

# **IMPACT VAN TRAININGSMODALITEITEN OP DE KWALITEIT VAN LEVEN IN HARTPATIËNTEN DIE EEN REVALIDATIEPROGRAMMA VOLGEN**

Gitte Hooyberghs

Amélie Smolders

O.l.v. Prof. Dr. Dominique Hansen

2<sup>de</sup> Master revalidatiewetenschappen en kinesithérapie

2016-2017



## Woord vooraf

Deze masterproef maakt deel uit van het tweede masterjaar revalidatiewetenschappen en kinesitherapie aan de UHasselt.

Graag willen wij beginnen met enkele mensen te bedanken. Allereerst willen wij graag alle professoren en docenten bedanken om hun kennis met ons te delen en ons klaar te stomen voor het echte werk als kinesitherapeut. In het bijzonder willen we onze promotor prof. dr. Dominique Hansen van harte bedanken. In eerste instantie voor het leuke en boeiende onderwerp en verder ook voor de goede tips en begeleiding die we hebben gekregen voor het schrijven en uitvoeren van onze masterproef. Ook willen we graag het Jessa Ziekenhuis en het Revalidatie- en Gezondheidscentrum (ReGo) bedanken voor het beschikbaar stellen van de data. Daarnaast willen we ook meneer Frank Vandereyt, klinisch psycholoog-psychotherapeut in het Jessa Ziekenhuis, bedanken voor de hulp bij de verwerking en interpretatie van de vragenlijsten m.b.t. kwaliteit van leven en angst en depressie bij mensen met hartfalen en coronair vaatlijden.

Arendonk, 6 juni 2017

H.G.

Borgloon, 6 juni 2017

S.A.



## Situering

Deze masterthesis maakt deel uit van het tweede masterjaar revalidatiewetenschappen en kinesitherapie aan de UHasselt. De thesis werd geschreven door Gitte Hooyberghs en Amélie Smolders, onder leiding van prof. dr. Dominique Hansen. Het onderzoek van deze masterthesis kadert binnen de inwendige revalidatie, meer specifiek binnen de hartrevalidatie.

Bij hartpatiënten (coronair vaatlijden en hartfalen) wordt vaak een afname van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven gezien. Ook blijkt dat de afname van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, bij zowel patiënten met hartfalen als coronair vaatlijden, een risicofactor is voor een hogere hospitalisatiefrequentie en mortaliteit. Dit maakt dat het een belangrijk doel is om te streven naar verbetering van deze uitkomstmaat.

Het doel van deze masterthesis is een antwoord vinden op volgende vragen: 1) 'Wat is de relatie tussen de patiëntkarakteristieken, pathologie, fysieke fitheid, medicatiegebruik, cardiovasculair risicoprofiel en de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven?', 2) 'Wat is het effect van cardiale revalidatie op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, depressieve symptomen en angst bij patiënten met coronair vaatlijden of hartfalen, die een cardiaal revalidatieprogramma volgen?', 3) 'Wat is de relatie tussen de verandering in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en verandering in cardiovasculair risicoprofiel, fysieke fitheid en vorm van fysieke training?'

Het onderzoek maakt deel uit van een groter, reeds lopend onderzoek van prof. dr. Dominique Hansen en vindt plaats in het ReGo, Jessa Ziekenhuis, Hasselt. Vanaf de bekendmaking van het onderwerp en de promotor van de masterthesis (november 2015), zijn wij zo snel mogelijk begonnen met de datacollectie en het verwerken hiervan. Aangezien het onderzoek al lopende was, hadden wij geen inspraak in de onderzoeksvraag en opzet van de studie, de rekrutering van de patiënten en de data-acquisitie. Studenten van voorgaande jaren hadden reeds een datafile gemaakt. Deze datafile werd verder aangevuld met de gegevens uit ons onderzoek. Deze gegevens worden verder beschikbaar gesteld voor onze opvolgers. De vragenlijsten werden samen opgehaald en werden dan verdeeld over beide studenten. Het verwerken van de data alsook de statistische analyse werden grotendeels samen gedaan, a.d.h.v. richtlijnen van de promotor. Het schrijven van de masterthesis werd ofwel samen

gedaan in de UHasselt, ofwel thuis via een online bestand. Hierna heeft de promotor de masterthesis nagelezen en tips gegeven voor verbetering. Dit alles zorgde voor een goede samenwerking.

# **IMPACT VAN TRAININGSMODALITEITEN OP DE KWALITEIT VAN LEVEN IN HARTPATIËNTEN DIE EEN REVALIDATIEPROGRAMMA VOLGEN**

Gitte Hooyberghs

Amélie Smolders

O.l.v. Prof. Dr. Dominique Hansen

2<sup>de</sup> Master revalidatiewetenschappen en kinesitherapie

2016-2017





## Abstract

**Achtergrond:** Mensen met coronair vaatlijden en hartfalen hebben een verminderde inspanningscapaciteit, wat ongunstige effecten heeft op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven. Fysieke training kan een positieve invloed hebben. Echter is nog onduidelijk welke trainingsparameters dienen ingesteld te worden om een zo groot mogelijke verbetering te zien en welke patiëntkarakteristieken invloed hebben op deze verbetering.

**Doelstellingen:** Het doel is om het effect na te gaan van cardiale revalidatie, trainingsmodaliteiten en patiëntkenmerken op de kwaliteit van leven bij hartpatiënten.

**Participanten:** De steekproef van het cross-sectionele onderzoek bestond uit 291 patiënten met coronair vaatlijden en/of hartfalen. 125 Hartpatiënten die een revalidatieprogramma (aëroob en/of HIIT en/of krachttraining) van gemiddeld  $16 \pm 4$  weken volgden in het ReGO (Jessa Ziekenhuis) maakten deel uit van het longitudinaal onderzoek.

**Metingen:** Bij de start van het revalidatieprogramma, na  $8 \pm 2$  weken en op het einde van de revalidatie (na  $16 \pm 4$  weken) werd de kwaliteit van leven alsook angst en depressie gemeten (m.b.v. HeartQoL en HADS). Ook secundaire uitkomstmaten zoals patiëntkarakteristieken, medicatiegebruik, cardiovasculair risicoprofiel en de fysieke fitheid werden gerapporteerd.

**Analyse:** Om de relaties tussen de patiëntkarakteristieken, medicatiegebruik, cardiovasculair risicoprofiel, fysieke fitheid en de kwaliteit van leven en angst en depressie na te gaan werden bivariate correlaties en een complexer lineair regressiemodel opgesteld. Vervolgens werd nagegaan of een significant verschil waargenomen kon worden in uitkomstmaten doorheen het revalidatieprogramma, alsook de relatie tussen de verandering in uitkomstmaten en de trainingsparameters.

**Resultaten:** De totale HeartQoL score correleerde ( $p < 0.05$ ) met  $W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.273$ ), relatieve  $VO_2 \text{ max}$  ( $r = 0.220$ ),  $VO_2 \text{ max}$  (%) ( $r = 0.303$ ) en anaerobe drempel watt ( $r = 0.258$ ). Na  $8 \pm 2$  weken fysieke training werd een significante ( $p < 0.05$ ) vooruitgang gevonden op de HeartQoL, de HADS en fysieke fitheid. De verandering in kwaliteit van leven correleerde ( $p < 0.05$ ) met verandering in fysieke fitheid ( $\Delta W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.363$ ),  $\Delta \text{relatieve } VO_2 \text{ max}$  ( $r = 0.279$ ),  $\Delta VO_2 \text{ max}$  (%) ( $r = 0.285$ ) en  $\Delta \text{anaerobe drempel watt}$  ( $r = 0.207$ )), maar niet met de vorm van fysieke training ( $p > 0.05$ ).

**Conclusie:** Een cardiaal revalidatieprogramma leidt tot verbetering van de kwaliteit van leven in coronair vaatlijden en hartfalen patiënten. Echter werden geen relaties gevonden tussen de vooruitgang hierin en de vorm van fysieke training.



## Inleiding

Het is geweten dat de oefencapaciteit van mensen met hartfalen en patiënten met coronair vaatlijden aanzienlijk verminderd is. Dit heeft ongunstige effecten op de activiteiten in het dagelijks leven, de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, hospitalisatiefrequentie en mortaliteit bij deze patiëntenpopulatie (Sagar en anderen, 2015; Swenson, 2004; Spertus, Jones, McDonell, Fan, & Fihn, 2002). Verder zijn symptomen van depressie een vaak voorkomende comorbiditeit bij mensen met hartfalen (prevalentie van 42%) en deze symptomen zijn gerelateerd aan een slechte kwaliteit van leven en een negatieve prognose (Tu en anderen, 2014). Het is ook geweten dat depressie een negatieve impact heeft op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven in patiënten met stabiel coronair vaatlijden alsook patiënten die gehospitaliseerd zijn o.w.v. een coronary artery bypass chirurgie (CABG) of na een acuut myocard infarct (Stafford, Berk, Reddy, & Jackson, 2007). Eveneens werd een associatie gevonden tussen angst en mortaliteit bij patiënten met coronair vaatlijden (Celano en anderen, 2015). Aangezien geweten is dat een verminderde kwaliteit van leven, alsook angst en depressie in deze populatie een negatieve impact hebben en kunnen leiden tot een verhoogde hospitalisatiefrequentie en mortaliteit is het belangrijk om te zorgen voor een verbetering van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven.

Uit de literatuur blijkt dat het volgen van een cardiaal oefenprogramma bij hartfalen patiënten en bij coronair vaatlijden leidt tot een verbetering van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en symptomen van depressie (van der Meer en anderen, 2012; Taylor en anderen, 2014; Anderson en anderen, 2016; Heran en anderen, 2011; Marzolini, Oh, & Brooks, 2012; Lavie & Milani, 2001). Een kwalitatieve analyse van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven bij hartpatiënten met coronair vaatlijden geeft aan dat gecombineerde kracht –en aërobe training de voorkeur krijgt op aëroob trainen alleen ter verbetering van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven (Marzolini en anderen, 2012).

Men ziet echter dat op de verbetering in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven een grote individuele spreiding/variatie zit (Taylor en anderen, 2014). De vraag is nu waardoor deze variatie verklaard kan worden om bij te kunnen dragen tot een grotere impact van hartrevalidatie op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven in deze patiëntenpopulatie.

Het aanbod van literatuur rond fysieke training en kwaliteit van leven bij hartfalen en coronair vaatlijden patiënten is omvangrijk. Echter zijn dit studies die vaak geen verschillende oefenprogramma's (met verschillende trainingsparameters) met elkaar vergelijken of incoherentie vertonen waardoor geen betrouwbare uitspraak gedaan kan worden over welk oefenprogramma superieur is ter verbetering van de kwaliteit van leven. Het blijft in die zin dus belangrijk om te onderzoeken welke trainingsmodus, intensiteit, frequentie, sessieduur, programmaduur,... het meest effectief is om de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven te verbeteren. Verder kan deze vraag doorgetrokken worden naar de depressieve symptomen die patiënten met hartfalen en coronair vaatlijden ervaren (Backshall en anderen, 2015). De primaire opzet van deze studie is dan ook om een antwoord te vinden op volgende vragen: 1) 'Wat is de relatie tussen de patiëntkarakteristieken, pathologie, fysieke fitheid, medicatiegebruik, cardiovasculair risicoprofiel en de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven?', 2) 'Wat is het effect van cardiale revalidatie op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, depressieve symptomen en angst bij patiënten met coronair vaatlijden of hartfalen, die een cardiaal revalidatieprogramma volgen?', 3) 'Wat is de relatie tussen de verandering in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en verandering in cardiovasculair risicoprofiel, fysieke fitheid en vorm van fysieke training?'

Voor het onderzoek van start ging, werden enkele hypothesen opgesteld. 1) Cardiale revalidatie leidt tot een verbetering van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven bij patiënten met hartfalen en coronair vaatlijden. 2) Hoe jonger de patiënt, hoe beter zijn cardiovasculair risicoprofiel, hoe minder medicatie de persoon inneemt en hoe beter de oefencapaciteit is, hoe groter het effect van cardiale revalidatie op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven. 3) Hoe intensiever de training, t.t.z. langere programmaduur, langere sessieduur, hogere intensiteit, krachttraining, hogere frequentie, hoe groter de toename in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, verbetering in depressieve symptomen en angst.

## **1. Methode**

### **1.1. Onderzoeksdesign**

In deze prospectieve observationele studie werd aan 416 patiënten die zich aanmeldden in het ReGo gevraagd om voorafgaand aan het cardiaal oefenprogramma, tijdens de interventieperiode (na  $8 \pm 2$  weken revalidatie) en na de interventieperiode ( $16 \pm 4$  weken) twee vragenlijsten in te vullen i.v.m. gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en depressie, nl. de HeartQoL en de Hospital Anxiety and Depression Questionnaire (HADS) (Oldridge en anderen, 2014; De Smedt en anderen, 2016; Spinhoven en anderen, 1997; De Smedt en anderen, 2013). Deze laatste peilt naar de angst en depressieve gevoelens die gepaard gaan met het verloop van het ziekteproces (zie bijlage 1.9.1 Vragenlijsten).

De opzet van deze studie was het verband na te gaan tussen patiëntkarakteristieken, pathologie, fysieke fitheid, medicatiegebruik, cardiovasculair risicoprofiel en de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven. Verder werd ook gekeken naar het effect van cardiale revalidatie op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, depressieve symptomen en angst bij patiënten met coronair vaatlijden of hartfalen. Het voornaamste doel van deze studie bestond erin na te gaan wat de relatie was tussen de verandering in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, depressieve symptomen en angst en de patiëntkarakteristieken, verandering in cardiovasculair risicoprofiel, fysieke fitheid en trainingsparameters.

### **1.2. Participanten**

#### **1.2.1. Rekrutering**

De patiënten die getest werden in deze studie waren patiënten die reeds opgenomen waren in een groter, reeds lopend onderzoek alsook nieuwe patiënten die net startten met hun revalidatieprogramma. De patiënten maakten deel uit van het klinisch traject van het ReGo, Jessa Ziekenhuis, Hasselt. Patiënten werden bij aanvang van hun revalidatieprogramma gevraagd of ze wensten deel te nemen aan deze studie. Indien ze hun geïnformeerde toestemming gaven, werd hen de twee vragenlijsten overhandigd telkens ze een maximale inspanningstest aflegden (T0, T1, T2).

### **1.2.2. In -en exclusiecriteria**

De patiënten werden geïncludeerd in de studie als ze hun geïnformeerde toestemming gaven en voldeden aan de in -en exclusiecriteria. Zowel mannen als vrouwen werden toegelaten indien ze één van volgende aandoeningen hadden: coronair vaatlijden of hartfalen. Onder coronair vaatlijden werd verstaan: patiënten die trombolytica innamen, geen chirurgische ingreep ondergaan hadden, stabiele ischemie hadden, percutaneous coronary intervention (PCI) patiënten, coronary artery bypass graft (CABG) patiënten (sternotomie, endoscopic atrumatic coronary artery bypass graft (endo acab), soms in combinatie met een klepooperatie).

Onder hartfalen vielen zowel patiënten met diastolisch hartfalen (behouden linker ventriculaire ejectiefractie) als systolisch hartfalen (afgenomen linker ventriculaire ejectiefractie).

Patiënten die enkel een klepooperatie ondergaan hadden of patiënten die reeds een oefenprogramma gevolgd hadden, werden geëxcludeerd. Verder werden ook patiënten met een pacemaker, implantable cardioverter defibrillator (ICD), cardiomyopathie of patiënten die een ablatie ondergaan hadden, geëxcludeerd.

### **1.2.3. Medische ethiek**

Goedkeuring voor deze studie werd verkregen in september 2016 via het Medisch Ethisch comité van het Jessa ziekenhuis te Hasselt en universiteit Hasselt (code: B243201629466).

## **1.3. Procedure**

### **1.3.1. Interventie**

De interventie bestond uit een gesuperviseerd oefenprogramma, uitgevoerd in het Jessa ziekenhuis. Deze bestond uit uithoudingstraining op een fietsergometer en/of een loopband en/of HIIT en/of krachttraining. De patiënten trainden 1-3x/week, gedurende 40-45 minuten. De intensiteit waaraan getraind werd bedroeg 65% van de  $VO_2$  max die geëxtrapoleerd werd naar overeenkomstige hartfrequenties (deelnemers trainden met een hartslagmeter). Deze  $VO_2$  max werd bepaald via maximale inspanningstesten voorafgaand aan het trainingsprogramma. Hierbij werd gebruik gemaakt van een ergospirometrietoestel en

werden volgende parameters genoteerd: het piek wattage ( $W_{\text{piek}}$ ), de piek hartslag ( $HR_{\text{piek}}$ ), de relatieve  $VO_2$  max en de  $VO_2$  max (%) en de anaerobe drempel uitgedrukt in zowel watt als hartslag. Ook het aandeel van krachttraining was patiënt-specifiek. De training werd aangepast a.d.h.v. een nieuwe inspanningstest tijdens de interventie (T1). Op tijdstip T0 (start interventie), T1 (midden interventie) en T2 (einde interventie) werden twee vragenlijsten overhandigd. Tevens werden op voorgenoemde tijdstippen maximale inspanningstesten afgenomen. De heterogeniteit in trainingsmodaliteiten stond ons toe te onderzoeken of het type van fysieke training invloed had op de kwaliteit van leven.

### **1.3.2. Uitkomstmaten**

#### **1.3.2.1. Primaire uitkomstmaten**

De primaire uitkomstmaat van dit onderzoek was de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven. Voor het meten van deze uitkomstmaat bij patiënten met hartfalen of coronair vaatlijden, werd in dit onderzoek gebruik gemaakt van de Nederlandstalige versie van de HeartQoL vragenlijst (Oldridge en anderen, 2014). Deze vragenlijst is (ook in het Nederlands) betrouwbaar, valide en responsief voor veranderingen. Bovendien maakt deze het mogelijk om de baseline gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven te beoordelen en om verandering in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven te evalueren bij patiënten met ischemische hartaandoeningen via slechts één enkel ischemisch-hartaandoening-specifiek instrument om gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven te meten (Oldridge en anderen, 2014). Hierdoor blijkt de HeartQoL een goede vragenlijst om te gebruiken bij de populatie van deze masterthesis.

De HeartQoL vragenlijst bestaat uit 14 vragen. 4 Vragen hebben betrekking tot het emotionele aspect en de overige 10 vragen hebben betrekking tot het fysieke aspect. Aan elke vraag moet een score gegeven worden van 0 (heel veel) tot 3 (geen). Een totale score van > 3 wijst op een goede gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven.

#### **HeartQoL (score van 0 (heel veel) tot 3 (geen))**

Heeft u hinder ondervonden bij het uitvoeren van volgende activiteiten:

1. Binnenshuis wandelen gelijkvloers
2. Stofzuigen, tuinieren of boodschappen dragen

3. Zonder te stoppen 1 heuvel of 1 trap oplopen
4. In een stevig tempo meer dan 100 meter wandelen
5. Zware zaken optillen of verplaatsen

Heeft u hinder ondervonden van:

6. Gevoelens van kortademigheid
7. Zich in het algemeen beperkt voelen
8. Zich moe/uitgeput voelen of weinig energie hebben
9. Zich niet ontspannen of rustig voelen
10. Zich depressief voelen
11. Zich gefrustreerd voelen
12. Zich ongerust maken
13. Beperkt zijn in sporten of lichaamsbeweging
14. Werken in huis of tuin

### **Psychometrische eigenschappen:**

De betrouwbaarheid van de HeartQoL is goed aangezien men een cronbach's alfa van 0.80 – 0.91 bekwaam voor de globale score en elke subschaal (Oldridge en anderen, 2014). In de studie van De Smedt en anderen (2016) werd gevonden dat de betrouwbaarheid goed tot excellent was op de globale schaal en de fysieke en emotionele subschalen. In het algemeen werd een goede tot excellente interne consistentie gevonden (0.85 - 0.95 voor de globale schaal en 0.83 - 0.95 voor de fysieke subschaal). Voor de emotionele subschaal lag de Cronbach's alpha rond de 0.87 (varieerde van 0.80 tot 0.93) (De Smedt en anderen, 2016).

Wat de convergente validiteit betreft, waren de correlaties tussen HeartQoL en Short Form 36 (SF-36) subschalen significant ( $r \geq 0.60$ ,  $p < 0.001$ ) (Oldridge en anderen, 2014). Convergente validiteit werd in de studie van De Smedt en anderen (2016) aangetoond met de HeartQoL globale schaal en de fysieke en emotionele subschalen die sterk correleerden met de EuroQol-5 Dimensions (EQ-5D) en ook matig correleerden met de EuroQol visual analogue scale (EQ-VAS). Verder werd er ook een correlatie gevonden tussen de globale HeartQoL en emotionele subschaal en beide HADS schalen (De Smedt en anderen, 2016).



Discriminatieve validiteit van de HeartQoL werd ook bevestigd (met predictor variabelen: gezondheidstransitie, angst, depressie, functionele status). Veranderingen in HeartQoL scores waren significant ( $p < 0.001$ ) met effect sizes die varieerden van 0.37 tot 0.64 (Oldridge en anderen, 2014). In de studie van De Smedt en anderen (2016) werd gevonden dat geslacht, leeftijd en educatieniveau verschilden in de globale, fysieke en emotionele scores ( $p < 0.001$ ). Vrouwen, angstige en depressieve patiënten en patiënten met primaire educatie scoorden slechtere globale, fysieke en emotionele HeartQoL scores. Daarnaast vond men ook dat oudere patiënten slechter scoorden op globale en fysieke HeartQoL scores, terwijl jongere mensen slechtere scores hadden op de emotionele subschaal (De Smedt en anderen, 2016). Tevens lijkt de vragenlijst sensitief te zijn voor positieve en negatieve veranderingen in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven (Oldridge en anderen, 2014).

### **1.3.3. Secundaire uitkomstmaten**

#### **Angst en depressie**

Secundaire uitkomstmaten die in kaart gebracht werden zijn o.a. angst en depressie bij hartpatiënten (hartfalen en coronair vaatlijden). Deze werden gemeten a.d.h.v. een zelfgerapporteerde vragenlijst, nl. de Hospital anxiety and depression scale (HADS).

Deze vragenlijst bevat 14 items en bestaat uit 7 items die peilen naar de aanwezigheid van depressieve symptomen en 7 items die peilen naar angst. De verschillende items worden gescoord van 0-3 op een Likert schaal. In de studie van De Smedt en anderen (2013) wordt aangegeven dat een totale score kleiner of gelijk aan 8 een normale score is. Scores boven 8 indiceren een mogelijke of waarschijnlijke stoornis (Ceccarini, Manzoni, & Castelnuovo, 2014).

#### **HADS**

Lees iedere vraag en vink het antwoord dat het beste weergeeft hoe u zich gedurende de laatste week gevoeld heeft aan.

1. Ik voel me gespannen:
2. Ik geniet nog steeds van de dingen waar ik vroeger van genoot:
3. Ik krijg een soort angstgevoel alsof er elk moment iets vreselijks zal gebeuren:
4. Ik kan lachen en de dingen van de vrolijke kant zien:
5. Ik maak me vaak ongerust:

6. Ik voel me opgewekt:
7. Ik kan rustig zitten en me ontspannen:
8. Ik voel me alsof alles moeizamer gaat:
9. Ik krijg een soort benauwd, gespannen gevoel in mijn maag:
10. Ik heb geen interesse meer in mijn uiterlijk:
11. Ik voel me rusteloos en voel dat ik iets te doen moet hebben:
12. Ik verheug me van tevoren al op dingen:
13. Ik krijg plotseling gevoelens van panische angst:
14. Ik kan van een goed boek genieten, of van een radio- of televisieprogramma:

### **Psychometrische eigenschappen:**

Uit een review van Stafford, Berk, Reddy, & Jackson (2007), die studies met patiënten met coronair vaatlijden includeerden, toonde de HADS een goede interne consistentie aan, met Cronbach's alpha coëfficiënt van 0.81. Een oudere studie van Spinhoven en anderen (1997), ging de validiteit van de HADS na bij verschillende subgroepen van Belgische subjecten. De test-hertest betrouwbaarheid was hoog binnen elke subgroep. In de studie van De Smedt en anderen (2013) werd de betrouwbaarheid en validiteit van de HADS nagegaan in verschillende landen ( $n = 22$ ) en bij verschillende leeftijdsgroepen. Men vond een Cronbach's alpha coëfficiënt van 0.82 en 0.74 voor respectievelijk HADS-A en HADS-D. Dit indiceert een goede betrouwbaarheid ( $> 0.7$ ). Deze vragenlijst heeft een goede concurrente validiteit (Chavez, Ski & Thompson, 2014). In de review van Bjelland, 2002 vond men een Pearson correlatiecoëfficiënt tussen HADS-A en HADS-D van 0.56, wat een matige discriminerende validiteit weergeeft.

Haworth, Moniz-Cook, Clark, Wang, & Cleland (2007) vonden dat de optimale cut-off score voor de HADS-D en HADS-A 7 bedraagt, met een goede sensitiviteit (94%) en een goede specificiteit (85%). De HADS-A lijkt een adequate screening methode voor angst in ambulante hartfalen patiënten. Deze studie suggereert ook dat een lagere cut off-score moet gebruikt worden voor HADS-D voor het opsporen van depressie bij hartfalen patiënten om geen gevallen te missen. Een cut-off score van 4 (19%) of 6 (22%) kan dan gebruikt worden. De optimale cut-off score voor het opsporen van eender welke depressieve gemoedstoestand

voor patiënten met coronair vaatlijden, bedroeg  $\geq 5$  met een sensitiviteit van 77.8% en een specificiteit van 80.6% (Stafford en anderen, 2007). Deze score ligt dus lager dan de algemene cut-off score van  $\geq 7$ . Deze cut-off score resulteerde in lagere sensitiviteit, resulterend in een groter aantal vals-negatieven.

### **Patiënt kenmerken**

Andere secundaire uitkomstmaten waren leeftijd, geslacht, lengte, gewicht, BMI, type operatie (PCI, CABG, endo acab), en medicatiegebruik (bètablokker, ca-antagonist, ACE Inhibitoren, angiotensine II receptorantagonist, diureticum, bloedverdunner, statine, fibraat, nicotinezuur, metformine, sulfonyleurea, meglitinide, alfaglucozidase inhibitoren, DPP4 inhibitoren, incretine, insuline analogen, nitraat).

### **Cardiovasculair risico**

Als cardiovasculaire risicofactoren werden volgende factoren in kaart gebracht: hypertensie, hypercholesterolemie, diabetes, obesitas en roken. Hypertensie werd beschreven als een rust systolische bloeddruk van  $\geq 140$  mmHg of een diastolische bloeddruk in rust van  $\geq 90$  mmHg of wanneer men antihypertensiva innam. Indien de totale cholesterolconcentratie in het bloed groter was dan 240 mg/dl of indien de patiënt cholesterolverlagende medicatie innam, was er sprake van hypercholesterolemie. De BMI werd gebruikt om te bepalen of een patiënt overgewicht had of obese was. Wanneer men een BMI van  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> had, was er sprake van obesitas (Ehrman, Gordon, Visich, & Keteyian, 2013).

### **Inspanningscapaciteit**

Aan de hand van een maximale inspanningstest werd de fysieke fitheid van de patiënten in kaart gebracht. Deze maximale inspanningstest werd uitgevoerd op een fietsergometer (Ergo 1500 cycle (Ergofit, Pirmasens, Duitsland)). Het protocol bestond eruit een constante trapfrequentie van 70 omwentelingen per minuut aan te houden terwijl de belasting gradueel verhoogd werd. De weerstand werd opgedreven tot maximale uitputting, waarbij de test stopgezet werd indien men geen 60 omwentelingen per minuut meer kon maken (Hansen, Dendale, Berger, & Meeusen, 2007). Daarnaast werd de hartfrequentie van de deelnemers gemonitord m.b.v. een twaalf-afleidingen, ECG. Via een ergospirometrietoestel (Jaeger Oxycon) werd de pulmonaire gasuitwisseling gemeten (relatieve VO<sub>2</sub> max en VO<sub>2</sub> max (%)).

M.b.v. deze gegevens werden via de V-slope methode de anaerobe drempels berekend. Deze methode bestaat uit het plotten van de relatie tussen de  $VCO_2$  en de  $VO_2$ . Het knikpunt van deze curve valt samen met de anaerobe drempel.

Volgende parameters werden genoteerd: het piek wattage ( $W_{\text{piek}}$ ), de piek hartslag ( $HR_{\text{piek}}$ ), de  $VO_2$  max (%) en de anaerobe drempel in watt. Verder werd de relatieve  $VO_2$  max berekend. Dit is de maximale zuurstofopname per kg lichaamsgewicht.

#### **1.4. Data-analyse**

Met behulp van de scoringsformulieren (zie bijlage 1.9.2 Scoringsstelsel vragenlijsten) werden de subscores en totaalscores voor beide vragenlijsten berekend. Indien deelnemers de vraag niet ingevuld hadden, 2 antwoorden op eenzelfde vraag invulden of onduidelijk antwoord gaven, werd dit als missing value gezien. In de finale data-analyse werden patiënten met één of meerdere vragenlijsten met > 2 missing values niet meegenomen.

Om de vraagstellingen te beantwoorden werd gebruik gemaakt van het statistische dataverwerkingsprogramma IBM SPSS statistics 22. Het significantieniveau werd vastgelegd op  $\alpha < 0.05$  (2-zijdig). De continue gegevens werden weergegeven als gemiddelde en standaarddeviatie en de categorische gegevens als percentuele waarden.

Eerst werd nagegaan of de data normaal verdeeld waren. De Kolmogorov-Smirnov test gaf aan dat de data niet normaal verdeeld waren, waardoor niet aan alle assumpties voldaan werd en we niet-parametrisch moesten testen.

Voor het eerste deel van het cross-sectionele onderzoek, waarbij de relatie werd nagegaan tussen de patiëntkarakteristieken, medicatiegebruik, cardiovasculair risicoprofiel, fysieke fitheid en de gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven en angst en depressie werden bivariate correlaties (Spearman) berekend en later ook een complexer lineair regressiemodel. Omdat voorgaande analyse geen rekening hield met de interactie tussen de variabelen, werd als volgt een multivariaat regressie analyse uitgevoerd. Deze analyse bestond uit twee stappen. De eerste stap bestond erin het opstellen van een automatisch lineair model. Deze automatische functie liet toe om grafisch de verklarende variabelen voor de verschillende uitkomstmaten te vinden. De significante verklarende variabelen werden logaritmisch getransformeerd en meegenomen in stap twee van de multivariaat regressie-analyse.

Vervolgens werd manueel een lineair regressiemodel opgesteld, rekening houdend met de verklarende variabelen gevonden in het automatic linear model. Uit de finale regressiemodellen kon men zo de  $R^2$  aflezen. Deze waarde representeerde de proportie van variatie in de afhankelijke variabele die verklaard werd door de regressievergelijking.

Vervolgens werd via de Friedman test voor K-related samples nagegaan of een significant verschil waargenomen kon worden in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, depressieve symptomen en angst en fysieke fitheid doorheen het revalidatieprogramma. In deze analyse werd eveneens de relatie nagegaan tussen de verandering in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en verandering in cardiovasculair risicoprofiel, verandering in fysieke fitheid en de trainingsparameters. Om deze relatie na te gaan werd analoog gewerkt volgens het eerste deel van het cross-sectionele onderzoek (zie supra), maar enkel met de patiënten die drie vragenlijsten hadden ingevuld (n = 125).

## **1.5. Resultaten**

### **Cross-sectioneel onderzoek**

#### *Populatiekenmerken*

De onderzoekspopulatie bestond uit 416 hartpatiënten die één of meerdere vragenlijst(en) invulden. Van deze patiënten waren 34 patiënten die niet voldeden aan de inclusiecriteria (kleplijden n = 2, cardiomyopathie n = 16, ICD n = 4, pacemaker n = 5, arteriële hypertensie n = 1, ablatie n = 4, Dressler syndroom n = 1, restenose n = 1). Hierdoor bleven 382 patiënten met coronair vaatlijden en/of hartfalen over. Bij hen werd nagegaan of de vragenlijsten compleet ( $\leq 2$  missing values) werden ingevuld. Na controle werden nog eens 91 patiënten geëxcludeerd uit de analyse. Finaal bleven 291 patiënten over met coronair vaatlijden en/of hartfalen die één of meerdere vragenlijsten compleet invulden (Figuur 1). Deze patiënten werden meegenomen in het eerste deel van het cross-sectionele onderzoek. Het aantal vrouwen bedroeg 65 (22%), het aantal mannen 226 (78%) met een gemiddelde leeftijd van  $63 \pm 11$  jaar. Het cardiovasculaire risicoprofiel toonde als voornaamste risicofactor hypercholesterolemie (65%), gevolgd door hypertensie (49%). De belangrijkste indicatie voor revalidatie was PCI/PTCA (69%). Het medicatiegebruik toonde voornamelijk inname van bètablokkers (73%), bloedverdunners (87%), statines (88%) en ACE inhibitoren (43%). Deze

populatie had een fitheidsprofiel met volgende kenmerken:  $W_{\text{piek}}$  van  $134 \pm 48$  watt,  $HR_{\text{piek}}$  van  $122 \pm 24$  bpm,  $VO_2$  max van  $70.71 \pm 26.51$  %, relatieve  $VO_2$  max van  $22.92 \pm 5.3$  ml/kg anaerobe drempel in watt van  $101.65 \pm 39.33$  watt. De scores op de HADS bedroegen:  $6 \pm 4$  voor subschaal angst,  $4 \pm 3$  voor subschaal depressie en  $10 \pm 7$  als totale score. De scores op de HeartQoL waren als volgt:  $21 \pm 6$  op de fysieke subscore,  $9 \pm 2$  op de emotionele subscore en  $30 \pm 8$  op de totale score. De overige populatiekenmerken worden weergegeven in tabel 1 en 2.

### *Bivariate correlaties*

Een hogere  $W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.307$ ), hogere  $HR_{\text{piek}}$  ( $r = 0.292$ ), hogere  $VO_2$  max (%) ( $r = 0.264$ ), hogere relatieve  $VO_2$  max ( $r = 0.354$ ) en een hogere anaerobe drempel Watt ( $r = 0.278$ ) correleerden significant ( $p < 0.05$ ) met een hogere score op de de **HeartQoL fysiek**. Een hogere leeftijd ( $r = 0.144$ ) vertoonde een significante ( $p < 0.05$ ) relatie met een hogere score op de **emotionele subschaal van de HeartQoL**. Een hogere  $W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.273$ ), hogere  $HR_{\text{piek}}$  ( $r = 0.250$ ), hogere  $VO_2$  max (%) ( $r = 0.220$ ), hogere relatieve  $VO_2$  max ( $r = 0.303$ ) en hogere anaerobe drempel watt ( $r = 0.258$ ) correleerden significant ( $p < 0.05$ ) met de **totale HeartQoL score**.

Een lagere  $W_{\text{piek}}$  ( $r = -0.180$ ), lagere  $HR_{\text{piek}}$  ( $r = -0.222$ ), lagere  $VO_2$  max (%) ( $r = -0.150$ ), lagere relatieve  $VO_2$  max ( $r = -0.222$ ) en lagere anaerobe drempel in watt ( $r = -0.173$ ) correleerden significant ( $p < 0.05$ ) met een hogere score op de **HADS depressie**. Een lagere  $W_{\text{piek}}$  ( $r = -0.133$ ), lagere relatieve  $VO_2$  max ( $r = -0.153$ ) en lagere anaerobe drempel in watt ( $r = -0.136$ ) correleerden significant ( $p < 0.05$ ) met een hogere score op de **HADS totaal**. Zie tabel 3.

### *Lineaire regressie*

De fysieke score van de HeartQoL werd onafhankelijk ( $p < 0.05$ ) verklaard door PCI/PTCA en relatieve  $VO_2$  max (model  $R^2 = 0.145$ ). PCI/PTCA als indicatie voor revalidatie en een hogere relatieve  $VO_2$  max correleerden met een hogere score op HeartQoL fysiek. Het emotionele deel van de vragenlijst werd onafhankelijk ( $p < 0.05$ ) verklaard door  $W_{\text{piek}}$  en leeftijd (model  $R^2 = 0.043$ ). Een hogere leeftijd en een hogere  $W_{\text{piek}}$  correleerden met een hogere score op de emotionele subschaal van de HeartQoL. De totale score op de HeartQoL kon onafhankelijk ( $p < 0.05$ ) verklaard worden door nitraat gebruik, relatieve  $VO_2$  max, PCI/PTCA en leeftijd (model  $R^2 = 0.136$ ). Een hogere leeftijd, inname van nitraten, een hogere relatieve  $VO_2$  max en een PCI/PTCA ondergaan hebben correleerden met een hogere totale score van de HeartQoL.

De totale score van de HADS werd onafhankelijk ( $p < 0.05$ ) verklaard door endo acab, nitraat gebruik, leeftijd en  $W_{\text{piek}}$  (model  $R^2 = 0.070$ ). Endo acab als indicatie voor revalidatie, een hogere leeftijd, een hogere  $W_{\text{piek}}$  en geen inname van nitraten correleerden met een lagere score op de totale score van de HADS. Voor gegevens m.b.t. de subschalen van de HADS wordt verwezen naar tabel 4.

## **Longitudinaal onderzoek**

### *Populatiekenmerken*

Slechts 125 patiënten met coronair vaatlijden en/of hartfalen van de initiële 416 patiënten die deelnamen aan het onderzoek, vulden 3 complete vragenlijsten in. Deze steekproef bestond uit 103 mannen en 22 vrouwen met een leeftijd van  $62 \pm 11$  jaar. De BMI bedroeg  $27 \pm 4$  kg/m<sup>2</sup>. De hoofdzakelijkste indicatie voor revalidatie was PCI/PTCA (72%). De voornaamste cardiovasculaire risicofactoren waren hypercholesterolemie en hypertensie (62% en 47% resp.). Bloedverduuners, statines en bètablokkers waren de meest voorkomende geneesmiddelen binnen deze populatie (90%, 91% en 74% resp.). Voor verandering in scores op HeartQoL en HADS, alsook verandering in fysieke fitheid en cardiovasculair risicoprofiel wordt verwezen naar tabel 5 en 6.

### *Kenmerken van de trainingsparameters*

#### *Periode van T0 (= start revalidatie) tot T1 (= tussentijdse evaluatie, na gemiddeld 8 weken)*

Het volume waaraan getraind werd, bedroeg: frequentie van  $2 \pm 1$  keer per week, sessieduur van 40 minuten, intensiteit van  $59 \pm 13$  % van de  $W_{\text{piek}}$  en gemiddeld vermogen van  $81 \pm 26$  watt. Het totaal aantal trainingssessies in deze periode ( $8 \pm 2$  weken) bedroeg  $18 \pm 4$  sessies. Men trainde voornamelijk aëroob met een gemiddelde van  $17 \pm 5$  sessies, waarvan ook  $3 \pm 6$  krachtsessies waren. HIIT was beperkt tot  $1 \pm 3$  sessies.

#### *Periode van T0 tot T2 (= einde van de revalidatie, na gemiddeld 16 weken)*

De gemiddelde programmaduur bedroeg  $16 \pm 4$  weken. Het totale aantal sessies bedroeg  $36 \pm 6$ . Hierin trinden de patiënten gemiddeld  $2 \pm 1$  keer per week, met een gemiddelde sessieduur van  $43 \pm 2$  minuten. Het krachtaandeel binnen het revalidatieprogramma kwam gemiddeld neer op  $7 \pm 13$  sessies. Voor het aërobe gedeelte werden zowel uithoudingssessies als HITT-sessies aangeboden, met een gemiddeld aantal sessies van respectievelijk  $25 \pm 13$  en

11 ± 13. Tijdens de uithoudingstraining traiden de deelnemers aan een gemiddeld wattage van 82 ± 41 watt, wat overeenkwam met een gemiddelde procentuele intensiteit (van de  $W_{\text{piek}}$  uit de inspanningstest) van 57 ± 23 %.

### *Effect van training op gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, depressie en angst en fysieke fitheid*

Figuur 2 geeft de score weer op de HeartQoL subschalen en totale score op de drie meetmomenten (T0, T1, T2). Een significante vooruitgang in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven werd gevonden (HeartQoL,  $p = 0,000$ ). Daarnaast werd een significante vooruitgang gevonden voor depressieve symptomen en angst (HADS depressie,  $p = 0.000$ ; HADS angst,  $p = 0.001$ ; HADS totaal,  $p = 0.000$ ) in de waarden gemeten op T0, T1 en T2 (Figuur 3). Ook de fysieke fitheid verbeterde significant ( $p < 0.05$  voor alle waarden) tussen T0, T1 en T2 (tabel 7). Alle voorgenoemde uitkomstmaten toonden reeds een significante vooruitgang op tijdstip T1 ( $p < 0.05$ ).

### *Correlaties tussen verandering in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en verandering in fysieke fitheid, verandering in cardiovasculair risicoprofiel en trainingsparameters*

Een toename in  $W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.358$ ), een toename van de  $VO_2$  max (%) ( $r = 0.307$ ), een toename van de relatieve  $VO_2$  max ( $r = 0.327$ ) en een toename van de anaerobe drempel watt ( $r = 0.201$ ) correleerden ( $p < 0.05$ ) met een stijging in de score op de **HeartQoL fysiek**. De verandering in **HeartQoL emotioneel** correleerde niet met de andere parameters ( $p > 0.05$ ). Een verbetering in  $W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.363$ ), een toename van de  $VO_2$  max (%) ( $r = 0.279$ ), een toename van de relatieve  $VO_2$  max ( $r = 0.285$ ) en toename van de anaerobe drempel watt ( $r = 0.207$ ) correleerden ( $p < 0.05$ ) met een verbetering van de score op de **HeartQoL totaal**.

De verandering in **HADS angst** (tabel 8) correleerde niet met de trainingsparameters, verandering in fysieke fitheid en cardiovasculair risicoprofiel ( $p > 0.05$ ). Een toename in  $W_{\text{piek}}$  ( $r = -0.199$ ), verbetering van de anaerobe drempel watt ( $r = -0.204$ ), een hoger aantal sessies intervaltraining ( $r = -0.204$ ) en een lager aantal sessies uithoudingstraining ( $r = 0.254$ ) vertoonden een significante relatie ( $p < 0.05$ ) met een verbetering van de score op de **HADS depressie**. De verandering in **HADS totaal** correleerde niet met de andere parameters ( $p > 0.05$ ).



### *Lineaire regressie*

De fysieke score van de HeartQoL werd onafhankelijk ( $p < 0.05$ ) verklaard door PCI/PTCA, nitraat gebruik, verandering in  $W_{\text{piek}}$  (model  $R^2 = 0.257$ ). Het niet ondergaan hebben van een PCI/PTCA, inname van nitraten en een grotere verbetering in  $W_{\text{piek}}$  correleerden met een grotere verbetering op de fysieke subscore van de HeartQoL. Het emotionele deel van deze vragenlijst werd onafhankelijk ( $p < 0.05$ ) verklaard door verandering in diabetes en CABG (model  $R^2 = 0.072$ ). Het hebben van diabetes en het ondergaan hebben van een CABG correleerden met een grotere verbetering op de emotionele subscore van de HeartQoL. De totale score op de HeartQoL kon onafhankelijk ( $p < 0.05$ ) verklaard worden door nitraat gebruik, CABG en verandering in  $W_{\text{piek}}$  (model  $R^2 = 0.260$ ). Het ondergaan hebben van een CABG, het blijven innemen van nitraten en een grotere verbetering van de  $W_{\text{piek}}$ , correleerden met een grotere verbetering op de totale score van de HeartQoL.

De totale score op de HADS daarentegen kon onafhankelijk ( $p < 0.05$ ) verklaard worden door verandering in hypertensie en verandering in diabetes (model  $R^2 = 0.018$ ). Het hebben van diabetes en een verbetering van hypertensie, correleerden met een grotere verbetering en dus een lagere score op de totale score van de HADS. De waardes m.b.t. de subschalen van de HADS worden weergegeven in tabel 9.

## **1.6. Discussie**

De oefencapaciteit en gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven zijn lager in patiënten met coronair vaatlijden en/of hartfalen, maar fysieke training leidt tot een verbetering van deze uitkomstmaten. In deze studie werd, gelijkaardig aan voorgaande studies, gevonden dat zowel voor de gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven (HeartQoL) als voor angst en depressie (HADS), een significante verbetering gevonden werd op alle subschalen en de totaalscores van de vragenlijsten na het volgen van een cardiaal revalidatieprogramma.

### *Cross-sectionele studie*

In het cross-sectionele deel van het onderzoek werd de relatie nagegaan tussen patiëntkarakteristieken, pathologie, fysieke fitheid, medicatiegebruik, cardiovasculair risicoprofiel en gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven. De voornaamste bevindingen

waren dat hoe slechter de fysieke fitheid van de deelnemer was, hoe hoger de score op de HADS depressie. Volgende correlaties gaven dit verband weer:  $W_{\text{piek}}$  ( $r = -0.180$ ),  $HR_{\text{piek}}$  ( $r = -0.222$ ),  $VO_2 \text{ max (\%)}$  ( $r = -0.150$ ), relatieve  $VO_2 \text{ max}$  ( $r = -0.222$ ) en anaerobe drempel in watt ( $r = -0.173$ ). Gelijkaardige resultaten werden bekomen voor de HADS totaal, met volgende correlatiecoëfficiënten:  $W_{\text{piek}}$  ( $r = -0.133$ ), relatieve  $VO_2 \text{ max}$  ( $r = -0.153$ ) en anaerobe drempel in watt ( $r = -0.136$ ). Deze hogere score wees op een hoger voorkomen van depressieve symptomen en angst. Ondanks dat significante verbanden gevonden werden tussen de fysieke fitheid en de scores op de HADS, bleken deze verbanden zeer zwak te zijn ( $r < 0.25$ ). In ander onderzoek van Haedtke, Smith, VanBuren, Klein, & Turvey (2017) werd ook gevonden dat hartfalenpatiënten met depressieve symptomen minder fysiek actief waren en dit leidde tot een verminderde fysieke fitheid.

Verder werd gevonden dat deelnemers met een betere fysieke conditie beter scoorden op de onderdelen van de HeartQoL die verband hielden met fysieke fitheid. Volgende correlaties geven dit verband weer:  $W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.307$ ),  $HR_{\text{piek}}$  ( $r = 0.292$ ),  $VO_2 \text{ max (\%)}$  ( $r = 0.264$ ), relatieve  $VO_2 \text{ max}$  ( $r = 0.354$ ) en anaerobe drempel Watt ( $r = 0.278$ ). Gelijkaardige resultaten werden bekomen voor de totale HeartQoL score, met volgende correlatiecoëfficiënten:  $W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.273$ ),  $HR_{\text{piek}}$  ( $r = 0.250$ ),  $VO_2 \text{ max (\%)}$  ( $r = 0.220$ ), relatieve  $VO_2 \text{ max}$  ( $r = 0.303$ ) en anaerobe drempel watt ( $r = 0.258$ ). Ondanks significante verbanden gevonden werden tussen de fysieke fitheid en de scores op de HeartQoL, bleken ook deze verbanden zwak te zijn ( $r < 0.5$ ).

Daarnaast werden via lineaire regressie zwakke verklarende modellen gevonden voor de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, depressie en angst scores. Een hogere fysieke subscore van de HeartQoL kon voor 14.5% worden toegeschreven aan PCI/PTCA als indicatie voor revalidatie en een hogere relatieve  $VO_2 \text{ max}$ . Oudere patiënten die een PCI/PTCA ondergingen, geen nitraten innamen en een hogere relatieve  $VO_2 \text{ max}$  hadden scoorden hoger op de totale score van de HeartQoL (13.6%). Masoudi en anderen (2004) toonden evenwel aan dat oudere patiënten met hartfalen een betere gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven hadden dan jongere patiënten. Wang en anderen (2015) daarentegen spraken deze bevindingen tegen en stelden vast dat oudere patiënten met coronair vaatlijden een slechtere gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven hadden. Bovenstaande modellen hadden slechts een zwakke predicatieve waarde ( $R^2 < 0.5$ ) voor de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en angst en depressie. De patiëntkarakteristieken, cardiovasculaire risicofactoren,

aandoening, medicatiegebruik en fysieke fitheid leken daarom grotendeels niet bepalend te zijn voor de gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven en angst en depressie. Aangezien verschillende studies elkaar tegenspreken i.v.m. welke patiënten de minst goede gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven hebben, kan niet geconcludeerd worden welke karakteristieken een bepalende rol hebben en gemodificeerd moeten worden. Daarom is het belangrijk om alle patiënten met coronair vaatlijden en hartfalen een cardiaal revalidatieprogramma te laten volgen.

### *Longitudinale studie*

Naar analogie van eerder onderzoek (van der Meer en anderen, 2012; Taylor en anderen, 2014; Anderson en anderen, 2016; Heran en anderen, 2011; Marzolini en anderen, 2012; Lavie & Milani, 2001), gaf fysieke training een significante ( $p < 0.05$ ) verbetering in de gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven, depressieve symptomen, angst en fysieke fitheid. Patiënten met coronair vaatlijden en/of hartfalen die een revalidatieprogramma van gemiddeld  $8 \pm 2$  weken volgden, bestaande uit  $17 \pm 5$  trainingssessies, toonden reeds een significante ( $p < 0.05$ ) verbetering op deze uitkomstmaten. Ander onderzoek van Currie, Bailey, Jung, McKelvie, & MacDonald (2015) kwamen tegenstrijdige resultaten uit en gaven ook weer dat weerstandstraining een cruciale component leek te zijn voor de verandering in gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven bij personen met coronair vaatlijden. Wellicht vonden zij geen significant effect o.w.v. de hogere scores bij aanvang van de revalidatie voor kwaliteit van leven, waardoor men minder potentieel had om te verbeteren. Deze hogere startwaardes konden verklaard worden doordat het trainingsprogramma en de meting van gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven 6 maanden na het incident werden afgenomen. Hung en anderen (2004) vonden wel gelijkaardige resultaten bij vrouwelijke patiënten met coronair vaatlijden. Men kan geen definitieve uitspraak doen over welke trainingsparameters bepalend zijn om een verbetering in gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven te bekomen. Wel blijkt dat training een positieve impact heeft op de gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven, waardoor het belangrijk is om patiënten met coronair vaatlijden en hartfalen te revalideren en waarbij de trainingsparameters zo dienen ingesteld te worden dat het voor de patiënten haalbaar is.

Verder werd nagegaan welke correlaties bestaan tussen de trainingsparameters en de verandering in kwaliteit van leven, angst en depressie en de verandering in fysieke fitheid. Een toename in  $W_{\text{piek}}$  ( $r = -0.199$ ), verbetering van de anaerobe drempel watt ( $r = -0.204$ ), een hoger aantal sessies intervaltraining ( $r = -0.204$ ) en een lager aantal sessies uithoudingstraining ( $r = 0.254$ ) vertoonden een significante relatie ( $p < 0.05$ ) met een verbetering van de score op de HADS depressie. Jaureguizar en anderen (2016) vonden in hun studie ook een superieur effect van HIIT, maar dit op relatieve  $VO_2$  max en evenwaardige effecten op gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven i.v.m. uithoudingstraining. Liou, Ho, Fildes, & Ooi (2016) vonden gelijkaardige resultaten. Een hoger aantal uithoudingssessies daarentegen had een negatieve invloed op depressieve symptomen en angst. Een hogere fysieke fitheid zorgde voor een grotere verandering in fysieke score van de HeartQoL. Volgende correlaties geven dit verband weer:  $W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.358$ ),  $VO_2$  max (%) ( $r = 0.307$ ), relatieve  $VO_2$  max ( $r = 0.327$ ) en anaerobe drempel watt ( $r = 0.201$ ). Gelijkaardige resultaten werden bekomen voor verandering in totale HeartQoL score, met volgende correlatiecoëfficiënten:  $W_{\text{piek}}$  ( $r = 0.363$ ),  $VO_2$  max (%) ( $r = 0.279$ ), relatieve  $VO_2$  max ( $r = 0.285$ ) en anaerobe drempel watt ( $r = 0.207$ ).

De lineaire regressieanalyse toonde aan dat een positieve verandering van hypertensie en de aanwezigheid van diabetes verklarend waren voor een verbetering van angst en depressieve symptomen, en dus een daling van de score op de HADS. Voor de verandering van de HeartQoL score doorheen het revalidatieprogramma werden sterkere modellen gevonden, maar deze waren nog steeds zwak. Nitraat gebruik, een CABG ondergaan hebben en een verbetering van de  $W_{\text{piek}}$  bleken bepalende factoren voor een verbetering van de totale score van de HeartQoL en dus een verbetering van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven ( $R^2 = 0.260$ ). Patiënten die geen PCI/PTCA als indicatie voor revalidatie hadden, nitraten innamen en een grotere verbetering in  $W_{\text{piek}}$  hadden, hadden een grotere verbetering op de fysieke subscore van de HeartQoL ( $R^2 = 0.257$ ). Deze resultaten op de verschillende scores van de HeartQoL waren tegenstrijdig met resultaten die gevonden werden in eerder onderzoek. Een recente systematische review van Fatima en anderen (2016) besloot dat PCI patiënten, omwille van een minder invasieve ingreep betere resultaten in kwaliteit van leven hadden dan patiënten die een CABG ingreep ondergaan hadden. Op langere termijn tonen CABG patiënten superieure resultaten m.b.t. de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven i.v.m. PCI patiënten, omwille van het kleiner risico op herhaalde revascularisatie. Dit werd bevestigd

door Bravata en anderen (2007). De heropname ratio en de redo's werden in dit onderzoek niet meegenomen maar zijn wel belangrijke factoren om mee te nemen om het effect op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven op lange termijn te kunnen bestuderen.

Deze studie kent een aantal zwaktes. De resultaten uit dit onderzoek zijn weinig generaliseerbaar naar een populatie van hartfalenpatiënten, daar waar zij slechts een beperkt deel uitmaakten van de deelnemers. Dit geldt ook voor vrouwelijke patiënten. Eveneens werden veel patiënten (n = 91) met één of meerdere vragenlijsten met > 2 missing values uitgesloten. Dit groot aantal was te wijten aan het feit dat geen onderzoeker aanwezig was bij het invullen van de vragenlijsten. In de toekomst lijkt het daarom aangewezen een onafhankelijke onderzoeker toezicht te laten doen op het invullen van de vragenlijsten. Hierdoor kunnen ook een aantal meetfouten bij het invullen van de vragenlijsten uitgesloten worden. Het komt namelijk voor dat sommige vragen dubieus overkomen en de patiënt daarom de vraag openlaat. Bovendien kunnen ook taalproblemen zorgen voor een misinterpretatie van de vraag en/of antwoordmogelijkheden. Omdat de vragenlijst peilt naar het gevoel/de activiteiten tijdens de laatste 4 weken, kan het zijn dat men zich bepaalde gebeurtenissen of gevoelens niet meer herinnert. Wanneer de antwoordmogelijkheden niet volledig overeenkomen met het antwoord van de deelnemer, kan deze soms meerdere keuzes aanduiden. Omdat hier sprake is van een opvolgstudie, die niet geblindeerd is en waarvan de patiënten op voorhand ingelicht worden over het doel van de studie, kunnen zij vooringenomen zijn en zo de vragenlijst niet-waarheidsgetrouw invullen of kunnen de resultaten bewust manipuleren. Hetzelfde komt voor indien de vragen gevoelig liggen bij de patiënt en deze niet eerlijk durft antwoorden.

Men kan dus stellen dat een cardiaal revalidatieprogramma belangrijk is voor het verbeteren van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en het verminderen van angst en depressie bij patiënten met coronair vaatlijden en/of hartfalen. Daar de verschillende trainingsparameters geen correlatie vertonen met de verbetering van gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, maakt het dus niet uit of deze patiënten een aëroob trainingsprogramma volgen of een HIIT-programma. Daarnaast is het voor de verbetering van gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven ook niet nodig om krachttraining

toe te voegen aan het revalidatieprogramma. Ook andere trainingsparameters zoals intensiteit, sessieduur, frequentie en duur van het revalidatieprogramma hebben geen invloed op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en mogen dus ingesteld worden naar de mogelijkheden van de patiënt. Belangrijk is wel dat de patiënten revalideren!

## **1.7. Conclusie**

Het kan gesteld worden dat een cardiaal revalidatieprogramma wel degelijk leidt tot een verbetering van de fysieke fitheid, de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en een vermindering van angst en depressieve gevoelens. Er worden echter zwakke correlaties gevonden tussen de verschillende trainingsparameters en de scores op de HeartQoL en HADS, waardoor finaal geen uitspraak gedaan kan worden over welke parameters nu effectief leiden tot de grootste verbetering van de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven en vermindering van depressieve symptomen en angst. De vorm van training lijkt niet bepalend te zijn in de vooruitgang in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven.





## 1.8. Referentielijst

### Artikels

Anderson, L., Oldridge, N., Thompson, D. R., Zwisler, A. D., Rees, K., Martin, N., en anderen. (2016). Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*, 67(1), 1-12. doi:10.1016/j.jacc.2015.10.044

Backshall, J., Ford, G. A., Bawamia, B., Quinn, L., Trenell, M., & Kunadian, V. (2015). Physical activity in the management of patients with coronary artery disease: a review. *Cardiol Rev*, 23(1), 18-25. doi:10.1097/crd.0000000000000032

Bjelland, I., Dahl, A. A., Haug, T. T., & Neckelmann, D. (2002). The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An updated literature review. *J Psychosom Res*, 52(2), 69-77.

Bravata, D. M., Gienger, A. L., McDonald, K. M., Sundaram, V., Perez, M. V., Varghese, R., en anderen. (2007). Systematic review: the comparative effectiveness of percutaneous coronary interventions and coronary artery bypass graft surgery. *Ann Intern Med*, 147(10), 703-716.

Ceccarini, M., Manzoni, G. M., & Castelnuovo, G. (2014). Assessing depression in cardiac patients: what measures should be considered? *Depress Res Treat*, 2014, 148256. doi:10.1155/2014/148256

Celano, C. M., Millstein, R. A., Bedoya, C. A., Healy, B. C., Roest, A. M., & Huffman, J. C. (2015). Association between anxiety and mortality in patients with coronary artery disease: A meta-analysis. *Am Heart J*, 170(6), 1105-1115. doi:10.1016/j.ahj.2015.09.013

Chavez, C. A., Ski, C. F., & Thompson, D. R. (2014). Psychometric properties of the Cardiac Depression Scale: a systematic review. *Heart Lung Circ*, 23(7), 610-618. doi:10.1016/j.hlc.2014.02.020

Currie, K. D., Bailey, K. J., Jung, M. E., McKelvie, R. S., & MacDonald, M. J. (2015). Effects of resistance training combined with moderate-intensity endurance or low-volume high-intensity interval exercise on cardiovascular risk factors in patients with coronary artery disease. *J Sci Med Sport*, 18(6), 637-642. doi:10.1016/j.jsams.2014.09.013

De Smedt, D., Clays, E., Doyle, F., Kotseva, K., Prugger, C., Pajak, A., en anderen. (2013). Validity and reliability of three commonly used quality of life measures in a large European population of coronary heart disease patients. *Int J Cardiol*, 167(5), 2294-2299. doi:10.1016/j.ijcard.2012.06.025

De Smedt, D., Clays, E., Hofer, S., Oldridge, N., Kotseva, K., Maggioni, A. P., en anderen. (2016). Validity and reliability of the HeartQoL questionnaire in a large sample of stable coronary patients: The EUROASPIRE IV Study of the European Society of Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*, 23(7), 714-721. doi:10.1177/2047487315604837

Fatima, K., Yousuf-Ul-Islam, M., Ansari, M., Bawany, F. I., Khan, M. S., Khetpal, A., en anderen. (2016). Comparison of the Postprocedural Quality of Life between Coronary Artery Bypass Graft Surgery and Percutaneous Coronary Intervention: A Systematic Review. *Cardiol Res Pract*, 2016, 7842514. doi:10.1155/2016/7842514

Haedtke, C., Smith, M., VanBuren, J., Klein, D., & Turvey, C. (2017). The Relationships Among Pain, Depression, and Physical Activity in Patients With Heart Failure. *J Cardiovasc Nurs*. doi:10.1097/jcn.0000000000000399

Hansen, D., Dendale, P., Berger, J., & Meeusen, R. (2007). The importance of an exercise testing protocol for detecting changes of peak oxygen uptake in cardiac rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 88(12), 1716-1719. doi:10.1016/j.apmr.2007.07.029

Haworth, J. E., Moniz-Cook, E., Clark, A. L., Wang, M., & Cleland, J. G. (2007). An evaluation of two self-report screening measures for mood in an out-patient chronic heart failure population. *Int J Geriatr Psychiatry*, 22(11), 1147-1153. doi:10.1002/gps.1807

Heran, B. S., Chen, J. M., Ebrahim, S., Moxham, T., Oldridge, N., Rees, K., en anderen. (2011). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*(7), CD001800. doi:10.1002/14651858.CD001800.pub2

Hung, C., Daub, B., Black, B., Welsh, R., Quinney, A., & Haykowsky, M. (2004). Exercise training improves overall physical fitness and quality of life in older women with coronary artery disease. *Chest*, 126(4), 1026-1031. doi:10.1378/chest.126.4.1026

Jaureguizar, K. V., Vicente-Campos, D., Bautista, L. R., de la Pena, C. H., Gomez, M. J., Rueda, M. J., en anderen. (2016). Effect of High-Intensity Interval Versus Continuous Exercise Training on Functional Capacity and Quality of Life in Patients With Coronary Artery Disease: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 36(2), 96-105. doi:10.1097/hcr.0000000000000156

Lavie, C. J., & Milani, R. V. (2001). Benefits of cardiac rehabilitation and exercise training programs in elderly coronary patients. *Am J Geriatr Cardiol*, 10(6), 323-327.

Liou, K., Ho, S., Fildes, J., & Ooi, S. Y. (2016). High Intensity Interval versus Moderate Intensity Continuous Training in Patients with Coronary Artery Disease: A Meta-analysis of Physiological and Clinical Parameters. *Heart Lung Circ*, 25(2), 166-174. doi:10.1016/j.hlc.2015.06.828

Marzolini, S., Oh, P. I., & Brooks, D. (2012). Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobic training alone in individuals with coronary artery disease: a meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*, 19(1), 81-94. doi:10.1177/1741826710393197

Masoudi, F. A., Rumsfeld, J. S., Havranek, E. P., House, J. A., Peterson, E. D., Krumholz, H. M., en anderen. (2004). Age, functional capacity, and health-related quality of life in patients with heart failure. *J Card Fail*, 10(5), 368-373.

Oldridge, N., Hofer, S., McGee, H., Conroy, R., Doyle, F., & Saner, H. (2014). The HeartQoL: Part I. Development of a new core health-related quality of life questionnaire for patients with ischemic heart disease. *Eur J Prev Cardiol*, 21(1), 90-97. doi:10.1177/2047487312450544

Oldridge, N., Hofer, S., McGee, H., Conroy, R., Doyle, F., & Saner, H. (2014). The HeartQoL: part II. Validation of a new core health-related quality of life questionnaire for patients with ischemic heart disease. *Eur J Prev Cardiol*, 21(1), 98-106. doi:10.1177/2047487312450545

Sagar, V. A., Davies, E. J., Briscoe, S., Coats, A. J., Dalal, H. M., Lough, F., en anderen. (2015). Exercise-based rehabilitation for heart failure: systematic review and meta-analysis. *Open Heart*, 2(1), e000163. doi:10.1136/openhrt-2014-000163

Spertus, J. A., Jones, P., McDonell, M., Fan, V., & Fihn, S. D. (2002). Health status predicts long-term outcome in outpatients with coronary disease. *Circulation*, 106(1), 43-49.

Spinhoven, P., Ormel, J., Sloekers, P. P., Kempen, G. I., Speckens, A. E., & Van Hemert, A. M. (1997). A validation study of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in different groups of Dutch subjects. *Psychol Med*, 27(2), 363-370.

Stafford, L., Berk, M., Reddy, P., & Jackson, H. J. (2007). Comorbid depression and health-related quality of life in patients with coronary artery disease. *J Psychosom Res*, 62(4), 401-410. doi:10.1016/j.jpsychores.2006.12.009

Swenson, J. R. (2004). Quality of life in patients with coronary artery disease and the impact of depression. *Curr Psychiatry Rep*, 6(6), 438-445.

Taylor, R. S., Sagar, V. A., Davies, E. J., Briscoe, S., Coats, A. J., Dalal, H., en anderen. (2014). Exercise-based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*, 4, CD003331. doi:10.1002/14651858.CD003331.pub4

Tu, R. H., Zeng, Z. Y., Zhong, G. Q., Wu, W. F., Lu, Y. J., Bo, Z. D., en anderen. (2014). Effects of exercise training on depression in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Heart Fail*, 16(7), 749-757. doi:10.1002/ejhf.101

van der Meer, S., Zwerink, M., van Brussel, M., van der Valk, P., Wajon, E., & van der Palen, J. (2012). Effect of outpatient exercise training programmes in patients with chronic heart failure: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol*, 19(4), 795-803. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22988592>

Wang, L., Wu, Y. Q., Tang, X., Li, N., He, L., Cao, Y., en anderen. (2015). Profile and Correlates of Health-related Quality of Life in Chinese Patients with Coronary Heart Disease. *Chin Med J (Engl)*, 128(14), 1853-1861. doi:10.4103/0366-6999.160486

### **Boeken**

Ehrman, J. K., Gordon, P. M., Visich, P. S., & Keteyian, S. J. (2013). *Clinical exercise physiology*. Champaign, IL: Human Kinetics.



## 1.9. Bijlagen

### 1.9.1. Vragenlijsten

Geachte heer/mevrouw,

Een hart –en vaatziekte kan een grote psychosociale impact hebben. In kader van wetenschappelijk onderzoek (Jessa Ziekenhuis en Universiteit Hasselt) willen we nu beter begrijpen wat deze impact precies is, en hoe ons revalidatieprogramma hierop inwerkt, en dit in ±1000 mannen en vrouwen met hart –en vaatziekte. Dergelijke kennis draagt bij tot een betere behandeling van hart –en vaatziekten in de nabije toekomst.

Daarom vragen we u of u deze vragenlijst wilt invullen (35 vragen), en of u bereid bent om deze gegevens (tezamen met de gegevens van deze raadpleging) op anonieme en uiterst vertrouwelijke wijze (uw gegevens worden niet gedeeld met anderen en niet op naam bekend gemaakt) te laten analyseren door de hoofdonderzoeker in ReGo en Universiteit Hasselt (prof. dr. Dominique Hansen)? Deze studie is beoordeeld en goedgekeurd door de ethische commissie van Jessa Ziekenhuis. Indien u hier geen interesse voor heeft, hoeft u deze vragenlijst niet in te vullen.

Met vriendelijke groeten,

Het ReGo team.

Ik (naam, voornaam, geboortedatum) ....., heb deze vragenlijst op (datum van vandaag)..... ingevuld, en geeft toestemming tot anonieme en uiterst vertrouwelijke (uw gegevens worden niet gedeeld met anderen en niet op naam bekend gemaakt) analyse van deze resultaten, en dit enkel door prof. dr. Dominique Hansen van Jessa Ziekenhuis en Universiteit Hasselt.

Handtekening:.....



Lees iedere vraag en vink het antwoord dat het beste weergeeft hoe u zich gedurende de laatste week gevoeld heeft aan. Denk niet te lang na over uw antwoord. Uw eerste reactie op elke vraag is waarschijnlijk betrouwbaarder dan een lang doordacht antwoord.

1. Ik voel me gespannen:

- Meestal
- Vaak
- Af en toe, soms
- Helemaal niet

2. Ik geniet nog steeds van de dingen waar ik vroeger van genoot:

- Zeker zo veel
- Niet zo veel als vroeger
- Weinig
- Haast helemaal niet

3. Ik krijg een soort angstgevoel alsof er elk moment iets vreselijks zal gebeuren:

- Heel zeker en vrij erg
- Ja, maar niet zo erg
- Een beetje, maar ik maak me er geen zorgen over
- Helemaal niet

4. Ik kan lachen en de dingen van de vrolijke kant zien:

- Net zoveel als vroeger
- Niet zo goed als vroeger
- Beslist niet zoveel als vroeger
- Helemaal niet

5. Ik maak me vaak ongerust:

- Heel erg vaak
- Vaak
- Af en toe maar niet te vaak
- Alleen soms



6. Ik voel me opgewekt:

- Helemaal niet
- Niet vaak
- Soms
- Meestal

7. Ik kan rustig zitten en me ontspannen:

- Zeker
- Meestal
- Niet vaak
- Helemaal niet

8. Ik voel me alsof alles moeizamer gaat:

- Bijna altijd
- Heel vaak
- Soms
- Helemaal niet

9. Ik krijg een soort benauwd, gespannen gevoel in mijn maag:

- Helemaal niet
- Soms
- Vrij vaak
- Heel vaak

10. Ik heb geen interesse meer in mijn uiterlijk:

- Zeker
- Niet meer zoveel als ik zou moeten
- Waarschijnlijk niet zoveel
- Evenveel interesse als vroeger

11. Ik voel me rusteloos en voel dat ik iets te doen moet hebben:

- Heel erg
- Tamelijk veel
- Niet erg veel
- Helemaal niet

12. Ik verheug me van tevoren al op dingen:

- Net zoveel als vroeger
- Een beetje minder dan vroeger
- Zeker minder dan vroeger
- Bijna nooit

13. Ik krijg plotseling gevoelens van panische angst:

- Zeer vaak
- Tamelijk vaak
- Niet erg vaak
- Helemaal niet

14. Ik kan van een goed boek genieten, of van een radio- of televisieprogramma:

- Vaak
- Soms
- Niet vaak
- Heel zelden

#### Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

Spinhoven, Ph., Ormel, J., Sloekers, P.P.A., Kempen, G.J.M., Speckens, A.E.M & Van Hemert, A.M. (1997). A validation study of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in different groups of Dutch subjects. *Psychological Medicine*, 27, 363-370.

De officiële Engelstalige versie (en vertalingen) kunnen worden besteld via: nferNelson, Unit 28, Bramble Road, Techno Trading Centre, Swindon, Wiltshire, SN2 8EZ, U.K. (<http://www.nfer-nelson.co.uk>).

Lees iedere vraag en vink het antwoord dat het beste weergeeft hoe u zich gedurende de laatste 4 weken gevoeld heeft aan.

Heeft u hinder ondervonden bij het uitvoeren van volgende activiteiten:

	Geen	Een beetje	Veel	Heel veel
1. Binnenshuis wandelen gelijkvloers	3	2	1	0
2. Stofzuigen, tuinieren of boodschappen dragen	3	2	1	0
3. Zonder te stoppen 1 heuvel of 1 trap oplopen	3	2	1	0
4. In een stevig tempo meer dan 100 meter wandelen	3	2	1	0
5. Zware zaken optillen of verplaatsen	3	2	1	0

Heeft u hinder ondervonden van:

	Geen	Een beetje	Veel	Heel veel
6. Gevoelens van kortademigheid	3	2	1	0
7. Zich in het algemeen beperkt voelen	3	2	1	0
8. Zich moe/uitgeput voelen of weinig energie hebben	3	2	1	0
9. Zich niet ontspannen of rustig voelen	3	2	1	0
10. Zich depressief voelen	3	2	1	0
11. Zich gefrustreerd voelen	3	2	1	0
12. Zich ongerust maken	3	2	1	0
13. Beperkt zijn in sporten of lichaamsbeweging	3	2	1	0
14. Werken in huis of tuin	3	2	1	0

HeartQOL

©Copyright ESC 2012

**Hartelijk dank voor uw medewerking!**

## 1.9.2. Scoringssysteem vragenlijsten

### Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

#### Scoringsinstructies - Angstsubscala

**1. Ik voel me gespannen:**

Meestal = 3

Vaak = 2

Af en toe, soms = 1

Helemaal niet = 0

**3. Ik krijg een soort angstgevoel alsof er elk moment iets vreselijks zal gebeuren:**

Heel zeker en vrij erg = 3

Ja, maar niet zo erg = 2

Een beetje, maar ik maak me er geen zorgen over = 1

Helemaal niet = 0

**5. Ik maak me vaak ongerust:**

Heel erg vaak = 3

Vaak = 2

Af en toe maar niet te vaak = 1

Alleen soms = 0

**7. Ik kan rustig zitten en me ontspannen:**

Zeker = 0

Meestal = 1

Niet vaak = 2

Helemaal niet = 3

**9. Ik krijg een soort benauwd, gespannen gevoel in mijn maag:**

Helemaal niet = 0

Soms = 1

Vrij vaak = 2

Heel vaak = 3

**11. Ik voel me rusteloos en voel dat ik iets te doen moet hebben:**

Heel erg = 3

Tamelijk veel = 2

Niet erg veel = 1

Helemaal niet = 0

**13. Ik krijg plotseling gevoelens van panische angst:**

Zeer vaak = 3

Tamelijk vaak = 2

Niet erg vaak = 1

Helemaal niet = 0

## Scoringsinstructies - Depressiesubscala

### 2. Ik geniet nog steeds van de dingen waar ik vroeger van genoot:

- Zeker zo veel = 0
- Niet zo veel als vroeger = 1
- Weinig = 2
- Haast helemaal niet = 3

### 4. Ik kan lachen en de dingen van de vrolijke kant zien:

- Net zoveel als vroeger = 0
- Niet zo goed als vroeger = 1
- Beslist niet zoveel als vroeger = 2
- Helemaal niet = 3

### 6. Ik voel me opgewekt:

- Helemaal niet = 3
- Niet vaak = 2
- Soms = 1
- Meestal = 0

### 8. Ik voel me alsof alles moeizamer gaat:

- Bijna altijd = 3
- Heel vaak = 2
- Soms = 1
- Helemaal niet = 0

### 10. Ik heb geen interesse meer in mijn uiterlijk:

- Zeker = 3
- Niet meer zoveel als ik zou moeten = 2
- Waarschijnlijk niet zoveel = 1
- Evenveel interesse als vroeger = 0

### 12. Ik verheug me van tevoren al op dingen:

- Net zoveel als vroeger = 0
- Een beetje minder dan vroeger = 1
- Zeker minder dan vroeger = 2
- Bijna nooit = 3

### 14. Ik kan van een goed boek genieten, of van een radio- of televisieprogramma:

- Vaak = 0
- Soms = 1
- Niet vaak = 2
- Heel zelden = 3

### 1.9.3. Figuren en tabellen

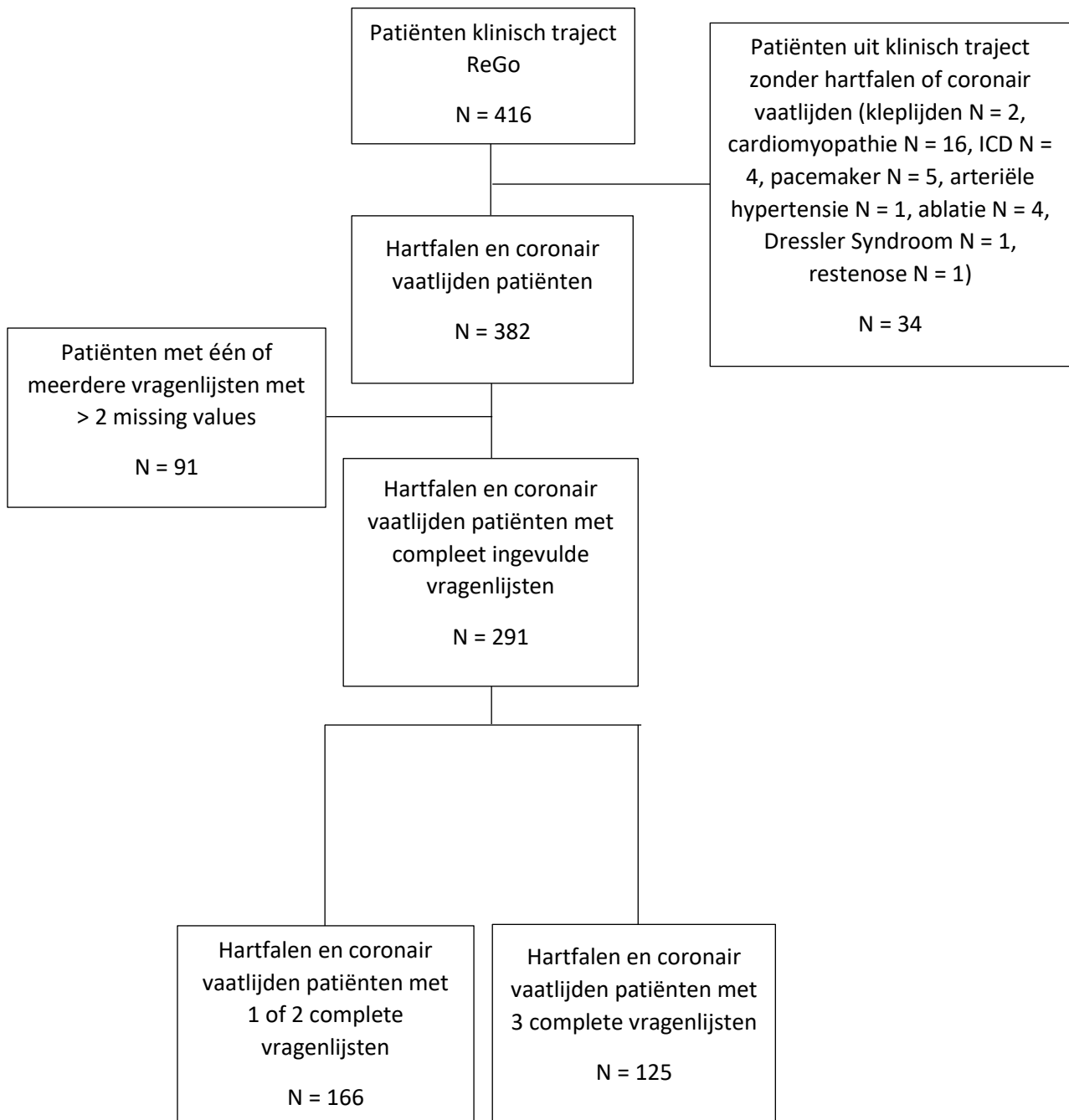


Fig. 1 – Stroomdiagram

**Tabel 1: Kenmerken continue variabelen (alle patiënten)**

<b>Patiëntkarakteristieken (alle patiënten)</b>	<b>Gemiddelde</b>	<b>Standaarddeviatie</b>
Leeftijd	63	11
Lichaamslengte (m)	1.72	0.1
Lichaamsgewicht (kg)	81.1	15.9
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.3	4.3
W <sub>piek</sub> (watt)	134.5	47.7
HR <sub>piek</sub> (bpm)	122	24
VO <sub>2</sub> max (%)	70.7	26.5
Relatieve VO <sub>2</sub> max (ml/kg)	22.9	5.3
Anaerobe drempel WATT (watt)	101.7	39.3
Anaerobe drempel HR (bpm)	105	21
HADS angst	6	4
HADS depressie	4	3
HADS totaal	10	7
HeartQoL fysiek	21	6
HeartQoL emotioneel	9	2
HeartQoL totaal	30	8

**Tabel 2: Kenmerken categorische variabelen (alle patiënten)**

<b>Patiëntkarakteristieken (alle patiënten)</b>	<b>Aantal</b>	<b>Percentage</b>
Patiënten	291	
- Mannen	226	77.7
- Vrouwen	65	22.3
CAD zonder infarct	17	5.8
CAD met infarct	88	30.2
CABG	60	20.6
Endo acab	29	10.0
PCI/PTCA	200	68.7
Hartfalen	7	2.4
Kleplijden (in combinatie met hartfalen/CAD)	11	3.8
Hypertensie	144	49.5
Hypercholesterolemie	190	65.3
Diabetes	45	15.5
Obesitas	92	31.6
Roken	70	24.1
Medicatie:		
- Betablocker	213	73.2
- Ca-antagonist	32	11
- ACE Inhibitor	126	43.3
- Angiotensine II receptorantagonist	26	8.9
- Diureticum	31	10.7
- Bloedverdunner	254	87.3
- Statine	256	88.0
- Fibraat	7	2.4
- Nicotinezuur	0	0
- Metformine	30	10.3
- Sulfonylurea	7	2.4
- Meglitinide	0	0
- Alfaglucosidase inhibitor	0	0
- DPP4 inhibitor	2	0.7
- Incretine	3	1.0
- Insuline analoog	10	3.4
- Nitraat	62	21.3



**Tabel 3: Correlaties tussen gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, angst en depressie en patiëntkenmerken en fysieke fitheid**

	<b>HADS angst</b>	<b>HADS depressie</b>	<b>HADS totaal</b>	<b>HeartQoL fysiek</b>	<b>HeartQoL emotioneel</b>	<b>HeartQoL totaal</b>
Leeftijd	CC: -0.114 Sig.: 0.053	CC: -0.011 Sig.: 0.853	CC: - 0.073 Sig.: 0.214	CC: -0.022 Sig.: 0.707	CC: 0.144 Sig.: 0.015*	CC: 0.028 Sig.: 0.636
BMI	CC: -0.028 Sig.: 0.639	CC: -0.019 Sig.: 0.752	CC: -0.022 Sig.: 0.712	CC: -0.049 Sig.: 0.403	CC: 0.047 Sig.: 0.422	CC: -0.026 Sig.: 0.662
W <sub>piek</sub>	CC: -0.079 Sig.: 0.180	CC: -0.180 Sig.: 0.002*	CC: -0.133 Sig.: 0.023*	CC: 0.307 Sig.: 0.000*	CC: 0.069 Sig.: 0.244	CC: 0.273 Sig.: 0.000*
HR <sub>piek</sub>	CC: -0.014 Sig.: 0.809	CC: -0.222 Sig.: 0.000*	CC: -0.114 Sig.: 0.053	CC: 0.292 Sig.: 0.000*	CC: 0.038 Sig.: 0.523	CC: 0.250 Sig.: 0.000*
VO <sub>2</sub> max (%)	CC: -0.024 Sig.: 0.683	CC: -0.150 Sig.: 0.010*	CC: -0.082 Sig.: 0.165	CC: 0.264 Sig.: 0.000*	CC: 0.022 Sig.: 0.709	CC: 0.220 Sig.: 0.000*
Relatieve VO <sub>2</sub> max	CC: -0.082 Sig.: 0.165	CC: -0.222 Sig.: 0.000*	CC: -0.153 Sig.: 0.009*	CC: 0.354 Sig.: 0.000*	CC: 0.049 Sig.: 0.406	CC: 0.303 Sig.: 0.000*
Anaerobe drempel watt	CC: -0.087 Sig.: 0.142	CC: - 0.173 Sig.: 0.003*	CC: -0.136 Sig.:0.021*	CC: 0.278 Sig.: 0.000*	CC: 0.101 Sig.: 0.085	CC: 0.258 Sig.: 0.000*
Anaerobe drempel HR	CC: -0.004 Sig.: 0.951	CC: -0.192 Sig.: 0.001*	CC: -0.091 Sig.: 0.124	CC: 0.245 Sig.: 0.000*	CC: 0.045 Sig.: 0.451	CC: 0.211 Sig.: 0.000*

CC = correlatie coëfficiënt

Sig. = significantie niveau (2-zijdig)

\* = significant verschil ( $p < 0.05$ )

**Tabel 4: Resultaten lineaire modellen (cross-sectioneel)**

	<b>HADS angst</b>	<b>HADS depressie</b>	<b>HADS totaal</b>	<b>HeartQoL fysiek</b>	<b>HeartQoL emotioneel</b>	<b>HeartQoL totaal</b>
Verklarende waarde	R <sup>2</sup> = 0.049	R <sup>2</sup> = 0.057	R <sup>2</sup> = 0.060	R <sup>2</sup> = 0.178	R <sup>2</sup> = 0.038	R <sup>2</sup> = 0.154
Predictieve factoren (sign.)	W <sub>piek</sub> : (p = 0.008)  Leeftijd: (p = 0.004) Intercept: (p = 0.000)	Nitraat gebruik: (p = 0.022)  Relatieve VO <sub>2</sub> max (ml/kg): (p = 0.002)  Intercept: (p = 0.000)	Endo acab: (p = 0.039)  Nitraat gebruik: (p = 0.038)  Leeftijd: (p = 0.007)  W <sub>piek</sub> : (p = 0.003)  Intercept: (p = 0.000)	PCI/PTCA: (p = 0.000)  Relatieve VO <sub>2</sub> max (ml/kg) (p = 0.000)  Intercept: (p = 0.000)	W <sub>piek</sub> : (p = 0.021)  Leeftijd: (p = 0.001)  Intercept: (p = 0.005)	Nitraat: (p = 0.047)  Relatieve VO <sub>2</sub> max (ml/kg): (p = 0.046)  PCI/PTCA: (p = 0.004)  Leeftijd: (p = 0.009)  Intercept: (p = 0.017)
Finaal lineair regressie-model	R <sup>2</sup> = 0.035	R <sup>2</sup> = 0.043	R <sup>2</sup> = 0.070	R <sup>2</sup> = 0.145	R <sup>2</sup> = 0.043	R <sup>2</sup> = 0.136

**Tabel 5: Baseline kenmerken continue variabelen (patiënten met 3 vragenlijsten)**

<b>Patiëntkarakteristieken baseline (3 vragenlijsten)</b>	<b>Gemiddelde</b>	<b>Standaarddeviatie</b>
Leeftijd	62	11
Lichaamslengte (m)	1.7	0.1
Lichaamsgewicht (kg)	79.6	14.5
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.0	3.9
W <sub>piek</sub> (watt)	142.1	45.6
HR <sub>piek</sub> (bpm)	126	24
VO <sub>2</sub> max (%)	64.5	29.4
Relatieve VO <sub>2</sub> max (ml/kg)	19.2	5.1
Anaerobe drempel WATT (watt)	106.7	39.8
Anaerobe drempel HR (bpm)	108	22
HADS angst	6	4
HADS depressie	4	3
HADS totaal	10	6
HeartQoL fysiek	21	6
HeartQoL emotioneel	9	2
HeartQoL totaal	30	8

**Tabel 6: Baseline kenmerken categorische variabelen (patiënten met 3 vragenlijsten)**

<b>Patiëntkarakteristieken baseline (3 vragenlijsten)</b>	<b>Aantal</b>	<b>Percentage</b>
Patiënten	125	
- Mannen	103	82.4
- Vrouwen	22	17.6
CAD zonder infarct	15	12
CAD met infarct	44	35.2
CABG	25	20
Endo acab	15	12
PCI/PTCA	90	72
Hartfalen	5	4
Kleplijden (in combinatie met hartfalen/CAD)	4	3.2
Hypertensie	59	47.2
Hypercholesterolemie	77	61.6
Diabetes	18	14.4
Obesitas	45	36
Roken	32	25.6
Medicatie:		
- Betablocker	93	74.4
- Ca-antagonist	17	13.6
- ACE Inhibitor	65	52
- Angiotensine II receptorantagonist	11	8.8
- Diureticum	15	12
- Bloedverdunner	113	90.4
- Statine	114	91.2
- Fibraat	4	3.2
- Nicotinezuur	0	0
- Metformine	15	12
- Sulfonylurea	4	3.2
- Meglitinide	0	0
- Alfaglucosidase inhibitor	0	0
- DPP4 inhibitor	1	0.8
- Incretine	2	1.6
- Insuline analoog	2	1.6
- Nitraat	28	22.4

**Tabel 7: Effect van training op gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, depressie en angst en fysieke fitheid**

	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
HADS angst	5.6 ± 3.7	5.0 ± 3.7	4.8 ± 3.8
HADS depressie	4.0 ± 3.5	3.6 ± 3.4	3.3 ± 3.4
HADS totaal	9.6 ± 6.4	8.6 ± 6.4	8.1 ± 6.6
HeartQoL fysiek	20.9 ± 6.1	23.6 ± 5.4	24.3 ± 5.0
HeartQoL emotioneel	9.2 ± 2.5	9.6 ± 2.3	10.1 ± 2.2
HeartQoL totaal	30.2 ± 7.6	33.3 ± 7.0	34.4 ± 6.3
$W_{Pie\text{k}}$ (watt)	142.1 ± 45.6	157.5 ± 48.4	167.3 ± 53.4
$HR_{Pie\text{k}}$ (bpm)	126.0 ± 24.1	129.7 ± 23.1	132.3 ± 22.9
$VO_2$ max (%)	64.5 ± 29.4	70.0 ± 30.7	73.7 ± 31.9
Anaerobe drempel watt (watt)	106.7 ± 39.8	117.2 ± 44.2	126.8 ± 48.9
Anaerobe drempel HR (bpm)	108.1 ± 21.7	110.9 ± 22.1	113.7 ± 20.2

P < 0.05 voor alle parameters

**Tabel 8: Correlaties tussen de verandering in gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven, angst en depressie en de verandering in fysieke fitheid, cardiovasculair risicoprofiel en trainingsparameters**

	<b>ΔHADS angst</b>	<b>ΔHADS depressie</b>	<b>ΔHADS totaal</b>	<b>ΔHeartQoL fysiek</b>	<b>ΔHeartQoL emotioneel</b>	<b>ΔHeartQoL totaal</b>
ΔW <sub>piek</sub>	CC: 0.028 Sig.: 0.753	CC: -0.199 Sig.: 0.026*	CC: -0.104 Sig.: 0.248	CC: 0.358 Sig.: 0.000*	CC: 0.067 Sig.: 0.460	CC: 0.363 Sig.: 0.000*
ΔVO <sub>2</sub> max (%)	CC: 0.097 Sig.: 0.283	CC: -0.146 Sig.: 0.106	CC: -0.048 Sig.: 0.593	CC: 0.307 Sig.: 0.001*	CC: 0.056 Sig.: 0.536	CC: 0.279 Sig.: 0.002*
ΔRelatieve VO <sub>2</sub> max	CC: 0.078 Sig.: 0.391	CC: -0.054 Sig.: 0.554	CC: -0.006 Sig.: 0.945	CC: 0.327 Sig.: 0.000*	CC: -0.028 Sig.: 0.754	CC: 0.285 Sig.: 0.001*
ΔAnaerobe drempel watt	CC: 0.068 Sig.: 0.450	CC: -0.204 Sig.: 0.023*	CC: -0.079 Sig.: 0.386	CC: 0.201 Sig.: 0.025*	CC: 0.067 Sig.: 0.461	CC: 0.207 Sig.: 0.021*
ΔHypertensie	CC: 0.084 Sig.: 0.372	CC: 0.046 Sig.: 0.628	CC: 0.088 Sig.: 0.350	CC: -0.054 Sig.: 0.563	CC: -0.174 Sig.: 0.063	CC: -0.086 Sig.: 0.358
ΔDiabetes	CC: -0.074 Sig.: 0.412	CC: -0.028 Sig.: 0.761	CC: -0.038 Sig.: 0.676	CC: 0.072 Sig.: 0.425	CC: 0.131 Sig.: 0.146	CC: 0.144 Sig.: 0.109
ΔHyper- cholesterolemie	CC: 0.067 Sig.: 0.472	CC: 0.044 Sig.: 0.637	CC: 0.051 Sig.: 0.584	CC: -0.010 Sig.: 0.918	CC: -0.047 Sig.: 0.615	CC: -0.033 Sig.: 0.726
ΔObesitas	CC: 0.102 Sig.: 0.263	CC: -0.093 Sig.: 0.309	CC: 0.022 Sig.: 0.813	CC: -0.079 Sig.: 0.385	CC: 0.024 Sig.: 0.794	CC: -0.097 Sig.: 0.288
ΔRoken	CC: -0.011 Sig.: 0.899	CC: -0.095 Sig.: 0.294	CC: -0.084 Sig.: 0.350	CC: 0.029 Sig.: 0.751	CC: -0.058 Sig.: 0.517	CC: 0.014 Sig.: 0.879
ΔBMI	CC: 0.151 Sig.: 0.106	CC: -0.002 Sig.: 0.987	CC: 0.105 Sig.: 0.264	CC: 0.002 Sig.: 0.983	CC: -0.023 Sig.: 0.810	CC: -0.013 Sig.: 0.891
Gemiddelde sessieduur	CC: -0.026 Sig.: 0.799	CC: 0.181 Sig.: 0.071	CC: 0.062 Sig.: 0.541	CC: -0.048 Sig.: 0.633	CC: -0.110 Sig.: 0.272	CC: -0.086 Sig.: 0.391
Gemiddeld wattage	CC: -0.009 Sig.: 0.925	CC: 0.086 Sig.: 0.391	CC: 0.029 Sig.: 0.774	CC: 0.011 Sig.: 0.911	CC: 0.091 Sig.: 0.367	CC: 0.045 Sig.: 0.655
Gemiddelde intensiteit	CC: -0.093 Sig.: 0.353	CC: 0.036 Sig.: 0.719	CC: -0.036 Sig.: 0.724	CC: -0.139 Sig.: 0.165	CC: 0.096 Sig.: 0.339	CC: -0.119 Sig.: 0.237
Gemiddeld aantal krachtsessies	CC: -0.035 Sig.: 0.726	CC: -0.099 Sig.: 0.326	CC: -0.091 Sig.: 0.368	CC: 0.108 Sig.: 0.282	CC: 0.118 Sig.: 0.238	CC: 0.109 Sig.: 0.279
Gemiddeld aantal HITT- sessies	CC: 0.059 Sig.: 0.560	CC: -0.204 Sig.: 0.041*	CC: -0.100 Sig.: 0.319	CC: 0.107 Sig.: 0.285	CC: 0.006 Sig.: 0.949	CC: 0.116 Sig.: 0.249
Gemiddeld aantal uithoudings- sessies	CC: -0.038 Sig.: 0.704	CC: 0.254 Sig.: 0.010*	CC: 0.099 Sig.: 0.323	CC: -0.103 Sig.: 0.307	CC: -0.052 Sig.: 0.607	CC: -0.127 Sig.: 0.206
Gemiddelde totaal aantal sessies	CC: 0.049 Sig.: 0.630	CC: 0.058 Sig.: 0.566	CC: 0.023 Sig.: 0.823	CC: -0.030 Sig.: 0.766	CC: -0.056 Sig.: 0.576	CC: -0.063 Sig.: 0.532
Gemiddelde trainingsduur	CC: 0.083 Sig.: 0.407	CC: 0.120 Sig.: 0.233	CC: 0.108 Sig.: 0.280	CC: -0.059 Sig.: 0.558	CC: -0.093 Sig.: 0.357	CC: -0.080 Sig.: 0.425

Gemiddelde frequentie	CC: -0.072 Sig.: 0.479	CC: -0.062 Sig.: 0.537	CC: -0.106 Sig.: 0.293	CC: 0.046 Sig.: 0.649	CC: 0.127 Sig.: 0.208	CC: 0.075 Sig.: 0.458
-----------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

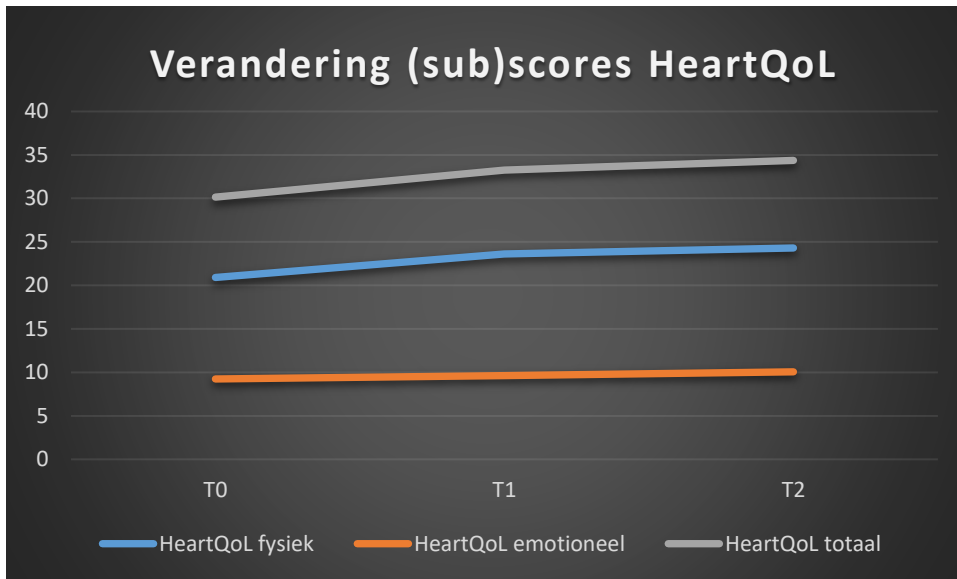
CC = correlatie coëfficiënt

Sig. = significantie niveau (2-zijdig)

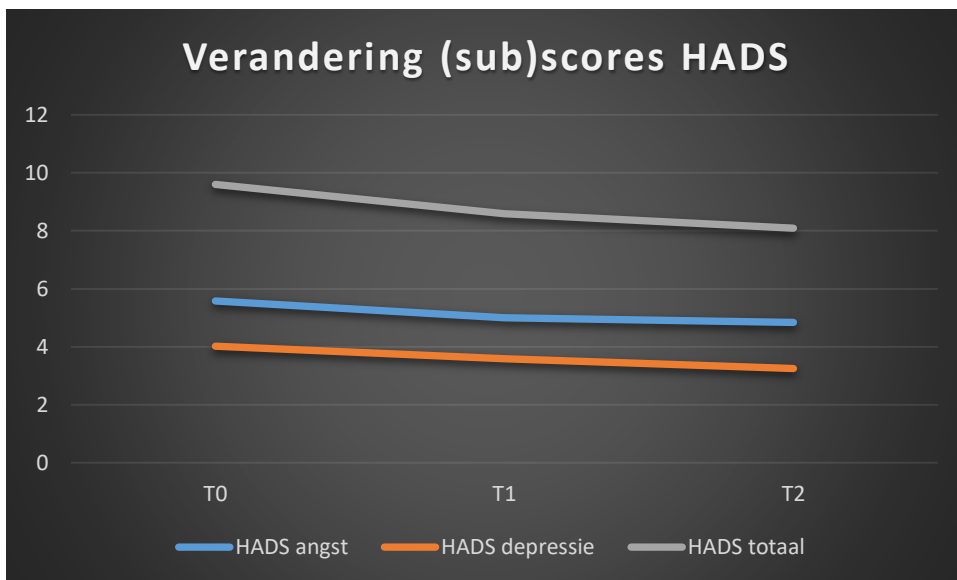
\* = significant verschil ( $p < 0.05$ )

**Tabel 9: Resultaten lineaire modellen (longitudinaal):**

	<b>ΔHADS angst</b>	<b>ΔHADS depressie</b>	<b>ΔHADS totaal</b>	<b>ΔHeartQoL fysiek</b>	<b>ΔHeartQoL emotioneel</b>	<b>ΔHeartQoL totaal</b>
Verklarende waarde	$R^2 = 0.113$	$R^2 = 0.181$	$R^2 = 0.097$	$R^2 = 0.25$	$R^2 = 0.08$	$R^2 = 0.255$
Predictieve factoren (sign.)	<p>Δdiabetes: (<math>p = 0.012</math>)</p> <p>Leeftijd: (<math>p = 0.04</math>)</p>	<p>Nitraat gebruik: (<math>p = 0.039</math>)</p> <p>Aantal uithoudings-sessies: (<math>p = 0.003</math>)</p> <p>Intercept: (<math>p = 0.037</math>)</p>	<p>Δhyper-tensie: (<math>p = 0.049</math>),</p> <p>Δdiabetes: (<math>p = 0.011</math>)</p> <p>Intercept: (<math>p = 0.037</math>)</p>	<p>PCI/PTCA: (<math>p = 0.005</math>)</p> <p>Nitraat gebruik: (<math>p = 0.002</math>)</p> <p>ΔW<sub>piek</sub>: (<math>p = 0.000</math>)</p> <p>Intercept: (<math>p = 0.018</math>)</p>	<p>Δdiabetes: (<math>p = 0.04</math>)</p> <p>CABG: (<math>p = 0.007</math>)</p> <p>Intercept: (<math>p = 0.037</math>)</p>	<p>Nitraat gebruik: (<math>p = 0.01</math>)</p> <p>CABG: (0.002)</p> <p>ΔW<sub>piek</sub>: (<math>p = 0.000</math>)</p> <p>Intercept: (<math>p = 0.000</math>)</p>
Finaal lineair regressie-model	$R^2 = 0.086$	$R^2 = 0.115$	$R^2 = 0.018$	$R^2 = 0.257$	$R^2 = 0.072$	$R^2 = 0.260$



**Fig. 2 - verandering HeartQoL T0, T1, T2**



**Fig. 3 - verandering HADS T0, T1, T2**



# Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:  
**Impact van trainingsmodaliteiten op de kwaliteit van leven in hartpatiënten die een revalidatieprogramma volgen**

Richting: **master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie-revalidatiewetenschappen en kinesitherapie bij musculoskeletale aandoeningen**

Jaar: **2017**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

**Hooyberghs, Gitte**

**Smolders, Amélie**