



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Revalidatiewetenschappen

master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie

Masterthesis

Hoog-intense intervaltraining in de cardiovasculaire revalidatie: does one size fits all?

**Michelle Tielens
Tama Van Huffelen**

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie, afstudeerrichting revalidatiewetenschappen en kinesitherapie bij inwendige aandoeningen

PROMOTOR :

Prof. dr. Dominique HANSEN



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be
Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2018
2019



Faculteit Revalidatiewetenschappen

master in de revalidatiewetenschappen en de
kinesitherapie

Masterthesis

Hoog-intense intervaltraining in de cardiovasculaire revalidatie: does one size fits all?

Michelle Tielens

Tama Van Huffelen

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie,
afstudeerrichting revalidatiewetenschappen en kinesitherapie bij inwendige aandoeningen

PROMOTOR :

Prof. dr. Dominique HANSEN

Woord vooraf

We hebben gedurende vijf jaren de academische studierichting revalidatiewetenschappen en kinesitherapie met succes doorlopen. Met deze kennis zouden we binnenkort graag de gezondheidszorgsector versterken. Onze visie is de volgende: een warme zorg bieden en met hedendaagse adequate kennis onze toekomstige patiënten efficiënt behandelen.

Vorig jaar zijn we samen van start gegaan met de voorstudie omtrent onze masterproef: *“Hoog-intense intervaltraining (HIIT) in de cardiovasculaire revalidatie: does one size fits all?”*. Dit jaar kunnen we ons tweejarig project met trots openbaar stellen. Deze leerrijke masterproef heeft zonder enige twijfel bijgedragen aan ons leerproces: gegevens systematisch op een kritische manier benaderen, zelfstandig verbanden leggen en als team welbepaalde casussen en problematieken onderling bediscussiëren zijn vaardigheden die we doorheen het proces sterk ontwikkeld hebben.

Onze interesse voor dit masterproefonderwerp is voortgevloeid uit de interessante opleidingsonderdelen rond inwendige aandoeningen uit het eerste, tweede en derde bachelorjaar. In chronologische volgorde waren dit de volgende vakken: “trainingsleer”, “cardiorespiratoire pathologie” en “revalidatie van cardiorespiratoire en metabole aandoeningen”. Ook de kijkstage tijdens de derde bachelor in het welbepaalde expertisecentrum voor chronisch orgaanfalen *CIRO* heeft onze interesse in de inwendige kinesitherapie doen aanwakkeren.

Deze masterproef kwam tot stand met hulp van promotor Prof. dr. Dominique Hansen, hoogleraar en vicedecaan van de faculteit Revalidatiewetenschappen aan de Universiteit Hasselt. We bedanken hem oprecht voor de goede begeleiding, en de kennis die we vergaard hebben dankzij hem. Verder willen we onze dank uitbrengen aan al het personeel van het Revalidatie- en Gezondheidscentrum (ReGo) van het Jessa ziekenhuis te Hasselt. Tot slot willen we de Universiteit Hasselt hartelijk danken voor de vele opportuniteiten die de instelling ons te bieden had. We wensen u veel leesplezier toe.

Mollenveldwijk 38 - 3271 Zichem, 3 juni 2019

T. V. H.

Laakstraat 23 - 3582 Koersel, 3 juni 2019

M. T.

Situering

Het onderzoeksdomein van de masterproef kaderde zich binnen de revalidatie van inwendige aandoeningen. Cardiovasculaire aandoeningen vormen de grootste doodsoorzaak wereldwijd, aldus de Wereldgezondheidsorganisatie¹. Zowel maatschappelijke directe als indirecte (niet-)medische kosten lopen ten gevolge van de hoge prevalentiegraad hoog op. Hieromtrent kan de volgende vraag geformuleerd worden: “Waar ligt de begrenzing van betalingsbereidheid in onze samenleving voor één quality adjusted life year (QALY) [één extra kwaliteitsvol levensjaar], aangaande cardiovasculaire aandoeningen?”. Het is bijgevolg van cruciaal belang om een antwoord te bieden op de volgende onderzoeksvraag: *“Cardiovasculaire patiënten vertoonden een heterogeen profiel inzake fysieke fitheid na een HIIT-programma: welk fenotype had het meeste baat bij HIIT?”*. Hierdoor kan iedere patiënt een geïndividualiseerde behandeling volgens zijn of haar pathologie en fenotype krijgen.

Masterproef deel 2 trachtte het antwoord te achterhalen op deze onderzoeksvraag (cfr. supra). Ze kwam tot stand door twee onafhankelijke masterstudenten uit de richting revalidatiewetenschappen en kinesithérapie, aan de Universiteit Hasselt. De onderzoeksvraag werd echter pas als definitief beschouwd nadat de promotor Prof. dr. Dominique Hansen ze had goedgekeurd. Dit proces werd gerealiseerd aan de hand van een retrospectieve analysering van reeds verworven patiëntendata, die beschikbaar werden gesteld in het ReGo van de campus Virga Jessa te Hasselt.

In deze duo-masterproef werd elk onderdeel door de beide studenten samen tot stand gebracht. Voor de verschillende onderdelen werden onderling afspraken gemaakt, waarin telkens één student de lead [leiding] nam. Concreet betekende dit dat die student in de lead een eerste aanzet maakte voor dat welbepaald onderdeel waarop dan eventuele feedback geformuleerd kon worden. Na een korte terugkoppeling, kon de student in de lead naar een meer finale versie van het onderdeel gaan. Op die manier werd vermeden dat de studenten enkel van hun eigen deel op de hoogte waren en werd ook meteen voorzien in een kritische reviewer [beoordelaar]. De lead [leiding] in het academisch schrijfproces voor de onderdelen

¹ World Health Organization. (2017). *World Heart Day 2017*. Geraadpleegd op 18 december 2018 via http://www.who.int/cardiovascular_diseases/world-heart-day-2017/en/.

woord vooraf, inhoudsopgave, abstract, inleiding, methode, referentielijst en addendum werd genomen door Michelle Tielens. Voor de onderdelen situering, resultaten, discussie en conclusie was dit Tama Van Huffelen. De inleiding werd nagelezen door de promotor, zo kon deze verder geoptimaliseerd worden aan de hand van constructieve feedback. Echter waren de administratie (het voortgangsformulier, de geheimhoudingsovereenkomst, de verklaring op eer en de afsprakennota) en de statistische dataverwerking de verantwoordelijkheid van beide studenten. Voor het laatstgenoemde topic kwamen de studenten steeds samen voor overleg, waarbij de desbetreffende promotor soms ook aanwezig was.

De masterproef werd opgebouwd volgens een central format, deze waren conform de masterproefrichtlijnen. Er vonden geen projectaanvragen plaats, aangezien deze niet van toepassing waren. De studie was niet gesitueerd binnen een lopend onderzoeksproject. Echter was het een alleenstaande studie, waarbij de patiëntendata al ter beschikking waren. De aanvraag omtrent de medische ethiek vond reeds plaats. De data werden verzameld uit het onderzoek waarbij ambulante patiënten met een cardiovasculaire pathologie HIIT beoefenden voor minstens vier weken, aan een frequentie van twee tot drie keer per week. De fysieke fitheid (VO_2 piek) werd tweemaal (lees: bij aanvang en na vier tot zeven weken HIIT) gemeten via een maximale cardiopulmonary exercise testing (CPET) [inspanningstest].

Tijdens het onderzoeksproces werden de verkregen data uit 2016, 2017 en 2018 geanalyseerd in het ReGo, op de campus Virga Jesse te Hasselt. Bijgevolg werd er geen nieuw onderzoeksprotocol opgesteld maar was dit een bestaand onderzoeksprotocol binnen de onderzoeksgroep. De klinische setting kan als volgt omschreven worden: de gegevens uit medische patiëntendossiers werden verzameld. Daarna werd de correlatie onderzocht tussen het fenotype van de patiënt bij aanvang van de interventie en de primaire uitkomstmaat *verschil in zuurstofopname piek* (ΔVO_2 piek). Deze analyse werd tot stand gebracht door middel van *JMP® Pro 14.1.0 software*². Om de ervaring te verrijken, woonden de studenten maximale CPET's en HIIT-sessies bij.

² JMP® Pro 14.1.0 Statistical Discovery.™ From SAS. UHASSELT-JMP PRO ON 64BIT. 70161947. (14/09/2019). www.jmp.com.

Inhoudsopgave

1. Abstract	5
2. Inleiding	7
3. Methode	9
3.1. Onderzoeksdesign	9
3.2. Participanten	9
3.2.1. Rekrutering	9
3.2.2. Inclusiecriteria	9
3.2.3. Exclusiecriteria	10
3.2.4. Medische ethiek.....	10
3.3. Proceduresectie	10
3.3.1. Interventie	10
3.3.2. Primaire uitkomstmaat	14
3.3.3. Secundaire uitkomstmaten	18
3.4. Data-analyse.....	18
4. Resultaten	23
4.1. Participanten	23
4.2. Statistische data-analyse.....	23
4.2.1. Lineair regressiemodel.....	23
4.2.2. Univariante correlaties	24
4.2.3. Multivariaat lineair regressiemodel	24
5. Discussie	27
5.1. Hoofdbevindingen	27
5.1.1. Klinische implicaties	27

5.2. Generaliseerbaarheid	28
5.3. Ontoereikende kennis	30
5.4. Limitaties	30
6. Conclusie	33
7. Referentielijst	35
8. Addendum I	
9. Addendum II	
9.1. Inventarisatieformulier	
9.2. Beoordelingsformulier	
9.3. Verklaring op eer	
9.4. Afsprakennota	
9.5. Geheimhoudingsovereenkomst	

1. Abstract

Achtergrond:

Hoog-intense intervaltraining (HIIT) is een relatief nieuwe trainingsvorm die reeds uitgevoerd wordt in verschillende revalidatiecentra. Het is echter niet geweten bij welk fenotype cardiovasculaire patiënt deze trainingsvorm de meeste resultaten boekt, te wijten aan onder meer de variabiliteit van factoren bij patiënten.

Doelstelling:

Er werd onderzocht of het effect van HIIT op *verschil in zuurstofopname piek* (ΔVO_2 piek), de primaire uitkomstmaat, bij cardiovasculaire patiënten even groot is voor verschillende fenotypes.

Participanten:

Achtentwintig cardiovasculaire patiënten met ($n = 22$) en zonder ($n = 6$) coronair vaatlijden, bestaande uit 25 mannen en 3 vrouwen. Ze lijden aan één van de volgende pathologieën: percutane coronaire interventie, complexe chirurgie bij mitralisklepinsufficiëntie via een endoscopische benadering, coronaire bypassoperatie, ablatie of hartfalen met een gereduceerde ejection fraction.

Metingen:

Cardiovasculaire patiënten die gedurende minstens vier weken een HIIT-programma volgden in het Revalidatie- en Gezondheidscentrum (ReGo) werden geanalyseerd. Ze voerden daarnaast minstens tweemaal een maximale cardiopulmonary exercise testing (CPET) [inspanningstest] uit. Verder werd het onderzoek gevoerd op basis van gegevens uit het elektronisch patiëntendossier.

Resultaten:

Het gemiddelde ΔVO_2 piek was $+325.7143$ ml/min. ΔVO_2 piek stijgt met een waarde van 15.84 ml/min indien de *body mass index* (BMI) [verhouding tussen de lichaamslengte en het lichaamsgewicht] steeg met één kg/m². Wanneer de weerstand waaraan er getraind werd tijdens de eerste week van het trainingsprogramma (W_1) steeg met één watt, nam ΔVO_2 piek eveneens toe met een waarde van 2.74 ml/min. Indien de leeftijd daarentegen zou stijgen met

één jaar bij aanvang van de interventie, dan zou ΔVO_2 piek dalen met een waarde van 4.81 ml/min.

Conclusie:

Hoe hoger de leeftijd is bij aanvang van de interventie, hoe groter de kans dat de waarde van ΔVO_2 piek klein zal zijn. Bij de variabelen BMI en W_1 gold net de omgekeerde redenering.

2. Inleiding

“Cardiovasculaire aandoeningen vertegenwoordigen jaarlijks om en bij de 31% van het mondiale mortaliteitscijfer”, aldus de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO)¹. Hiermee vormen ze de grootste oorzaak inzake mortaliteit binnen de westerse wereld (Lancellotti, Ancion, & Pierard, 2017). De meeste cardiovasculaire aandoeningen kunnen voorkomen of gereduceerd worden door middel van preventieve maatregelen¹. Aangezien de zitcultuur zijn opmars kent in onze Westerse samenleving, wordt er binnen de revalidatiewetenschappen veel belang gehecht aan de risicofactor *fysieke inactiviteit* (Owen, Bauman, & Brown, 2009).

De befaamde Amerikaanse non-profit organisatie *American Heart Association*, die de preventie en behandeling van cardiovasculaire aandoeningen onder de loep neemt, plaatst cardiovasculaire revalidatie onder de term *first class recommendations* [aanbevelingen van de eerste graad] (Xie, Yan, Cai, & Li, 2017) (Antman et al., 2004) (Hunt et al., 2005). Cardiovasculaire revalidatie heeft onder meer als doel om VO₂ piek te verhogen tot 100% van de normale individuele waarde (Hansen et al., 2017). VO₂ piek is een surrogaat voor de levensverwachting: wanneer VO₂ piek stijgt met 1.0%, daalt het mortaliteitsrisico met 2.0% (Vanhees, Fagard, Thijs, & Amery, 1995). Het verrichten van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van specifieke fysieke trainingsvormen is essentieel voor de optimalisering van de individuele fysieke fitheid binnen de Vlaamse cardiovasculaire revalidatiesetting.

Een hoeksteen uit de cardiovasculaire behandeling betreft het fysieke trainingsprogramma. “De meest prominente barrière om te sporten is tijdgebrek”³, een efficiënte tijdbesparende trainingsvorm zou hiervoor een oplossing kunnen zijn: hoog-intense interval training (HIIT) (Weston, Wisloff, & Coombes, 2014). HIIT bestaat uit kortdurende piek- (lees: aan een intensiteit boven de anaerobe drempel) en dalintensiteiten (lees: betreft actief herstel) die alternerend aan bod komen. De totale trainingsduur wordt zo ingeperkt, waardoor HIIT een goed alternatief zou kunnen zijn voor langdurige continue training. Een review uit 2016, die de gelijkenissen en verschillen tussen internationale *guidelines* [richtlijnen] omtrent cardiovasculaire revalidatie beschrijft, stelt als conclusie dat HIIT zorgt voor superieure uitkomstmaten inzake VO₂ piek ten aanzien van laag- tot matig intense continue training (lees: tot op heden de standaardbehandeling) (Price, Gordon, Bird, & Benson, 2016). Er zijn echter

recent meta-analysen voor handen die deze stelling weerleggen. Wanneer het totale energieverbruik voor beide groepen gelijk wordt gesteld, is er geen superioriteit meer aanwezig (Gomes Neto et al., 2018).

Het aantal publicaties omtrent HIIT neemt de laatste jaren exponentieel toe (Foster et al., 2015) maar HIIT is tot op heden (nog) niet geïmplementeerd in de huidige internationale voorschriften omtrent cardiovasculaire revalidatie. Een reden hiervoor is de grote variabiliteit in verandering van VO₂ piek ten gevolge van een HIIT-programma (Xie et al., 2017). Ook de medische veiligheid is hiervoor een verklaring, aangezien deze tot op heden nog niet grondig onderzocht werd. De meta-analyse van Xie et al. uit 2017 vergelijkt 21 onafhankelijke gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken met elkaar, die op hun beurt telkens een HIIT-programma vergelijken ten aanzien van een continue trainingsprogramma (Xie et al., 2017). De heterogeniteit tussen de studies is gekwantificeerd door I²-statistiek en bedraagt 60% (Xie et al., 2017). Dit is een aanzienlijk hoge waarde (Scholten, 2014). Dezelfde resultaten werden gevonden in een meta-analyse van Gomes-Neto et al. uit 2017. Hierbij worden 11 publicaties vergeleken met elkaar (Gomes-Neto et al., 2017). Bij welke patiëntengroepen en/of bij welk fenotype-patiënt deze variabiliteit de bovenhand neemt is tot nog toe onduidelijk (zie ook: masterproef deel 1). Daarnaast zijn er totnogtoe onvoldoende gegevens ter beschikking over de prevalentie van HIIT binnen de cardiovasculaire revalidatiesetting.

Het doel van de masterproef is om een antwoord te bieden op de volgende onderzoeksvraag: *“Cardiovasculaire patiënten vertoonden een heterogeen profiel inzake fysieke fitheid na een HIIT-programma: welk fenotype had het meeste baat bij HIIT?”*. De hypothese van deze studie luidt als volgt: *“Ondanks het feit dat HIIT de afgelopen jaren veelbelovende resultaten toonde, heeft niet iedere cardiovasculaire patiënt evenveel baat bij deze trainingsvorm.”* (Xie et al., 2017). Het is van cruciaal belang om onderzoek te verrichten naar de effecten van fysieke activiteit. Zo kunnen er specifieke resultaten bekomen worden voor elk fenotype binnen de groep van cardiovasculaire patiënten, waardoor ze aan de hand van een individueel trainingsprogramma op maat kunnen revalideren.

3. Methode

3.1. Onderzoeksdesign

Dit is een retrospectieve observationele studie, die uitgevoerd werd in het ReGo te Hasselt (op de afdeling cardiovasculaire revalidatie) in België. Alle data van de patiënten waren afkomstig uit de volgende periode: van januari 2016 tot en met december 2018. Deze data werden geëxtraheerd (lees: door middel van gescande individuele patiëntenfiches en risicoprofielen enerzijds en het intern elektronisch patiëntendossier *GEMS* anderzijds) en geanalyseerd door twee onafhankelijke studenten (cfr. infra: addendum, figuur 1, 1 bis en 2).

3.2. Participanten

3.2.1. Rekrutering

Er vond geen rekruteringsoproep voor het onderzoek plaats. De gegevens die verder geanalyseerd werden, omvatten data van patiënten die gediagnosticeerd werden met een welbepaalde cardiovasculaire aandoening (cfr. infra: indicaties voor terugbetaling cardiovasculaire revalidatie in België) en nadien in het ReGo gerevalideerd hadden.

3.2.2. Inclusiecriteria

De data van patiënten die leden aan cardiovasculaire aandoeningen en tevens een revalidatieprogramma volgden in het ReGo tijdens de periode van januari 2016 tot en met december 2018 werden geïncludeerd. De huidige indicaties (lees: volgens het koninklijk besluit uit 1996)⁸ voor de terugbetaling van 45 sessies binnen de multidisciplinaire cardiovasculaire revalidatie zijn de volgende: acuut myocard infarct, coronary artery bypass grafting [overbruggingsoperatie], percutane endovasculaire interventies voor het hart of de coronairen, chirurgie voor een congenitale of verworven hart- en/of klepaandoening en cardiogene myopathie met een dysfunctie van het linker ventrikel (lees: hartfalen met een gereduceerde ejectiefractie)^{4,8}. Een uitzondering hierop zijn hart- en/of longtransplantaties, aangezien er hiervoor 90 sessies ter beschikking worden gesteld. Daarbovenop dient de patiënt gehospitaliseerd te zijn geweest. Er is telkens een ziekenhuis verbonden aan de desbetreffende cardiovasculaire revalidatiesetting.

Er diende een HIIT-protocol opgenomen te zijn geweest in het trainingsschema dat de patiënten minstens gedurende vier weken doorlopen hadden. De fysieke fitheid moest

vervolgens minstens tweemaal (lees: bij aanvang van de HIIT-interventie en na vier à zeven weken HIIT) gemeten zijn door middel van een maximale CPET gedurende de revalidatieperiode. Ook dit was een vereiste om tot de inclusiegroep opgenomen te worden. Wanneer de patiënten tijdens de eerste en de tweede maximale CPET een respiratoire coëfficiënt hadden die gelijk aan of groter was dan 1.10 werden ze tevens geïnccludeerd. Al deze inclusiecriteria (cfr. supra) waren cumulatief.

3.2.3. Exclusiecriteria

Indien er voor patiënten ontoereikende informatie terug te vinden was in *GEMS* werden ze op basis hiervan geëxcludeerd. Dit was eveneens het geval wanneer er geen individuele trainingsfiches met beschrijving van het HIIT-protocol werden teruggevonden (cfr. infra: addendum, figuur 1 en 1 bis).

3.2.4. Medische ethiek

Alle patiënten tekenden een informed consent [geïnformeerde toestemming] waarvan de goedkeuring dateert van 9 september 2016. Zo werden ze op een transparante wijze geïnformeerd over de voorgestelde behandeling. Hierbij gaven ze eveneens de toestemming om hun persoonlijke gegevens te laten verzamelen en gebruiken voor wetenschappelijke doeleinden. Eén van de belangrijkste voorwaarden die hierbij in acht genomen werd was anonimiteit. Het nummer van de aanvraag bij de ethische commissie, die verbonden is aan het Jessa ziekenhuis te Hasselt, was de volgende: B243201629466. De naam van de studie is “The quality of life study” [Het kwaliteit van leven onderzoek].

3.3. Proceduresectie

3.3.1. Interventie

De patiënten volgden idealiter 45 revalidatiesessies ten gevolge van hun cardiovasculaire aandoening. Deze werden hoofdzakelijk ingevuld door kinesithérapie (lees: sessies die gevolgd werden bij andere disciplines binnen het ReGo telden ook mee als zijnde één volwaardige sessie). Al de sessies dienden binnen zes maanden benut te worden. Zo werden ze steeds gedeeltelijk terugbetaald door het ziekenfonds. Er werd twee- tot driemaal per week getraind, al raadde het ReGo zelf driemaal per week aan. Ook werden er vrijblijvende infosessies aangeboden omtrent hartvriendelijke voeding en medische informatie, omgaan met een

hartziekte en inleiding in de ontspanningstraining, “blijf in beweging” en een reanimatieles. Op deze manier werden de patiënten optimaal ingelicht.

Tijdens de allereerste sessie maakten de patiënten kennis met begeleiders uit de verschillende in het ReGo aanwezige disciplines: kinesitherapeut, sociaal verpleegkundige, psycholoog, cardioloog en diëtiste. Iedere patiënt had tevens een strak individueel tijdschema: ze kregen telkens ongeveer tien à vijftien minuten om een begeleider uit iedere discipline op individuele basis te ontmoeten. Er werd dan ook een kleine discipline-specifieke anamnese afgenomen waardoor het individuele risicoprofiel van de patiënt duidelijk in kaart gebracht kon worden. Dit profiel beoordeelde verschillende factoren namelijk: start VO₂ piek uitgedrukt in ml/min, rookstatus, cholesterol (lees: totaal, hoge-densiteit-lipoproteïne, lage-densiteit-lipoproteïne, triglyceriden en C-reactief proteïne) uitgedrukt in milligram per deciliter, bloeddruk uitgedrukt in millimeter kwikdruk (mmHg), *body mass index*, oftewel BMI [verhouding tussen de lichaamslengte en het lichaamsgewicht] uitgedrukt in lichaamsgewicht over lichaamslengte kwadraat, middelomtrek in centimeter, het al dan niet hebben van diabetes (lees: type I of II, nuchtere glycemie in milligram per deciliter en HbA1c-gehalte in millimol per deciliter), de hoeveelheid lichaamsbeweging of sport, het stressniveau, de leeftijd, het geslacht, de aandoening en de mate van aanwezigheid van erfelijkheid (cfr. infra: addendum, figuur 2).

Enkel bij de kinesitherapeut werden er 30 minuten voorzien, aangezien de patiënten de beschikbare oefentoestellen reeds mochten uittesten. De kinesitherapeut nam tevens een korte anamnese af en noteerde alle noodzakelijke gegevens die van belang zouden zijn tijdens het revalidatieproces op de individuele patiëntenfiche. De volgende factoren zijn terug te vinden op deze fiches: de verwijzer, de patiëntensticker met administratieve gegevens, de indicatie, de einddatum van het dossier, de geboortedatum, de startdatum, de revalidatiecode, het risicoprofiel, het huidige medicatiegebruik, klachten voor en na de ingreep, status van de ademhalingsbeleving, status van de eventueel aanwezige wonde, status van oedeem, het al dan niet hebben van diabetes mellitus, afspraken bij andere disciplines en informatiesessies, de bloeddruk en de hartfrequentie bij aanvang en op het einde van iedere sessie kinesitherapie, de data waarop de sessies plaatsvonden, de verschillende trainingsmodaliteiten, de trainingsintensiteiten en tot slot gegevens omtrent de twee

maximale CPET's (cfr. infra: addendum, figuur 1 en 1 bis).

De patiënten ondergingen een eerste maximale CPET na gemiddeld vijf trainingssessies. Op basis hiervan werd hun trainingsprogramma bepaald of bijgesteld. Verder werden ze op basis van de behaalde maximale VO_2 -gegevens ingedeeld in drie groepen:

- Indien de maximale VO_2 kleiner of gelijk was aan tien ml/kg/min kregen de patiënten zeven weken lang laag-intense intervaltraining (LIIT). De duur van een LIIT-sessie werd individueel bepaald. Na zeven weken trainen werd er een maximale CPET uitgevoerd. Dit programmatype zal niet verder besproken worden, aangezien dit niet relevant is voor dit onderzoek.
- Indien de maximale VO_2 tussen tien en achttien ml/kg/min was, kregen de patiënten gedurende zeven weken matige continue training (MCT).
- Indien de maximale VO_2 -waarde groter of gelijk was aan achttien ml/kg/min, kregen de patiënten gedurende zeven weken matige continue training (MCT).

Na zeven weken trainen werd er een tweede maximale CPET uitgevoerd. Patiënten die tijdens deze CPET een maximale VO_2 hadden die lager of gelijk was aan tien, traiden de daaropvolgende zeven weken (lees: week zeven tot week 14) in functie van het LIIT-protocol. Indien de patiënten een maximale VO_2 -waarde hadden tussen tien en achttien ml/kg/min tijdens deze tweede maximale CPET, werd er tijdens de daaropvolgende zeven weken getraind in functie van het MCT-protocol. Patiënten met een maximale VO_2 hoger of gelijk aan achttien, traiden de daaropvolgende zeven weken in functie van het HIIT-protocol. Na afronding van het volledige trainingsprogramma werd er idealiter een laatste maximale CPET afgenomen (cfr. infra: addendum, figuur 3).

Elke trainingssessie startte met een algemene opwarming van 5 tot 10 minuten (lees: volgens een L-MICT principe). Hiervoor werd er echter geen standaardprotocol gebruikt aangezien de patiënten zelf hun opwarmingsintensiteit mochten bepalen. De patiënten konden bovendien steeds zelf bepalen in welke volgorde ze de verschillende toestellen gebruikten (hetzij de

loopband, de fiets of de armfiets). Sommige patiënten namen tevens krachttraining op in hun programma. Dit gebeurde steeds in overleg met de aanwezige kinesitherapeuten. Het bepalen van de trainingsintensiteiten tijdens de kern van de trainingssessie waarbij er HIIT werd uitgevoerd, gebeurde op basis van informatie van een review uit de *European Journal of Preventive Cardiology* (Vanhees et al., 2012). Op het einde van de training was er een korte cooling-down voorzien van 5 tot 10 minuten. Ook hier werd er geen gestandaardiseerd protocol gebruikt. Voor en na de trainingssessie werden de bloeddruk en het hartritme steeds nagegaan door de kinesitherapeuten. Patiënten met een HIIT-protocol bepaalden na het fietsen tevens hun Borg Rating of Perceived Exertion-score (lees: een subjectieve beoordelingsschaal van 0 tot 10, die de perceptie van de bewegingsbelasting nagaat), tijdens iedere trainingssessie. Doorgaans werden de intensiteiten opgevolgd en opgebouwd op basis van de wattages die terug te vinden waren op de trainingstoestellen zelf. Een uitzondering hierop zijn patiënten met een implanteerbare cardioverter defibrillator (ICD). In deze situatie werden de intensiteiten weergegeven aan de hand van de hartfrequenties. De patiënten die trainten volgens het MCT-protocol trainten 30 minuten lang aan dezelfde intensiteit (lees: exclusief opwarming en cooling-down). Tijdens dit protocol werd de intensiteit (gebaseerd op de wattages) zo opgebouwd dat deze gedurende vier à zes weken van de aerobe naar de anaerobe drempel gestegen was.

De intensiteit van het HIIT-protocol werd telkens na twee weken verhoogd. Hierbij werd er tevens gekeken naar de fysieke fitheid van de patiënt zelf. Het HIIT-protocol werd steeds uitgevoerd op de fiets. Echter trainten deze patiënten daarnaast ook op de loopband en de armfiets, door middel van MCT. De trainingsintensiteiten werden patiënt-specifiek bijgesteld. De eerste twee weken duurde het totale HIIT-programma 26 minuten. Het programma startte zoals elke training met een algemene opwarming. Hierna begon de patiënt gedurende 2 minuten aan de piekintensiteit, waarna de dalintensiteit volgde van 1 minuut. Dit proces werd herhaald tot de patiënt 26 minuten gefietst had. In totaal had de patiënt dus vier keer 2 minuten gefietst aan de piekintensiteit en vier keer 1 minuut aan de dalintensiteit. In week drie en vier van het HIIT-protocol duurde het programma 32 minuten. Tijdens deze twee weken werd er in totaal zes keer afwisselend gefietst op de piek- en dalintensiteiten. Tijdens de laatste twee weken van het HIIT-programma werd er acht keer aan de piekintensiteit gefietst, waarna er zeven keer een dalintensiteit volgde. Na de achtste piekintensiteit volgde

de cooling-down. De wattages waaraan gefietst werd, waren patiënt-specifiek afhankelijk van de gegevens die verkregen werden met de maximale CPET. Algemeen kan gesteld worden dat de dalintensiteit 20% lager ligt dan het wattage waaraan er gefietst werd tijdens de eerste ventilatoire drempel. De piekintensiteit ligt 5% hoger dan het wattage waaraan gefietst werd wanneer de tweede ventilatoire drempel behaald werd (cfr. infra: addendum, tabel 1).

3.3.2. Primaire uitkomstmaat

De primaire uitkomstmaat is het verschil in de intervalvariabele VO_2 piek, oftewel ΔVO_2 piek. Hierbij werd het verschil gemaakt tussen de VO_2 piek bij aanvang van de behandeling (start VO_2 piek) en op het einde van de behandeling (lees: idealiter na 12 weken). Zo kan er nagegaan worden of het HIIT-programma effectief was. Met andere woorden: “Indien ΔVO_2 piek een grote waarde aannam was er een groot verschil aanwezig tussen de eind- en begin VO_2 piekwaarde. De patiënt had nu een stijging van de fysieke fitheid”. Deze grootheid wordt uitgedrukt in milliliter per minuut (ml/min) en het schaalniveau kan geplaatst worden onder rationiveau. ΔVO_2 piek is een continue x-variabele en werd gemeten aan de hand van de maximale CPET.

De CPET's werden uitgevoerd op een fietsergometer met behulp van het toestel *MasterScreen CPX ergospirometrie*. Dit meetinstrument wordt overigens beschouwd als betrouwbaar en valide (Carter, Jones, & Jeukendrup, 2002). Alvorens de metingen van start gingen werden er routinematig eerst vier elementen nagegaan⁵:

- De toestellen werden gekalibreerd door de onderzoeker⁵.
- De onderzoeker informeerde de patiënt over de te volgen procedure van de test, alsook over de doeleinden ervan⁵.
- De patiënt diende zijn of haar medicatie zoals gewoonlijk in te nemen⁵.
- De patiënt was niet nuchter bij aanvang van de test⁵.

Tijdens de CPET's werden verschillende parameters nauwgezet opgevolgd, met name:

- De intensiteit, uitgedrukt in wattage, door middel van *MasterScreen CPX ergospirometrie*.
- Hartfrequentie, uitgedrukt in aantal slagen per minuut, en –ritme door middel van een 12-lead-elektrocardiogram *Kiss*.
- Bloeddruk, uitgedrukt in mmHg, door middel van een automatische bloeddrukmeter *Kiss*.
- Ventilatie (uitgedrukt in milliliter per minuut), ademhalingsfrequentie (uitgedrukt in aantal teugen per minuut) en teugvolume (uitgedrukt in liter) werden bepaald door middel van indirecte calorimetrie *Jaeger MS CPX*.
- Respiratoire gasanalyse: VO_2 - en VCO_2 -waarden, beiden uitgedrukt in milliliter per minuut, door middel van indirecte calorimetrie *Jaeger MS CPX*. Bijgevolg kon de respiratoire coëfficiënt (RQ) berekend worden met behulp van de volgende formule: $\frac{VCO_2}{VO_2}$. Verder werden enerzijds de equivalenten voor zuurstof (EqO_2) en koolstofdioxide ($EqCO_2$) gemeten en anderzijds de eind-tidale zuurstofspanning ($PETO_2$) en koolstofdioxidespanning ($PETCO_2$). Deze laatste parameters (lees: $PETO_2$ en $PETCO_2$) geven de aanwezige gassen in het masker weer op het einde van de expiratie. Ze vormen met andere woorden een indirecte representatie van de arteriële bloedgaswaarden.
- Saturatie door middel van een pulsoximeter van het merk *NONIN PureSAT*. Dit toestel verrichtte een constante aanhoudende meting tijdens de CPET.

Zoals eerder vermeld werd de maximale CPET tweemaal afgenomen tijdens de revalidatieperiode (cfr. supra). De procedure van een maximale CPET verliep als volgt:

Procedure pre-CPET

De patiënt werd verzocht om op de behandeltafel te liggen (lees: ruglig) gedurende twee minuten. Na deze twee minuten werd er een elektrocardiogram in rust gemaakt. De patiënt lag hierbij nog steeds in ruglig op de behandeltafel (cfr. infra: addendum, figuur 4 voor locaties elektroden). Vervolgens werd er aan de patiënt gevraagd of hij/zij zich op de fietsergometer wou positioneren, zonder te pedaleren (cfr. infra: addendum, figuur 5 en 5 bis). De onderzoeker nam de Borg Rating of Perceived Exertion-score (lees: op een schaal van 0 tot 10) tweemaal af, zowel inzake het ademhalingsstelsel (lees: dyspneu) als spiervermoeidheid (lees: voornamelijk betrekking op het onderste lidmaat). Op de fiets werd er driemaal een spirometrie afgenomen door de onderzoeker. De beste waarde werd vervolgens weerhouden. Op die manier kon de één-seconde-waarde (ESW) nagegaan worden, alsook de maximale vrijwillige ventilatie (MVV) via de volgende formule: $37.5 * ESW = MVV^6$. Ook werden de ventilatie (VE), het zuurstofverbruik (VO_2) en RQ geëvalueerd gedurende twee minuten, wanneer de patiënt zich op de fiets had gepositioneerd zonder te pedaleren⁵. Tot slot werd de patiënt gedurende één minuut op de fiets gepositioneerd, zonder te pedaleren. Daarna ging de patiënt één minuut lang fietsen zonder fietsweerstand. Vervolgens begon de eigenlijke fietsproef met een opbouwende fietsweerstand.

Procedure tijdens de maximale CPET

Het progressief opbouwende fietsprotocol werd bekomen door middel van de toepassing van volgende drie formules toe te passen: $(6 * \text{gewicht in kilogram}) + 150 = VO_2 \text{ rust}$ uitgedrukt in ml/min; $(\text{lengte in centimeter} - \text{leeftijd in jaren}) * 20$ (bij mannen) of 14 (bij vrouwen) = $VO_2 \text{ piek}$ uitgedrukt in ml/min; $\frac{VO_2 \text{ piek} - VO_2 \text{ rust}}{100} = \text{de fietsweerstand}$ uitgedrukt in wattage waarmee het protocol stapsgewijs opgedreven werd. Op die manier was het protocol steeds geïndividualiseerd. De patiënt werd geacht om een constant toerental van 60 omwentelingen per minuut te trappen gedurende de hele test. Verder werd de VO_2 geëvalueerd doorheen de test, deze zou het volgende verloop moeten hebben: $(12 * \text{fietsweerstand in wattage}) + (3.5 * \text{lichaamsgewicht in kilogram})^5$. De CPET werd als positief beschouwd wanneer de patiënt in minstens twee van de volgende parameters een maximale waarde had

behaald: de maximale hartfrequentie (overschrijding van de formule: $220 - \text{leeftijd in jaren}$), het ademhalingsreserve (kleiner dan 20%) en de RQ (groter dan 1.10).

Absolute indicaties om de test te beëindigen werden tijdens de test nauwgezet opgevolgd. Deze waren⁵:

- Een acuut coronair syndroom (lees: ST-segment elevatie van meer dan 1 millimeter), met ernstige typische angina-klachten⁵.
- Ventriculaire tachycardie of ernstige atrioventriculaire geleidingsstoornissen⁵.
- Een abnormaal verloop van de systolische bloeddruk: geen stijging (lees: minder dan 20 mmHg) of een daling (lees: meer dan 20-30 mmHg)⁵.
- Desaturatie: zuurstofsaturatie (SaO₂) minder dan 80%⁵.
- Klinische, cardiale, en/of respiratoire intolerantie waarbij de patiënt één van de volgende symptomen vertoont: bleekheid, cyanose, hypothermie of verwardheid⁵.
- Technische problemen die zich mogelijk voordeden⁵.
- De patiënt die zelf vraagt om de CPET te beëindigen⁵.

Procedure post-CPET

De patiënt werd verzocht om na de CPET een actieve herstelfase te doen, deze betreft: twee tot zes minuten pedaleren aan een intensiteit van nul watt, of een uiterst laag wattage (lees: persoon-afhankelijk). De onderzoeker evalueerde tijdens de herstelfase de volgende parameters: het electrocardiogram in zijn geheel (lees: hartfrequentie, hartritmestoornissen, enzovoort...), de bloeddruk, de saturatie en de ventilatie. Verder nam de onderzoeker de Borg Rating of Perceived Exertion-score nogmaals af (lees:

zowel voor dyspneu als voor spiervermoeidheid) en vroeg hij/zij naar symptomen.

De parameters (cfr. supra) werden gedurende de hele testperiode geëvalueerd en vergeleken, zowel in rust, tijdens de test, alsook na de test.

3.3.3. Secundaire uitkomstmaten

Als secundaire uitkomstmaten werd er gekozen voor het gebruik van zuurstofopname aan de aerobe en anaerobe drempel, het maximale wattage en de verschillende patiëntenkarakteristieken. Het schaalniveau van de zuurstofopname aan de aerobe en anaerobe drempel kan geplaatst worden onder rationiveau, net zoals het maximale wattage. De patiëntenkarakteristieken konden grotendeels ook geplaatst worden onder het rationiveau maar daarentegen waren er ook categorische karakteristieken aanwezig die onder het nominale niveau geplaatst werden. De volgende specifieke karakteristieken zullen geanalyseerd worden: start VO₂ piek uitgedrukt in ml/min, rookstatus, cholesterol (lees: totaal, hoge-densiteit-lipoproteïne, lage-densiteit-lipoproteïne, triglyceriden en C-reactief proteïne) uitgedrukt in milligram per deciliter, gemiddelde bloeddruk bij aanvang uitgedrukt in mmHg (lees: deze werd berekend door middel van de eerste drie bloeddrukwaarden), gewicht (lees: *body mass index*, oftewel BMI) [verhouding tussen de lichaamslengte en het lichaamsgewicht], het al dan niet hebben van diabetes (lees: type I of II, nuchtere glycemie in milligram per deciliter en HbA1c-gehalte in millimol per deciliter), lichaamsbeweging of sport, stressniveau, leeftijd, geslacht, aandoening en mate van erfelijkheid. Deze zullen geëxtraheerd worden uit de individueel opgelijste risicoprofielen en de patiëntenfiches. De waarden van de aerobe en anaerobe drempels staan vermeld op de patiëntenfiches. Echter hebben we deze drempels via GEMS bepaald, aangezien deze schatting nauwkeuriger is (cfr. infra: addendum, figuur 1 en 1 bis).

3.4. Data-analyse

Allereerst werd er een kenmerkentabel opgesteld in Excel, deze bevatte de patiëntenkarakteristieken bij de start van de revalidatie. De gegevens werden als één geheel geanalyseerd, er werd dus geen gebruik gemaakt van groeperingen. De data werden daarna geanalyseerd in het statistisch softwarepakket *JMP® Pro 14.1.0 software²*.

Vervolgens werd er een descriptieve analyse uitgevoerd door middel van de Shapiro-Wilk test⁹. Er vond steeds een tweezijdige toets plaats, waarbij het verwerpingsgebied (α) de waarde 0.05 bedroeg (lees: oftewel 5%). De nulhypothese (H_0) nam de volgende stelling aan: de data vertonen een normale verdeling. Indien α groter was dan 0.05 werd deze H_0 niet verworpen en vertoonde de data bijgevolg een normale verdeling.

Indien de data normaal verdeeld was, werd er gebruik gemaakt van een parametrische test: 1 steekproef t-test⁷ (Portney, 2014; Scholten, 2014). Wanneer de data een niet-normale verdeling vertoonden, werd deze eerst getransformeerd door middel van een log-transformatie. Zo konden er toch parametrische testen uitgevoerd worden om ΔVO_2 piek na te gaan. Hierdoor daalde de variabiliteit en werd het aantal outliers [uitschieters] gereduceerd wat zorgde voor een sterker statistisch model. Wanneer de data na de logtransformaties echter nog steeds niet normaal verdeeld waren, werd er een non-parametrische test gebruikt: Wilcoxon signed-rank test⁷ (Portney, 2014; Scholten, 2014). Tot slot was de H_0 steeds: "De gegevens zijn significant verschillend van nul". Elke variabele werd tevens tweezijdig getest, aangezien het verloop onbekend was.

Verder werden de volgende drie modelassumpties nagegaan vooraleer het lineair regressiemodel toegepast werd op de gegevens: de gemiddelde respons verloopt lineair als functie van de covariaten, er is een constante variantie van de residuen en de residuen zijn normaal verdeeld met gemiddelde nul⁷ (Portney, 2014; Scholten, 2014). Uiteindelijk waren de residuen van VO_{2p1} en VO_{2p2} niet normaal verdeeld, met een respectievelijke p-waarde van 0.0059 en 0.0182. De lineariteit werd bij beiden grafisch nagegaan en voldeed aan de voorwaarden. Verder waren de residuen niet homoscedastisch bij beide parameters met een p-waarde die telkens kleiner was dan 0.0001. Het lineair regressiemodel werd vervolgens toegepast. Echter dienden de resultaten van dit model met voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden aangezien niet alle modelassumpties voldaan waren.

Vervolgens werd er onderzocht of er al dan niet univariate correlaties aanwezig waren. Zo werd er nagegaan of er überhaupt een verband was tussen elke afzonderlijke x-variabelen bij aanvang van de interventie en de primaire uitkomstmaat, ΔVO_2 piek. Verder werden specifiek

de kortetermijneffecten van het HIIT-programma nagegaan. Voor de data waar er voorheen een 1 steekproef t-test uitgevoerd werd, zal er nu de parametrische Pearson correlation coefficient⁷ (r) toegepast worden (Portney, 2014; Scholten, 2014). De Spearman's rank correlation coefficient⁷ (ρ) of kortweg Spearman's rho⁷ werd nagegaan wanneer de data in een ander stadium geanalyseerd werd aan de hand van een niet-parametrische Wilcoxon signed Rank test (Portney, 2014; Scholten, 2014).

De significante univariate correlaties werden eerst gelogtransformeerd alvorens de drie modelassumpties nagegaan werden. De drie correlaties voldeden aan de assumptie omtrent lineariteit. Echter voldeed de assumptie homoscedasticiteit enkel voor de parameter *leeftijd* volgens de Brown-Forsythe test met een p-waarde van 0.1585. BMI en W_1 waren niet homoscedastisch met een respectievelijke p-waarde van < 0.0001 en 0.0019. Tot slot moest de normaliteit niet meer nagegaan worden aangezien er bij aanvang een logtransformatie werd doorgevoerd die de potentiële invloeden van outliers [uitschieters] op ΔVO_2 piek normaliseerde. Echter blijft er een tweestrijd voorhanden: het multivariaat lineair regressiemodel verliest namelijk statistische power [evidentiegraad] wanneer de variabelen gelogtransformeerd worden (Portney, 2014; Scholten, 2014).

Voor elke significante univariate correlatie werd er een multivariaat lineair regressiemodel toegepast. Dit model betreft een combinatie van lineaire regressie en ANOVA (lees: analyse van variantie). De respons variabele (y) is hier continu en betreft ΔVO_2 piek, de verklarende variabelen (x) kunnen hier zowel een numeriek als een niet-numeriek karakter vertonen (lees: in dit geval bevatten de x -variabelen enkel numerieke continue gegevens). Vervolgens kon dit multivariate model het verloop van de y -variabele (ΔVO_2 piek) voorspellen in functie van de x -variabelen. Op die manier werd er nagegaan wat onafhankelijk de progressie in VO_2 piek door HIIT voorspelde. In tegenstelling tot de univariate correlaties voerde dit model echter wel correcties door per variabele. Een fictief voorbeeld: "Indien de leeftijd stijgt, is ΔVO_2 piek significant", het model zal nu corrigeren voor de fysieke fitheid van de patiënten aangezien niet de leeftijd maar wel ΔVO_2 piek een predictief karakter heeft. Vooraleer het desbetreffende multivariate model toegepast kon worden, werden eerst de volgende drie modelassumpties weer nagegaan: lineariteit, homoscedasticiteit en normaliteit⁷ (cfr. supra)

(Portney, 2014; Scholten, 2014).

4. Resultaten

4.1. Participanten

In totaal werden er 1274 patiëntengegevens geanalyseerd: 452 uit 2016, 431 uit 2017 en 391 uit 2018. Vierhonderdzesenvieftig patiënten uit het jaartal 2016 werden geëxcludeerd omdat ze geen HIIT in hun interventie opgenomen hadden. Dit gold ook voor 215 patiënten uit 2017 en 94 patiënten uit 2018. Als gevolg hiervan bleven er nog 519 patiënten over. Hiervan hadden er 308 patiënten een HIIT-protocol dat korter was dan vier weken. Verder bleek dat er van deze overige 211 patiënten, 121 waren waarvan er slechts gegevens van één CPET ter beschikking werd gesteld. Bij de overige 90 patiënten werden er 53 geëxcludeerd op basis van het feit dat er voor deze groep geen maximale CPET-resultaten bekomen werden, acht omdat er ontoereikende informatie terug te vinden was in *GEMS* en één vanwege het niet terug vinden van de individuele trainingsfiches. Zo bleven er 28 patiënten over die verder geanalyseerd werden (cfr. infra: addendum, figuur 6).

De patiëntkarakteristieken werden onderverdeeld in vier categorieën: algemene eigenschappen, medicatie, CPET-gegevens en parameters aangaande het trainingsprogramma (cfr. infra: addendum, tabel 2, 3, 4 en 5).

4.2. Statistische data-analyse

4.2.1. Lineair regressiemodel

Het HIIT-programma had op korte termijn gemiddeld genomen een positief effect op de fysieke fitheid. Dit bleek uit de tabel van analysis of variance, waar er een effect zichtbaar was van minstens één van de volgende variabelen: VO_2 piek aan de start en/of VO_2 piek aan het einde van het HIIT-programma. De p-waarde nam hierbij de volgende waarde aan: <0.0001 . Het kwadraat van de correlatiecoëfficiënt (r^2) uit de tabel summary of fit gaf vervolgens weer dat 100% van de variatie in ΔVO_2 piek verklaard werd door de VO_2 piek die behaald werd aan de start van de interventie en/of door de VO_2 piek die behaald werd aan het einde van de interventie. Het gemiddelde ΔVO_2 piek was $+325.71$ ml/min, met een interindividuele variantie van 403.14 ml/min. De parameter VO_2 piek steeg gemiddeld met 33.25% als gevolg van het trainingsprogramma. Deze kortetermijneffecten werden zichtbaar gesteld in de figuur die het individueel verloop van VO_2 piek duidelijk weergeeft (cfr. infra: addendum, figuur 7).

Hierbij werd er een lineair regressiemodel toegepast op de start VO₂ piek enerzijds en de VO₂ piek aan het einde van de doorlopen interventie anderzijds, bij iedere patiënt. Op de y-as is de hoeveelheid VO₂ piek terug te vinden in de eenheid milliliter per minuut (ml/min). Op de x-as staan twee waarden: VO₂ piek 1, oftewel de VO₂ piek bij aanvang van het HIIT-programma, en VO₂ piek 2 die de VO₂ piekwaarde op het einde van het HIIT-programma weergeeft (lees: na vier à zeven weken trainen). Iedere rechte stelt hier een andere cardiovasculaire patiënt voor.

4.2.2. Univariate correlaties

Bij drie x-variabelen werd er een significante correlatie gevonden met de y-variabele Δ VO₂ piek. De Pearson correlation coefficient (r) vertoonde bij de x-variabele BMI een significante p-waarde (0.0187), wat een aanwezige correlatie weerspiegelt. De correlatie was tevens positief en had een waarde van 0.44. Ook x-variabele W_1 vertoonde een significante positieve Pearson correlation coefficient (r). De p-waarde bedroeg hier 0.0140 en de grootte van de correlatie had een waarde van 0.46. Tot slot vertoonde de x-variabele leeftijd als enige een significante negatieve Spearman's rank correlation coefficient (ρ), met een p-waarde van 0.0282 en een correlatiegrootte van -0.41.

4.2.3. Multivariaat lineair regressiemodel

Na de modelassumpties na te gaan, werd het uiteindelijke model toegepast. Zo kon de impact van elke afzonderlijke x-variabele op Δ VO₂ piek bekeken worden. Elke afzonderlijke x-variabele had klaarblijkelijk een zekere impact op de primaire uitkomstmaat, aangezien de resultaten allen significant waren. Deze statistische analyse gaf weer dat leeftijd de enige x-variabele was met een negatieve impact op de delta VO₂ piek.

Indien de leeftijd zou stijgen met één jaar bij aanvang van de interventie, dan zou Δ VO₂ piek dalen met een waarde van 4.81 ml/min. De BMI van de patiënten en W_1 hadden daarentegen beide een positieve impact op Δ VO₂ piek. Zo stijgt Δ VO₂ piek met een waarde van 15.84 ml/min indien de BMI steeg met één kg/m². Wanneer de weerstand waaraan getraind werd tijdens de eerste trainingsweek steeg met één watt, nam Δ VO₂ piek eveneens toe met een

waarde

van

2.74

ml/min.

5. Discussie

5.1. Hoofdbevindingen

Uit het voorgaande onderzoek kwam de volgende bevinding tot stand: *“Hoe hoger de leeftijd was bij aanvang van de interventie, hoe groter de kans was op kleinere ΔVO_2 piek-waarden.”*. Daarnaast konden er ook bevindingen gedaan worden omtrent de variabelen BMI en W_1 . Bij deze variabelen gold net de omgekeerde redenering: *“Hoe hoger de BMI of W_1 was bij aanvang van de interventie, hoe lager de kans was op kleinere ΔVO_2 piek-waarden.”*.

5.1.1. Klinische implicaties

Leeftijd

Tijdens inspanning komen verschillen tussen jongere en oudere individuen op de voorgrond te staan aangezien het lichaam in deze situatie een fysiologische stressprikkel ervaart en de uitdaging erin bestaat om de homeostase steeds te vrijwaren (Strait & Lakatta, 2012). Leeftijd heeft een effect op verschillende parameters: zuurstofverbruik, het verschil in de arteriële en veneuze zuurstofhoeveelheid, cardiac index [cardiale output per m^2 lichaamsoppervlakte] (Carlsson et al., 2012), hartfrequentie, ejectionfractie, hoeveelheid catecholamines in het bloed en cardiale en veneuze respons op β -adrenerge stimulatie (Strait & Lakatta, 2012). Al deze voorgaande parameters zullen dalen naarmate de leeftijd stijgt, met uitzondering van de parameter “concentratie aan catecholamines in het bloedplasma”: deze waarde zal echter stijgen (Strait & Lakatta, 2012).

De fysiologie hieromtrent en de betekenissen achter deze veranderingen kunnen gevonden worden in de formule van Fick (Maeda et al., 2018):

$$VO_2 \text{ piek} = \text{cardiale output} * (\text{zuurstofgehalte in arterieel bloed} - \text{zuurstofgehalte in veneus bloed})$$

Als gevolg van deze fysiologische verandering die zich voordoen bij het ouder worden, zal er een algemene progressieve daling zijn van de fysieke fitheid, oftewel VO_2 piek. Dit degressieve verloop vangt aan rond de leeftijd van 20 à 30 jaar en zal per decennia met 10% verder

afnemen (Fleg & Lakatta, 1988).

BMI

Relatief bekeken hebben individuen met een hoge BMI-waarde een orthopedisch voordeel ten aanzien van individuen met een gewone of lage BMI-waarde wanneer ze fietsen. Dit kan verklaart worden door het feit dat ze hun volledige lichaamsgewicht niet moeten dragen op dit moment. Doorgaans heeft deze doelgroep een hoger percentage aan vetvrije massa: het spiervezeltype IIb toont namelijk een significante stijging in deze specifieke populatie (Tanner et al., 2002). Hierdoor zouden ze een hogere power kunnen genereren tijdens de trainingen (Biolo, Cederholm, & Muscaritoli, 2014). Cave: BMI is een globale screeningsparameter waardoor de pathologie *sarcopene obesitas* niet uitgesloten mag worden zonder verdere onderzoeken uit te voeren.

W₁

Het wattage waaraan er getraind werd tijdens de eerste trainingsweek is een vorm van externe trainingsweerstand (Gabbett, 2016). De bevinding dat een intensiever trainingsprogramma een grotere stijging van de fysieke fitheid (oftewel VO₂ piek) teweegbrengt, is geen pionierswerk (Bacon, Carter, Ogle, & Joyner, 2013). Wanneer er aan een hoge intensiteit getraind zou worden, is er een vergrote kans op meer trainingseffecten aangezien er een grotere trainingsprikkel gegeven zal worden. De vorderingen op vlak van fysieke fitheid zijn vervolgens af te laten aan de hand van de parameter VO₂ piek.

Doch mag de trainingsweerstand niet oneindig blijven toenemen aangezien de kans op letsels dan significant zou stijgen (Gabbett, 2016). Een optimale trainingsweerstand gebaseerd op de individuele maximale CPET en rekening houdend met aanwezige orthopedische kwetsuren is bijgevolg het ultieme streefdoel (Gabbett, 2016).

5.2. Generaliseerbaarheid

Er dienen enkele aandachtspunten in acht genomen te worden bij de generaliseerbaarheid van de verkregen resultaten naar de klinische praktijk. Allereerst was de genderverdeling niet in balans: zo werden er aanzienlijk meer mannen (n = 25) dan vrouwen (n = 3) geïnccludeerd. Daarnaast was de steekproefgrootte (n = 28) tamelijk klein. Ook de duur van het HIIT-

programma (lees: vier tot zeven weken) was kort, waardoor er enkel uitspraken gedaan konden worden omtrent de kortetermijneffecten van HIIT. Een langdurige HIIT-interventie voorzien was in deze huidige studie echter niet haalbaar aangezien de steekproefgrootte dan nóg kleiner zou worden. Deze pitfalls [zwaktes] dienen overbrugd te worden in toekomstige studies, zodat de power [evidentiegraad] zal stijgen.

De patiënten kregen de eerste zeven weken van hun revalidatie resoluut continue training voorgeschreven. Dit zou de resultaten van de uitgevoerde CPET's bij aanvang en op het einde van het HIIT-programma, alsook de uitvoering van het HIIT-programma beïnvloed kunnen hebben. Daarnaast kregen sommige patiënten tijdens hun HIIT-programma ook krachttraining en/of continue training aangeboden. Ook dit kon de resultaten van de CPET's positief dan wel negatief beïnvloeden. Welke patiënten net krachttraining kregen bovenop hun HIIT-programma was niet geweten. Ook de te trainen spiergroepen, het aantal sets, reeksen en herhalingen, enzovoort waren onbekend. Aangezien het merendeel van de patiënten daarnaast een BMI had die hoger lag dan de afkapwaarde 24.9 kg/m² (en als gevolg hiervan overgewicht of obesitas hadden)¹⁰, kon er verondersteld worden dat deze specifieke patiëntengroep een voordeel zou kunnen hebben tijdens de CPET's en het HIIT-programma zelf (cfr. supra).

Tot slot was de tijdsperiode tussen de CPET die uitgevoerd werd bij aanvang van het HIIT-programma enerzijds en op het einde anderzijds niet bij iedere patiënt identiek. De laatste CPET werd namelijk gerealiseerd in de loop van de volgende periode: na vier tot zeven weken HIIT uitgevoerd te hebben. Dit bereik (lees: tussen vier en zeven weken) is vrij groot en kan als gevolg hiervan aan de oorzaak liggen van de diverse Δ VO₂ piek-waarden. Verder konden er geen uitspraken gedaan worden omtrent patiënten met een lage VO₂ piek (< 18 ml/kg/min), aangezien ze niet werden opgenomen in het HIIT-programma volgens het protocol van het ReGo (cfr. infra: addendum, figuur 3). Toekomstig onderzoek naar HIIT bij cardiovasculaire patiënten met een lage fysieke fitheid is bijgevolg essentieel.

5.3. Ontoereikende kennis

De frequentie waaraan er wekelijks getraind werd, was niet exact geweten. Het ReGo zelf raadde haar patiënten aan om idealiter driemaal per week te trainen, om zo optimale trainingseffecten na te streven. Deze beslissing lag echter steeds bij de patiënt zelf. Deze *missing data points* [ontoereikende kennis] zorgden onrechtstreeks voor een dalende power [evidentiegraad] van de studie. Als gevolg hiervan werd er een estimatie doorgevoerd van het aantal sessies HIIT die de patiënten doorlopen hadden.

Daarnaast werd er niet consequent vermeld op de individuele trainingsfiches wanneer de weerstand verhoogd, verlaagd of constant werd gehouden. Hierdoor is er niet met sluitende zekerheid te constateren of de patiënten al dan niet trainden aan de opgegeven weerstand.

De reden waarom er om HIIT in het trainingsprogramma op te nemen slechts 519 patiënten van de 1274 patiënten (lees: die in het ReGo kwamen trainen in de loop van de periode tussen 1 januari 2016 en 31 december 2018) geselecteerd werden was niet geweten. In theorie zouden de overige 755 patiënten, na zeven weken continue training uitgevoerd te hebben, een CPET hebben uitgevoerd waarbij hun fysieke fitheid lager lag dan de waarde 18 ml/kg/min. Het zou echter ook mogelijk kunnen zijn dat sommige patiënten geen HIIT uitvoerden omwille van bijvoorbeeld orthopedische of neurologische letsels. Aangezien er geen gegevens van deze laatstgenoemde beweegreden verzameld werden, konden hieromtrent geen uitspraken gedaan worden.

5.4. Limitaties

Een eerste limitatie van deze studie is de onderlinge afhankelijkheid van de verschillende gemeten variabelen. Dit is onder andere te wijten aan het feit dat er verschillende gegevens verzameld werden van één bepaalde patiënt. Anderzijds kwamen alle patiënten uit hetzelfde revalidatiecentrum, namelijk het ReGo: ook dit voedt de afhankelijkheid van de gegevens. Aangezien het proefopzet van dit onderzoek bijgevolg afhankelijkheid in gegevens teweegbracht, kon er niet beantwoord worden aan de modelassumptie “de residuen zijn onafhankelijke stochastische veranderlijken”. Deze modelassumptie moet idealiter vervuld worden, alvorens het multivariaat lineair regressiemodel gebruikt wordt. Ook de normaliteit

van de residuen van de variabelen BMI en leeftijd waren niet normaal verdeeld. Hierdoor werd er een logtransformatie uitgevoerd. Daarnaast waren de residuen van BMI en W_1 niet homoscedastisch. Bijgevolg dienen de resultaten van deze studie en in het bijzonder van dit statistisch model voorzichtig en kritisch geïnterpreteerd te worden.

De patiënten waren polyfarm met een gemiddeld gebruik van zes verschillende geneesmiddelen per dag. Vanaf zes verschillende soorten medicatie kan er gesproken worden van polyfarmacie (Wuyts et al., 2018). Het nemen van verschillende soorten medicatie kan ook gezien worden als een sterke confounder [beïnvloedende factor]. Dit vanwege de al dan niet aanwezige invloed op onder andere de fysieke fitheid van de patiënt. In het bijzonder zorgt het gebruik van betablockers voor een verlaagde hartfrequentie.

Er werd tevens gebruik gemaakt van de parameter BMI, deze diende als indicator om het gezondheidsprofiel van de patiënten grof in te schatten. De BMI is echter geen nauwkeurige representatieve norm voor het gezondheidsprofiel. Toch komt deze parameter vaak voor in de klinische praktijk aangezien het een eenvoudige en snelle veldtest betreft, die niet veel materiaal vereist (Nuttall, 2015). Er wordt hierbij onder andere immers geen rekening gehouden met de spierkracht of de vetverdeling van de patiënten in kwestie, waardoor de uitkomst een vertekend beeld kan geven.

Verder werd er bewust gekozen om de VO_2 piek-waarden in de eenheid milliliter per minuut per kilogram aan lichaamsgewicht (ml/min/kg) niet op te nemen in de studie. De eenheid milliliter per minuut (ml/min) zou een punctuelere weergave vrijwaren van de primaire uitkomstmaat ΔVO_2 piek. Veranderingen in de maat ml/min/kg zijn namelijk multicausaal: deze kunnen tot stand komen ten gevolge van veranderingen in het lichaamsgewicht en/of door wijzigingen in de fysieke fitheid.

6. Conclusie

Allereerst kon gesteld worden dat een HIIT-programma van vier tot zeven weken op groepsniveau een positief effect had op de fysieke fitheid bij een brede cardiovasculaire patiëntenpopulatie. Verder bleek dat: “Hoe ouder de desbetreffende patiënt is bij aanvang van de interventie, hoe minder de VO_2 piek zal stijgen doorheen het trainingsprogramma.”. Bij de variabelen BMI en W_1 gold net de omgekeerde redenering: “Wanneer de desbetreffende patiënt bij aanvang van de interventie een hogere BMI had of trainde aan een hoger wattage tijdens de eerste trainingsweek, dan steeg de VO_2 piek meer doorheen het trainingsprogramma.”.

7. Referentielijst

¹ World Health Organization. (2017). *World Heart Day 2017*. Geraadpleegd op 18 december 2018 via http://www.who.int/cardiovascular_diseases/world-heart-day-2017/en/.

² JMP ® Pro 14.1.0 Statistical Discovery.™ From SAS. UHASSELT-JMP PRO ON 64BIT. 70161947. (14/09/2019). www.jmp.com.

³ Vanrobaeys, W., Sioncke, J. (2009-2010). *Onderzoek naar de motieven en de tevredenheid bij een lokaal sportpromotioneel project in functie van de sportparticipatie: Casestudie in Mariakerke (Gent)* (Masterproef voorgelegd tot het behalen van de graad master in de lichamelijke opvoeding en bewegingswetenschappen). Universiteit Gent, Gent, België.

⁴ Prof. Dr. De Sutter, J. (2017-2018). *Advanced Course in Cardiac Rehabilitation: Organization of cardiac rehabilitation (in Belgium)* (hoorcollege opleidingsonderdeel “rehabilitation for cardiovascular disorders”). Universiteit Gent, Gent, België.

⁵ Prof. Dr. Cornelissen, V. (2018-2019). *Advanced methods for rehabilitation of cardiovascular disorders*. (hoorcollege opleidingsonderdeel “rehabilitation for cardiovascular disorders”). Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, België.

⁶ Mottram, C. D. (2018). *Ruppel's Manual of Pulmonary Function Testing* (elfde editie). Maryland Heights: Elsevier.

⁷ Nysen, R. (2018). *Algemene lineaire regressie*. Universiteit Hasselt, Diepenbeek, België.

⁸ Federale overheidsdienst justitie, Justel. (1996). *Koninklijk besluit tot vaststelling van de nomenclatuur van de revalidatieverstrekkingen bedoeld in artikel [23, § 2, tweede lid van de wet betreffende de verplichte verzekering voor geneeskundige verzorging en uitkeringen gecoördineerd op 14 juli 1994,] tot vaststelling van de honoraria en prijzen van die verstrekkingen en tot vaststelling van het bedrag van de verzekeringstegemoetkoming in die honoraria en prijzen*. <KB 1996-05-10/30, art. 1, 002; Inwerkingtreding : 01-08-1996>. Geraadpleegd op 14 april 2019 via

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=nl&la=N&cn=1991011030&table_name=wet.

⁹ Shapiro, S., Wilk, M., Chen, H. (1968). A comparative study of various tests of normality. *Journal of the American Statistical Association*, 63:1343–1372.

¹⁰ KULeuven. (2018). *Bereken overgewicht via BMI en middelomtrek*. Geraadpleegd op 19 april 2019 via <https://www.uzleuven.be/nl/obesitaskliniek/bereken-overgewicht-via-bmi-en-middelomtrek>.

Antman, E. M., Anbe, D. T., Armstrong, P. W., Bates, E. R., Green, L. A., Hand, M., . . . Jacobs, A. K. (2004). ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction--executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients With Acute Myocardial Infarction). *Circulation*, 110(5), 588-636.
doi:10.1161/01.Cir.0000134791.68010.Fa

Bacon, A. P., Carter, R. E., Ogle, E. A., & Joyner, M. J. (2013). VO2max trainability and high intensity interval training in humans: a meta-analysis. *PLoS One*, 8(9), e73182.
doi:10.1371/journal.pone.0073182

Biolo, G., Cederholm, T., & Muscaritoli, M. (2014). Muscle contractile and metabolic dysfunction is a common feature of sarcopenia of aging and chronic diseases: from sarcopenic obesity to cachexia. *Clin Nutr*, 33(5), 737-748.
doi:10.1016/j.clnu.2014.03.007

Carlsson, M., Andersson, R., Bloch, K. M., Steding-Ehrenborg, K., Mosen, H., Stahlberg, F., . . . Arheden, H. (2012). Cardiac output and cardiac index measured with cardiovascular magnetic resonance in healthy subjects, elite athletes and patients with congestive heart failure. *J Cardiovasc Magn Reson*, 14, 51. doi:10.1186/1532-429x-14-51

Fleg, J. L., & Lakatta, E. G. (1988). Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO2 max. *J Appl Physiol (1985)*, 65(3), 1147-1151. doi:10.1152/jappl.1988.65.3.1147

- Foster, C., Farland, C. V., Guidotti, F., Harbin, M., Roberts, B., Schuette, J., . . . Porcari, J. P. (2015). The Effects of High Intensity Interval Training vs Steady State Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. *J Sports Sci Med, 14*(4), 747-755.
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med, 50*(5), 273-280. doi:10.1136/bjsports-2015-095788
- Gomes-Neto, M., Duraes, A. R., Correia dos Reis, H. F., Neves, V. R., Martinez, B. P., & Carvalho, V. O. (2017). High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol, 24*(16), 1696-1707. doi:10.1177/2047487317728370
- Gomes Neto, M., Duraes, A. R., Conceicao, L. S. R., Saquetto, M. B., Ellingsen, O., & Carvalho, V. O. (2018). High intensity interval training versus moderate intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with heart failure with reduced ejection fraction: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol, 261*, 134-141. doi:10.1016/j.ijcard.2018.02.076
- Hansen, D., Dendale, P., Coninx, K., Vanhees, L., Piepoli, M. F., Niebauer, J., . . . Doherty, P. (2017). The European Association of Preventive Cardiology Exercise Prescription in Everyday Practice and Rehabilitative Training (EXPERT) tool: A digital training and decision support system for optimized exercise prescription in cardiovascular disease. Concept, definitions and construction methodology. *Eur J Prev Cardiol, 24*(10), 1017-1031. doi:10.1177/2047487317702042
- Hunt, S. A., Abraham, W. T., Chin, M. H., Feldman, A. M., Francis, G. S., Ganiats, T. G., . . . Riegel, B. (2005). ACC/AHA 2005 Guideline Update for the Diagnosis and Management of Chronic Heart Failure in the Adult: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure): developed in collaboration with the American College of Chest Physicians and the International Society for Heart and Lung Transplantation: endorsed by the Heart Rhythm Society. *Circulation, 112*(12), e154-235. doi:10.1161/circulationaha.105.167586

- Lancellotti, P., Ancion, A., & Pierard, L. (2017). [Cardiac rehabilitation, state of the art 2017]. *Rev Med Liege*, 72(11), 481-487.
- Maeda, T., Hamaguchi, E., Kubo, N., Shimokawa, A., Kanazawa, H., & Ohnishi, Y. (2018). The accuracy and trending ability of cardiac index measured by the fourth-generation FloTrac/Vigileo system and the Fick method in cardiac surgery patients. *J Clin Monit Comput*. doi:10.1007/s10877-018-0217-1
- Nuttall, F. Q. (2015). Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutr Today*, 50(3), 117-128. doi:10.1097/nt.0000000000000092
- Owen, N., Bauman, A., & Brown, W. (2009). Too much sitting: a novel and important predictor of chronic disease risk? *Br J Sports Med*, 43(2), 81-83. doi:10.1136/bjism.2008.055269
- Portney, L. G., & Watkins, M. P. . (2014). *Foundations of clinical research: applications to practice* (Derde ed.). Harlow: Pearson.
- Price, K. J., Gordon, B. A., Bird, S. R., & Benson, A. C. (2016). A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? *Eur J Prev Cardiol*, 23(16), 1715-1733. doi:10.1177/2047487316657669
- Scholten, R. J. P. M., Offringa, M., & Assendelft, W. J. J. . (2014). *Inleiding in evidence-based medicine* (Vierde ed.). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Strait, J. B., & Lakatta, E. G. (2012). Aging-associated cardiovascular changes and their relationship to heart failure. *Heart Fail Clin*, 8(1), 143-164. doi:10.1016/j.hfc.2011.08.011
- Tanner, C. J., Barakat, H. A., Dohm, G. L., Pories, W. J., MacDonald, K. G., Cunningham, P. R., . . . Houmard, J. A. (2002). Muscle fiber type is associated with obesity and weight loss. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 282(6), E1191-1196. doi:10.1152/ajpendo.00416.2001
- Vanhees, L., Fagard, R., Thijs, L., & Amery, A. (1995). Prognostic value of training-induced change in peak exercise capacity in patients with myocardial infarcts and patients with coronary bypass surgery. *Am J Cardiol*, 76(14), 1014-1019.
- Vanhees, L., Geladas, N., Hansen, D., Kouidi, E., Niebauer, J., Reiner, Z., . . . Vanuzzo, D. (2012). Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk

factors: recommendations from the EACPR. Part II. *Eur J Prev Cardiol*, 19(5), 1005-1033. doi:10.1177/1741826711430926

Weston, K. S., Wisloff, U., & Coombes, J. S. (2014). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(16), 1227-U1252. doi:10.1136/bjsports-2013-092576

Wuyts, J., Maesschalck, J., De Wulf, I., Foubert, K., Boussery, K., De Lepeleire, J., & Foulon, V. (2018). Studying the impact of a medication use evaluation for polymedicated older patients by the community pharmacist (SIMENON): study protocol. *BMC Health Serv Res*, 18(1), 623. doi:10.1186/s12913-018-3440-z

Xie, B., Yan, X., Cai, X., & Li, J. (2017). Effects of High-Intensity Interval Training on Aerobic Capacity in Cardiac Patients: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Biomed Res Int*, 2017, 5420840. doi:10.1155/2017/5420840

8. Addendum I

Tabel 1

HIIT-protocollen per trainingsperiode

Week 1 en 2		Week 3 en 4		Week 5 en 6	
Dal	0' – 10'	Dal	0' – 10'	Dal	0' – 10'
Piek	10' – 12'	Piek	10' – 12'	Piek	10' – 12'
Dal	12' – 13'	Dal	12' – 13'	Dal	12' – 13'
Piek	13' – 15'	Piek	13' – 15'	Piek	13' – 15'
Dal	15' – 16'	Dal	15' – 16'	Dal	15' – 16'
Piek	16' – 18'	Piek	16' – 18'	Piek	16' – 18'
Dal	18' – 19'	Dal	18' – 19'	Dal	18' – 19'
Piek	19' – 21'	Piek	19' – 21'	Piek	19' – 21'
Dal	21' – 26'	Dal	21' – 22'	Dal	21' – 22'
		Piek	22' – 24'	Piek	22' – 24'
		Dal	24' – 25'	Dal	24' – 25'
		Piek	25' – 27'	Piek	25' – 27'
		Dal	27' – 32'	Dal	27' – 28'
				Piek	28' – 30'
				Dal	30' – 31'
				Piek	31' – 33'
				Dal	33' – 38'

Tabel 2

Patiëntkarakteristieken: algemeen

Aantal patiënten	28 (25M, 3V)
Leeftijd (jaar)	59.2 (SD 12.3)
Gewicht (kilogram)	82.9 (SD 15.7)
BMI (kilogram/meter²)	27.3 (SD 4.9)
Cholesterol	TC: 149.9 (SD 43.4) HDL: 40.3 (SD 11.8) LDL: 83.7 (SD 40.2) TRI: 147.7 (SD 80.0)
HbA1c	33.2 (SD 11.2)
C-reactief proteïne	11.0 (SD 13.5)
Pathologie	PCI: 17 MVATS: 1 E-CABG: 3 AB: 6 HF: 1
Specifieke pathologie	Geen coronaire aandoening: 6 Coronaire aandoening: 22
Ademhaling	Normaal: 17 Algemeen belast: 2 Belast tijdens inspanning: 5 Belast tijdens rust: 3 <i>1 missing data point</i>
Diabetes mellitus	Ja: 2 Nee: 25 Prediabetes: 1
Rookstatus	Roker: 8 Niet-roker: 7 <i>13 missing data points</i>
Stressgehalte	verwaarloosbaar: 8 Gematigd: 6 Hoog: 1

Index

M = man

V = vrouw

SD = standaarddeviatie

TC = totale cholesterol

HDL = hogedichtheidlipoproteïne

LDL = lagedichtheidlipoproteïne

TRI = triglyceriden

PCI = percutane coronaire interventie

MVATS = mitralisklepooperatie door middel van minimaal invasieve technieken

E-CABG = endoscopische coronary artery bypass grafting (eveneens minimaal invasieve techniek)

AB = ablatie

HF = hartfalen

Tabel 3*Patiëntkarakteristieken: medicatie*

Antitrombotica	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 5 1 soort: n = 7 2 soorten: n = 15 3 soorten: n = 1
CSI	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 6 1 soort: n = 20 2 soorten: n = 2
ACE-inhibitor	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 16 1 soort: n = 12
Anti-aritmica	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 25 1 soort: n = 3
Analgetica	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 2 1 soort: n = 26
Betablokkers	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 10 1 soort: n = 18
PPI	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 15 1 soort: n = 12 2 soorten: n = 1
Diuretica	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 23 1 soort: n = 3 2 soorten: n = 1 3 soorten: n = 1
Anti-hypertensiva	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 26 1 soort: n = 2
Angiotensine II-receptorantagonist	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 25 1 soort: n = 3
Calciumantagonist	
Aantal geneesmiddelen:	Geen: n = 23 1 soort: n = 5

Index

CSI = cholesterolsynthese inhibitor

ACE = angiotensine-converterend enzym

PPI = protonpompinhibitor

n = aantal patiënten

Tabel 4*Patiëntkarakteristieken: CPET-gegevens*

	CPET 1	CPET 2
W_p	160.5 (SD 51.9)	185.5 (SD 53.9)
VO₂ piek	1827.1 (SD 492.7)	2152.8 (SD 597.0)
vVO₂ piek	83.6 (SD 18.7)	96.0 (SD 18.4)
O₂ AE	1144.5 (SD 311.2)	1484.5 (SD 513.6)
O₂ AN	1578.1 (SD 445.3)	1970.0 (SD 558.5)
RER piek	1.3 (SD 0.1)	1.2 (SD 0.1)
HF piek	130.3 (SD 26.4)	133.8 (SD 25.0)
% VE piek	91.0 (SD 24.0)	101.0 (SD 26.0)

Index

SD = standaarddeviatie

W_p = piekwattage

v = voorspelling

O₂ AE = zuurstofopname aan de aerobe drempelO₂ AN = zuurstofopname aan de anaerobe drempel

RER = respiratory exchange ratio piek [relatie tussen respiratoire gasuitwisselingen]

HF = hartfrequentie

% VE = behaalde percentage van de piekventilatie

Tabel 5*Patiëntkarakteristieken: parameters trainingsprogramma*

SBD aanvang	12.4 (SD 1.3)
DBD aanvang	7.5 (SD 0.9)
SBD einde	11.7 (SD 1.3)
DBD einde	7.1 (SD 0.6)
n	17.5 (SD 14.9)
Δ VO₂ piek	325.7 (SD 403.1)
W₁	147.1 (SD 49.0)
W₂	148.8 (SD 48.0)
W₃	150.1 (SD 48.0)
W₄	152.0 (SD 46.4)
W₅	148.2 (SD 51.0)
W₆	150.5 (SD 55.0)

Index

SD = standaarddeviatie

SBD = systolische bloeddruk

DBD = diastolische bloeddruk

aanvang = aanvang HIIT-programma

einde = einde HIIT-programma

n = aantal HIIT-sessies

Δ VO₂ piek = (VO₂ piek einde HIIT - VO₂ piek aanvang HIIT)W_x = piekweerstand waaraan er getraind werd tijdens week x van het trainingsprogramma



Fysieke revalidatie

Patiëntenticker	Geb.dat:	Revalidatiecode
	Indicatie:	
	Startdatum:	
Einddatum dossier:		

Kinestherapeutische gegevens

Klachten	Voor ingreep	_____	
	_____	_____	
	Na ingreep	_____	
	_____	_____	
Ademhaling	belast	onbelast	kortademig
Wonde	rood	zwellend	normaal
Oedemen	ja	neen	emboliekousen
Diabetes	ja	neen	

Risicoprofiel

Startdag

Screening psycho	Datum:	_____
Screening dieet	Datum:	_____
Screening Soc. Verpl.	Datum:	_____
Afspraak Cardioloog	Datum:	_____

Informatieessies

Telkens van 9.00 uur – 12.00 uur

Gezonde voeding + Medische informatie	
Omgaan met hart- en vaatproblemen + Ontspanningstraining I- introductie	Vrij

Huidige medicatie

Figuur 1. Voorzijde blanco patiëntenfiche ReGo

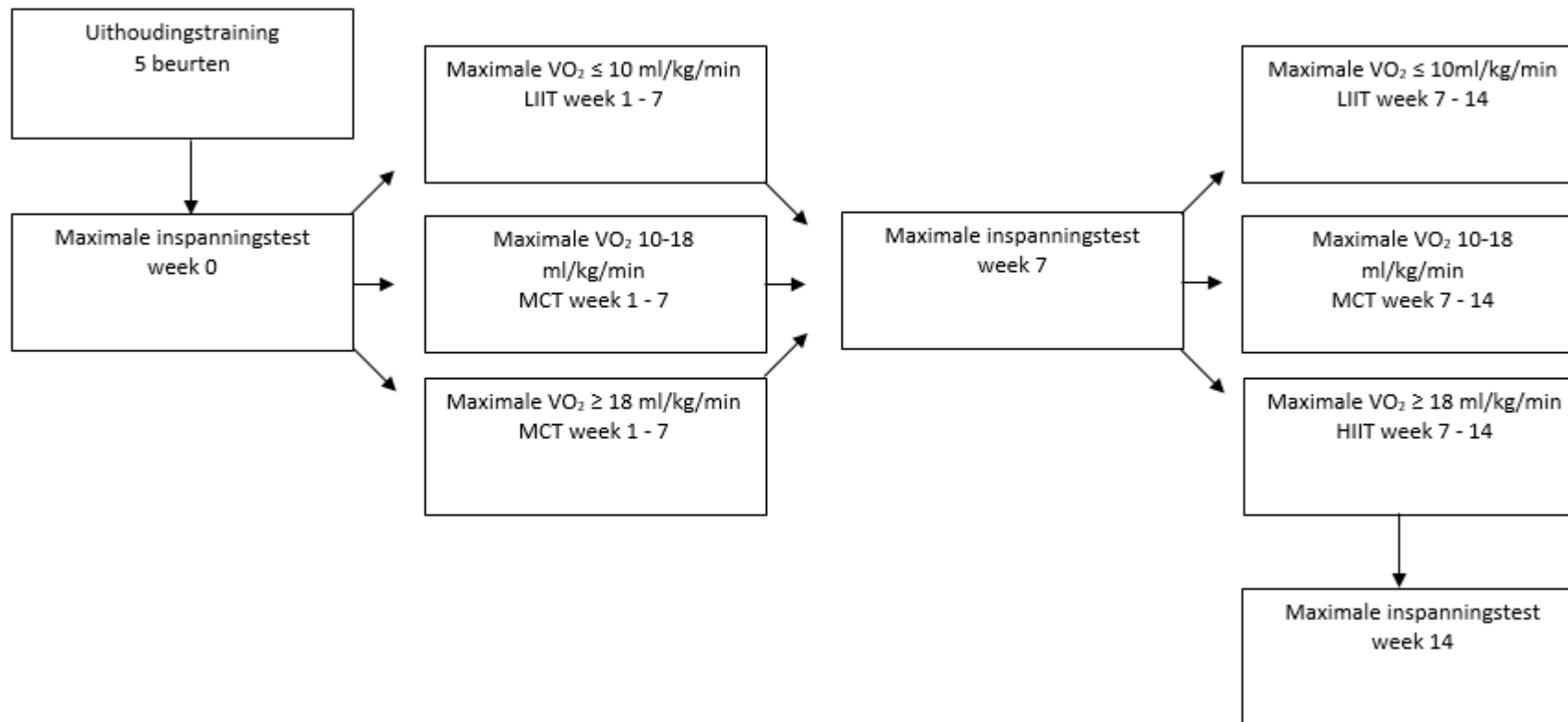
Oefenzaal 3		Kinesisten Ann - Toon		Oefenzaal 3	
BD stop	HF stop	Uithoudingsprogramma		BD stop	HF stop
Gross	Q / LP	(HR training = 65 % VO2 max)		Gross	Q / LP
Circle 10'	Loopband 13'	1ste spiro:.....	Circle 10'	Circle 10'	Loopband 15'
Fiets 17'	HF start	Max watt: W % VO2max:	Fiets 20'	Fiets 20'	HF start
BD start	BD start	VT1: W'/min VT2: W'/min	BD start	BD start	BD start
Datum	Datum	2de spiro:.....	Datum	Datum	Datum
1		Max watt: W % VO2max:	24		
2		VT1: W'/min VT2: W'/min	25		
3		3de spiro:.....	26		
4		Max watt: W % VO2max:	27		
5		VT1: W'/min VT2: W'/min	28		
6		Opmerkingen revalidatie	29		
7			30		
8			31		
9			32		
10			33		
11			34		
12			35		
13			36		
14			37		
15			38		
16			39		
17			40		
18			41		
19			42		
20			43		
21			44		
22			45		
23		Tevredenheidsenquête ingevuld: 0			

Figuur 1 bis. Achterzijde blanco patiëntenfiche ReGo

Risicoprofiel

Risicofactoren		Mijn risicoprofiel:	Opvolging risicoprofiel:
Roken	Niet Roken	<input type="checkbox"/> nooit gerookt / gestopt sinds <input type="checkbox"/> ik rook nog sig/dag	<input type="checkbox"/> nooit gerookt / gestopt sinds <input type="checkbox"/> ik rook nog sig/dag
Cholesterol	Tot. Chol	< 175 mg/dl
	HDL	> 45 mg/dl
	LDL	< 70 mg/dl
	Trigliceriden	< 150 mg/dl
	CRP	< 1 mg/dl
Hoge Bloeddruk	< 130/80 mmHg
Gewicht	gewicht Body Mass Index: = 20 - 25 lengte x lengte Middelomtrek: < 94 cm bij mannen < 80 cm bij vrouwen	BMI = Middelomtrek: cm	BMI = Middelomtrek: cm
	Glycemie < 100 mg/dl nuchter HbA1C < 42mmol/mol mg/dl mg/dl
Beweging/sport	30 min. à 1 uur sport/dag	<input type="checkbox"/> gelijk aan of meer <input type="checkbox"/> minder	<input type="checkbox"/> gelijk aan of meer <input type="checkbox"/> minder
Stress	zo weinig mogelijk negatieve stress	<input type="checkbox"/> weinig / veel chronische stress	<input type="checkbox"/> weinig / veel chronische stress
Erfelijkheid	geen erfelijke belasting	<input type="checkbox"/> geen / wel familieleden met hartzieken	<input type="checkbox"/> geen / wel familieleden met hartzieken

Figuur 2. Blanco risicoprofiel



Index

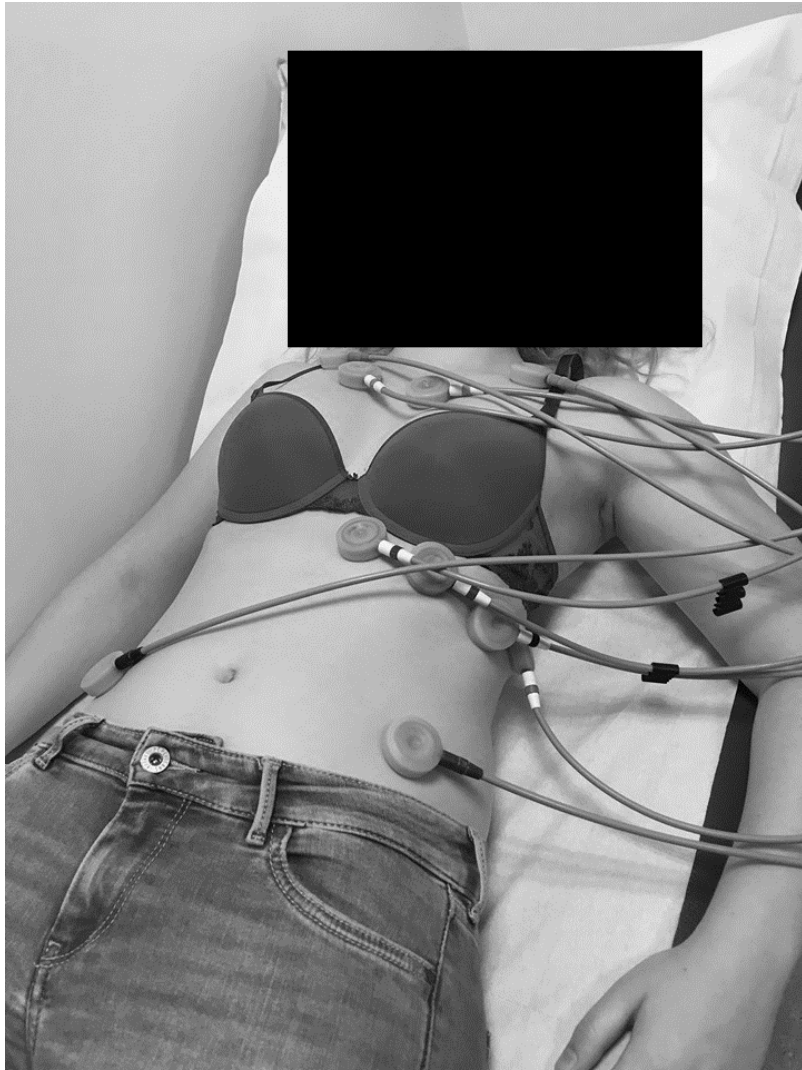
LIIT = laag-intense intervaltraining

MCT = continue training aan een matige intensiteit

HIIT = hoog-intense intervaltraining

VO₂ = zuurstofopname

Figuur 3. Stroomdiagram inzake trainingsmodaliteiten op basis van de maximale CPET



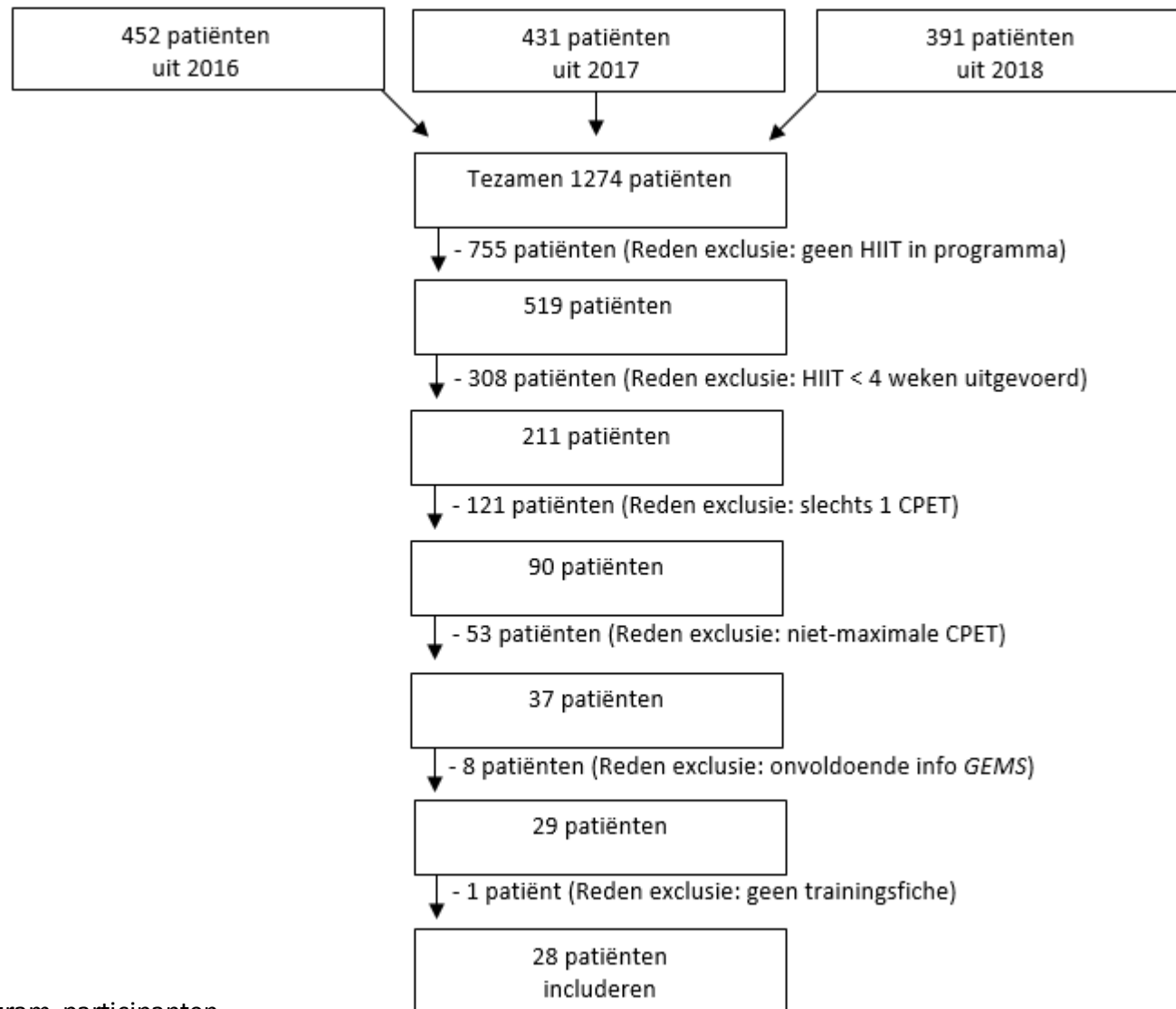
Figuur 4. Positionering: elektrocardiogram in rusttoestand



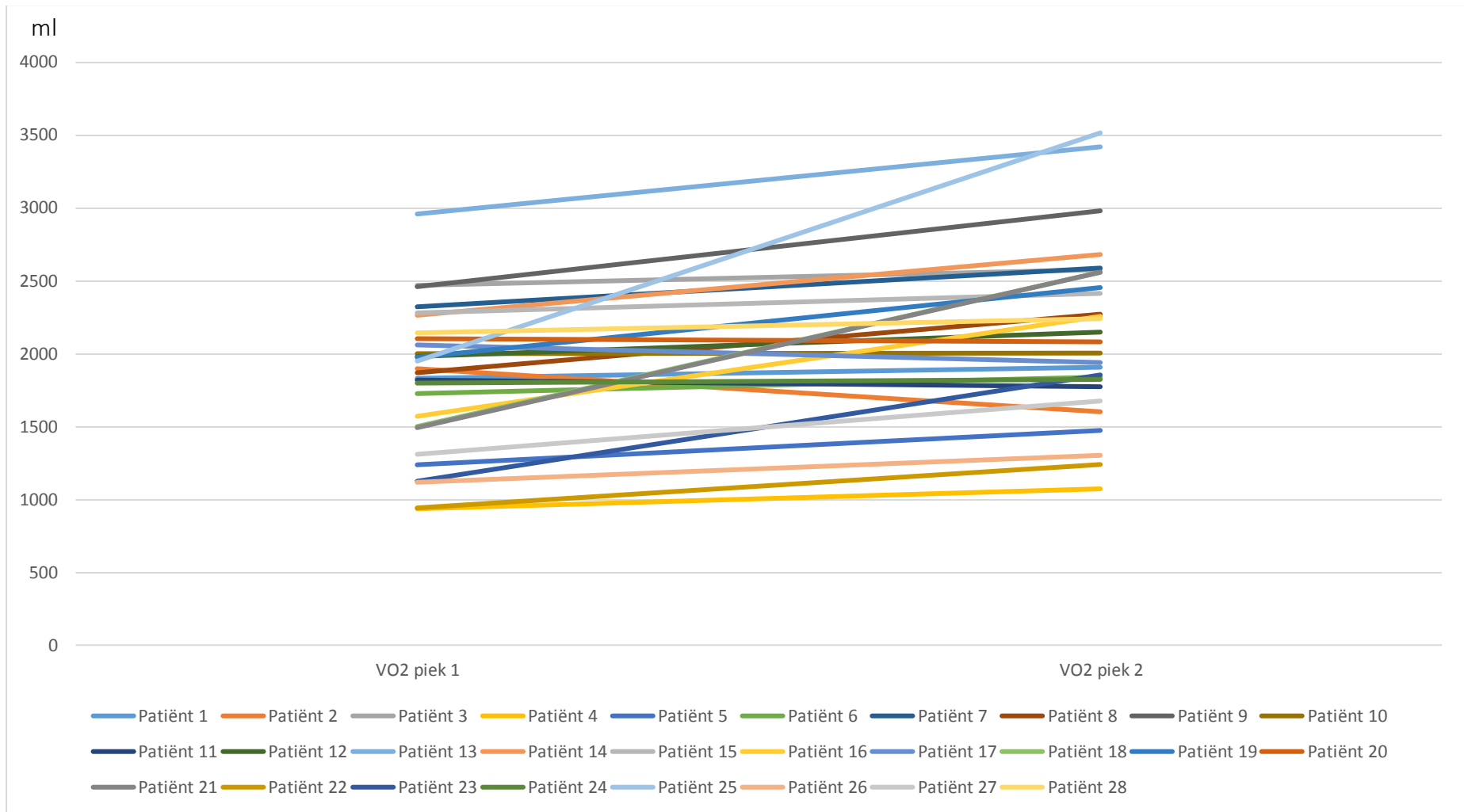
Figuur 5. Positionering (voorzijde): tijdens verloop maximale CPET



Figuur 5 bis. Positionering (achterzijde): tijdens verloop maximale CPET



Figuur 6. Stroomdiagram participanten



Figuur 7. Individueel verloop VO₂ piek

9.2. Beoordelingsformulier

In te vullen door de promotor(en) en eventuele copromotor aan het einde van MP2:

Naam Student(e):	Michelle Tielens	Datum:	15 mei 2019
Titel Masterproef: Hoog-intense intervaltraining in de cardio-vasculaire revalidatie: does one size fits all?			

- 1) Geef aan in hoeverre de student(e) onderstaande competenties zelfstandig uitvoerde:
- NVT: De student(e) leverde hierin geen bijdrage, aangezien hij/zij in een reeds lopende studie meewerkte.
 - 1: De student(e) was niet zelfstandig en sterk afhankelijk van medestudent(e) of promotor en teamleden bij de uitwerking en uitvoering.
 - 2: De student(e) had veel hulp en ondersteuning nodig bij de uitwerking en uitvoering.
 - 3: De student(e) was redelijk zelfstandig bij de uitwerking en uitvoering.
 - 4: De student(e) had weinig tot geringe hulp nodig bij de uitwerking en uitvoering.
 - 5: De student(e) werkte zeer zelfstandig en had slechts zeer sporadisch hulp en bijsturing nodig van de promotor of zijn team bij de uitwerking en uitvoering.

Competenties	NVT	1	2	3	4	5
Opstelling onderzoeksvraag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Methodologische uitwerking	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Data acquisitie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Data management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Data verwerking/Statistiek	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rapportage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 2) Niet-bindend advies: Student(e) krijgt toelating/~~geen toelating~~ (schrappen wat niet past) om bovenvermelde Wetenschappelijke stage/masterproef deel 2 te verdedigen in bovenvermelde periode. Deze eventuele toelating houdt geen garantie in dat de student geslaagd is voor dit opleidingsonderdeel.
- 3) Deze wetenschappelijke stage/masterproef deel 2 mag wel/~~niet~~ (schrappen wat niet past) openbaar verdedigd worden.
- 4) Deze wetenschappelijke stage/masterproef deel 2 mag wel/~~niet~~ (schrappen wat niet past) opgenomen worden in de bibliotheek en docserver van de UHasselt.

Datum en handtekening
Student(e)

15 mei 2019

Tielens

Datum en handtekening
promotor(en)

14/05/2019

[Handwritten signature]
14/05/2019

Datum en handtekening
Co-promotor(en)

In te vullen door de promotor(en) en eventuele copromotor aan het einde van MP2:

Naam Student(e): Tama Van Huffela Datum: 24/05/2019
 Titel Masterproef: Hog-intense intervalemaining in de cardiovasculaire revalidatie: Does one size fits all?

- 1) Geef aan in hoeverre de student(e) onderstaande competenties zelfstandig uitvoerde:
- NVT: De student(e) leverde hierin geen bijdrage, aangezien hij/zij in een reeds lopende studie meewerkte.
 - 1: De student(e) was niet zelfstandig en sterk afhankelijk van medestudent(e) of promotor en teamleden bij de uitwerking en uitvoering.
 - 2: De student(e) had veel hulp en ondersteuning nodig bij de uitwerking en uitvoering.
 - 3: De student(e) was redelijk zelfstandig bij de uitwerking en uitvoering
 - 4: De student(e) had weinig tot geringe hulp nodig bij de uitwerking en uitvoering.
 - 5: De student(e) werkte zeer zelfstandig en had slechts zeer sporadisch hulp en bijsturing nodig van de promotor of zijn team bij de uitwerking en uitvoering.

Competenties	NVT	1	2	3	4	5
Opstelling onderzoeksvraag	0	0	0	0	0	0
Methodologische uitwerking	0	0	0	0	0	0
Data acquisitie	0	0	0	0	0	0
Data management	0	0	0	0	0	0
Dataverwerking/Statistiek	0	0	0	0	0	0
Rapportage	0	0	0	0	0	0

- 2) Niet-bindend advies: Student(e) krijgt toelating/~~geen toelating~~ (schrappen wat niet past) om bovenvermelde Wetenschappelijke stage/masterproef deel 2 te verdedigen in bovenvermelde periode. Deze eventuele toelating houdt geen garantie in dat de student geslaagd is voor dit opleidingsonderdeel.
- 3) Deze wetenschappelijke stage/masterproef deel 2 mag wel/~~niet~~ (schrappen wat niet past) openbaar verdedigd worden.
- 4) Deze wetenschappelijke stage/masterproef deel 2 mag wel/~~niet~~ (schrappen wat niet past) opgenomen worden in de bibliotheek en docserver van de UHasselt.

Datum en handtekening
Student(e)

27/05/2019

Datum en handtekening
promotor(en)

24/05/2019

Datum en handtekening
Co-promotor(en)

9.3. Verklaring op eer



Verklaring op Eer

Ondergetekende, student aan de Universiteit Hasselt (UHassel), faculteit Revalidatiewetenschappen aanvaardt de volgende voorwaarden en bepalingen van deze verklaring:

1. Ik ben ingeschreven als student aan de UHassel in de opleiding Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie, waarbij ik de kans krijg om in het kader van mijn opleiding mee te werken aan onderzoek van de faculteit Revalidatiewetenschappen aan de UHassel. Dit onderzoek wordt beleid door Prof. dr. Dominique Hansen en kadert binnen mijn aanstelling in het statuut student-onderzoeker. Ik zal in het kader van dit onderzoek creaties, schetsen, ontwerpen, prototypes en/of onderzoeksresultaten tot stand brengen in het domein van cardiale revalidatie (hierna: "De Onderzoeksresultaten").
2. Bij de creatie van De Onderzoeksresultaten doe ik beroep op de achtergrondkennis, vertrouwelijke informatie¹, universitaire middelen en faciliteiten van UHassel (hierna: de "Expertise").
3. Ik zal de Expertise, met inbegrip van vertrouwelijke informatie, uitsluitend aanwenden voor het uitvoeren van hogergenoemd onderzoek binnen UHassel. Ik zal hierbij steeds de toepasselijke regelgeving, in het bijzonder de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016-679), in acht nemen.
4. Ik zal de Expertise (i) voor geen enkele andere doelstelling gebruiken, en (ii) niet zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van UHassel op directe of indirecte wijze publiek maken.
5. Aangezien ik in het kader van mijn onderzoek beroep doe op de Expertise van de UHassel, draag ik hierbij alle bestaande en toekomstige intellectuele eigendomsrechten op De Onderzoeksresultaten over aan de UHassel. Deze overdracht omvat alle vormen van intellectuele eigendomsrechten, zoals onder meer – zonder daartoe beperkt te zijn – het auteursrecht, octrooirecht, merkenrecht, modellenrecht en knowhow. De overdracht geschiedt in de meest volledige omvang, voor de gehele wereld en voor de gehele beschermingsduur van de betrokken rechten.
6. In zoverre De Onderzoeksresultaten auteursrechtelijk beschermd zijn, omvat bovenstaande overdracht onder meer de volgende exploitatiewijzen, en dit steeds voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding:
 - het recht om De Onderzoeksresultaten vast te (laten) leggen door alle technieken en op alle dragers;

¹ Vertrouwelijke informatie betekent alle informatie en data door de UHassel meegedeeld aan de student voor de uitvoering van deze overeenkomst, inclusief alle persoonsgegevens in de zin van de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679), met uitzondering van de informatie die (a) reeds algemeen bekend is; (b) reeds in het bezit was van de student voor de mededeling ervan door de UHassel; (c) de student verkregen heeft van een derde zonder enige geheimhoudingsplicht; (d) de student onafhankelijk heeft ontwikkeld zonder gebruik te maken van de vertrouwelijke informatie van de UHassel; (e) wettelijk of als gevolg van een rechterlijke beslissing moet worden bekendgemaakt, op voorwaarde dat de student de UHassel hiervan schriftelijk en zo snel mogelijk op de hoogte brengt.

- het recht om De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) reproduceren, openbaar te (laten) maken, uit te (laten) geven, te (laten) exploiteren en te (laten) verspreiden in eender welke vorm, in een onbeperkt aantal exemplaren;
- het recht om De Onderzoeksresultaten te (laten) verspreiden en mee te (laten) delen aan het publiek door alle technieken met inbegrip van de kabel, de satelliet, het internet en alle vormen van computernetwerken;
- het recht De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) bewerken of te (laten) vertalen en het (laten) reproduceren van die bewerkingen of vertalingen;
- het recht De Onderzoeksresultaten te (laten) bewerken of (laten) wijzigen, onder meer door het reproduceren van bepaalde elementen door alle technieken en/of door het wijzigen van bepaalde parameters (zoals de kleuren en de afmetingen).

De overdracht van rechten voor deze exploitatiewijzen heeft ook betrekking op toekomstige onderzoeksresultaten tot stand gekomen tijdens het onderzoek aan UHasselt, eveneens voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding.

Ik behoud daarbij steeds het recht op naamvermelding als (mede)auteur van de betreffende Onderzoeksresultaten.

7. Ik zal alle onderzoeksdata, ideeën en uitvoeringen neerschrijven in een "laboratory notebook" en deze gegevens niet vrijgeven, tenzij met uitdrukkelijke toestemming van mijn UHasseltbegeleider Prof. dr. Dominique Hansen.
8. Na de eidevaluatie van mijn onderzoek aan de UHasselt zal ik alle verkregen vertrouwelijke informatie, materialen, en kopieën daarvan, die nog in mijn bezit zouden zijn, aan UHasselt terugbezorgen.

Gelezen voor akkoord en goedgekeurd,

Naam: Michelle Tielens

Adres: Laakstraat 23; 3582 Koersel

Geboortedatum en -plaats : 04/10/1996; Heusden-Zolder

Datum: 2 maart 2019

Handtekening:



Verklaring op Eer

Ondergetekende, student aan de Universiteit Hasselt (UHassel), faculteit Revalidatiewetenschappen aanvaardt de volgende voorwaarden en bepalingen van deze verklaring:

1. Ik ben ingeschreven als student aan de UHassel in de opleiding Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie, waarbij ik de kans krijg om in het kader van mijn opleiding mee te werken aan onderzoek van de faculteit Revalidatiewetenschappen aan de UHassel. Dit onderzoek wordt beleid door Prof. dr. Dominique Hansen en kadert binnen mijn aanstelling in het statuut student-onderzoeker. Ik zal in het kader van dit onderzoek creaties, schetsen, ontwerpen, prototypes en/of onderzoeksresultaten tot stand brengen in het domein van cardiale revalidatie (hierna: "De Onderzoeksresultaten").
2. Bij de creatie van De Onderzoeksresultaten doe ik beroep op de achtergrondkennis, vertrouwelijke informatie¹, universitaire middelen en faciliteiten van UHassel (hierna: de "Expertise").
3. Ik zal de Expertise, met inbegrip van vertrouwelijke informatie, uitsluitend aanwenden voor het uitvoeren van hogergenoemd onderzoek binnen UHassel. Ik zal hierbij steeds de toepasselijke regelgeving, in het bijzonder de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016-679), in acht nemen.
4. Ik zal de Expertise (i) voor geen enkele andere doelstelling gebruiken, en (ii) niet zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van UHassel op directe of indirecte wijze publiek maken.
5. Aangezien ik in het kader van mijn onderzoek beroep doe op de Expertise van de UHassel, draag ik hierbij alle bestaande en toekomstige intellectuele eigendomsrechten op De Onderzoeksresultaten over aan de UHassel. Deze overdracht omvat alle vormen van intellectuele eigendomsrechten, zoals onder meer – zonder daartoe beperkt te zijn – het auteursrecht, octrooirecht, merkenrecht, modellenrecht en knowhow. De overdracht geschiedt in de meest volledige omvang, voor de gehele wereld en voor de gehele beschermingsduur van de betrokken rechten.
6. In zoverre De Onderzoeksresultaten auteursrechtelijk beschermd zijn, omvat bovenstaande overdracht onder meer de volgende exploitatiewijzen, en dit steeds voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding:
 - het recht om De Onderzoeksresultaten vast te (laten) leggen door alle technieken en op alle dragers;
 - het recht om De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) reproduceren, openbaar te (laten) maken, uit te (laten) geven, te (laten) exploiteren en te (laten) verspreiden in eender welke vorm, in een onbeperkt aantal exemplaren;

¹ Vertrouwelijke informatie betekent alle informatie en data door de UHassel meegedeeld aan de student voor de uitvoering van deze overeenkomst, inclusief alle persoonsgegevens in de zin van de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679), met uitzondering van de informatie die (a) reeds algemeen bekend is; (b) reeds in het bezit was van de student voor de mededeling ervan door de UHassel; (c) de student verkregen heeft van een derde zonder enige geheimhoudingsplicht; (d) de student onafhankelijk heeft ontwikkeld zonder gebruik te maken van de vertrouwelijke informatie van de UHassel; (e) wettelijk of als gevolg van een rechterlijke beslissing moet worden bekendgemaakt, op voorwaarde dat de student de UHassel hiervan schriftelijk en zo snel mogelijk op de hoogte brengt.

- het recht om De Onderzoeksresultaten te (laten) verspreiden en mee te (laten) delen aan het publiek door alle technieken met inbegrip van de kabel, de satelliet, het internet en alle vormen van computernetwerken;
- het recht De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) bewerken of te (laten) vertalen en het (laten) reproduceren van die bewerkingen of vertalingen;
- het recht De Onderzoeksresultaten te (laten) bewerken of (laten) wijzigen, onder meer door het reproduceren van bepaalde elementen door alle technieken en/of door het wijzigen van bepaalde parameters (zoals de kleuren en de afmetingen).

De overdracht van rechten voor deze exploitatiewijzen heeft ook betrekking op toekomstige onderzoeksresultaten tot stand gekomen tijdens het onderzoek aan UHasselt, eveneens voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding.

Ik behoud daarbij steeds het recht op naamvermelding als (mede)auteur van de betreffende Onderzoeksresultaten.

7. Ik zal alle onderzoeksdata, ideeën en uitvoeringen neerschrijven in een "laboratory notebook" en deze gegevens niet vrijgeven, tenzij met uitdrukkelijke toestemming van mijn UHasseltbegeleider Prof. dr. Dominique Hansen.
8. Na de eindevaluatie van mijn onderzoek aan de UHasselt zal ik alle verkregen vertrouwelijke informatie, materialen, en kopieën daarvan, die nog in mijn bezit zouden zijn, aan UHasselt terugbezorgen.

Gelezen voor akkoord en goedgekeurd,

Naam: Van Huffelen Tama

Adres: Mollenveldwijk 38, 3271 Zichem

Geboortedatum en -plaats : 06/08/1995 – Hanoi

Datum: 24 april 2019

Handtekening:





AFSPRAKENNOTA

1. Organisatie

Naam	Universiteit Hasselt/transnationale Universiteit Limburg (Hierna: UHasselt/tUL)
Adres	Martelarenlaan 42 3500 Hasselt
Sociale doelstelling	De UHasselt/tUL is een dynamisch kenniscentrum van onderwijs, onderzoek en dienstverlening.
	<p>Faculteiten</p> <p>De UHasselt telt zes faculteiten die het onderwijs en onderzoek aansturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o faculteit Architectuur en kunst o faculteit Bedrijfseconomische wetenschappen o faculteit Geneeskunde en levenswetenschappen o faculteit Industriële ingenieurswetenschappen o faculteit Rechten o faculteit Wetenschappen
Werking van de organisatie	<p>Elke faculteit stelt per opleiding een <u>onderwijsmanagementteam</u> (OMT) en een <u>examencommissie</u> samen.</p> <p>Vakgroepen</p> <p>Binnen de faculteiten opereren diverse <u>vakgroepen</u>. Zij groeperen alle personeelsleden die onderzoek en onderwijs verrichten binnen eenzelfde discipline. Elke vakgroep bestaat vervolgens uit een of meerdere <u>onderzoeksgroepen</u>. Zij staan in voor de organisatie van het gespecialiseerd onderzoek.</p> <p>Deze klassieke boomstructuur van faculteiten, onderzoeksgroepen en vakgroepen wordt doorkruist door de <u>onderzoeksinstituten</u>. De instituten groeperen onderzoekers uit verschillende onderzoeksgroepen die in bepaalde speerpunt domeinen onderzoek uitvoeren. Daarbij wordt het volledige onderzoeksspectrum afgedekt, van fundamenteel over toegepast onderzoek tot concrete valorisatietoepassingen.</p>
Juridisch statuut	Autonome openbare instelling

Verantwoordelijke van de organisatie, die moet verwittigd worden bij ongevallen.

Naam	Prof. Dr. Dominique Hansen
Functie	- Hoogleraar - Vicedecaan Revalidatiewetenschappen - Ondervoorzitter Vakgroep RWK
Tel. - GSM	+3211292126

2. De vrijwilliger: student-onderzoeker

Naam	Michelle Tielens
Correspondentieadres	michelle.tielens@student.uhasselt.be
Tel. - GSM	+32471110267

3. Verzekeringen

Waarborgen	De burgerlijke aansprakelijkheid van de organisatie.
Maatschappij	Ethias
Polisnummer	45009018

Waarborgen	Lichamelijke schade die geleden is door vrijwilligers bij ongevallen tijdens de uitvoering van het vrijwilligerswerk of op weg naar- en van de activiteiten.
Maatschappij	Ethias
Polisnummer	45055074

4. Vergoedingen

De organisatie betaalt geen vergoeding aan de vrijwilliger.

5. Aansprakelijkheid

De organisatie is burgerrechtelijk aansprakelijk voor de schade die de vrijwilliger aan derden veroorzaakt bij het verrichten van vrijwilligerswerk.

Ingeval de vrijwilliger bij het verrichten van het vrijwilligerswerk de organisatie of derden schade berokkent, is hij enkel aansprakelijk voor zijn bedrog en zijn zware schuld.
Voor lichte schuld is hij enkel aansprakelijk als die bij hem eerder gewoonlijk dan toevallig voorkomt.

Opgelet: voor het materiaal dat de vrijwilliger zelf meebrengt, is hij/zij zelf verantwoordelijk.

6. Geheimhoudingsplicht – verwerking persoonsgegevens

De vrijwilliger verleent de UHasselt toestemming om de gegevens die in het kader van zijn/haar inschrijving aan UHasselt werden verzameld, ook te gebruiken voor de uitvoering van deze afsprakennota (de evaluatie van de vrijwilliger alsook het aanmaken van een certificaat). UHasselt zal deze informatie vertrouwelijk behandelen en zal deze vertrouwelijkheid ook bewaken na de beëindiging van het statuut student-onderzoeker. De UHasselt neemt hiertoe alle passende maatregelen en waarborgen om de persoonsgegevens van de vrijwilliger conform de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) te verwerken.

De vrijwilliger verbindt zich ertoe om alle gegevens, documenten, kennis en materiaal, zowel schriftelijk als mondeling ontvangen in de hoedanigheid van student-onderzoeker aan de UHasselt als strikt vertrouwelijk te behandelen, ook indien deze niet als strikt vertrouwelijk werd geïdentificeerd. Indien de vertrouwelijke gegevens van de UHasselt ook persoonsgegevens bevatten dient de stagiair hiertoe steeds de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) na te leven en bij elke verwerking het advies van het intern privacycollege van de UHasselt in te winnen. Hij/zij verbindt zich ertoe om in geen geval deze vertrouwelijke informatie mee te delen aan derden of anderszins openbaar te maken, ook niet na de beëindiging van het statuut student-onderzoeker.

7. Concrete afspraken

Functie van de vrijwilliger

De vrijwilliger zal volgende taak vervullen: data-collectie van patiëntengegevens.
Deze taak omvat volgende activiteiten: via het intern elektronisch patiëntendossier GEMS en patiëntenfiches data collecteren.

De vrijwilliger voert zijn taak uit onder verantwoordelijkheid van de faculteit revalidatiewetenschappen.

De vrijwilliger wordt binnen de faculteit begeleid door Prof. Dr. Dominique Hansen.

Zijn vaste werkplek voor het uitvoeren van de taak is: Revalidatie- en gezondheidscentrum, Campus Virga Jesse, Stadsomvaart 11, 3500 Hasselt

De vrijwilliger zal deze taak op volgende tijdstippen uitvoeren:

- op de volgende dag(en):
 - o maandag
 - o dinsdag
 - o woensdag
 - o donderdag
 - o vrijdag

- het engagement wordt aangegaan voor de periode van januari 2019 tot juni 2019 (deze periode kan maximaal 1 kalenderjaar zijn en moet liggen tussen 1 januari en 31 december).

Begeleiding

De organisatie engageert zich ertoe de vrijwilliger tijdens deze proefperiode degelijk te begeleiden en te ondersteunen en hem/haar van alle informatie te voorzien opdat de activiteit naar best vermogen kan worden uitgevoerd.

De vrijwilliger voert de taken en activiteiten uit volgens de voorschriften vastgelegd door de faculteit. Hij/zij neemt voldoende voorzorgsmaatregelen in acht, en kan voor bijkomende informatie over de uit te voeren activiteit steeds terecht bij volgende contactpersoon: Prof. Dr. Dominique Hansen

De vrijwilliger krijgt waar nodig vooraf een vorming. Het volgen van de vorming indien aangeboden door de organisatie, is verplicht voor de vrijwilliger.

De vrijwilliger heeft kennis genomen van het 'reglement statuut student-onderzoeker' dat als bijlage aan deze afsprakennota wordt toegevoegd en integraal van toepassing is op de vrijwilliger.

Certificaat

Indien de vrijwilliger zijn opdracht succesvol afrondt, ontvangt hij/zij een certificaat van de UHasselt ondertekend door de decaan van de faculteit waaraan de vrijwilliger zijn opdracht voltooide.

8. Einde van het vrijwilligerswerk.

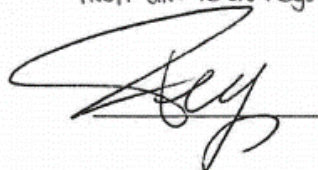
Zowel de organisatie als de vrijwilliger kunnen afzien van een verdere samenwerking. Dat kan gebeuren:

- bij onderlinge overeenstemming;
- op vraag van de vrijwilliger zelf;
- op verzoek van de organisatie.

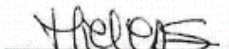
Indien de samenwerking op initiatief van de vrijwilliger of de organisatie wordt beëindigd, gebeurt dit bij voorkeur minstens 2 weken op voorhand. Bij ernstige tekortkomingen kan de samenwerking, door de organisatie, onmiddellijk worden beëindigd.

Datum: 2/03/2019

Naam en Handtekening decaan
Prof. dr. Peter Feys



Naam en Handtekening vrijwilliger

MICHELLE TIELENS


Opgemaakt in 2 exemplaren waarvan 1 voor de faculteit en 1 voor de vrijwilliger.

AFSPRAKENNOTA

1. Organisatie

Naam	Universiteit Hasselt/transnationale Universiteit Limburg (Hierna: UHassel/tUL)
Adres	Martelarenlaan 42 3500 Hasselt
Sociale doelstelling	De UHassel/tUL is een dynamisch kenniscentrum van onderwijs, onderzoek en dienstverlening.
	<p>Faculteiten</p> <p>De UHassel telt <u>zes faculteiten</u> die het onderwijs en onderzoek aansturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ faculteit Architectuur en kunst ○ faculteit Bedrijfseconomische wetenschappen ○ faculteit Geneeskunde en levenswetenschappen ○ faculteit Industriële ingenieurswetenschappen ○ faculteit Rechten ○ faculteit Wetenschappen
Werking van de organisatie	<p>Elke faculteit stelt per opleiding een <u>onderwijsmanagementteam</u> (OMT) en een <u>examencommissie</u> samen.</p> <p>Vakgroepen</p> <p>Binnen de faculteiten opereren diverse <u>vakgroepen</u>. Zij groeperen alle personeelsleden die onderzoek en onderwijs verrichten binnen eenzelfde discipline. Elke vakgroep bestaat vervolgens uit een of meerdere <u>onderzoeksgroepen</u>. Zij staan in voor de organisatie van het gespecialiseerd onderzoek.</p> <p>Deze klassieke boomstructuur van faculteiten, onderzoeksgroepen en vakgroepen wordt doorkruist door de <u>onderzoeksinstituten</u>. De instituten groeperen onderzoekers uit verschillende onderzoeksgroepen die in bepaalde speerpunt domeinen onderzoek uitvoeren. Daarbij wordt het volledige onderzoeksspectrum afgedekt, van fundamenteel over toegepast onderzoek tot concrete valorisatietoepassingen.</p>
Juridisch statuut	Autonome openbare instelling

Verantwoordelijke van de organisatie, die moet verwittigd worden bij ongevallen

Naam	Prof. Dr. Dominique Hansen
Functie	- Hoogleraar - Vicedecaan Revalidatiewetenschappen - Ondervoorzitter Vakgroepraad RWK
Tel. - GSM	+3211292126

2. De vrijwilliger: student-onderzoeker

Naam	Van Huffelen Tama
Correspondentieadres	tama.vanhuffelen@student.uhasselt.be
Tel. - GSM	+324 78 99 78 59

3. Verzekeringen

Waarborgen	De burgerlijke aansprakelijkheid van de organisatie.
Maatschappij	Ethias
Polisnummer	45009018

Waarborgen	Lichamelijke schade die geleden is door vrijwilligers bij ongevallen tijdens de uitvoering van het vrijwilligerswerk of op weg naar- en van de activiteiten.
Maatschappij	Ethias
Polisnummer	45055074

4. Vergoedingen

De organisatie betaalt geen vergoeding aan de vrijwilliger.

5. Aansprakelijkheid

De organisatie is burgerrechtelijk aansprakelijk voor de schade die de vrijwilliger aan derden veroorzaakt bij het verrichten van vrijwilligerswerk.

Ingeval de vrijwilliger bij het verrichten van het vrijwilligerswerk de organisatie of derden schade berokkent, is hij enkel aansprakelijk voor zijn bedrog en zijn zware schuld.
Voor lichte schuld is hij enkel aansprakelijk als die bij hem eerder gewoonlijk dan toevallig voorkomt.

Opgelet: voor het materiaal dat de vrijwilliger zelf meebrengt, is hij/zij zelf verantwoordelijk.

6. Geheimhoudingsplicht – verwerking persoonsgegevens

De vrijwilliger verleent de UHasselt toestemming om de gegevens die in het kader van zijn/haar inschrijving aan UHasselt werden verzameld, ook te gebruiken voor de uitvoering van deze afsprakennota (de evaluatie van de vrijwilliger alsook het aanmaken van een certificaat). UHasselt zal deze informatie vertrouwelijk behandelen en zal deze vertrouwelijkheid ook bewaken na de beëindiging van het statuut student-onderzoeker. De UHasselt neemt hiertoe alle passende maatregelen en waarborgen om de persoonsgegevens van de vrijwilliger conform de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) te verwerken.

De vrijwilliger verbindt zich ertoe om alle gegevens, documenten, kennis en materiaal, zowel schriftelijk als mondeling ontvangen in de hoedanigheid van student-onderzoeker aan de UHasselt als strikt vertrouwelijk te behandelen, ook indien deze niet als strikt vertrouwelijk werd geïdentificeerd. Indien de vertrouwelijke gegevens van de UHasselt ook persoonsgegevens bevatten dient de stagiair hiertoe steeds de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) na te leven en bij elke verwerking het advies van het intern privacycollege van de UHasselt in te winnen. Hij/zij verbindt zich ertoe om in geen geval deze vertrouwelijke informatie mee te delen aan derden of anderszins openbaar te maken, ook niet na de beëindiging van het statuut student-onderzoeker.

7. Concrete afspraken

Functie van de vrijwilliger

De vrijwilliger zal volgende taak vervullen: data-collectie van patiëntengegevens.
Deze taak omvat volgende activiteiten: via het intern elektronisch patiëntendossier GEMS en patiëntenfiches data collecteren.

De vrijwilliger voert zijn taak uit onder verantwoordelijkheid van de faculteit revalidatiewetenschappen.

De vrijwilliger wordt binnen de faculteit begeleid door Prof. Dr. Dominique Hansen.

Zijn vaste werkplek voor het uitvoeren van de taak is: Revalidatie- en gezondheidscentrum, Campus Virga Jesse, Stadsomvaart 11, 3500 Hasselt

De vrijwilliger zal deze taak op volgende tijdstippen uitvoeren:

- op de volgende dag(en):
 - o maandag
 - o dinsdag
 - o woensdag
 - o donderdag
 - o vrijdag
- het engagement wordt aangegaan voor de periode van januari 2019 tot juni 2019 (deze periode kan maximaal 1 kalenderjaar zijn en moet liggen tussen 1 januari en 31 december).

Begeleiding

De organisatie engageert zich ertoe de vrijwilliger tijdens deze proefperiode degelijk te begeleiden en te ondersteunen en hem/haar van alle informatie te voorzien opdat de activiteit naar best vermogen kan worden uitgevoerd.

De vrijwilliger voert de taken en activiteiten uit volgens de voorschriften vastgelegd door de faculteit. Hij/zij neemt voldoende voorzorgsmaatregelen in acht, en kan voor bijkomende informatie over de uit te voeren activiteit steeds terecht bij volgende contactpersoon: Prof. Dr. Dominique Hansen

De vrijwilliger krijgt waar nodig vooraf een vorming. Het volgen van de vorming indien aangeboden door de organisatie, is verplicht voor de vrijwilliger.

De vrijwilliger heeft kennis genomen van het 'reglement statuut student-onderzoeker' dat als bijlage aan deze afsprakennota wordt toegevoegd en integraal van toepassing is op de vrijwilliger.

Certificaat

Indien de vrijwilliger zijn opdracht succesvol afrondt, ontvangt hij/zij een certificaat van de UHasselt ondertekend door de decaan van de faculteit waaraan de vrijwilliger zijn opdracht voltooide.

8. Einde van het vrijwilligerswerk.

Zowel de organisatie als de vrijwilliger kunnen afzien van een verdere samenwerking. Dat kan gebeuren:

- bij onderlinge overeenstemming;
- op vraag van de vrijwilliger zelf;
- op verzoek van de organisatie.


Indien de samenwerking op initiatief van de vrijwilliger of de organisatie wordt beëindigd, gebeurt dit bij voorkeur minstens 2 weken op voorhand. Bij ernstige tekortkomingen kan de samenwerking, door de organisatie, onmiddellijk worden beëindigd.

Datum: 24/04/2019

Naam en Handtekening decaan

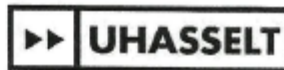
PETER FEYS


Naam en Handtekening vrijwilliger

Van Hufferen Tama


Opgemaakt in 2 exemplaren waarvan 1 voor de faculteit en 1 voor de vrijwilliger.

9.5. Geheimhoudingsovereenkomst



Geheimhoudingsovereenkomst

Tussen

Revalidatie- en gezondheidscentrum (ReGo), met maatschappelijke zetel te Stadsomvaart 11 (3500 Hasselt), vertegenwoordigd door Virga Jessa, ziekenhuis, hierna genoemd "**ReGo**";

en

Michelle Tielens, met adres Laakstraat 23 (3582 Koersel), student aan Universiteit Hasselt, in de opleiding Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie, hierna genoemd "**Student**";

en

Universiteit Hasselt, Faculteit Revalidatiewetenschappen, met maatschappelijke zetel te Martelarenlaan 42, 3500 Hasselt, hierna genoemd "**UHasselT**";

ReGo, Student en UHasselT waar en wanneer toepasselijk in deze overeenkomst verder individueel "partij" en gezamenlijk "partijen" genoemd;

Overwegende dat ReGo actief is in het domein gezondheidszorg en bepaalde informatie bezit met betrekking tot de revalidatie en begeleiding van onder meer hartpatiënten. ReGo beschouwt deze informatie als Vertrouwelijke Informatie;

Overwegende dat Student geïnteresseerd is om de Vertrouwelijke Informatie van ReGo te gebruiken voor een opdracht in het kader van zijn/haar opleiding aan de UHasselT, hierna genoemd "het Doel". De opdracht kadert binnen het opleidingsonderdeel wetenschappelijke stage/masterproef deel 2.

Overwegende dat het Doel begeleid wordt door [naam / namen] ("UHasselTbegeleider(s)"), lid van het onderwijzend personeel aan UHasselT. De UHasselTbegeleider(s) hebben in het kader van een adequate begeleiding toegang nodig tot de Vertrouwelijk Informatie;

Overwegende dat ReGo bereid is om de Vertrouwelijke Informatie ter beschikking te stellen van de Student en de UHasselT voor het Doel;

Overwegende dat Partijen deze Overeenkomst wensen af te sluiten om in de bescherming van de Vertrouwelijke Informatie te voorzien;

Wordt een geheimhoudingsovereenkomst afgesloten, hierna vernoemd als de "overeenkomst":

1. Zoals gebruikt in deze Overeenkomst, betekent "Vertrouwelijke Informatie" alle informatie van ReGo ("Mededelende Partij") waarop de verplichtingen van de Student ("de Ontvangende Partij") betrekking hebben.
2. Wanneer ReGo Vertrouwelijke Informatie ter beschikking stelt aan de Ontvangende Partij tijdens de duur van de opdracht, zal ReGo deze als vertrouwelijk identificeren. In geval ReGo die vertrouwelijke informatie mondeling meedeelt, zal deze het vertrouwelijke karakter schriftelijk bevestigen binnen een termijn 30 dagen. Indien dit niet gebeurt, verliest de meegedeelde informatie haar vertrouwelijk karakter.
3. De Ontvangende Partij zal de Vertrouwelijke Informatie van de Mededelende Partij strikt vertrouwelijk behandelen en zal tenminste dezelfde voorzorgs- en beveiligingsmaatregelen nemen ter geheimhouding van de Vertrouwelijke Informatie als de voorzorgs- en beveiligingsmaatregelen die zij zelf neemt om haar eigen Vertrouwelijke Informatie geheim te houden, maar in geen geval minder dan redelijke zorgvuldigheid. Indien de vertrouwelijke gegevens ook persoonsgegevens bevatten, dient de Ontvangende partij hiertoe steeds de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) na te leven en bij elke verwerking het advies van het intern privacycollege van de UHasselT in te winnen. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de Mededelende partij is het de Student verboden de Vertrouwelijke Informatie hetzij geheel hetzij gedeeltelijk, in welke vorm ook, aan derden mee te delen, over te maken of te openbaren. De

Ontvangende partij brengt de Mededelende partij onmiddellijk op de hoogte indien hij/zij onrechtmatig gebruik van de Vertrouwelijke Informatie vaststelt. Het is de Student wel toegelaten om de Vertrouwelijke Informatie te delen met zijn / haar UHasselTbegeleider(s) in het kader van de begeleiding van het Doel alsook om de Vertrouwelijke Informatie van ReGo te gebruiken in een publicatie voor het Doel, op voorwaarde dat de Vertrouwelijke Informatie gecodeerd of anoniem gepubliceerd wordt.

Indien het Doel een masterproef betreft, erkent ReGo het fundamenteel recht en de verplichting van de Student om zijn / haar masterproef te verdedigen voor een jury en te publiceren. ReGo kan bijkomende maatregelen vragen aan de UHasselTbegeleider(s) in het kader van de bescherming van Vertrouwelijke Informatie zoals een verdediging van de masterproef achter gesloten deuren of het tijdelijk niet publiceren van de masterproef in de bibliotheek van UHasselT.

4. Deze Overeenkomst vangt aan op juli 2018 en, tenzij beëindigd volgens de modaliteiten in artikel 8 van deze Overeenkomst, van kracht blijven voor een periode van twaalf (12) maanden. De geheimhoudingsplicht die uit deze Overeenkomst voort vloeit verbindt de Partijen tijdens en gedurende een termijn van 5 jaar na de beëindiging van de Overeenkomst. De Ontvangende Partij is niet gehouden tot geheimhouding van de Vertrouwelijke Informatie wanneer de Ontvangende Partij kan aantonen dat:
 - a. de Vertrouwelijke Informatie reeds deel uitmaakt van het publiek domein of vervolgens publiek is geworden zonder enige inbreuk door de Ontvangende Partij van haar geheimhoudingsverplichtingen omschreven in de Overeenkomst;
 - b. de Vertrouwelijke Informatie in haar bezit is gekomen via een derde die deze informatie mag bekend maken;
 - c. de Student of UHasselT de Vertrouwelijke Informatie onafhankelijk heeft ontwikkeld of heeft laten ontwikkelen zonder gebruik te maken van de Vertrouwelijke Informatie van de Mededelende Partij;
 - d. de Student of UHasselT reeds in het bezit was van of kennis had van de Vertrouwelijke Informatie voor de mededeling ervan door ReGo;
 - e. de informatie gecodeerd of anoniem gepubliceerd wordt;
 - f. ze toelichting van ReGo ontvangen heeft voor publicatie.
5. De Ontvangende Partij erkent dat de Mededelende Partij de exclusieve eigenaar is en blijft van alle Vertrouwelijke Informatie en van alle octrooien, copyright, handelsgeheim, handelsmerk en andere intellectuele eigendomsrechten die daarop gevestigd zijn. Geen enkele licentie of ander recht op de Vertrouwelijke Informatie van ReGo wordt er, expliciet of impliciet, krachtens deze Overeenkomst aan de Ontvangende Partij gegeven, met uitzondering van het recht de Vertrouwelijke Informatie te gebruiken volgens de modaliteiten van de Overeenkomst. Niettegenstaande het voorgaande, zal de Student de eigendomsrechten bekomen op de resultaten van het Doel, zijnde de Master Thesis (de "Resultaten").
6. De Vertrouwelijke Informatie wordt meegedeeld "zoals zij bestaat" ("AS IS"). De Mededelende Partij geeft geen enkele waarborg, noch uitdrukkelijk noch impliciet, met betrekking tot de nauwkeurigheid, volledigheid, geschiktheid voor een bepaald doel en de afwezigheid van een inbreuk of de intellectuele rechten van derden.
7. Elke Partij kan deze Overeenkomst ten alle tijden schriftelijk beëindigen. Bij beëindiging van de Overeenkomst blijven de geheimhoudingsverplichtingen zoals uiteengezet in deze Overeenkomst gelden voor de Vertrouwelijke Informatie die reeds is meegedeeld of aangeleverd voor de beëindiging.
8. Bij beëindiging van deze Overeenkomst volgens artikel 8, of op verzoek van de Mededelende Partij, zal de Ontvangende Partij alle documenten, stalen, en materialen dat de Vertrouwelijke Informatie bevatten terug bezorgen aan de Mededelende Partij of



vernietigen. De Ontvangende Partij mag de Vertrouwelijke Informatie, hetzij geheel of gedeeltelijk, kopiëren voor zover dit noodzakelijk is voor de realisatie van het Doel.

9. Deze Overeenkomst creëert op geen enkele wijze een partnerschap of joint venture tussen de Partijen noch een verplichting tot samenwerking en tenzij op die wijze uitgedrukt in deze Overeenkomst, zal geen enkele Partij het recht hebben om een verbintenis aan te gaan, een garantie te verlenen of zich te presenteren namens de andere Partij. In geval dat Partijen wensen om zakelijk verder samen te werken zullen Partijen hun wederzijdse rechten en plichten in een nieuwe overeenkomst vastleggen.
10. Deze Overeenkomst bevat alle verbintenissen tussen de Partijen met betrekking tot het voorwerp van deze Overeenkomst zijn overeengekomen. Deze Overeenkomst vervangt alle vroegere schriftelijke en mondelinge afspraken die Partijen hieromtrent hebben gemaakt. Deze Overeenkomst kan slechts gewijzigd worden door een geschreven document ondertekend door de Partijen.
11. De rechtsverhouding tussen Partijen is onderworpen aan het Belgische recht. Alleen de rechtbanken van het gerechtelijk arrondissement Hasselt zijn bevoegd in geval van geschillen over de geldigheid, de uitlegging of de uitvoering van de Overeenkomst, of van welke aard dan ook, die tussen de Partijen zouden ontstaan.

Aldus opgemaakt in drie (3) originele exemplaren te Hasselt, waarvan elke Partij (student, UHasselT en ReGo) verklaart één (1) origineel exemplaar ontvangen te hebben.

Student

Naam: Michelle Tielens
Datum: 2/03/2019
Handtekening:

ReGo

Naam en functie: Revalidatie- en
gezondheidscentrum Kim Bomé, paramedisch
Datum: 30/4/19 diensthoofd
Handtekening:

UHasselT

Prof. dr. Peter Feys
Decaan Faculteit Revalidatiewetenschappen
Datum:
Handtekening:

03/04/2019

UHasselTbegeleider

Prof. dr. Dominique HANSEN
- Hoogleraar
- Vicedecan Revalidatiewetenschappen
- Ondervoorzitter Vakgroepraad RWK
Datum:
Handtekening:

15/05/2019

Reglement betreffende het statuut van student-onderzoeker¹

Artikel 1. Definities

Voor de toepassing van dit reglement wordt verstaan onder:

student-onderzoeker: een regelmatig ingeschreven bachelor- of masterstudent van de UHasselt/TUL die als vrijwilliger wordt ingeschakeld in onderzoeksprojecten. De opdrachten uitgevoerd als student-onderzoeker kunnen op geen enkele wijze deel uitmaken van het studietraject van de student. De opdrachten kunnen geen ECTS-credits opleveren en zij kunnen geen deel uitmaken van een evaluatie van de student in het kader van een opleidingsonderdeel. De onderzoeksopdrachten kunnen wel in het verlengde liggen van een opleidingsonderdeel, de bachelor- of masterproef.

Artikel 2. Toepassingsgebied

Enkel bachelor- en masterstudenten van de UHasselt/TUL die voor minstens 90 studiepunten credits hebben behaald in een academische bacheloropleiding komen in aanmerking voor het statuut van student-onderzoeker.

Artikel 3. Selectie en administratieve opvolging

§1 De faculteiten staan in voor de selectie van de student-onderzoekers en schrijven hiervoor een transparante selectieprocedure uit die vooraf aan de studenten kenbaar wordt gemaakt.

§2 De administratieve opvolging van de dossiers gebeurt door de faculteiten.

Artikel 4. Preventieve maatregelen en verzekeringen

§1 De faculteiten voorzien waar nodig in de noodzakelijke voorafgaande vorming van student-onderzoekers. De student is verplicht deze vorming te volgen vooraleer hij/zij kan starten als student-onderzoeker.

§2 Er moet voor de betrokken opdrachten een risicopostenanalyse opgemaakt worden door de faculteiten, analoog aan de risicopostenanalyse voor een stagiair van de UHasselt/TUL. De faculteiten zien er op toe dat de nodige veiligheidsmaatregelen getroffen worden voor aanvang van de opdracht.

§3 De student-onderzoekers worden door de UHasselt verzekerd tegen:

▫ Burgerlijke aansprakelijkheid

▫ Lichamelijke ongevallen

en dit ongeacht de plaats waar zij hun opdrachten in het kader van het statuut uitoefenen.

Artikel 5. Vergoeding van geleverde prestaties

§1 De student-onderzoeker kan maximaal 40 kalenderdagen, gerekend binnen één kalenderjaar, worden ingeschakeld binnen dit statuut. De dagen waarop de student-onderzoeker een vorming moet volgen, worden niet meegerekend als gepresteerde dagen.

§2 De student-onderzoeker ontvangt geen vrijwilligersvergoeding voor zijn prestaties. De student kan wel een vergoeding krijgen van de faculteit voor bewezen onkosten. De faculteit en de student maken hier aangaande schriftelijke afspraken.

Artikel 6. Dienstverplaatsingen

De student-onderzoeker mag dienstverplaatsingen maken. De faculteit en de student maken schriftelijke afspraken over deal dan niet vergoeding voor dienstverplaatsingen. De student wordt tijdens de dienstverplaatsingen en op weg van en naar de stageplaats uitsluitend verzekerd door de UHasselt voor lichamelijke ongevallen.

¹ Zoals goedgekeurd door de Raad van Bestuur van de Universiteit Hasselt op 15 juni 2017.

Artikel 7. Afsprakennota

§1 Er wordt een afsprakennota opgesteld die vooraf wordt ondertekend door de decaan en de student-onderzoeker. Hierin worden de taken van de student-onderzoeker alsook de momenten waarop hij/zij de taken moet uitvoeren zo nauwkeurig mogelijk omschreven.

§2 Aan de afsprakennota wordt een kopie van dit reglement toegevoegd als bijlage.

Artikel 8. Certificaat

Na succesvolle beëindiging van de opdracht van de student-onderzoeker, te beoordelen door de decaan, ontvangt hij een certificaat van de studentenadministratie. De faculteit bezorgt de nodige gegevens aan de studentenadministratie. Het certificaat wordt ondertekend door de decaan van de faculteit waaraan de student-onderzoeker zijn opdracht voltooide.

Artikel 9. Geheimhoudingsplicht

De student-onderzoeker verbindt zich ertoe om alle gegevens, documenten, kennis en materiaal, zowel schriftelijk (inbegrepen elektronisch) als mondeling ontvangen in de hoedanigheid van student-onderzoeker aan de UHasselt, als strikt vertrouwelijk te behandelen, ook indien deze niet als strikt vertrouwelijk werd geïdentificeerd. Hij/zij verbindt zich ertoe om in geen geval deze vertrouwelijke informatie mee te delen aan derden of anderszins openbaar te maken, ook niet na de beëindiging van zijn/haar opdracht binnen dit statuut.

Artikel 10. Intellectuele eigendomsrechten

Indien de student-onderzoeker tijdens de uitvoering van zijn/haar opdrachten creaties tot stand brengt die (kunnen) worden beschermd door intellectuele rechten, deelt hij/zij dit onmiddellijk mee aan de faculteit. Deze intellectuele rechten, met uitzondering van auteursrechten, komen steeds toe aan de UHasselt.

Artikel 11. Geschillenregeling

Indien zich een geschil voordoet tussen de faculteit en de student-onderzoeker met betrekking tot de interpretatie van dit reglement of de uitoefening van de taken, dan kan de ombudspersoon van de opleiding waarbinnen de student-onderzoeker zijn taken uitoefent, bemiddelen. Indien noodzakelijk, beslecht de vicerector Onderwijs het geschil.

Artikel 12. Inwerkingtreding

Dit reglement treedt in werking met ingang van het academiejaar 2017-2018.



Geheimhoudingsovereenkomst

Tussen

Revalidatie- en gezondheidscentrum (ReGo), met maatschappelijke zetel te Stadsomvaart 11 (3500 Hasselt), vertegenwoordigd door Virga Jessa, ziekenhuis, hierna genoemd "ReGo";

en

Tama Van Huffelen, met adres Molienveldwijk 38 (3271 Zichem), student aan Universiteit Hasselt, in de opleiding Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie, hierna genoemd "Student";

en

Universiteit Hasselt, Faculteit Revalidatiewetenschappen, met maatschappelijke zetel te Martelarenlaan 42, 3500 Hasselt, hierna genoemd "UHassel";

ReGo, Student en UHassel waar en wanneer toepasselijk in deze overeenkomst verder individueel "partij" en gezamenlijk "partijen" genoemd;

Overwegende dat ReGo actief is in het domein gezondheidszorg en bepaalde informatie bezit met betrekking tot de revalidatie en begeleiding van onder meer hartpatiënten. ReGo beschouwt deze informatie als Vertrouwelijke Informatie;

Overwegende dat Student geïnteresseerd is om de Vertrouwelijke Informatie van ReGo te gebruiken voor een opdracht in het kader van zijn/haar opleiding aan de UHassel, hierna genoemd "het Doel". De opdracht kadert binnen het opleidingsonderdeel wetenschappelijke stage/masterproef deel 2.

Overwegende dat het Doel begeleid wordt door [naam / namen] ("UHasselbegeleider(s)"), lid van het onderrichtend personeel aan UHassel. De UHasselbegeleider(s) hebben in het kader van een adequate begeleiding toegang nodig tot de Vertrouwelijk Informatie;

Overwegende dat ReGo bereid is om de Vertrouwelijke Informatie ter beschikking te stellen van de Student en de UHassel voor het Doel;

Overwegende dat Partijen deze Overeenkomst wensen af te sluiten om in de bescherming van de Vertrouwelijke Informatie te voorzien;

Wordt een geheimhoudingsovereenkomst afgesloten, hierna vernoemd als de "overeenkomst";

1. Zoals gebruikt in deze Overeenkomst, betekent "Vertrouwelijke Informatie" alle informatie van ReGo ("Mededelende Partij") waarop de verplichtingen van de Student ("de Ontvangende Partij") betrekking hebben.
2. Wanneer ReGo Vertrouwelijke Informatie ter beschikking stelt aan de Ontvangende Partij tijdens de duur van de opdracht, zal ReGo deze als vertrouwelijk identificeren. In geval ReGo die vertrouwelijk informatie mondeling meedeelt, zal deze het vertrouwelijke karakter schriftelijk bevestigen binnen een termijn 30 dagen. Indien dit niet gebeurt, verliest de meegedeelde informatie haar vertrouwelijk karakter.
3. De Ontvangende Partij zal de Vertrouwelijke Informatie van de Mededelende Partij strikt vertrouwelijk behandelen en zal tenminste dezelfde voorzorgs- en beveiligingsmaatregelen nemen ter geheimhouding van de Vertrouwelijke Informatie als de voorzorgs- en beveiligingsmaatregelen die zij zelf neemt om haar eigen Vertrouwelijke Informatie geheim te houden, maar in geen geval minder dan redelijke zorgvuldigheid. Indien de vertrouwelijke gegevens ook persoonsgegevens bevatten, dient de Ontvangende partij hiertoe steeds de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) na te leven en bij elke verwerking het advies van het intern privacycollege van de UHassel in te winnen. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de Mededelende partij is het de Student verboden de Vertrouwelijke Informatie hetzij geheel hetzij gedeeltelijk, in welke vorm ook, aan derden mee te delen, over te maken of te openbaren. De Ontvangende partij brengt de Mededelende partij onmiddellijk op de hoogte indien hij/zij onrechtmatig gebruik van de

Vertrouwelijke Informatie vaststelt. Het is de Student wel toegelaten om de Vertrouwelijke Informatie te delen met zijn / haar UHasselbegeleider(s) in het kader van de begeleiding van het Doel alsook om de Vertrouwelijke Informatie van ReGo te gebruiken in een publicatie voor het Doel, op voorwaarde dat de Vertrouwelijke Informatie gecodeerd of anoniem gepubliceerd wordt.

Indien het Doel een masterproef betreft, erkent ReGo het fundamenteel recht en de verplichting van de Student om zijn / haar masterproef te verdedigen voor een jury en te publiceren. ReGo kan bijkomende maatregelen vragen aan de UHasselbegeleider(s) in het kader van de bescherming van Vertrouwelijke informatie zoals een verdediging van de masterproef achter gesloten deuren of het tijdelijk niet publiceren van de masterproef in de bibliotheek van UHassel.

4. Deze Overeenkomst vangt aan op juli 2018 en, tenzij beëindigd volgens de modaliteiten in artikel 8 van deze Overeenkomst, van kracht blijven voor een periode van twaalf (12) maanden. De geheimhoudingsplicht die uit deze Overeenkomst voort vloeit verbindt de Partijen tijdens en gedurende een termijn van 5 jaar na de beëindiging van de Overeenkomst. De Ontvangende Partij is niet gehouden tot geheimhouding van de Vertrouwelijke Informatie wanneer de Ontvangende Partij kan aantonen dat:
 - a. de Vertrouwelijke Informatie reeds deel uitmaakt van het publiek domein of vervolgens publiek is geworden zonder enige inbreuk door de Ontvangende Partij van haar geheimhoudingsverplichtingen omschreven in de Overeenkomst;
 - b. de Vertrouwelijke Informatie in haar bezit is gekomen via een derde die deze informatie mag bekend maken;
 - c. de Student of UHassel de Vertrouwelijke Informatie onafhankelijk heeft ontwikkeld of heeft laten ontwikkelen zonder gebruik te maken van de Vertrouwelijke Informatie van de Mededelende Partij;
 - d. de Student of UHassel reeds in het bezit was van of kennis had van de Vertrouwelijke Informatie voor de mededeling ervan door ReGo;
 - e. de informatie gecodeerd of anoniem gepubliceerd wordt;
 - f. ze toelichting van ReGo ontvangen heeft voor publicatie.
5. De Ontvangende Partij erkent dat de Mededelende Partij de exclusieve eigenaar is en blijft van alle Vertrouwelijke Informatie en van alle octrooien, copyright, handelsgeheim, handelsmerk en andere intellectuele eigendomsrechten die daarop gevestigd zijn. Geen enkele licentie of ander recht op de Vertrouwelijke Informatie van ReGo wordt er, expliciet of impliciet, krachtens deze Overeenkomst aan de Ontvangende Partij gegeven, met uitzondering van het recht de Vertrouwelijke Informatie te gebruiken volgens de modaliteiten van de Overeenkomst. Niettegenstaande het voorgaande, zal de Student de eigendomsrechten bekomen op de resultaten van het Doel, zijnde de Master Thesis (de "Resultaten").
6. De Vertrouwelijke Informatie wordt meegedeeld "zoals zij bestaat" ("AS IS"). De Mededelende Partij geeft geen enkele waarborg, noch uitdrukkelijk noch impliciet, met betrekking tot de nauwkeurigheid, volledigheid, geschiktheid voor een bepaald doel en de afwezigheid van een inbreuk of de intellectuele rechten van derden.
7. Elke Partij kan deze Overeenkomst ten alle tijden schriftelijk beëindigen. Bij beëindiging van de Overeenkomst blijven de geheimhoudingsverplichtingen zoals uiteengezet in deze Overeenkomst gelden voor de Vertrouwelijke Informatie die reeds is meegedeeld of aangeleverd voor de beëindiging.
8. Bij beëindiging van deze Overeenkomst volgens artikel 8, of op verzoek van de Mededelende Partij, zal de Ontvangende Partij alle documenten, stalen, en materialen dat de Vertrouwelijke Informatie bevatten terug bezorgen aan de Mededelende Partij of vernietigen. De Ontvangende Partij mag de Vertrouwelijke Informatie, hetzij geheel of gedeeltelijk, kopiëren voor zover dit noodzakelijk is voor de realisatie van het Doel.

9. Deze Overeenkomst creëert op geen enkele wijze een partnerschap of joint venture tussen de Partijen noch een verplichting tot samenwerking en tenzij op die wijze uitgedrukt in deze Overeenkomst, zal geen enkele Partij het recht hebben om een verbintenis aan te gaan, een garantie te verlenen of zich te presenteren namens de andere Partij. In geval dat Partijen wensen om zakelijk verder samen te werken zullen Partijen hun wederzijdse rechten en plichten in een nieuwe overeenkomst vastleggen.
10. Deze Overeenkomst bevat alle verbintenissen tussen de Partijen met betrekking tot het voorwerp van deze Overeenkomst zijn overeengekomen. Deze Overeenkomst vervangt alle vroegere schriftelijke en mondelinge afspraken die Partijen hieromtrent hebben gemaakt. Deze Overeenkomst kan slechts gewijzigd worden door een geschreven document ondertekend door de Partijen.
11. De rechtsverhouding tussen Partijen is onderworpen aan het Belgische recht. Alleen de rechtbanken van het gerechtelijk arrondissement Hasselt zijn bevoegd in geval van geschillen over de geldigheid, de uitlegging of de uitvoering van de Overeenkomst, of van welke aard dan ook, die tussen de Partijen zouden ontstaan.

Als dus opgemaakt in drie (3) originele exemplaren te Hasselt, waarvan elke Partij (student, UHasselt en ReGo) verklaart één (1) origineel exemplaar ontvangen te hebben.

Student

Naam: Van Huffelen Tama
Datum: 24/04/2019
Handtekening:



ReGo

Naam en functie: Revalidatie- en
gezondheidscentrum
Datum: 15/05/2019
Handtekening:



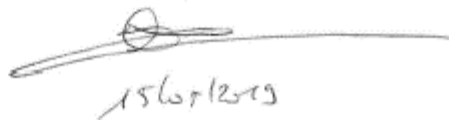
UHasselt

Prof. dr. Peter Feys
Decaan Faculteit Revalidatiewetenschappen
Datum:
Handtekening: 28/4/2019



UHasseltbegeleider

Prof. dr. Dominique HANSEN
- Hoogleraar
- Vicedecaan Revalidatiewetenschappen
- Ondervoorzitter Vakgroepraad RWK
Datum:
Handtekening:



15/04/2019

Reglement betreffende het statuut van student-onderzoeker¹

Artikel 1. Definities

Voor de toepassing van dit reglement wordt verstaan onder:

student-onderzoeker: een regelmatig ingeschreven bachelor- of masterstudent van de UHasselt/TUL die als vrijwilliger wordt ingeschakeld in onderzoeksprojecten. De opdrachten uitgevoerd als student-onderzoeker kunnen op geen enkele wijze deel uitmaken van het studietraject van de student. De opdrachten kunnen geen ECTS-credits opleveren en zij kunnen geen deel uitmaken van een evaluatie van de student in het kader van een opleidingsonderdeel. De onderzoeksopdrachten kunnen wel in het verlengde liggen van een opleidingsonderdeel, de bachelor- of masterproef.

Artikel 2. Toepassingsgebied

Enkel bachelor- en masterstudenten van de UHasselt/TUL die voor minstens 90 studiepunten credits hebben behaald in een academische bacheloropleiding komen in aanmerking voor het statuut van student-onderzoeker.

Artikel 3. Selectie en administratieve opvolging

§1 De faculteiten staan in voor de selectie van de student-onderzoekers en schrijven hiervoor een transparante selectieprocedure uit die vooraf aan de studenten kenbaar wordt gemaakt.

§2 De administratieve opvolging van de dossiers gebeurt door de faculteiten.

Artikel 4. Preventieve maatregelen en verzekeringen

§1 De faculteiten voorzien waar nodig in de noodzakelijke voorafgaande vorming van student-onderzoekers. De student is verplicht deze vorming te volgen vooraleer hij/zij kan starten als student-onderzoeker.

§2 Er moet voor de betrokken opdrachten een risicopostenanalyse opgemaakt worden door de faculteiten, analoog aan de risicopostenanalyse voor een stagiair van de UHasselt/TUL. De faculteiten zien er op toe dat de nodige veiligheidsmaatregelen getroffen worden voor aanvang van de opdracht.

§3 De student-onderzoekers worden door de UHasselt verzekerd tegen:

▫ Burgerlijke aansprakelijkheid

▫ Lichamelijke ongevallen

en dit ongeacht de plaats waar zij hun opdrachten in het kader van het statuut uitoefenen.

Artikel 5. Vergoeding van geleverde prestaties

§1 De student-onderzoeker kan maximaal 40 kalenderdagen, gerekend binnen één kalenderjaar, worden ingeschakeld binnen dit statuut. De dagen waarop de student-onderzoeker een vorming moet volgen, worden niet meegerekend als gepresteerde dagen.

§2 De student-onderzoeker ontvangt geen vrijwilligersvergoeding voor zijn prestaties. De student kan wel een vergoeding krijgen van de faculteit voor bewezen onkosten. De faculteit en de student maken hier aangaande schriftelijke afspraken.

Artikel 6. Dienstverplaatsingen

De student-onderzoeker mag dienstverplaatsingen maken. De faculteit en de student maken schriftelijke afspraken over deal dan niet vergoeding voor dienstverplaatsingen. De student wordt tijdens de dienstverplaatsingen en op weg van en naar de stageplaats uitsluitend verzekerd door de UHasselt voor lichamelijke ongevallen.

¹ Zoals goedgekeurd door de Raad van Bestuur van de Universiteit Hasselt op 15 juni 2017.

Artikel 7. Afsprakennota

§1 Er wordt een afsprakennota opgesteld die vooraf wordt ondertekend door de decaan en de student-onderzoeker. Hierin worden de taken van de student-onderzoeker alsook de momenten waarop hij/zij de taken moet uitvoeren zo nauwkeurig mogelijk omschreven.

§2 Aan de afsprakennota wordt een kopie van dit reglement toegevoegd als bijlage.

Artikel 8. Certificaat

Na succesvolle beëindiging van de opdracht van de student-onderzoeker, te beoordelen door de decaan, ontvangt hij een certificaat van de studentenadministratie. De faculteit bezorgt de nodige gegevens aan de studentenadministratie. Het certificaat wordt ondertekend door de decaan van de faculteit waaraan de student-onderzoeker zijn opdracht voltooide.

Artikel 9. Geheimhoudingsplicht

De student-onderzoeker verbindt zich ertoe om alle gegevens, documenten, kennis en materiaal, zowel schriftelijk (inbegrepen elektronisch) als mondeling ontvangen in de hoedanigheid van student-onderzoeker aan de UHasselt, als strikt vertrouwelijk te behandelen, ook indien deze niet als strikt vertrouwelijk werd geïdentificeerd. Hij/zij verbindt zich ertoe om in geen geval deze vertrouwelijke informatie mee te delen aan derden of anderszins openbaar te maken, ook niet na de beëindiging van zijn/haar opdracht binnen dit statuut.

Artikel 10. Intellectuele eigendomsrechten

Indien de student-onderzoeker tijdens de uitvoering van zijn/haar opdrachten creaties tot stand brengt die (kunnen) worden beschermd door intellectuele rechten, deelt hij/zij dit onmiddellijk mee aan de faculteit. Deze intellectuele rechten, met uitzondering van auteursrechten, komen steeds toe aan de UHasselt.

Artikel 11. Geschillenregeling

Indien zich een geschil voordoet tussen de faculteit en de student-onderzoeker met betrekking tot de interpretatie van dit reglement of de uitoefening van de taken, dan kan de ombudspersoon van de opleiding waarbinnen de student-onderzoeker zijn taken uitoefent, bemiddelen. Indien noodzakelijk, beslecht de vicerector Onderwijs het geschil.

Artikel 12. Inwerkingtreding

Dit reglement treedt in werking met ingang van het academiejaar 2017-2018.
