimaliseren van het inspanningsvermogen. Als het goed is, leidt de training tot een toename van het activiteitsniveau van patiënten met hartfalen. Deze toename dient echter niet uitsluitend tijdens de training op te treden. De patiënt moet juist tijdens de overige activiteiten in het dagelijkse leven (naast de training) van de training profiteren.

De trainingsbelasting moet aangepast worden aan de mogelijkheden van de patiënt. De mogelijkheden zijn in belangrijke mate afhankelijk van de ernst van het hartfalen. Bovenmatige

inspanning kan een te grote belasting voor het hart zijn en negatieve gevolgen hebben voor de patiënt. Een goede balans tussen belasting en herstel (na afloop van de training) is essentieel voor de hartfalenpatiënten.

Bij de beter belastbare patiënten met hartfalen kan de balans tussen belasting en herstel relatief gemakkelijk gevonden worden. Naarmate de ernst van het hartfalen toeneemt, moet men bij de dosering van de belasting meer rekening houden met de duur van het herstel na de training. Als vuistregel geldt dat in principe de patiënt binnen drie uur na de training hersteld moet zijn van de trainingsbelasting. Is dit niet het geval, dan moet de trainingsbelasting worden aangepast. Bij dergelijke patiënten kan men overwegen om de belasting te verdelen over meerdere sessies (per dag). Pas deze regel echter niet te strikt toe. Bij uitzondering mag het herstel wel een keer iets langer vergen. In principe moet de patiënt binnen drie uur hersteld zijn. Deze grens is tot stand gekomen op basis van 'expert opinion' en niet wetenschappelijk onderbouwd.

Een goede verdeling van de activiteiten over de gehele dag en een goede afstemming van arbeid en rust dragen bij tot het makkelijker volhouden van de activiteiten (training en andere dagelijkse activiteiten). Het uitgangspunt is dat de training moet bijdragen een verbetering van de kwaliteit van leven. De training mag de patiënt niet dusdanig uitputten dat andere activiteiten hierdoor niet meer mogelijk zijn.

Vuistregel: Training moet bijdragen aan een toename van de kwaliteit van leven van de patiënt. De patiënt moet binnen drie uur na de training hersteld zijn van de trainingsbelasting.

12.10 Cardiale overbelasting

Bij het trainen van patiënten met hartfalen moet men alert zijn op tekenen van cardiale overbelasting. Tot de tekenen voor cardiale overbelasting (en die vaak belangrijker zijn dan hartfrequentie) behoren (Gianuzzi et al, 2001; Jongert et al, 2000):

- klachten van angina pectoris;
- pompfunctiestoornissen;
 - moeheid niet in overeenstemming met de geleverde inspanning;
 - kortademigheid niet in overeenstemming met de geleverde inspanning;
- ritmestoornissen (supraventriculair en ventriculair);
- daling van de systolische bloeddruk bij toenemende inspanning;
- duizeligheid;
- vegetatieve verschijnselen zoals bleek worden en misselijkheid.

Naast tekenen van cardiale overbelasting moet men bij training ook alert zijn op andere signalen voor achteruitgang, zoals:

- gewichtstoename van twee kilo of meer in twee tot drie dagen;
- toename van kortademigheid bij plat liggen;
- verergering van het hoesten (niet veroorzaakt door keelklachten);
- toename in omvang van de voeten, enkels of benen;
- vol gevoel in de buik;
- onrust, slecht slapen;
- veranderingen in het mictiepatroon;
 - overdag minder plassen;
 - 's nachts vaker plassen.

13. Monitoren en evalueren

13.1 Monitoren

Onder monitoren verstaan we het regelmatig controleren en in een verslag vastleggen van de reacties van de patiënt op de training. Monitoren is vooral belangrijk als uit de maximale symptom limited test blijkt dat de patiënt een hoog risico heeft voor cardiale overbelasting en we nog onvoldoende inzicht hebben in de respons van de patiënt op inspanning. Monitoren kan op verschillende manieren worden uitgevoerd, bijvoorbeeld door het maken van een ECG, door controle van de hartfrequentie met hartslagmeters, handmatige of met de stethoscoop. Daarnaast kan men de bloeddruk meten en (subjectief) schatten hoe hoog de momentane belasting van de patiënt is. Monitoren is een activiteit die met name tijdens de poliklinische hartrevalidatie zal plaatsvinden. Binnen de 3^e fase activiteiten zal de monitoring een minder grote rol spelen.

Monitoren is een tijdelijk hulpmiddel dat voornamelijk wordt ingezet in de poliklinische fase van de hartrevalidatie. Het wordt ingezet om de veiligheid van de lichamelijke inspanning voor de patiënt te verhogen en om een beter inzicht te krijgen in de individuele inspanningsrespons. Wat betreft de veiligheid wordt er specifiek gekeken naar tekenen van cardiale overbelasting (zie hoofdstuk 12). Naast controle op ischaemie en ritmestoornissen kan men de bloeddrukrespons monitoren. Door de verminderde pompfunctie is de (systolische) bloeddrukstijging bij inspanning gering. Indien er tijdens het trainen bij gelijkblijvende of toenemende belasting een (systolische) bloeddrukdaling optreedt, moet de belasting worden verlaagd of de training afgebroken.

Monitoren kan men ook uitvoeren als ondersteuning bij het aanleren van bijvoorbeeld de Borgschaal en/of dyspnoe-schaal. Veelal gebeurt dit in de poliklinische fase (als onderdeel van de hartrevalidatie). Op den duur kan bij de meeste patiënten het monitoren achterwege blijven. Het wel of niet monitoren van patiënten met ECG en het meten van de bloeddruk tijdens inspanning (tijdens de poliklinische hartrevalidatie) blijft een kwestie van klinische beoordeling (AHCPR, 1995).

Een goede interpretatie van de objectieve belastingparameters zoals hartfrequentie en bloeddruk, en het aanleren van de subjectieve waarnemingen met de Borg- en dyspnoeschaal, zijn nodig voor het bepalen van een optimale trainingsintensiteit. In het begin van het poliklinische beweegprogramma zal het monitoren intensiever zijn. Naarmate de patiënt aan de hand van de Borg- en Dyspnoeschaal zijn belasting beter zelf kan inschatten, zal het monitoren afnemen. Het is erg belangrijk dat de patiënt leert om zelf de belastingsintensiteit te doseren, zodat hij/zij ook zonder begeleiding en monitoring kan bewegen. Als de patiënt dit in de poliklinische fase heeft geleerd, dan is monitoring in de 3^e fase meestal niet nodig. Wel kan men in de 3^e fase af en toe een controlemeting uitvoeren (bijvoorbeeld van de hartfrequentie en/of bloeddruk tijdens inspanning). Uiteraard kan men deze controlemetingen ook uitvoeren bij twijfel over de juistheid van de Borgscores, of als de patiënt de subjectieve belastingsschaal niet goed kan hanteren.

Het monitoren kan ook inzicht geven in de inspanningsrespons op wat langere termijn. Naarmate de ernst van het hartfalen toeneemt (in de tijd) neemt ook de kans op chronotrope incompetentie toe. Door onder meer de verhoogde sympathische activatie, vermindert de bandbreedte van de hartfrequentie bij inspanning.

Controle voorafgaand aan elke training

Voor aanvang van elke trainingssessie is het belangrijk om een korte controle uit te voeren van de momentane belastbaarheid en de reactie op de laatste trainingssessie.

Informeert bij de deelnemers van uw groep of er in de afgelopen week bijzonderheden zijn opgetreden, zoals ziektes, koorts, slechte nachtrust, stress. Ook is het belangrijk om te informeren naar tekenen van verandering in de cardiale belastbaarheid. Vraag tevens hoelang de hersteltijd was na de vorige training. De hersteltijd is mede bepalend voor de intensiteit van de training. Indien de hersteltijd na training langer dan 3 uur is, moet men de trainingsbelasting bij de volgende training verlagen. Als er ondanks zorgvuldige dosering van de trainingsintensiteit toch plotselinge veranderingen ontstaan die duiden op cardiale overbelasting, dan moet de patiënt direct worden verwezen naar de cardioloog of hartfalenpolikliniek.

13.2 Evalueren

Tijdens de uitvoering van het beweegprogramma vindt continue evaluatie plaats. Afhankelijk van de uitkomst kan het trainingsprogramma gecontinueerd of bijgesteld worden. Op deze manier kan een zo optimaal mogelijk resultaat worden bereikt.

Verbetering van het inspanningsvermogen kenmerkt zich door een toename van de volhouddtijd, het gemakkelijker uitvoeren van een bepaalde belasting (lagere Borgscore bij dezelfde belastingsintensiteit) of door toename van de belastingsintensiteit. Door het gebruik van inspanningstesten (veld- en laboratoriumtesten) en de Borgschaal kunnen de veranderingen objectief vastgesteld worden.

Inspanningstesten

In de 3^e fase kan men veldtesten gebruiken om de verandering van het fysieke prestatievermogen vast te stellen. In dit document behandelen we het uitvoeren van testen slechts summier. Voor het vaststellen van veranderingen in het maximaal aëroob uithoudingsvermogen kan men bijvoorbeeld gebruik maken van de 6-minuten wandeltest (zie bijlage III) of van de 10 meter shuttle walktest (zie bijlage IV). Voor het vaststellen van veranderingen van de spierkracht kan men gebruik maken van de testen voor het (10) herhalingsmaximum (zie bijlage VI).

Wees alert op exacerbaties!

Het wisselende beloop van de klachten bij chronisch hartfalen maken het noodzakelijk om de situatie van de patiënt continue te blijven evalueren. Periodes waarin de patiënt relatief goed belastbaar zijn, worden afgewisseld met periodes waarin verslechtering kan optreden (exacerbaties). In de periodes van verslechtering moet men de trainingsbelasting kunnen aanpassen. Het is zelfs mogelijk dat (her)opnames nodig zijn.

De begeleiders van bewegingsactiviteiten in de 3^e fase hebben een belangrijke taak om - indien nodig - terug te verwijzen naar de hartfalenpolikliniek (of cardioloog). Terugverwijzing is noodzakelijk bij een afname van de belastbaarheid. Begeleiders in de 3^e fase kunnen een afname van de belastbaarheid relatief snel waarnemen. Deze afname manifesteert zich in:

- een toename van de hersteltijd;
- een toename in de kortademigheid bij inspanning;
- andere tekenen van cardiale overbelasting (zie hoofdstuk 12)

Andere verschijnselen die terugverwijzing noodzakelijk maken zijn:

- klachten van kortademigheid in rust;
- klachten van vermoeidheid in rust;
- een snelle stijging van het gewicht;

- een zwelling van de voeten en enkels;
- hartslagfrequentie van meer dan 110 slagen per minuut in rust;
- ritmestoornissen bij toenemende inspanning of in rust.

Wees alert op deze verschijnselen bij het begeleiden van bewegingsactiviteiten in de 3^e fase voor patiënten met chronisch hartfalen.

Na een periode van (her)opname kan de patiënt eerst weer deelnemen aan het poliklinisch bewegprogramma en later eventueel weer instromen in het 3^e fase bewegprogramma. Probeer patiënten na een (her)opname weer actief te betrekken bij het 3^e fase bewegprogramma. De kans op uitval, het niet meer oppakken van de 3^e fase beweegactiviteiten is groot na een (her)opname.

14. Literatuur

ACCSAP 2000. Heart and Circulatory failure. American College of Cardiology 1999.

AHCPR. Clinical practice Guideline Cardiac Rehabilitation, number 17, AHCPR pub. No. 96-0-0672, Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research, National Heart, Lung, and Blood Institute, Rockville 1995.

American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription, Lea & Febiger, Philadelphia 2002.

American College of Sports Medicine. Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities, Human Kinetics, Champaign 2003.

Åstrand PO, Rodahl K. Textbook of Work Physiology, MC Graw-Hill, New York 1986.

Balady GJ, Pina IL. Exercise and Heartfailure. American Heart Association 1997.

Berg V van den, Hulzebos E, Binsbergen R van, Veldhoven N van, Meeteren N van. De shuttle wandeltest. FysioPraxis 2001;10:20-5.

Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Berman N, Gintzon L, Purcaro A. Exercise training improves left ventricular diastolic filling in patients with dilated cardiomyopathy. Clinical and prognostic implications. Circulation 1995;91:2775-84.

Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Purcaro A. Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. Circulation, 1999;99:1173-82.

Belardinelli R, Scocco V, Mazzanti M, Purcaro A. Effects of aerobic training in patients with moderate chronic heart failure (in Coats AJS, Review, Exercise training in heart failure. Curr Control Trials Cardiovascu Med 2000;1:155-60.

Bijnen FCH. Lichamelijke inactiviteit risicofactor voor hart- en vaatziekten. Den Haag, NHS 1990

Borg S. Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. Human Kinetics, Champaign 1998.

Bucking J, Wahden S. Die Vorlasterhöhung des Herzens durch aquale Immersionuntersuchungen zur rehabilitation von Infarktpatienten. Phys Rehab Kur Med 1996;6:67-72.

Bussmann JBJ, Ambulatory monitoring of mobility related activities in rehabilitation medicine, Eburon, Delft, 1998.

Callaerts-Vegh Z, Wenk M, Goebbels U, Dziekan G, Meyers J, Dubach P, Haeli WE. Influence of intensive physical training on urinary nitrate elimination and plasma endothelin-1 levels in patients with congestive heart failure. J Cardiopulm Rehabil 1998;18:450-7.

Coats AJS, Adamopoulos S, Meyer TE, Conway J, Sleight P. Effects of Physical Training in chronic heart failure. Lancet 1990;335:63-6.

Coats AJS, Adamopoulos S, Radaelli A, McCance A, Meyer TE, Beranrdi L, Solda PL, Davey P, Omerod D, Forfar C, Conway J, Sleight P. Controlled trial of physical training in chronic heart failure: Exercise performance, hemodybamics, ventilation and autonomic function. *Circulation* 1992;85(6):2119-31.

Coats AJS. Exercise training for CHF. *Circulation* 1999;99:1138.

Coats AJS. Exercise training in heart failure, *Curr Control Trials. Cardiovascu Med* 2000;1:155-160.

Cohen-Solal A, Ogaert D, Guiti C, Dahan M, Gorgon R. Cardiac and peripheral responses to exercise in patients with chronic heart failure. *European Heart Journal* 1999;20:931-45.

Congdon K. *Aquatic Rehabilitation of the Client with Cardiovascular Disease*, Aquatic rehabilitation, hfdst 13, Lippincot, 1995.

Coumans B, Leurs MTW. Richtlijn Gezond Bewegen. *Geneeskunde & Sport* 2001;34(4):142-6.

Dijkstra A. Het veranderingsfasenmodel als leidraad bij het motiveren tot en begeleiding van gedragsverandering bij patiënten. *Ned T Fysioth* 2002;112(3):62-8.

Driscall A, Shanahan A, Crommy L, Foong S, Gleeson A. The effect of patient position on the reproducibility of cardiac output measurements. *Heart and Lung* 1995;24(1):38-44.

Dubach P, Myers J, Dziekan G, Goebbels U, Reinhart W, Muller P, Busser P, Stulz P, Vogt P, Ratti R. Effects of high intensity exercise training on central hemodynamic responses to exercise in men with reduced left ventricular function. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1591-8.

Fernhall B, Congdon K, Manfredi TG. ECG response to Water and Land based Exercise in Patients with Cardiovascular Disease. *J of Cardiopulmonary Rehab* 1990;10:5-11.

Fernhall B, Manfredi TG, Congdon K. Prescribing Water-based Exercise from Treadmill and Arm Ergometry in Cardiac Patients. *Med Sci Sports Exercise* 1992;24(1):139-43.

Franciosa JA, Park M, Levine BT. Lack of correlation between exercise capacity and indices of left ventricular performance in heart failure. *Am J Cardiol* 1981;47:33-9.

Gianuzzi P, Tavazzi L, Meyer K, Perk J, Drexler H, Dubach P, Myers J, Opasich C, Meyers J. Recommendations for Exercise training in chronic heart failure patients. Working group on cardiac rehabilitation & exercise physiology and working group on heart failure of the European society of cardiology. *European Heart Journal* 2001;22:125-35.

Hanna RD, Sheldahl I, Tristani FE. Effect on enhanced preload with head-out water immersion on exercise response in men with healed myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1993;71:1041-4.

Hambrecht R, Niebauer J, Fiehn E, Kalberer B, Offner B, Hauer K, Riede U, Schlierf G, Kubler W, Schuler G. Physical training in patients with stable chronic heart failure: effects on cardiorespiratory fitness and ultrastructural abnormalities of leg muscles. *J Am coll Cardiol* 1995;25:1239-49.

Hambrecht R, Niebauer J, Fiehn E, Yu J, Niebauer J, Weigl C, Hilbrich L, Adams V, Riede U, Schuler G. Effects of endurance training on mitochondrial ultrastructure and fiber type distribution in skeletal muscle of patients with stable chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1067-73.

- Hambrecht R, Gielen S, Linke A, Fiehn E, Yu J, Walther C, Schoene N, Schuler G. Effects of exercise training on left ventricular function and peripheral resistance in patients with chronic heart failure: a randomized trial. *JAMA* 2000;283:3095-101.
- Hulzebos E, Loo H van de (red). Paramedische trainingsbegeleiding, deel II. Bohn Stafleu van Loghum, Utrecht 2002.
- Jaarsma T, Veldhuisen DJ van. Zorg rondom hartfalen. Bohn Stafleu van Loghum, Houten 2004.
- Jette M, Heller R, Landry F, Blumchen G. Randomized 4-weeks exercise program in patients with impaired left ventricular function. *Circulation* 1991;84:1561-7.
- Jongert MWA, Benedictus J, Dijkgraaf J, Koers H, Oudhof J. Het gebruik van de Borgschaal bij bewegingsactiviteiten voor hartpatiënten. HIB, Bunnik 2001.
- Kemper HCG, Ooijendijk WTM, Stiggelbout M. Consensus over de Nederlandse norm voor gezond bewegen. *TSG* 2000;78(3):180-3.
- Keteyian SJ, Brawner CA, Schrairer JR, Levine TB, Levine AB, Rogers FJ, Goldstein S. Effects of exercise training on chronotropic incompetence in patients with heart failure. *Am Heart J* 1999;138:233-40.
- Kiilavouri K, Toivonen L, Naveri H, Leinonen H. Reversal of autonomic derangements by physical training in chronic heart failure assessed by heart rate variability. *Eur Heart J* 1995;16:490-5.
- Kostis JB, Rossen RC, Cosgrove NM, Shindler DM, Wilson AC. Non-pharmacologic therapy improves functional and emotional status in congestive heart failure. *Chest* 1994;106:996-1010.
- Kruijsen HACM et al. Richtlijnen hartrevalidatie. Deel I. NHS/NVVC, Den Haag 1995.
- Koch M, Douard H, Broustet JP. The benefit of graded physical exercise in chronic heart failure. *Chest* 1992;101(suppl5):231S-235S.
- Kruijsen HACM et al. Richtlijnen hartrevalidatie. Deel II. NHS/NVVC, Den Haag 1997.
- Lambeck PJF. Exercise in water for post-myocardial infarction patients, scriptie post-HBO studie, Bath, 1993.
- Latin RW, Elias BA. Prediction of maximum oxygen uptake from treadmill walking and running. *J Sports Med Phys Fitness* 1993;33:34-9.
- Leurs MTW, Coumans B, Wolfhagen PJJM. Bewegingsstimulering vereist maatwerk. *Geneeskunde & Sport* 2000;33(2):33-37.
- Lloyd-Williams F, Mair FS, Leitner M. Exercise training and heart failure: a systematic review of current evidence. *British Journal of General Practice* 2002;52:47-52.
- Maiorana A, O'Driscoll G, Cheetham C, Collis J, Goodman C, Rankin S, Taylor R, Green D. Combined aerobic and resistance training improves functional capacity and strength in CHF. *J Appl Physiol* 2000;88:1565-70.

Mancini DM, Henson D, La Manca et al. Benefit of selective respiratory muscle training on exercise capacity in patients with chronic congestive heart failure. *Circulation* 1995;91:320-9.

Martinez SA, Liboa BC, Jalil MJ. Selective training of respiratory muscles in patients with chronic heart failure (abstract). *Rev méd Chile* 2001;129(2):133-9.

McConnell TR. Exercise Physiology, The application of interval training for exercise prescription in cardiac rehabilitation. *J Cardiopulmonary Rehabil* 1998;18:233-5.

McConnell TR, Mandaj JS, Sykes JS, Fesniak H, Dasgupta H. Exercise training for heart failure improves respiratory muscle endurance, exercise tolerance, breathlessness and quality of life. *J Cardiopulm Rehabil* 2003;23(1):10-6.

Meyer K, Schwaibold M, Westbrook S, Beneke R, Hajric R, Gornandt L, Lehmann M, Roskamm H. Effects of short-term exercise training and activity restriction on functional capacity in patients with severe chronic congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1996;78:1017-22.

Meyer K, Schwaibold M, Westbrook S, Beneke R, Hajric R, Lehman M, Roskamm H. Effects of exercise training and activity restriction on 6-minute walking test performance in patients with chronic heart failure. *Am Heart J* 1997;133:447-53.

Meyer K, Lehmann M, Sünder G, Keul J, Weidemann H. Interval versus continuous exercise training after coronary bypass surgery- a comparison of the training induced acute reactions with respect to the affectivity of the exercise methods. *Clin Cardiol* 1990;13:851-9.

NHS Werkgroep richtlijn chronisch hartfalen. Multidisciplinaire richtlijn hartfalen. Nederlands Hartstichting en Nederlandse Vereniging voor Cardiologie. Van Zuiden Communications, Alphen a/d Rijn 2002.

NHS Revalidatiecommissie. Richtlijn Hartrevalidatie 2004. Nederlandse Hartstichting en Nederlandse Vereniging voor Cardiologie, Den Haag 2004.

Nieuwland W, Berkhuisen MA. Bewegingsbeperkingen en bewegingsprogramma's bij chronisch hartfalen. *Cordiaal* 1995;oktober:138-140.

Ohtsubo M, Yonezawa K, Nishijima H, Okita K, Hanada, Kohya T, Murakami T, Kitabatake A. Metabolic abnormality of calf skeletal muscle is improved by localised muscle training without changes in blood flow in chronic heart failure. *Heart* 1997;78:437-43.

Ooijendijk WTM, Hildebrandt VH, Stiggelbout M(red). Trendrapport Bewegen en Gezondheid 2000/2001. TNO PG, TNO-Arbeid 2002.

Owen A, Croucher L. Effects of an exercise programme for elderly patients with heart failure. *Eur J Heart Failure* 2000;2:65-70.

Piepoli MF, Davos C, Francis DP, Coats AJ; ExTraMATCH Collaborative. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 2004;24:328-5.

Quittan M, Sturm B, Wieinger GF, Pacher R, Fialka-Moser V. Quality of life in patients with chronic heart failure: a randomised controlled trial of changes induced by a regular exercise program. *Scand J Rehabil Med* 1999;31:223-8.

Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC, et al. Physical activity and public health, a recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine. JAMA 1995;273:402-7.

Polder JJ, Takken J, Meerding WJ, Kommer GJ, Stokx LJ. Kosten van ziekte in Nederland. RIVM, Utrecht 2002.

Pollock ML, Carroll JF, Graves JE, Leggett SH, Braith RW, Limacher M, Hagberg JM. Injuries and adherence to walk/jog and resistance training programs in the elderly. Med Sci Sports Exerc 1991;10:1194-1200.

Prochaska JO, DiClemente CC. Stages of processes of self changes of smoking: toward an integrative model of change. Journal of Consulting and Clinical Psychology 1985;51:390-5.

Prochaska JO, Marcus BH. The transtheoretical model. Applications to exercise. In: Advances in Exercise Adherence. Dishman RK (Ed). Champaign, IL: Human Kinetics 1994, pp.161-80.

Radaelli A, Coats AJ, Leuzzi S, Piepoli M, Meyer TE, Calciati A, Finardi G, Bernardi L, Sleight P. Physical training enhances sympathetic and parasympathetic control of heart and peripheral vessels in chronic heart failure. Clin Sci 1996;91:92-4.

Reinhart WH, Dziekan G, Goebbels U, Meyers J, Dubach P. Influence of exercise training on blood viscosity in patients with coronary artery disease and impaired left ventricular function. Am Heart J 1998;135:379-82.

Senden PJ. Hartfalen, hoofdstuk 6 in NHS Revalidatiecommissie, Richtlijn Hartrevalidatie 2004. Nederlandse Hartstichting en Nederlandse Vereniging voor Cardiologie, Den Haag 2004.

Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. Thorax 1992;47:1019-24.

Singh SJ e.a. Keep fit for the Lungs, the shuttle walking test. Department of Respiratory Medicine Glenfield General Hospital Leicester 1992.

Skelton DA, Youn A, Greig CA, Malbut KE. Effects of resistance training on strength, power and selected functional abilities of woman aged 75 and older. J Am Geriatr Soc 1995;41:1081-7.

Sturm B, Quittan M, Wiesinger GF, Stanek B, Frey B, Pacher R. Moderate-intensity exercise training with elements of step aerobics in patients with severe chronic heart failure. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:746-50.

Sullivan MJ, Higginbotham MB, Cobb FR. Exercise training in patients with severe left ventricular dysfunction: hemodynamic and metabolic effects. Circulation 1988;78:506-15.

Sullivan MJ, Graan HJ, Cobb FR. Skelet muscle biochemistry and histology in ambulatory patients with long term heart failure. Circulation 1990;81:518-27.

Sullivan MJ, Higginbotham MB, Cobb FR. Exercise training in patients with chronic heart failure delays ventilatory anaerobic threshold and improves submaximal exercise performance. Circulation 1989;79:324-9.

Taylor A. Physiological response to a short period of exercise training in patients with chronic heart failure. *Physiother Res Int* 1999;4:237-49.

Tyni-Lenne R, Gordon A, Jansson E, Bermann G, Sylvan C. Skeletal muscle endurance training improves peripheral oxidative capacity, exercise-tolerance, and health-related quality of life in women with chronic congestive heart failure secondary to either ischemic cardiomyopathy or idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1997;80:1025-9.

Veldhuisen DJ van, Pitt B. *Chronic Heartfailure*. Uitgeverij Benecke NI, Amsterdam 2002.

Vogels et al. KNGF-richtlijn hartrevalidatie. NPI, KNGF 2000.

Vreede PL de. Training voor ouderen ter verbetering van het dagelijks functioneren. *Fysiotherapie & ouderenzorg* 2002;1:12-6.

Walsh JT, Andrews R, Johnson P, Philips L, Cowley AJ, Kinnear WJ. Inspiratory muscle endurance in patients with chronic heart failure. *Heart* 1996;76:332-6.

Wasserman et al. *Principles of exercise testing and interpretation*. Lippincot Williams & Wilkins 1999.

Wielenga RP, Erdman RA, Huisveld IA, Bol E, Dunselman PH, Baselier MR, Mosterd WL. Effect of exercise training on quality of life in chronic heart failure. *J Psychonom Res* 1998 ;45:459-64.

Wielenga RP, Huisveld IA, Bol E, Dunselman PH, Erdman RA, Baselier MR, Mosterd WL. Safety and effects of physical training in chronic heart failure. Results of the Chronic Heart failure and Graded Exercise study (Change). *Eur Heart J* 1999;20:872-9.

Wijbenga JAM, Duivenvoorden HJ, Balk AHMM, Simoons ML, Erdman RAM. Quality of life in chronic heart failure, Validation of the Dutch version of the Minnesota living with Heart Failure Questionnaire. *Cardiologie* 1998;5:627-31.

Willenheimer R, Erhardt L, Cline C, Rydberg E, Israelsson B. Exercise training in heart failure improves quality of life and exercise capacity. *Eur Heart J* 1998;19:774-81.

Bijlage I: 6-minuten wandeltest

De 6-minuten wandeltest wordt binnen de fysiotherapie veel gebruikt. De test correleert goed met de activiteiten in het dagelijkse leven van patiënten (Hulzebos & vd Loo, 2002). Ze wordt onder andere gebruikt bij ouderen en bij patiënten met COPD (chronisch obstructieve longziekte) of met chronisch hartfalen.

Bij de 6-minuten wandeltest legt iemand een zo groot mogelijke afstand wandelend af in een vastgestelde tijd (bijvoorbeeld zes of twaalf minuten) zonder hierbij de gezondheid in gevaar te brengen. Voor mensen met ervaring in het gebruik van de Borgschaal kan aangegeven worden op welke Borgscore gelopen mag worden. Deze schaal is een hulpmiddel voor het inschatten van de subjectieve belasting, de zwaarte van een lichamelijke belasting en de mate van vermoeidheid (zie bijlage V). De scores op deze schaal lopen van 6 (zeer licht) tot 20 (zeer zeer zwaar) (Jongert et al, 2003). Een goed gebruik van de Borgschaal kan overbelasting voorkomen.

De voordelen van de 6-minuten wandeltest zijn het eenvoudige protocol en de lage kosten. Men kan de test ook afnemen bij slecht belastbare patiënten. De test is goed bruikbaar voor groepen mensen. Als nadeel van de test geldt dat deze minder geschikt is om op een betrouwbare manier het maximale aërobe uithoudingsvermogen te bepalen. Patiënten hebben enkele oefensessies nodig om te leren hoe zij de test moeten uitvoeren, met name voor het goed verdelen van de krachten.

Bij de 6-minuten wandeltest kan de maximale zuurstofopname geschat worden aan de hand van de loopsnelheid. Als men de in zes minuten gelopen afstand vermenigvuldigt met 10, dan is de loopsnelheid in km per uur bekend. Het aërobe vermogen kan men schatten met een MET-tabel. Deze tabel geeft aan wat het zuurstofverbruik is bij verschillende loopsnelheden. De maximale zuurstofopname kan men schatten uit de loopsnelheid met behulp van de ACSM-formule:
 $VO_2 = v \times 0.1 + 3.5$ (ACSM, 2002; Latin en Elias, 1993).

In deze formule is VO_2 de maximale zuurstofopname in $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ en v de gemiddelde loopsnelheid over zes minuten in $m.min^{-1}$. Bedenk hierbij altijd dat met de 6-minuten wandeltest slechts een schatting van de maximale zuurstofopname geeft. De betrouwbaarheid van de test voor de bepaling van de maximale zuurstofopname is beperkt. Daar staat tegenover dat de test wel een behoorlijke validiteit heeft en informatie geeft over de (mate van) lichamelijke activiteit in het dagelijkse leven.

Bijlage II: 10 meter shuttle walk test

De 10 meter shuttle walk test is ontwikkeld voor slecht belastbare patiënten. De test bestaat uit twaalf belastingsstappen ofwel shuttles (zie tabel BIV-1). De patiënt wandelt heen en weer op een traject van tien meter. Het traject wordt gemarkeerd door twee pylonen. Geluidssignalen op een cassettebandje of CD geven het tempo aan waarin men de afstand van 10 meter moet afleggen. De patiënt moet niet langzamer, maar mag ook niet sneller wandelen dan het opgelegde tempo. De aanvangssnelheid van de test bedraagt 1,8 km/uur. Na iedere minuut neemt de snelheid toe met 0,17 m/sec.

Tabel BIV-1. Protocol 10 meter shuttle wandeltest (Singh et al, 1992).

	snelheid			Aantal shuttles	
Niveau	m.sec ⁻¹	Km.uur ⁻¹	Tijd per shuttle	Shuttles per niveau	Totaal aantal shuttles
1	0,50	1,80	20,00	3	3
2	0,67	2,41	15,00	4	7
3	0,84	3,03	12,00	5	12
4	1,01	3,63	10,00	6	18
5	1,18	4,25	8,57	7	25
6	1,35	4,86	7,50	8	33
7	1,52	5,47	6,67	9	42
8	1,69	6,08	6,00	10	52
9	1,86	6,69	5,46	11	63
10	2,03	7,31	5,00	12	75
11	2,20	7,92	4,62	13	88
12	2,37	8,53	4,29	14	102

Het totaal aantal shuttles is het aantal shuttles dat is afgelegd aan het einde van een bepaald niveau. Bijvoorbeeld aan het eind van niveau 8 zijn in totaal 33 shuttles afgelegd.

De 10 meter shuttle wandeltest was oorspronkelijk bestemd als 'symptom limited' test voor patiënten met COPD (chronische obstructieve longziekte). Ze wordt ook regelmatig gebruikt voor patiënten met chronisch hartfalen. De patiënten hebben een oefensessie nodig om te leren hoe zij de test moeten uitvoeren (Singh et al, 1992).

Volgens het oorspronkelijke protocol eindigt de test als de patiënt de opgelegde snelheid niet kan volhouden of als de patiënt een te hoge hartfrequentie bereikt, dat wil zeggen meer dan 85% van de voorspelde maximale hartfrequentie. De geschatte maximale hartfrequentie is 220 minus de leeftijd (Singh et al, 1992). Bij patiënten (met hartfalen) die β -blokkers gebruiken, is deze schatting van de maximale hartfrequentie onbruikbaar.

De voordelen van de test zijn het eenvoudige protocol en de lage kosten. De instructies zijn gestandaardiseerd en de test is goed bruikbaar in de klinische setting om relatief slecht belastbare patiënten mee te testen zoals patiënten met COPD en chronisch hartfalen (van den Berg et al, 2001). De test levert een relatief gering risico op en heeft een hoge validiteit voor activiteiten uit het dagelijkse leven. De test is betrouwbaar (van den Berg et al, 2001). De meetfout bij het bepalen van de VO_2max is wel groter dan bij de directe meting. De maximale zuurstofopname kan geschat worden uit de maximaal bereikte loopsnelheid (zie 6-minuten wandeltest in bijlage III).

Bijlage III: Borgschaal

De Borg RPE-schaal (van: Ratings of Perceived Exertion) is een subjectieve belastingsschaal (Jongert et al, 2003). De schaal is een hulpmiddel voor het inschatten van de mate van inspanning, de belastingsgraad en vermoeidheid. De scores lopen van 6 tot 20 (zie tabel BV-1). Bij de oneven scores op de schaal staan korte omschrijvingen van de belastingsintensiteit. Deze korte en kernachtige omschrijvingen zijn de 'verbale ankers' om de (objectieve) score te koppelen aan de (subjectieve) waarneming. Oefening is noodzakelijk om tot een ijkings te komen; om duidelijk te maken welke objectieve score overeenkomt met welke subjectieve ervaring. Door de Borg RPE-schaal te gebruiken, kan men de belastingsintensiteit herkennen (Borg, 1998). De RPE neemt lineair toe met de inspanningsintensiteit, hartfrequentie en zuurstofopname.

Tabel BV-1. De Borgschaal, een schaal voor de zwaarte van een lichamelijke belasting.

Zwaarte belasting	Borgscore
	6
zeer zeer licht	7
	8
zeer licht	9
	10
Tamelijk licht	11
	12
redelijk zwaar	13
	14
Zwaar	15
	16
zeer zwaar	17
	18
zeer zeer zwaar	19
	20

De naam van de schaal geeft al aan dat de score (rating) een maat is voor de subjectief ervaren belasting (perceived exertion). Deze subjectieve ervaring kan niet toegeschreven worden aan een specifiek aspect van de belasting, bijvoorbeeld aan de ademhaling, de lactaatconcentratie of de zuurstofopname. De waarneming van inspanning is een samenvloeiende van verschillende vormen van sensaties (vanuit verschillende perifere spieren, ademhaling, temperatuurregulatie etc). Naast de sensorische informatie zijn daarbij herinneringen aan arbeidssituaties en bijbehorende emoties aanwezig. Ook motivatie en emotie kunnen tijdens inspanning de perceptie en prestatie beïnvloeden. De score op de RPE-schaal geeft een weerslag van de 'totale' subjectieve belasting.

De kwaliteit en standaardisatie van de instructie is van invloed op de betrouwbaarheid van de Borgschaal. Daarom wordt geadviseerd om de standaardinstructie te hanteren.

Standaardinstructie voor patiënten bij het gebruik van de Borgschaal

Geef tijdens de lichaamsbeweging aan hoe zwaar je de belasting vindt. De ervaren zwaarte hangt voornamelijk af van de mate van inspanning en vermoeidheid in de spieren en het gevoel van buiten adem zijn. Bekijk de scores op de schaal en geef een score tussen de 6 en de 20. Hierbij betekent 6 geen enkele belasting en 20 een maximale inspanning. Probeer jouw gevoelens zo eerlijk mogelijk te beschrijven, zonder te overwegen hoe zwaar de belasting werkelijk is. Geef noch een overschatting, noch een onderschatting. Alleen jouw eigen gevoel is hierbij belangrijk, niet wat andere mensen aangeven. Kijk naar de schaal en beschrijvingen, kies een getal (6-20).

Om het gebruik van de Borgschaal te leren, moet iemand het onderscheid kunnen voelen tussen het aan- en ontspannen van spieren. Indien de patiënt dit niet kan, dan moet daar eerst aandacht aan besteed worden. In deze tekst wordt hierop niet ingegaan. De normale verschijnselen bij lichamelijke inspanning spelen een belangrijke rol bij het aanleren van het gebruik van de Borgschaal. Daarom worden ze apart beschreven in tabel BV-2.

Tabel BV-2. Normale verschijnselen bij lichamelijke inspanning

Orgaan/functie	Verschijnselen
Hart	Hartfrequentie stijgt evenredig met de geleverde inspanning
Ademhaling	Ademfrequentie neemt toe, ademdpte neemt toe
Temperatuur	Lichaamstemperatuur stijgt, zweten
Bloeddruk	Bovendruk (systolische bloeddruk) stijgt evenredig met inspanning Onderdruk (diastolische bloeddruk) blijft vrijwel gelijk of daalt iets bij inspanning
Gelaatskleur	Roze/rood
Vermoeidheid	Evenredig aan de geleverde inspanning (Borgscore)

Een minderheid van de mensen (5-10%) heeft moeite met het begrijpen van de schaal. Bij deze mensen zijn de scores op de RPE-schaal niet betrouwbaar en valide. Ondanks oefenen krijgen zij het gebruik van de schaal niet onder de knie krijgen. Daarnaast kunnen fouten optreden door een onjuist gebruik van de schaal. Voor een goed gebruik zijn goede instructie aan de gebruiker onontbeerlijk, moeten de testleider de achtergronden van de RPE-schaal goed kennen en is voldoende oefening door de patiënten nodig in het gebruik van de schaal. Voor het leren hanteren van de Borgschaal zijn minstens vijf oefensessies noodzakelijk

Bijlage IV: Protocol van de 1RM-schattingstest aan de hand van het (>) 10 RM

Protocol:

1. Kies een oefening;
2. Doe een warming up;
3. Oefen de juiste technische uitvoering van de oefening;
4. Bepaal een begingewicht, laat de deelnemer zoveel mogelijk herhalingen uitvoeren, zo mogelijk met behoud van een goede techniek. Het begingewicht (in kg) noemen we Y; (NB: Kies het begingewicht niet te hoog en in ieder geval zodanig dat de deelnemer tenminste tien herhalingen kan volbrengen. Doe van te voren een adequate warming up.)
5. Zoek in de tabel BV-1 het bijbehorende percentage op. Door overlap van het aantal herhalingen kunnen er meerdere mogelijkheden zijn. Dit percentage noemen we Z;
6. Bereken met behulp van de formule het 1 herhalingsmaximum (1 RM):
Formule: $1 \text{ RM} = 100 / Z \times Y$
(In deze formule is Y het begingewicht in kg en Z het gevonden percentage in tabel 1);
7. Realiseer je dat het een schatting is.

Tabel BVI-1. Het aantal herhalingen bij een bepaald belastingspercentage.

Belastingspercentage (% RM)	Aantal herhalingen
100	1
95	2 - 3
90	3 - 4
85	4 - 6
80	6 - 9
75	7 - 11
70	9 - 15
65	12 - 18
60	16 - 22
55	20 - 25
50	24 - 28
45	30 - 36
40	34 - 40

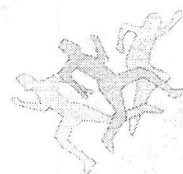
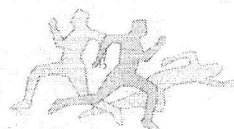
RM betekent Repetitie Maximum ofwel het herhalingsmaximum

NB: Bij chronisch zieken en ouderen wordt het 1 herhalingsmaximum nooit rechtstreeks bepaald omdat het risico op blessures te groot is (Pollock et al, 1991). Het 1 RM kan afgeleid worden uit het 10 RM. Het 10 RM kan veilig bepaald worden met bovenstaand protocol.

BEWEEGPAS BEWEEGPAS

KOM IN BEWEGING

- Kies leuke en passende activiteiten.
- Probeer eens iets nieuws; afwisseling motiveert.
- Samen bewegen is vaak gezelliger.
- Belasting altijd geleidelijk opvoeren.
- Vermijd maximale belasting.
- Bewegen kan op vele manieren en plaatsen; ook thuis.
- Elke dag bewegen, een gezond streven.
- Veel beweegplezier!



BEWEEGPAS/1998

BEWEEGPAS BEWEEGPAS

MEDISCHE INFORMATIE

.....
.....
.....

Belastbaarheid :

.....
.....

Bepoeking :

.....
.....

Beweegadvies :

.....
.....

Voorkeur gebruiker :



GEGEVENS VAN DE HOUD(ST)ER

(Graag met blokletters invullen)

Naam : M/V

Voorletters : Roepnaam :

Adres :

Woonplaats : Postcode :

Geboortedatum :

Telefoon :

Ingevuld door :

Functie :

Telefoon :

Datum :

Nummer :

De Beweegepas is persoonlijk en alleen t.b.v. de gebruiker.

Bijlage VI: Calamiteitenplan

Calamiteitenplan

HIB - Stichting Hart in Beweging
Sport en bewegen voor mensen met een hartaandoening

ACTIE: - <i>Vaststellen wat er aan de hand is</i> - <i>Controle bewustzijn</i> - <i>Controle ademhaling</i>	PERSONEN	ATTRIBUTEN/ BIJZONDERHEDEN
ALARMEREN		Alarmnummer 112, Ambulance met melding: - <i>Wat er met het slachtoffer aan de hand is</i> - <i>Naam</i> - <i>Plaats</i> - <i>Exacte locatie</i>
REANIMEREN	1. 2. 3.	EHBO-KOFFER EN DEFIBRILLATOR/AED (INDIEN AANWEZIG)
ASSISTENTIE	1. 2.	EHBO-KOFFER EN DEFIBRILLATOR/AED NAAR PLAATS CALAMITEIT BRENGEN
BEGELEIDEN SPORTGROEP		APART GAAN ZITTEN OF NAAR KLEEDRUIMTE/ANDERE RUIMTE
OPWACHTEN AMBULANCE		BIJ DE BUITENDEUR/AAN DE WEG
EVT. MET AMBULANCE MEE		
INLICHTEN VAN FAMILIE	SPORTLEIDER OF BESTUURSLID	GEBRUIK GEGEVENS PRESENTIELIJST

TELEFOON:

AMBULANCE 112
ZIEKENHUIS:
LOCATIE:

HIB Calamiteitenplan, copyright HIB 1996-2004

Informatielijn

0900 3000 300 (lokaal tarief)

Postbus 300, 2501 CH Den Haag

www.hartstichting.nl

Giro 300