

Fontys Paramedische Hogeschool

Opleiding Fysiotherapie

Welke vorm en intensiteit van training is het meest effectief in het verbeteren van de endotheelfunctie bij patiënten met coronair arterieel vaatlijden?

Arlette van Hout

Begeleider: Dr. Steven Onkelinx

- 07 januari 2013 –

Persoonsgegevens

Persoonsgegevens student:

Naam: Arlette van Hout

Woonadres: Julierpas 13, 5624 NC Eindhoven

Emailadres opleiding: a.vanhout@student.fontys.nl

Prive emailadres: arletteke_91@hotmail.com

Prive telefoonnummer: 0634924310

PCN: 213431

Studentnummer: 2122140

Persoonsgegevens begeleider:

Naam: Steven Onkelinx

Emailadres: s.onkelinx@fontys.nl

Telefoonnummer: 0885089840

Voorwoord

Mijn naam is Arlette van Hout, 21 jaar en 5e jaars student aan de Fontys paramedische hogeschool te Eindhoven. Hier volg ik de opleiding tot Fysiotherapeut. Om mijn opleiding af te ronden dient er een wetenschappelijk onderzoek gedaan te worden. Ik heb gekozen voor een literatuurstudie met als onderwerp: wat is het effect van training op endotheelfunctie bij hartpatiënten? Ik heb hiervoor gekozen omdat het onderwerp de diepte in gaat qua fysiologie en de uitkomst van mijn onderzoek een extra stap kan zijn in de richting van de preventie van hartinfarcten in de toekomst.

Dit literatuuronderzoek had ik niet kunnen maken zonder de hulp van verschillende personen in mijn omgeving. Allereerst wil ik mijn ouders, Pierre en Carien van Hout, bedanken voor hun steun in mijn studieloopbaan en daarbuiten. Ook wil ik jullie bedanken voor het bijspringen in financieel oogpunt daar waar nodig, en mam, bedankt voor het printen van al mijn papieren!

Daarnaast wil ik de leukste man in mijn leven, Pim van Galen, bedanken voor je geduld, steun en liefde in de tijden dat ik die het meeste nodig heb gehad. Ik weet dat het niet altijd makkelijk is geweest voor je. Ook wil ik mijn lieve handbalvrienden en vriendinnen bedanken, waarbij ik terecht kon voor de nodige ontspanning tussen mijn afstuderen door.

Ineke Smits, gedurende mijn hele studieperiode aan de Fontys hogescholen heb ik altijd het gevoel gehad dat ik gesteund werd door u. Bedankt hiervoor.

Als laatste, maar zeker niet de minste, wil ik Dr. Steven Onkelinx bedanken. Na vorig jaar was ik mijn vertrouwen in mezelf, de opleiding en het zicht op een diploma volledig kwijt. Door uw aanstekelijke enthousiasme voor mijn onderwerp, het vertrouwen wat u uitte in mij als student en uw betrokkenheid in het proces van afstuderen heeft mij het vertrouwen teruggegeven. Bedankt voor uw kritische blik op mijn literatuurstudie, zonder u was het nooit zo'n mooi werk geworden.

Eindhoven, 07-01-2013

Arlette van Hout

Samenvatting

Achtergrond: Bij coronair arterieel vaatlijden bestaat er een disfunctie in het endotheelweefsel, dit zorgt voor een verminderde kwaliteit van de aders en een verhoogd risico op een hartinfarct door atherosclerose. Atherosclerose valt onder de coronaire vaatziekten en vormt al jarenlang een van de grootste gevaren voor de volksgezondheid. Het is bewezen dat fysiotherapie in de revalidatie na een hartinfarct effectief is, echter is onbekend welke training de grootste verbetering geeft in endotheelfunctie. Het doel van deze studie is dan ook het vaststellen van de meest effectieve trainingsvorm om het endotheelweefsel te verbeteren. De vraagstelling hiervoor is: Welke vorm en intensiteit van training is het meest effectief in het verbeteren van de endotheelfunctie bij patiënten met coronair arterieel vaatlijden?

Methode: Door middel van een literatuuronderzoek wordt gezocht naar RCT's en CCT's in relatie tot de vraagstelling in de databank PubMed. Enkel artikelen waarvan de patiëntenpopulatie bestaat uit patiënten met coronair arterieel vaatlijden, de uitkomstmaat gemeten met de FMD en de training bestaande uit duidelijk beschreven fysieke activiteit werden geïnccludeerd. De geïnccludeerde artikelen worden beoordeeld op methodologische kwaliteit door middel van de door de Cochrane Collaboration Back Review aanbevolen lijst.

Resultaten: Vier RCT's en een CCT zijn geïnccludeerd voor dit literatuuronderzoek. Er is sterk bewijs gevonden voor duurtraining als interventie voor het effectief verbeteren van de endotheelfunctie bij coronair arterieel vaatlijden patiënten. Er is tevens matig bewijs gevonden voor het effect van krachttraining en een combinatie van duur- en krachttraining op de endotheelfunctie bij coronair arterieel vaatlijden patiënten.

Conclusie: In deze literatuurstudie is bewijs gevonden dat het gebruik van duurtraining bij coronair arterieel vaatlijden patiënten een positief effect heeft op het herstel van de endotheelfunctie bij coronair arterieel vaatlijden patiënten in de hartrevalidatie. Ook is gebleken dat krachttraining en de combinatie van duur- en krachttraining waarschijnlijk een positief effect hebben op het herstel van de endotheelfunctie

Abstract

Background: In coronary artery disease there's a dysfunction in the endothelial function, this causes a reduced quality of the veins and a higher risk for infarction by atherosclerosis. Atherosclerosis is a form of coronary artery disease and has been one of the biggest threats to public health. It's well known that physiotherapy is effective in the rehabilitation after an infarction, however it's unknown what training and intensity provides the greatest improvement in endothelial function. Therefore the goal of this study is to determine the most effective method of training to improve the endothelial function. The main research question is: What training and which intensity is the most effective in improving the endothelial function in patients with coronary artery disease?

Method: Through a literature study a search for RCTs and CCTs in relation to the research question in the database PubMed was held. Articles of which the population consisted of patients with coronary artery disease were included, the outcome measurement had to be done with the FMD and the intervention needed to be physical training that was clearly described. The included articles were scored at the methodological quality through the list recommended by the Cochrane Collaboration Back Review.

Results: Four RCTs and one CCT were included in this study. Strong evidence was found for endurance training in the effective improvement of the endothelial function in patients with coronary artery disease. Also moderate evidence was found for the effective improvement of the endothelial function by strength training and the combination of endurance- and strength training.

Conclusion: In this study, strong evidence was found that the use of endurance training in coronary artery disease patients is effective in improving the endothelial function. Strength training and a combination of endurance- and strength training are likely to have a positive effect on the recovery of endothelial function.

Inhoudsopgave

Inleiding	7
Methode	8
Resultaten	10
Discussie	13
Referenties	18
Bijlagen	I
Bijlage 1: Beoordelingsformulier RCT en CCT	I
Bijlage 2: Bewijskracht	II
Bijlage 3: Zoektermen	III
Bijlage 4: Methodologische kwaliteit	IV
Bijlage 5: Data extractie	V
Bijlage 6: Beoordelingsformulier projectplan.....	VI

Inleiding

Coronair arterieel vaatlijden vormt wereldwijd een groot gevaar voor de volksgezondheid. Uit cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) blijkt dat in Nederland 8,6% van de 65-75 jarigen en 8,8% van degene boven 75 jaar aangeeft een of meerdere hartinfarcten te hebben doorgemaakt.¹ Een hartinfarct, een plaatselijk zuurstoftekort in het hartweefsel, wordt meestal veroorzaakt door een jarenlang proces van verslechtering van de conditie van de aders. De conditie van de aders wordt mede bepaald door de endotheelfunctie.

Endotheel is een enkele laag cellen die een biologische grens of verbinding vormen tussen circulerend bloed en de verschillende systemen in het menselijke lichaam. Het speelt een vitale rol in de vasculaire homeostase door de synthese en het vrijgeven van een aantal biologisch actieve factoren die onder andere de regulatie van vasculaire tonus beïnvloeden.²

Stikstofmonoxide (NO) is de belangrijkste, uit het endotheel voortgekomen, relaxatie factor van de vasculaire tonus.^{3,4} NO bereikt het gladde spierweefsel in de aders door diffusie en veroorzaakt een cyclische afname van de calcium (Ca^{2+}) concentratie, wat leidt tot relaxatie van het gladde spierweefsel en zorgt voor vasodilatatie.⁵

NO wordt gevormd uit L-arginine, dit wordt opgenomen door een actief transport in endotheelcellen. Daar kan L-arginine worden opgeslagen in intracellulaire blaasjes of het wordt onmiddellijk omgezet door de endotheel NO synthese (eNOS) naar L-citrulline en NO.⁵

Bij coronair arterieel vaatlijden bestaat er een disfunctie in het endotheelweefsel, een onbalans in de productie van NO door eNOS en de inactivatie van NO door reactieve zuurstof verbindingen (ROS). De endotheeldisfunctie is het resultaat van meerdere processen die leiden tot een verminderde beschikbaarheid van NO. Dit is o.a. een afname van L-arginine, een afname van eNOS evenals een snelle inactivatie van NO door ROS.⁵ De endotheelfunctie kan worden gemeten door middel van de Flow Mediated Dilatation (FMD).⁶

Ten gevolge van de verminderde kwaliteit van de aders ontstaat atherosclerose, het dichtslibben van de aders, wat een hartinfarct kan veroorzaken. Na een hartinfarct wordt vaak meteen overgegaan tot een behandeling in het ziekenhuis. Deze kan bestaan uit een operatie waarbij een stent of bypass geplaatst wordt meestal samengaan met medicamenteuze ondersteuning. Het kan ook zijn dat de behandeling puur medicamenteus is. Meestal verwijst de behandelend arts de patiënten met coronair arterieel vaatlijden bij ontslag uit het ziekenhuis door naar een multidisciplinair hartrevalidatieteam voor hartrevalidatie.⁷ Een fysiotherapeut in Nederland volgt voor de hartrevalidatie de Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie (KNGF) richtlijn Hartrevalidatie (2011). Deze stelt als voornaamste doelen het optimaliseren van de conditie, kracht en het vertrouwen in het eigen lichaam.⁷

Zoals al eerder beschreven speelt het endotheel een belangrijke rol bij de verslechtering van de conditie van de aders en het risico op dichtslibben van de aders. In de KNGF richtlijn is over endotheelfunctie en het verbeteren daarvan echter niets terug te vinden. Dit terwijl voor hartpatiënten de endotheelfunctie erg belangrijk is, ook in de preventie van een mogelijk recidief hartinfarct.

Uit onderzoek blijkt dat matige lichamelijke activiteit zorgt voor stimulatie van het vrijgeven van NO, de balans in de endotheelfunctie wordt hierdoor verbeterd, evenals de conditie van de aders.⁸ Op deze manier kan reguliere fysieke activiteit worden gezien als een beschermende factor tegen coronair arterieel vaatlijden.^{9,10} Echter is nog niet onderzocht welke intensiteit en welke vorm van fysieke activiteit het meest effectief is in het verbeteren van de endotheelfunctie.

De doelstelling van dit afstudeerproject is dan ook het maken van een vergelijking tussen het effect van verschillende vormen van training op de endotheelfunctie bij patiënten met coronair arterieel vaatlijden.

Methode

Bij het zoeken naar literatuur wordt rekening gehouden met vooraf gestelde in- en exclusiecriteria. Deze criteria zijn opgesteld aan de hand van de vraagstelling, zo moet de patiëntengroep enkel uit coronair arterieel vaatlijden patiënten bestaan, de (co-)interventie moet bestaan uit fysieke training en de endotheelfunctie moet gemeten worden met de FMD. Ook worden er algemene criteria opgesteld die gaan over de geschreven taal en de methodologische kwaliteit van het artikel (zie tabel 1).

Tabel 1: Inclusie- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
- Geschreven in de Nederlandse of Engelse taal	- Artikelen waarvan de patiëntengroep bestaat uit hartfalen patiënten of hartfalen patiënten bevat
- De patiëntengroep bestaat enkel uit patiënten met coronair arterieel vaatlijden	- Artikelen waarin voor de meting van het endotheel geen FMD gebruikt is
- De interventie in de studie moet bestaan uit duidelijk beschreven fysieke activiteit	
- Het percentage FMD of getallen waaruit het percentage af te leiden is moet in de studie beschreven staan	
- Randomized Controlled Trials (RCT's) en Controlled Clinical Trials (CCT's)	

Voor deze literatuurstudie zal worden gezocht naar literatuur binnen de databank PubMed. Er zal altijd gezocht worden vanuit de Fontys omgeving, dit omdat er via deze weg meer fulltext artikelen beschikbaar zijn. PubMed zal worden doorzocht met combinaties van Engelse zoektermen. Indien er een MeSh term van de zoekwoorden aanwezig is binnen PubMed zal deze gebruikt worden in de zoekactie. De zoektermen bestaan onder andere uit Coronary artery disease, endothelium en exercise. Voor de complete lijst, zie tabel 2. De zoektermen worden met elkaar verbonden door 'AND' te gebruiken. Mocht het artikel niet fulltext te vinden zijn op bovenstaande manier zal de titel op scholar.google.nl ingevoerd worden om zodoende de fulltext te achterhalen.

Tabel 2: Zoektermen

Nederlands	Engels	MeSh terms
Coronair arterieel vaatlijden	Coronary Artery Disease	"Coronary Artery Disease"[MeSh]
Training	Exercise	"Exercise"[MeSh]
Endotheel	Endothelium	"Endothelium"[MeSh]
Ischemische hartziekte	Ischaemic Heart Disease	"Ischaemic heart disease"[MeSh]
Hartpatiënt	Heart patient	

De selectieprocedure van de gevonden artikelen wordt volgens de volgende chronologisch geformuleerde stappen uitgevoerd:

- Screenen op titel: Er wordt een lijst met de titels van de gevonden artikelen gemaakt, deze worden gelezen. Hierbij zal bekeken worden of de artikelen relevant lijken te zijn voor deze literatuurstudie. Indien uit de titel al blijkt dat het artikel niet relevant is voor deze studie zal het artikel worden geëxcludeerd.
- Screenen op abstract: Van de artikelen die overgebleven zijn wordt het abstract gelezen, door middel van de in- en exclusiecriteria zal geselecteerd worden welke artikelen nog steeds relevant lijken te zijn.
- Screenen op volledig artikel: De overgebleven artikelen worden helemaal gelezen en er wordt opnieuw door middel van de in- en exclusiecriteria bekeken of ze relevant zijn voor deze studie.

Het aantal artikelen dat per stap geëxcludeerd wordt, wordt bijgehouden in een duidelijke stroomdiagram. Vanaf de stap 'screenen op abstract' zal ook worden bijgehouden waarom het artikel niet relevant is voor deze studie en dus geëxcludeerd wordt. De selectieprocedure zal uitgevoerd worden door een persoon, er wordt geen gebruik gemaakt van een tweede beoordelaar.

Tijdens de stap 'screenen op volledig artikel' zal onmiddellijk de data-extractie tabel ingevuld worden. Hierin wordt alle informatie opgenomen die van belang kan zijn bij het beantwoorden van de vraagstelling en het correct vergelijken van de verschillende artikelen. Naast de algemene gegevens over de publicatie, zoals jaartal en auteur(s), wordt ook bijgehouden welke interventie gegeven wordt, wat de methode van het onderzoek is, hoe de patientenpopulatie eruit ziet en welke resultaten behaald zijn. De artikelen die uiteindelijk geëxcludeerd worden, worden ook niet verder meegenomen in de data-extractie tabel.

Zoals in tabel 1 beschreven is worden er alleen RCT's en CCT's geïnccludeerd, hier wordt echter niet specifiek op geëxcludeerd in de zoektermen. Daarom zullen reviews, die zich bij de gevonden literatuur bevinden, wel op fulltext gelezen worden. Alle RCT's en CCT's, opgenomen in diezelfde review, die mogelijk van belang zijn voor deze literatuurstudie zullen worden gearceerd. Deze artikelen worden vervolgens opnieuw gescreend op titel, abstract en uiteindelijk op fulltext. Op deze manier wordt het sneeuwbal effect toegepast binnen deze literatuurstudie.

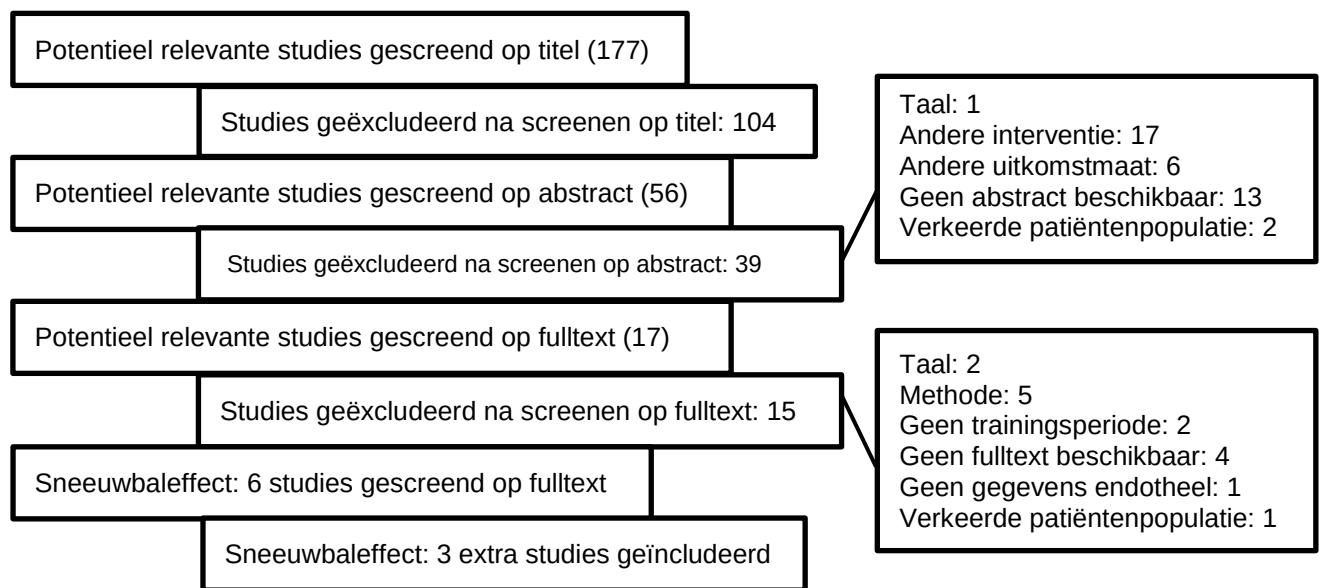
Alle geïnccludeerde RCT's en CCT's worden beoordeeld op methodologische kwaliteit. Dit zal worden beoordeeld door middel van de door de Cochrane Collaboration Back Review aanbevolen lijst (bijlage 1).¹¹ Het artikel is van voldoende kwaliteit en bruikbaarheid als ten minste zes van de elf betrouwbaarheid

criteria met 'ja' beantwoord kunnen worden. Artikelen met een lagere score dan zes, zullen wel geïnccludeerd blijven in deze studie, maar deze zullen van mindere betrouwbaarheid zijn.

Nadat de methodologische kwaliteit is vastgesteld zullen alle relevante studies worden ingedeeld in mate van bewijskracht (A1 tot D) volgens de tabel bewijskracht (bijlage 2).¹² In de discussie kan op die manier vergeleken worden welke studies meer bewijskracht hebben dan andere en welke dus meer waarde zouden hebben. Deze bewijskracht bepaalt mede of er een betrouwbaar antwoord gegeven kan worden op de onderzoeksvraag.

Resultaten

Naar aanleiding van drie verschillende zoekacties binnen de databank PubMed zijn 177 artikelen gevonden. De gebruikte combinaties van zoektermen voor deze zoekacties zijn terug te vinden in bijlage 3. De 177 artikelen zijn vervolgens gescreend op bruikbaarheid, in figuur 1 staat beschreven in welke stap van de screening artikelen zijn geëxcludeerd. Vanaf de stap 'screenen op abstract' staat kort beschreven waarom artikelen geëxcludeerd zijn.



Figuur 1: Stroomdiagram selectieprocedure. Uit 'College methodologie literatuuronderzoek II' door Dr. M.F. Pisters

Uiteindelijk zijn er vijf artikelen (een CCT en vier RCT's) meegenomen in deze literatuurstudie, deze hebben in totaal 412 patiënten met coronair arterieel vaatlijden geïnccludeerd. 136 patiënten bevonden zich in de controlegroep, in alle studies heeft de controlegroep reguliere fysieke activiteit vermeden.¹³⁻¹⁷ De vijf geïnccludeerde studies zijn gescoord op methodologische kwaliteit door middel van de door de Cochrane Collaboration Back Review aanbevolen lijst.¹¹ In tabel 3 zijn de verkorte resultaten van deze lijst te vinden. In bijlage 1 is na te lezen welke punten op de Cochrane Collaboration lijst¹¹ staan. In bijlage 4 is de volledig ingevulde lijst terug te vinden. Alle studies scoorde 'nee' bij de gestelde criteria over geblindeerde patiënten en geblindeerde therapeuten.

Tabel 3: Methodologische kwaliteit

Auteur en jaartal	Score	Scoort 'nee' of 'weet ik niet' op de volgende criteria:
Vona M. et al. 2004	8	Geblindeerde patiënten, geblindeerde therapeuten en intention to treat analyse
Gokce N. et al. 2002	4	Adequate randomisatie, geblindeerd gerandomiseerd, geblindeerde patiënten, geblindeerde therapeuten, co-interventies vermeden of gelijk, drop-out en intention to treat analyse
Walsh J.H. et al. 2003	5	Geblindeerde patiënten, geblindeerde therapeuten, geblindeerde assessoren, drop-out en intention to treat analyse
Vona M. et al. 2009	9	Geblindeerde patiënten en geblindeerde therapeuten
Luk T.H. et al. 2011	9	Geblindeerde patiënten en geblindeerde therapeuten

In de geïncludeerde artikelen is de meting naar endotheelfunctie door middel van de FMD op een iets verschillende manier uitgevoerd. De uitvoering is terug te vinden in tabel 4, hier staat onder andere beschreven op wel moment de meting uitgevoerd werd, welke druk in de cuff gebruikt werd en wat de omgevingsfactoren van de patiënt waren.

In de artikelen worden verschillende soorten training gebruikt als mogelijk bevorderlijke interventie bij de behandeling van de endotheelfunctie bij coronair arterieel vaatlijden patiënten. Dit zijn duurtraining, krachttraining en een combinatie van zowel duur- als krachttraining.

Tabel 4: gebruikte methode FMD

	2-D	Doppler	Transducer frequentie	Omgevingsfactoren	Medicatie + eten	Plaatsing cuff	mm Hg in de cuff	Plaats imaging	Duur meting
1	Ja	Ja, 65°	7.5-10 MHz	Rustend in lig 10 min. in een stille ruimte	24 uur	/	260 mm Hg, 5 min	2-10 cm van de mediale elleboog plooï	90 sec. na leeg-laten cuff
2	Ja	Ja, 60°	10-5 MHz	Rustend in lig 5 min. in een stille ruimte	24 uur en 12 uur	/	200 mm Hg, 5 min	2-10 cm boven de antecubital plooï	60 sec. na leeg-laten cuff
3	/	/	10 MHz	Rustend, 20 minuten in een stille en temperatuur-gereguleerde ruimte	Medicatie gestand. en 8 uur	Distaal van het proc. Olecranon	200 mm Hg, 5 min	Onderste derde deel van de bovenarm	30 sec. voor tot 2 min. na leeglaten cuff
4	Ja	Ja, 65°	12.5 MHz	Rustend in lig 10 min. in een stille ruimte	24 uur	/	260 mm Hg, 5 min	2-10 cm van de mediale elleboog plooï	90 sec. na leeg-laten cuff
5	/	/	7.5 MHz	/	12 uur en vasten	Onderarm	250 mm Hg, 5 min	Proximaal van de cuff	60 sec. na leeg-laten cuff

1: M. Vona et al. 2004, 2: N. Gokce et al. 2002, 3: J.H. Walsh et al. 2003, 4: M. Vona et al. 2009, 5: T.H.

Luk et al. 2011. /: onbekend of niet vernoemd in het onderzoek. 2-D: twee dimensionaal imaging. MHz:

Megahertz. Min.: minuten. Gestand.: gestandariseerd. Sec.: Seconden.

Duurtraining

M. Vona et al.¹³, N. Gokce et al.¹⁴ en M. Vona et al.¹⁵ beschrijven dat drie tot vier maal per week een matig intensieve training op de loopband en/of fietsergometer gedurende 30-40 minuten een verbetering oplevert in percentage FMD. M. Vona et al. beschrijft na drie maanden duurtraining op de fietsergometer een verbetering van $1.66\% \pm 4.11\%$ naar $9.39\% \pm 4.87\%$ ($P=0.01$) gemeten met de FMD.¹³ De gegevens van de controlegroepen staan beschreven in tabel 5. N. Gokce et al. beschrijft een niet significante verbetering in FMD na 10 weken duurtraining op de loopband of fietsergometer.¹⁴ Als enige onderzocht M. Vona et al. het effect van vier trainingssessies per week. De interventiegroep van 58 patiënten trainde gedurende een maand vier keer per week 40 minuten op de fietsergometer. Dit resulteerde in een significante verbetering van $4.5\% \pm 2.6\%$ naar $9.9\% \pm 2.5\%$ ($P<0.01$) gemeten met de FMD.¹⁵ Twee RCT's van goede kwaliteit^{13,15} beschrijven een verbetering in FMD. Een CCT van slechte kwaliteit (zie tabel 3) beschrijft niet significante onderzoeksresultaten. Dit zorgt ervoor dat gesteld kan worden dat er een sterk bewijs gevonden is voor het verbeteren van FMD door middel van duurtraining.

Tabel 5: Training en resultaten

Auteur en jaartal	Training in de interventiegroep	FMD (%)	Relatieve verbetering
M. Vona et al., 2004	Duurtraining: 3xpw. 40 minuten fietsen op 75% van peak exercise heart rate (HR)	Bij intake: 1.66 ± 4.11 Bij eindmeting: $9.39 \pm 4.87^*$ CG: $2.04\% \pm 3.4\%$ naar $4.4\% \pm 3.9\%^{\dagger}$	IG: 466% CG: 116%
N. Gokce et al., 2002	Duurtraining: 3xpw. 30-40 minuten trainen op loopband of fietsergometer op 45-85% van hartslagreserve	Bij intake: 6.4 ± 3.4 Bij eindmeting: 8.3 ± 3.4 CG: $7\% \pm 3.5\%$ naar $7.3\% \pm 3.5$	IG: 30% CG: 4%
J.H. walsh et al., 2003	Duur- en krachttraining: 3xpw. trainen op loopband of fietsergometer op 70-85% van peak HR waarvan 1xpw thuistraining. 2xpw krachttraining 15 hh op 55-65% 1RM, Oefeningen: seated leg press, standing calf raise, hip flexion, pectoral exercise, seated abdominal flexion, shoulder extension en seated leg flexion.	Bij intake: 3 ± 0.8 Bij eindmeting: $5.7 \pm 1.1^{\dagger}$ CG: $3\% \pm 0.8\%$, geen significante verbetering.	IG: 90% CG: Geen verbetering
M. Vona et al., 2009	Duurtraining: 4xpw. 40 minuten fietsen op 75% van peak exercise HR	Bij intake: 4.5 ± 2.6 Bij eindmeting: $9.9 \pm 2.5^{\infty}$ CG: $4.3\% \pm 2.3\%$ naar $5.1\% \pm 2.5\%^a$	IG: 120% CG: 19%
M. Vona et al., 2009	Krachttraining: 4xpw. op 60% van pretraining maximum voluntary contraction	Bij intake: 4.01 ± 1.6 Bij eindmeting: $10.1 \pm 2.6^{\infty}$ CG: $4.3\% \pm 2.3\%$ naar $5.1\% \pm 2.5\%^a$	IG: 152% CG: 19%
M. Vona et al., 2009	Duur- en krachttraining: 2xpw. 40 minuten fietsen op 75% van peak exercise HR. 2xpw. Krachttraining op 60% van pretraining maximum voluntary contraction	Bij intake: 4.4 ± 1.4 Bij eindmeting: $10.8 \pm 3^{\infty}$ CG: $4.3\% \pm 2.3\%$ naar $5.1\% \pm 2.5\%^a$	IG: 145% CG: 19%
T.H. Luk et al., 2011	Duur- en krachttraining: 3xpw. 50 minuten op de loopband, fietsergometer, roeiapparaat, steppen op 80% van maximale hartslag en krachttraining op een percentage van 1RM	Bij intake: 3.69 ± 2.24 Bij eindmeting: $5.87 \pm 2.8^{\infty}$ CG: $3.74\% \pm 2.4\%$ naar $4.05\% \pm 2.31\%^{\infty}$	IG: 59% CG: 8%

FMD: Flow mediated dilatation, xpw.: Keer per week, HR: Heart Rate, aantal slagen per minuut van het hart, IG: Interventie groep, CG: Controle groep, 1RM: One Repetition Maximum, het maximale gewicht wat in een herhaling kan worden weggeduwd. *: $P=0.01$, † : $P=0.05$, $^{\infty}$: $P<0.01$, a : $P<0.05$.

Duurtraining in combinatie met krachttraining

De combinatie van duur- en krachttraining wordt aanbevolen door het KNGF als therapie in de revalidatiefase van hartpatiënten.⁷ Het is daarom een veelgebruikte combinatie van trainingen binnen de hartrevalidatie. J.H. Walsh et al.¹⁶, M. Vona et al.¹⁵ en T.H. Luk et al.¹⁷ onderzochten wat het effect van de combinatie duur- en krachttraining is op de endotheelfunctie. Er werden hiervoor verschillende methodes gebruikt. J.H. Walsh randomiseerde 10 coronair arterieel vaatlijden patiënten in een interventiegroep van vier personen en een controlegroep van zes personen. De interventiegroep deed twee keer per week duurtraining op de fietsergometer of loopband. Ook kregen zij de opdracht om thuis een keer per week een duurtrainingssessie uit te voeren. Naast de duurtraining trainde de interventiegroep ook op kracht. Hiervoor lag de nadruk vooral op de onderste extremiteiten. Zeven verschillende oefeningen (zie tabel 5) werden uitgevoerd met 15 herhalingen op 55-65% van de 1RM. Hierbij werd een FMD verbetering behaald van $3\% \pm 0.8\%$ naar $5.7\% \pm 1.1\%$ ($p=0.05$).¹⁶ Na deze trainingsperiode van acht weken werd een crossover uitgevoerd. Dit resulteerde niet in andere uitkomsten in endotheelfunctie.¹⁶ M. Vona et al. liet 57 patiënten, gedurende een maand, twee keer per week 40 minuten duurtraining en twee keer per week krachttraining uitvoeren. Het krachttrainingsprogramma bestond uit vier sets van 10 oefeningen met 10-12 herhalingen. Hierbij werden de onderste en de bovenste extremiteiten met elkaar afgewisseld. Zij behaalde een verbetering in FMD van $4.4\% \pm 1.4\%$ naar $10.8\% \pm 3\%$ ($p<0.01$).¹⁵ T.H. Luk et al. combineerde duurtraining op verschillende apparaten (zie tabel 5) bij 32 patiënten met dumbbell/gewichten training, drie keer per week gedurende acht weken. De FMD waardes verbeterde van $3.69\% \pm 2.24$ naar $5.87\% \pm 2.8\%$ ($P<0.01$).¹⁷ Twee RCT's van goede kwaliteit^{15,17} en een RCT van slechte kwaliteit¹⁶ beschrijven een verbetering in FMD. Dit betekent dat er matig bewijs is gevonden voor het verbeteren van endotheel door een combinatie van duur- en krachttraining.

Krachttraining

M. Vona et al. beschreef als enige een interventiegroep die enkel krachttraining uitvoerde.¹⁵ De 57 patiënten uit de interventiegroep trainde vier keer per week. Per training voerde zij vier sets van 10 krachtoefeningen uit met 10-12 herhalingen. Hierbij werden de bovenste en de onderste extremiteiten afgewisseld. Dit resulteerde na een maand in een verbetering in de FMD van $4.01\% \pm 1.6\%$ naar $10.8\% \pm 2.6\%$ ($P<0.01$).¹⁵ Een RCT van goede kwaliteit¹⁵ beschrijft een verbetering in FMD na krachttraining. Dit betekent dat er matig bewijs is gevonden voor het verbeteren van de endotheelfunctie door krachttraining.

Discussie

De grootste relatieve verbetering in FMD werd behaald met duurtraining, M. Vona et al. behaalde met drie maal training per week een verbetering van maar liefst 466% tegenover het moment waarop de training werd aangevangen (zie tabel 5).¹³ De kleinste relatieve verbetering in FMD werd, naast de niet significante resultaten van N. Gokce et al., beschreven door T.H. Luk et al. na 8 weken trainen met de combinatie van duur- en krachttraining.¹⁷ Zij beschreven een relatieve verbetering van 59% in FMD

waardes. Echter beschrijft M. Vona een relatieve verbetering van 145% ten opzichte van de beginmeting na een maand gecombineerde duur- en krachttraining.¹⁵ Er worden dus variërende resultaten behaald met, op het eerste oog, vergelijkbare interventies.

Het artikel van N. Gokce et al.¹⁴ beschrijft als enige geen significante verbetering in FMD. Daarnaast heeft dit onderzoek de laagste score uit deze literatuurstudie op methodologische kwaliteit (score vier uit elf op de Cochrane Collaboration lijst), zie bijlage 4. De resultaten van dit onderzoek zullen, vanwege de niet significante resultaten, niet verder worden meegenomen in deze literatuurstudie.

Gezien de sterk variërende resultaten tussen de beginmeting en de eindmeting en de relatieve verschillen bij alle soorten trainingen is het moeilijk een sluitend antwoord te geven op de onderzoeksvraag. Met uitzondering van het onderzoek door N. Gokce et al.¹⁴ rapporteren alle studies^{13,15-17} een significante verbetering in FMD. De mate van verbetering in FMD lijkt niet afhankelijk te zijn van de soort training die er gegeven wordt. Hieruit kan worden afgeleid dat lichamelijke activiteit, indien deze bestaat uit ofwel duurtraining, krachttraining of een combinatie van beide, resulteert in een verbetering in FMD indien deze minimaal drie keer per week wordt uitgevoerd. Om echter een valide conclusie te kunnen trekken uit de gevonden resultaten en zodoende de meest effectieve vorm en intensiteit van training aan te kunnen geven, spelen veel externe en interne factoren van dit onderzoek een rol. Deze worden hieronder besproken.

Een gedeelte van de variërende verbeteringen in FMD zouden wellicht verklaard kunnen worden door verschillen in de uitvoering van de FMD meting in de geïnccludeerde onderzoeken. Bij de onderzoeken van M. Vona et al. 2004¹³ en M. Vona et al. 2009¹⁵ werd de cuff opgeblazen tot 260 mm Hg gedurende vijf minuten, bij de overige onderzoeken werd de cuff opgeblazen tot slechts 200 mm Hg^{14,16} en 250 mm Hg gedurende 5 minuten.¹⁷ Ook zijn er nog een aantal andere differentiaties gevonden in de methodes waarop de FMD gemeten wordt, deze zijn te vinden in tabel 4. Ze verschillen onder andere in de tijd of periode van meting, dit kan ervoor zorgen dat de grootste uitslag in FMD bij sommige onderzoeken niet behaald wordt doordat de test te vroeg uitgevoerd wordt en/of stopgezet wordt.

De wisselende resultaten kunnen wellicht ook verklaard worden door de verschillen in de patiëntenpopulaties, zie bijlage 5. Hier staat beschreven dat bij de onderzoeken van M. Vona et al. uit 2004 en 2009 de patiëntenpopulatie bestond uit patiënten die recent een myocardinfarct (MI) hadden doorgemaakt.^{13,15} Bij de rest van de geïnccludeerde onderzoeken bestond de patiëntenpopulatie uit coronair arterieel vaatlijden patiënten.^{14,16-17} Indien de resultaten splitst worde op enkel MI- en coronair arterieel vaatlijden patiëntengroepen, blijkt dat de training effectiever lijkt te zijn bij de patiëntenpopulatie van M. Vona et al. 2004¹³ en 2009¹⁵.

Dit is echter niet het enige geconstateerde verschil in de patiëntenpopulaties van de studies. De populatie van de geïnccludeerde studies bestond voor minimaal 71% tot maximaal 100% uit mannelijke participanten. Daardoor kan er, naar aanleiding van dit onderzoek, geen valide antwoord worden

gegeven op het effect van training op de FMD bij vrouwelijke coronair arterieel vaatlijden patiënten. Hier is in de resultaten van de geïnccludeerde studies namelijk niet in gespecificeerd. Naast de groepen, die voornamelijk bestonden uit mannelijke proefpersonen, was het aantal participanten over het algemeen ook niet gelijk binnen de studies. Het aantal participanten verschilde tussen de vier en 58 participanten in de interventiegroep (zie bijlage 5). Daarbij zijn in het onderzoek door T.H. Luk et al. patiënten met nevenpathologieën niet geëxcludeerd van deelname aan het onderzoek. Er zijn bijvoorbeeld patiënten geïnccludeerd die naast coronair arterieel vaatlijden ook diabetes mellitus type twee, hypercholesterolemie of hypertensie hebben.¹⁷ Bij de rest van de onderzoeken is deze patiëntengroep wel geëxcludeerd. Ook dit kan zorgen voor een vertekend beeld in de resultaten.

Naast de patiëntenpopulatie verschilt ook de trainingsperiode waarover de participanten getraind worden. Deze verschilt van slechts een maand tot maar liefst drie maanden (zie bijlage 5). Hierdoor kan het behaalde resultaat een vertekend beeld geven, dit omdat een langere periode van training vaak leidt tot een groter effect. Dit lijkt bijvoorbeeld ook het geval te zijn bij de studie door M. Vona et al. uit 2004, zij bestudeerde de patiënten gedurende de langste trainingsperiode en behaalde daarmee ook het grootste trainingseffect.¹³

Ook werd het vergelijken van de geïnccludeerde studies bemoeilijkt doordat bij de verschillende onderzoeken niet tot in detail werd aangegeven hoe het trainingsprogramma was opgebouwd. Indien het trainingsprogramma werd opgevoerd in intensiteit werd wel vermeld dat het gebeurde, maar nooit tot in detail hoe dit precies gebeurde en of dit bij alle patiënten gelijk bleef. Ook waren de interventieprogramma's qua intensiteit niet hetzelfde, dit zorgt ervoor dat de resultaten niet volledig eerlijk met elkaar te vergelijken zijn.

Binnen de methodologie van deze literatuurstudie zijn nog enkele punten waarop geattendeerd moet worden. Zo is de literatuurselectie slechts door een persoon uitgevoerd, terwijl dit eigenlijk door twee personen, afzonderlijk van elkaar, uitgevoerd moet worden. Doordat de selectie slechts door een persoon uitgevoerd is, kan het zijn dat er literatuur gemist is die daardoor niet meegenomen is in dit onderzoek. Er is echter geprobeerd de selectie zo zorgvuldig mogelijk te selecteren door alle geëxcludeerde artikelen te documenteren vanaf het screenen op abstract en de in- en exclusiecriteria, zoals gesteld in tabel 1, continue in het achterhoofd te houden.

De zoekactie van deze literatuurstudie is gedaan aan de hand van drie verschillende zoektermen, maar deze is slechts uitgevoerd in een database: PubMed. Hiervoor is gekozen omdat deze gratis toegang geeft tot MEDLINE, een databank met ca. 19 miljoen peer reviewed artikelen uit biomedische tijdschriften.¹⁸ PubMed is daarnaast vrij toegankelijk, makkelijk in gebruik en de zoekacties kunnen eenvoudig verbeterd worden door MeSh terms te gebruiken. Echter, door maar een database te doorzoeken kunnen enkele artikelen over het hoofd zijn gezien die wellicht wel relevant waren geweest voor deze literatuurstudie.

Ook is de beoordeling op methodologische kwaliteit van de gevonden literatuur slechts door een persoon uitgevoerd terwijl in het artikel van Van Tulder et al.¹¹ staat beschreven dat dit door twee personen uitgevoerd zou moeten worden. In het ontwerp van deze literatuurstudie was echter geen tweede persoon betrokken.

Een sterk punt van deze literatuurstudie is dat maar liefst drie van de vier geïnccludeerde RCT's van goede tot zeer goede kwaliteit zijn (score 8-9 op de Cochrane Collaboration lijst¹¹). Dit wil zeggen dat het merendeel van de onderzoeken die meegenomen zijn in deze literatuurstudie van goede methodologische kwaliteit zijn. Daarnaast hebben alle RCT's adequaat gerandomiseerd in hun patiëntenpopulatie.

Aanbevelingen en conclusie

Om een goed en valide antwoord te kunnen geven op de vraag: 'Welke vorm en intensiteit van training is het meest effectief in het verbeteren van de endotheelfunctie bij patiënten met coronair arterieel vaatlijden?' is vervolgonderzoek nodig. Hierbij zal gelet moeten worden op de patiëntenpopulatie, deze moet volledig vergelijkbaar zijn, zowel in aantal participanten als in geslacht en aandoening. De FMD meting moet daarnaast op gestandaardiseerde wijze uitgevoerd worden. Als extra interventie naast de duur- en krachttraining wordt geadviseerd ook intervaltraining mee te nemen in het vervolgonderzoek, dit omdat intervaltraining tijdens de beginperiode van de revalidatie van hartpatiënten vaak wordt gebruikt om de duurtraining op te bouwen.⁷ Het KNGF stelt dat het inspanningsvermogen van de hartpatiënt zelfs sterker lijkt te stijgen na hoog-intensieve intervaltraining dan na matig-intensieve duurtraining.⁷ Daarnaast zorgt intervaltraining voor een wisseling in activiteit en actieve rust, waardoor het hart afwisselend harder en minder hard moet pompen, dit zorgt voor wisseling in druk binnen de aders. Het is bekend dat deze wisseling, beter bekend als 'shear stress' binnen de aders het endotheel verbeterd.¹⁸

Ook zal verder onderzocht moeten worden bij welke intensiteit van training het behaalde resultaat in FMD behouden blijft. Bij twee geïnccludeerde onderzoeken werd na de periode van training namelijk een maand lang niet getraind. Na deze maand werd nogmaals de FMD gemeten. Deze nam bij M. Vona et al. 2004 af van $9.39\% \pm 4.87\%$ naar $4.08\% \pm 3.38\%$ ¹³, een relatieve verandering van::: Bij het onderzoek van M. Vona et al. uit 2009 werd hetzelfde herhaald bij alle interventiegroepen. Ook hier nam de FMD af, bij duurtraining nam de FMD af naar $4.7\% \pm 1.6\%$, bij krachttraining naar $4.8\% \pm 1.8\%$ en bij de combinatie duur- en krachttraining zakte de FMD terug naar $4.7\% \pm 2.5\%$ ¹⁵ (zie bijlage 5).

Als conclusie vanuit deze literatuurstudie kan worden gesteld dat fysieke activiteit op zichzelf al een positief effect heeft op de endotheelfunctie. Om een specifieke training aan te geven kan op basis van het huidige bewijs gesteld worden dat duurtraining met een intensiteit van 75% van de peak exercise HR gedurende 40 minuten het grootste effect heeft behaald in het verbeteren van de endotheelfunctie. De training dient hiervoor drie keer per week uitgevoerd te worden gedurende een periode van minimaal drie

maanden.¹³ Op deze manier werd de grootste relatieve verbetering (466%) in de endotheelfunctie behaald. Voor duurtraining is sterk bewijs gevonden.

Als alternatieve training kan gekozen worden voor krachttraining, deze behaalde een relatieve verbetering van 152% in de endotheelfunctie. Er was echter maar een onderzoek dat enkel krachttraining als interventie heeft onderzocht, daardoor is er slechts matig bewijs voor krachttraining gevonden. De krachttraining dient vier keer per week uitgevoerd te worden een intensiteit van 60% van pretraining maximum voluntary contraction. Er worden hiervoor vier series van 10 oefeningen geadviseerd waarbij de onderste en bovenste extremiteiten afwisselend worden belast.¹⁵

Referenties

1. Centraal Bureau voor de Statistiek. Gezondheid aandoeningen beperkingen; persoonskenmerken. Cijfers per thema, langdurige aandoeningen, gewijzigd op 27 juni 2012. Beschikbaar via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=81173NED&D1=2,5-8,24-30&D2=a&D3=0&D4=l&HD=120924-1333&HDR=G3,G2,T&STB=G1>. Geraadpleegd op 3 september 2012.
2. Vane J.R., Anggard E.E., Botting R.M. Regulatory functions of the vascular endothelium. The New England journal of medicine. 1990 Jul 5;323(1):27-36.
3. Moncada S., Palmer R.M., Higgs E.A. Nitric oxide: physiology, pathophysiology, and pharmacology. Pharmacological reviews. 1991 Jun;43(2):109-42.
4. Laughlin M.H. Endothelium-mediated control of coronary vascular tone after chronic exercise training. Medicine and science in sports and exercise. 1995 Aug;27(8):1135-44.
5. Harrison D.G. Cellular and molecular mechanisms of endothelial cell dysfunction. The Journal of clinical investigation. 1997 Nov 1;100(9):2153-7.
6. Corretti M.C., Anderson T.J., Benjamin E.J., Celermajer D., Charbonneau F., Creager M.A., et al. Guidelines for the ultrasound assessment of endothelial-dependent flow-mediated vasodilation of the brachial artery: a report of the International Brachial Artery Reactivity Task Force. Journal of the American College of Cardiology. 2002 Jan 16;39(2):257-65.
7. Achttien R.J., Staal J.B., Merry A.H.H., Van der Voort S.S.E.M., Klaver R.J., Schoonewille S., et al. KNGF-richtlijn Hartrevalidatie. Supplement bij het Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie 2011; jaargang 121; No. 4: 2-13.
8. Sixt S., Beer S., Bluher M., Korff N., Peschel T., Sonnabend M., et al. Long- but not short-term multifactorial intervention with focus on exercise training improves coronary endothelial dysfunction in diabetes mellitus type 2 and coronary artery disease. European heart journal. 2010 Jan;31(1):112-9.
9. Manson J.E., Greenland P., LaCroix A.Z., Stefanick M.L., Mouton C.P., Oberman A., et al. Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. The New England journal of medicine. 2002 Sep 5;347(10):716-25.
10. Hambrecht R., Wolf A., Gielen S., Linke A., Hofer J., Erbs S., et al. Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. The New England journal of medicine. 2000 Feb 17;342(7):454-60.
11. Van Tulder M., Furlan A., Bombardier C., Bouter L., Editorial Board of the Cochrane Collaboration Back Review Group. Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group. Spine. 2003 Jun 15;28(12):1290-9.
12. Van der Wees J., Lenssen A.F., Feijts Y.A.E.J., Bloo H., Van Moorsel S.R., Ouderland R., et al. Bijlage 1 Conclusies en aanbevelingen van de KNGF-richtlijn Enkelletsel. 2006; jaargang 116, nummer 5. Beschikbaar via: <https://www.kngfrichtlijnen.nl/downloads/Enkelletsel%20Bijlage%201%20Conclusies%20en%20aanbevelingen.pdf>. Geraadpleegd op 1 oktober 2012.

13. Vona M., Rossi A., Capodaglio P., Rizzo S., Servi P., De Marchi M., et al. Impact of physical training and detraining on endothelium-dependent vasodilation in patients with recent acute myocardial infarction. *American Heart Journal*. 2004 Jun;147(6):1039-46.
14. Gokce N., Vita J.A., Bader D.S., Sherman D.L., Hunter L.M., Holbrook M., et al. Effect of exercise on upper and lower extremity endothelial function in patients with coronary artery disease. *American Journal of Cardiology*. 2002 Jul;90(2):124-7.
15. Vona M., Codeluppi G.M., Iannino T., Ferrari E., Bogousslavsky J., von Segesser L.K. Effects of different types of exercise training followed by detraining on endothelium-dependent dilation in patients with recent myocardial infarction. *Circulation*. 2009 Mar;119(12):1601-8.
16. Walsh J.H., Bilsborough W., Maiorana A., Best M., O'Driscoll G.J., Taylor R.R., et al. Exercise training improves conduit vessel function in patients with coronary artery disease. *Journal of Applied Physiology*. 2003 Jul;95(1):20-5.
17. Luk T.H., Dai Y.L., Siu C.W., Yiu K.H., Chan H.T., Lee S.W., et al. Effect of exercise training on vascular endothelial function in patients with stable coronary artery disease: a randomized controlled trial. *European Journal Preventive Cardiology*. 2012 Aug;19(4):830-9.
18. Niebauer J., Cooke J.P. Cardiovascular effects of exercise: role of endothelial shear stress. *Journal of the American College of Cardiology*. 1996 Dec;28(7):1652-60.
19. Medisch team Universiteitsbibliotheek Utrecht. Tutorial PubMed. November 2009. Beschikbaar via: http://www.library.uu.nl/mbu/PubMedtutorial_nov2009/PubMed%20tutorial%20nov%202009.pdf. Geraadpleegd op 14 december 2012.

Bijlage 1: Beoordelingsformulier RCT en CCT

Tabel 6: Beoordelingsformulier RCT en CCT

A	Was the method of randomization adequate?	Yes/No/Don't know
B	Was the treatment allocation concealed?	Yes/No/Don't know
C	Were the groups similar at baseline regarding the most important prognostic indicators?	Yes/No/Don't know
D	Was the patient blinded to the intervention?	Yes/No/Don't know
E	Was the care provider blinded to the intervention?	Yes/No/Don't know
F	Was the outcome assessor blinded to the intervention?	Yes/No/Don't know
G	Were co-interventions avoided or similar?	Yes/No/Don't know
H	Was the compliance acceptable in all groups?	Yes/No/Don't know
I	Was the drop-out rate described and acceptable?	Yes/No/Don't know
J	Was the timing of the outcome assessment in all groups similar?	Yes/No/Don't know
K	Did the analysis include an intention-to-treat analysis?	Yes/No/Don't know

Bron: ¹¹

Bijlage 2: Bewijskracht

Tabel 7: Bewijskracht¹²

A1	Systematische review van tenminste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2 niveau
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiënt-controle onderzoek, cohort onderzoek)
C	Niet vergelijkend onderzoek
D	Mening van deskundigen

Bijlage 3: Zoektermen

Onderstaande zoektermen zijn, apart van elkaar, ingevoerd in PubMed.

1. ((Endothelium[MeSH Terms]) AND heart patient) AND exercise[MeSH Terms]
2. ((Endothelium[MeSH Terms]) AND Ischaemic heart disease[MeSH Terms]) AND Exercise[MeSH Terms]
3. (("Endothelium"[Mesh]) AND "Coronary Artery Disease"[Mesh]) AND "Exercise"[Mesh]

Tabel 8: Methodologische kwaliteit

	M. Vona, et al. 2004	N. Gokce, et al. 2002	J.H. Walsh, et al. 2003	M. Vona, et al. 2009	T.H. Luk, et al. 2011
Adequate randomisatie	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja
Geblindeerd gerandomiseerd	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja
Gelijke patiëntengroepen at baseline	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Geblindeerde patiënten	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Geblindeerde therapeuten	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Geblindeerde assessoren	Ja	Ja	N.B.	Ja	Ja
Co-interventies vermeden of gelijk	Ja	N.B.	Ja	Ja	Ja
Therapietrouw	Ja (88%)	Ja (90%)	Ja	Ja (92%)	Ja (94%)
Drop-out binnen de marges (85%)	Ja	N.B.	N.B.	Ja	Ja
Tijd van eindmeting in alle groepen gelijk	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Intention to treat analyse aanwezig	Nee	Nee	N.B.	Ja	Ja
Totaal	8	4	5	9	9

N.B.: Niet bekend, ingevuld als don't know in de vragenlijst.

Tabel 9: Data-extractie

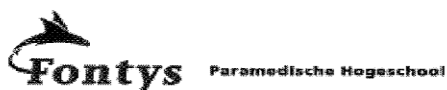
Auteur en jaartal	Participanten (n)	Geslacht/ leeftijd	RCT/ CCT	Interventie	Periode van training	FMD begin- en eindwaarden
M. Vona et al., 2004	AMI-patiënten IG: (28) CG: (24)	IG: 75% (56+/-6) CG: 79% (57+/-8)	RCT	IG: Duurtraining CG: Vermijden van reguliere fysieke activiteit	3 maanden trainen, 1 maand detraining	IG: 1.66% ± 4.11% naar 9.39% ± 4.87%*. Na 1 mnd DT: 4.08% ± 3.38%. CG: 2.04% ± 3.4% naar 4.4% ± 3.9%†. Na 1 mnd DT: 4.6% ± 3.71%.
N. Gokce et al., 2002	CAV-patiënten IG: (40) CG: (18)	IG: 78% (58+/-10) CG: 71% (58+/-11)	CCT	IG: Duurtraining CG: Vermijden van reguliere fysieke activiteit	10 weken	IG: 6.4% ± 3.4% naar 8.3% ± 3.4%. NS CG: 7% ± 3.5% naar 7.3% ± 3.5. NS
J.H. Walsh et al., 2003	CAV patiënten IG: (4) CG: (6)	IG: 100% (55+/-2) CG: 100% (54+/-1)	RCT	IG: Duur- en krachttraining CG: Vermijden van reguliere fysieke activiteit	8 weken (+crossover)	IG: 3% ± 0.8% naar 5.7% ± 1.1%†. CG: 3% ± 0.8%, geen significante verbetering.
M. Vona et al., 2009	Recent MI-patiënten IG1: (58) IG2: (57) IG3: (57) CG: (56)	IG1: 75% (56 +/- 6) IG2: 73% (57 +/- 8) IG3: 75.5% (55 +/- 9) CG: 74% (58 +/- 7)	RCT	IG1: Duurtraining IG2: Krachttraining IG3: Duur- en krachttraining CG: Vermijden van reguliere fysieke activiteit	1 maand trainen, 1 maand detraining	IG1: 4.5% ± 2.6% naar 9.9% ± 2.5%∞. Na 1 mnd DT: 4.7% ± 1.6% IG2: 4.01% ± 1.6% naar 10.1 ± 2.6%∞. Na 1 mnd DT: 4.8% ± 1.8% IG3: 4.4% ± 1.4% naar 10.8% ± 3%∞. Na 1 mnd DT: 4.7% ± 2.5% CG: 4.3% ± 2.3% naar 5.1% ± 2.5% ^a . Na 1 mnd DT: 5.3% ± 2.8%
T.H. Luk et al., 2011	CAV-patiënten IG: (32) CG: (32)	IG: 75% (67.7 +/- 9) CG: 75% (66.6 +/- 7.9)	RCT	IG: Duur- en krachttraining CG: Vermijden van reguliere fysieke activiteit	8 weken	IG: 3.69% ± 2.24% naar 5.87% ± 2.8%∞. CG: 3.74% ± 2.4% naar 4.05% ± 2.31%∞.

(n): Aantal participanten, RCT: Randomised Controlled Trial, CCT: Clinical Controlled Trial, FMD: Flow Mediated Dilatation, AMI: Acut myocard infarct, IG:

Interventie groep, CG: Controle groep, mnd: Maand, DT: Detraining, CAV: Coronair arterieel vaatlijden, NS: niet significant, MI: myocard infarct, IG1:

Interventie groep 1, IG2: Interventie groep 2, IG3: Interventie groep 3, *: P=0.01, †: P=0.05, ∞: P<0.01, ^a: P<0.05.

Voor een gedetailleerde omschrijving van de interventie en de significantiecijfers kan tabel 5 geraadpleegd worden.



Beoordelingsformulier projectplan

Naam student: Van Hout Arlette

Datum: 23-10-2012

Diversen

- | | |
|---|----|
| - Het projectplan is opgesteld volgens het format | ja |
| - Spelling en taalgebruik zijn correct | ja |

Probleemomschrijving en probleemstelling (inleiding)

- | | |
|--|----|
| - De probleemomschrijving is voldoende helder geformuleerd | ja |
| - Uit de probleemomschrijving, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie | ja |
| - Op basis van de probleemstelling wordt een concrete en relevante vraagstelling (of meerdere) geformuleerd met eventueel sub vragen | ja |

Doelstelling

De doelstelling is:

- | | |
|--|----|
| - Voldoende helder en concreet geformuleerd | ja |
| - Relevant voor een gekozen doelgroep binnen de (paramedische) beroepspraktijk | ja |
| - Praktisch uitvoerbaar | ja |
| - Haalbaar binnen de tijd | ja |

Projectproduct

Het projectproduct:

- | | |
|--|----|
| - Sluit aan bij de probleemstelling, vraagstelling en doelstelling | ja |
| - Is bruikbaar voor de gekozen doelgroep | ja |
| - Sluit aan bij de wens van de opdrachtgever | ja |
| - De producteisen zijn nauwkeurig omschreven | ja |

Activiteiten/methode

Er wordt voldoende inzicht gegeven in soorten activiteiten en soorten bronnen voor het uitvoeren van het onderzoek en het tot stand komen van het product	ja
---	----

Tijdpad

- | | |
|---|----|
| - Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een steeds gedetailleerdere invulling | ja |
| - In de tabel zijn belangrijke momenten (typografisch opvallend) vastgelegd, | |

Studiehandleiding FPH versie 2012 - 2013

- (bv. contactmomenten, inlevermomenten e.d.) ja
- In het tijdpad wordt al een globale invulling gegeven van de taakverdeling bij de geplande activiteiten ja

Begrote kosten

Er wordt een helder inzicht gegeven in:

- De te verwachten soorten kosten qua geld en uren ja
- De verdeling van deze kosten (projectleider, student, opleiding) ja

Literatuur

- Gebruikte en geplande literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd ja
- Er wordt verwezen naar relevante en recente literatuur ja
- Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven volgens de Schrijfwijzer (Wouters 2012) ja

Toelichting:

Goed plan

Duidelijk omschrijving doelstellingen.

Alle punten onder B3.1 tot en met B3.8 moeten met 'ja' beantwoord zijn om een GO voor het project te krijgen. De begeleider bespreekt met de student op welke punten wijzigingen nodig zijn.

ALGEMEEN:

GO

NO GO

Naam beoordelaar:

Datum + Handtekening

Studiehandleiding FPH versie 2012 - 2013



2