

Het effect van interval- en duurtraining bij patiënten met hart- en vaatziekten: een literatuurstudie

Manon van Leeuwen

Instelling: Hogeschool Utrecht

Studentnummer: 1588212

Adres voor correspondentie:

Kanaalstraat 157

3531 CD Utrecht

Tel.: 0620267071

Email: Manon.m.vanleeuwen@student.hu.nl

Aantal woorden:

Abstract: 224

Artikel: 4535

Abstract

Background and purpose

A condition that coexist with cardiovascular diseases is a decreased heart function. Cardiovascular diseases are also associated with a decrease of endurance (VO_{2peak}). Studies show that aerobic training has a positive influence on the VO_{2peak} score. However, currently there's no study that describes whether interval or endurance training is more effective for patients with cardiovascular diseases. This literature study aims at doing so.

Methods

In search of relevant studies, Google Scholar and the databases PubMed, Medline, CINAHL were consulted, using the following keywords: 'high intensity training', 'aerobic intervaltraining', 'anaerobic intervaltraining', 'high-intensity interval training', 'high volume training', 'endurance exercise', 'cardiovascular disease', 'heart disease', 'cardiac disease', 'myocardial infarction', 'cardiac rehabilitation' en 'chronic heart failure'. This led to the inclusion of four RCT's in this study.

Results

All RCT's showed a significant difference and improvement with regard to the VO_{2peak} score after interval training as well as endurance training. The increase is significantly higher after HIT compared to endurance training.

Discussion

Between the RCT's there's a difference with regard to the used training programs, the used heart rate parameters and the time used for pausing in between exercises. There's also a different time frame between the occurrence of the hart infarct or surgery, and the start of the aerobic training. For the first time, results of interval and endurance training aimed at rehabilitation of patients with cardiovascular disease, have been compared and examined. An important recommendation for further research, is to search for optimal conditions for the rehabilitation exercise program.

Samenvatting

Achtergrond en doel

Een symptoom dat gepaard gaat met hart- en vaatziekten, is een verminderde hartfunctie. Dit wordt geassocieerd met een verminderde conditie (VO_{2peak}). Aërobe training zorgt voor gunstige uitkomsten met betrekking tot de VO_{2peak} . Momenteel bestaat er geen literatuurstudie die het verschil beschrijft in uitkomsten van een revalidatieprogramma volgens interval- of duurtraining bij patiënten met hart- en vaatziekten. Dit wordt in deze literatuurstudie weergegeven.

Methode

Er is gezocht in de databanken PubMed, Medline, CINAHL en Google Scholar op de trefwoorden 'high intensity training', 'aerobic intervaltraining', 'anaerobic intervaltraining', 'high-intensity interval training', 'high volume training', 'endurance exercise', 'cardiovascular disease', 'heart disease', 'cardiac disease', 'myocardial infarction', 'cardiac rehabilitation' en 'chronic heart failure'.

Vier RCT's zijn geïnccludeerd in het onderzoek en beschreven.

Uitkomsten

Bij alle RCT's is er een significant verschil in VO_{2peak} bij intervaltraining en bij duurtraining na de interventie. Bij de intervaltrainingsgroep is er een significant grotere toename van de VO_{2peak} dan bij de duurtrainingsgroep.

Discussie

Tussen de RCT's is er een verschil in trainingsprogramma's, in hartfrequentiezones en in duur van de intervallen en pauzes. Ook is er een verschil in tijd na het infarct of de operatie, waarna de patiënten gaan revalideren. Voor het eerst is het effect van duur- en intervaltraining bij mensen met hart- en vaatziekten vergeleken. Een aanbeveling voor verder onderzoek, is te zoeken naar de optimale condities voor de revalidatie.

Inleiding

Hart- en vaatziekten zijn wereldwijd de doodsoorzaak van ruim 17 miljoen mensen per jaar.²⁸ Een symptoom dat gepaard gaat met hart- en vaatziekten is een verminderde hartfunctie, wat wordt geassocieerd met een verminderde conditie.⁶ Dit gaat gepaard met aanpassingen in de musculatuur, vezel type aanpassingen, spieratrofie, verandering van de stoffen in het bloed, vermindering van de kwaliteit van leven en vaatdichtheid.⁶ Uit onderzoek is gebleken dat het conditieniveau de beste voorspeller is van de overlevingskans van mensen met hart- en vaatziekten.^{13, 20} Met het conditieniveau wordt de cardiorespiratoire fitheid, of de belastingscapaciteit bedoeld.^{13, 20} Een stijging van het conditieniveau kan leiden tot een stijging van de overlevingskans.¹³ De maat die onderzoekers gebruiken om het conditieniveau te meten is de VO_{2peak} .^{13, 20}

Naast de VO_{2peak} zijn er meer voorspellers voor de overlevingskans van patiënten met hart- en vaatziekten. Zo gaat een hogere hartslag in rust gepaard met een verhoogde kans op vroegtijdig overlijden.²¹ Ook het herstel van de hartslag na inspanning is een voorspeller van de overlevingskans bij patiënten met hart- en vaatziekten.⁵ Wanneer het hart sneller herstelt naar rustwaarden, stijgt de overlevingskans.⁵ Van personen met een betere conditie, is de hartslag over het algemeen lager.²¹ Ook herstelt de hartslag na inspanning sneller.⁵

Een andere factor die de overlevingskans bij deze doelgroep voorspelt, is de aanwezigheid van bepaalde stoffen die voorkomen in het bloed.^{17, 18} Wanneer er in het bloed een verhoogde waarde aanwezig is van het High Density Lipoproteïne (HDL), is de kans op hart- en vaatziekten kleiner.¹⁰ Ook blijkt uit onderzoek³² dat het ferritinegehalte in het bloed van invloed is op hart- en vaatziekten. Wanneer er een verhoging te zien is van het ferritinegehalte, is er een verhoogde kans op hart- en vaatziekten.³² Van adipectonine is aangetoond dat dit verhoogd voorkomt in het serum na training van gemiddelde tot hoge intensiteit, bij patiënten met het metabolisch syndroom, met diabetes type 2 of met overgewicht.^{4, 14, 23, 27} Wanneer het gehalte van adipectonine verhoogd is in het serum, is er een verhoogde kans op het krijgen van hart- en vaatziekten.^{4, 14, 23, 27}

Inspanningstraining is een centraal element van revalidatie bij mensen met hart- en vaatziekten. Vanuit eerdere onderzoeken is bekend dat aërobe training zorgt voor gunstige uitkomsten met betrekking tot de VO_{2peak} ,² spiermetabolisme,¹ inspanningskracht en de kwaliteit van leven.² De meest optimale intensiteit, frequentie, duur en vorm van aërobe training is nog niet bekend.

Aërobe training kan plaatsvinden in de vorm van intervaltraining of in de vorm van duurtraining. Intervaltraining bevat herhaalde korte tot lange inspanning met hoge intensiteit, gevolgd door een

periode van een korte pauze.³ Bij duurtraining wordt inspanning met een lagere intensiteit langdurig volgehouden.³¹

Er is een aantal RCT's gedaan naar aërobe training bij patiënten met hart- en vaatziekten waarbij wordt gekeken naar de verschillen in resultaten tussen interval- en duurtraining.^{2, 3, 17, 18, 27, 30,31} Momenteel bestaat er geen literatuurstudie die het verschil beschrijft in uitkomsten van zulke onderzoeken. Het doel van deze literatuurstudie is het systematisch vergelijken van uitkomsten van revalidatieprogramma's volgens interval- of duurtraining bij patiënten met hart- en vaatziekten. Bij onderzoek naar aërobe training voor patiënten met hart- en vaatziekten is het belangrijk om naar de eerder genoemde voorspellers voor de overlevingskans te kijken. Zo kan worden vastgesteld welke vorm van revalidatie het effectiefst is.

Daarom zoekt deze literatuurstudie een antwoord op de vraag: 'Wat zijn de effecten van intervaltraining in vergelijking tot duurtraining op de VO_{2peak} , de rusthartslag, het herstel van de hartslag, de kwaliteit van leven en op relevante bloedwaarden bij patiënten met hart- en vaatziekten?'

Methode

Databronnen

Er is gezocht naar mogelijke relevante onderzoeken in databanken op internet tot 12 juni 2013. De databanken die zijn gebruikt, zijn PubMed, Medline en CINAHL. Ook is er gebruikt gemaakt van Google Scholar. Voor het zoeken in de elektronische databases is er een limiet gesteld voor het jaartal van de publicatie. Artikelen waarvan de publicatiedatum lag voor 2004 zijn in dit onderzoek niet meegenomen. De zoektermen die bij het zoeken in de databases zijn gebruikt, zijn: high intensity training, aerobic intervaltraining, anaerobic intervaltraining, high-intensity intervaltraining, high volume training, endurance exercise, cardiovascular disease, heart disease, cardiac disease, myocardial infarction, cardiac rehabilitation en chronic heart failure. De gevonden onderzoeken zijn gescreend op titel en abstract. Van de geïncludeerde onderzoeken is er gebruik gemaakt van de referentielijsten, waarbij is gezocht naar mogelijke relevante onderzoeken.

Literatuurselectie

De zoektermen zijn los van elkaar en in verschillende combinaties gebruikt. De inclusiecriteria waren: patiënten met hart- en vaatziekten die een revalidatie gevolgd hebben door middel van interval- of

duurtraining. De exclusiecriteria waren: een trainingsprogramma door middel van krachttraining, training waarbij de kans op het krijgen van hart- en vaatziekten wordt onderzocht en artikelen geschreven voor 2004. Alle onderzoeken moesten een uitkomstmaat hebben met betrekking tot de conditie (VO_{2peak}).

Er is gezocht naar gerandomiseerde onderzoeken over revalidatie door middel van intervaltraining of duurtraining. RCTs zijn geïnccludeerd voor deze literatuurstudie. Reviews, case-reports en abstracts waarvan het artikel niet beschikbaar was voor de auteur, zijn geëxcludeerd.

Methodologische kwaliteit

De randomized clinical trials die zijn geïnccludeerd, zijn beoordeeld op methodologische kwaliteit door middel van de PEDro score (zie tabel 1).^{7, 16} De PEDro score is een betrouwbaar meetinstrument voor het beoordelen van RCT's.²⁹ De classificatie van scores op de PEDro-schaal is als volgt: 0-3 punten: Slecht, 4-5 punten: Redelijk, 6- 8: Goed, 9-10: Zeer goed.^{7, 16} De PEDro scores zijn per artikel vermeld om een indruk te geven over de kwaliteit van deze artikelen.

Tabel 1

PEDro-score ²⁹	
1.	Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?
2.	Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?
3.	Is de blinderingsprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)
4.	Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?
5.	Zijn de patiënten geblindeerd?
6.	Zijn de therapeuten geblindeerd?
7.	Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?
8.	Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij >85% van de geïnccludeerde patiënten?
9.	Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention-to-treat analyse uitgevoerd?
10.	Is van tenminste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?
11.	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd?

De totaalscore wordt berekend op basis van aanwezigheid van de items 2-11 (range 0-10)

Tabel 2: beoordeling op methodologische kwaliteit van de geïnccludeerde RCT's

PEDro-score voor de geïnccludeerde RCT's												
Studie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	totaal
Wisløff et al. 2007	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8
Moholdt et al. 2011	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8
Warburton et al. 2005	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Moholdt et al. 2009	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
0=nee, 1=ja												

Resultaten

Met behulp van de zoektermen in de database Pubmed werden 20 onderzoeken geïnccludeerd. Na het screenen van deze artikelen zijn 11 studies geëxcludeerd op basis van de titel en de samenvatting. De reden van de exclusie was dat bij deze onderzoeken een interventie werd uitgevoerd bij gezonde proefpersonen of sporters en niet bij patiënten met hart- en vaatziekten. Na het bestuderen van de negen overgebleven onderzoeken, werden nog eens zes onderzoeken uitgesloten. Vijf onderzoeken hadden niet de VO_{2peak} als uitkomstmaat^{9, 15, 19, 25, 26} en van één onderzoek lag de publicatiedatum bij nader inzien toch te vroeg ten opzichte van de andere RCT's.²⁴ Na het screenen van de referentielijsten werd nog één RCT¹⁸ toegevoegd aan de overgebleven drie RCT's.^{17,30,31} Deze selectieprocedure staat weergegeven in figuur 1.

In de vier geselecteerde RCT's, werden interventies uitgevoerd bij patiënten met hart- en vaatziekten. De studies verschilden wat betreft het moment waarop de revalidatie van start ging. Dat

moment varieerde van twee weken nadat patiënten een hartinfarct hadden ondergaan¹⁷ tot een jaar.³¹ Ook was er een verschil in de gemiddelde leeftijd van de patiënten die deelnamen aan de studies. Deze varieerde van 56 jaar³⁰ tot een gemiddelde leeftijd van 75,5 jaar.³¹ Tussen de onderzoeken was er bovendien een variatie in de grootte van de doelgroep. Deze varieerde van 14 patiënten³⁰ tot 89 patiënten.¹⁷ Drie van de vier onderzoeken voerden de interventie uit bij mannen en vrouwen^{17,18, 31} en één bij alleen mannen.³⁰

Alle onderzoeken voerden hun interventie uit bij patiënten met hart- en vaatziekten, maar er was variatie wat betreft de aard van de ziekte. Twee van de onderzoeken hebben het hartinfarct als startpunt van de revalidatie genomen^{17, 31}, terwijl de andere onderzoeken de daarop volgende ingreep als startpunt hebben genomen.^{18, 30} Bij alle onderzoeken gebruikten de patiënten β -blockers of ACE-remmers.^{17,18,30,31}

Warburton et al. (2005) hebben de interventie uitgevoerd bij 14 mannen die in de 6 maanden voor het onderzoek een bypassoperatie of een angioplastiek hebben ondergaan.³⁰ Wisløff et al. (2007) deden hun onderzoek bij 27 patiënten met hartfalen na een hartinfarct, waarbij geen van de deelnemers een hartinfarct heeft gehad, één jaar voor de start van het onderzoek.³¹ Moholdt et al. (2009) hebben een onderzoek gedaan bij 95 patiënten, 4-16 weken postoperatief na een bypassoperatie.¹⁸ Moholdt et al. (2011) voerden hun interventie uit bij 107 patiënten die in 2-12 weken voor de revalidatie een hartinfarct hebben gekregen.¹⁷



Figuur 1: Literatuurselectie

Bij alle 4 de RCT's is er gekeken naar het verschil tussen intervaltraining en duurtraining (tabel 3).

De duur van de interventie varieerde van vier weken¹⁸ tot 16 weken³⁰. Ook was er verschil in hoe vaak er per week werd getraind. Dit varieerde van twee keer per week³⁰ tot vijf keer per week¹⁸. Drie van de vier onderzoeken hadden een intervaltrainingsgroep en een duurtrainingsgroep^{17,18,30}, terwijl één onderzoek ook een controlegroep³¹ had. De lengte van de duurtraining varieerde van 35 minuten¹⁷ tot 46 minuten¹⁸. Het percentage van de maximale hartslagfrequentie waarop werd getraind varieerde tussen onbekend¹⁷ en 70-75%³¹. Bij de intervaltraining voerden drie van de vier studies hun interventie uit met vier intervallen van vier minuten^{17,18,31}. Het andere onderzoek werkte met intervallen van twee minuten.³⁰ Het percentage van de maximale hartslagfrequentie waarop werd getraind lag rond de 85-95%.^{17,18,30,31}

De interventie bestond bij het onderzoek van Warburton et al. (2005) uit een 16 weken lange revalidatie van duurtraining of intervaltraining. Bij de duurtrainingsgroep volgde een training van 30 minuten aërobe exercise op 65% van de maximale hartslagfrequentie (hf). De intervaltrainingsgroep

volgde een training, waarbij 30 minuten lang voor twee minuten werd ingespannen met een hoge intensiteit (90% van de maximale hf) met twee minuten herstel (40% van de maximale hf). Bij beide trainingsgroepen werd begonnen met een warming-up van 10 minuten en afgesloten met een cooling down van 10 minuten. De patiënten moesten twee keer per week trainen.³⁰

Bij de interventie van Wisloff et al. (2007) werden de hartpatiënten ingedeeld in drie groepen, de interval-trainingsgroep, de duurtrainingsgroep en de controlegroep. De intervaltrainingsgroep en de duurtrainingsgroep volgden een 12-weken durend schema, waarin ze twee keer per week trinden onder toezicht van fysiotherapeuten, één keer per week trinden ze thuis. De controlegroep, moest drie keer per week zonder toezicht trainen. De Intervalgroep volgde een trainingsprogramma met vier intervallen van vier minuten op 90-95% van de maximale hf met pauzes van drie minuten op 50-70% van de maximale hf. Dit gedurende 25 minuten. De duurgroep volgde een programma van 37 minuten waar ze trinden op 70-75% van de maximale hf. Beide groepen begonnen met een warming up van 10 minuten.³¹

De interventie van Moholdt et al. (2009) bestond uit twee groepen, de intervalgroep en de duurgroep. Bij de intervalgroep werd getraind met vier intervallen van vier minuten op 90% van de maximale hf, met pauzes van drie minuten op 70% van de maximale hf. De duurgroep trainde voor 46 minuten op 70% van de maximale hf. Bij beide groepen werd er gestart met een warming up van acht minuten en geëindigd met een cooling down van vijf minuten. De interventie duurde vier weken en er werd vijf dagen per week getraind. Bij het ontslag uit het revalidatiecentrum werd geadviseerd thuis drie tot vier keer per week te trainen.¹⁸

Moholdt et al. (2011) voerden de interventie uit in twee groepen, de 'usual care' groep, en de intervalgroep. De intervalgroep volgde een trainingsprogramma, dat begon met een warming up van 10 minuten. Vervolgens trinden de patiënten op vier intervallen van vier minuten op 85-95% van de maximale hf. Deze werden afgewisseld met drie minuten pauzes op 70% van de maximale hf. De 'usual-care' groep begon met een warming up van 10 minuten en vervolgens deden ze 35 minuten lang oefeningen, waarbij niet duidelijk was op welk percentage van de maximale hf er getraind werd. Beide groepen eindigden met een cooling down van vijf minuten.¹⁷

Tabel 3: karakteristieken van de geïncludeerde RCT's

Karakteristieken van de geïncludeerde RCT's						
Auteur	Populatie	Populatie karakteristieken	Interventie	Intensiteit	Uitkomstmaten	Resultaten
1. Warburton et al. 2005	14 mannen	- In de afgelopen 6 maanden een bypassoperatie of een angioplastiek ondergaan.	1.Traditionele training 2.Intervaltraining	16 weken, 2x per week 1. - 10 min warming up - 30 min duurtraining - 10 min cooling down 2. - 10 min warming up - 30 min intervaltraining - 10 min cooling down	1. VO _{2max} 2. Bloeddruk in rust	1. Significant hoger in de intervalgroep (P<0.05) 2. Geen significant verschil tussen groepen
2. Wisløff et al. 2007	27 patiënten	- In de 12 maanden voor de studie een hartinfarct gehad.	1.Duurtraining 2.Intervaltraining 3.Controlegroep	12 weken, 3x per week 1. - 10 min warming up - 37 min duurtraining 2. - 10 min warming up - 25 min intervaltraining 3. niet weergegeven	1. VO _{2max} 2. Rusthartslag 3. Kwaliteit van leven	1. Significant hoger in de intervalgroep (P<.001) 2. Geen significant verschil 3. Significant hoger in de intervalgroep
3. Moholdt et al. 2009	95 patiënten	- 4-16 weken na een bypassoperatie.	1.Duurtraining 2.Intervaltraining	4 weken, 5x per week 1. - 8 min warming up - 46 min duurtraining - 5 min cooling down 2. - 8 min warming up - 25 min intervaltraining - 5 min cooling down	1. VO _{2max} 2. Kwaliteit van leven 3. Bloedstoffen als voorspellers voor hart- en vaatziekten 4. rusthartslag 5. herstel van de hartslag	1. Significant hoger in de intervalgroep na 6 maanden (P<0.05) 2. Geen significant verschil 3. Alleen bij HDL een significant verschil. 4. Geen significant verschil 5. Geen significant verschil
4. Moholdt et al. 2011	107 patiënten	- In de afgelopen 2-12 weken een hartinfarct gehad.	1.Usual care training 2.Intervaltraining	12 weken, 3x per week 1. - 10 min warming up - 35 min oefeningen - 5 min cooling down 2. - 10 min warming up - 25 min intervaltraining - 5 min cooling down	1. VO _{2max} 2. Bloedstoffen als voorspellers voor hart- en vaatziekten 3. kwaliteit van leven 4. rusthartslag 5. herstel van de hartslag	1. Significant verschil hoger in de intervalgroep (P=0.002) 2. Geen significant verschil 3. Geen significant verschil 4. Geen significant verschil 5. Geen significant verschil

VO_{2peak}

Bij alle RCT's was de VO_{2peak} de primaire uitkomstmaat, deze zijn weergegeven in tabel 4. Deze wordt gemeten met behulp van het ramp-protocol op de loopband.⁸ Bij het onderzoek van Warburton et al. (2005) bleek dat na 16 weken beide groepen een significant hogere VO_{2peak} hadden. De intervaltrainingsgroep had een significant hogere VO_{2peak} dan de duurtrainingsgroep.³⁰ Ook bij het onderzoek van Wisløff et al. (2007) bleek dat de VO_{2peak} bij zowel in de interval- als de duurgroep verhoogd was. Het verschil bij de intervalgroep was significant hoger dan bij de duurgroep, maar bij de controlegroep was de VO_{2peak} gelijk gebleven.³¹ Bij de studie van Moholdt et al. (2009) was er al na vier weken bij beide groepen een significante verhoging van de VO_{2peak} te zien, maar was er geen significant verschil tussen beide groepen. Na 6 maanden echter was er bij de interval-groep wel een significante stijging van de VO_{2peak} te zien, en bij de duurgroep niet.¹⁸ Ook bij het onderzoek van Moholdt et al. (2011) was er bij beide groepen een stijging te zien van de VO_{2peak}. Bij de intervaltrainingsgroep was er een significant grotere toename van de VO_{2peak} dan bij de duurtrainingsgroep.¹⁷

Tabel 4: Primaire uitkomstmaat, de VO_{2peak}

	VO _{2peak} (ml*kg ⁻¹ *min ⁻¹) Baseline	VO _{2peak} (ml*kg ⁻¹ *min ⁻¹) Follow-up	VO _{2peak} (ml*kg ⁻¹ *min ⁻¹) Follow-up
Warburton et al. 2005 (1=traditionele traininggroep, 2=intervaltraininggroep)	T=0 1. 21±3 2. 22±4	T=1 (na 16 weken revalidatie) 1. 23±2* 2. 29±8** ^x	
Wisloff et al. 2007 (1=duurtraininggroep, 2=intervaltraininggroep, 3=controlegroep)	T=0 1. 13,0±1,1 2. 13,0±1,6 3. 13,2±1,9	T=1 (na 12 weken revalidatie) 1. 14,9±0,9* 2. 19,0±2,1** ^x 3. 13,4±2,0	
Moholdt et al. 2009 (1=duurtraininggroep, 2=intervaltraininggroep)	T=0 1. 26,2±5,2 2. 27,1±4,5	T=1 (na 4 weken revalidatie) 1. 28,5±5,6* 2. 30,4±5,5*	T=2 (na 6 maanden) 1. 29,5±6,7 2. 32,3±7,0** ^x
Moholdt et al. 2011 (1=duurtraininggroep, 2=intervaltraininggroep)	T=0 1. 32,2±6,7 2. 31,6±5,8	T=1(na 12 weken revalidatie) 1. 34,7±7,9* 2. 36,2±8,6** ^x	
- Waarden zijn gemiddelden ± standaard deviatie * Significant verschil binnen groepen ^x Significant verschil tussen groepen			

Kwaliteit van leven

Een andere uitkomstmaat die bij drie van de vier onderzoeken is gebruikt, is de kwaliteit van leven.^{17, 18, 31} Dit is de door de mensen zelf ervaren kwaliteit van hun leven. Deze wordt bepaald door fysieke, psychische en sociale factoren.¹¹ Om de kwaliteit van leven te meten is gebruik gemaakt van de MacNew vragenlijst. Deze vragenlijst is een valide en een betrouwbaar meetinstrument voor patiënten met hart- en vaatziekten.¹¹

Wisløff et al. hebben een significant verschil gevonden in de kwaliteit van leven. Zowel bij de intervaltrainingsgroep als bij de duurtrainingsgroep was een verhoging te zien. Het verschil tussen beide groepen was ook significant, maar bij de intervalgroep was een grotere verhoging te zien dan bij de duurgroep. Bij de controlegroep was er geen verschil.³¹

Bij de studie van Moholdt et al. (2011) was bij beide groepen een significante verhoging van de kwaliteit van leven, maar geen significant verschil tussen de groepen.¹⁷

Tot slot was bij het onderzoek van Moholdt et al. (2009) er na 4 weken bij beide groepen een significante verhoging van de kwaliteit van leven. Er was geen verschil tussen de trainingsgroepen. Na 6 maanden was de kwaliteit van leven gelijk gebleven.¹⁸

Rusthartslag

Bij de interventies is ook gekeken naar de rusthartslag en hoe deze verandert na een aantal weken van training bij de patiënten. Naarmate mensen beter getraind zijn, neemt de rusthartslag af.¹⁷ Bij het onderzoek van Moholdt et al. (2011) is er een significant verschil te zien in rusthartslag bij de duurgroep ($60,4 \pm 9,3$ naar $56,8 \pm 7,8$). Na 12 weken was deze afgenomen. Er was geen verschil bij de intervalgroep ($58,3 \pm 7,4$ naar $57,5 \pm 8,6$).¹⁷ Bij het onderzoek van Moholdt et al. (2009) was er na 4 weken een significante afname van de hartslag bij zowel de intervalgroep ($68,6 \pm 8,4$ naar $66,4 \pm 8,7$) als de duurgroep ($68,8 \pm 9,5$ naar $63,9 \pm 8,8$). Er was geen significant verschil tussen de groepen.¹⁸ Bij het onderzoek van Wisløff et al. (2007) was er bij alle drie de groepen geen significant verschil te zien in de rusthartslag na de interventie.³¹

Hartslagherstel

Het herstel van de hartslag na inspanning is een voorspeller van een hogere overlevingskans bij patiënten met hart- en vaatziekten.⁵ Het herstel van de hartslag wordt gemeten als het verschil tussen de hartslag op het hoogtepunt van de inspanning en de hartslag 1 minuut na de maximale inspanning.²² Bij het onderzoek van Moholdt et al. (2009) is het verschil bij zowel de intervaltraininggroep ($19,6 \pm 6,8$ naar $22,5 \pm 7,6$) als de duurtraininggroep ($20,3 \pm 9,4$ naar $25,4 \pm 8,4$) na 4 weken significant toegenomen. Het verschil bij de duurtraining groep is groter, maar niet significant.

¹⁸ In het onderzoek van Moholdt et al. (2011) is bij zowel de intervaltraininggroep ($31,4 \pm 9,6$ naar

33,1±11,8) als de duurtraininggroep (32,6±9,5 naar 34,4±9,7) een toename te zien van het verschil in het herstel van de hartslag, maar het verschil is niet significant.¹⁷

Stoffen in het bloed als voorspellers voor hart- en vaatziekten

Bij de onderzoeken van Moholdt et al. (2009 en 2011) is er ook gekeken naar stoffen in het bloed die voorspellers zijn voor een hogere overlevingskans bij hart- en vaatziekten.^{17, 18} Bij een verhoging van het High Density Lipoproteïne (HDL) in het bloed, vermindert de kans op hart en vaatziekten. Bij het onderzoek van Moholdt et al. (2009) is alleen bij de intervalgroep een significante verhoging te zien van het HDL.¹⁸

Uit sommige studies blijkt dat bij een verhoogd ferritinegehalte in het bloed, er een verhoogde kans op hart- en vaatziekten is.³² Bij het onderzoek van Moholdt et al. (2011) is bij beide groepen een significante verlaging te zien na de interventie.¹⁷ Deze verlaging bij beide groepen was na 4 weken ook te zien in het onderzoek van Moholdt et al. (2009). Het verschil tussen de groepen was niet significant.

Adiponectine, is in het onderzoek van Moholdt et al. (2011) bij beide groepen significant verhoogd. Bij het onderzoek van Moholdt et al. (2009) was hier bij beide groepen een significante verhoging te zien na 12 maanden.¹⁷ Adiponectine is verhoogd in het serum na training van gemiddelde tot hoge intensiteit bij patiënten met het metabolisch syndroom, diabetes type 2 of overgewicht.^{4, 14, 23, 27} Bij een verhoogde waarde van het aantal triglyceriden in het bloed, is de kans op hart- en vaatziekten verhoogd.¹⁴ Zowel in het onderzoek van Moholdt et al. (2009) als in het onderzoek van Moholdt et al. (2011) is er bij beide groepen geen significant verschil te zien in het triglyceridengehalte.^{17, 18} Voor de bloedstoffen high sensitive C-reactive protein (CRP), glucose en haemoglobine, is bij beide onderzoeken geen significant verschil gevonden bij de trainingsvormen.^{17, 18}

Discussie

In deze literatuurstudie is onderzocht wat de effecten zijn van intervaltraining in vergelijking tot duurtraining op de belastingscapaciteit, uitgedrukt in waarden als VO_{2peak} , rusthartslag, herstel van de hartslag, kwaliteit van leven en stoffen in het bloed bij patiënten met hart- en vaatziekten.

Interpretatie van resultaten

Bij alle onderzoeken is er een significante verhoging te zien van de VO_{2peak} bij de intervalgroep ten opzichte van de duurgroep.^{17, 18, 30, 31} Hieruit kan de conclusie worden getrokken dat er een positief verband is tussen aerobe-training en een toename van de VO_{2peak} , waarbij interval training een grotere toename tot gevolg heeft dan duurtraining. Alleen in het onderzoek van Moholdt et al. (2009) is er na vier weken nog geen significant verschil te zien tussen de groepen. Een mogelijke

verklaring hiervoor is een te korte trainingsperiode. Na zes maanden is er immers wel een verschil te zien.¹⁸ Opvallend is, dat de gemiddelde VO_{2peak} bij de studie van Wisløff et al. lager ligt dan die van de andere studies. Dit valt zeer waarschijnlijk te verklaren door de hogere leeftijd van de proefpersonen.

Bij één van drie onderzoeken was er een significante verhoging te zien van de kwaliteit van leven voor de intervalgroep ten opzichte van de duurgroep.³¹ De verklaring die de auteurs hiervoor geven is dat door de grotere fysiologische aanpassingen bij de intervaltraininggroep, er meer activiteiten kunnen worden uitgevoerd.³¹ Bij de andere twee onderzoeken was er een significante verhoging te zien bij beide groepen, maar het verschil tussen deze groepen was niet significant.^{17, 18} De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat er bij een toename van activiteit, er een mogelijke toename is van de kwaliteit van leven.

Hartslag in rust is afhankelijk van een aantal factoren. Mogelijk is deze bij patiënten met hart- en vaatziekten hoger dan bij proefpersonen zonder hart- en vaatziekten.²⁰ Bij de onderzoeken van Moholdt et al. (2009), van Moholdt et al. (2011) en van Wisløff et al. (2007) gebruikten alle proefpersonen β -blockers of ACE-remmers, waardoor de hartslag in rust wordt verlaagd.^{17, 18, 31} Dit is een mogelijke verklaring voor het niet significante verschil tussen de duurtraining groep en de intervaltraining groep.^{17, 18, 31}

Bij de twee onderzoeken waarin het herstel van de hartslag is onderzocht, is bij het onderzoek van Moholdt et al. (2009) een significante verhoging te zien bij beide groepen.¹⁸ Bij het onderzoek van Moholdt et al. (2011) is het verschil bij beide groepen niet significant.¹⁷ Het verschil tussen deze groepen is bij beide onderzoeken niet significant.^{17, 18} Van personen zonder hart- en vaatziekten, zal het hart sneller herstellen naar rustwaarden dan bij patiënten met hart- en vaatziekten.¹² Dat dit verschil niet significant is, kan mogelijk verklaard worden door het medicatiegebruik van de patiënten.^{17, 18}

Sterkte-zwakteanalyse

Voor het eerst is er een literatuurstudie gedaan, waarbij er wordt gekeken naar het verschil tussen duur- en intervaltraining bij patiënten met hart- en vaatziekten. Er is nog niet eerder een literatuurstudie gedaan naar het effect van het type training op de VO_{2peak} , de kwaliteit van leven, de rusthartslag en andere uitkomstmaten die de overlevingskansen van patiënten met hart- en vaatziekten zouden kunnen voorspellen. Sterk is ook dat de artikelen die zijn gebruikt voor deze literatuurstudie, allen zijn beoordeeld met 'goed' door de pedro-score.

Ondanks de strenge selectie van de onderzoeken die in deze literatuurstudie zijn vergeleken, zijn de verschillen tussen de interventies dusdanig, dat niet duidelijk is hoe het optimale

trainingsprogramma eruit ziet. Zo is er een verschil in tijd na het infarct of in de tijd na operatie waarbij de interventie wordt uitgevoerd bij de proefpersonen. Deze verschilt van twee weken tot een jaar. Het is dan ook niet duidelijk op welk startmoment van de revalidatie een patiënt de meest optimale resultaten bereikt. Ook maken de verschillende onderzoeken gebruik van verschillende trainingsprogramma's, wat betreft de trainingsduur en de hartfrequentiezones.

Bovendien is er niet duidelijk weergegeven wat het trainingsprogramma voor thuis was en of de patiënten zich aan het schema hebben gehouden of dat ze juist meer of minder training hebben gedaan.

Klinische implicatie

De vergelijking van onderzoeken bevestigt dat aërobe training effectief is met betrekking tot de conditie en de kwaliteit van leven doet toenemen. De belangrijkste uitkomst van deze literatuurstudie is dat fysiotherapeuten voor de revalidatie van patiënten met hart- en vaatziekten het best kunnen kiezen voor intervaltraining, aangezien deze vorm van training hogere resultaten bereikt met betrekking tot de VO_{2peak} , waardoor sprake is van een hogere overlevingskans.

Aanbevelingen

De verschillende onderzoeken maken gebruik van een verschillend trainingsprogramma, waarbij er gebruikt gemaakt wordt van verschillende trainingsduur met verschillende hartfrequentie zones.

Het is nog onduidelijk hoe -en voor welk patiënttype- het ideale trainingsprogramma eruit ziet en wat hiervoor het beste startmoment is. Het is voor de overlevingskansen en de kwaliteit van leven van miljoenen patiënten met hart- en vaatziekten van belang dat hier verder onderzoek naar gedaan wordt. Mogelijk kan de trainingsprikkel kan specifiekier worden gemaakt door de intervallen van langere duur, afgewisseld met pauzes van kortere duur. Ook kan de duur van de training worden verhoogd.

Conclusie

Het doel van deze literatuurstudie was het beschrijven van het effect van interval- en duurtraining op patiënten met hart- en vaatziekten. Aërobe training bij patiënten met hart- en vaatziekten leidt tot een verhoging van de VO_{2peak} , een verhoging van de kwaliteit van leven, een versneld herstel naar de rusthartslag na inspanning, een verhoging van adipectonine en HDL en een verlaging van het ferritinegehalte.^{17, 18, 30,31}

De belangrijkste uitkomst van dit onderzoek, is dat intervaltraining een significant hogere VO_{2peak} laat zien dan duurtraining.^{17, 18, 30,31}

Bij de secundaire uitkomsten van de studies, kwaliteit van leven, herstel naar rusthartslag, de rusthartslag en de stoffen in het bloed is er geen verschil tussen intervaltraining en duurtraining.^{17, 18, 30,31}

Literatuurlijst

1. Adamopoulos S., Coats A. J., Brunotte F., Arnolda L., Meyer T. & Thompson C. H. (1993) Physical training improves skeletal muscle metabolism in patients with chronic heart failure. *Journal of the American College for Cardiology*, 21, 1101–6.
2. Belardinelli R., Georgiou D., Cianci G. & Purcaro A. (1999) Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. *Circulation*, 99, 1173–82.
3. Billat L. V. (2001) Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: aerobic interval training. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(1), 13-31
4. Blüher M., Bullen J. W., Lee J. H. et al. (2006) Circulation adiponectin and expression of adiponectin receptors in human skeletal muscle: associations with metabolic parameters and insulin resistance and regulation by physical training. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 154, 577-85.
5. Cole C. R., Blackstone E. H., Pashkow F. J., Snader C. E., Lauer M. S. (1999) Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor for mortality. *The New England Journal of Medicine*, 341, 1351-1357.
6. Drexler H. & Coats A. J. (1996) Explaining fatigue in congestive heart failure. *Annual Review of Medicine*, 47, 241–56.
7. Foley N. C., Bhogal S. K., Teasell R. W. (2006) Estimates of quality and reliability with the physiotherapy evidence-based database scale to assess the methodology of randomized controlled trials of pharmacological and nonpharmacological interventions. *Physical Therapy*, 86, 817-824.
8. Froelicher V. F. & Myers J. (2006) Exercise and the heart. 5th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier.

9. Giannuzzi P., Temporelli P., Corrà U. & Tavazzi L. (2003) Antiremodeling effect of long-term exercise training in patients with stable chronic heart failure: results of the exercise in left ventricular dysfunction and chronic heart failure (ELVD-CHF) trial. *Circulation*, 108, 554-559
10. Gordon, D. J., Probstfield, J.L., Garrison, R. J., Neaton, J. D., Castelli, W.P., Knoke, J. D., Jacobs, D.R., D, Bangdiwala, S. & Tyroler, H. A. (1989) High-Density Lipoprotein Cholesterol and Cardiovascular Disease Four Prospective American Studies. *Circulation*, 79, 8-15
11. Hofer S., Doering S., Rumpold G. et al.(2006) Determinants of health related quality of life in patients with coronary artery disease. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 13, 398-406
12. Jolly M. A., Brennan D. M. & Cho L. (2011) Impact of Exercise on Heart Rate Recovery. *Circulation* September 26
13. Kavanagh T., Mertens D. J., Hamm L. F., Beyene J. & Kennedy J. (2002) Prediction of long-term prognosis in 12169 men referred for cardiac rehabilitation. *Circulation* 106, 666–671
14. Kondo T., Kobayashi I. & Murakami M. (2006) Effect of exercise on circulating adipokine levels in obese young women. *Endocrine Journal*, 53, 189-95
15. Lee I., Sesso H., Oguma Y. & Paffenbarger R. (2003) Relative Intensity of Physical activity and risk of coronary artery disease. *Circulation*, 107, 1110-1116
16. Maher C. G., Sherrington C., Herbert R. D., Moseley A.M. & Elkins M. (2003) Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*, 83(8).
17. Moholdt T., Aamot I. L., Granøien I., Gjerde L., Myklebust G., Walderhaug L., Brattbakk L., Hole T., Graven T., Stølen T. O., Amundsen B. H., Mølmen-Hansen H. E., Støylen A., Wisløff U. & Slørdahl S. A. (2011, january) Aerobic interval training increases peak oxygen uptake more than usual care exercise training in myocardial infarction patients: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 26(1), 33-44
18. Moholdt T., Amundsen B., Rustad L., Whaba A., Løvø K., Gullikstad L., Bye A., Skogvoll E., Wisløff U. & Slørdahl S.(2009) Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: A randomized study of cardiovascular effects and quality of life. *American Heart Journal*, 158, 1031-7
19. Moholdt T., Wisløff U., Ivar T., Slørdahl N. & Slørdahl S.(2008) Physical activity and mortality in men and woman with coronary heart disease: a prospective population-based cohort study in Norway (the HUNT study). *European Journal of Cardiovascular Prevention& Rehabilitation*, 15, 639-645

20. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S & Atwood JE. (2002) Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *The New England Journal of Medicine*, 346, 793-801
21. Nauman J., Nilsen T. I., Wisløff U. & Vatten L. J. (2010) Combined effect of resting heart rate and physical activity on ischaemic heart disease: mortality follow-up in a population study (the HUNT study, Norway). *Journal of Epidemiol and Community Health*, 64(2), 175-81
22. Nishime E. O., Cole C. R., Blackstone E. H., Pashkow F. J. & Lauer M. S. (2000) Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *Journal of the American Medical Association*, 284, 1392-1398
23. Oberbach A., Tonjes A., Kloting N. et al. (2006) Effect of a 4 week physical training program on plasma concentrations of inflammatory markers in patients with abnormal glucose tolerance. *European Journal Endocrinology*, 154, 577-85
24. Rognmo Ø., Hetland E., Helgerud J., Hoff J. & Slørdahl S. (2004) High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *European Journal of cardiovascular prevention and rehabilitation*, 11, 216-222
25. Rognmo Ø., Moholdt T., Bakken H., Hole T., Mølsted P., Myhr N., Grimsmo J. & Wisløff U. (2012) Cardiovascular risk of high- versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients. *Circulation*, 126, 1436-1440
26. Schnohr P., Marott J., Jensen J. & Jensen G. (2011) Intensity versus duration of cycling, impact on all-cause and coronary heart disease mortality: the Copenhagen city heart study. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* 2011.
27. Tjønnå A. E., Lee S. J., Rognmo Ø. et al. (2008) Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*, 118, 346-54
28. Vaartjes, I., Peters, R. J. G., van Dis, S. J. & Bots, M. L. (2008) Hart- en vaatziekten in Nederland 2008, cijfers over ziekte en sterfte. Den Haag: Nederlandse Hartstichting.
29. Viera A. J. & Garrett J. M. (2005) Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic. *Family Medicine*, 37(5), 360-363.
30. Warburton D., McKenzie D., Haykowsky M., Taylor A., Shoemaker P., Ignaszewski A. & Chan S. (2005) Effectiveness of high-intensity interval training for the rehabilitation of patients with coronary artery disease. *The American Journal of Cardiology*, 95, 1080-1084
31. Wisløff U., Støylen A., Loennechen J. P., Bruvold M., Rognmo Ø., Haram P., Tjønnå A., Helgerud J., Slørdahl S., Lee S., Videm V., Bye A., Smith G., Najjar S., Ellingsen Ø. & Skjaerpe T.

- (2007) Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*, 115, 3086–3094
32. You S. A. & Wang Q. (2005) Ferritin in atherosclerosis. *Clin Chim Acta* 357, 1-16