



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Geneeskunde en Levenswetenschappen

master in de revalidatiewetenschappen en de
kinesitherapie

Masterthesis

***Klinische impact en medische veiligheid van digitale ondersteuning (EXPERT tool) in
selectie van oefenmodaliteiten tijdens cardiovasculaire revalidatie***

**Nathalie Green
Daan Stephani**

Eerste deel van het scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen en
de kinesitherapie

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

2017
2018



Faculteit Geneeskunde en Levenswetenschappen

master in de revalidatiewetenschappen en de
kinesitherapie

Masterthesis

***Klinische impact en medische veiligheid van digitale ondersteuning (EXPERT tool) in
selectie van oefenmodaliteiten tijdens cardiovasculaire revalidatie***

Nathalie Green

Daan Stephani

Eerste deel van het scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie

PROMOTOR :

Prof. dr. Dominique HANSEN

De impact van digitalisering in de cardiovasculaire revalidatie

Voorpagina

De onderzoeksvraag voor de literatuurstudie is: 'Wat is de impact van digitalisering in de cardiovasculaire revalidatie betreffende het voorschrijven van trainingsmodaliteiten en telemonitoring?'. De belangrijkste bevindingen van deze literatuurstudie zijn de volgende:

- Twee van de vijftien geïnccludeerde studies onderzochten de effecten van digitale ondersteuning tijdens het voorschrijven van trainingsmodaliteiten.
- Van de vijftien geïnccludeerde studies hebben elf studies patiënten met hartfalen geïnccludeerd, één studie patiënten met coronaire vaataandoeningen en drie studies patiënten met hartfalen en coronaire aandoeningen.
- Telemonitoring heeft een positief effect op de mortaliteit, lichaamssamenstelling op lange termijn, therapietrouw, fysieke activiteit, diastolische bloeddruk, LDL-cholesterol. Het effect van telemonitoring op kwaliteit van leven, aantal hospitalisaties, lengte van hospitalisaties, aantal bezoeken aan spoed, huisbezoeken, bezoeken aan polikliniek, spierkracht, inspanningscapaciteit is niet eenduidig en er is geen effect op het aantal bijwerkingen.
- Digitale ondersteuning tijdens het voorschrijven van trainingsmodaliteiten heeft een positief effect op het aantal myocardinfarcten, de overeenstemming met de richtlijnen, overeenstemming van multidisciplinaire teams, het aantal over- en onder-behandelingen. Het effect van digitale ondersteuning tijdens het voorschrijven van trainingsmodaliteiten op de mortaliteit en het aantal hospitalisaties is negatief.

Daan Stephani & Nathalie Green

Promotor: Prof. Dr. D. Hansen

Situering

Deze thesis valt binnen het onderzoeksdomein van de revalidatie van inwendige aandoeningen. Patiënten die lijden aan hartfalen, coronair vaatlijden en andere cardiovasculaire aandoeningen worden geconfronteerd met verschillende beperkingen. Vooral beperkingen in het aerobisch inspanningsvermogen komen vaak voor. Dit heeft een duidelijke invloed op de activiteiten van het dagelijks leven. Het is algemeen aangenomen dat training positieve effecten heeft op de inspanningscapaciteit bij patiënten met hartfalen en coronaire vaataandoeningen, het vermindert namelijk de beperkingen. Het is belangrijk voor zorgverleners om te beseffen dat technologie in de toekomst een belangrijke rol kan spelen in die revalidatie. Het gebruik van technologie zou immers verbeteringen kunnen opleveren in de motivatie en de trainingsduur van patiënten.

Verder heeft onderzoek aangetoond dat de voorgeschreven revalidatieprogramma's voor eenzelfde patiënt significant verschillen tussen verschillende therapeuten, ondanks het feit dat de richtlijnen gekend zijn. Ook bij het optimaliseren van die voorschriften kan technologie, in de vorm van digitale ondersteuning (bv. EXPERT tool), een belangrijke rol spelen. (Hansen et al., 2018)

Meer specifiek focust de literatuurstudie van de thesis op volgende onderzoeksvragen: wat is de impact van telemonitoring op de effectiviteit en de veiligheid van de revalidatie? En welke impact heeft digitale ondersteuning bij het voorschrijven van trainingsmodaliteiten op de revalidatie? In het tweede deel van de thesis wordt een protocol beschreven, dat toelaat om de effectiviteit en veiligheid van digitale ondersteuning in het voorschrijven van trainingsmodaliteiten te bestuderen bij patiënten met hartfalen en coronaire vaataandoeningen.

Effectiviteit en veiligheid van een behandeling is belangrijk, niet alleen voor kinesitherapeuten, maar ook voor patiënten, dokters, andere zorgverleners en de familie en vrienden van de patiënt. Eerst en vooral is het van belang voor kinesitherapeuten die in direct contact staan met patiënten met cardiovasculaire aandoeningen. Zij willen immers de meest effectieve behandeling aan patiënten aanbieden. Daarnaast is het ook belangrijk voor andere zorgverleners die in contact komen met cardiovasculaire patiënten, zoals dokters en verpleegkundigen, zij moeten op de hoogte zijn van de mogelijkheden van digitale ondersteuning en de impact ervan op de training. Ten slotte moeten ook de familie en vrienden van de patiënten op de hoogte zijn van de digitale ondersteuning en de impact ervan op het inspanningsvermogen, de mortaliteit, hospitalisaties, ...

Dit eerste deel van de thesis is uitgevoerd als onderdeel van het eerste masterjaar Revalidatiewetenschappen & Kinesitherapie aan de UHasselt in Diepenbeek. Het tweede deel zal uitgevoerd worden aan het onderzoekscentrum ReGo van het Virga Jessa ziekenhuis te Hasselt. Deze thesis kadert binnen een groter onderzoeksproject over de klinische effectiviteit en medische veiligheid bij patiënten met cardiovasculaire aandoeningen, uitgevoerd onder supervisie van Prof. Dr. Dominique Hansen aan het revalidatiecentrum ReGo van het Virga Jessa ziekenhuis te Hasselt.

Tot nu toe werden er 40 patiënten gerevalideerd aan de hand van de EXPERT tool, zij behoorden tot de interventiegroep. Zij werden dan gematcht met proefpersonen uit een controlegroep op basis van leeftijd, geslacht, aandoening en VO₂piek. Op baseline ondergingen alle patiënten dezelfde metingen,

om hun inspanningscapaciteit en cardiovasculaire risico te bepalen. De patiënten uit de interventiegroep volgde een revalidatieprogramma ontwikkeld aan de hand van de EXPERT tool, terwijl de patiënten uit de controlegroep een revalidatieprogramma volgde dat voorgeschreven werd door een therapeut. Elk programma duurde twaalf weken. Na deze twaalf weken, werden dezelfde parameters getest als bij de baselinemeting om op die manier de effecten van de behandeling te kunnen meten.

Voor deze thesis werd het centrale format gebruikt.

Voor de literatuurstudie werd de onderzoeksvraag en de zoekstrategie bepaald in overleg met Prof. Dr. Dominique Hansen in november 2017. Ook het onderzoeksdesign en het protocol werden opgesteld in samenwerking met Prof. Dr. Dominique Hansen en dit in juni 2018

Deze literatuurstudie is onderdeel van een duo-masterproef, waarbij beide studenten samen de literatuurstudie uitvoerden. De inleiding van deel 1 en deel 2 werden uitgeschreven door Daan, de methode werd door Nathalie uitgewerkt. Vervolgens werden de resultaten, discussie en protocol samen uitgeschreven. De lay-out werd door Nathalie uitgevoerd.

INHOUD

DEEL 1: LITERATUURSTUDIE

1. Abstract	7
2. Inleiding	8
3. Methode	9
3.1. Vraagstelling	9
3.2. Literatuur search	9
3.3. Selectiecriteria	10
3.4. Kwaliteitsbeoordeling	12
3.5. Data-extractie	12
4. Resultaten	12
4.1. Resultaten studieselectie	12
4.2. Resultaten kwaliteitsbeoordeling	13
4.3. Resultaten data-extractie	14
4.3.1. Telemonitoring	14
4.3.1.1. Mortaliteit	14
4.3.1.2. Hospitalisaties	14
4.3.1.3. Polikliniek bezoek	15
4.3.1.4. Kwaliteit van leven	15
4.3.1.5. Maximale aerobe capaciteit	15
4.3.1.6. Fysieke activiteit	16
4.3.1.7. Therapietrouw	16
4.3.1.8. Bloeddruk	17
4.3.1.9. Cholesterol	17
4.3.1.10. Lichaamssamenstelling	18
4.3.1.11. Veiligheid	18
4.3.2. Voorschrijven van trainingsmodaliteiten	18
4.3.2.1. Mortaliteit	18
4.3.2.2. Hospitalisaties	19
4.3.2.3. Myocardiaal infarct	19
4.3.2.4. Overeenstemming met de richtlijnen	19
5. Discussie	20

5.1. Reflectie over kwaliteit studies	20
5.2. Reflectie over bevindingen in functie van onderzoeksvragen	20
5.2.1. Telemonitoring	20
5.2.2. Voorschrijven van trainingsmodaliteiten	23
5.3. Reflecties over de sterkte en beperkingen van de literatuurstudie	23
5.4. Aanbevelingen voor toekomstige studies	24
6. Conclusie	24
7. Referentielijst	26
8. Bijlagen	49

DEEL 2: ONDERZOEKSPROTOCOL

1. Inleiding.....	1
2. Doel onderzoek	1
2.1. Onderzoeksvragen	1
2.2. Hypothesen	2
3. Methode.....	2
3.1. Onderzoeksdesign	2
3.2. Participanten.....	3
3.1.1 Inclusiecriteria.....	4
3.2.2 Exclusiecriteria	4
3.2.3 Rekrutering.....	4
3.3. Medische ethiek	4
3.4. Interventie.....	4
3.5. Uitkomstmaten	6
3.5.1. Primaire uitkomstmaten.....	6
3.5.2. Secundaire uitkomstmaten	7
3.6. Data-analyse	8
4. Time planning	8
5. Referentielijst.....	8
6. Bijlagen	9

DEEL 1: LITERATUURSTUDIE

1. Abstract

Achtergrond:

Uit onderzoek blijkt dat de cardiovasculaire revalidatie in de praktijk niet conform de richtlijnen gebeurt. Digitalisering zou hier een oplossing voor kunnen bieden. Daarom onderzoekt deze studie de impact van digitalisering in de cardiovasculaire revalidatie betreffende het voorschrijven van trainingsmodaliteiten en telemonitoring.

Methode:

Op PubMed en Web of Science werd er gezocht naar randomised controlled trials en systematic reviews over telemonitoring en digitale ondersteuning in het voorschrijven van trainingsmodaliteiten bij patiënten met hartfalen of coronaire vaataandoeningen. De studies werden door twee onderzoekers onafhankelijk gescreend op in- en exclusiecriteria.

Resultaten:

Vijftien studies voldeden aan de criteria en werden geïnccludeerd in de studie. Voor mortaliteit, lichaamssamenstelling op lange termijn, therapietrouw, fysieke activiteit, diastolische bloeddruk, LDL-cholesterol werd een positief effect gevonden in de telemonitoring groepen. Voor QoL, aantal/lengte hospitalisaties, aantal bezoeken aan spoed/huisbezoeken/polikliniek, spierkracht, inspanningscapaciteit is geen eenduidig resultaat gevonden en er is geen effect op het aantal bijwerkingen. Betreffende de trainingsvoorschriften had digitalisering een positief effect op aantal myocardinfarcten, overeenstemming met richtlijnen, overeenstemming multidisciplinaire teams, aantal over- en onder-behandelingen. Dit effect is negatief op mortaliteit en hospitalisaties.

Discussie en conclusie:

We kunnen concluderen dat telemonitoring en digitale ondersteuning bij het voorschrijven van trainingsmodaliteiten bij patiënten met hartfalen en coronaire aandoeningen klinisch effectief is voor een aantal uitkomstmaten. Er werd geen effect gevonden van telemonitoring op de medische veiligheid waardoor we konden stellen dat het even veilig is als revalideren in een centrum.

Belangrijkste sleutelwoorden:

Coronaire vaatziekten, hartfalen, telemonitoring, digitale ondersteuning, klinische effectiviteit, medische veiligheid.

2. Inleiding

Op de website van de World Health Organization (www.who.int) vind je onder andere dat chronische aandoeningen jaarlijks verantwoordelijk zijn voor 41 miljoen doden wereldwijd, dit komt overeen met 71% van alle sterfgevallen. Van die 41 miljoen, zijn er 17,9 miljoen mensen die sterven ten gevolge van cardiovasculaire aandoeningen. Verder wordt op die site gesteld dat fysieke inactiviteit een belangrijke risicofactor is voor het sterven aan een chronische aandoening.

Door een aantal voorgaande studies is aangetoond dat training effectief is in de behandeling van patiënten met hartfalen en coronaire vaataandoeningen. Er worden onder andere verbeteringen aangetoond in de mortaliteit, de hospitalisaties, VO₂piek, kwaliteiten van leven en cardiovasculaire risicofactoren (Conraads et al., 2015; Rees et al., 2004; Sagar et al., 2015).

Er doen zich echter een viertal problemen voor met betrekking tot de revalidatie van patiënten met cardiovasculaire aandoeningen. Een eerste probleem is de kleine groep van patiënten met cardiovasculaire aandoeningen die participeren in de revalidatie (Conraads et al., 2012). Vervolgens is ook het hoge aantal drop-outs een grote barrière tijdens de revalidatie (Conraads et al., 2012). Het derde probleem is het feit dat er onvoldoende ingezet wordt op een vermindering van een aantal cardiovasculaire risicofactoren tijdens de revalidatie. Voor deze probleemstelling citeert Hansen, Dendale en Coninx (2017) onder andere de studie van Abell, Briffa, Glasziou en Hoffmann (2016) en die van Ambrosetti et al. (2008). Ten slotte is er een grote variatie in de voorschriften van trainingsmodaliteiten tussen verschillende therapeuten, ook dit vormt een limitatie tijdens de behandeling van patiënten (Hansen et al., 2018).

Technologie kan een oplossing bieden voor deze problemen. Telemonitoring voor de verhoging van de participatiegraad (Rawstorn et al., 2016) en de vermindering van het aantal drop-outs (Rawstorn et al., 2016; Hwang et al., 2015), digitale ondersteuning bij het voorschrijven van trainingsmodaliteiten voor de behandeling van de risicofactoren (Hansen et al., 2017) en voor de variatie tussen de therapeuten (Hansen et al., 2017; Hansen et al., 2018).

Deze studie handelt over de impact van digitalisering in de cardiovasculaire revalidatie betreffende het voorschrijven van trainingsmodaliteiten en telemonitoring.

3. Methode

3.1. Vraagstelling

De onderzoeksvraag voor deze literatuurstudie is: “Wat is de impact van digitalisering in de cardiovasculaire revalidatie betreffende het voorschrijven van trainingsmodaliteiten en telemonitoring?”

De twee PICO's die bij deze onderzoeksvraag horen zijn de volgende:

PICO:

P: Patiënten met CAD/HF

I: Telemonitoring

C: Gebruikelijke zorg

O: Klinische effectiviteit en medische veiligheid

PICO:

P: Patiënten met CAD/HF

I: Digitale ondersteuning in de selectie van trainingsmodaliteiten

C: Gebruikelijke zorg

O: /

Voor beide subvragen willen we studies includeren met patiënten met CAD en HF omdat dit een grote patiëntenpopulatie voorstelt binnen de groep van cardiovasculaire aandoeningen. In de tweede opgestelde pico hebben we geen uitkomstmaten gezet omdat we een beperkt aanbod aan wetenschappelijk onderzoek verwachten binnen dit domein. Hierdoor vergroten we onze kansen om gepaste studies over dit onderwerp te includeren in deze literatuurstudie.

3.2. Literatuur search

Voor de literatuurstudie hebben we gebruik gemaakt van PubMed en Web of Science (WOS). Hier hebben we de volgende zoektermen gebruikt 'cardiovascular diseases', 'CAD', 'coronary artery disease', 'heart failure', 'telemonitoring', 'decision support system', 'telemedicine', 'web based', 'computer based', 'digital support system', 'technological support', 'digital', 'exercise prescription', 'physical therapy modalities', 'medical safety', 'clinical effectiveness'.

Deze zoektermen werden eerst apart en vervolgens gecombineerd met 'OR' en 'AND' ingegeven. Indien er geen Mesh-term gevonden werd, selecteerden we op 'title/abstract'. Op WOS selecteerden we eerst 'All databases' en gaven vervolgens onze zoektermen in. Er werden geen filters toegepast op de taal of datum van publicatie.

Op PubMed en WOS werden de volgende zoekstrategieën uitgevoerd:

- WOS-databank: de eerste zoekstrategie was (TOPIC: ("cardiovascular diseases") OR TOPIC: ("coronary artery disease") OR TOPIC: (CAD) OR TOPIC: ("heart failure")) AND (TOPIC: ("decision support system") OR TOPIC: ("exercise prescription")) AND (TOPIC: ("usual care") OR TOPIC: ("physical therapy modalities")). Deze zoekstrategie leverde 13 hits op. De tweede zoekstrategie was (TOPIC: ("cardiovascular diseases") OR TOPIC: ("coronary artery disease") OR TOPIC: (CAD) OR TOPIC: ("heart failure")) AND (TOPIC: (telemonitoring) OR TOPIC: ("technological support") OR TOPIC: ("digital support system") OR TOPIC: ("computer based") OR TOPIC: ("web based") OR TOPIC: (telemedicine)) AND (TOPIC: ("clinical effectiveness") OR TOPIC: ("medical safety")). Deze leverde 17 hits op.
- PubMed databank: de eerste zoekstrategie was ((cardiovascular diseases[MeSH Terms]) AND physical therapy modalities[MeSH Terms]) AND digital[Title/Abstract]. Dit leverde 58 hits op. De tweede zoekstrategie was ((cardiovascular diseases[MeSH Terms]) AND decision support system, clinical) AND Digital[Title/Abstract]. Deze leverde 12 hits op. De derde zoekstrategie was (("Cardiovascular Diseases"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) AND "Decision Support Systems, Clinical"[Mesh]. Dit leverde ons 1 hit op. De vierde zoekstrategie was (("Cardiovascular Diseases"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) AND "Telemedicine"[Mesh]. Deze zoekstrategie leverde ons 77 hits op. De laatste zoekstrategie was ((Cardiovascular Diseases[Mesh Terms]) AND Physical Therapy Modalities[Mesh Terms]) AND Telemonitoring[Title/Abstract]. Deze laatste zoekstrategie leverde ons 10 hits op.

In april 2018 werden de zoekstrategieën opnieuw uitgevoerd zodat we de recentere studies niet zouden missen. In de bijlagen kan u een overzicht van de zoekstrategieën met resultaten (tabel 1) terugvinden.

3.3. Selectiecriteria

Voor het verder selecteren van gepaste studies voor het literatuuronderzoek werden volgende selectiecriteria gebruikt:

Voor subvraag 1: "Wat is de impact van digitalisering in de cardiovasculaire revalidatie betreffende telemonitoring?"

Inclusiecriteria:

- Studies die de termen 'CAD', 'coronary artery disease', 'coronary heart disease', 'HF', 'heart failure', 'systolic heart failure', 'diastolic heart failure' vermelden als onderzochte patiëntenpopulatie. Indien zij deze termen niet gebruiken, worden ze geëxcludeerd. We hebben voor deze aandoeningen geselecteerd omdat dit een grote patiëntenpopulatie voorstelt binnen de groep van cardiovasculaire aandoeningen.
- Studies die gebruik maken van telemonitoring als interventie.
- Studies die de klinische effectiviteit en/of medische veiligheid bespreken van telemonitoring als interventie.
- Randomised controlled trails en systematic reviews.
- Nederlands- en Engelstalige studies.

Exclusiecriteria:

- Economische evaluaties van telemonitoring tijdens cardiovasculaire revalidatie.
- Medische interventies.
- Geen volledige tekst beschikbaar na het contacteren van de auteur.
- Enkel een bespreking van de meetinstrumenten.
- Studies met deelnemers met CAD/HF en de aanwezigheid van belangrijke comorbiditeiten (bv.: andere chronische aandoeningen).

De selectiecriteria voor subvraag 2: "Wat is de impact van digitalisering in de cardiovasculaire revalidatie betreffende het voorschrijven van trainingsmodaliteiten?"

Inclusiecriteria:

- Studies die de termen 'CAD', 'coronary artery disease', 'coronary heart disease', 'HF', 'heart failure', 'systolic heart failure', 'diastolic heart failure' vermelden als onderzochte patiëntenpopulatie. Indien zij deze termen niet gebruiken, worden ze geëxcludeerd. We hebben voor deze aandoeningen geselecteerd omdat dit een grote patiëntenpopulatie voorstelt binnen de groep van cardiovasculaire aandoeningen.
- Studies die gebruik maken van digitale ondersteuning tijdens het voorschrijven van de trainingsmodaliteiten.
- Randomised controlled trails en systematic reviews.
- Nederlands- en Engelstalige studies.

Exclusiecriteria:

- Economische evaluatie van de digitale ondersteuning tijdens cardiovasculaire revalidatie.
- Digitale ondersteuning enkel gebruiken bij het voorschrijven of aanpassen van medicatie.
- Digitale ondersteuning gebruiken voor het stellen van diagnoses.
- Medische interventies.

De studies die bekomen werden uit de zoekstrategieën op PubMed en WOS werden, na het verwijderen van duplicaten, meer in detail doorgenomen a.d.h.v. de in- en exclusiecriteria. De selectie van de studies werd uitgevoerd door twee onafhankelijke onderzoekers (DS en NG). Onduidelijkheden werden vervolgens samen besproken en opgeklaard. Eerst lazen we het abstract van een studie. Indien deze niet voldoende informatie bevatte, namen we de volledige tekst door. Het flow-diagram in de bijlagen toont onze werkwijze aan (fig. 1).

3.4. Kwaliteitsbeoordeling

De kwaliteitsbeoordeling van de geïnccludeerde studies werd uitgevoerd d.m.v. de CONSORT checklist voor de RCT's en de PRISMA checklist voor de systematic reviews en meta-analyses. De beoordeling van de studies werd gedaan door twee onafhankelijke onderzoekers (DS en NG). Vervolgens werden de beoordelingen besproken om enige verschillen op te klaren. Studies werden geëxcludeerd omwille van een slechte kwaliteit wanneer minder dan 25% van de checklist ingevuld kon worden.

3.5. Data-extractie

De volgende data werd uit de geïnccludeerde studies gebruikt: welke aandoening de patiëntenpopulatie had, welke interventie ze ondergingen, de klinische effectiviteit en medische veiligheid van telemonitoring, voor het voorschrijven van trainingsmodaliteiten gebruikten we de uitkomstmaten die besproken werden in de geïnccludeerde studies. De klinische effectiviteit werd bekeken aan de hand van uitkomstmaten zoals mortaliteit, hospitalisaties, VO₂max,... Medische veiligheid werd besproken door o.a. het aantal complicaties tijdens de interventieperiode.

4. Resultaten

4.1. Resultaten studietoetsselectie

Er werden 156 studies bekomen uit de zoekstrategie op PubMed en 30 studies van WOS waarvan 160 studies werden geëxcludeerd. Het aantal geëxcludeerde studies samen met de reden van exclusie kan u terugvinden in de bijlagen (tabel 2).

De meeste studies werden geëxcludeerd omdat ze geen CAD/HF patiëntenpopulatie bespraken in hun onderzoek. Vervolgens werden een aantal studies geëxcludeerd omdat deze geen RCT of systematic review waren. Een aantal andere studies werden geëxcludeerd om diverse redenen, waaronder het niet gebruiken van digitale ondersteuning, het gebruiken van digitale ondersteuning

voor het aanpassen of voorschrijven van medicatie, geen bespreking van klinische effectiviteit of medische veiligheid als uitkomstmaten bij telemonitoring, het enkel bespreken van meetinstrumenten, het aanwezig zijn van belangrijke comorbiditeiten, ... Verder werden er studies geëxcludeerd omdat ze in een andere taal dan het Engels of het Nederlands geschreven waren. Tenslotte werden twee studies geëxcludeerd omdat er geen volledige tekst beschikbaar was na het contacteren van de auteur. Uiteindelijk includeerden we vijf studies van PubMed en twaalf studies van WOS waar we vervolgens een kwaliteitsbeoordeling op uitvoerden.

4.2. Resultaten kwaliteitsbeoordeling

Voor de kwaliteitsbeoordeling van de systematic reviews en meta-analyses maakten we gebruik van de PRISMA checklist, voor de RCT's was dit de CONSORT checklist (tabel 3).

De studies Piotrowicz et al. (2016) en Treskes et al. (2016) werden o.b.v. hun kwaliteitsbeoordeling geëxcludeerd. Voor beide studies konden vijf van de 27 vragen beantwoord worden waardoor minder dan 25% van de checklist ingevuld werd. Hierdoor bleven er nog twaalf systematic reviews over en drie RCT's.

Tien van de twaalf systematic reviews, die werden beoordeeld door de PRISMA checklist, hebben de gebruikte databanken en informatiebronnen tijdens de zoekstrategie en de data waarop ze deze raadpleegden, besproken. Zes studies toonden geen elektronische zoekstrategie voor minstens één van de gebruikte databanken. Het proces hoe ze de studietoetsselectie hebben uitgevoerd, werd in elf studies weergegeven, de datacollectiemethode in negen studies. Acht studies gaven het risico op bias binnen de geïnccludeerde studies weer en acht studies hebben het risico op bias over de studies heen besproken. In acht systematic reviews werd de synthese van resultaten besproken. Alle studies hebben de studiekarakteristieken waarvoor ze data extraheerden weergegeven. De individuele resultaten van de geïnccludeerde studies werden door twee studies niet besproken en door één studie werd dit incompleet besproken. In elke systematic review werd er een synthese van de resultaten gegeven. Vier studies gaven de sponsoringsbronnen niet weer.

De drie RCT's die beoordeeld werden door de CONSORT checklist, hebben de achtergrond en de doelen van de studie besproken. Tevens toonden ze de selectiecriteria van de patiënten, de settings en locaties, de interventies en de uitkomstmaten. Twee van de drie studies gaven aan hoe de steekproefgrootte bepaald werd. Slechts één studie gaf een uitgebreide bespreking van de randomisatie en toewijzing van de verschillende groepen. Ook de blinding werd maar in één studie toegelicht. De informatie omtrent de statistiek werd in alle geïnccludeerde studies besproken. Een flow-diagram met de daarbij horende informatie werd in twee van de drie studies gegeven. Een tabel met de baselinekarakteristieken van elke groep en de resultaten van elke uitkomstmaat met betrouwbaarheidsintervallen werden in elke studie weergegeven. De limitaties en mogelijke biasen

werden door twee van de drie studies gerapporteerd, de generaliseerbaarheid slechts door een van de drie. Alle studies rapporteerden hun registratienummer en hun sponsoringsbronnen. Waar het volledige protocol van de studie gevonden kan worden, werd door geen enkele studie vermeld.

4.3. Resultaten data-extractie

In de bijlagen (tabel 5) vindt u een overzicht van de data-extractie per studie.

4.3.1. Telemonitoring

4.3.1.1. Mortaliteit

In acht systematic reviews en één RCT (Yun et al., 2018; Xiang et al., 2013; Polisena et al., 2010; Peiris et al., 2014; Pandor et al., 2013; McLean et al., 2013; Lin et al., 2017; Garcia-Lizana & Sarria-Santametera, 2007; Piotrowicz, Jasionowska et al., 2012) werd het effect van telemonitoring op de mortaliteit bij patiënten met HF onderzocht en in één systematic review (McLean et al., 2013) hiervan werd dit onderzocht bij patiënten met CAD. Uit acht van deze studies konden we stellen dat telemonitoring een positief effect had op de hartfalen gerelateerde mortaliteit of mortaliteit door elke oorzaak. Enkel uit de RCT konden we noch een positief effect, noch een negatief effect vaststellen. Twee studies (McLean et al., 2013; Lin et al., 2017) gaven aan dat dit niet van toepassing was bij gestructureerde telefonische ondersteuning.

4.3.1.2. Hospitalisaties

Acht studies (Yun et al., 2018; Xiang et al., 2013; Polisena et al., 2010; Peiris et al., 2014; Pare et al., 2007; Pandor et al., 2013; McLean et al., 2013; Lin et al., 2017) hebben het aantal hospitalisaties bij patiënten met HF besproken. Er zaten geen studies bij die dit deden voor patiënten met CAD. Indien we de resultaten uit de verschillende studies samen namen, kwamen we niet tot een eenduidig antwoord. Uit vier van de acht studies konden we concluderen dat het aantal hospitalisaties daalde bij patiënten met HF in de telemonitoring groepen. Uit de studies van Yun et al. (2018) en Lin et al. (2017) konden we stellen dat er geen verschil aanwezig was in het aantal hospitalisaties en de lengte van de hospitalisaties tussen de telemonitoring groepen en de groepen die de gebruikelijke zorg kregen. Daarnaast zagen we in de studie van Lin et al. (2017) dat het aantal HF gerelateerde hospitalisaties en de lengte van deze hospitalisaties wel daalde in de telemonitoring groepen. De lengte van de HF gerelateerde hospitalisaties daalde enkel in

de teletransmissie groep en niet bij telefonische ondersteuning. Uit de studie van McLean et al. (2013) konden we geen duidelijke resultaten halen betreffende het aantal hospitalisaties bij patiënten die telefonische ondersteuning kregen. Naast Lin et al. (2017) zijn er drie andere systematische reviews (Xiang et al., 2013; Polisena et al., 2010; Pare et al., 2007) die de lengte van het verblijf in een ziekenhuis bespreken. Uit deze studies werd vastgesteld dat deze daalde voor patiënten met HF die in de telemonitoring groepen zaten. Polisena et al. (2010), Pare et al. (2007) en Yun et al. (2018) gaan in hun systematische reviews het aantal bezoeken aan spoed na. Uit deze studies konden we geen eenduidige conclusie trekken waardoor we niet konden stellen dat telemonitoring een positief of negatief effect had op deze uitkomstmaat.

4.3.1.3. Polikliniek bezoek

Voor het aantal huisbezoeken of bezoeken aan een polikliniek werden geen eenduidige resultaten gevonden. Eén van de geïnccludeerde studies (Polisena et al., 2010) deed hier onderzoek naar in zijn systematische review, maar enkel voor patiënten met HF.

4.3.1.4. Kwaliteit van leven

Zes van de geïnccludeerde studies (Yun et al., 2018; Polisena et al., 2010; Garcia-Lizana & Sarria-Santamera, 2007; Piotrowicz, Stepnowska et al., 2015; Piotrowicz, Jasionowska et al., 2012; Hwang et al., 2015) hebben de QoL besproken bij patiënten met HF en/of CAD. Uit deze systematische reviews en RCT's konden we geen eenduidige resultaten halen betreffende het effect van telemonitoring op deze uitkomstmaat. Drie van deze studies geven een verbetering in de algemene en HF gerelateerde QoL weer terwijl de andere drie studies ofwel geen verbetering aangeven of gelijkaardige effecten aantonen tussen de verschillende groepen of geen eenduidige conclusie kunnen stellen. In de studie van Piotrowicz, Stepnowska et al. (2015) tonen ze een gelijkaardig effect aan van telemonitoring en de gebruikelijke zorg op de QoL.

4.3.1.5. Maximale aerobe capaciteit

Eén systematische review (Rawstorn et al., 2016) onderzocht de effecten van telemonitoring op de aerobe capaciteit bij patiënten met CAD en één RCT (Piotrowicz, Jasionowska et al., 2012) de effecten op de inspanningscapaciteit bij patiënten met HF. Een andere systematische review (Hwang et al., 2015) onderzocht de effecten van telemonitoring op de inspanningscapaciteit (zes-minuten wandeltest en VO₂piek) bij patiënten met CAD en HF.

Het effect op de inspanningscapaciteit was onduidelijk aangezien de drie studies andere resultaten weergeven.

4.3.1.6. Fysieke activiteit

Rawstorn et al. (2016) vergeleek telemonitoring met revalidatie in een centrum en met gebruikelijke zorg. Er is een significante verhoging aantoonbaar van de objectieve fysieke activiteit (= wekelijks energieverbruik, dagelijks aantal stappen, zelf gerapporteerde fysieke activiteit) van patiënten met een CAD die telemonitoring genoten in vergelijking met revalidatie in een centrum (fixed effect standardised mean difference (SMD)=9.84, 95% CI 8.05 tot 11.6) waarvoor ze één studie includeerde. Dit is ook van toepassing voor de vergelijking tussen telemonitoring en de gebruikelijke zorg bij deze patiëntenpopulatie (fixed effect SMD=0.29, 95% CI 0.07 tot 0.50) waarvoor ze vier studies includeerden. Deze effecten zijn ze ook nagegaan op lange termijn. Hieruit blijkt dat er een significante verhoging is van de fysieke activiteit na 1,5 jaar na de toekenning van de patiënten aan de groep telemonitoring of de groep die een revalidatie kreeg in een centrum.

4.3.1.7. Therapietrouw

In de studie van Rawstorn et al. (2016) gingen ze de therapietrouw na bij patiënten met een CAD en vergeleken ze hierbij de interventies telemonitoring en revalidatie in een centrum. Hiervoor includeerde ze drie studies. Ze hebben gezien dat de therapietrouw bij de patiënten die telemonitoring kregen significant hoger ligt dan bij de patiënten die naar een revalidatiecentrum gingen (fixed effect SMD=0.75, 95% CI 0.52 tot 0.98). 7,2 jaar na de start van de interventie is er geen significant verschil meer tussen de twee interventies. In de studie van Hwang et al. (2015) onderzochten ze de therapietrouw bij patiënten met HF en CAD. In deze studie concluderen ze dat de therapietrouw hoger is in de telemonitoring groep dan in de groep die moest revalideren in een centrum.

4.3.1.8. Bloeddruk

Rawstorn et al. (2016) ging de bloeddruk na bij patiënten met een CAD die ofwel telemonitoring, revalidatie in een centrum of de gebruikelijke zorg kregen. Voor de vergelijking van telemonitoring en revalideren in een centrum werden er drie studies geïnccludeerd. Voor de vergelijking telemonitoring en gebruikelijke zorg werden vier studies geïnccludeerd. Bij de eerste vergelijking wordt geen significant verschil in systolische bloeddruk vastgesteld (random effects WMD=-0.25 mm Hg, 95% CI -3.63 tot 3.13), maar de diastolische bloeddruk is wel significant lager bij telemonitoring (fixed effect WMD=-4.59 mm Hg, 95% CI -6.91 tot -2.27). Bij de tweede vergelijking wordt er geen significant verschil vastgesteld in systolische

(random effects WMD=-1.97 mm Hg, 95% CI -11.03 tot 7.09) en diastolische bloeddruk (fixed effect WMD=-1.08 mm Hg, 95% CI -3.32 tot 1.17). Vervolgens gingen ze het langetermijneffect na. Hier zagen ze dat zes maanden na de randomisatie er geen significant verschil aanwezig is tussen telemonitoring en revalidatie in een centrum.

4.3.1.9. Cholesterol

Vier studies werden geïnccludeerd in de studie van Rawstorn et al. (2016) om de cholesterol na te gaan bij patiënten met een CAD. Één studie daarvan vergeleek telemonitoring met de gebruikelijke zorg. De andere drie studies vergeleken telemonitoring met revalideren in een centrum. Er wordt geen significant verschil vastgesteld tijdens de vergelijking tussen telemonitoring en revalideren in een centrum betreffende de totale cholesterol (fixed effects WMD=0.03 mmol/L, 95% CI -0.16 tot 0.22), HDL-cholesterol (fixed effects WMD=-0.00 mmol/L, 95% CI -0.08 tot 0.07) en in triglyceride concentraties (fixed effects WMD=-0.03 mmol/L, 95% CI -0.14 tot 0.21). Bij deze vergelijking stellen ze vast dat de LDL-cholesterol significant lager is bij telemonitoring (fixed effects WMD=-0.15 mmol/L, 95% CI -0.29 tot -0.01). Vervolgens wordt er geen significant verschil gevonden in totale cholesterol (fixed effects WMD=-0.49 mmol/L, 95% CI -1.00 tot 0.02), HDL-cholesterol (fixed effects WMD=0.07 mmol/L, 95% CI -0.30 tot 0.44), LDL-cholesterol (fixed effects WMD -0.38 mmol/L, 95% CI -0.81 tot 0.05) en in de triglyceride concentraties (fixed effects WMD=-0.53 mmol/L, 95% CI -1.27 tot 0.21) tijdens de vergelijking tussen telemonitoring en de gebruikelijke zorg. Zes maanden na randomisatie wordt er tevens geen significant verschil gevonden in de cholesterolwaarden tijdens de vergelijking tussen telemonitoring en revalideren in een centrum.

4.3.1.10. Lichaamssamenstelling

Rawstorn et al. (2016) ging de lichaamssamenstelling (= BMI, taille-heup-ratio) na bij patiënten met een CAD. Hiervoor werden vier studies geïnccludeerd voor de vergelijking tussen telemonitoring en revalideren in een centrum en twee studies voor de vergelijking tussen telemonitoring en de gebruikelijke zorg. Er wordt geen significant verschil gevonden in lichaamssamenstelling tussen telemonitoring en revalideren in een centrum (random effects SMD=0.15, 95% CI -0.47 tot 0.76) en ook niet bij telemonitoring en de gebruikelijke zorg (random effects SMD=-0.05, 95% CI -0.34 tot 0.41). Vervolgens waren er twee studies die de lichaamssamenstelling op lange termijn nagingen bij telemonitoring en revalideren in een centrum. Eén studie toont aan dat er een significante afname is van de lichaamssamenstelling na 1,5 jaar bij telemonitoring. De andere studie toont aan dat er na 6 maanden geen significant verschil aanwezig was.

4.3.1.11. Veiligheid

In Hwang, Bruning, Morris, Mandrusiak, and Russell (2015) vertonen sommige studies geen inspanning gerelateerde complicaties in de telemonitoring groep. Andere studies vonden vergelijkbare complicaties tussen telemonitoring en revalidatie in een centrum. Dit zou verhoogde monitoring kunnen weerspiegelen, eerder dan de veiligheid van de inspanning. Zorgvuldige patiënten selectie en goede monitoring in de vroege fase zijn belangrijk om bijwerkingen bij telemonitoring te minimaliseren. Bijvoorbeeld bij patiënten met een laag tot matig risico is het niet nodig om constant te monitoren en het vermindert overigens het aantal bijwerkingen niet. De gepubliceerde data hebben tot nu toe nog geen belangrijke complicaties gevonden tijdens telemonitoring (bv. sterfgevallen). Er zijn wel al enkele minder ernstige complicaties genoteerd. De data die tot op heden beschikbaar zijn, suggereren dat de voordelen van regelmatige fysieke training de risico's overstijgen.

4.3.2. Voorschrijven van trainingsmodaliteiten

4.3.2.1. Mortaliteit

In de studie van Anchala et al. (2013) gingen ze de mortaliteit na bij patiënten met CAD. Hiervoor includeerden ze één studie. In deze studie vinden ze een significante stijging van de mortaliteit na 6 maanden ($P < 0,03$).

4.3.2.2. Hospitalisaties

De systematic review van Anchala et al. (2013) ging het aantal hospitalisaties na bij patiënten met HF en CAD. Er werd één studie geïnccludeerd voor patiënten met HF en één voor de CAD. In de eerste studie vinden ze een hoger aantal hospitalisaties voor de interventiegroep. In de tweede studie voor patiënten met CAD vinden ze een significante stijging van het aantal hospitalisaties na 6 maanden ($P < 0,03$).

4.3.2.3. Myocardiaal infarct

Anchala et al. (2013) ging het aantal myocard infarcten na bij patiënten met CAD. Hiervoor werd één studie geïnccludeerd. In deze studie vinden ze dat het aantal acute myocardinfarcten daalde met 30% (RR=0,70 - 95%CI – 0,59 tot 0,81).

4.3.2.4. Overeenstemming met de richtlijnen

Volgens Goud et al. (2009) verhoogt digitale ondersteuning de overeenstemming met de richtlijnen voor oefentherapie, educatie en relaxatietherapie significant. De overeenstemming met de richtlijnen voor een verandering van levensstijl is ook verhoogd, maar niet significant. Er is overigens gevonden dat voor alle vier de behandelingsvormen de correlatie met de richtlijnen hoger is dan verwacht en in het bijzonder voor educatie en relaxatietherapie. Overeenstemming met de richtlijn is in de controlegroep hoger dan de calculatie op voorhand aangaf voor oefentherapie. Die overeenstemming is veel lager dan voor relaxatie en therapie voor verandering van levensstijl. Het is aangetoond in deze studie dat digitale ondersteuning de overeenstemming van de beslissingen van een multidisciplinair team verhoogt voor drie van de vier behandelingen. De overeenstemming met de richtlijnen is een maat voor de kwaliteit van de zorg, bijgevolg suggereren deze resultaten een verbetering van die kwaliteit. Digitale ondersteuning vermindert zowel het aantal gevallen van onderbehandeling (geen behandeling geven aan patiënten die het wel nodig hebben) als van overbehandeling (behandeling geven aan patiënten die het niet nodig hebben).

5. Discussie

In de bijlage (tabel 4) vind u een sterkte-zwakte analyse van geïncludeerde studies.

5.1. Reflectie over kwaliteit studies

Door gebruik te maken van de PRISMA en CONSORT checklist voor de kwaliteitsbeoordeling van de geïncludeerde studies zagen we dat de kwaliteit matig was door de ontbrekende informatie. Wat dat het vaakst ontbrak bij de studies waren: een goed gestructureerd abstract, weergave van een volledige zoekstrategie van minstens één databank, het bespreken van het risico ratio of verschil in gemiddelden, bespreking van de methode van synthese van de resultaten, risico op bias binnen de studies en over de studies heen en de sponsoringsbronnen. Deze laatste kan een bias vormen door de interesses van de bronnen in het onderzoek dat verricht werd.

5.2. Reflectie over bevindingen in functie van onderzoeksvragen

We onderzochten tijdens dit literatuuronderzoek de klinische effectiviteit van telemonitoring bij patiënten met HF en CAD. Verschillende studies rapporteerden verschillende uitkomstmaten om de klinische effectiviteit na te gaan bij de patiënten. Deze uitkomstmaten waren: mortaliteit, hospitalisaties, aantal bezoeken aan spoed, lengte van verblijf in het ziekenhuis, aantal huisbezoeken en bezoeken aan de polikliniek, kwaliteit van leven, maximale aerobe capaciteit, fysieke activiteit, therapietrouw, bloeddruk, cholesterol, veiligheid en de lichaamssamenstelling. Vervolgens gingen we de effecten na van digitale ondersteuning tijdens het voorschrijven van trainingsmodaliteiten bij patiënten met HF en CAD. Hiervoor vonden we twee studies die voldeden aan de inclusiecriteria. Deze rapporteerden de uitkomstmaten mortaliteit, aantal hospitalisaties, aantal myocardinfarcten, de overeenstemming met de richtlijnen, overeenstemming van multidisciplinaire teams, het aantal over- en onderbehandelingen. We konden hierdoor stellen dat er weinig onderzoek is verricht in dit domein en er bijgevolg weinig evidentie is om te bespreken.

5.2.1. Telemonitoring

De systematic reviews en RCT (Yun et al., 2018; Xiang et al., 2013; Polisena et al., 2010; Peiris et al., 2014; Pandor et al., 2013; McLean et al., 2013; Lin et al., 2017; Garcia-Lizana & Sarria-Santametera, 2007; Piotrowicz, Jasionowska et al., 2012) die de mortaliteit hebben besproken bij patiënten met HF en CAD toonden een positief effect aan in de telemonitoring groepen. Enkel uit de RCT konden we geen positief effect vaststellen, maar ook geen negatief effect. Dit zou kunnen verklaard worden doordat er enkel stabiele patiënten met HF in deze studie werden

geïnccludeerd. Vervolgens werd er in twee andere studies (McLean et al., 2013; Lin et al., 2017) gevonden dat dit niet van toepassing was bij gestructureerde telefonische ondersteuning. De reden hiervoor zou kunnen zijn dat er in verschillende studies vaak een gebrek is aan een goed uitgewerkt protocol voor de uitvoering van de telemonitoring interventie. Een andere mogelijke reden voor de verschillende resultaten bij telemonitoring en gestructureerde telefonische ondersteuning kan zijn dat bij telemonitoring de data van de patiënten onmiddellijk wordt doorgestuurd en dit niet zo is bij gestructureerde telefonische ondersteuning. Bij deze laatste interventie werden de patiënten één keer per week of maand telefonisch gecontacteerd. Om op tijd een gepaste behandeling te kunnen geven aan de patiënt is een snelle overdracht van informatie over de gezondheidstoestand van de patiënt noodzakelijk.

Uit de studies die het aantal hospitalisaties bij patiënten met HF bespraken, konden we geen eenduidig antwoord vormen wat betreft het effect van telemonitoring (Yun et al., 2018; Xiang et al., 2013; Polisen et al., 2010; Peiris et al., 2014; Pare et al., 2007; Pandor et al., 2013; McLean et al., 2013; Lin et al., 2017). Vele studies hebben de interventies telemonitoring alsook standaardrevalidatie niet duidelijk besproken waardoor we moeilijk kunnen nagaan of deze overeenkomen tussen de verschillende studies. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de variërende resultaten van de studies. In de studie van Lin et al. (2017) stelden ze een daling vast van het aantal HF gerelateerde hospitalisaties en de lengte van deze hospitalisaties in de telemonitoring groepen. Enkel in de teletransmissie groep was er een daling van de lengte van de HF gerelateerde hospitalisaties zichtbaar en niet bij telefonische ondersteuning. De werkelijke reden hiervoor is onduidelijk maar dit zou kunnen verklaard worden door de uitvoering van de twee soorten interventies. De patiënten die in de telefonische ondersteuning groep zaten, werden vaak één keer per week of zelfs één keer per maand gebeld. Terwijl in de teletransmissie groep werden de data van de patiënten onmiddellijk doorgestuurd naar een centrale server. Voor een vroegtijdige behandeling te kunnen uitvoeren is het noodzakelijk dat informatie over de gezondheidstoestand van de patiënt zo snel mogelijk beschikbaar is voor de behandelende arts of therapeut waardoor het aantal HF gerelateerde hospitalisaties zou kunnen dalen. Polisen et al. (2010), Pare et al. (2007) en Yun et al. (2018) onderzochten in hun studies het aantal bezoeken aan spoed. Uit hun resultaten konden we geen eenduidige conclusie trekken. Dit zou kunnen verklaard worden door de variabiliteit in de beoordeling van de uitkomstmaten in deze studies. In de studie van Polisen et al. (2010) tonen ze een stijging aan van het aantal bezoeken aan spoed in de telemonitoring groep. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de patiënten die in de telemonitoring groep zaten intensiever opgevolgd werden door een arts dan de gebruikelijke zorg groep waardoor de patiënten aangespoord werden om een actievere rol op te nemen in de behandeling van hun aandoening.

Eén systematisch review (Polisen et al., 2010) onderzocht het aantal huisbezoeken of bezoeken aan een polikliniek bij patiënten met HF. Er werden geen eenduidige resultaten gevonden. De reden hiervoor kan te maken hebben met de verschillen in de patiëntenpopulatie (NYHA één tot vier) en het studiedesign van de geïnccludeerde studies waardoor er heterogeniteit aanwezig is in de beoordeling van de uitkomstmaten.

Zes studies (Yun et al., 2018; Polisena et al., 2010; Garcia-Lizana & Sarria-Santamera, 2007; Piotrowicz, Stepnowska et al., 2015; Piotrowicz, Jasionowska et al., 2012; Hwang et al., 2015) hebben de QoL besproken bij patiënten met HF en/of CAD. Uit deze systematic reviews en RCT's konden we geen eenduidige resultaten halen betreffende het effect van telemonitoring op deze uitkomstmaat. De reden voor het gebrek aan een eenduidige conclusie zou de heterogeniteit van de toegepaste technologieën, de karakteristieken van de patiënten of de lengte van de follow-up kunnen zijn (Garcia-Lizana & Sarria-Santamera; 2007). Verder is het moeilijk te bepalen of de verbeteringen in de QoL te verklaren zijn door de trainingen of door de psychosociale ondersteuning, omdat de veranderingen in het mentale aspect het gevolg zouden kunnen zijn van de verbeteringen in de fysieke gezondheid (Piotrowicz, Stepnowska et al., 2015).

Vervolgens onderzocht één systematic review (Rawstorn et al., 2016) de effecten van telemonitoring op de aerobe capaciteit, fysieke activiteit, therapietrouw, bloeddruk, cholesterol en lichaamssamenstelling bij patiënten met CAD en één RCT de effecten op de inspanningscapaciteit bij patiënten met HF (Piotrowicz, Jasionowska et al., 2012). Een andere systematic review (Hwang et al., 2015) onderzocht de effecten van telemonitoring op de inspanningscapaciteit (zes-minuten wandeltest en VO₂piek), therapietrouw, bijwerkingen en spierkracht bij patiënten met CAD en HF. Het effect op de inspanningscapaciteit was onduidelijk aangezien de drie studies andere resultaten hebben weergegeven. De factoren die bijdragen aan de inconsistente resultaten van het maximaal inspanningsvermogen zijn nog onduidelijk (Hwang et al., 2015). Op basis van evidentie werd er verwacht dat de mate van fysieke activiteit zou toenemen bij de telemonitoring groep. Indien er een verbetering werd aangetoond van de andere uitkomstmaten, dan was dit toevallig. Deze onverwachte resultaten zouden gedeeltelijk veroorzaakt kunnen worden door het kleine aantal studies die telemonitoring vergelijken met de standaardrevalidatie. Er zouden ook onvoldoende studies kunnen zijn om de effecten van de interventie te detecteren. Ook zijn de effecten op de fysiologische parameters vaak gerelateerd aan de dosis, die wordt bepaald door de intensiteit, de duur, de frequentie, ... De intensiteit is bijvoorbeeld vaak afhankelijk van de karakteristieken van de studie zoals de trainingsvoorschriften, de keuze van de technologie, ... (Rawstorn et al., 2016). De toename van de therapietrouw in de studie van Rawstorn et al. (2016) had waarschijnlijk te maken met de vergelijking tussen de telemonitoring groep en de groep die moest revalideren in een centrum. De patiënten in deze laatste groep moesten zich hierdoor telkens verplaatsen naar het revalidatiecentrum in tegenstelling tot de telemonitoring groep. Over de effecten van telemonitoring op de spierkracht van patiënten met CAD en HF konden we geen conclusie trekken aangezien de evidentie hierrond erg gering was.

Klinische implicaties: Telemonitoring heeft een positief effect op een aantal uitkomstmaten (vb.: mortaliteit, therapietrouw, fysieke activiteit) bij patiënten met HF of CAD. Voor andere uitkomstmaten variëren de resultaten tussen verscheidene studies vaak omdat de telemonitoring interventies van elkaar verschillen doordat ze niet duidelijk beschreven worden. Telemonitoring is namelijk een breed begrip dat op verschillende interventies kan wijzen. Zowel

telefoongespreken als ECG monitoring zijn mogelijk. Voor de verhoging van de mate van fysieke activiteit is het gebruik van telemonitoring zeer interessant. De fysieke activiteit is zelfs na 1,5 jaar nog steeds verhoogd (Rawstorn et al., 2016). Ook voor het verhogen van de therapietrouw kan het nuttig zijn om telemonitoring in de klinische praktijk te gebruiken bijvoorbeeld voor patiënten die niet gemotiveerd zijn of niet de mogelijkheid hebben om naar een revalidatiecentrum te gaan (Rawstorn et al., 2016).

5.2.2. Voorschrijven van trainingsmodaliteiten

Het effect van digitale ondersteuning tijdens het voorschrijven van trainingsmodaliteiten was negatief op de mortaliteit bij patiënten met HF alsook het aantal hospitalisaties voor patiënten met HF en CAD. Vervolgens zagen we dat het een positief effect had op het aantal myocardinfarcten bij patiënten met CAD (Anchala et al., 2013). De evidentie was echter beperkt en er wordt geen duidelijke verklaring besproken voor deze resultaten.

Uit een van de geïnccludeerde studies (Goud et al., 2009) werd gevonden dat digitale ondersteuning zowel de overeenstemming van multidisciplinaire teams, als de overeenstemming met de richtlijnen verbeterde. Tevens konden we uit deze studie stellen dat het aantal over- en onder-behandelingen verminderde. De rekrutering voor studies met betrekking tot het voorschrijven van trainingsmodaliteiten is echter moeilijk omdat het een grote motivatie vraagt van de patiënten. Wanneer enkel de gemotiveerden geïnccludeerd kunnen worden, is er een mogelijk risico op bias.

Een beperkt aantal studies onderzochten de digitale ondersteuning bij het voorschrijven van trainingsmodaliteiten en de effecten hiervan. De beschikbare evidentie toont aan dat het een negatief effect heeft op de mortaliteit en het aantal hospitalisaties en een positief effect op het aantal myocardinfarcten, de overeenstemming met de richtlijnen, overeenstemming van multidisciplinaire teams en het aantal over- en onder-behandelingen.

Klinische implicaties: Het gebruik van digitale ondersteuning in het voorschrijven van trainingsmodaliteiten levert interessante resultaten op, vooral wat betreft de overeenstemming met de richtlijnen. De impact op de effectiviteit en de veiligheid van de revalidatie is nog onduidelijk en moet dus nog bepaald worden in verder onderzoek.

5.3. Reflecties over de sterkte en beperkingen van de literatuurstudie

De interpretatie van deze literatuurstudie wordt beperkt door het kleine aantal geïnccludeerde studies. Een besluitvorming van de effecten van telemonitoring werd bemoeilijkt door het feit dat er geen richtlijnen waren over de controlebehandeling. Hierdoor was er een grote variëteit in de controlebehandeling. Zowel geen interventie, standaardrevalidatie en revalideren in een centrum

waren mogelijk. Een volgende moeilijkheid in het interpreteren en vergelijken van de resultaten met betrekking tot de effecten van telemonitoring, was de grote verscheidenheid in uitkomstmaten waarmee de effecten werden nagegaan. Ten slotte bespraken de meeste studies HF, we kunnen de resultaten dus niet extrapoleren naar HF én CAD. Bijgevolg moeten de resultaten per pathologie bekeken worden.

Eén van de sterktes van deze literatuurstudie is dat voor het includeren van studies zowel PubMed als Web of Science als databank gebruikt werd. Verder werden de in- en exclusiecriteria uitgebreid en duidelijk geformuleerd. Op voorhand werden er een aantal termen, binnen de inclusiecriteria, opgesteld met betrekking tot HF of CAD. Eén van deze termen moest vermeld worden in de studie. Indien dat niet het geval was, werd de studie geëxcludeerd. De studies die bekomen werden na het uitvoeren van de zoekstrategie, werden vervolgens gescreend op titel en abstract door twee onafhankelijke onderzoekers. Indien er niet voldoende informatie kon bekomen worden via de abstract, werd de full tekst geraadpleegd. Als er dan nog onduidelijkheden waren, gingen de onderzoekers in overleg met elkaar om te bepalen of de studie geïncludeerd of geëxcludeerd zou worden. Door de onderzoekers werd er een tabel opgemaakt van de geëxcludeerde studies met de bijhorende reden van exclusie, ook dit geldt als een sterkte van de literatuurstudie. Indien de volledige tekst van een geïncludeerde studie niet beschikbaar was via PubMed, Web of Science of ResearchGate, werden de auteurs van die studie gecontacteerd. Om een kwaliteitsvolle literatuurstudie te schrijven is er eerst een kwaliteitsbeoordeling uitgevoerd a.d.h.v. de PRISMA- en de CONSORT checklist. Deze werd uitgevoerd door twee onafhankelijke onderzoekers (DS en NG). Indien er onduidelijkheden waren over bepaalde aspecten van de checklist, werd er overleg gepleegd tussen de onderzoekers om op die manier tot een beslissing te komen. Behalve de kwaliteitsbeoordeling van de individuele studies, werden ook de sterktes en zwaktes per studie besproken.

5.4. Aanbevelingen voor toekomstige studies

Aangezien we weinig studies vonden die de effecten van telemonitoring nagingen bij patiënten met CAD en over de effecten van digitale ondersteuning tijdens het voorschrijven van trainingsmodaliteiten is het aan te raden om hier meer onderzoek naar te doen in de toekomst.

6. Conclusie

Uit deze literatuurstudie konden we concluderen dat telemonitoring en digitale ondersteuning bij het voorschrijven van trainingsmodaliteiten bij patiënten met HF en CAD klinisch effectief is voor een aantal uitkomstmaten. Er werd geen effect gevonden van telemonitoring op de medische veiligheid waardoor we konden stellen dat het even veilig is als revalideren in een centrum zonder telemonitoring.

7. Referentielijst

Geïnccludeerde studies:

- (*) World Health Organization. (2018). *Fact sheet noncommunicable diseases*. Geraadpleegd op 4 juni 2018 via <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- (*) Conraads, V.M., Pattyn, N., De Maeyer, C., Beckers, P.J., Coeckelberghs, E., Cornelissen, V.A. ... Vanhees, L. (2015). Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: the SAINTEX-CAD study. *International Journal of Cardiology*, 179, 203-210.
- (*) Rees, K., Taylor, R.R.S., Singh, S., Coats, A.J.S., Ebrahim, S. (2004). Exercise based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*.
- (*) Sagar, V.A., Davies, E.J., Briscoe, S., Coats, A.J.S., Dalal, H.M., Lough, F., Rees, K., ... Taylor, R.S. (2015). Exercise-based rehabilitation for heart failure: systematic review and meta-analysis. *Open Heart*.
- (*) Conraads, V.M., Deaton, C., Piotrowicz, E., Santaularia, N., Tierney, S., Piepoli, M.F., ... Jaarsma, T. (2012). Adherence of heart failure patients to exercise: barriers and possible solutions. *European Journal of Heart Failure*, 14, 451-458.
- (*) Hansen, D., Ruiz, G.R., Doherty, P., Iliou, M.C., Vromen, T., Hinton, S., ... Dendale, P. (2018). Do clinicians prescribe exercise similarly in patients with different cardiovascular diseases? Findings from the EAPC EXPERT working group survey. *European Journal of Preventive Cardiology*, 0,1-10.
- (*) Anchala, R., Pinto, M. P., Prabhakaran, D., Shroufi, A., Chowdhury, R., Sanderson, J., ... Franco, O. H. (2013). Intervention, outcomes and effect sizes for the selected studies. *Figshare*.
- (*) Garcia-Lizana, F., & Sarria-Santamera, A. (2007). New technologies for chronic disease management and control: a systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 13(2), 62-68.
- (*) Lin, M.-H., Yuan, W.-L., Huang, T.-C., Zhang, H.-F., Mai, J.-T., & Wang, J.-F. (2017). Clinical effectiveness of telemedicine for chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of investigative medicine : the official publication of the American Federation for Clinical Research*, 65(5), 899-911.
- (*) McLean, S., Sheikh, A., Cresswell, K., Nurmatov, U., Mukherjee, M., Hemmi, A., & Pagliari, C. (2013). The Impact of Telehealthcare on the Quality and Safety of Care: A Systematic Overview. *Plos One*, 8(8).
- (*) Pandor, A., Thokala, P., Gomersall, T., Baalbaki, H., Stevens, J. W., Wang, J., ... Fitzgerald, P. (2013). Home telemonitoring or structured telephone support programmes after recent discharge in patients with heart failure: systematic review and economic evaluation. *Health Technology Assessment*, 17(32), 1-+.
- (*) Pare, G., Jaana, M., & Sicotte, C. (2007). Systematic review of home telemonitoring for chronic diseases: The evidence base. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 14(3), 269-277.
- (*) Peiris, D., Praveen, D., Johnson, C., & Mogulluru, K. (2014). Use of mHealth Systems and Tools for Non-Communicable Diseases in Low- and Middle-Income Countries: a Systematic Review. *Journal of Cardiovascular Translational Research*, 7(8), 677-691.

- (*) Polisena, J., Tran, K., Cimon, K., Hutton, B., McGill, S., Palmer, K., & Scott, R. E. (2010). Home telemonitoring for congestive heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 16(2), 68-76.
- (*) Rawstorn, J. C., Gant, N., Direito, A., Beckmann, C., & Maddison, R. (2016). Telehealth exercise-based cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Heart*, 102(15), 1183-1192.
- (*) Xiang, R., Li, L., & Liu, S. X. (2013). Meta-analysis and meta-regression of telehealth programmes for patients with chronic heart failure. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 19(5), 249-259.
- (*) Yun, J. E., Park, J.-E., Park, H.-Y., Lee, H.-Y., & Park, D.-A. (2018). Comparative Effectiveness of Telemonitoring Versus Usual Care for Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Cardiac Failure*, 24(1), 19-28.
- Ades, P. A., Pashkow, F. J., Fletcher, G., Pina, I. L., Zohman, L. R., & Nestor, J. R. (2000). A controlled trial of cardiac rehabilitation in the home setting using electrocardiographic and voice transtelephonic monitoring. *Am Heart J*, 139(3), 543-548.
- Adhana, R., Gupta, R., Dvivedii, J., & Ahmad, S. (2013). The influence of the 2:1 yogic breathing technique on essential hypertension. *Indian J Physiol Pharmacol*, 57(1), 38-44.
- Agostini, M., Moja, L., Banzi, R., Pistotti, V., Tonin, P., Venneri, A., & Turolla, A. (2015). Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*, 21(4), 202-213.
- Ammenwerth, E., Woess, S., Baumgartner, C., Fetz, B., van der Heide, A., Kastner, P., . . . Poelzl, G. (2015). Evaluation of an Integrated Telemonitoring Surveillance System in Patients with Coronary Heart Disease. *Methods Inf Med*, 54(5), 388-397.
- Barba, A., Escribano, J. V., & Garcia-Alfageme, A. (1992). [The treatment of vasospastic disease by chronic spinal cord stimulation. A case report]. *Angiologia*, 44(4), 136-138.
- Bastulli, J. A., & Orlowski, J. P. (1985). Stroke as a complication of carotid sinus massage. *Crit Care Med*, 13(10), 869.
- Benvenuti, F., Stuart, M., Cappena, V., Gabella, S., Corsi, S., Taviani, A., . . . Weinrich, M. (2014). Community-based exercise for upper limb paresis: a controlled trial with telerehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair*, 28(7), 611-620.
- Bogachev, V. Y., Golovanova, O. V., Kuznetsov, A. N., Shekoyan, A. O., & Bogacheva, N. V. (2011). Electromuscular stimulation with VEINOPLUS(R) for the treatment of chronic venous edema. *Int Angiol*, 30(6), 567-590.
- Bollmann, A., Wodarz, K., Esperer, H. D., Toepffer, I., & Klein, H. U. (2001). Response of atrial fibrillatory activity to carotid sinus massage in patients with atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol*, 24(9 Pt 1), 1363-1368.
- Bolton, P. S., Stick, P. E., & Lord, R. S. (1989). Failure of clinical tests to predict cerebral ischemia before neck manipulation. *J Manipulative Physiol Ther*, 12(4), 304-307.
- Borstad, A. L., Bird, T., Choi, S., Goodman, L., Schmalbrock, P., & Nichols-Larsen, D. S. (2013). Sensorimotor training and neural reorganization after stroke: a case series. *J Neurol Phys Ther*, 37(1), 27-36.

- Boyne, P., Billinger, S., MacKay-Lyons, M., Barney, B., Khoury, J., & Dunning, K. (2017). Aerobic Exercise Prescription in Stroke Rehabilitation: A Web-Based Survey of US Physical Therapists. *J Neurol Phys Ther*, 41(2), 119-128.
- Bravo-Escobar, R., Gonzalez-Represas, A., Gomez-Gonzalez, A. M., Montiel-Trujillo, A., Aguilar-Jimenez, R., Carrasco-Ruiz, R., & Salinas-Sanchez, P. (2017). Effectiveness and safety of a home-based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: A randomised, controlled clinical trial. *BMC Cardiovasc Disord*, 17(1), 66.
- Brouwers, R. W., Kraal, J. J., Traa, S. C., Spee, R. F., Oostveen, L. M., & Kemps, H. M. (2017). Effects of cardiac telerehabilitation in patients with coronary artery disease using a personalised patient-centred web application: protocol for the SmartCare-CAD randomised controlled trial. *BMC Cardiovasc Disord*, 17(1), 46.
- Buick, A. R., Kowalczewski, J., Carson, R. G., & Prochazka, A. (2016). Tele-Supervised FES-Assisted Exercise for Hemiplegic Upper Limb. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 24(1), 79-87.
- Canbek, J., Fulk, G., Nof, L., & Echternach, J. (2013). Test-retest reliability and construct validity of the tinetti performance-oriented mobility assessment in people with stroke. *J Neurol Phys Ther*, 37(1), 14-19. c
- Carey, J. R., Durfee, W. K., Bhatt, E., Nagpal, A., Weinstein, S. A., Anderson, K. M., & Lewis, S. M. (2007). Comparison of finger tracking versus simple movement training via telerehabilitation to alter hand function and cortical reorganization after stroke. *Neurorehabil Neural Repair*, 21(3), 216-232.
- Chen, R. (1997). Treatment of apoplectic hemiplegia by digital acupoint pressure--a report of 42 cases. *J Tradit Chin Med*, 17(3), 198-202.
- Cho, M. K., Kim, J. H., Chung, Y., & Hwang, S. (2015). Treadmill gait training combined with functional electrical stimulation on hip abductor and ankle dorsiflexor muscles for chronic hemiparesis. *Gait Posture*, 42(1), 73-78.
- Chumbler, N. R., Li, X., Quigley, P., Morey, M. C., Rose, D., Griffiths, P., . . . Hoenig, H. (2015). A randomized controlled trial on Stroke telerehabilitation: The effects on falls self-efficacy and satisfaction with care. *J Telemed Telecare*, 21(3), 139-143.
- Chung, Y. J., Cho, S. H., & Lee, Y. H. (2006). Effect of the knee joint tracking training in closed kinetic chain condition for stroke patients. *Restor Neurol Neurosci*, 24(3), 173-180.
- Clark, R. A., Conway, A., Poulsen, V., Keech, W., Tirimacco, R., & Tideman, P. (2015). Alternative models of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol*, 22(1), 35-74.
- Corazza, I., Bianchini, D., Urbinati, S., & Zannoli, R. (2014). REHAL(R), a telemedicine platform for home cardiac rehabilitation. *Minerva Cardioangiol*, 62(5), 399-405.
- Cordo, P., Wolf, S., Lou, J. S., Bogey, R., Stevenson, M., Hayes, J., & Roth, E. (2013). Treatment of severe hand impairment following stroke by combining assisted movement, muscle vibration, and biofeedback. *J Neurol Phys Ther*, 37(4), 194-203.
- Cornelis, N., Buys, R., Fourneau, I., Dewit, T., & Cornelissen, V. (2018). Exploring physical activity behaviour - needs for and interest in a technology-delivered, home-based exercise programme among patients with intermittent claudication. *Vasa*, 47(2), 109-117.

- Cornelissen, V. A., Onkelinx, S., Goetschalckx, K., Thomaes, T., Janssens, S., Fagard, R., . . . Vanhees, L. (2014). Exercise-based cardiac rehabilitation improves endothelial function assessed by flow-mediated dilation but not by pulse amplitude tonometry. *Eur J Prev Cardiol*, 21(1), 39-48.
- Coveney, P. V., & Shublaq, N. W. (2012). Computational biomedicine: a challenge for the twenty-first century. *Stud Health Technol Inform*, 174, 105-110.
- Cricelli, I. (2006). Use of personal digital assistant devices in order to access, consult and apply a corpus of clinical guidelines and decision-based support documentation like the Italian SPREAD Guidelines on stroke disease. *Neurol Sci*, 27 Suppl 3, S238-239.
- Curcio, A., S, D. E. R., Sabatino, J., S, D. E. L., Bochicchio, A., Polimeni, A., . . . Indolfi, C. (2016). Clinical Usefulness of a Mobile Application for the Appropriate Selection of the Antiarrhythmic Device in Heart Failure. *Pacing Clin Electrophysiol*, 39(7), 696-702.
- Dalleck, L. C., Schmidt, L. K., & Lueker, R. (2011). Cardiac rehabilitation outcomes in a conventional versus telemedicine-based programme. *J Telemed Telecare*, 17(5), 217-221.
- Damorim, I. R., Santos, T. M., Barros, G. W. P., & Carvalho, P. R. C. (2017). Kinetics of Hypotension during 50 Sessions of Resistance and Aerobic Training in Hypertensive Patients: a Randomized Clinical Trial. *Arq Bras Cardiol*, 108(4), 323-330.
- Deer, T. R., Krames, E., Mekhail, N., Pope, J., Leong, M., Stanton-Hicks, M., . . . Williams, K. (2014). The appropriate use of neurostimulation: new and evolving neurostimulation therapies and applicable treatment for chronic pain and selected disease states. *Neuromodulation Appropriateness Consensus Committee. Neuromodulation*, 17(6), 599-615; discussion 615.
- Deutsch, J. E., Lewis, J. A., & Burdea, G. (2007). Technical and patient performance using a virtual reality-integrated telerehabilitation system: preliminary finding. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 15(1), 30-35.
- Donesky, D., Selman, L., McDermott, K., Citron, T., & Howie-Esquivel, J. (2017). Evaluation of the Feasibility of a Home-Based TeleYoga Intervention in Participants with Both Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Heart Failure. *J Altern Complement Med*, 23(9), 713-721.
- Dulieu, V., Casillas, J. M., Maillefert, J. F., Walker, P., Cottin, Y., Didier, J. P., & Brunotte, F. (1997). Muscle metabolism changes with training in the nonamputated limb after vascular amputation: interest of phosphorus 31 NMR spectroscopy. *Arch Phys Med Rehabil*, 78(8), 867-871.
- Egerszegi, E. P., Zuker, R. M., Caouette-Laberge, L., Manktelow, R. T., McLeod, A. M., Candlish, S. E., & Garon, N. (1991). [Neurovascular transfer of the m. gracilis for the treatment of Volkmann's contracture following supracondylar fracture in childhood]. *Ann Chir*, 45(9), 803-810.
- Elokda, A. S., Nielsen, D. H., & Shields, R. K. (2000). Effect of functional neuromuscular stimulation on postural related orthostatic stress in individuals with acute spinal cord injury. *J Rehabil Res Dev*, 37(5), 535-542.
- Feng, X., & Winters, J. M. (2007). An interactive framework for personalized computer-assisted neurorehabilitation. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*, 11(5), 518-526.
- Franklin, N. C. (2015). Technology to promote and increase physical activity in heart failure. *Heart Fail Clin*, 11(1), 173-182.

- Frederix, I., Dendale, P., Berger, J., Vandereydt, F., Everts, S., & Hansen, D. (2011). Comparison of two motion sensors for use in cardiac telerehabilitation. *J Telemed Telecare*, 17(5), 231-234.
- Frederix, I., Hansen, D., Coninx, K., Vandervoort, P., Van Craenenbroeck, E. M., Vrints, C., & Dendale, P. (2015). Telerehab III: a multi-center randomized, controlled trial investigating the long-term effectiveness of a comprehensive cardiac telerehabilitation program--rationale and study design. *BMC Cardiovasc Disord*, 15, 29.
- Gauthier, L. V., Kane, C., Borstad, A., Strahl, N., Uswatte, G., Taub, E., . . . Mark, V. (2017). Video Game Rehabilitation for Outpatient Stroke (VIGoROUS): protocol for a multi-center comparative effectiveness trial of in-home gamified constraint-induced movement therapy for rehabilitation of chronic upper extremity hemiparesis. *BMC Neurol*, 17(1), 109.
- Giannuzzi, P. (2006). [Cardiologic rehabilitation: the guideline and the Italian reality]. *Monaldi Arch Chest Dis*, 66(2), 121-128.
- Goldman, R., Brewley, B., Zhou, L., & Golden, M. (2003). Electrotherapy reverses inframalleolar ischemia: a retrospective, observational study. *Adv Skin Wound Care*, 16(2), 79-89.
- Goud, R., de Keizer, N. F., ter Riet, G., Wyatt, J. C., Hasman, A., Hellemans, I. M., & Peek, N. (2009). Effect of guideline based computerised decision support on decision making of multidisciplinary teams: cluster randomised trial in cardiac rehabilitation. *Bmj*, 338, b1440.
- Graham, L. E., Flynn, P., Cooke, S., & Patterson, V. (2001). The interdisciplinary management of cerebral haemorrhage using telemedicine--a case report from Nepal. *J Telemed Telecare*, 7(5), 304-306.
- Hambrecht, R., Niebauer, J., Marburger, C., Grunze, M., Kalberer, B., Hauer, K., . . . Schuler, G. (1993). Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions. *J Am Coll Cardiol*, 22(2), 468-477.
- Hansen, D., Rovelo Ruiz, G., Doherty, P., Iliou, M. C., Vromen, T., Hinton, S., . . . Dendale, P. (2018). Do clinicians prescribe exercise similarly in patients with different cardiovascular diseases? Findings from the EAPC EXPERT working group survey. *Eur J Prev Cardiol*, 2047487318760888.
- Helmer, A., Kretschmer, F., Deparade, R., Song, B., Meis, M., Hein, A., . . . Tegtbur, U. (2012). A system for the model based emergency detection and communication for the telerehabilitation training of cardiopulmonary patients. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2012, 702-706.
- Hettinga, F. J., Monden, P. G., van Meeteren, N. L., & Daanen, H. A. (2014). Cardiac acceleration at the onset of exercise: a potential parameter for monitoring progress during physical training in sports and rehabilitation. *Sports Med*, 44(5), 591-602.
- Holden, M. K., Dyar, T. A., & Dayan-Cimadoro, L. (2007). Telerehabilitation using a virtual environment improves upper extremity function in patients with stroke. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 15(1), 36-42.
- Holleran, C. L., Rodriguez, K. S., Echaz, A., Leech, K. A., & Hornby, T. G. (2015). Potential contributions of training intensity on locomotor performance in individuals with chronic stroke. *J Neurol Phys Ther*, 39(2), 95-102. 7
- Hong, J., Wu, G., Zou, Y., Tao, J., & Chen, L. (2013). Electroacupuncture promotes neurological functional recovery via the retinoic acid signaling pathway in rats following cerebral ischemia-reperfusion injury. *Int J Mol Med*, 31(1), 225-231.

- Huis in't Veld, M. H., van Til, J. A., Ijzerman, M. J., & Vollenbroek-Hutten, M. M. (2005). Preferences of general practitioners regarding an application running on a personal digital assistant in acute stroke care. *J Telemed Telecare*, 11 Suppl 1, 37-39.
- Hwang, R., Bruning, J., Morris, N., Mandrusiak, A., & Russell, T. (2015). A Systematic Review of the Effects of Telerehabilitation in Patients With Cardiopulmonary Diseases. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 35(6), 380-389.
- Jacobs, M. J., Jorning, P. J., Joshi, S. R., Kitslaar, P. J., Slaaf, D. W., & Reneman, R. S. (1988). Epidural spinal cord electrical stimulation improves microvascular blood flow in severe limb ischemia. *Ann Surg*, 207(2), 179-183.
- Johansson, T., & Wild, C. (2011). Telerehabilitation in stroke care--a systematic review. *J Telemed Telecare*, 17(1), 1-6.
- Jung, H. T., Takahashi, T., Choe, Y. K., Baird, J., Foster, T., & Grupen, R. A. (2013). Towards extended virtual presence of the therapist in stroke rehabilitation. *IEEE Int Conf Rehabil Robot*, 2013, 6650345.
- Jung, K., Jung, J., In, T., Kim, T., & Cho, H. Y. (2017). The influence of Task-Related Training combined with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on paretic upper limb muscle activation in patients with chronic stroke. *NeuroRehabilitation*, 40(3), 315-323.
- Kairy, D., Veras, M., Archambault, P., Hernandez, A., Higgins, J., Levin, M. F., . . . Kaizer, F. (2016). Maximizing post-stroke upper limb rehabilitation using a novel telerehabilitation interactive virtual reality system in the patient's home: study protocol of a randomized clinical trial. *Contemp Clin Trials*, 47, 49-53.
- Ke, J. Q., Yin, B., Fu, F. W., Shao, S. M., Lin, Y., Dong, Q. Q., . . . Zheng, G. Q. (2016). A Case Report of Locked-in Syndrome Due to Bilateral Vertebral Artery Dissection After Cervical Spine Manipulation Treated by Arterial Embolectomy. *Medicine (Baltimore)*, 95(5), e2693.
- Kesar, T. M., Sauer, M. J., Binder-Macleod, S. A., & Reisman, D. S. (2014). Motor learning during poststroke gait rehabilitation: a case study. *J Neurol Phys Ther*, 38(3), 183-189
- King, A., & Fuster, V. (2010). Digital technology in cardiac care. *Nat Rev Cardiol*, 7(4), 175-176.
- Kingsley, J. D., McMillan, V., & Figueroa, A. (2011). Resistance exercise training does not affect postexercise hypotension and wave reflection in women with fibromyalgia. *Appl Physiol Nutr Metab*, 36(2), 254-263.
- Korner-Stiefbold, U. (2001). [Central retinal artery occlusion--etiology, clinical picture, therapeutic possibilities]. *Ther Umsch*, 58(1), 36-40.
- Kouidi, E., Farmakiotis, A., Kouidis, N., & Deligiannis, A. (2006). Transtelephonic electrocardiographic monitoring of an outpatient cardiac rehabilitation programme. *Clin Rehabil*, 20(12), 1100-1104.
- Kraal, J. J., Peek, N., van den Akker-Van Marle, M. E., & Kemps, H. M. (2013). Effects and costs of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: The FIT@Home study. *BMC Cardiovasc Disord*, 13, 82.
- Kraal, J. J., Peek, N., Van den Akker-Van Marle, M. E., & Kemps, H. M. (2014). Effects of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: short-term results of the FIT@Home study. *Eur J Prev Cardiol*, 21(2 Suppl), 26-31
- Krieger, D., Leibold, M., & Bruckmann, H. (1990). [Dissections of the vertebral artery following cervical chiropractic manipulations]. *Dtsch Med Wochenschr*, 115(15), 580-583.

- Krpic, A., Savanovic, A., & Cikajlo, I. (2013). Telerehabilitation: remote multimedia-supported assistance and mobile monitoring of balance training outcomes can facilitate the clinical staff's effort. *Int J Rehabil Res*, 36(2), 162-171.
- Kumar, N. P., Thomas, A., Mudd, P., Morris, R. O., & Masud, T. (2003). The usefulness of carotid sinus massage in different patient groups. *Age Ageing*, 32(6), 666-669.
- Kuttuva, M., Boian, R., Merians, A., Burdea, G., Bouzit, M., Lewis, J., & Fensterheim, D. (2006). The Rutgers Arm, a rehabilitation system in virtual reality: a pilot study. *Cyberpsychol Behav*, 9(2), 148-151.
- Lai, J. C., Woo, J., Hui, E., & Chan, W. M. (2004). Telerehabilitation - a new model for community-based stroke rehabilitation. *J Telemed Telecare*, 10(4), 199-205.
- Langan, J., Delave, K., Phillips, L., Pangilinan, P., & Brown, S. H. (2013). Home-based telerehabilitation shows improved upper limb function in adults with chronic stroke: a pilot study. *J Rehabil Med*, 45(2), 217-220.
- Lathan, C., Myler, A., Bagwell, J., Powers, C. M., & Fisher, B. E. (2015). Pressure-controlled treadmill training in chronic stroke: a case study with AlterG. *J Neurol Phys Ther*, 39(2), 127-133.
- Leddy, A. L., Connolly, M., Holleran, C. L., Hennessy, P. W., Woodward, J., Arena, R. A., . . . Hornby, T. G. (2016). Alterations in Aerobic Exercise Performance and Gait Economy Following High-Intensity Dynamic Stepping Training in Persons With Subacute Stroke. *J Neurol Phys Ther*, 40(4), 239-248. 7
- Lee, H. E., Wang, W. C., Lu, S. W., Wu, B. Y., & Ko, L. W. (2011). Home-based mobile cardio-pulmonary rehabilitation consultant system. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2011, 989-992.
- Li, Q., & Gan, M. (2005). [Therapeutic instrument for brain circulation function on the basis of direct digital synthesis technology]. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi*, 22(1), 143-146.
- Li, X. Q., Yu, C. L., & Meng, Q. Y. (2008). [Curative effects of extrusive and Fogarty balloon catheter embolectomy in acute femoral vein thrombosis: experiment with rabbits]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 88(35), 2494-2497.
- Li, Z., Tan, Z., Hao, S., Jin, B., Deng, X., Hu, G., . . . Ling, X. B. (2016). Urinary Colorimetric Sensor Array and Algorithm to Distinguish Kawasaki Disease from Other Febrile Illnesses. *PLoS One*, 11(2), e0146733.
- Lieberman, M. E. (1988). Ventricular tachycardia as a complication of digital rectal massage. *Ann Emerg Med*, 17(8), 872.
- Linder, S. M., Reiss, A., Buchanan, S., Sahu, K., Rosenfeldt, A. B., Clark, C., . . . Alberts, J. L. (2013). Incorporating robotic-assisted telerehabilitation in a home program to improve arm function following stroke. *J Neurol Phys Ther*, 37(3), 125-132.
- Linder, S. M., Rosenfeldt, A. B., Bay, R. C., Sahu, K., Wolf, S. L., & Alberts, J. L. (2015). Improving Quality of Life and Depression After Stroke Through Telerehabilitation. *Am J Occup Ther*, 69(2), 6902290020p6902290021-6902290010.
- Lum, P. S., Taub, E., Schwandt, D., Postman, M., Hardin, P., & Uswatte, G. (2004). Automated Constraint-Induced Therapy Extension (AutoCITE) for movement deficits after stroke. *J Rehabil Res Dev*, 41(3a), 249-258.
- Maglaveras, N., & Reiter, H. (2011). Towards closed-loop personal health systems in cardiology: the HeartCycle approach. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2011, 892-895
- Mann, D. M., Kudesia, V., Reddy, S., Weng, M., Imler, D., & Quintiliani, L. (2013). Development of DASH Mobile: a mHealth lifestyle change intervention for the management of hypertension. *Stud Health Technol Inform*, 192, 973.

- Mattila, J., Ding, H., Mattila, E., & Sarela, A. (2009). Mobile tools for home-based cardiac rehabilitation based on heart rate and movement activity analysis. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2009, 6448-6452.
- Mattlage, A. E., Redlin, S. A., Rippee, M. A., Abraham, M. G., Rymer, M. M., & Billinger, S. A. (2015). Use of Accelerometers to Examine Sedentary Time on an Acute Stroke Unit. *J Neurol Phys Ther*, 39(3), 166-171.
- Mendelson, M., Vivodtzev, I., Tamisier, R., Laplaud, D., Dias-Domingos, S., Baguet, J. P., . . . Pepin, J. L. (2014). CPAP treatment supported by telemedicine does not improve blood pressure in high cardiovascular risk OSA patients: a randomized, controlled trial. *Sleep*, 37(11), 1863-1870
- Millar, P. J., Bray, S. R., MacDonald, M. J., & McCartney, N. (2008). The hypotensive effects of isometric handgrip training using an inexpensive spring handgrip training device. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 28(3), 203-207.
- Miron-Shatz, T., & Ratzan, S. C. (2011). The potential of an online and mobile health scorecard for preventing chronic disease. *J Health Commun*, 16 Suppl 2, 175-190
- Mittag, O., China, C., Hoberg, E., Juers, E., Kolenda, K. D., Richardt, G., . . . Raspe, H. (2006). Outcomes of cardiac rehabilitation with versus without a follow-up intervention rendered by telephone (Luebeck follow-up trial): overall and gender-specific effects. *Int J Rehabil Res*, 29(4), 295-302
- Moren, C., Welmer, A. K., Hagstromer, M., Karlsson, E., & Sommerfeld, D. K. (2016). The Effects of "Physical Activity on Prescription" in Persons With Transient Ischemic Attack: A Randomized Controlled Study. *J Neurol Phys Ther*, 40(3), 176-183
- Napoli, E. (2000). [Rehabilitative intervention after a myocardial infarct]. *Minerva Med*, 91(11-12), 305-310.
- Nendaz, M. R., Chopard, P., Lovis, C., Kucher, N., Asmis, L. M., Dorffler, J., . . . Bounameaux, H. (2010). Adequacy of venous thromboprophylaxis in acutely ill medical patients (IMPART): multisite comparison of different clinical decision support systems. *J Thromb Haemost*, 8(6), 1230-1234.
- Neuhauser, B., Perkmann, R., Klingler, P. J., Giacomuzzi, S., Kofler, A., & Fraedrich, G. (2001). Clinical and objective data on spinal cord stimulation for the treatment of severe Raynaud's phenomenon. *Am Surg*, 67(11), 1096-1097.
- Olivier, L. C., Ostovan, D., Heywinkel, W., Kendoff, D., & Wolfhard, U. (2007). [Self-active physical thrombosis prophylaxis in the patients' bed with the Phlebostep: acceptance and measurement of venous blood flow in immobilized patients]. *Unfallchirurg*, 110(11), 981-987.
- Omura, Y. (1982). Effects of an electrical field and its polarity on an abnormal part of the body or organ representation point associated with a diseased internal organ, and its influence on the Bi-Digital O-Ring Test (simple, non-invasive dysfunction localization method) & drug compatibility test--Part I. *Acupunct Electrother Res*, 7(4), 209-246.
- Omura, Y. (2004). Special sunrise & sunset solar energy stored papers and their clinical applications for intractable pain, circulatory disturbances & cancer: comparison of beneficial effects between Special Solar Energy Stored Paper and Qigong Energy Stored Paper. *Acupunct Electrother Res*, 29(1-2), 1-42.
- Omura, Y., Chen, Y., Lu, D. P., Shimotsura, Y., Ohki, M., & Duvvi, H. (2007). Anatomical relationship between traditional acupuncture point ST 36 and Omura's ST 36 (True ST 36) with their therapeutic effects: 1) inhibition of cancer cell division by markedly lowering cancer cell telomere while increasing normal cell telomere, 2) improving

circulatory disturbances, with reduction of abnormal increase in high triglyceride, L-homocystein, CRP, or cardiac troponin I & T in blood by the stimulation of Omura's ST 36--Part 1. *Acupunct Electrother Res*, 32(1-2), 31-70.

Ottaviano, M., Vera-Munoz, C., Arredondo, M. T., Salvi, D., Salvi, S., Paez, J. M., & de Barrionuevo, A. D. (2011). Innovative self management system for guided cardiac rehabilitation. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2011, 1559-1562.

Oxberry, S. G., & Johnson, M. J. (2008). Review of the evidence for the management of dyspnoea in people with chronic heart failure. *Curr Opin Support Palliat Care*, 2(2), 84-88

Ozasa, N., Morimoto, T., Bao, B., Shioi, T., & Kimura, T. (2012). Effects of machine-assisted cycling on exercise capacity and endothelial function in elderly patients with heart failure. *Circ J*, 76(8), 1889-1894.

Page, S. J., & Levine, P. (2007). Modified constraint-induced therapy extension: using remote technologies to improve function. *Arch Phys Med Rehabil*, 88(7), 922-927.

Palsbo, S. E., Dawson, S. J., Savard, L., Goldstein, M., & Heuser, A. (2007). Televideo assessment using Functional Reach Test and European Stroke Scale. *J Rehabil Res Dev*, 44(5), 659-664.

Petrella, R. J., Stuckey, M. I., Shapiro, S., & Gill, D. P. (2014). Mobile health, exercise and metabolic risk: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 14, 1082.

Pfaeffli Dale, L., Whittaker, R., Dixon, R., Stewart, R., Jiang, Y., Carter, K., & Maddison, R. (2015). Acceptability of a mobile health exercise-based cardiac rehabilitation intervention: a randomized trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 35(5), 312-319.

Pfaeffli, L., Maddison, R., Whittaker, R., Stewart, R., Kerr, A., Jiang, Y., . . . Dalleck, L. (2012). A mHealth cardiac rehabilitation exercise intervention: findings from content development studies. *BMC Cardiovasc Disord*, 12, 36.

Piotrowicz, E. (2012). How to do: telerehabilitation in heart failure patients. *Cardiol J*, 19(3), 243-248.

Piotrowicz, E., Jasionowska, A., Banaszak-Bednarczyk, M., Gwilkowska, J., & Piotrowicz, R. (2012). ECG telemonitoring during home-based cardiac rehabilitation in heart failure patients. *J Telemed Telecare*, 18(4), 193-197

Piotrowicz, E., Piepoli, M. F., Jaarsma, T., Lambrinou, E., Coats, A. J., Schmid, J. P., . . . Ponikowski, P. P. (2016). Telerehabilitation in heart failure patients: The evidence and the pitfalls. *Int J Cardiol*, 220, 408-413.

Piotrowicz, E., Piotrowski, W., & Piotrowicz, R. (2016). Positive Effects of the Reversion of Depression on the Sympathovagal Balance after Telerehabilitation in Heart Failure Patients. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 21(4), 358-368.

Piotrowicz, E., Stepnowska, M., Leszczynska-Iwanicka, K., Piotrowska, D., Kowalska, M., Tylka, J., . . . Piotrowicz, R. (2015). Quality of life in heart failure patients undergoing home-based telerehabilitation versus outpatient rehabilitation--a randomized controlled study. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 14(3), 256-263.

Piotrowicz, E., Zielinski, T., Bodalski, R., Rywik, T., Dobraszkiwicz-Wasilewska, B., Sobieszczanska-Malek, M., . . . Piotrowicz, R. (2015). Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: a randomised controlled study. *Eur J Prev Cardiol*, 22(11), 1368-1377.

- Piron, L., Tonin, P., Atzori, A. M., Zanotti, E., Massaro, C., Trivello, E., & Dam, M. (2002). Virtual environment system for motor tele-rehabilitation. *Stud Health Technol Inform*, 85, 355-361.
- Piron, L., Tonin, P., Trivello, E., Battistin, L., & Dam, M. (2004). Motor tele-rehabilitation in post-stroke patients. *Med Inform Internet Med*, 29(2), 119-125.
- Piron, L., Turolla, A., Agostini, M., Zucconi, C., Cortese, F., Zampolini, M., . . . Tonin, P. (2009). Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual-reality and telemedicine approach. *J Rehabil Med*, 41(12), 1016-1102.
- Pyoria, O., Era, P., & Talvitie, U. (2004). Relationships between standing balance and symmetry measurements in patients following recent strokes (3 weeks or less) or older strokes (6 months or more). *Phys Ther*, 84(2), 128-136.
- Reisman, D., Kesar, T., Perumal, R., Roos, M., Rudolph, K., Higginson, J., . . . Binder-Macleod, S. (2013). Time course of functional and biomechanical improvements during a gait training intervention in persons with chronic stroke. *J Neurol Phys Ther*, 37(4), 159-165.
- Reiter, H., Tesanovic, A., & Martinez-Romero, A. (2013). HeartCycle: from insights to clinically evaluated ICT solutions for Telehealth. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2013, 6992-6995.
- Restier-Miron, L., Fayn, J., Millat, G., Denjoy, I., Rodriguez-Lafrasse, C., Rubel, P., & Chevalier, P. (2007). Spatiotemporal electrocardiographic characterization of ventricular depolarization and repolarization abnormalities in long QT syndrome. *J Electrocardiol*, 40(4), 368-374
- Roberge, R., Anderson, E., MacMath, T., Rudoff, J., & Luten, R. (1987). Termination of paroxysmal supraventricular tachycardia by digital rectal massage. *Ann Emerg Med*, 16(11), 1291-1293.
- Sanchez, R. J., Liu, J., Rao, S., Shah, P., Smith, R., Rahman, T., . . . Reinkensmeyer, D. J. (2006). Automating arm movement training following severe stroke: functional exercises with quantitative feedback in a gravity-reduced environment. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 14(3), 378-389.
- Santamato, A., Panza, F., Fortunato, F., Portincasa, A., Frisardi, V., Cassatella, G., . . . Fiore, P. (2012). Effectiveness of the frequency rhythmic electrical modulation system for the treatment of chronic and painful venous leg ulcers in older adults. *Rejuvenation Res*, 15(3), 281-287.
- Saywell, N., Vandal, A. C., Brown, P., Hanger, H. C., Hale, L., Mudge, S., . . . Taylor, D. (2012). Telerehabilitation to improve outcomes for people with stroke: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 13, 233.
- Schuler, G., Hambrecht, R., Schlierf, G., Grunze, M., Methfessel, S., Hauer, K., & Kubler, W. (1992). Myocardial perfusion and regression of coronary artery disease in patients on a regimen of intensive physical exercise and low fat diet. *J Am Coll Cardiol*, 19(1), 34-42.
- Schwaab, B. (2007). [Telemedicine in cardiac rehabilitation--a literature review and critical appraisal]. *Rehabilitation (Stuttg)*, 46(5), 276-282
- Selman, L., McDermott, K., Donesky, D., Citron, T., & Howie-Esquivel, J. (2015). Appropriateness and acceptability of a Tele-Yoga intervention for people with heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: qualitative findings from a controlled pilot study. *BMC Complement Altern Med*, 15, 21.
- Shakya, Y., & Johnson, M. J. (2008). A mobile robot therapist for under-supervised training with robot/computer assisted motivating systems. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2008, 4511-4514.

- Shaw, D. K., Sparks, K. E., Jennings, H. S., 3rd, & Vantrese, J. C. (1995). Cardiac rehabilitation using simultaneous voice and electrocardiographic transtelephonic monitoring. *Am J Cardiol*, 76(14), 1069-1071.
- Snoek, J. A., Meindersma, E. P., Prins, L. F., Van't Hof, A. W., Hopman, M. T., de Boer, M. J., & de Kluiver, E. P. (2016). Rationale and design of a randomised clinical trial for an extended cardiac rehabilitation programme using telemonitoring: the TeleCaRe study. *BMC Cardiovasc Disord*, 16(1), 175.
- Snoer, M., Monk-Hansen, T., Olsen, R. H., Pedersen, L. R., Simonsen, L., Rasmussen, H., . . . Prescott, E. (2012). Insulin resistance and exercise tolerance in heart failure patients: linkage to coronary flow reserve and peripheral vascular function. *Cardiovasc Diabetol*, 11, 97.
- Sparks, K. E., Shaw, D. K., Eddy, D., Hanigovsky, P., & Vantrese, J. (1993). Alternatives for cardiac rehabilitation patients unable to return to a hospital-based program. *Heart Lung*, 22(4), 298-303.
- Stoller, O., de Bruin, E. D., Schindelholz, M., Schuster-Amft, C., de Bie, R. A., & Hunt, K. J. (2015). Efficacy of Feedback-Controlled Robotics-Assisted Treadmill Exercise to Improve Cardiovascular Fitness Early After Stroke: A Randomized Controlled Pilot Trial. *J Neurol Phys Ther*, 39(3), 156-165.
- Stuckey, M. I., Shapiro, S., Gill, D. P., & Petrella, R. J. (2013). A lifestyle intervention supported by mobile health technologies to improve the cardiometabolic risk profile of individuals at risk for cardiovascular disease and type 2 diabetes: study rationale and protocol. *BMC Public Health*, 13, 1051.
- Subramaniam, S., Wan-Ying Hui-Chan, C., & Bhatt, T. (2014). A cognitive-balance control training paradigm using wii fit to reduce fall risk in chronic stroke survivors. *J Neurol Phys Ther*, 38(4), 216-225.
- Suchy, C., Massen, L., Rognum, O., Van Craenenbroeck, E. M., Beckers, P., Kraigher-Krainer, E., . . . Halle, M. (2014). Optimising exercise training in prevention and treatment of diastolic heart failure (OptimEx-CLIN): rationale and design of a prospective, randomised, controlled trial. *Eur J Prev Cardiol*, 21(2 Suppl), 18-25.
- Tousignant, M., Corriveau, H., Kairy, D., Berg, K., Dubois, M. F., Gosselin, S., . . . Danells, C. (2014). Tai Chi-based exercise program provided via telerehabilitation compared to home visits in a post-stroke population who have returned home without intensive rehabilitation: study protocol for a randomized, non-inferiority clinical trial. *Trials*, 15, 42.
- Turkmen, A., & Temel, M. (2016). Algorithmic approach to the prevention of unnecessary fasciotomy in extremity snake bite. *Injury*, 47(12), 2822-2827.
- van Vliet, P., Hunter, S. M., Donaldson, C., & Pomeroy, V. (2016). Using the TIDieR Checklist to Standardize the Description of a Functional Strength Training Intervention for the Upper Limb After Stroke. *J Neurol Phys Ther*, 40(3), 203-208.
- Visocchi, M., Argiolas, L., Meglio, M., Cioni, B., Basso, P. D., Rollo, M., & Cabezas, D. (2001). Spinal cord stimulation and early experimental cerebral spasm: the "functional monitoring" and the "preventing effect". *Acta Neurochir (Wien)*, 143(2), 177-185.
- Weiss, L. D. (1989). Digital rectal message for PSVT. *Ann Emerg Med*, 18(3), 330-331.
- While, A., & Kiek, F. (2009). Chronic heart failure: promoting quality of life. *Br J Community Nurs*, 14(2), 54-59.
- Widmer, R. J., Allison, T. G., Keane, B., Dallas, A., Bailey, K. R., Lerman, L. O., & Lerman, A. (2016). Workplace Digital Health Is Associated with Improved Cardiovascular Risk Factors in a Frequency-Dependent Fashion: A Large Prospective Observational Cohort Study. *PLoS One*, 11(4), e0152657

Winstein, C., Lewthwaite, R., Blanton, S. R., Wolf, L. B., & Wishart, L. (2014). Infusing motor learning research into neurorehabilitation practice: a historical perspective with case exemplar from the accelerated skill acquisition program. *J Neurol Phys Ther*, 38(3), 190-200.

Wolf, S. L., Sahu, K., Bay, R. C., Buchanan, S., Reiss, A., Linder, S., . . . Alberts, J. (2015). The HAAP (Home Arm Assistance Progression Initiative) Trial: A Novel Robotics Delivery Approach in Stroke Rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(10), 958-968.

Zhang, S., Hu, H., & Zhou, H. (2008). An interactive Internet-based system for tracking upper limb motion in home-based rehabilitation. *Med Biol Eng Comput*, 46(3), 241-249

Geëxcludeerde studies:

Ajay, V. S., Tian, M., Chen, H., Wu, Y., Li, X., Dunzhu, D., . . . Yan, L. L. (2014). A cluster-randomized controlled trial to evaluate the effects of a simplified cardiovascular management program in Tibet, China and Haryana, India: study design and rationale. *Bmc Public Health*, 14.

Bensink, M., Hailey, D., & Wootton, R. (2006). A systematic review of successes and failures in home telehealth: preliminary results. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 12, 8-16.

Boyd, A. M. (2015). Regular exercise improves weight stability in patients with advanced heart failure. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*, 9(5), 297-304.

Claes, J., Buys, R., Woods, C., Briggs, A., Geue, C., Aitken, M., . . . Cornelissen, V. A. (2017). PATHway I: design and rationale for the investigation of the feasibility, clinical effectiveness and cost-effectiveness of a technology-enabled cardiac rehabilitation platform. *Bmj Open*, 7(6).

Grover, S. A., Lowensteyn, I., Joseph, L., Kaouache, M., Marchand, S., Coupal, L., & Boudreau, G. (2009). Discussing Coronary Risk with Patients to Improve Blood Pressure Treatment: Secondary Results from the CHECK-UP Study. *Journal of General Internal Medicine*, 24(1), 33-39.

Hayek, A., Joshi, R., Usherwood, T., Webster, R., Kaur, B., Saini, B., . . . Patel, A. (2016). An integrated general practice and pharmacy-based intervention to promote the use of appropriate preventive medications among individuals at high cardiovascular disease risk: protocol for a cluster randomized controlled trial. *Implementation Science*, 11.

Hermens, H., Huijgen, B., Giacomozzi, C., Ilsbrouckx, S., Macellari, V., Prats, E., . . . Vollenbroek-Hutten, M. (2008). Clinical assessment of the HELLODOC tele-rehabilitation service. *Annali Dell Istituto Superiore Di Sanita*, 44(2), 154-163.

Jha, D., Gupta, P., Ajay, V. S., Jindal, D., Perel, P., Prieto-Merino, D., . . . Prabhakaran, D. (2017). Protocol for the mWellcare trial: a multicentre, cluster randomised, 12-month, controlled trial to compare the effectiveness of mWellcare, an mHealth system for an integrated management of patients with hypertension and diabetes, versus enhanced usual care in India. *Bmj Open*, 7(8).

Kavanagh, T., & Shephard, R. J. (1973). APPLICATION OF EXERCISE TESTING TO ELDERLY AMPUTEE. *Canadian Medical Association Journal*, 108(3), 314-317.

- Koh, K. P., Fassett, R. G., Sharman, J. E., Coombes, J. S., & Williams, A. D. (2010). Effect of Intradialytic Versus Home-Based Aerobic Exercise Training on Physical Function and Vascular Parameters in Hemodialysis Patients: A Randomized Pilot Study. *American Journal of Kidney Diseases*, 55(1), 88-99.
- Pericas, J. M., Aibar, J., Soler, N., Lopez-Soto, A., Sanclemente-Anso, C., & Bosch, X. (2013). Should alternatives to conventional hospitalisation be promoted in an era of financial constraint? *European Journal of Clinical Investigation*, 43(6), 602-615.
- Rubinstein, A. L., Irazola, V. E., Poggio, R., Gulayin, P., Nejamis, A., & Beratarrechea, A. (2015). Challenges and Opportunities for Implementation of Interventions to Prevent and Control CVD in Low-Resource Settings A Report From CESCAS in Argentina. *Global Heart*, 10(1), 21-29.
- Schnipper, J. L., Linder, J. A., Palchuk, M. B., Yu, D. T., McColgan, K. E., Volk, L. A., . . . Middleton, B. (2010). Effects of Documentation-Based Decision Support on Chronic Disease Management. *American Journal of Managed Care*, 16, SP72-SP81.
- Stockburger, M., Helms, T. M., Perings, C. A., Deneke, T., Koehler, F., Leonhardt, V., . . . Sack, S. (2017). Appraisal of structured remote monitoring by active cardiac implantable electrical devices. *Kardiologe*, 11(6), 452-459.
- Taylor, J., Keating, S. E., Leveritt, M. D., Holland, D. J., Gomersall, S. R., & Coombes, J. S. (2017). Study protocol for the FITR Heart Study: Feasibility, safety, adherence, and efficacy of high intensity interval training in a hospital-initiated rehabilitation program for coronary heart disease. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 8, 181-191.
- Treskes, R. W., van der Velde, E. T., Barendse, R., & Bruining, N. (2016). Mobile health in cardiology: a review of currently available medical apps and equipment for remote monitoring. *Expert Review of Medical Devices*, 13(9), 823-830.
- Wang, V., Smith, V. A., Bosworth, H. B., Oddone, E. Z., Olsen, M. K., McCant, F., . . . Van Houtven, C. H. (2012). Economic evaluation of telephone self-management interventions for blood pressure control. *American Heart Journal*, 163(6), 980-986.
- Abidi, S. R., Cox, J., Abusharekh, A., Hashemian, N., & Abidi, S. S. (2016). A Digital Health System to Assist Family Physicians to Safely Prescribe NOAC Medications. *Stud Health Technol Inform*, 228, 519-523.
- Ades, P. A., Pashkow, F. J., Fletcher, G., Pina, I. L., Zohman, L. R., & Nestor, J. R. (2000). A controlled trial of cardiac rehabilitation in the home setting using electrocardiographic and voice transtelephonic monitoring. *Am Heart J*, 139(3), 543-548.
- Adhana, R., Gupta, R., Dvivedii, J., & Ahmad, S. (2013). The influence of the 2:1 yogic breathing technique on essential hypertension. *Indian J Physiol Pharmacol*, 57(1), 38-44.
- Agostini, M., Moja, L., Banzi, R., Pistotti, V., Tonin, P., Venneri, A., & Turolla, A. (2015). Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*, 21(4), 202-213.
- Ammenwerth, E., Woess, S., Baumgartner, C., Fetz, B., van der Heidt, A., Kastner, P., . . . Poelzl, G. (2015). Evaluation of an Integrated Telemonitoring Surveillance System in Patients with Coronary Heart Disease. *Methods Inf Med*, 54(5), 388-397.
- Barba, A., Escribano, J. V., & Garcia-Alfageme, A. (1992). [The treatment of vasospastic disease by chronic spinal cord stimulation. A case report]. *Angiologia*, 44(4), 136-138.

- Bastulli, J. A., & Orlowski, J. P. (1985). Stroke as a complication of carotid sinus massage. *Crit Care Med*, 13(10), 869.
- Benvenuti, F., Stuart, M., Cappena, V., Gabella, S., Corsi, S., Taviani, A., . . . Weinrich, M. (2014). Community-based exercise for upper limb paresis: a controlled trial with telerehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair*, 28(7), 611-620.
- Bogachev, V. Y., Golovanova, O. V., Kuznetsov, A. N., Shekoyan, A. O., & Bogacheva, N. V. (2011). Electromuscular stimulation with VEINOPLUS(R) for the treatment of chronic venous edema. *Int Angiol*, 30(6), 567-590.
- Bollmann, A., Wodarz, K., Esperer, H. D., Toepffer, I., & Klein, H. U. (2001). Response of atrial fibrillatory activity to carotid sinus massage in patients with atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol*, 24(9 Pt 1), 1363-1368.
- Bolton, P. S., Stick, P. E., & Lord, R. S. (1989). Failure of clinical tests to predict cerebral ischemia before neck manipulation. *J Manipulative Physiol Ther*, 12(4), 304-307.
- Borstad, A. L., Bird, T., Choi, S., Goodman, L., Schmalbrock, P., & Nichols-Larsen, D. S. (2013). Sensorimotor training and neural reorganization after stroke: a case series. *J Neurol Phys Ther*, 37(1), 27-36.
- Boyne, P., Billinger, S., MacKay-Lyons, M., Barney, B., Khoury, J., & Dunning, K. (2017). Aerobic Exercise Prescription in Stroke Rehabilitation: A Web-Based Survey of US Physical Therapists. *J Neurol Phys Ther*, 41(2), 119-128.
- Bravo-Escobar, R., Gonzalez-Represas, A., Gomez-Gonzalez, A. M., Montiel-Trujillo, A., Aguilar-Jimenez, R., Carrasco-Ruiz, R., & Salinas-Sanchez, P. (2017). Effectiveness and safety of a home-based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: A randomised, controlled clinical trial. *BMC Cardiovasc Disord*, 17(1), 66.
- Brouwers, R. W., Kraal, J. J., Traa, S. C., Spee, R. F., Oostveen, L. M., & Kemps, H. M. (2017). Effects of cardiac telerehabilitation in patients with coronary artery disease using a personalised patient-centred web application: protocol for the SmartCare-CAD randomised controlled trial. *BMC Cardiovasc Disord*, 17(1), 46.
- Buick, A. R., Kowalczewski, J., Carson, R. G., & Prochazka, A. (2016). Tele-Supervised FES-Assisted Exercise for Hemiplegic Upper Limb. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 24(1), 79-87.
- Canbek, J., Fulk, G., Nof, L., & Echternach, J. (2013). Test-retest reliability and construct validity of the tinetti performance-oriented mobility assessment in people with stroke. *J Neurol Phys Ther*, 37(1), 14-19.
- Carey, J. R., Durfee, W. K., Bhatt, E., Nagpal, A., Weinstein, S. A., Anderson, K. M., & Lewis, S. M. (2007). Comparison of finger tracking versus simple movement training via telerehabilitation to alter hand function and cortical reorganization after stroke. *Neurorehabil Neural Repair*, 21(3), 216-232.
- Chen, R. (1997). Treatment of apoplectic hemiplegia by digital acupoint pressure--a report of 42 cases. *J Tradit Chin Med*, 17(3), 198-202.
- Cho, M. K., Kim, J. H., Chung, Y., & Hwang, S. (2015). Treadmill gait training combined with functional electrical stimulation on hip abductor and ankle dorsiflexor muscles for chronic hemiparesis. *Gait Posture*, 42(1), 73-78.
- Chumbler, N. R., Li, X., Quigley, P., Morey, M. C., Rose, D., Griffiths, P., . . . Hoenig, H. (2015). A randomized controlled trial on Stroke telerehabilitation: The effects on falls self-efficacy and satisfaction with care. *J Telemed Telecare*, 21(3), 139-143.

- Chung, Y. J., Cho, S. H., & Lee, Y. H. (2006). Effect of the knee joint tracking training in closed kinetic chain condition for stroke patients. *Restor Neurol Neurosci*, 24(3), 173-180.
- Clark, R. A., Conway, A., Poulsen, V., Keech, W., Tirimacco, R., & Tideman, P. (2015). Alternative models of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol*, 22(1), 35-74.
- Corazza, I., Bianchini, D., Urbinati, S., & Zannoli, R. (2014). REHAL(R), a telemedicine platform for home cardiac rehabilitation. *Minerva Cardioangiol*, 62(5), 399-405.
- Cordo, P., Wolf, S., Lou, J. S., Bogey, R., Stevenson, M., Hayes, J., & Roth, E. (2013). Treatment of severe hand impairment following stroke by combining assisted movement, muscle vibration, and biofeedback. *J Neurol Phys Ther*, 37(4), 194-203.
- Cornelis, N., Buys, R., Fourneau, I., Dewit, T., & Cornelissen, V. (2018). Exploring physical activity behaviour - needs for and interest in a technology-delivered, home-based exercise programme among patients with intermittent claudication. *Vasa*, 47(2), 109-117.
- Cornelissen, V. A., Onkelinx, S., Goetschalckx, K., Thomaes, T., Janssens, S., Fagard, R., . . . Vanhees, L. (2014). Exercise-based cardiac rehabilitation improves endothelial function assessed by flow-mediated dilation but not by pulse amplitude tonometry. *Eur J Prev Cardiol*, 21(1), 39-48.
- Coveney, P. V., & Shublaq, N. W. (2012). Computational biomedicine: a challenge for the twenty-first century. *Stud Health Technol Inform*, 174, 105-110.
- Cricelli, I. (2006). Use of personal digital assistant devices in order to access, consult and apply a corpus of clinical guidelines and decision-based support documentation like the Italian SPREAD Guidelines on stroke disease. *Neurol Sci*, 27 Suppl 3, S238-239.
- Curcio, A., S, D. E. R., Sabatino, J., S, D. E. L., Bochicchio, A., Polimeni, A., . . . Indolfi, C. (2016). Clinical Usefulness of a Mobile Application for the Appropriate Selection of the Antiarrhythmic Device in Heart Failure. *Pacing Clin Electrophysiol*, 39(7), 696-702.
- Dalleck, L. C., Schmidt, L. K., & Lueker, R. (2011). Cardiac rehabilitation outcomes in a conventional versus telemedicine-based programme. *J Telemed Telecare*, 17(5), 217-221.
- Damorim, I. R., Santos, T. M., Barros, G. W. P., & Carvalho, P. R. C. (2017). Kinetics of Hypotension during 50 Sessions of Resistance and Aerobic Training in Hypertensive Patients: a Randomized Clinical Trial. *Arq Bras Cardiol*, 108(4), 323-330.
- Deer, T. R., Krames, E., Mekhail, N., Pope, J., Leong, M., Stanton-Hicks, M., . . . Williams, K. (2014). The appropriate use of neurostimulation: new and evolving neurostimulation therapies and applicable treatment for chronic pain and selected disease states. Neuromodulation Appropriateness Consensus Committee. *Neuromodulation*, 17(6), 599-615; discussion 615.
- Deutsch, J. E., Lewis, J. A., & Burdea, G. (2007). Technical and patient performance using a virtual reality-integrated telerehabilitation system: preliminary finding. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 15(1), 30-35.
- Donesky, D., Selman, L., McDermott, K., Citron, T., & Howie-Esquivel, J. (2017). Evaluation of the Feasibility of a Home-Based TeleYoga Intervention in Participants with Both Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Heart Failure. *J Altern Complement Med*, 23(9), 713-721.

- Dulieu, V., Casillas, J. M., Maillefert, J. F., Walker, P., Cottin, Y., Didier, J. P., & Brunotte, F. (1997). Muscle metabolism changes with training in the nonamputated limb after vascular amputation: interest of phosphorus 31 NMR spectroscopy. *Arch Phys Med Rehabil*, 78(8), 867-871.
- Egerszegi, E. P., Zuker, R. M., Caouette-Laberge, L., Manktelow, R. T., McLeod, A. M., Candlish, S. E., & Garon, N. (1991). [Neurovascular transfer of the m. gracilis for the treatment of Volkmann's contracture following supracondylar fracture in childhood]. *Ann Chir*, 45(9), 803-810.
- Elokda, A. S., Nielsen, D. H., & Shields, R. K. (2000). Effect of functional neuromuscular stimulation on postural related orthostatic stress in individuals with acute spinal cord injury. *J Rehabil Res Dev*, 37(5), 535-542.
- Feng, X., & Winters, J. M. (2007). An interactive framework for personalized computer-assisted neurorehabilitation. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*, 11(5), 518-526.
- Franklin, N. C. (2015). Technology to promote and increase physical activity in heart failure. *Heart Fail Clin*, 11(1), 173-182.
- Frederix, I., Dendale, P., Berger, J., Vandereydt, F., Everts, S., & Hansen, D. (2011). Comparison of two motion sensors for use in cardiac telerehabilitation. *J Telemed Telecare*, 17(5), 231-234.
- Frederix, I., Hansen, D., Coninx, K., Vandervoort, P., Van Craenenbroeck, E. M., Vrints, C., & Dendale, P. (2015). Telerehab III: a multi-center randomized, controlled trial investigating the long-term effectiveness of a comprehensive cardiac telerehabilitation program--rationale and study design. *BMC Cardiovasc Disord*, 15, 29.
- Gauthier, L. V., Kane, C., Borstad, A., Strahl, N., Uswatte, G., Taub, E., . . . Mark, V. (2017). Video Game Rehabilitation for Outpatient Stroke (VIGoROUS): protocol for a multi-center comparative effectiveness trial of in-home gamified constraint-induced movement therapy for rehabilitation of chronic upper extremity hemiparesis. *BMC Neurol*, 17(1), 109.
- Giannuzzi, P. (2006). [Cardiologic rehabilitation: the guideline and the Italian reality]. *Monaldi Arch Chest Dis*, 66(2), 121-128.
- Goldman, R., Brewley, B., Zhou, L., & Golden, M. (2003). Electrotherapy reverses inframalleolar ischemia: a retrospective, observational study. *Adv Skin Wound Care*, 16(2), 79-89.
- Graham, L. E., Flynn, P., Cooke, S., & Patterson, V. (2001). The interdisciplinary management of cerebral haemorrhage using telemedicine--a case report from Nepal. *J Telemed Telecare*, 7(5), 304-306.
- Hambrecht, R., Niebauer, J., Marburger, C., Grunze, M., Kalberer, B., Hauer, K., . . . Schuler, G. (1993). Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions. *J Am Coll Cardiol*, 22(2), 468-477.
- Helmer, A., Kretschmer, F., Deparade, R., Song, B., Meis, M., Hein, A., . . . Tegtbur, U. (2012). A system for the model based emergency detection and communication for the telerehabilitation training of cardiopulmonary patients. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2012, 702-706.
- Hettinga, F. J., Monden, P. G., van Meeteren, N. L., & Daanen, H. A. (2014). Cardiac acceleration at the onset of exercise: a potential parameter for monitoring progress during physical training in sports and rehabilitation. *Sports Med*, 44(5), 591-602.
- Holden, M. K., Dyar, T. A., & Dayan-Cimadoro, L. (2007). Telerehabilitation using a virtual environment improves upper extremity function in patients with stroke. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 15(1), 36-42.

- Holleran, C. L., Rodriguez, K. S., Echaz, A., Leech, K. A., & Hornby, T. G. (2015). Potential contributions of training intensity on locomotor performance in individuals with chronic stroke. *J Neurol Phys Ther*, 39(2), 95-102.
- Hong, J., Wu, G., Zou, Y., Tao, J., & Chen, L. (2013). Electroacupuncture promotes neurological functional recovery via the retinoic acid signaling pathway in rats following cerebral ischemia-reperfusion injury. *Int J Mol Med*, 31(1), 225-231.
- Huis in't Veld, M. H., van Til, J. A., Ijzerman, M. J., & Vollenbroek-Hutten, M. M. (2005). Preferences of general practitioners regarding an application running on a personal digital assistant in acute stroke care. *J Telemed Telecare*, 11 Suppl 1, 37-39.
- Jacobs, M. J., Jorning, P. J., Joshi, S. R., Kitslaar, P. J., Slaaf, D. W., & Reneman, R. S. (1988). Epidural spinal cord electrical stimulation improves microvascular blood flow in severe limb ischemia. *Ann Surg*, 207(2), 179-183.
- Johansson, T., & Wild, C. (2011). Telerehabilitation in stroke care--a systematic review. *J Telemed Telecare*, 17(1), 1-6.
- Jung, H. T., Takahashi, T., Choe, Y. K., Baird, J., Foster, T., & Grupen, R. A. (2013). Towards extended virtual presence of the therapist in stroke rehabilitation. *IEEE Int Conf Rehabil Robot*, 2013, 6650345.
- Jung, K., Jung, J., In, T., Kim, T., & Cho, H. Y. (2017). The influence of Task-Related Training combined with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on paretic upper limb muscle activation in patients with chronic stroke. *NeuroRehabilitation*, 40(3), 315-323.
- Kairy, D., Veras, M., Archambault, P., Hernandez, A., Higgins, J., Levin, M. F., . . . Kaizer, F. (2016). Maximizing post-stroke upper limb rehabilitation using a novel telerehabilitation interactive virtual reality system in the patient's home: study protocol of a randomized clinical trial. *Contemp Clin Trials*, 47, 49-53.
- Ke, J. Q., Yin, B., Fu, F. W., Shao, S. M., Lin, Y., Dong, Q. Q., . . . Zheng, G. Q. (2016). A Case Report of Locked-in Syndrome Due to Bilateral Vertebral Artery Dissection After Cervical Spine Manipulation Treated by Arterial Embolectomy. *Medicine (Baltimore)*, 95(5), e2693.
- Kesar, T. M., Sauer, M. J., Binder-Macleod, S. A., & Reisman, D. S. (2014). Motor learning during poststroke gait rehabilitation: a case study. *J Neurol Phys Ther*, 38(3), 183-189.
- King, A., & Fuster, V. (2010). Digital technology in cardiac care. *Nat Rev Cardiol*, 7(4), 175-176.
- Kingsley, J. D., McMillan, V., & Figueroa, A. (2011). Resistance exercise training does not affect postexercise hypotension and wave reflection in women with fibromyalgia. *Appl Physiol Nutr Metab*, 36(2), 254-263.
- Korner-Stiefbold, U. (2001). [Central retinal artery occlusion--etiology, clinical picture, therapeutic possibilities]. *Ther Umsch*, 58(1), 36-40.
- Kouidi, E., Farmakiotis, A., Kouidis, N., & Deligiannis, A. (2006). Transtelephonic electrocardiographic monitoring of an outpatient cardiac rehabilitation programme. *Clin Rehabil*, 20(12), 1100-1104.
- Kraal, J. J., Peek, N., van den Akker-Van Marle, M. E., & Kemps, H. M. (2013). Effects and costs of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: The FIT@Home study. *BMC Cardiovasc Disord*, 13, 82.

- Kraal, J. J., Peek, N., Van den Akker-Van Marle, M. E., & Kemps, H. M. (2014). Effects of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: short-term results of the FIT@Home study. *Eur J Prev Cardiol*, 21(2 Suppl), 26-31.
- Krieger, D., Leibold, M., & Bruckmann, H. (1990). [Dissections of the vertebral artery following cervical chiropractic manipulations]. *Dtsch Med Wochenschr*, 115(15), 580-583.
- Krpic, A., Savanovic, A., & Cikajlo, I. (2013). Telerehabilitation: remote multimedia-supported assistance and mobile monitoring of balance training outcomes can facilitate the clinical staff's effort. *Int J Rehabil Res*, 36(2), 162-171.
- Kumar, N. P., Thomas, A., Mudd, P., Morris, R. O., & Masud, T. (2003). The usefulness of carotid sinus massage in different patient groups. *Age Ageing*, 32(6), 666-669.
- Kuttuva, M., Boian, R., Merians, A., Burdea, G., Bouzit, M., Lewis, J., & Fensterheim, D. (2006). The Rutgers Arm, a rehabilitation system in virtual reality: a pilot study. *Cyberpsychol Behav*, 9(2), 148-151.
- Lai, J. C., Woo, J., Hui, E., & Chan, W. M. (2004). Telerehabilitation - a new model for community-based stroke rehabilitation. *J Telemed Telecare*, 10(4), 199-205.
- Langan, J., Delave, K., Phillips, L., Pangilinan, P., & Brown, S. H. (2013). Home-based telerehabilitation shows improved upper limb function in adults with chronic stroke: a pilot study. *J Rehabil Med*, 45(2), 217-220.
- Lathan, C., Myler, A., Bagwell, J., Powers, C. M., & Fisher, B. E. (2015). Pressure-controlled treadmill training in chronic stroke: a case study with AlterG. *J Neurol Phys Ther*, 39(2), 127-133.
- Leddy, A. L., Connolly, M., Holleran, C. L., Hennessy, P. W., Woodward, J., Arena, R. A., . . . Hornby, T. G. (2016). Alterations in Aerobic Exercise Performance and Gait Economy Following High-Intensity Dynamic Stepping Training in Persons With Subacute Stroke. *J Neurol Phys Ther*, 40(4), 239-248.
- Lee, H. E., Wang, W. C., Lu, S. W., Wu, B. Y., & Ko, L. W. (2011). Home-based mobile cardio-pulmonary rehabilitation consultant system. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2011, 989-992.
- Li, Q., & Gan, M. (2005). [Therapeutic instrument for brain circulation function on the basis of direct digital synthesis technology]. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi*, 22(1), 143-146.
- Li, X. Q., Yu, C. L., & Meng, Q. Y. (2008). [Curative effects of extrusive and Fogarty balloon catheter embolectomy in acute femoral vein thrombosis: experiment with rabbits]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 88(35), 2494-2497.
- Li, Z., Tan, Z., Hao, S., Jin, B., Deng, X., Hu, G., . . . Ling, X. B. (2016). Urinary Colorimetric Sensor Array and Algorithm to Distinguish Kawasaki Disease from Other Febrile Illnesses. *PLoS One*, 11(2), e0146733.
- Lieberman, M. E. (1988). Ventricular tachycardia as a complication of digital rectal massage. *Ann Emerg Med*, 17(8), 872.
- Linder, S. M., Reiss, A., Buchanan, S., Sahu, K., Rosenfeldt, A. B., Clark, C., . . . Alberts, J. L. (2013). Incorporating robotic-assisted telerehabilitation in a home program to improve arm function following stroke. *J Neurol Phys Ther*, 37(3), 125-132.
- Linder, S. M., Rosenfeldt, A. B., Bay, R. C., Sahu, K., Wolf, S. L., & Alberts, J. L. (2015). Improving Quality of Life and Depression After Stroke Through Telerehabilitation. *Am J Occup Ther*, 69(2), 6902290020p6902290021-6902290010.

- Lum, P. S., Taub, E., Schwandt, D., Postman, M., Hardin, P., & Uswatte, G. (2004). Automated Constraint-Induced Therapy Extension (AutoCITE) for movement deficits after stroke. *J Rehabil Res Dev*, 41(3a), 249-258.
- Maglaveras, N., & Reiter, H. (2011). Towards closed-loop personal health systems in cardiology: the HeartCycle approach. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2011, 892-895.
- Mann, D. M., Kudesia, V., Reddy, S., Weng, M., Imler, D., & Quintiliani, L. (2013). Development of DASH Mobile: a mHealth lifestyle change intervention for the management of hypertension. *Stud Health Technol Inform*, 192, 973.
- Mattila, J., Ding, H., Mattila, E., & Sarela, A. (2009). Mobile tools for home-based cardiac rehabilitation based on heart rate and movement activity analysis. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2009, 6448-6452.
- Mattlage, A. E., Redlin, S. A., Rippee, M. A., Abraham, M. G., Rymer, M. M., & Billinger, S. A. (2015). Use of Accelerometers to Examine Sedentary Time on an Acute Stroke Unit. *J Neurol Phys Ther*, 39(3), 166-171.
- Mendelson, M., Vivodtzev, I., Tamisier, R., Laplaud, D., Dias-Domingos, S., Baguet, J. P., . . . Pepin, J. L. (2014). CPAP treatment supported by telemedicine does not improve blood pressure in high cardiovascular risk OSA patients: a randomized, controlled trial. *Sleep*, 37(11), 1863-1870.
- Millar, P. J., Bray, S. R., MacDonald, M. J., & McCartney, N. (2008). The hypotensive effects of isometric handgrip training using an inexpensive spring handgrip training device. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 28(3), 203-207.
- Miron-Shatz, T., & Ratzan, S. C. (2011). The potential of an online and mobile health scorecard for preventing chronic disease. *J Health Commun*, 16 Suppl 2, 175-190.
- Mittag, O., China, C., Hoberg, E., Juers, E., Kolenda, K. D., Richardt, G., . . . Raspe, H. (2006). Outcomes of cardiac rehabilitation with versus without a follow-up intervention rendered by telephone (Luebeck follow-up trial): overall and gender-specific effects. *Int J Rehabil Res*, 29(4), 295-302.
- Moren, C., Welmer, A. K., Hagstromer, M., Karlsson, E., & Sommerfeld, D. K. (2016). The Effects of "Physical Activity on Prescription" in Persons With Transient Ischemic Attack: A Randomized Controlled Study. *J Neurol Phys Ther*, 40(3), 176-183.
- Napoli, E. (2000). [Rehabilitative intervention after a myocardial infarct]. *Minerva Med*, 91(11-12), 305-310.
- Nendaz, M. R., Chopard, P., Lovis, C., Kucher, N., Asmis, L. M., Dorffler, J., . . . Bounameaux, H. (2010). Adequacy of venous thromboprophylaxis in acutely ill medical patients (IMPART): multisite comparison of different clinical decision support systems. *J Thromb Haemost*, 8(6), 1230-1234.
- Neuhauser, B., Perkmann, R., Klingler, P. J., Giacomuzzi, S., Kofler, A., & Fraedrich, G. (2001). Clinical and objective data on spinal cord stimulation for the treatment of severe Raynaud's phenomenon. *Am Surg*, 67(11), 1096-1097.
- Olivier, L. C., Ostovan, D., Heywinkel, W., Kendoff, D., & Wolfhard, U. (2007). [Self-active physical thrombosis prophylaxis in the patients' bed with the Phlebostep: acceptance and measurement of venous blood flow in immobilized patients]. *Unfallchirurg*, 110(11), 981-987.
- Omura, Y. (1982). Effects of an electrical field and its polarity on an abnormal part of the body or organ representation point associated with a diseased internal organ, and its influence on the Bi-Digital O-Ring Test (simple, non-invasive dysfunction localization method) & drug compatibility test--Part I. *Acupunct Electrother Res*, 7(4), 209-246.

- Omura, Y. (2004). Special sunrise & sunset solar energy stored papers and their clinical applications for intractable pain, circulatory disturbances & cancer: comparison of beneficial effects between Special Solar Energy Stored Paper and Qigong Energy Stored Paper. *Acupunct Electrother Res*, 29(1-2), 1-42.
- Omura, Y., Chen, Y., Lu, D. P., Shimotsura, Y., Ohki, M., & Duvvi, H. (2007). Anatomical relationship between traditional acupuncture point ST 36 and Omura's ST 36 (True ST 36) with their therapeutic effects: 1) inhibition of cancer cell division by markedly lowering cancer cell telomere while increasing normal cell telomere, 2) improving circulatory disturbances, with reduction of abnormal increase in high triglyceride, L-homocystein, CRP, or cardiac troponin I & T in blood by the stimulation of Omura's ST 36--Part 1. *Acupunct Electrother Res*, 32(1-2), 31-70.
- Ottaviano, M., Vera-Munoz, C., Arredondo, M. T., Salvi, D., Salvi, S., Paez, J. M., & de Barrionuevo, A. D. (2011). Innovative self management system for guided cardiac rehabilitation. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2011, 1559-1562.
- Oxberry, S. G., & Johnson, M. J. (2008). Review of the evidence for the management of dyspnoea in people with chronic heart failure. *Curr Opin Support Palliat Care*, 2(2), 84-88.
- Ozasa, N., Morimoto, T., Bao, B., Shioi, T., & Kimura, T. (2012). Effects of machine-assisted cycling on exercise capacity and endothelial function in elderly patients with heart failure. *Circ J*, 76(8), 1889-1894.
- Page, S. J., & Levine, P. (2007). Modified constraint-induced therapy extension: using remote technologies to improve function. *Arch Phys Med Rehabil*, 88(7), 922-927.
- Palsbo, S. E., Dawson, S. J., Savard, L., Goldstein, M., & Heuser, A. (2007). Televideo assessment using Functional Reach Test and European Stroke Scale. *J Rehabil Res Dev*, 44(5), 659-664.
- Petrella, R. J., Stuckey, M. I., Shapiro, S., & Gill, D. P. (2014). Mobile health, exercise and metabolic risk: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 14, 1082.
- Pfaeffli Dale, L., Whittaker, R., Dixon, R., Stewart, R., Jiang, Y., Carter, K., & Maddison, R. (2015). Acceptability of a mobile health exercise-based cardiac rehabilitation intervention: a randomized trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 35(5), 312-319.
- Pfaeffli, L., Maddison, R., Whittaker, R., Stewart, R., Kerr, A., Jiang, Y., . . . Dalleck, L. (2012). A mHealth cardiac rehabilitation exercise intervention: findings from content development studies. *BMC Cardiovasc Disord*, 12, 36.
- Piotrowicz, E. (2012). How to do: telerehabilitation in heart failure patients. *Cardiol J*, 19(3), 243-248.
- Piotrowicz, E., Piepoli, M. F., Jaarsma, T., Lambrinou, E., Coats, A. J., Schmid, J. P., . . . Ponikowski, P. P. (2016). Telerehabilitation in heart failure patients: The evidence and the pitfalls. *Int J Cardiol*, 220, 408-413.
- Piotrowicz, E., Piotrowski, W., & Piotrowicz, R. (2016). Positive Effects of the Reversion of Depression on the Sympathovagal Balance after Telerehabilitation in Heart Failure Patients. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 21(4), 358-368.
- Piotrowicz, E., Zielinski, T., Bodalski, R., Rywik, T., Dobraszkievicz-Wasilewska, B., Sobieszczanska-Malek, M., . . . Piotrowicz, R. (2015). Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: a randomised controlled study. *Eur J Prev Cardiol*, 22(11), 1368-1377.
- Piron, L., Tonin, P., Atzori, A. M., Zanotti, E., Massaro, C., Trivello, E., & Dam, M. (2002). Virtual environment system for motor tele-rehabilitation. *Stud Health Technol Inform*, 85, 355-361.

- Piron, L., Tonin, P., Trivello, E., Battistin, L., & Dam, M. (2004). Motor tele-rehabilitation in post-stroke patients. *Med Inform Internet Med*, 29(2), 119-125.
- Piron, L., Turolla, A., Agostini, M., Zucconi, C., Cortese, F., Zampolini, M., . . . Tonin, P. (2009). Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual-reality and telemedicine approach. *J Rehabil Med*, 41(12), 1016-1102.
- Pyoria, O., Era, P., & Talvitie, U. (2004). Relationships between standing balance and symmetry measurements in patients following recent strokes (3 weeks or less) or older strokes (6 months or more). *Phys Ther*, 84(2), 128-136.
- Reisman, D., Kesar, T., Perumal, R., Roos, M., Rudolph, K., Higginson, J., . . . Binder-Macleod, S. (2013). Time course of functional and biomechanical improvements during a gait training intervention in persons with chronic stroke. *J Neurol Phys Ther*, 37(4), 159-165.
- Reiter, H., Tesanovic, A., & Martinez-Romero, A. (2013). HeartCycle: from insights to clinically evaluated ICT solutions for Telehealth. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2013*, 6992-6995.
- Restier-Miron, L., Fayn, J., Millat, G., Denjoy, I., Rodriguez-Lafrasse, C., Rubel, P., & Chevalier, P. (2007). Spatiotemporal electrocardiographic characterization of ventricular depolarization and repolarization abnormalities in long QT syndrome. *J Electrocardiol*, 40(4), 368-374.
- Roberge, R., Anderson, E., MacMath, T., Rudoff, J., & Luten, R. (1987). Termination of paroxysmal supraventricular tachycardia by digital rectal massage. *Ann Emerg Med*, 16(11), 1291-1293.
- Sanchez, R. J., Liu, J., Rao, S., Shah, P., Smith, R., Rahman, T., . . . Reinkensmeyer, D. J. (2006). Automating arm movement training following severe stroke: functional exercises with quantitative feedback in a gravity-reduced environment. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 14(3), 378-389.
- Santamato, A., Panza, F., Fortunato, F., Portincasa, A., Frisardi, V., Cassatella, G., . . . Fiore, P. (2012). Effectiveness of the frequency rhythmic electrical modulation system for the treatment of chronic and painful venous leg ulcers in older adults. *Rejuvenation Res*, 15(3), 281-287.
- Saywell, N., Vandal, A. C., Brown, P., Hanger, H. C., Hale, L., Mudge, S., . . . Taylor, D. (2012). Telerehabilitation to improve outcomes for people with stroke: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 13, 233.
- Schuler, G., Hambrecht, R., Schlierf, G., Grunze, M., Methfessel, S., Hauer, K., & Kubler, W. (1992). Myocardial perfusion and regression of coronary artery disease in patients on a regimen of intensive physical exercise and low fat diet. *J Am Coll Cardiol*, 19(1), 34-42.
- Schwaab, B. (2007). [Telemedicine in cardiac rehabilitation--a literature review and critical appraisal]. *Rehabilitation (Stuttg)*, 46(5), 276-282.
- Selman, L., McDermott, K., Donesky, D., Citron, T., & Howie-Esquivel, J. (2015). Appropriateness and acceptability of a Tele-Yoga intervention for people with heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: qualitative findings from a controlled pilot study. *BMC Complement Altern Med*, 15, 21.
- Shakya, Y., & Johnson, M. J. (2008). A mobile robot therapist for under-supervised training with robot/computer assisted motivating systems. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2008*, 4511-4514.
- Shaw, D. K., Sparks, K. E., Jennings, H. S., 3rd, & Vantrease, J. C. (1995). Cardiac rehabilitation using simultaneous voice and electrocardiographic transtelephonic monitoring. *Am J Cardiol*, 76(14), 1069-1071.

- Snoek, J. A., Meindersma, E. P., Prins, L. F., Van't Hof, A. W., Hopman, M. T., de Boer, M. J., & de Kluiver, E. P. (2016). Rationale and design of a randomised clinical trial for an extended cardiac rehabilitation programme using telemonitoring: the TeleCaRe study. *BMC Cardiovasc Disord*, *16*(1), 175.
- Snoer, M., Monk-Hansen, T., Olsen, R. H., Pedersen, L. R., Simonsen, L., Rasmusen, H., . . . Prescott, E. (2012). Insulin resistance and exercise tolerance in heart failure patients: linkage to coronary flow reserve and peripheral vascular function. *Cardiovasc Diabetol*, *11*, 97.
- Sparks, K. E., Shaw, D. K., Eddy, D., Hanigovsky, P., & Vantrese, J. (1993). Alternatives for cardiac rehabilitation patients unable to return to a hospital-based program. *Heart Lung*, *22*(4), 298-303.
- Stoller, O., de Bruin, E. D., Schindelholz, M., Schuster-Amft, C., de Bie, R. A., & Hunt, K. J. (2015). Efficacy of Feedback-Controlled Robotics-Assisted Treadmill Exercise to Improve Cardiovascular Fitness Early After Stroke: A Randomized Controlled Pilot Trial. *J Neurol Phys Ther*, *39*(3), 156-165.
- Stuckey, M. I., Shapiro, S., Gill, D. P., & Petrella, R. J. (2013). A lifestyle intervention supported by mobile health technologies to improve the cardiometabolic risk profile of individuals at risk for cardiovascular disease and type 2 diabetes: study rationale and protocol. *BMC Public Health*, *13*, 1051.
- Subramaniam, S., Wan-Ying Hui-Chan, C., & Bhatt, T. (2014). A cognitive-balance control training paradigm using wii fit to reduce fall risk in chronic stroke survivors. *J Neurol Phys Ther*, *38*(4), 216-225.
- Suchy, C., Massen, L., Rognmo, O., Van Craenenbroeck, E. M., Beckers, P., Kraigher-Krainer, E., . . . Halle, M. (2014). Optimising exercise training in prevention and treatment of diastolic heart failure (OptimEx-CLIN): rationale and design of a prospective, randomised, controlled trial. *Eur J Prev Cardiol*, *21*(2 Suppl), 18-25.
- Tousignant, M., Corriveau, H., Kairy, D., Berg, K., Dubois, M. F., Gosselin, S., . . . Danells, C. (2014). Tai Chi-based exercise program provided via telerehabilitation compared to home visits in a post-stroke population who have returned home without intensive rehabilitation: study protocol for a randomized, non-inferiority clinical trial. *Trials*, *15*, 42.
- Turkmen, A., & Temel, M. (2016). Algorithmic approach to the prevention of unnecessary fasciotomy in extremity snake bite. *Injury*, *47*(12), 2822-2827.
- van Vliet, P., Hunter, S. M., Donaldson, C., & Pomeroy, V. (2016). Using the TIDieR Checklist to Standardize the Description of a Functional Strength Training Intervention for the Upper Limb After Stroke. *J Neurol Phys Ther*, *40*(3), 203-208.
- Visocchi, M., Argiolas, L., Meglio, M., Cioni, B., Basso, P. D., Rollo, M., & Cabezas, D. (2001). Spinal cord stimulation and early experimental cerebral spasm: the "functional monitoring" and the "preventing effect". *Acta Neurochir (Wien)*, *143*(2), 177-185.
- Weiss, L. D. (1989). Digital rectal message for PSVT. *Ann Emerg Med*, *18*(3), 330-331.
- While, A., & Kiek, F. (2009). Chronic heart failure: promoting quality of life. *Br J Community Nurs*, *14*(2), 54-59.
- Widmer, R. J., Allison, T. G., Keane, B., Dallas, A., Bailey, K. R., Lerman, L. O., & Lerman, A. (2016). Workplace Digital Health Is Associated with Improved Cardiovascular Risk Factors in a Frequency-Dependent Fashion: A Large Prospective Observational Cohort Study. *PLoS One*, *11*(4), e0152657.

Winstein, C., Lewthwaite, R., Blanton, S. R., Wolf, L. B., & Wishart, L. (2014). Infusing motor learning research into neurorehabilitation practice: a historical perspective with case exemplar from the accelerated skill acquisition program. *J Neurol Phys Ther*, 38(3), 190-200.

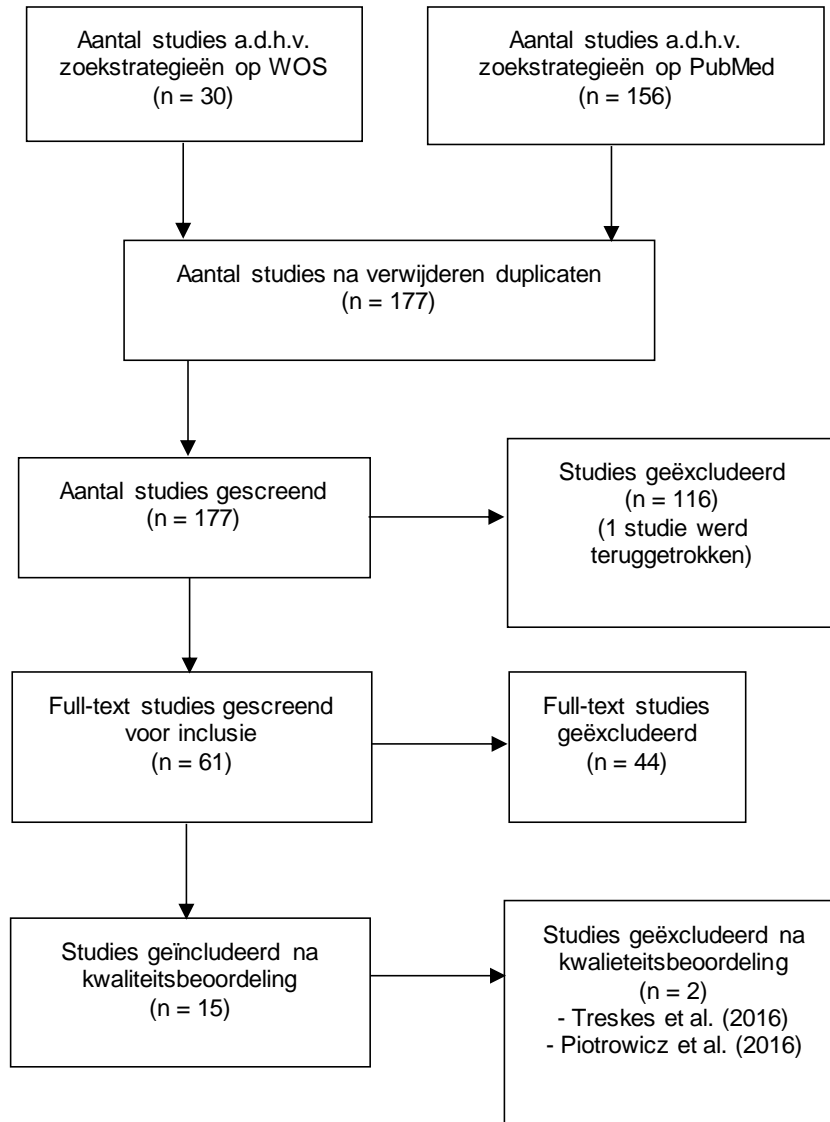
Wolf, S. L., Sahu, K., Bay, R. C., Buchanan, S., Reiss, A., Linder, S., . . . Alberts, J. (2015). The HAAPI (Home Arm Assistance Progression Initiative) Trial: A Novel Robotics Delivery Approach in Stroke Rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair*, 29(10), 958-968.

Zhang, S., Hu, H., & Zhou, H. (2008). An interactive Internet-based system for tracking upper limb motion in home-based rehabilitation. *Med Biol Eng Comput*, 46(3), 241-249.

8. Bijlagen

Tabel 1: Overzicht van gebruikte zoektermen, combinaties en aantal hits in PubMed en Web of Science (WOS).

Zoekstrategie PubMed	Hits december 2017	Hits april 2018
((cardiovascular diseases[MeSH Terms]) AND physical therapy modalities[MeSH Terms]) AND digital[Title/Abstract]	57	58
((cardiovascular diseases[MeSH Terms]) AND decision support system, clinical) AND Digital[Title/Abstract]	11	12
("Cardiovascular Diseases"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) AND "Decision Support Systems, Clinical"[Mesh]	1	1
("Cardiovascular Diseases"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) AND "Telemedicine"[Mesh]	76	77
((Cardiovascular Diseases[Mesh Terms]) AND Physical Therapy Modalities[Mesh Terms]) AND Telemonitoring[Title/Abstract]	9	10
Zoekstrategie WOS	Hits december 2017	Hits april 2018
(TOPIC: ("cardiovascular diseases") OR TOPIC: ("coronary artery disease") OR TOPIC: (CAD) OR TOPIC: ("heart failure")) AND (TOPIC: ("decision support system") OR TOPIC: ("exercise prescription")) AND (TOPIC: ("usual care") OR TOPIC: ("physical therapy modalities"))	13	13
(TOPIC: ("cardiovascular diseases") OR TOPIC: ("coronary artery disease") OR TOPIC: (CAD) OR TOPIC: ("heart failure")) AND (TOPIC: (telemonitoring) OR TOPIC: ("technological support") OR TOPIC: ("digital support system") OR TOPIC: ("computer based") OR TOPIC: ("web based") OR TOPIC: (telemedicine)) AND (TOPIC: ("clinical effectiveness") OR TOPIC: ("medical safety"))	17	17



Figuur 1: Stroomdiagram van de zoekstrategie

Tabel 2: Overzicht van de geëxcludeerde studies en reden van exclusie (n=160)

Reden van exclusie	Aantal artikels	Referentie artikels
Economische evaluatie	2	Pericas et al. (2013); Wang et al. (2012)
Geen CAD/HF	86	Hermens et al. (2008); Grover et al. (2009); Cricelli (2006); Huis in't Veld, van Til, Ijzerman, and Vollenbroek-Hutten (2005); K. Jung, Jung, In, Kim, and Cho (2017); Boyne et al. (2017); Leddy et al. (2016); van Vliet, Hunter, Donaldson, and Pomeroy (2016); Moren, Welmer, Hagstromer, Karlsson, and Sommerfeld (2016); Ke et al. (2016); Stoller et al. (2015); Matilage et al. (2015); Cho, Kim, Chung, and Hwang (2015); Holleran, Rodriguez, Echaz, Leech, and Hornby (2015); Lathan, Myler, Bagwell, Powers, and Fisher (2015); Subramaniam, Wan-Ying Hui-Chan, and Bhatt (2014); Kesar, Sauer, Binder-Macleod, and Reisman (2014); Winstein, Lewthwaite, Blanton, Wolf, and Wishart (2014); Cordo et al. (2013); Reisman et al. (2013); Borstad et al. (2013); Canbek, Fulk, Nof, and Echternach (2013); Hong, Wu, Zou, Tao, and Chen (2013); Chung, Cho, and Lee (2006); Pyoria, Era, and Talvitie (2004); Bastulli and Orlowski (1985); Gauthier et al. (2017); Kairy et al. (2016); Linder et al. (2015); Wolf et al. (2015); Buick, Kowalczewski, Carson, and Prochazka (2016); Benvenuti et al. (2014); Tousignant et al. (2014); H. T. Jung et al. (2013); Linder et al. (2013); Krcic, Savanovic, and Cikajlo (2013); Langan, Delave, Phillips, Pangilinan, and Brown (2013); Saywell et al. (2012); Chumbler et al. (2015); Johansson and Wild (2011); Piron et al. (2009); Shakya and Johnson (2008); Zhang, Hu, and Zhou (2008); Palsbo, Dawson, Savard, Goldstein, and Heuser (2007); Feng and Winters (2007); Page and Levine (2007); Holden, Dyar, and Dayan-Cimadoro (2007); Deutsch, Lewis, and Burdea (2007); Carey et al. (2007); Sanchez et al. (2006); Lum et al. (2004); Piron et al. (2002); Piron, Tonin, Trivello, Battistin, and Dam (2004); Lai, Woo, Hui, and Chan (2004); Graham, Flynn, Cooke, and Patterson (2001); Turkmen and Temel (2016); Coveney and Shublaq (2012); Coveney and Shublaq (2012); Kraal, Peek, van den Akker-Van Marle, and Kemps (2013); Kraal, Peek, Van den Akker-Van Marle, and Kemps (2014); Santamato et al. (2012); Bogachev, Golovanova, Kuznetsov, Shekoyan, and Bogacheva (2011); Oxberry and Johnson (2008); Omura (2004); Goldman, Brewley, Zhou, and Golden (2003); Bollmann, Wodarz, Esperer, Toepffer, and Klein (2001); Piotrowicz, Piotrowski, and Piotrowicz (2016); Pfaeffli Dale et al. (2015); Agostini et al. (2015); Mendelson et al. (2014); Petrella, Stuckey, Shapiro, and Gill (2014); Clark et al. (2015); Mann et al. (2013); Helmer et al. (2012); Pfaeffli et al. (2012); Ottaviano et al. (2011); Dalleck, Schmidt, and Lueker (2011); Mattila, Ding, Mattila, and Sarela (2009); Miron-Shatz and Ratzan (2011); Widmer et al. (2016); Mittag et al. (2006); Cornelis, Buys, Fournneau, Dewit, and Cornelissen (2018); Bravo-Escobar et al. (2017); Z. Li et al. (2016); Restier-Miron et al. (2007); Hettinga, Monden, van Meeteren, and Daanen (2014)
Geen digitale ondersteuning	14	Boyd (2015); Damorim, Santos, Barros, and Carvalho (2017); Adhana, Gupta, Dvivedii, and Ahmad (2013); Cornelissen et al. (2014); Ozasa, Morimoto, Bao, Shioi, and Kimura (2012); Neuhauser et al. (2001); Hambrecht et al. (1993); Schuler et al. (1992); Weiss (1989); Lieberman (1988); Jacobs et al. (1988); Roberge, Anderson, MacMath, Rudoff, and Luten (1987); While and Kiek (2009); Snoer et al. (2012)

Protocol	11	Jha et al. (2017); Hayek et al. (2016); Claes et al. (2017); Ajay et al. (2014); Rubinstein et al. (2015); Snoek et al. (2016); Frederix et al. (2015); Suchy et al. (2014); Brouwers et al. (2017); Corazza, Bianchini, Urbinati, and Zannoli (2014); Stuckey, Shapiro, Gill, and Petrella (2013)
Geen digitale ondersteuning + geen CAD/HF	12	Kavanagh & Shephard (1973); Kingsley, McMillan, and Figueroa (2011); Millar, Bray, MacDonald, and McCartney (2008); Omura et al. (2007); Kumar, Thomas, Mudd, Morris, and Masud (2003); Visocchi et al. (2001); Elokda, Nielsen, and Shields (2000); Chen (1997); Dulieu et al. (1997); Bolton, Stick, and Lord (1989); Omura (1982); Deer et al. (2014)
Piloot studie	3	Koh et al. (2010); Selman, McDermott, Donesky, Citron, and Howie-Esquivel (2015); Kuttuva et al. (2006)
Protocol + geen digitale ondersteuning	1	Taylor et al. (2017)
Niet voorschrijven van trainingsmodaliteiten, enkel voor informatie te noteren	1	Schnipper et al. (2010)
Geen klinische effectiviteit of medische veiligheid besproken	1	Bensink et al. (2017)
Geen Engels- of Nederlandstalig artikel	10	Stockburger et al. (2017) ; X. Q. Li, Yu, and Meng (2008); Olivier, Ostovan, Heywinkel, Kendoff, and Wolfhard (2007); Q. Li and Gan (2005); Korner-Stiefbold (2001); Barba, Escibano, and Garcia-Alfageme (1992); Egerszegi et al. (1991); Krieger, Leibold, and Bruckmann (1990); Schwaab (2007); Giannuzzi (2006); Napoli (2000)
Medicatie / medische interventie	3	Abidi, Cox, Abusharekh, Hashemian, and Abidi (2016); Curcio et al. (2016); Nendaz et al. (2010)
Meetinstrument	2	Lee, Wang, Lu, Wu, and Ko (2011); Frederix et al. (2011)
Comorbiditeiten	1	Donesky, Selman, McDermott, Citron, and Howie-Esquivel (2017)
Andere outcome	1	Piotrowicz (2012)
Geen full tekst	2	Sparks, Shaw, Eddy, Hanigosky, and Vantrese (1993); Ammenwerth et al. (2015)
Niet zuiver telemonitoring	1	Piotrowicz, Zielinski, et al. (2015)
Geen RCT of SR	7	King and Fuster (2010); Ades et al. (2000); Franklin (2015); Maglaveras and Reiter (2011); Reiter, Tesanovic, and Martinez-Romero (2013); Kouidi, Farmakiotis, Kouidis, and Deligiannis (2006); Shaw, Sparks, Jennings, and Vantrese (1995); Hansen et al. (2018)
Slechte kwaliteit	2	Piotrowicz, Piepoli, et al. (2016), Treskes et al. (2016)

Tabel 3: Kritische beoordeling van geïnccludeerde studies (n= 14)

PRISMA checklist	Hwang et al. (2015)	Piotrowicz et al. (2016)	Anchala et al. (2013)	Garcia-Lizana & Sarria-Santamera (2007)	Lin et al. (2017)	McLean et al. (2013)	Pandor et al. (2013)
1. Titel	p380	p1	p1	p1	p1	p1	p1
2. Gestructureerde samenvatting	p380	/	/	/	/	/	/
3. Rationale	p381	p408, 409	p1	p1	p1,2	p1-2	p1-3
4. Doelen	p381	p409	p1	p1	p2	p1-2	p8
5. Protocol en registratie	/	/	/	/	/	/	p195
6. Criteria	/	/	p2	p2	p3	p2	p7-8
7. Bronnen	p381	/	p2	p1,2	p2	p2	p9-10
8. Zoekstrategie	/	/	p2	p1,2	/	S1 supplement	appendix 1
9. Studietoetsselectie	p381, 382	/	p2	p2	p3	p2	p10
10. Proces van datacollectie	p382	/	p2	/	p3	p2	p11
11. Items	p381	/	p2	/	p3	p2	p11
12. Risico op bias van individuele studies	p382	/	p2	/	p3	/	p11, 24
13. Metingen (samenvatting)	/	/	p2	/	p3,4	/	/

Tabel 3: Kritische beoordeling van geïnccludeerde studies (n= 14)

PRISMA checklist	Hwang et al. (2015)	Piotrowicz et al. (2016)	Anchala et al. (2013)	Garcia-Lizana & Sarría-Santamera (2007)	Lin et al. (2017)	McLean et al. (2013)	Pandor et al. (2013)
14. Synthese van de resultaten	p382	/	p2	/	p3,4	/	p11-12
15. Risico op bias over de studies heen	/	/	fig.2b	/	p16, 19, 20	p6,8	p24
16. Toegevoegde analyses	/	/	/	/	p15	/	pXIV
17. Studieselectie	p382	/	p3, fig. 1	p2, niet compleet	p4	p3	pXIV, fig.1
18. Karakteristieken van de studie	p383, 384	/	p3, tabel 1	p2, tabel 1-5	p4,5, tabel 1, 2	p3	tabel 5, 6
19. Risico op bias binnen de studies	/	/	p5, fig.2b	/	p16, 17	/	tabel 7, appendix 5
20. Resultaten van individuele studies	p385, 386	p410 - p412	Tabel 1, fig. 2	Tabel 1-5, niet compleet	p12-15	p3-6	p XIV
21. Synthese van de resultaten	p385, 386	/	p3,5	p2,3	p12-15	p3-6	p XIV, XV

Tabel 3: Kritische beoordeling van geïncludeerde studies (n= 14)

PRISMA checklist	Hwang et al. (2015)	Piotrowicz et al. (2016)	Anchala et al. (2013)	Garcia-Lizana & Sarría-Santamera (2007)	Lin et al. (2017)	McLean et al. (2013)	Pandor et al. (2013)
22. Risico op bias over de studies heen	/	/	p5	/	p16,19,20	p6,8	p24, 37,38
23. Toegevoegde analyse	/	/	/	/	p15	/	pXIV
24. Samenvatting van de evidentie	p386, 387	/	p5-7	p5,6	p18-20	p7	p93-94
25. Limitaties	p387	/	p7	p5,6	p19,20	p7	p114-116
26. Conclusies	p387	p412	p7	p6	p18-20	p7-9	p18,117,118
27. Sponsoring	p388	/	p1	/	p20	p1	p8, 222

Tabel 3: Kritische beoordeling van geïncludeerde studies (n= 14)

PRISMA checklist	Pare et al. (2007)	Peiris et al. (2014)	Polisena et al. (2010)	Rawstorn et al. (2016)	Treskes et al. (2016)	Xiang et al. (2013)	Yun et al. (2018)
1. Titel	p1	p1	p1	p1	/	p1	p1
2. Gestructureerde samenvatting	/	/	/	/	/	/	/
3. Rationale	p1-2	p2	p1	p1-2	p2	p1	p1-2
4. Doelen	p2	p2	p1	p1	p2	p2	p2
5. Protocol en registratie	/	/	/	/	/	/	/
6. Criteria	p2	p3	p1,2	p2	/	p2	p2
7. Bronnen	/	p2,3	p1	p2	/	/	p2
8. Zoekstrategie	/	/	/	suplement 1	/	/	p2 + tabel S1
9. Studietoetsselectie	/	p3	p2	p2	/	p2	p2
10. Proces van datacollectie	/	p3	p2	p2	/	/	p2
11. Items	/	p3	p2	p2	/	p2	p2
12. Risico op bias van individuele studies	/	p3, fig.2	/	p2	/	p5,8, tabel 3	p2
13. Metingen (samenvatting)	/	/	p2	/	/	p2,3	p2

Tabel 3: Kritische beoordeling van geïnccludeerde studies (n= 14)

PRISMA checklist	Pare et al. (2007)	Peiris et al. (2014)	Polisena et al. (2010)	Rawstorn et al. (2016)	Treskes et al. (2016)	Xiang et al. (2013)	Yun et al. (2018)
14. Synthese van de resultaten	/	/	p2	p2	/	p2-3	p2
15. Risico op bias over de studies heen	/	/	/	p2	/	p3	p2
16. Toegevoegde analyses	/	/	/	p2	/	p5, tabel 4	p2
17. Studieselectie	/	p3, fig. 1	p2, fig. 1	p2,3, fig. 1	/	p4, tabel 1, fig. 1	p3
18. Karakteristieken van de studie	p2, tabel 1 en 2	p3, tabel 3	p2, 3, tabel 2	supplement 2	/	tabel 1	p3-4
19. Risico op bias binnen de studies	/	p4, fig. 2	/	p3, 4, supplement 4	/	p5, tabel 3	fig. 3
20. Resultaten van individuele studies	/	/	p3,6,7, fig.2	fig. 2-7	/	fig. 5, 6, 7, tabel 3, 4	fig.3
21. Synthese van de resultaten	p3-5	p3	p6,7	p4,5	/	p5-7	p5

Tabel 3: Kritische beoordeling van geïnccludeerde studies (n= 14)

PRISMA checklist	Pare et al. (2007)	Peiris et al. (2014)	Polisena et al. (2010)	Rawstorn et al. (2016)	Treskes et al. (2016)	Xiang et al. (2013)	Yun et al. (2018)
22. Risico op bias over de studies heen	/	p8	/	p3,4	/	p5, tabel 3	p2
23. Toegevoegde analyse	/	/	/	p2	/	p5, tabel 4	p5
24. Samenvatting van de evidentie	p5-6	p5,8	p7-8	p6,8	p6-7	p8-9	p5,7,8
25. Limitaties	p5-6	p8	p7-8	p8-9	/	p8-9	p8
26. Conclusies	p6	p8,11	p7-8	p6,8,9	p6-7	p8-9	p8-9
27. Sponsoring	/	p14	p8	/	p8	/	p1

Tabel 3: Kritische beoordeling van geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n= 3)

CONSORT checklist	Goud et al. (2009)	Piotrowicz et al. (2012)	Piotrowicz et al. (2015)
1a	p1	/	p256
1b	p1	/	p256
2a	p1+2	p193	p256+257
2b	p2	p193	p257
3a	/	/	/
3b	/	/	/
4a	p3	p193+194	p257
4b	p3	p193	p257
5	p3	p194	p258
6a	p3+4	p194	p257
6b	/	/	/
7a	p4	/	p258
7b	/	/	/
8a	p4	/	/
8b	p4	/	/
9	p4	/	/
10	p4	/	/
11a	p4	/	/
11b	/	/	/
12a	p4+5	p195	p258
12b	p5	p195	p258
13a	p2+5	/	p258+259
13b	p2+5	/	p258+259
14a	p5	p193	p257
14b	p5	/	/
15	p3	p195	p260
16	p5	/	p258
17a	p5	p195	p261
17b	/	/	/
18	p5	p195	/
19	/	/	/
20	p6	/	p262
21	/	/	p262
22	p7	p196	p262
23	p7	p197	p262
24	/	/	/
25	p7	p197	p262

Tabel 4: Sterkte-zwakte analyse van geïnccludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15)

Auteur(s), jaartal	Sterkte	Zwakte
Anchala et al. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Er werd een goede en grondige zoekstrategie uitgevoerd in de beschikbare databanken (Cochrane Library, Medline, CINAHL, Embase, PubMed, Amed, Web of Science, Scopus databanken; referentielijsten van goede studies). • De PRISMA checklist werd gebruikt voor de kwaliteitsbeoordeling. 	<ul style="list-style-type: none"> • De resultaten van de studie kunnen gelimiteerd zijn door de heterogeniteit van de studies die werden geïnccludeerd (enkel oudere populatie, geen duidelijke beschrijving van de resultaten van digitale ondersteuning en de gedragsinterventies bij de controle van de bloeddruk, meer dan 25% verlies in opvolging). • Er kunnen versturende factoren aanwezig zijn doordat de studies die niet de gewenste uitkomstmaten rapporteerden werden geëxcludeerd. • De resultaten van digitale ondersteuning in de preventie van CAD worden gelimiteerd doordat er geen volledige behandeling is van alle risicofactoren, een korte opvolging van zes maanden en het grote tijdsverschil tussen de basline metingen en de interventie.
Garcia-Lizana & Sarria-Santamera (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Twee onafhankelijke onderzoekers kijken de studies die aan de in- en exclusiecriteria voldoen na. De verschillen worden besproken tot er een consensus is. • Alle geïnccludeerde studies zijn goed uitgevoerde RCT's buiten één studie waar het niet mogelijk was om te randomiseren voor bepaalde factoren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Heterogene interventies, verschillende technologieën, verschillende patiënten karakteristieken, verschil in opvolging, evaluatiesetting. • Deelname van patiënten vaak beïnvloed door voorgaande ervaringen en interesse in nieuwe technologie. • Toekomstig onderzoek en het nagaan van de voordelen worden belemmerd door het gemis van een standaard protocol voor uitvoering. • Veel geïnccludeerde studies hebben een kleine steekproefgrootte.

Tabel 4: Sterkte-zwakte analyse van geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur(s), jaartal	Sterkte	Zwakte
Goud et al. (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Blindering van de onderzoekers tijdens de toewijzingsprocedure. • Het gebruik van objectieve uitkomstmaten. • De betrekking van een externe evaluator en een statisticus van buiten het team. 	<ul style="list-style-type: none"> • Restrictie van de generaliseerbaarheid. Enkel teams die gemotiveerd zijn om met technologie te werken en enkel settings met voldoende technologische faciliteiten. • Onmogelijk om een “intention to treat” analyse te doen door dropouts in beide groepen. • Wanneer de aanbevelingen van het systeem niet gevolgd wordt, moet hier een reden voor gegeven worden. Dit zou voor druk kunnen zorgen om de aanbevelingen toch te volgen. • Het onderzoeksteam heeft ook de ontwikkeling van het systeem geleid.
Hwang et al. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Elke geïncludeerde studie is een RCT. • Er worden studies gezocht in vier databanken. • De titels en abstracts worden gescreend door twee onderzoekers (onafhankelijk van elkaar). Over twijfelgevallen wordt gediscussieerd. Indien het twijfelgeval onopgelost blijft, wordt dit bekeken door een derde onderzoeker. 	<ul style="list-style-type: none"> • De criteria zijn beperkt tot enkel RCT's die gepubliceerd zijn in het Engels. Dit zou kunnen leiden tot een publicatiebias. • De studies die geen fysieke of functionele uitkomstmaat rapporteren, worden geëxcludeerd. • De controlegroep is niet gelimiteerd tot één type, wat de vergelijking met telemonitoring moeilijk maakt. Sommige controlegroepen krijgen educatie en geen actieve interventies, terwijl andere revalidatie in een centrum krijgen.
Lin et al. (2017)	<ul style="list-style-type: none"> • Elke geïncludeerde studie is een RCT. • De conclusie van deze studie is valide door het gebruik van een random-effects-model dat rekening houdt met heterogeniteit van de geïncludeerde studies. 	<ul style="list-style-type: none"> • Andere uitkomstmaten zoals bezoeken aan spoed, behandelingskosten en de QoL worden niet besproken in de studie. • Doordat dubbele blindering niet mogelijk is in deze studies bestaat de kans op bias en Hawthorne effect. • Er is een effect op de validiteit door de heterogeniteit in de geïncludeerde studies. • Tijdens de analyse van HF gerelateerde hospitalisaties wordt er een publicatie bias gevonden.

Tabel 4: Sterkte-zwakte analyse van geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur(s), jaartal	Sterkte	Zwakte
McLean et al. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer uitgebreide zoekstrategie. • Naast hun zoekstrategie in de internationale wetenschappelijke en medische databanken voerden ze een zoekstrategie uit in de databanken met literaire werken over ontwikkelingslanden. • Data-extractie wordt uitgevoerd door twee onderzoekers. De data-extractie methode wordt meerdere keren getest alvorens tot een definitieve methode te komen. • De kwaliteitsbeoordeling wordt uitgevoerd m.b.v. een gestandaardiseerde checklist en nagekeken door een tweede onderzoeker. 	<ul style="list-style-type: none"> • Meeste studies bespreken telemonitoring interventies oppervlakkig. • Doordat het gebruik van telemonitoring een aanpassing vraagt van het organisatorisch systeem is het moeilijk om de effecten van de technologie te onderscheiden van de aanpassingen in het proces. Hierdoor is het belangrijk dat de telemonitoring interventie gedetailleerd wordt besproken.

Tabel 4: Sterkte-zwakte analyse van geïnccludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur(s), jaartal	Sterkte	Zwakte
Pandor et al. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Uitgebreide zoekstrategie en contact opgenomen met klinische experts. • Het statistische model werd goed uitgewerkt. Er wordt een log-log links functie gebruikt dat rekening houdt met de verschillende lengtes van de verschillende studies. Om onzekerheid in de standaarddeviatie tussen de studies wordt de Markov chain Monte Carlo gebruikt. 	<ul style="list-style-type: none"> • In de studies die geïnccludeerd werden, is de telemonitoring interventie heterogeen (selectiecriteria voor HF, de parameters die worden bestudeerd, geen gedetailleerde/allesomvattende bespreking van de telemonitoring en gebruikelijke zorg interventies). • Enkele geïnccludeerde studies hebben niet genoeg power waardoor ze de klinische uitkomstmaten niet kunnen opsporen. • Sommige geïnccludeerde studies vermelden geen blinding van de onderzoekers die de uitkomstmaten nagaan. • Meerdere geïnccludeerde studies bespreken de inhoud van de telemonitoring interventie niet duidelijk. • De schatting van het behandelingseffect kan onduidelijk zijn door de verscheidene patiëntenpopulaties met HF. • Er werden in deze studie ook limitaties van het statistische model gevonden doordat het de relatieve interventie effecten en de hazards als constant beschouwde over de tijd heen.
Pare et al. (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • In de geïnccludeerde studies worden weinig technische problemen gerapporteerd en accurate en betrouwbare metingen worden op een consistente manier overgebracht. • De inclusiecriteria voor de studies wordt uitgebreid besproken. 	<ul style="list-style-type: none"> • De meeste studies zijn studies zonder controlegroep die niet-gerandomiseerd zijn. • In het rapporteren en onderzoeken van de effecten van telemonitoring is variabiliteit aanwezig. • Bepaalde bespreking van de methode waaronder de kwaliteitsbeoordeling van de geïnccludeerde studies. • De zoekstrategie wordt uitgevoerd in twee databanken.

Tabel 4: Sterkte-zwakte analyse van geïnccludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur(s), jaartal	Sterkte	Zwakte
Peiris et al. (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbele blindering in elke geïnccludeerde RCT. • Een uitgebreide zoekstrategie op de databanken: PubMed, PsychInfo, CINAHL, EMBASE, Cochrane, en de Latin American en Caribbean Health Science Literature databank (LILACS), gray literatuur (WHO, the m-Health Alliance, International Telecommunications Union,...) • De WHO-dimensies voor kwaliteit van zorg wordt gebruikt om de uitkomstmaten na te gaan. • Cochrane Risk of Bias Assessment Tool wordt gebruikt voor de kwaliteitsbeoordeling van de RCT's. • Voor de data extractie werd een sjabloon uitgetest en verbeterd voor de definitieve uitvoering van de data extractie 	<ul style="list-style-type: none"> • Variatie in de telemonitoring interventie in de verschillende geïnccludeerde studies. Hierdoor is het moeilijk om de verschillen in resultaten na te gaan. • Geen kwantitatieve meta-analyse kunnen doen van uitkomstmaten door de heterogeniteit en het beperkte aantal van geïnccludeerde RCT's.
Piotrowicz, Jasionowska, Banaszak-Bednarczyk, Gwilkowska, and Piotrowicz (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • De in- en exclusiecriteria zijn uitgebreid en staan duidelijk beschreven. • Het protocol voor de testing, de training, de monitoring en de statistische analyse wordt uitgewerkt. Hierdoor is de studie reproduceerbaar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Het kleine aantal patiënten zorgt ervoor dat de veiligheid maar beperkt gemeten kan worden. • De meeste patiënten in de steekproef waren mannen (85%) en dus kunnen de resultaten niet volledig geëxtrapoleerd worden naar de vrouwelijke populatie.

Tabel 4: Sterkte-zwakte analyse van geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur(s), jaartal	Sterkte	Zwakte
Piotrowicz, Stepnowska, et al. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • De in- en exclusiecriteria zijn uitgebreid en staan duidelijk beschreven. • Het protocol voor de meting, de psychologische steun, de training en de statistische analyse wordt uitgewerkt. Hierdoor is de studie reproduceerbaar. 	<ul style="list-style-type: none"> • De duur van de training in deze studie was slechts acht weken. • De meeste patiënten in de steekproef waren mannen (85%) en dus kunnen de resultaten niet volledig geëxtrapoleerd worden naar de vrouwelijke populatie. • Een gebrek aan follow-up om te bepalen bij hoeveel patiënten de verbeteringen in QOL aanwezig bleven na elke interventie.
Polisena et al. (2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Er wordt een gestructureerd sjabloon gebruikt voor de data extractie. Dit wordt uitgevoerd door twee onafhankelijke beoordelaars en de onduidelijkheden worden vervolgens besproken. Het studiedesign, setting, steekproefgrootte, duur, land van herkomst, soort interventies, uitkomstmaten worden geëxtraheerd. • Na het uitvoeren van de kwaliteitsbeoordeling zijn er drie studies met hoge kwaliteit (A), vier met goede kwaliteit (B), vier met matig tot goede kwaliteit (C). • De zoekstrategie wordt uitgevoerd in tien databanken. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voor bepaalde uitkomstmaten zijn het aantal studies die geïncludeerd werden en hun steekproefgroottes beperkt. • Metingen van variatie werden door sommige studies niet uitgevoerd. • De generaliseerbaarheid naar de patiëntenpopulaties met cognitieve/mentale aandoeningen, zonder telefoon/computer, die een andere taal spreken, met een levensverwachting van minder dan één jaar is beperkt. • Door verschil in patiëntenpopulaties (NYHA 1 tot 4) en studiedesign (observationale studies en RCT) in de geïncludeerde studies is er heterogeniteit in de beoordeling van uitkomstmaten. • In de observationale studies is er geen dubbele blinding uitgevoerd waardoor het risico op placebo-effect toeneemt. • Na het uitvoeren van de kwaliteitsbeoordeling zijn er vijf studies met een tamelijke tot povere kwaliteit (D) en één met povere kwaliteit (E).

Tabel 4: Sterkte-zwakte analyse van geïnccludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur(s), jaartal	Sterkte	Zwakte
Rawstorn et al. (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • De data extractie (studiedesign, soort interventie, patiënten karakteristieken, uitkomstmaten, resultaten, risico op bias, sponsoring) wordt door drie onafhankelijke beoordelaars uitgevoerd door gebruik te maken van een gestandaardiseerd sjabloon. • Indien er informatie ontbreekt in de geïnccludeerde studies worden de auteurs gecontacteerd. • Elke geïnccludeerde studie is een RCT. • Er wordt in zes elektronische databanken gezocht naar studies. • Het risico op de verschillende biases wordt onderzocht a.d.h.v. de methodes uit het Cochrane handboek voor systematic reviews van interventies. • De data-synthese en –analyse wordt uitgevoerd in overeenstemming met het Cochrane handboek 	<ul style="list-style-type: none"> • Er werden weinig studies geïnccludeerd (n=11) met kleine steekproefgroottes en methodologische limitaties. Hierdoor is er een beperking van de interpretatie van de resultaten. • Vaak geen goede beschrijving van de studie methoden, meerdere studies hadden een hoog risico op bias, statistische heterogeniteit (verschillende lengte, frequentie, intensiteit van interventie en gebruik van telemonitoring). • Lange termijn opvolging werd door weinig studies besproken. • De generaliseerbaarheid is beperkt naar vrouwelijke patiënten met een oudere leeftijd en hoger risico doordat de studies vooral jongere, mannelijke patiënten includeerden met een laag tot gemiddeld risico.

Tabel 4: Sterkte-zwakte analyse van geïnccludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur(s), jaartal	Sterkte	Zwakte
Xiang et al. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • De juiste soort meta-analyse (FE, MH, REML) wordt bepaald door de heterogeniteit tussen de geïnccludeerde studies. RE voor HF gerelateerde hospitalisaties en HF gerelateerde lengte van verblijf, MH en FE voor mortaliteit door elke oorzaak. Er wordt een goede vergelijking gemaakt tussen de resultaten van deze studie en van voorgaande meta-analyses door het gebruik van de verschillende meta-analyse methoden • De zoekstrategie wordt uitgevoerd vijf databanken. • De statistische analyse wordt uitgebreid besproken. • De data extractie wordt afzonderlijk uitgevoerd door de beoordelaars waarna een derde auteur de verschillen naging en tot een consensus kwam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beperkte bespreking van de methode en kwaliteitsbeoordeling van de geïnccludeerde studies.

Tabel 4: Sterkte-zwakte analyse van geïnccludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur(s), jaartal	Sterkte	Zwakte
Yun et al. (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • De Cochrane Risk of Bias (RoB) tool wordt gebruikt voor de kwaliteitsbeoordeling van de geïnccludeerde studies door onafhankelijke beoordelaars. • Het risico op detectie bias is laag doordat de meeste geïnccludeerde studies objectieve uitkomstmaten bespreken (vb.: mortaliteit, hospitalisatie...). 	<ul style="list-style-type: none"> • De controle groepen verschillen tussen de verschillende geïnccludeerde studies. • Hebben geen data over de totale duur van de hospitalisaties kunnen verkrijgen. Hierdoor konden ze geen conclusies trekken over het effect van telemonitoring op de hospitalisaties. • De evidentie rond de significante vermindering van HF gerelateerde mortaliteit en door elke oorzaak door telemonitoring wisselde echter tussen de verschillende opvolgingsperiodes. Er was geen significante vermindering op de korte en middellange termijn.

Tabel 5: Data-extractie van de geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15)

Auteur	Aandoening	Interventie	Resultaten
Anchala et al. (2013)	CAD + HF	Digitale ondersteuning bij het voorschrijven van trainingsmodaliteiten vs. controlegroep	<p>Mortaliteit (1 studie):</p> <ul style="list-style-type: none"> Significante stijging na 6 maanden in de interventiegroep voor patiënten met CAD ($P < 0,03$). <p>Hospitalisaties (2 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoger aantal hospitalisaties voor de interventiegroep voor patiënten met HF. Significante stijging voor interventiegroep voor patiënten met CAD na 6 maanden ($P < 0,03$). <p>Myocardiaal infarct (1 studie):</p> <ul style="list-style-type: none"> Daalde met 30% (RR=0,70 - 95%CI – 0,59 tot 0,81) in de interventiegroep voor patiënten met CAD.
Garcia-Lizana & Sarria-Santamera (2007)	HF	Telemonitoring	<p>Kwaliteit van leven:</p> <ul style="list-style-type: none"> De meeste studies gaven geen verbetering aan in kwaliteit van leven in de telemonitoring groep, maar wel verbetering in zelfcontrole. <p>Mortaliteit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Afname van mortaliteit in telemonitoring groep
Goud et al. (2009)	HF	Digitale ondersteuning (gebaseerd op de richtlijnen) bij het voorschrijven van trainingsmodaliteiten	<p>Overeenkomst met de richtlijnen</p> <ul style="list-style-type: none"> Significante verhoging van de overeenkomst voor oefentherapie, educatie en relaxatie. (Correlatie was hoger dan verwacht) Niet significant voor de verandering van levensstijl <p>Onderbehandeling en overbehandeling</p> <ul style="list-style-type: none"> Onderbehandeling komt meer voor dan overbehandeling, vooral voor relaxatie ($p < 0,05$), educatie ($p < 0,05$) en verandering van levensstijl ($p > 0,05$).

Tabel 5: Data-extractie van de geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur	Aandoening	Interventie	Resultaten
Hwang et al. (2015)	CAD + chronisch HF	Telemonitoring vs. geen interventie/de standaardbehandeling	<p>Algemeen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbeteringen in inspanningscapaciteit en kwaliteit van leven • Minstens zo effectief als revalidatie in een centrum <p>6-minuten wandeltest</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conflicterende resultaten! • Geen significant verschil tussen telerevalidatie en geen interventie. • Vergeleken met baseline, significant verschil (21m) tussen telerevalidatie en controlegroep → Andere studie: telerevalidatie (+40,6m) VS-controlegroep (-27,3m) • Significant grotere verbetering bij de groep die revalideerde in een centrum vergeleken met telerevalidatie <p>VO₂peak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inconsistente resultaten • Geen significant verschil tussen telerevalidatie en controlegroep, andere studies wel significante verschillen • Verklarende factoren zijn onbekend • Geen significante verschillen tussen telerevalidatie en revalidatie in een centrum <p>QoL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algemeen significante verbetering bij telerevalidatie t.o.v. baseline. • 7 punten verschil tussen controle en telerevalidatie • Bij HF, geen verschil tussen revalidatie in een centrum en telerevalidatie • Na bypass, significant grotere verbetering op de PCS en het deel van sociale ondersteuning (SF-36) bij telerevalidatie. <p>Therapietrouw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algemeen, hoger bij telerevalidatie dan bij revalidatie in een centrum • Telerevalidatiegroep trainde 6,5 keer per week en de groep die revalideerde in een centrum 3,7 keer. • Alle patiënten voltooiën het programma bij telerevalidatie, 79% bij de revalidatie in het centrum <p>Bijwerkingen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geen bijwerkingen of vergelijkbare bijwerkingen tussen telerevalidatie en revalidatie in het centrum <p>Spierkracht</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spierkracht blijft behouden of is verbeterd bij telerevalidatie, achteruitgang in de controlegroep

Tabel 5: Data-extractie van de geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur	Aandoening	Interventie	Resultaten
Lin et al. (2017)	Chronisch HF	Telemonitoring (telefonische ondersteuning/teletransmissie) vs. controlegroep	<p>Hospitalisaties (27 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefonische ondersteuning vs. controlegroep (13 studies), teletransmissie vs. controlegroep (14 studies): geen significant verschil in hospitalisaties tussen telemonitoring en controlegroep (pooled OR=0.92, 95% CI 0.82 tot 1.04, Z=-1.29, p=0.196). <p>Lengte van verblijf (13 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefonische ondersteuning (7 studies), teletransmissie (6 studies). • Geen significant verschil tussen telemonitoring groepen en controlegroepen (pooled standardized difference in means=-0.15, 95% CI -0.35 tot 0.06, Z=-1.42, p=0.155) of telefonische ondersteuning groep (pooled standardized difference in means=-0.13, 95% CI -0.35 tot 0.09, Z=-1.18, p=0.237; figure 3) of teletransmissie groep (pooled standardized difference in means=-.25, 95% CI -0.80 tot 0.31, Z=-0.88, p=0.381). <p>Mortaliteit (30 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefonische ondersteuning (17 studies), teletransmissie (13 studies). • Significant lager in algemene telemonitoring groepen (pooled OR=0.80, 95% CI=0.71 tot 0.91, Z=-3.54, p<0.001), in teletransmissie groep (pooled OR=0.69, 95% CI 0.56 tot 0.86, Z=-3.43, p=0.001). Geen significant verschil in telefonische ondersteuningsgroep in vergelijking met controlegroep (pooled OR=0.87, 95% CI 0.74 tot 1.01, Z=-1.89, p=0.059). <p>HF gerelateerde hospitalisaties (29 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefonische ondersteuning (18 studies), teletransmissie (11 studies). • Significant lager in algemene telemonitoring groepen (pooled OR=0.63, 95% CI 0.53 tot 0.76, Z=-4.91, p<0.001) en in telefonische ondersteuningsgroep (pooled OR=0.64, 95% CI 0.52 tot 0.79, Z=-4.15, p<0.001) en in teletransmissie groep (pooled OR=0.61, 95% CI 0.42 tot 0.88, Z=-2.64, p=0.008). <p>Hartfalen gerelateerde lengte van verblijf (11 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefonische ondersteuning (5 studies), teletransmissie (6 studies). • Significant lager in algemene telemonitoring groepen (pooled standardized difference in means=-0.37, 95% CI -0.72 tot -0.02, Z=-2.05, p=0.041) en teletransmissie groep (pooled standardized difference in means=-0.96, 95% CI -1.88 tot -0.05, Z=-2.06, p=0.039). Geen significant verschil in telefonische ondersteuning groep vs. controlegroep (pooled standardized difference in means=-0.27, 95% CI -0.65 tot 0.12, Z=-1.35, p=0.176). <p>HF gerelateerde mortaliteit (8 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefonische ondersteuning (2 studies), teletransmissie (6 studies). • Significant lager in algemene telemonitoring groepen (pooled OR=0.69, 95% CI 0.55 tot 0.86, Z=-3.24, p=0.001) en in teletransmissie groep (pooled OR=0.68, 95% CI 0.54 tot 0.85, Z=-3.30, p=0.001). Geen verschil in telefonische ondersteuning groep vs. controlegroep (pooled OR=0.94, 95% CI 0.34 tot 2.57, Z=-0.12, p=0.904).

Tabel 5: Data-extractie van de geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur	Aandoening	Interventie	Resultaten
McLean et al. (2013)	Chronisch HF + CAD	Telemonitoring vs. gebruikelijke zorg	<p>Mortaliteit door elke oorzaak:</p> <ul style="list-style-type: none"> Review (met 10 studies): afname in mortaliteit in telemonitoring groep, relatief risico 0.8 (95% C.I. 0.6 tot 1.0) in vergelijking met gebruikelijke zorg. 15 studies: significante afname mortaliteit in telemonitoring groep (significant relatief risico 0.66 (95% CI 0.54 tot 0.81)), maar niet voor gestructureerde telefonische ondersteuning (niet-significant relatief risico 0.88 (95% C.I. 0.76 tot 1.01)) bij patiënten met HF. <p>Hospitalisaties door elke oorzaak:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aantal hospitalisaties daalt in telemonitoring groep. Onduidelijk of dit ook zo is voor telefonische ondersteuning. Cochrane review: significante verlaging voor telefonische ondersteuning in vergelijking met gebruikelijke zorg (relatief risico 0.9 (95% CI 0.9 tot 1.0) en telemonitoring (relative risk 0.9 (95% C.I. 0.8 tot 1.0) bij patiënten met chronisch HF. Significante verlaging voor HF gerelateerde hospitalisaties voor beide vergelijkingen. Review: geen significante verlaging voor patiënten met HF in telemonitoring groep (risico ratio 1.0, 95% C.I. 0.9 tot 1.0). Significante verlaging voor HF gerelateerde hospitalisaties (risico ratio 0.7, 95% C.I. 0.6 tot 0.9). Review: Significante verlaging hospitalisaties (incidence rate ratio 0.9, 95% C.I. 0.8 tot 1.0) en HF gerelateerde hospitalisaties (incidence rate ratio 0.8, 95% C.I. 0.7 tot 0.9). Meta-analyse: significant lager aantal hospitalisaties in telemonitoring groep (relative risk 0.8, 95% C.I. 0.7 tot 0.9).
Pandor et al. (2013)	HF	Telemonitoring vs. gebruikelijke zorg	<p>Mortaliteit door elke oorzaak:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lager bij telemonitoring 24 uren op 7 dagen (HR 0.49, 95% CrI 0.20 tot 1.18). Deze resultaten kwamen uit 1 studie met zwakke methodologische kwaliteit. Geen significant verschil tussen gestructureerde telefonische ondersteuning en gebruikelijke zorg. <p>Hospitalisaties door elke oorzaak:</p> <ul style="list-style-type: none"> Afname van hospitalisaties in de telemonitoring groep. Geen verschil tussen gestructureerde telefonische ondersteuning en gebruikelijke zorg.
Pare et al. (2007)	HF	Telemonitoring	<p>Hospitalisaties, bezoeken aan spoed, lengte van verblijf:</p> <ul style="list-style-type: none"> Significante afname.
Peiris et al. (2014)	HF	Telemonitoring	<p>Mortaliteit en hospitalisaties:</p> <ul style="list-style-type: none"> Daling van 20% relatief risico in interventiegroep in vergelijking met controle groep (95 % CI 3–34, p=0.026). <p>HF gerelateerde hospitalisaties:</p> <ul style="list-style-type: none"> Daling van 29% relatief risico in vergelijking met controle groep (95 % CI 9–44, p=0.005).

Tabel 5: Data-extractie van de geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur	Aandoening	Interventie	Resultaten
Piotrowicz et al. (2012)	HF	Telemonitoring	<p>VO₂peak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Van 17,8 ml/kg/min (4,1) naar 19,7 ml/kg/min (5,2) <p>6-minuten wandeltest</p> <ul style="list-style-type: none"> • Van 418m (92) naar 462m (91) <p>Quality of life</p> <ul style="list-style-type: none"> • Belangrijke aspecten kunnen verbeterd worden <p>Veiligheid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geen belangrijke bijwerkingen • De voordelen overtroeven de risico's!
Piotrowicz, Stepnowska, et al. (2015)	HF	Telemonitoring vs. ambulante behandeling	<p>Algemeen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Significante verbetering in totale QoL, PCS-score en MCS-score • Geen significante verschillen tussen de groepen <p>PCS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij telerevalidatie verbeterde slechts een van de vier sub schalen • Bij de standaardrevalidatie drie van de vier <p>MCS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij telerevalidatie verbeterde twee van de vier sub schalen

Tabel 5: Data-extractie van de geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur	Aandoening	Interventie	Resultaten
Polisena et al. (2010)	Congestief HF	Thuis-telemonitoring vs. gebruikelijke zorg	<p>Hospitalisaties (4 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> Minder hospitalisaties bij telemonitoring in vergelijking met gebruikelijke zorg (RR ¼ 0.77; 95% CI: 0.65 tot 0.90). Observationele studie: minder hospitalisaties in telemonitoring groep (43% versus 71%; P, 0.05). RCT: minder HF gerelateerde hospitalisaties in de thuis-telemonitoring groep (19% versus 32%; P ¼ 0.0001). <p>Hospitalisaties door elke oorzaak per patiënt (11 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> Lager aantal hospitalisaties per patiënt in thuis-telemonitoring (6 studies). Hoger aantal HF gerelateerde hospitalisaties in de thuis-telemonitoring groep in vergelijking met gebruikelijke zorg (0.95 versus 0.81; metingen van variatie niet gerapporteerd, 28 en 0.46 versus 0.10; metingen van variatie niet gerapporteerd, 25 respectively) (2 studies). Lager aantal HF gerelateerde hospitalisaties in de thuis-telemonitoring groep in vergelijking met de gebruikelijke zorg groep (0.19 versus 0.2017 en 0.05 versus 0.1519). <p>Mortaliteit door elke oorzaak (6 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> Lager in de thuis-telemonitoring groep (RR¼ 0.64; 95% CI: 0.48–0.85). <p>Bezoeken aan het spoed (8 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> Lager aantal bezoeken in telemonitoring groep (7 studies). RCT: hoger aantal bezoeken in telemonitoring (0.37 versus 0.0928). Observationele studie: geen verschil (0.05 versus 0.0521). RCT: lager aantal HF gerelateerde bezoeken aan spoed in de telemonitoring groep in vergelijking met de gebruikelijke zorg (0.1 versus 0.7). <p>Aantal ligdagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 observationele studies: lager aantal ligdagen door elke oorzaak per patiënt in de telemonitoring groep in vergelijking met gebruikelijke zorg (1.21 versus 1.9720 en 2.11 versus 3.9327). 1 RCT: iets hoger aantal ligdagen in telemonitoring groep (10.9) dan in gebruikelijke zorg groep (9.6). 2 RCT's: lager aantal HF gerelateerde ligdagen in telemonitoring groep (0.46 versus 0.9712 en 2.69 versus 3.7527). <p>Bezoeken polikliniek/huisbezoeken:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 RCT's: hoger aantal bezoeken in telemonitoring groep. 2 observationele studies: lager aantal bezoeken in telemonitoring groep. <p>Kwaliteit van leven (13 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebruik van: Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire, SF-12 Health Survey, Barnason Efficacy Expectation Scale-Heart Failure. 7 studies: geen significant verschil in kwaliteit van leven en patiënttevredenheid tussen de groepen. 5 studies: hogere kwaliteit van leven en patiënttevredenheid in telemonitoring groep.

Tabel 5: Data-extractie van de geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur	Aandoening	Interventie	Resultaten
Rawstorn et al. (2016)	CAD	Telemonitoring vs. gebruikelijke zorg/revalidatie in een centrum	<p>Maximale aerobe capaciteit (7 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geen verschil in VO₂max bij telemonitoring vs. gebruikelijke zorg (random effects WMD=3.72, mL/kg/min, 95% CI -1.96 tot 9.39) of revalidatie in een centrum (random effects weighted mean difference (WMD)=0.85 mL/kg/min, 95% CI -1.36 tot 3.05). • 1,5 en 7,2 jaar na randomisatie is VO₂max significant hoger in de telemonitoring groep in vergelijking met revalidatie in een centrum. <p>Fysieke activiteit (=dagelijks aantal stappen, wekelijks energieverbruik) (5 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Significant hoger in de telemonitoring groep in vergelijking met revalideren in een centrum (fixed effect standardised mean difference (SMD)=9.84, 95% CI 8.05 tot 11.64) en gebruikelijke zorg (fixed effect SMD=0.29, 95% CI 0.07 tot 0.50). • 1,5 jaar na randomisatie significant hoger in de telemonitoring groep in vergelijking met revalideren in een centrum, maar niet na 7,2 jaar. <p>Therapietrouw (3 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Significant hoger in de telemonitoring groep in vergelijking met revalideren in een centrum (fixed effect SMD=0.75, 95% CI 0.52 tot 0.98). • Geen verschil 7,2 jaar na randomisatie tussen telemonitoring en revalideren in een centrum. <p>Bloeddruk (7 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geen verschil in systolische bloeddruk tussen telemonitoring en revalideren in een centrum (random effects WMD=-0.25 mm Hg, 95% CI -3.63 tot 3.13) of gebruikelijke zorg (random effects WMD=-1.97 mm Hg, 95% CI -11.03 tot 7.09). • Significant lagere diastolische bloeddruk bij telemonitoring in vergelijking met revalideren in een centrum (fixed effect WMD=-4.59 mm Hg, 95% CI -6.91 tot -2.27) maar niet in vergelijking met gebruikelijke zorg (fixed effect WMD=-1.08 mm Hg, 95% CI -3.32 tot 1.17). • Geen verschil in bloeddruk na 6 maanden na randomisatie tussen telemonitoring en revalideren in een centrum. <p>Cholesterol (4 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telemonitoring vs. revalideren in een centrum (3 studies): geen verschil in totale cholesterol (fixed effects WMD=0.03 mmol/L, 95% CI -0.16 tot 0.22), HDL-cholesterol (fixed effects WMD=-0.00 mmol/L, 95% CI -0.08 tot 0.07), triglyceride concentraties (fixed effects WMD=-0.03 mmol/L, 95% CI -0.14 tot 0.21). Significant lagere LDL-cholesterol in telemonitoring (fixed effects WMD=-0.15 mmol/L, 95% CI -0.29 tot -0.01). • Telemonitoring vs. gebruikelijke zorg (1 studie): geen verschil in totale cholesterol (fixed effects WMD=-0.49 mmol/L, 95% CI -1.00 tot 0.02), HDL-cholesterol (fixed effects WMD=0.07 mmol/L, 95% CI -0.30 tot 0.44), LDL-cholesterol (fixed effects WMD -0.38 mmol/L, 95% CI -0.81 tot 0.05), triglyceride concentraties (fixed effects WMD= -0.53 mmol/L, 95% CI -1.27 tot 0.21). • Geen significant verschil in cholesterol waarden tussen telemonitoring en revalideren in een centrum na 6 maanden na randomisatie. <p>Lichaamssamenstelling (BMI, taille-heup omtrek) (6 studies):</p>

Tabel 6: Data-extractie van de geïncludeerde studies in alfabetische volgorde (n=15) (vervolg)

Auteur	Aandoening	Interventie	Resultaten
			<ul style="list-style-type: none"> • Telemonitoring vs. revalideren in een centrum (4 studies): geen verschil (random effects SMD=0.15, 95% CI -0.47 tot 0.76). • Telemonitoring vs. gebruikelijke zorg (2 studies): geen verschil (random effects SMD=-0.05, 95% CI -0.34 tot 0.41). • Significant lager na 1,5 jaar, maar niet na 7,2 jaar na randomisatie (1 studie). Geen verschil na 6 maanden na randomisatie (1 studie).
Xiang et al. (2013)	Chronisch HF	Telemonitoring vs. gebruikelijke zorg	<p>Mortaliteit door elke oorzaak (27 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Significant lager (gemiddelde afname van 24%) in de telemonitoring groep in vergelijking met de gebruikelijke zorg groep (RR 0.76, 95% CI 0.66 tot 0.88, P ¼ 0.001). <p>HF gerelateerde hospitalisaties (23 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minder hospitalisaties (gemiddelde afname van 28%) in de telemonitoring groep (RR 0.72, 95% CI 0.61 tot 0.85, P,0.001). <p>Lengte van verblijf (10 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korter verblijf (gemiddelde afname van 1,4 dagen) in de telemonitoring groep (MD 21.4 days, 95% CI 22.4 tot 20.4, P ¼ 0.007).
Yun et al. (2018)	HF	Telemonitoring vs. gebruikelijke zorg	<p>Mortaliteit door elke oorzaak (24 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Significante vermindering voor telemonitoring groep in vergelijking met gebruikelijke zorg. <p>HF gerelateerde mortaliteit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Significant lager in telemonitoring groep in vergelijking met de gebruikelijke zorg (RR 0.68, 95% CI 0.50–0.91; I2 = 8%). <p>Hospitalisaties door elke oorzaak (17 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geen significant verschil tussen telemonitoring en de gebruikelijke zorg (RR 0.94, 95% CI 0.85–1.03; I2 = 67%). <p>HF gerelateerde hospitalisaties:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lager in de telemonitoring groep, maar niet significant in vergelijking met de gebruikelijke zorg groep (RR 0.86, 95% CI 0.74–1.00; I2 = 36%). <p>Aantal bezoeken aan spoed:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geen significant verschil tussen de groepen telemonitoring en gebruikelijke zorg. <p>Algemene kwaliteit van leven (8 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Significante verbetering van kwaliteit van leven in telemonitoring groep. <p>HF gerelateerde kwaliteit van leven (10 studies):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Significante verbetering in telemonitoring groep.

DEEL 2: ONDERZOEKSPROTOCOL

1. Inleiding

Op de website van de World Health Organization (www.who.int) vind je onder andere dat chronische aandoeningen jaarlijks verantwoordelijk zijn voor 41 miljoen doden wereldwijd, dit komt overeen met 71% van alle sterfgevallen. Van die 41 miljoen, zijn er 17,9 miljoen mensen die sterven ten gevolge van cardiovasculaire aandoeningen. Verder wordt op die website gesteld dat fysieke inactiviteit een belangrijke risicofactor is voor het sterven aan een chronische aandoening.

Door verschillende studies is aangetoond dat training effectief is in de behandeling van patiënten met hartfalen en coronaire vaataandoeningen. Er worden onder andere verbeteringen aangetoond in de mortaliteit, de hospitalisaties, VO₂piek, kwaliteiten van leven en cardiovasculaire risicofactoren (Conraads et al., 2015; Rees et al., 2004; Sagar et al., 2015).

De behandelvoorschriften voor eenzelfde patiënt verschillen echter significant tussen verschillende therapeuten. Die verschillen bevinden zich in de intensiteit, de frequentie, de sessieduur, de duur van het programma en het type van training (Hansen et al., 2018). Hieruit kunnen we concluderen dat er een grote nood is aan een manier om behandelingen voor te schrijven conform de richtlijnen. Digitale ondersteuning (bv. de EXPERT tool, CARDSS, ...) wordt beschouwd als één van de meest effectieve manieren om die richtlijnen te implementeren in de klinische praktijk (Goud et al., 2010). De EXPERT tool is een interactief en digitaal programma dat therapeuten helpt om klinisch effectieve en veilige oefenprogramma's op te stellen voor patiënten met cardiovasculaire aandoeningen. Met dit programma proberen we het voorschrijven van trainingen te optimaliseren en daarmee voordelen op korte - en lange termijn te verhogen (Hansen et al., 2017).

Uit ons literatuuronderzoek is gebleken dat verder onderzoek noodzakelijk is om de effectiviteit en veiligheid van het voorschrijven van trainingsmodaliteiten aan de hand van digitale ondersteuning te bepalen. De bedoeling van deze klinische studie is om een antwoord te bieden op deze onderzoeksvraag.

2. Doel onderzoek

Deze thesis handelt binnen de revalidatie van inwendige aandoeningen en is deel van een breder onderzoeksproject dat de impact van de EXPERT tool in de cardiovasculaire revalidatie bekijkt. Het project valt onder supervisie van Prof. Dr. Dominique Hansen en zal plaatsvinden in het ReGo te Virga Jessa, Hasselt. Dit onderzoek zal focussen op wat de impact van digitale ondersteuning bij het voorschrijven van trainingsmodaliteiten voor patiënten met HF en CAD is.

2.1. Onderzoeksvragen

Het algemene doel om de klinische impact, medische veiligheid en therapietrouw van digitale ondersteuning (EXPERT tool) in selectie van oefenmodaliteiten bij patiënten met HF en CAD te evalueren, wordt gerealiseerd door een aantal onderzoeksvragen te beantwoorden.

- Onderzoeksvraag 1: Wat is de impact van de EXPERT tool op de effectiviteit van de revalidatie? De effectiviteit wordt gemeten aan de hand van de VO₂piek en de cardiovasculaire risicofactoren.
- Onderzoeksvraag 2: Wat is de impact van de EXPERT tool op de veiligheid van de revalidatie? De veiligheid van het revalidatieprogramma wordt gemeten door het aantal events die plaatsvinden.
- Onderzoeksvraag 3: Wat is de impact van de EXPERT tool op de therapietrouw of de motivatie van patiënten in de revalidatie? De therapietrouw of motivatie wordt gemeten aan de hand van het aantal drop-outs of aan de hand van de proportie van het aantal uitgevoerde trainingen t.o.v. het aantal voorgeschreven trainingen.

2.2. Hypothesen

We hebben volgende hypothesen geformuleerd die gebaseerd zijn op de onderzoeksvragen die hierboven vermeld staan:

- H1: De training volgens de voorschriften van de EXPERT tool is effectiever dan de training volgens de voorschriften van een therapeut.
- H2: De training volgens de voorschriften van de EXPERT tool is minstens even veilig als / veiliger dan de training volgens de voorschriften van een therapeut.
- H3: De therapietrouw of motivatie van de patiënten die trainen volgens de voorschriften van de EXPERT tool is hoger dan die van de patiënten die trainen volgens de voorschriften van een therapeut.

3. Methode

3.1. Onderzoeksdesign

Deze klinische studie gaat een gecombineerde prospectieve en retrospectieve, case-control studie zijn. We kiezen voor dit design omdat er al een deel van de patiënten gerevalideerd is met behulp van de EXPERT tool waardoor de data van deze deelnemers al beschikbaar is. De deelnemers worden aan één van de twee interventiegroepen toegekend, zijnde de klassieke revalidatiegroep en de EXPERT tool revalidatiegroep. Vervolgens wordt er gekeken of de groepen matchen op basis van leeftijd, geslacht, aandoening (CAD of HF) en VO₂piek. De deelnemers en therapeuten kunnen

niet geblindeerd worden voor toekenning van de interventiegroep. Voor de start van de interventie worden er baseline metingen gedaan bij alle deelnemers. De baseline metingen bevatten bloeddruk, lipidenprofiel, BMI/buikomtrek om het cardiovasculair risico te meten van de deelnemers en piek aerobe capaciteit (VO₂piek), piek hartslag (HRpiek), maximale fietsweerstand (Wpiek), ventilatoire drempel 1 en 2 (VT1, VT2), respiratoir uitwisselingsratio (RERpiek) gemeten met een maximale inspanningstest zijnde de CPET. Nadat de deelnemers de interventie van twaalf weken hebben afgerond worden de metingen herhaald zodat eventuele veranderingen vastgesteld kunnen worden. Fig. 1 geeft het onderzoeksdesign weer.

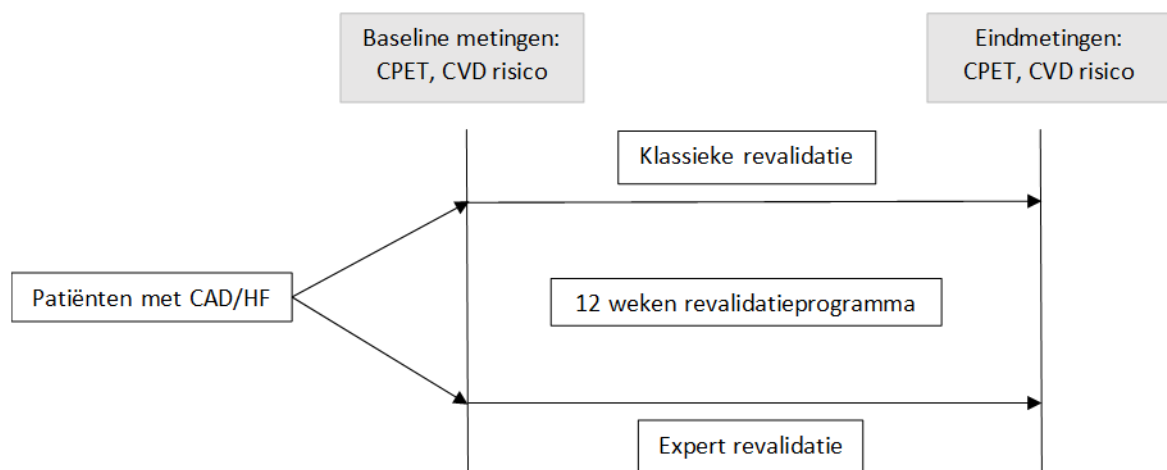


Fig. 1: onderzoeksdesign

3.2. Participanten

In dit onderzoek worden patiënten met CAD en HF geïnccludeerd. Deze patiënten worden toegewezen aan één van de twee groepen. Vervolgens worden ze gematcht op basis van leeftijd, geslacht, aandoening en VO₂piek. De patiënten in de EXPERT tool groep krijgen een revalidatieprogramma van twaalf weken, de invulling van dit programma wordt volledig bepaald door de EXPERT tool. De frequentie, de duur en de intensiteit kunnen dus verschillen van het standaard revalidatieprogramma. De patiënten in de klassieke groep daarentegen krijgen een standaard revalidatieprogramma van twaalf weken, drie dagen per week, 45-60 minuten per sessie en dit aan een matige intensiteit. In deze groep is dus geen digitale ondersteuning aanwezig voor het voorschrijven van trainingsmodaliteiten.

3.1.1 Inclusiecriteria

De patiënten die deelnemen aan dit onderzoek moeten aan de volgende inclusiecriteria voldoen:

- Patiënten met CAD/HF
- 40-85 jaar
- Patiënten die 12 weken gerevalideerd hebben in ReGo volgens het EXPERT revalidatieprogramma of patiënten die beschikbaar zijn om 12 weken te revalideren in ReGo.
- Mannen en vrouwen

3.2.2. Exclusiecriteria

Patiënten met ernstige chronische ziekten zoals COPD, nierfalen, neurologische aandoeningen of orthopedische aandoening waardoor ze niet kunnen deelnemen aan de revalidatie worden geëxcludeerd.

3.2.3. Rekrutering

De rekrutering van patiënten vindt plaats in het ReGo te Virga Jessa, Hasselt.

3.3. Medische ethiek

De participanten hebben allemaal een "informed written consent" ondertekend. De studie werd ook goedgekeurd door een comité medische ethiek. De code hiervoor is B243201630232.

3.4. Interventie

De deelnemers worden aan de klassieke revalidatiegroep toegekend of de EXPERT tool revalidatiegroep. In de klassieke revalidatiegroep wordt er een revalidatieprogramma voorgeschreven voor de deelnemers zoals de therapeut dit gewoonlijk doet. In de EXPERT tool groep wordt dit revalidatieprogramma voorgeschreven door gebruik te maken van de EXPERT tool zelf.

De EXPERT tool fungeert als een ondersteuning voor therapeuten en artsen in het beslissen van een individueel aangepaste revalidatie. Het is ontworpen om veilige en klinisch effectieve revalidatieprogramma's voor te schrijven voor patiënten met cardiovasculaire aandoeningen. Hierdoor zal er in de EXPERT tool groep een standaardisatie van modaliteiten zijn. Kinesitherapeuten kunnen deze vorm van digitale ondersteuning gebruiken alsook cardiologen, verpleegkundigen, sportartsen, ... Tijdens onze klinische studie zullen de patiëntengegevens in de EXPERT tool ingegeven worden. Deze gegevens bevatten de naam, geboortedatum, lichaamsgewicht, lichaamslengte, HRpiek, bloeddruk, VO₂piek, ... De VO₂piek wordt gebruikt om de kinesitherapeut er op te wijzen dat de intensiteit van de revalidatie eventueel aangepast dient te worden. Voor de intensiteit van het revalidatieprogramma aan te geven, maakt de EXPERT tool gebruik van de HRpiek. Vervolgens duidt de kinesitherapeut aan of de patiënt HF/CAD heeft en geeft de medicatie in die hij/zij neemt. Als er tijdens de testing zich 'events' voordoen zoals atriale fibrillatie, kan dit aangeduid worden in de EXPERT tool. Het digitale programma zal rekening houden met al deze gegevens tijdens de uitwerking van een revalidatieprogramma. Indien niet alle gegevens ingevuld zijn, kan de EXPERT tool er geen rekening mee houden (Hansen et al., 2017).

Vervolgens krijgen beide interventiegroepen een revalidatieprogramma van twaalf weken. De deelnemers in de EXPERT tool groep revalideren drie keer per week en dit voor 45-60 minuten per sessie aan een matige intensiteit (VT1 tot VT2). De invulling van het twaalf weken durende revalidatieprogramma van de klassieke groep wordt gedaan door de kinesitherapeuten zelf zonder gebruik te maken van de EXPERT tool. Hierdoor kunnen we het verschil in effectiviteit, veiligheid en motivatie nagaan tussen de interventies.

Voor de start van de interventie wordt er een CPET test op een fiets uitgevoerd bij elke deelnemer van de studie. Deze meting wordt herhaald wanneer de deelnemer het revalidatieprogramma heeft beëindigd. Alle CPET testen worden op hetzelfde tijdstip van de dag uitgevoerd. De deelnemers mogen geen zware inspanningen leveren en geen zware maaltijden nuttigen twee uur voor de testafname. Daarnaast mogen ze geen alcohol of cafeïne nuttigen op de dag van de testafname. De start weerstand en de incrementele weerstand worden tussen tien en 40W ingesteld tijdens een protocol met stadia van telkens één minuut. Deze weerstanden worden behouden voor de CPET testen op het einde van de interventies. Er wordt geopteerd voor een CPET protocol met stadia van één minuut omdat deze een hogere sensitiviteit vertoont, in vergelijking met een protocol met stadia van drie minuten, in VO₂piek veranderingen te detecteren na een cardiovasculaire revalidatie. De trapfrequentie waarop de deelnemers moeten fietsen is 70 cycles/min. en de test wordt beëindigd indien de deelnemer zijn trapfrequentie onder de 60 cycles/min. zakt (Hansen et al., 2007).

Naast de VO₂piek halen we ook de HRpiek, Wpiek, VT1, VT2 en RERpiek uit de CPET testen van de deelnemers. De gasuitwisseling wordt geanalyseerd door een ergospirometrie toestel (CS200). Een gas en volume kalibratie wordt voor de start van elke test uitgevoerd en tijdens de uitvoering worden de temperatuur en de luchtvochtigheid in de testruimte stabiel gehouden. De hartslag van de deelnemers wordt gemeten met behulp van een electrocardiografie toestel. Van de hartslag wordt elke tien seconden een gemiddelde genomen alsook van de VO₂ en RER. Hieruit wordt

vervolgens de VO₂piek en RERpiek gehaald. Op het einde van test wordt de testduur en de Wpiek genoteerd (Hansen et al., 2007).

Vervolgens worden er ook metingen uitgevoerd om het cardiovasculair risico van de patiënten in te schatten. Deze metingen worden eveneens uitgevoerd aan het begin en het einde van de studie en bestaan uit de bloeddruk, het lipidenprofiel en BMI/buikomtrek van de deelnemers.

Om het lipidenprofiel na te gaan van de deelnemers wordt er een bloedanalyse uitgevoerd. De deelnemers moeten zich nuchter melden aan het laboratorium om negen uur in de ochtend. Er wordt een veneus bloedstaal afgenomen bij de patiënt nadat hij/zij tien minuten heeft gerust. Onmiddellijk na afname worden de bloedstalen gecentrifugeerd op vier graden Celsius gedurende vijf minuten op 1000g. Hierna wordt het plasma bevroren en bewaard op -80°C tot het geanalyseerd wordt (Hansen et al., 2011).

3.5. Uitkomstmaten

Uit de studie van Scott et al. (2013) kunnen we concluderen dat er een goede test-retest betrouwbaarheid is van de CPET bij patiënten met HF ($r = 0,85$; $ICC = 0,855$). Behalve de betrouwbaarheid van de VO₂piek wordt in de studie van Scott et al. (2013) ook de betrouwbaarheid van andere variabelen, die gemeten worden met de CPET (VT₂, VE/VO₂ helling), bekeken. Zo hebben ze aangetoond dat metingen van deze variabelen een goede test-retest betrouwbaarheid hebben bij patiënten met HF. Door Coeckelberghs et al. (2016) is aangetoond dat de meting van de VO₂piek bij patiënten met CAD een excellente test-retest betrouwbaarheid heeft ($ICC = 0,95$; $95\% CI = 0,92-0,97$).

Meyer et al. (2005) stelt dat een aantal voorwaarden voldaan moeten zijn om de VO₂piek met de CPET op een valide manier te kunnen meten bij patiënten met HF. Zo moet de patiënt tijdens elke CPET een maximale inspanning leveren (Bij patiënten met HF: $RER_{max} = \text{maximal respiratory exchange ratio} \geq 1.0$ en $Lamax = \text{maximale concentratie lactaat in het bloed} \geq 6 \text{ mmol}$). Voor een valide meting is het ook belangrijk dat het protocol goed is uitgeschreven. Op deze manier kan de test namelijk op dezelfde manier worden uitgevoerd bij de voor- en de nameting. Ten slotte wordt in deze studie gesteld dat een testduur van 8-12 minuten met kortere fases van opbouw (≤ 1 minuut) het meest aangewezen is en dat men altijd rekening houden met de individuele patiënt.

3.5.1. Primaire uitkomstmaten

Voor de start van de interventie wordt er een CPET op een fiets uitgevoerd bij elke deelnemer van de studie. Deze meting wordt herhaald wanneer de deelnemer het revalidatieprogramma heeft beëindigd. Dit doen we zodat we een eventuele verandering in de meting kunnen nagaan.

Uit de CPET halen we de VO₂piek voor elke deelnemer. Dit is de primaire uitkomstmaat van onze klinische studie. De VO₂piek is een kwantitatieve, continue variabele

3.5.2. Secundaire uitkomstmaten

Naast de primaire uitkomstmaat VO₂piek, halen we uit de CPET ook andere metingen. Deze secundaire uitkomstmaten zijn de HRpiek, Wpiek, RERpiek, VT1 en VT2 per deelnemer. Vervolgens gaan we het cardiovasculair risico na bij de deelnemers. Dit doen we door de bloeddruk, het lipidenprofiel en de BMI/buikomtrek van elke deelnemer te meten. Elke meting die we uitvoeren doen we voor de start van de interventie en op het einde van de twaalf weken durende interventie. Dit doen we zodat we eventuele veranderingen in de metingen kunnen nagaan.

Naast de klinische effectiviteit, is ook de medische veiligheid een deel van onze onderzoeksvraag. De veiligheid wordt gemeten aan de hand van het aantal complicaties die gedurende de interventie periode van twaalf weken plaatsvinden. Belangrijk is dat er niet alleen gekeken wordt naar het aantal complicaties, maar ook naar de ernst ervan. Verder is het belangrijk dat er een onderscheid wordt gemaakt tussen complicaties die wel of niet het gevolg zijn van de training. Het aantal events is een kwantitatieve, discrete variabele.

Ook de motivatie of therapietrouw is een interessante uitkomstmaat om te bestuderen. Deze wordt gemeten door het percentage totaal aantal uitgevoerde trainingen ten opzichte van het totaal aantal voorgeschreven trainingen. Op deze manier houden we rekening met het feit dat de controlegroep misschien minder trainingen voorgeschreven krijgt dan de interventiegroep, of omgekeerd. Dit percentage is een kwantitatieve, continue variabele.

3.6. Data-analyse

Voor de baseline vergelijkingen wordt een one-way ANOVA gebruikt of een X^2 analyse. Een two-way ANOVA met herhaalde metingen wordt toegepast om eventuele verschillen na te gaan tussen de toepassing van de twee interventie groepen. De twee factoren die hiervoor gebruikt worden zijn tijd en interventie (klassieke revalidatie en EXPERT revalidatie). De Wilcoxon signed-rank test wordt gebruikt om het effect van de twee interventies na te gaan binnen de gehele groep van deelnemers en voor de herhaalde metingen wordt Bonferroni toegepast. Vervolgens wordt de Pearson correlatie coëfficiënt gebruikt om de correlatie van de veranderingen tussen de verschillende parameters na te gaan en $p < 0,05$ is de statistische significantie voor een two-way ANOVA (Hansen et al., 2011).

4. Time planning

Een deel van de patiënten heeft al een revalidatieperiode van 12 weken doorlopen in Rego te Hasselt. Hierdoor zijn de data van deze patiënten al bekomen. Er zal nog een groep van nieuwe patiënten deelnemen aan het klinisch onderzoek in 2018-2019. Van de nieuwe patiënten die deelnemen aan het revalidatieprogramma van 12 weken zullen de metingen en de data-analyses gebeuren in de periode van september 2018 tot november 2018. Vervolgens kunnen we de studie uitschrijven in de periode van december 2018 tot maart 2019.

5. Referentielijst

(*) Conraads, V.M., Pattyn, N., De Maeyer, C., Beckers, P.J., Coeckelberghs, E., Cornelissen, V.A. ... Vanhees, L. (2015). Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: the SAINTEX-CAD study. *International Journal of Cardiology*, 179, 203-210.

(*) Rees, K., Taylor, R.R.S., Singh, S., Coats, A.J.S., Ebrahim, S. (2004). Exercise based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*.

(*) Sagar, V.A., Davies, E.J., Briscoe, S., Coats, A.J.S., Dalal, H.M., Lough, F., Rees, K., ... Taylor, R.S. (2015). Exercise-based rehabilitation for heart failure: systematic review and meta-analysis. *Open Heart*.

Hansen, D., Eijnde, B. O., Roelants, M., Broekmans, T., Rummens, J. L., Hensen, K., . . . Dendale, P. (2011). Clinical benefits of the addition of lower extremity low-intensity resistance muscle training to early aerobic endurance training intervention in patients with coronary artery disease: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med*, 43(9), 800-807.

Hansen, D., Rovelo Ruiz, G., Doherty, P., Iliou, M. C., Vromen, T., Hinton, S., . . . Dendale, P. (2018). Do clinicians prescribe exercise similarly in patients with different cardiovascular diseases? Findings from the EAPC EXPERT working group survey. *Eur J Prev Cardiol*, 25(7), 682-691.

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.

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

Clark AM, Hartling L, Vandermeer B, McAlister FA. Metaanalysis: secondary prevention programs for patients with coronary artery disease. *Ann Intern Med* 2005;143:659-72.

Coeckelberghs E., Buys R., Goetschalckx K., Pattyn N., Vanhees L., Cornelissen V. Test-retest reliability of maximal and submaximale gas exchange variables in patients with coronary artery disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2016;36(4):263-269

Scott, J. M., Haykowsky, M. J., Eggebeen, J., Morgan, T. M., Brubaker, P. H., & Kitzman, D. W. (2012). Reliability of Peak Exercise Testing in Patients With Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *American Journal of Cardiology*, 110(12), 1809-1813.

Meyer, T., Scharhag, J., & Kindermann, W. (2005). Peak oxygen uptake - Myth and truth about an internationally accepted reference value. *Zeitschrift Fur Kardiologie*, 94(4), 255-264.

6. Bijlagen

www.uhasselt.be

Campus Hasselt | Martelarenlaan 42 | BE-3500 Hasselt

Campus Diepenbeek | Agoralaan gebouw D | BE-3590 Diepenbeek

T + 32(0)11 26 81 11 | E-mail: info@uhasselt.be



ZELFEVALUATIERAPPORT

WETENSCHAPPELIJKE STAGE - DEEL 1

RWK

Naam & Voornaam STUDENT: Stephani Daan

Naam & Voornaam (CO)PROMOTOR & PROMOTOR: Prof. Dr. Dominique Hansen

TITEL masterproef (Nederlandstalig of Engels): Klinische impact en medische veiligheid van digitale ondersteuning (EXPERT tool) in selectie van oefenmodaliteiten tijdens cardiovasculaire revalidatie. (Nederlandstalig)

LITERATUURSTUDIE	Gestelde deadline	Behaald op	Reflectie
De belangrijkste concepten en conceptuele kaders van het onderzoekdomein uitdiepen en verwerken	27/10/2017	27/10/2017	Goede uitwerking
De belangrijkste informatie opzoeken als inleiding op de onderzoeksvraag van de literatuurstudie	30/10/2017	30/10/2017	Goede uitwerking
De opzoekbare onderzoeksvraag identificeren en helder formuleren in functie van de literatuurstudie	05/11/2017	05/11/2017	Onmiddellijk aan promotor voorgelegd. Dit was in orde.
De zoekstrategie op systematische wijze uitvoeren in relevante databanken	17/12/2017	17/12/2017	Goede, diepgaande uitwerking.
De kwaliteitsbeoordeling van de artikels diepgaand uitvoeren	15/04/2018	15/04/2018	A.d.h.v. de PRISMA en CONSORT checklist na overleg met promotor.
De data-extractie grondig uitvoeren	6/05/2018	6/05/2018	Grondige uitwerking.
De bevindingen integreren tot een synthese	20/05/2018	20/05/2018	Enkele aanpassingen na overleg met promotor.

www.uhasselt.be

Campus Hasselt | Martelarenlaan 42 | BE-3500 Hasselt

Campus Diepenbeek | Agoralaan gebouw D | BE-3590 Diepenbeek

T + 32(0)11 26 81 11 | E-mail: info@uhasselt.be



UHASSELLT

KNOWLEDGE IN ACTION

ONDERZOEKSPROTOCOL	Gestelde deadline	Behaald op	Reflectie
De onderzoeksvraag in functie van het onderzoeksprotocol identificeren	7/06/2018	7/06/2018	Goed
Het onderzoeksdesign bepalen en/of kritisch reflecteren over bestaande onderzoeksdesign	7/06/2018	7/06/2018	Goede uitwerking. Geen aanpassingen nodig na overleg met promotor.
De methodesectie (participanten, interventie, uitkomstmaten, data-analyse) uitwerken	8/06/2018	8/06/2018	Diepgaande uitwerking van methode m.b.v. wetenschappelijke studies. Geen aanvullingen nodig na overleg met promotor.

ACADEMISCHE SCHRIJVEN	Gestelde deadline	Behaald op	Reflectie
Het abstract tot he point schrijven	11/06/2018	11/06/2018	Goed
De inleiding van de literatuurstudie logisch opbouwen	11/03/2018	11/03/2018	Meerdere studies gebruikt naast de geïncludeerde studies. Enkele aanvullingen na overleg met promotor.
De methodesectie van de literatuurstudie transparant weergegeven	18/02/2018	18/02/2018	Aangevuld in april.
De resultatensectie afstemmen op de onderzoeksvragen	13/05/2018	13/05/2018	Diepgaande uitwerking van de resultaten. Na overleg met promotor besloten om deze in te korten en meer samengevat uit te schrijven.

www.uhasselt.be

Campus Hasselt | Martelarenlaan 42 | BE-3500 Hasselt

Campus Diepenbeek | Agoralaan gebouw D | BE-3590 Diepenbeek

T + 32(0)11 26 81 11 | E-mail: info@uhasselt.be



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

In de discussiesectie de bekomen resultaten in een wetenschappelijke tekst integreren en synthetiseren	20/05/2018	20/05/2018	Goede uitwerking van discussie. Enkele aanvullingen na overleg met promotor.
Het onderzoeksprotocol deskundig technisch uitschrijven	8/06/2018	8/06/2018	Goede uitwerking. Geen aanpassingen nodig.
Referenties correct en volledig weergeven	9/06/2018	9/06/2018	Goed

ZELFSTUREND EN WETENSCHAPPELIJK DENKEN EN HANDELEN	Aanvangsfase	Tussentijdse fase	Eindfase
Een realistische planning opmaken, deadlines stellen en opvolgen	G	G	G
Initiatief en verantwoordelijkheid opnemen ten aanzien van de realisatie van de wetenschappelijke stage	G	G	ZG
Kritisch wetenschappelijk denken	G	G	G
De contacten met de promotor voorbereiden en efficiënt benutten	G	G	ZG
De richtlijnen van de wetenschappelijke stage autonoom opvolgen en toepassen	G	G	ZG
De communicatie met de medestudent helder en transparant voeren	G	G	ZG
De communicatie met de promotor/copromotor helder en transparant voeren	G	G	ZG
Andere verdiensten:	/	/	/

www.uhasselt.be

Campus Hasselt | Martelarenlaan 42 | BE-3500 Hasselt

Campus Diepenbeek | Agoralaan gebouw D | BE-3590 Diepenbeek

T + 32(0)11 26 81 11 | E-mail: info@uhasselt.be



ZELFEVALUATIERAPPORT

WETENSCHAPPELIJKE STAGE - DEEL 1

RWK

Naam & Voornaam STUDENT: Green Nathalie

Naam & Voornaam (CO)PROMOTOR & PROMOTOR: Prof. Dr. Dominique Hansen

TITEL masterproef (Nederlandstalig of Engels): Klinische impact en medische veiligheid van digitale ondersteuning (EXPERT tool) in selectie van oefenmodaliteiten tijdens cardiovasculaire revalidatie. (Nederlandstalig)

LITERATUURSTUDIE	Gestelde deadline	Behaald op	Reflectie
De belangrijkste concepten en conceptuele kaders van het onderzoekdomein uitdiepen en verwerken	27/10/2017	27/10/2017	Goede uitwerking
De belangrijkste informatie opzoeken als inleiding op de onderzoeksvraag van de literatuurstudie	30/10/2017	30/10/2017	Goede uitwerking
De opzoekbare onderzoeksvraag identificeren en helder formuleren in functie van de literatuurstudie	05/11/2017	05/11/2017	Onmiddellijk aan promotor voorgelegd. Dit was in orde.
De zoekstrategie op systematische wijze uitvoeren in relevante databanken	17/12/2017	17/12/2017	Goede, diepgaande uitwerking.
De kwaliteitsbeoordeling van de artikels diepgaand uitvoeren	15/04/2018	15/04/2018	A.d.h.v. de PRISMA en CONSORT checklist na overleg met promotor.
De data-extractie grondig uitvoeren	6/05/2018	6/05/2018	Grondige uitwerking.
De bevindingen integreren tot een synthese	20/05/2018	20/05/2018	Enkele aanpassingen na overleg met promotor.

www.uhasselt.be

Campus Hasselt | Martelarenlaan 42 | BE-3500 Hasselt

Campus Diepenbeek | Agoralaan gebouw D | BE-3590 Diepenbeek

T + 32(0)11 26 81 11 | E-mail: info@uhasselt.be



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

ONDERZOEKSPROTOCOL	Gestelde deadline	Behaald op	Reflectie
De onderzoeksvraag in functie van het onderzoeksprotocol identificeren	7/06/2018	7/06/2018	Goed
Het onderzoeksdesign bepalen en/of kritisch reflecteren over bestaande onderzoeksdesign	7/06/2018	7/06/2018	Goede uitwerking. Geen aanpassingen nodig na overleg met promotor.
De methodesectie (participanten, interventie, uitkomstmaten, data-analyse) uitwerken	8/06/2018	8/06/2018	Diepgaande uitwerking van methode m.b.v. wetenschappelijke studies. Geen aanvullingen nodig na overleg met promotor.

ACADEMISCHE SCHRIJVEN	Gestelde deadline	Behaald op	Reflectie
Het abstract tot he point schrijven	11/06/2018	11/06/2018	Goed
De inleiding van de literatuurstudie logisch opbouwen	11/03/2018	11/03/2018	Meerdere studies gebruikt naast de geïncludeerde studies. Enkele aanvullingen na overleg met promotor.
De methodesectie van de literatuurstudie transparant weergegeven	18/02/2018	18/02/2018	Aangevuld in april.
De resultatensectie afstemmen op de onderzoeksvragen	13/05/2018	13/05/2018	Diepgaande uitwerking van de resultaten. Na overleg met promotor besloten om deze in te korten en meer samengevat uit te schrijven.

www.uhasselt.be

Campus Hasselt | Martelarenlaan 42 | BE-3500 Hasselt

Campus Diepenbeek | Agoralaan gebouw D | BE-3590 Diepenbeek

T + 32(0)11 26 81 11 | E-mail: info@uhasselt.be



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

In de discussiesectie de bekomen resultaten in een wetenschappelijke tekst integreren en synthetiseren	20/05/2018	20/05/2018	Goede uitwerking van discussie. Enkele aanvullingen na overleg met promotor.
Het onderzoeksprotocol deskundig technisch uitschrijven	8/06/2018	8/06/2018	Goede uitwerking. Geen aanpassingen nodig.
Referenties correct en volledig weergeven	9/06/2018	9/06/2018	Goed

ZELFSTUREND EN WETENSCHAPPELIJK DENKEN EN HANDELEN	Aanvangsfase	Tussentijdse fase	Eindfase
Een realistische planning opmaken, deadlines stellen en opvolgen	G	G	G
Initiatief en verantwoordelijkheid opnemen ten aanzien van de realisatie van de wetenschappelijke stage	G	G	ZG
Kritisch wetenschappelijk denken	G	G	G
De contacten met de promotor voorbereiden en efficiënt benutten	G	G	ZG
De richtlijnen van de wetenschappelijke stage autonoom opvolgen en toepassen	G	G	ZG
De communicatie met de medestudent helder en transparant voeren	G	G	ZG
De communicatie met de promotor/copromotor helder en transparant voeren	G	G	ZG
Andere verdiensten:	/	/	/



VOORTGANGSFOMULIER WETENSCHAPPELIJKE STAGE DEEL 1

DATUM	INHOUD OVERLEG	HANDTEKENINGEN
27/10/2017	Algeme uitleg en afspraken + ondertekenen van contract wetenschappelijke stage.	Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):
5/11/2017	<u>Mail:</u> Onderzoeksvraag en PICO doorgestuurd via mail. Antwoord ontvangen van promotor betreffende de onderzoeksvraag en PICO.	Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):
26/01/2018	<u>Samenkomst (prof. Dr. Hansen en Nathalie Green):</u> Bespreking onderzoeksvraag + subvragen, PICO, zoekstrategie, aanpak.	Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):
30/03/2018	<u>Mail:</u> Geïnccludeerde studies doorgestuurd + goedkeuring checklist voor kwaliteitsbeoordeling	Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):
6/06/2018	<u>Samenkomst (prof. Dr. Hansen, Daan Stephani, Nathalie Green):</u> Bespreking protocol te Rego.	Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):
14/06/2018	<u>Samenkomst (prof. Dr. Hansen, Daan Stephani, Nathalie Green):</u> Overlopen voorlopige versie masterproef	Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):
		Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):
		Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):
		Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):
		Promotor: Copromotor: Student(e): Student(e):