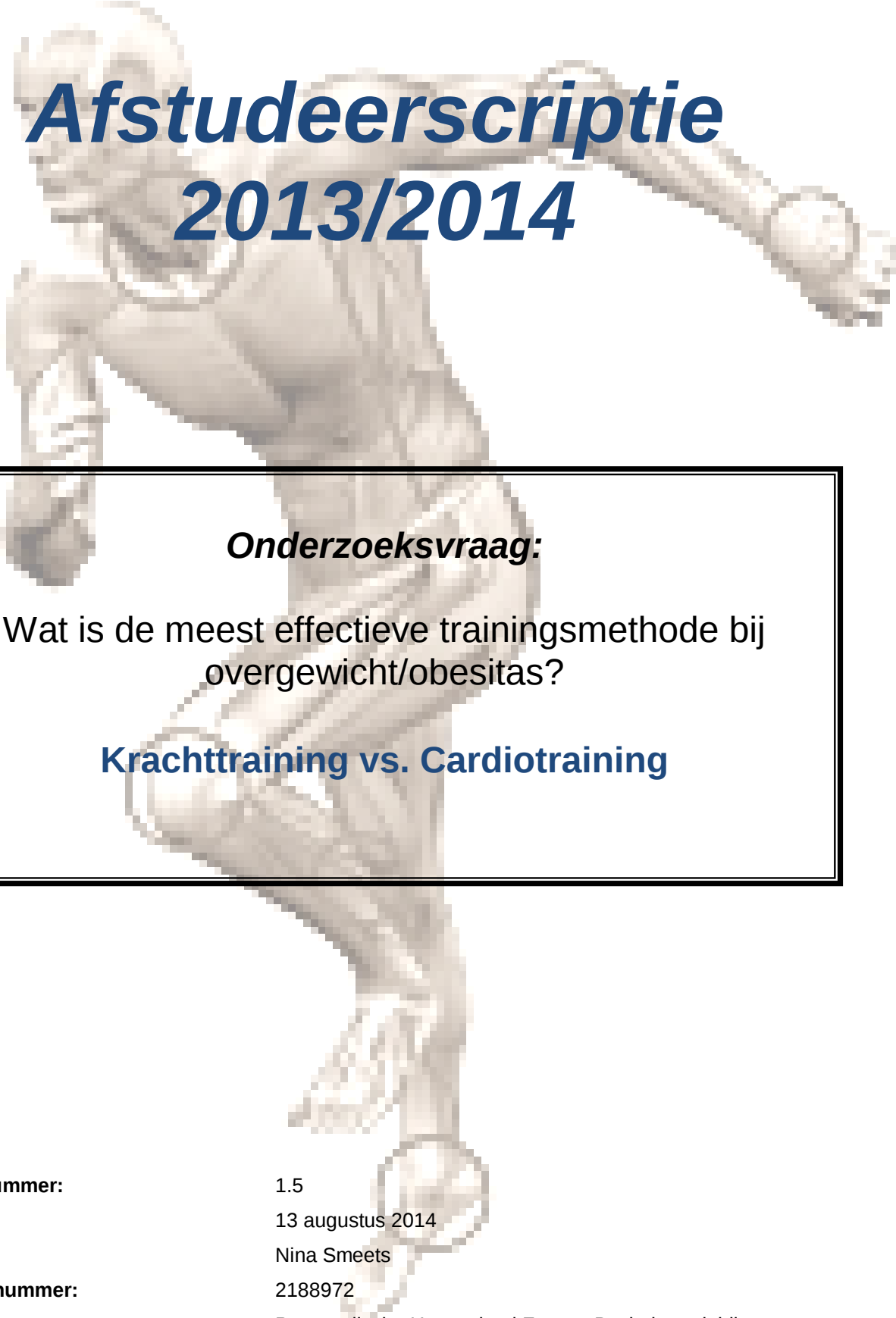




# ***Afstudeerscriptie 2013/2014***

## ***Onderzoeksvraag:***

Wat is de meest effectieve trainingsmethode bij  
overgewicht/obesitas?

## **Krachtraining vs. Cardiotraining**

**Versienummer:**

1.5

**Datum:**

13 augustus 2014

**Naam:**

Nina Smeets

**Studentnummer:**

2188972

**Opleiding:**

Paramedische Hogeschool Fontys: Bachelor opleiding  
Fysiotherapie te Eindhoven

## Personalia

### Gegevens student

Naam: Nina Smeets  
Adres: Begijnhofstraat 20e  
Postcode: 6041 GX Roermond  
Mobiele nummer: +31(0)6 - 13663985  
E-mailadres school: nina.smeets@student.fontys.nl  
E-mailadres privé: nina-smeets1990@hotmail.com

### Gegevens onderwijsinstelling

School: Fontys paramedische hogeschool  
Adres: Ds Th Fliednerstraat 2  
Postcode: 5631 BN Eindhoven  
Telefoonnummer: +31(0)877877011

Docentbegeleider: Steven Onkelinx  
Emailadres: [s.onkelinx@fontys.nl](mailto:s.onkelinx@fontys.nl)  
Lokaal: TF 2.011

## Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeerscriptie die ik heb geschreven in het kader van het afstuderen aan de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven, bachelor opleiding fysiotherapie.

Door middel van dit literatuuronderzoek wil ik u als lezer meer duidelijkheid geven over de effectiviteit van verschillende trainingsmethodes wanneer het gaat om de behandeling van overgewicht en obesitas. Ik heb voor dit onderwerp gekozen omdat er steeds meer overgewicht en obesitas voorkomt onder de bevolking en fysiotherapeuten hier ook steeds meer mee te maken krijgen. Door middel van dit onderzoek hoop ik een bijdrage te kunnen leveren aan de behandeling van overgewicht en obesitas in de praktijk.

Via deze weg zijn er een aantal mensen die ik wil bedanken die bijgedragen hebben aan de totstandkoming van dit afstudeerproject. Allereerst dank aan mijn afstudeerbegeleider namens de opleiding fysiotherapie, Steven Onkelinx, voor zijn begeleiding, sturing en feedback tijdens het gehele proces. Daarnaast mijn groepsgenoten Marjolein Melters en Susan van Leijsen voor het geven van feedback gedurende het afstudeerproces.

Nina Smeets,

Roermond, 30 juli 2014

## Samenvatting

**Inleiding:** Overgewicht en obesitas zijn een groeiend probleem in Nederland. Zo'n 6,5 miljoen mensen van de Nederlandse bevolking heeft overgewicht. Dit brengt vele gezondheidsrisico's met zich mee. Overgewicht en obesitas kunnen mede door training aangepakt worden. Echter is het niet duidelijk welke trainingsmethode het effectiefst is in het positief veranderen van de lichaamssamenstelling. Dit literatuuronderzoek zal hier meer duidelijkheid over geven.

**Methode:** Tijdens het zoeken naar literatuur is gebruikt gemaakt van de elektronische databases: Pubmed, Cochrane database en PEDro. De zoekstrategie richtte zich op studies die betrekking hebben op volwassenen met overgewicht en/of obesitas, die een trainingsinterventie ondergaan. De primaire uitkomstmaat had betrekking op de lichaamssamenstelling. Door middel van de PEDro-schaal werden de geïnccludeerde studies beoordeeld op hun methodologische kwaliteit. Daarnaast is een 'best evidence synthese' uitgevoerd om de bewijskracht van de studies weer te geven.

**Resultaten:** Zes studies met een totaal van 502 participanten werden geïnccludeerd in het onderzoek. De 'best evidence synthese' toonde sterk bewijs voor de effectiviteit van combinatietraining op het positief veranderen van de lichaamssamenstelling. Combinatietraining (kracht en cardio) geeft positieve significante veranderingen voor het lichaamsgewicht, vetmassa, vetvrije massa, vetpercentage en voor de body mass index.

**Conclusie:** Een combinatietraining van zowel kracht- als cardiotraining is het effectiefst in het positief veranderen van de lichaamssamenstelling in de behandeling van overgewicht/obesitas. Cardio met een intensiteit tussen 50-85% van de maximale hartfrequentie, krachttraining in drie sets van twaalf herhalingen. Beide interventies met een frequentie van drie keer per week.

## Abstract

**Introduction:** In the Netherlands, overweight and obesity are growing problems. 6.5 million people of the Dutch population are overweight. It comes with many health risks. Overweight and obesity can partly be tackled by training. However, it is not clear which training method is the most effective in changing the body composition in a positive way. This literature review will provide more clarity.

**Method:** The following databases are used for the literature review: Pubmed, Cochrane database and PEDro. The search strategy focused on studies that relate to adults undergoing a training intervention and who are overweight/obese. The primary outcome measures the body composition. The quality of the included studies are judged based on the PEDro-scale. Moreover, a 'best evidence synthesis' is performed to provide evidential value of the studies.

**Results:** Six studies, with a total of 502 participants enrolled in this study. The 'best evidence synthesis' showed strong evidence for the effectiveness of combination training in changing the body composition positively. Combination training (strength and cardio) provides positive significant changes in body weight, fat mass, lean mass, body fat percentage and body mass index.

**Conclusion:** A combination training, consisting of both strength and cardio, is the most effective training in changing body composition positively as a treatment of overweight and obesity. Cardio training performed with an intensity between 50-85% of maximum heart rate. Strength training is divided into three sets of twelve repetitions. Both interventions need to be performed with a frequency of three times a week.

## Inhoudsopgave

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Personalia .....                                                                       | 2  |
| Gegevens student.....                                                                  | 2  |
| Gegevens onderwijsinstelling .....                                                     | 2  |
| Voorwoord .....                                                                        | 3  |
| Samenvatting .....                                                                     | 4  |
| Abstract .....                                                                         | 5  |
| 1. Inleiding .....                                                                     | 8  |
| 1.1. Operante definities.....                                                          | 10 |
| 2. Methode .....                                                                       | 11 |
| 2.1. Zoekstrategie .....                                                               | 11 |
| 2.2. In- en exclusiecriteria .....                                                     | 12 |
| 2.3. Selectieprocedure & data-extractie .....                                          | 12 |
| 2.3.1. Selectieprocedure .....                                                         | 12 |
| 2.3.2. Beoordeling methodologische kwaliteit en/of klinische relevantie .....          | 12 |
| 2.3.3. Data-extractie .....                                                            | 13 |
| 2.4. Data-analyse.....                                                                 | 13 |
| 3. Methode .....                                                                       | 14 |
| 3.1. Selectieprocedure .....                                                           | 14 |
| 3.2. Beoordeling methodologische kwaliteit.....                                        | 15 |
| 3.3. Levels of evidence .....                                                          | 15 |
| 3.4. Verschillende doseringsvariabelen .....                                           | 15 |
| 3.5. Effectiviteit van de verschillende interventies op de lichaamssamenstelling ..... | 17 |
| 3.6. Vergelijking van het effect van de verschillende interventies .....               | 19 |
| 3.7. Best evidence synthese .....                                                      | 20 |
| 4. Discussie .....                                                                     | 22 |
| 4.1. Interpretatie onderzoeksresultaten.....                                           | 22 |
| 4.2. Beperkingen.....                                                                  | 24 |
| 4.3. Relevantie.....                                                                   | 25 |
| 5. Conclusie.....                                                                      | 26 |
| 6. Aanbevelingen.....                                                                  | 27 |
| 6.1. Aanbevelingen vervolgonderzoek.....                                               | 27 |
| 6.2. Toepasbaarheid fysiotherapeutisch werkveld .....                                  | 27 |
| Literatuurlijst .....                                                                  | 28 |
| Bijlagen.....                                                                          | 31 |

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bijlage 1: Zoekstring .....                                                              | 32 |
| Bijlage 2: Stroomdiagram & selectieprocedure .....                                       | 33 |
| Bijlage 3: Beoordelingsformulier methodologische kwaliteit volgens de PEDro-schaal ..... | 34 |
| Bijlage 4: Tabel doseringsvariabelen .....                                               | 36 |
| Bijlage 5: Data-extractie tabel .....                                                    | 39 |
| Bijlage 6: Best evidence synthese .....                                                  | 45 |

## 1. Inleiding

Sinds 1998 staat obesitas geregistreerd als chronische ziekte.<sup>1</sup> Obesitas wordt omschreven als “een chronische ziekte waarbij een zodanige overmatige vetstapeling in het lichaam bestaat dat dit aanleiding geeft tot gezondheidsrisico's” (Partnerschap Overgewicht Nederland, 2010, p. 19). De oorzaak voor deze overmatige vetstapeling is terug te leiden naar een verstoring in de energiebalans. De hoeveelheid voedselinname is groter dan de hoeveelheid die nodig is voor lichamelijke activiteit.<sup>1</sup>

Overgewicht en obesitas zijn een groeiend probleem in Nederland. Waar in het begin van de jaren tachtig 27% van de volwassen Nederlanders te zwaar was, is dit in 2009/2011 al gestegen naar 41%. Dit komt neer op zo'n 6,5 miljoen mensen met overgewicht in ons land. Van die 41% kampte 10% met ernstig overgewicht.<sup>2</sup> Om te bepalen of iemand overgewicht heeft, zijn er verschillende methoden beschikbaar. De meest gebruikte methode om overgewicht vast te stellen is de Body Mass Index (BMI). Hoe hoger de BMI, hoe hoger de kans op gezondheidsproblemen. Daarnaast kunnen ook de buikomtrek en de huidplooiemeting gebruikt worden om de hoeveelheid opgeslagen vet te meten.<sup>3</sup> Een Body Mass Index waarde tussen de 25 en 30 kg/m<sup>2</sup> wordt aangemerkt als overgewicht bij volwassenen. Een Body Mass Index waarde van 30 kg/m<sup>2</sup> of meer, wordt aangemerkt als obesitas bij volwassenen.<sup>4</sup>

De chronische ziekte obesitas brengt vele gezondheidsrisico's met zich mee. Deze ziekte gaat vaak gepaard met het optreden van comorbiditeit.<sup>5</sup> Met name diabetes mellitus type 2 komt vaak voor bij mensen met obesitas, maar ook cardiovasculaire ziektes, hypertensie, vormen van kanker, aandoeningen aan de gal en aandoeningen aan het bewegingsapparaat zijn veel voorkomende comorbiditeiten van obesitas.<sup>5</sup> Daarnaast zorgt obesitas vaak voor een verminderde kwaliteit van leven, evenals voor psychische en sociale problemen.<sup>6</sup> Ook de levensverwachting van mensen met ernstig overgewicht is lager dan die van mensen met een gezond gewicht. Mensen met obesitas zullen gemiddeld genomen eerder overlijden.<sup>7</sup>

Door alle gezondheidsrisico's die obesitas met zich meebrengt is het noodzaak het 'probleem' obesitas aan te pakken. Mede door middel van onder andere training/beweging kan obesitas aangepakt worden. In dit literatuuronderzoek wordt ingegaan op duurtraining en krachttraining en een combinatie hiervan. Bij duurtraining kan onderscheid gemaakt worden tussen extensieve duurtraining (laag tempo) en intensieve duurtraining (hoog tempo). Bij duurtraining wordt langdurig, zonder onderbrekingen arbeid verricht over relatief grote afstanden. Extensieve duurtraining is vaker gericht op het verbranden van vetten. Dit komt doordat de intensiteit lager is en de omvang groter.<sup>8</sup> Richtlijn voor het trainen van duuruithoudingsvermogen is een intensiteit tussen de 50 en 85% van de VO<sub>2</sub>max

van een patiënt, een duur van 20-30 minuten, en een frequentie van minimaal drie keer per week.<sup>8</sup> Krachttraining wordt gekenmerkt door toename van spierkracht. Dit kan veroorzaakt worden door coördinatieverbetering en/of door hypertrofie. Om de kracht van een patiënt te vergroten wordt er gekozen voor een intensiteit van trainen tussen de 50 en 100% van het 'one repetition maximum' (1RM), van de patiënt.<sup>8</sup> Krachtuithoudingsvermogen heeft een lagere intensiteit dan snelkracht of maximaal kracht. Om krachtuithoudingsvermogen te trainen zijn 3-5 series van 10-15 herhalingen nodig op 50-75% van 1RM van de patiënt met een frequentie van drie keer per week.<sup>8</sup> De intensiteit van inspanning is bepalend als het gaat om wat voor energieleverende reservestof gebruikt wordt, vetten of glucose. Voornamelijk bij lichtere belastingvormen (cardio) treedt vetverbranding op.<sup>9</sup> Er wordt meer glucose verbrand naarmate de belasting intensiever wordt. De hartslag voor een optimale vetverbranding ligt rond de 60-70% van de maximale hartslag.<sup>9</sup> Gewicht verliezen kan naast vetverlies ook door het verlies van vocht en/of spiermassa veroorzaakt worden.<sup>10</sup> Als er gekeken wordt naar iemands gezondheid, dan geven veranderingen in lichaamssamenstelling (vetvrije massa en vetmassa) beter veranderingen weer dan de veranderingen in gewicht. Een grotere vetvrije massa zorgt ook weer voor een hogere ruststofwisseling.<sup>10</sup>

### **Fysiotherapeutische relevantie**

Preventie van obesitas is van groot belang aangezien obesitas gepaard gaat met een afname van kwaliteit van leven, maar ook omdat het het risico op mortaliteit en morbiditeit verhoogd.<sup>11</sup> De laatste jaren is preventie ook een steeds grotere rol gaan spelen binnen de fysiotherapie. Een belangrijk onderdeel binnen de fysiotherapie is voorlichting en advies geven aan patiënten.<sup>12</sup> Adviezen over trainingen en beweeginterventies kunnen bijdragen aan het verkleinen van de risico's op gezondheidsproblemen die obesitas met zich meebrengt. Door middel van dit literatuuronderzoek kan duidelijkheid verschaft worden over welke trainingsmethode het effectiefst is bij overgewicht/obesitas en met deze informatie kan men in het fysiotherapeutisch werkveld aan de slag.

### **Maatschappelijke relevantie**

Naast de individuele gevolgen van obesitas voor de mens als individu, zoals gezondheidsproblemen en verminderde kwaliteit van leven, heeft deze ziekte ook belangrijke gevolgen voor de maatschappij. De kosten voor de gezondheidszorg zijn aanzienlijk hoger en daarnaast resulteert obesitas vaak in arbeidsongeschiktheid. Dit brengt ook kosten met zich mee.<sup>13</sup> Er wordt geschat dat de directe kosten van overgewicht en obesitas in Nederland zo'n half miljard euro per jaar bedragen en de indirecte kosten ongeveer 2 miljard euro.<sup>13</sup> Naar verwachting zal het aantal mensen met overgewicht en obesitas toenemen in de toekomst waardoor ook de kosten voor de maatschappij als gevolg van deze ziekte meer en meer zullen stijgen.

## Doelstelling

Het komt erop neer dat obesitas een steeds groter wordend probleem is in onze samenleving. Dit heeft gevolgen voor de patiënt zelf, maar ook voor de volksgezondheid. Het is van groot belang om dit groeiend probleem aan te pakken en obesitas en de gevolgen die deze ziekte met zich meebrengt onder de Nederlandse bevolking te verminderen. Er kan op veel verschillende manieren getraind worden, maar het is nog niet duidelijk welke trainingsmethode de voorkeur heeft om dit probleem aan te pakken en welke methode het effectiefst is. Door middel van dit literatuuronderzoek wordt duidelijkheid verkregen over wat de meest effectieve trainingsmethode is bij overgewicht en/of obesitas. De uitkomst van dit onderzoek moet iets zeggen over welke trainingsmethode het effectiefst is om de lichaamssamenstelling als onder andere vetpercentage, BMI, vetvrije massa en vet massa te veranderen, die bij overgewicht en/of obesitas komen kijken. Met de uitkomst van dit onderzoek kunnen paramedici in de praktijk gericht aan de slag met het begeleiden en coachen van patiënten met overgewicht en/of obesitas en risicogroepen.

In deze literatuurstudie staat de volgende onderzoeksvraag centraal: Wat is de meest effectieve trainingsmethode bij overgewicht/obesitas? Krachttraining versus cardiotraining. De uitkomstmaat zal betrekking hebben op de lichaamssamenstelling.

### 1.1. Operante definities

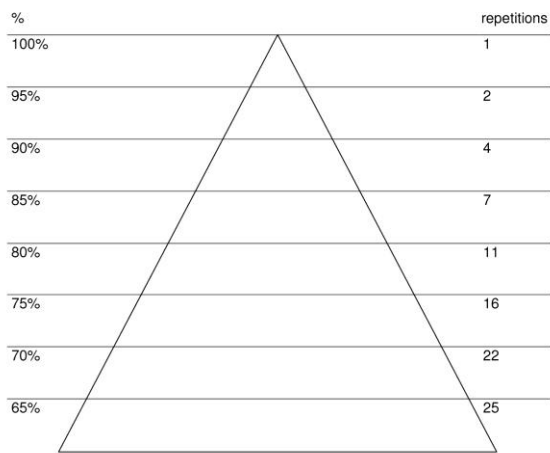
**BMI:** BMI staat voor Body Mass Index. Deze index wordt gebruikt om overgewicht en obesitas te classificeren bij volwassenen. De index is gedefinieerd als het lichaamsgewicht (in kilogram) gedeeld door het kwadraat van de lichaamslengte (in meters).<sup>14</sup>

**Comorbiditeit:** Er is sprake van comorbiditeit wanneer in een bepaalde periode bij één persoon verschillende aandoeningen/stoornissen aanwezig zijn.

**Mortaliteit:** Sterftecijfer.

**Morbiditeit:** Frequentie van voorkomen van een bepaalde ziekte in een totale bevolking, ziektecijfer.

**One Repetition Maximum (1RM):** Het maximale gewicht dat iemand kan tillen met één herhaling die technisch goed is uitgevoerd in een specifieke oefening. Vaak wordt dit geschat door middel van een 1 RM submaximaal test. Hierbij wordt aan de patiënt gevraagd een maximaal aantal herhalingen te maken met een bepaalde weerstand. Vervolgens kan men met deze gegevens de 1RM schatten met behulp van de Holten diagram (figuur 1).



Figuur 1: Holten diagram voor berekening 1RM<sup>15</sup>

## 2. Methode

### 2.1. Zoekstrategie

Tijdens het zoeken naar literatuur werd gebruik gemaakt van de volgende databases: PubMed, Cochrane database en PEDro. Er is literatuur gezocht tot 13 juni 2014.

Allereerst is er gezocht naar het juiste studiedesign (Randomized controlled trial (RCT) of Controlled clinical trial (CCT)). Tijdens het zoeken naar literatuur is gebruik gemaakt van zoektermen die met elkaar gecombineerd zijn geworden door middel van AND en OR. De volgende zoektermen en free tekst woorden zijn gebruikt: 'overweight', 'obesity', 'obese'. Voor de identificatie van studies die betrekking hebben op de gezochte interventie is gezocht met de volgende zoektermen: 'strenght training', 'resistance training', 'muscle training', 'cardio training', 'endurance training', 'aerobic training'. Tevens is er gebruikt gemaakt van MeSH-termen. MeSH-termen vormen een systeem van medische termen in een hiërarchische classificatie waarmee alle artikelen geïndexeerd worden. In PubMed is dan ook altijd gezocht worden naar de mogelijkheid van MeSH-termen bij het zoeken naar literatuur. Voor de volgende zoektermen waren via PubMed MeSH-termen beschikbaar en deze zijn dan ook gebruikt geworden: 'overweight' en 'obesity'. De zoekstrategie is opgesteld in Pubmed en is vervolgens bewerkt geworden om in andere databases literatuur te zoeken (*bijlage 1*).

Daarnaast is gekeken of artikelen uit de zoekstrategie die bruikbaar bevonden zijn nog artikelen opgenomen hebben in hun literatuurlijst die potentieel bruikbaar zouden kunnen zijn voor deze literatuurstudie. Op deze manier wordt voorkomen dat er bruikbare artikelen verloren gaan of gemist worden door een onvolledige zoekstrategie.

## 2.2. In- en exclusiecriteria

Voordat de gevonden literatuur meegenomen werd in het onderzoek, vond eerst een screening plaats aan de hand van inclusie- en exclusiecriteria. De inclusie- en exclusiecriteria die gehanteerd werden in dit literatuuronderzoek staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1: Overzicht van de inclusiecriteria en exclusiecriteria

| Inclusiecriteria                                   | Exclusiecriteria                           |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Literatuur geschreven in Nederlands of Engels      | Literatuur verschenen na 13 juni 2014      |
| RCT's of CTT's                                     | Comorbiditeiten, medische voorgeschiedenis |
| Het artikel moest full-text ingezien kunnen worden |                                            |
| Leeftijd van 18 jaar en ouder                      |                                            |
| BMI van ten minste 25 kg/m <sup>2</sup>            |                                            |

## 2.3. Selectieprocedure & data-extractie

### 2.3.1. Selectieprocedure

Er werd een selectieprocedure toegepast op de gevonden resultaten door middel van drie fasen. Er werd beoordeeld aan de hand van de inclusiecriteria en de exclusiecriteria. In de eerste fase werd er gescreend op titel. Vervolgens werd in de tweede fase gescreend op abstract en in de laatste en derde fase werd het volledige artikel beoordeeld (*bijlage 2*).

### 2.3.2. Beoordeling methodologische kwaliteit en/of klinische relevantie

De geïncludeerde literatuur beoordelen op kwaliteit was de volgende stap. Randomized controlled trials (RCT's) werden beoordeeld door middel van de PEDro-schaal (*bijlage 3*). De PEDro-schaal is specifiek ontwikkeld om RCT's te beoordelen die relevant zijn voor de fysiotherapie. De PEDro-schaal bevat elf items. Hiervan beoordelen tien items de interne validiteit. Item 1 gaat over de externe validiteit en wordt niet in de somscore meegenomen.<sup>16</sup> Dit item wordt positief beoordeeld als een opsomming van de in- en exclusiecriteria en de herkomst van de deelnemende patiënten omschreven is. Een score van 9-10 punten wil zeggen een zeer goede kwaliteit, score van 6-8 punten staat voor een goede kwaliteit, 4-5 punten is een redelijke kwaliteit en 0-3 punten is een slechte kwaliteit volgens de PEDro-schaal.<sup>16</sup> De scores van de kwaliteitsbeoordeling zijn meegenomen in de discussie.

### 2.3.3. Data-extractie

Van de zes geïncludeerde studies zijn de volgende data geëxtraheerd en weergegeven in de dataextractietabel (*bijlage 4*):

- Studie karakteristieken: auteur, aantal participanten, methode, in- en exclusiecriteria, beschrijving van de interventies
- Patiënt karakteristieken: leeftijd en geslacht
- Uitkomstmaat: lichaamssamenstelling: vetvrije massa, vet massa, vetpercentage, lichaamsgewicht, omtrek.

Om de geïncludeerde studies samen te vatten en op een overzichtelijke manier te presenteren werd deze data-extractie toegepast.

### 2.4. Data-analyse

De gebruikte literatuur is ingedeeld naar mate van bewijskracht. Dit is gedaan door middel van het overzicht in tabel 2.

*Tabel 2: Overzicht van de niveaus van bewijskracht<sup>17</sup>*

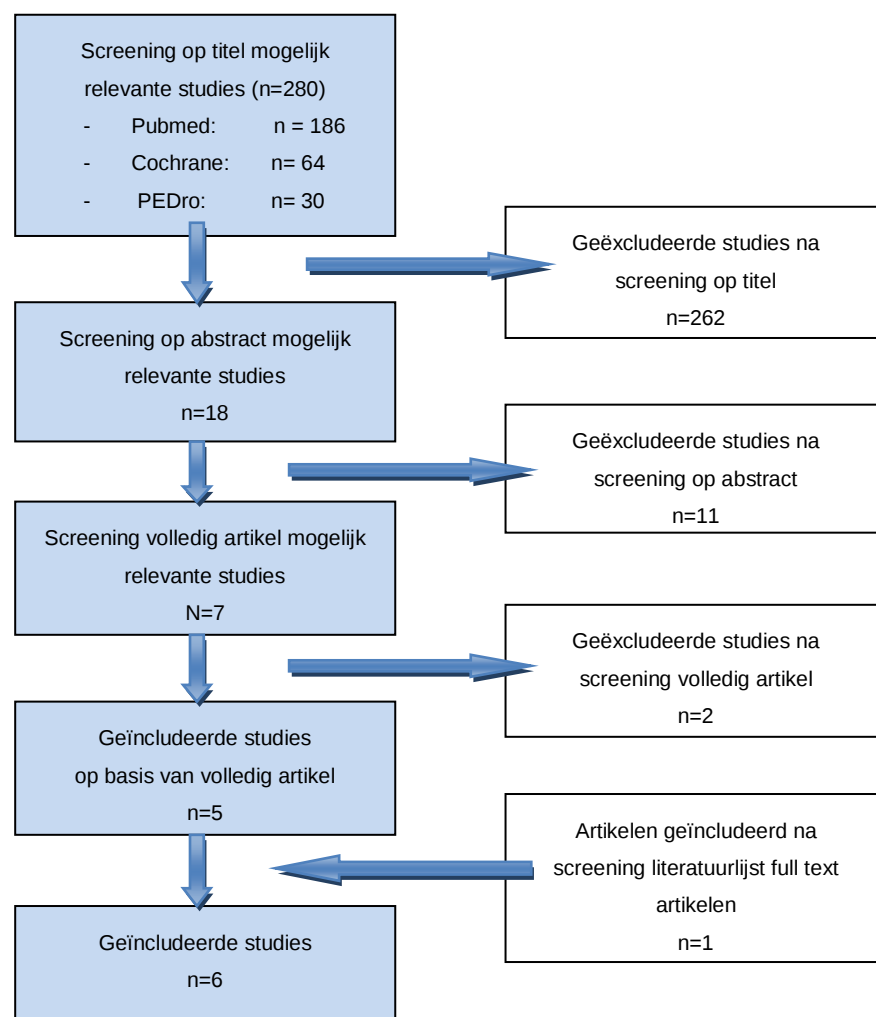
|           |                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A1</b> | Systematische “review” van ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken op A2 niveau                                 |
| <b>A2</b> | Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit en voldoende omvang                                       |
| <b>B</b>  | Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt patiënt-controle onderzoek en cohortonderzoek) |
| <b>C</b>  | Niet vergelijkend onderzoek                                                                                                              |
| <b>D</b>  | Mening van deskundigen                                                                                                                   |

Een best evidence synthese zoals voorgesteld door Van Tulder et al.<sup>18</sup> (*bijlage 5*) is uitgevoerd. Hierbij wordt op basis van het aantal geïncludeerde RCT's en hun methodologische kwaliteit, de literatuur beoordeeld.

### 3. Methode

#### 3.1. Selectieprocedure

De beschreven zoekstrategie heeft geresulteerd in 280 artikelen. De resultaten van de selectieprocedure na screening op titel, abstract, full tekst en de literatuurlijst van full tekst artikelen zijn in het stroomdiagram in *figuur 2* weergegeven. Allereerst werd gescreend op titel. Hierna bleven er achttien potentieel relevante studies over. Vervolgens werd gescreend op abstract. Van de achttien overgebleven studies werden er elf geëxcludeerd waarna er nog zeven potentieel relevante studies overbleven. De full tekst versie van de overgebleven studies werden nauwkeurig bestudeerd. Dit resulteerde in vijf relevante studies. Daarnaast werd er in deze vijf studies, via screening van de literatuurlijst nog één potentieel relevante studie gevonden. Deze studie werd ook geïnccludeerd na screening op full tekst. Uiteindelijk resulteerde de zoekstrategie in zes geïnccludeerde studies.



*Figuur 2: Stroomdiagram & selectieprocedure*

Van elke geïncludeerde studie is de methodologische kwaliteit beoordeeld aan de hand van de PEDro-schaal (*bijlage 3*) en is de data geëxtraheerd en weergegeven in de data-extractietabel (*bijlage 5*).

### 3.2. Beoordeling methodologische kwaliteit

De overgebleven studies zijn beoordeeld op methodologische kwaliteit (*tabel 3*) aan de hand van de PEDro-schaal.<sup>13</sup>

Tabel 3: Methodologische kwaliteitsbeoordeling volgens de PEDro-schaal<sup>13</sup>

| Auteur                         | 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11 | Totaal |
|--------------------------------|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|--------|
| Willis et al. <sup>18</sup>    | Ja | Ja | Nee | Ja | Nee | Nee | Nee | Nee | Nee | Ja | Ja | 4/10   |
| Ho et al. <sup>19</sup>        | Ja | Ja | Nee | Ja | Nee | Nee | Nee | Nee | Nee | Ja | Ja | 4/10   |
| Ahmadizad et al. <sup>20</sup> | Ja | Ja | Nee | Ja | Nee | Nee | Nee | Nee | Nee | Ja | Ja | 4/10   |
| Slentz et al. <sup>21</sup>    | Ja | Ja | Nee | Ja | Nee | Nee | Ja  | Nee | Nee | Ja | Ja | 5/10   |
| Sanal et al. <sup>22</sup>     | Ja | Ja | Nee | Ja | Nee | Nee | Nee | Nee | Nee | Ja | Ja | 4/10   |
| Bateman et al. <sup>23</sup>   | Ja | Ja | Nee | Ja | Nee | Nee | Nee | Nee | Nee | Ja | Ja | 4/10   |

Zie *bijlage 3* voor het volledige beoordelingsformulier.  
 Een studie is van zeer goede methodologische kwaliteit wanneer de totaalscore 9 of hoger is.  
 Een studie is van goede methodologische kwaliteit wanneer de totaalscore 6 - 8 is.  
 Een studie is van redelijke methodologische kwaliteit wanneer de totaalscore 4-5 is.  
 Een studie is van een slechte methodologische kwaliteit wanneer de totaalscore 3 of lager is.

### 3.3. Levels of evidence

Alle studies<sup>19,20,21,22,23,24</sup> zijn van B niveau<sup>18</sup>. Ze zijn allen van redelijke methodologische kwaliteit en het is vergelijkend onderzoek. De studies zijn niet dubbelblind vandaar dat ze niet onder A2 niveau thuishoren.

### 3.4. Verschillende doseringsvariabelen

Vier studies<sup>19,21,22,24</sup> bestonden uit drie verschillende interventies, één studie<sup>20</sup> bestond uit vier verschillende interventies en de andere studie<sup>23</sup> bestond uit twee verschillende interventies. Er is meer informatie terug te vinden over de studies en interventies in de data-extractietabel (*bijlage 5*).

In de zes geïncludeerde studies<sup>19,20,21,22,23,24</sup> werden verschillende doseringen van de interventies toegepast. Er werd een variatie gevonden in duur, frequentie en intensiteit van trainen. Per studie zijn

de doseringsvariabelen (interventie, duur, frequentie en intensiteit) besproken. Deze zijn terug te vinden in *bijlage 4*.

Drie studies<sup>20,21,23</sup> hadden een relatief korte trainingsduur van twaalf weken ten opzichte van de andere studies. Twee studies<sup>19,24</sup> hanteerden een programma dat acht maanden gevolgd werd door de deelnemers. Er was één studie<sup>22</sup> waarbij het programma vier maanden duurde.

Vijf studies<sup>19,20,21,22,24</sup> hebben een krachttraining groep in hun programma. Drie studies<sup>19,22,24</sup> hanteren dezelfde condities bij krachttraining. In deze studies worden drie sets van acht tot twaalf herhalingen uitgevoerd gedurende drie dagen per week. Een studie<sup>20</sup> hanteert meer sets en heeft een hogere frequentie.. Ook de hoeveelheid sets verschilt ten opzichte van de andere studies<sup>19,22,23,24</sup>. *Ho et al.*<sup>20</sup> voert vier sets uit, evenals *Ahmadizad et al.*<sup>21</sup>. In alle studies<sup>19,20,21,22,23,24</sup> worden maximaal twaalf herhalingen uitgevoerd. Van de zes studies<sup>19,20,21,22,23,24</sup> beschrijven twee studies<sup>20,23</sup> welke spier(groepen) getraind worden. In de andere studies<sup>19,21,22,24</sup> geven ze aan dat de krachtoefeningen gericht zijn op de grote spiergroepen.

In alle zes de studies<sup>19,20,21,22,23,24</sup> bestaat een interventie uit cardiotraining. Drie studies<sup>19,22,24</sup> hanteren geen vaste frequentie van de training. Per week moet er calorisch equivalent voldaan worden aan 19,2 kilometer. *Ho et al.*<sup>20</sup> traint in de cardiogroep 30 minuten per keer, met een frequentie van drie keer per week in de eerste twee weken. De andere tien weken wordt er vijf keer per week 30 minuten getraind. *Ahmadizad et al.*<sup>21</sup> trainen eveneens 20-30 minuten per keer, met een frequentie van drie keer per week, maar dan wel met een hogere intensiteit van 75-85% van de maximale hartslag. *Sanal et al.*<sup>23</sup> traint met de breedste range qua intensiteit, op 50-85% van de maximale hartslag. De frequentie bedraagt gedurende de eerste maand drie keer 15 minuten per keer, in de tweede maand vier keer 20-30 minuten per keer en in de derde maand vijf keer 30-45 minuten per keer. Net als *Ho et al.*<sup>20</sup> wordt er in deze studie een progressieve opbouw gecreëerd.

Voor de studies<sup>19,20,22,23,24</sup> die een combinatiegroep als interventie bevatten, voerden vier studies<sup>19,22,23,24</sup> in de combinatiegroep zowel het gehele cardioprogramma als ook het krachtprogramma onaangepast uit. Er is echter één studie<sup>20</sup> die het programma in de combinatie interventie aanpast naar vijftien minuten kracht en vijftien minuten cardio en de sets van de krachtoefening worden teruggebracht van vier sets naar twee sets.

### 3.5. Effectiviteit van de verschillende interventies op de lichaamssamenstelling.

De onderzoekers van de zes studies<sup>19,20,21,22,23,24</sup> onderzochten het effect van de verschillende interventies op meerdere parameters met betrekking tot de lichaamssamenstelling. De resultaten van de interventies afzonderlijk worden hieronder per studie besproken (tabel 4). Alleen de significante veranderingen zijn weergegeven.

Tabel 4: Resultaten metingen verschil voor/na interventies.

| Auteur                                 | Participanten | Interventie 1 = I1 | Interventie 2 = I2                    | Interventie 3 = I3                    | Interventie 4 = I4 | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|---------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Willis et al.</b> <sup>19</sup>     | N=119         | Kracht-training    | Cardio-training                       | Combinatie-training (kracht + cardio) | x                  | <u>Lichaamsgewicht</u> : < I2 (p=0,001), < I3 (p=0,004) en > I1 (p=0,022)<br><u>Vetmassa</u> : < I2 (p=0,001), < I3 (p<0,0001).<br><u>Buikomtrek</u> : < I2 (p=0,039), < I3 (p=0,001).<br><u>Vetvrijemassa</u> : > I1 (p<0,0001), > I3 (p=0,001).<br><u>Vetpercentage</u> : < I3 (p<0,0001), < I1 (p=0,015), < I2 (p=0,003). |
| <b>Ho et al.</b> <sup>20</sup>         | N=64          | Kracht-training    | Cardio-training                       | Combinatie-training (kracht + cardio) | Controle-groep     | <u>Lichaamsgewicht</u> : < I3 (p<0,05).<br><u>BMI</u> : < I3 (p<0,05).<br><u>Vetpercentage</u> : < I3 (p<0,05).<br><u>Vetmassa</u> : < I3 (p<0,05).                                                                                                                                                                          |
| <b>Ahmad izad et al.</b> <sup>21</sup> | N=24          | Kracht-training    | Cardio-training                       | Controle-groep                        | x                  | <u>Lichaamsgewicht</u> : geen significante veranderingen in I1 en I2.<br><u>BMI</u> : geen significante veranderingen.<br><u>Vetpercentage</u> : < I1 en I2 (p<0,05).                                                                                                                                                        |
| <b>Slentz et al.</b> <sup>22</sup>     | N=144         | Kracht-training    | Cardio-training                       | Combinatie-training (kracht + cardio) | x                  | <u>Vetvrije massa</u> : > I1 en > I3 (beide p<0,001).<br><u>Lichaamsgewicht</u> : > I1 (p=0,042) , < I2 (p=0,001), < I3 (p<0,0001).                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sanal et al.</b> <sup>23</sup>      | N=65          | Cardio-training    | Combinatie-training (kracht + cardio) | x                                     | x                  | <u>Lichaamsgewicht</u> : < I1 en < I2 (beide p<0,05).<br><u>BMI</u> : < I1 en < I2 (beide p<0,05).<br><u>Omvang</u> : < I1 en < I2 (beide p<0,05).<br><u>Vet massa</u> : < I1 en < I2 (beide p<0,05).<br><u>Vet percentage</u> : < I1 en < I2 (beide p<0,05).<br><u>Vet vrije massa</u> : > I2 (p<0,05).                     |
| <b>Batem an et al.</b> <sup>24</sup>   | N=86          | Kracht-training    | Cardio-training                       | Combinatie-training (kracht + cario)  | x                  | <u>Lichaamsgewicht</u> : < I2 (p=0,003) < I3 (p=0,014)<br><u>buikomvang</u> : < I3 (p=0,003)                                                                                                                                                                                                                                 |

**Legenda:**

- < I1: significant gedaald in interventie 1
- > I1: significant toegenomen in interventie 1
- < I2: significant gedaald in interventie 2
- > I2: significant toegenomen in interventie 2
- < I3: significant gedaald in interventie 3
- > I3: significant toegenomen in interventie 3
- BMI= body mass index

Uitkomstmaat van het onderzoek van *Willes et al.*<sup>19</sup> bevatte de totale lichaamsmassa, de vetmassa, de buikomtrek en de vetvrije massa. In de cardiogroep en de combinatiegroep zijn het lichaamsgewicht en de vetmassa significant gereduceerd. Daartegenover gesteld nam de vetvrije massa in de groep krachttraining en de combinatiegroep significant toe. Het vetpercentage is in alle interventies significant gedaald.

In het onderzoek van *Ho et al.*<sup>20</sup> waren significante verbeteringen te zien in de combinatiegroep op het gebied van lichaamsgewicht ten opzichte van de andere groepen, evenals in de totale hoeveelheid lichaamsvet en de BMI.

Zowel cardiotraining als krachttraining zorgde in het onderzoek van *Ahmadizad et al.*<sup>21</sup> niet voor significante veranderingen in het lichaamsgewicht en de BMI. Wel veroorzaakten ze beide een significante afname van het vetpercentage.

Het onderzoek van *Slentz et al.*<sup>22</sup> is het grootste onderzoek met 144 deelnemers van de geïnccludeerde studies. Krachttraining resulteerde in dit onderzoek evenals combinatiegroep in een significante toename van de vetvrije massa. Daarnaast zorgde krachttraining voor een toename van het lichaamsgewicht en cardiotraining voor een daling van lichaamsgewicht.

In de studie van *Sanal et al.*<sup>23</sup> werd als enige studie in dit onderzoek maar twee interventies met elkaar vergeleken. In zowel de cardiotraining als in de combinatiegroep waren significante dalingen te zien voor lichaamsgewicht, BMI, vetmassa en vetpercentage.

In de cardiogroep van het onderzoek van *Bateman et al.*<sup>24</sup> is het lichaamsgewicht significant afgenomen. In dit onderzoek heeft krachttraining vrijwel geen invloed gehad op de onderzochte parameters van de lichaamssamenstelling.

Van de totale zes studies, bleek uit drie studies<sup>19,20,24</sup> dat het lichaamsgewicht door middel van een combinatietraining afneemt. Twee studies<sup>19,24</sup> toonden aan dat ook door middel van cardiotraining een significante verandering te zien was in deze parameter. In het onderzoek van *Hamizidad et al.*<sup>21</sup> zorgden zowel krachttraining als cardiotraining niet voor een significante verandering in lichaamsgewicht. Krachttraining resulteerde zelfs in toename van lichaamsgewicht in het onderzoek van *Slentz et al.*<sup>22</sup>. Wanneer we kijken naar welke training het meeste effect heeft op de hoeveelheid vet, de vetvrije massa en het vetpercentage, komen we uit bij vijf studies<sup>19,20,21,22,23</sup>. Combinatietraining en krachttraining zorgen in vier studies<sup>19,20,22,23</sup> voor een toename van de vetvrije massa en een afname van het vetpercentage. In een andere studie<sup>21</sup> was er een afname van het vetpercentage te zien in zowel de krachtgroep als de cardiogroep.

### 3.6. Vergelijking van het effect van de verschillende interventies.

Van de zes studies<sup>19,20,21,22,23,24</sup> die geïnccludeerd zijn in dit literatuuronderzoek zijn er drie studies<sup>19,20,24</sup> die het effect van de interventies ten opzichte van elkaar weergeven.

Het onderzoek van *Willes et al.*<sup>19</sup> toont aan dat lichaamsgewicht in zowel cardiotraining als combinatietraining significant gedaald is ( $p < 0,05$ ) ten opzichte van krachttraining. Cardiotraining vertoonde een grotere significante daling dan combinatietraining. In de combinatiegroep is het vetpercentage significant gedaald ( $p < 0,05$ ) ten opzichte van zowel de krachtgroep als ook de cardiogroep. De buikomvang toonde een significante daling ( $p < 0,05$ ) van de combinatiegroep in vergelijking met de krachtgroep. In de cardiogroep is de buikomvang ook gedaald ten opzichte van de krachtgroep, maar deze daling is niet significant. ( $p < 0,10$ ). De vetvrijemassa is significant toegenomen in de krachtgroep en in de combinatiegroep in vergelijking met de cardiogroep ( $p < 0,05$ ). De grootste toename was hier te zien in de krachtgroep.

*Ho et al.*<sup>20</sup> vergelijkt het effect van de interventies op onder andere lichaamsgewicht, vetmassa, BMI en het vetpercentage. In de combinatiegroep is het lichaamsgewicht significant lager in vergelijking tot de controlegroep in week 12 ( $p = 0,044$ ) en in vergelijking met de krachtgroep in week 12 ( $p = 0,044$ ). Daarnaast is ook de verandering in BMI in de combinatiegroep groter in vergelijking met de controlegroep ( $p = 0,040$ ) en de krachtgroep ( $p = 0,042$ ) in week 12. Ook de hoeveelheid vetmassa toont in de combinatiegroep een significante daling in vergelijking met de controlegroep ( $p = 0,003$ ) en de krachtgroep ( $p = 0,041$ ) in week 12. Dit zorgt ook voor de verandering in vetpercentage in de combinatiegroep ten opzichte van de controlegroep ( $p = 0,008$ ).

In het onderzoek van *Bateman et al.*<sup>24</sup> is de enige parameter die vergeleken wordt en die bruikbaar is voor dit literatuuronderzoek de buikomvang. In de combinatiegroep is de buikomvang significant

gedaald ( $p < 0,05$ ) in vergelijking met krachttraining. In de krachtgroep is de buikomvang toegenomen in vergelijking met de cardiogroep, maar deze verandering is niet significant ( $p < 0,10$ ).

### 3.7. Best evidence synthese

Omdat de geïnccludeerde studies behoorlijk van elkaar verschillen wat betreft de uitkomstmaat is het lastig om deze met elkaar te vergelijken. Er is gekozen om de uitkomstmaten die het meest voorkomen in de studies met elkaar te vergelijken en hier een best evidence synthese (*bijlage 5*) op uit te voeren om de mate van bewijskracht van de geïnccludeerde studies te bepalen.

De effectiviteit van een trainingsinterventie in het verlagen van het lichaamsgewicht werd in vijf studies<sup>19,20,21,22,24</sup> onderzocht. Al deze studies zijn van redelijke methodologische kwaliteit. In vier van deze studies<sup>19,20,22,24</sup> bestond één van de interventie uit combinatietraining. De andere studie<sup>21</sup> maakte geen gebruik van een combinatiegroep, maar vergeleek alleen cardiotraining met krachttraining en een controlegroep. Uit de resultaten van deze vier studies<sup>19,20,22,24</sup> met combinatiegroep bleek dat de combinatie interventie in alle studies effectief was in het verlagen van het lichaamsgewicht. In drie<sup>19,20,24</sup> van deze vier studies<sup>19,20,22,24</sup> bleek naast de combinatie interventie ook de cardio interventie effectief in het verlagen van het lichaamsgewicht. Dit betekent dat er *sterk bewijs* is gevonden voor de effectiviteit van zowel cardiotraining als combinatietraining op het verlagen van het lichaamsgewicht bij mensen met overgewicht en/of obesitas.

Welke trainingsinterventie het meeste resultaat heeft op het verlagen van de hoeveelheid vetmassa is onderzocht in drie studies<sup>19,20,23</sup> met een redelijke methodologische kwaliteit. Uit de resultaten van deze drie studies<sup>19,20,23</sup> bleek dat de combinatietraining het effectiefst is in het significant verlagen van de vetmassa ten opzichte van de andere gebruikte interventies. Dit wil zeggen dat er *sterk bewijs* is gevonden voor het verlagen van de hoeveelheid vetmassa door middel van een combinatie training.

Drie studies<sup>19,22,23</sup> onderzochten het effect van de interventies op het verhogen van de vetvrije massa. Alle drie de studies<sup>19,22,23</sup> bevatte een combinatiegroep. In deze groep was ook in allen een significante toename te zien van de vetvrije massa. Er is dus *sterk bewijs* dat combinatietraining effectief is in het verhogen van de vetvrije massa. Twee studies<sup>19,22</sup> onderzochten ook het effect van krachttraining op de vetvrije massa. Er is *sterk bewijs* dat krachttraining effectief is in een toename van vetvrije massa.

De veranderingen in het vetpercentage werd in drie studies<sup>19,21,23</sup> onderzocht. In alle drie de studies<sup>19,21,23</sup> resulteerde cardio training in een significante verlaging van het vetpercentage. Daarnaast resulteerde ook krachttraining in twee studies<sup>19,21</sup> en combinatietraining in twee studies<sup>19,23</sup> tot het significant verlagen van het vetpercentage. Dit betekent dat er *sterk bewijs* gevonden is dat zowel kracht-, als cardio-, als combinatietraining effectief is in het significant verlagen van het vetpercentage. Combinatietraining was het meest effectiefst ten opzichte van krachttraining en cardiotraining in het verlagen van het vetpercentage.

Van de zes geïnccludeerde studies onderzochten drie studies<sup>20,21,23</sup> het effect van de verschillende trainingsinterventies op de BMI. Deze drie studies met een redelijke methodologische kwaliteit bevatte verschillende interventie groepen. Twee studies<sup>20,23</sup> bevatten een combinatiegroep, één studie<sup>21</sup> heeft geen combinatiegroep maar alleen een krachtgroep, cardiogroep en controlegroep. In de studies<sup>20,23</sup> met combinatiegroep bleek deze groep effectief in het significant verlagen van de BMI. Daarnaast bleek in één studie<sup>23</sup> ook de cardiogroep effectief in het significant verlagen van de BMI. Er is *sterk bewijs* gevonden voor de effectiviteit van de combinatiegroep op het verlagen van de BMI en er is *gering bewijs* voor de effectiviteit van de cardiogroep op het verlagen van de BMI.

## 4. Discussie

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksresultaten van deze literatuurstudie geïnterpreteerd. Daarnaast komen zowel de beperkingen van dit literatuuronderzoek als de beperkingen van de geïncorporeerde literatuur aan bod. Ook wordt de relevantie van dit literatuuronderzoek weergegeven. Ten slotte zal de centrale vraag beantwoordt worden in de conclusie.

In deze literatuurstudie is gezocht naar een antwoord op de centrale vraag: 'Wat is de meest effectieve trainingsmethode bij overgewicht/obesitas, cardio- versus krachttraining?'. Hier werd gezocht naar de trainingsmethode die het meeste effect had op de lichaamssamenstelling.

### 4.1. Interpretatie onderzoeksresultaten

Uit de best evidence synthese die uitgevoerd is komt naar voren dat er *sterk bewijs* is gevonden voor de effectiviteit van zowel cardiotraining als combinatietraining op het verlagen van het lichaamsgewicht bij mensen met overgewicht en/of obesitas. Ook is er *sterk bewijs* gevonden voor het reduceren van de hoeveelheid vetmassa door middel van een combinatie van cardio- en krachttraining. Voor het verhogen van de vetvrije massa door combinatietraining, en door krachttraining is *sterk bewijs* gevonden. Voor het verlagen van de BMI is *sterk bewijs* gevonden voor de effectiviteit van de combinatiegroep en er is *gering bewijs* voor de effectiviteit van de cardiogroep op het verlagen van de BMI. Voor alle interventies is er *sterk bewijs* dat deze effectief zijn in het significant verlagen van het vetpercentage.

Een vergelijking van de verschillende interventies per studie ten opzichte van elkaar is moeilijk te maken, omdat dit uitsluitend besproken is in drie studies<sup>19,20,24</sup>, waarvan er maar in twee studies<sup>19,20</sup> vergelijkbare parameters gehanteerd zijn. In eventueel vervolgonderzoek zou het een meerwaarde zijn om dit onderdeel te onderzoeken.

Hoewel met name het gevonden effect van combinatietraining op het significant veranderen van de lichaamssamenstelling bij overgewicht en obesitas duidelijk naar voren komt op basis van deze studies, dient er wel aangemerkt te worden dat wanneer de kwaliteitscriteria die gehanteerd worden strenger zouden zijn, de uitkomst mogelijk niet meer statistisch significant zou zijn. Deze strengere kwaliteitseisen zouden betekenen dat elke studie een 'allocation concealment', intention to treat analyse' en een 'blinded outcome assessment' moet bevatten. Dit zou ervoor zorgen dat de methodologische kwaliteit van de studies ook hoger zou zijn.

De resultaten van de geïnccludeerde studies in dit literatuuronderzoek zijn moeilijk met elkaar te vergelijken omdat ze niet allemaal dezelfde uitkomstmaten hanteren. Zo zijn er studies die alleen iets zeggen over het lichaamsgewicht en de BMI terwijl andere meer uitkomstmaten met betrekking tot de lichaamssamenstelling onderzoeken. Tevens is er grote variëteit in de duur van de verschillende onderzoeken (twaalf weken tot acht maanden) en in het aantal participanten (variërend van n=24 tot n=144). Ook is de verdeling van mannen en vrouwen in de onderzoeken niet gelijk. Er zijn vier studies<sup>19,22,23,24</sup> waarbij de verdeling van mannen en vrouwen ongeveer gelijk is (50-50). Verder zijn de trainingsintensiteiten tussen de verschillende studies niet helemaal gelijkwaardig, en is niet bij iedere studie omschreven op welke manier de interventie is uitgevoerd. Om een goed vergelijk te kunnen maken zouden de krachtoefeningen met oefening beschreven dienen te worden, evenals er bij de cardio interventie beschreven dient te worden welke aerobe bewegingsvorm gebruikt is. Ook bevat niet iedere studie een controlegroep. Deze is maar in twee studies<sup>20,21</sup> aanwezig. Ook bevat niet iedere studie dezelfde interventiegroepen. Er is wel overeenkomst gevonden in de trainingsvariabelen van de interventies van de deelnemende studies in dit literatuuronderzoek. Wat betreft krachttraining liggen de trainingsvariabelen dicht bij elkaar. Iedere studie die een interventie krachttraining heeft<sup>19,20,21,22,24</sup> hanteert twaalf herhalingen, variërend met drie en vier sets. Om een goed vergelijk te kunnen maken zou het hanteren van het 'one repetition maximum' in iedere studie een uitkomst bieden. Dit is echter maar in twee studies<sup>20,21</sup> gebruikt. De trainingsfrequentie is vrijwel gelijk bij elke studie, en bedraagt drie keer per week voor vier studies<sup>19,21,22,24</sup> en vijf keer per week voor de andere studie<sup>20</sup>. De intensiteit van de cardio interventies bevindt zich tussen een range van 50-85% van de maximale hartfrequentie. De vetverbrandingszone (hartfrequentie 60-70% van de maximale hartfrequentie) die veelal gehanteerd wordt voor mensen die gewicht willen verliezen<sup>9</sup>, valt binnen deze range. Echter is niet bij alle studies een omvang in minuten van de cardiotraining weergegeven. Dit is wel van belang om een goed vergelijk te kunnen maken.

Als er gekeken wordt naar het lichaamsgewicht en de invloed van de verschillende interventies hierop, is er in twee studies<sup>19,22</sup> een stijging van het lichaamsgewicht te zien door krachttraining, waar juist bij combinatietraining en cardiotraining een daling van het lichaamsgewicht te zien is. Hoewel het lichaamsgewicht stijgt door krachttraining bij deze studies, is er wel een verhoging van de vetvrije massa te zien dankzij krachttraining maar ook combinatietraining. Hieruit komt het discussiepunt voort wat belangrijker is om naar te kijken in de behandeling van overgewicht/obesitas door middel van training, het lichaamsgewicht of de vetvrije massa. Door naar de vetvrije massa te kijken, wordt er meer naar lichaamssamenstelling gekeken. Iemand met een bepaald lichaamsgewicht kan een hele andere lichaamssamenstelling hebben dan een ander met een gelijk gewicht. Daarom is lichaamsgewicht alleen niet genoeg om naar te kijken in de behandeling van overgewicht en obesitas.

Er is reeds een richtlijn ontwikkeld door het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, voor de diagnostiek en behandeling van obesitas bij volwassenen en kinderen<sup>25</sup>. In deze richtlijn worden voor

de behandeling van obesitas verschillende interventies besproken. Een interventie heeft betrekking op dit literatuuronderzoek, namelijk lichamelijke activiteit. De primaire uitkomstmaat die onderzocht werd is gewichtsverlies of gewichtsbehoud uitgedrukt in kilogram of BMI. In eerste instantie is er ook gekeken naar lichaamssamenstelling (percentage lichaamsvet, vetvrije massa), maar de richtlijn beperkt zicht tot gewichtsverlies<sup>25</sup>. Het effect van training ten opzichte van geen training bij obesitas is in kaart gebracht. Om gewichtsverlies te bewerkstelligen is een (matig) intensieve fysieke training (minimaal 30 minuten, drie keer per week), met een follow-up van drie tot twaalf maanden bij verder gezonde mensen, effectiever dan geen behandeling. Het ging hier om aerobe training met een intensiteit variërend tussen 60 en 80% van de maximale hartfrequentie.<sup>25</sup> Omdat deze richtlijn de lichaamssamenstelling niet hanteert als uitkomstmaat kunnen de resultaten ten opzichte van deze literatuurstudie niet neergezet worden.

## 4.2. Beperkingen

Ook heeft deze literatuurstudie een aantal beperkingen. De literatuurstudie is uitgevoerd door slechts één persoon. Hierdoor is het mogelijk dat tijdens de zoekactie en selectieprocedure keuzes zijn gemaakt waardoor literatuur uitgesloten is bij het screenen door middel van inclusie en exclusiecriteria. Ook de methodologische kwaliteitsbeoordeling van de geïnccludeerde studies is uitgevoerd door één persoon. De kans op een foutieve beoordeling is hierdoor groter. Een tweede onafhankelijke beoordelaar die eveneens de selectieprocedure en de kwaliteitsbeoordeling zou uitvoeren is een meerwaarde zodat deze resultaten met elkaar vergeleken kunnen worden.

De methodologische kwaliteit van alle studies<sup>19,20,21,22,23,24</sup> is redelijk. Er zijn echter maar twee studies<sup>20,21</sup> die een controlegroep hanteren in hun onderzoek. In alle studies<sup>19,20,21,22,23,24</sup> zijn zowel de therapeuten als de patiënten niet geblindeerd. Dit zorgt voor een lagere methodologische kwaliteit omdat er zo op deze twee onderdelen van de PEDro-schaal<sup>13</sup> niet gescoord kan worden. Dubbel blinderen bij een therapievorm is echter niet goed mogelijk. Hierdoor hebben therapeuten en patiënten een bepaalde verwachting wat betreft de uitkomst van de interventie. Een andere manier om de methodologische kwaliteit van een studie te waarborgen is het blinderen van de beoordelaars. In een studie<sup>22</sup> zijn de beoordelaars geblindeerd voor tenminste één primaire uitkomstmaat. Het blinderen van de beoordelaars is goed mogelijk en eveneens goed uitvoerbaar. Dit verhoogd de methodologische kwaliteit en is belangrijk om eventuele verwachtingen van beoordelaars terug te dringen, die mogelijk de resultaten van het onderzoek zouden kunnen beïnvloeden. Daarnaast heeft geen enkele studie de blindingprocedure van de randomisatie gewaarborgd. Dit is eveneens uitvoerbaar waardoor de methodologische kwaliteit ook zou stijgen.

### 4.3. Relevantie

Dit literatuuronderzoek is relevant voor het fysiotherapeutisch werkveld. Aan de hand van de resultaten kunnen aanbevelingen gedaan worden voor het trainen van mensen/patiënten met overgewicht en/of obesitas. Vaak wordt er gefocust op het verliezen van kilogrammen als het gaat om de behandeling van overgewicht en/of obesitas. Voor het verliezen van gewicht wordt vaak getraind in de vetverbrandingszone (60-70% van de maximale hartslag)<sup>9</sup>, dit betreft cardiotraining. In dit literatuuronderzoek is ook de meerwaarde van krachttraining op de lichaamssamenstelling duidelijk geworden bij mensen met overgewicht/obesitas. Voornamelijk de positieve veranderingen op de vetvrije massa als gevolg van krachttraining kwam in meerdere studies naar voren<sup>19,22</sup>. Krachttraining zorgt voor spiergroei en dus een hogere vetvrije massa, wat op zijn buurt weer zorgt voor een hogere basale stofwisseling<sup>26</sup>. Ook werd het effect van combinatietraining bekeken. Dit is een training die bestaat uit zowel krachttraining als ook cardiotraining. Op deze manier verkrijg je effecten van beide trainingsinterventies. Combinatietraining bleek op alle parameters effectief in het positief veranderen van de lichaamssamenstelling.

## 5. Conclusie

Op basis van dit literatuuronderzoek kan gesteld worden dat er *sterk bewijs* is dat combinatietraining, een combinatie van krachttraining en cardiotraining, het effectiefst is als trainingsmethode bij volwassenen met overgewicht en/of obesitas om de lichaamssamenstelling positief te veranderen. Combinatietraining geeft positieve significante veranderingen voor het lichaamsgewicht, vetmassa, vetvrije massa, vetpercentage en voor de BMI. Dit resultaat betreft cardiotraining met een intensiteit tussen 50-85% van de maximale hartfrequentie gedurende drie keer per week en krachttraining van de grote spiergroepen, drie sets met twaalf herhalingen met een frequentie van drie keer per week. Op basis van dit literatuuronderzoek is echter niet met duidelijkheid te zeggen welke duur van aerobe training gehanteerd dient te worden voor het cardiogedeelte en welk gewicht voor krachttraining gebruikt dient te worden op basis van het 'one repetiton maximum'. Dit dient verder onderzocht te worden.

## 6. Aanbevelingen

Op basis van de resultaten en discussie zullen hier aanbevelingen gedaan worden voor eventueel vervolgonderzoek en de toepasbaarheid in het fysiotherapeutisch werkveld.

### 6.1. Aanbevelingen vervolgonderzoek

Er is meer behoefte aan gerandomiseerd onderzoek naar het effect van krachttraining, cardiotraining en combinatietraining op de lichaamssamenstelling bij mensen met overgewicht en/of obesitas. De beweegprogramma's dienen voldoende van omvang te zijn (minimaal drie tot zes maanden) om de effecten te kunnen vergelijken. Daarnaast is het belangrijk om een grotere onderzoekspopulatie te gebruiken om er zo voor te zorgen dat de gevonden resultaten representatiever zijn. Tevens dienen de interventies goed omschreven te worden zodat het duidelijk is om welke oefeningen/beweegvormen het gaat, hoeveel herhalingen of hoeveel minuten iets uitgevoerd moet worden en dat de frequentie van de verschillende interventies gelijk is. Dit om de resultaten beter met elkaar te kunnen vergelijken.

Ten slotte is het van absolute meerwaarde in mogelijke vervolgonderzoeken de beoordelaars te blinderen, de randomisatie te blinderen en een 'intention to treat-analyse' uit te voeren, om zo de methodologische kwaliteit te verhogen.

### 6.2. Toepasbaarheid fysiotherapeutisch werkveld

Uit dit literatuuronderzoek zijn ook aanbevelingen voor het fysiotherapeutisch werkveld voort gekomen. Het behandeladvies voor mensen met overgewicht en/of obesitas is een combinatietraining van kracht en cardio met een frequentie van drie keer per week. Cardiotraining wordt geadviseerd op een hartfrequentie tussen de 50-85% van de maximale hartfrequentie en krachttraining van de grote spiergroepen met drie sets van twaalf herhalingen. Wanneer deze twaalf herhalingen in drie sets kwalitatief goed uitgevoerd worden met een bepaald gewicht, kan het gewicht verhoogd worden. De fysiotherapeut kan op basis van deze bevindingen een programma opstellen voor de patiënt en deze gerichte adviezen meegeven met betrekking tot het trainingsproces.

## Literatuurlijst

1. Nederlandse Obesitas Kliniek. Over Obesitas. <http://www.obesitaskliniek.nl/over-obesitas/>. Geraadpleegd op 17 mei 2014.
2. De Groot, I., Bruggink, J.-W. (2013, juli 3). Steeds meer overgewicht. Geraadpleegd 14 mei 2014 van Centraal Bureau voor Statistiek: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/gezondheid-welzijn/publicaties/artikelen/archief/2012/2012-3651-wm.htm/>.
3. Volksgezondheid, N. K (20 maart 2014). Nationaal Kompas Volkgezondheid. Overgewicht. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/persoonsgebonden/overgewicht/wat-is-overgewicht-en-hoe-meet-je-het/>. Geraadpleegd op 17 mei 2014.
4. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Blokstra, A., Baan, C.A. Type 2 diabetes mellitus bij Europese jongeren. RIVM Briefrapport 260801005/2008.
5. Gill TP. Key issues in the prevention of obesity. Brit Med Bull 1997; 53: 359-88.
6. Stunkard AJ, Wadden TA. Psychological aspects of severe obesity. Am J Clin Nutr, 1992; 55(2 Suppl): 524S-532S.
7. Hoeymans N, Melse JM, Schoemaker CG. [Gezondheid en determinanten. Deelrapport van de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2010 Van gezond naar beter. RIVM-rapport nr. 270061006. Bilthoven: RIVM, 2010.](#)
8. Morree J.J de, Jongert M.W.A., Poel G. van der. Inspanningsfysiologie oefentherapie en training. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2006. P146-159.
9. Morree J.J de, Jongert M.W.A., Poel G. van der. Inspanningsfysiologie oefentherapie en training. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2006. P116-120.
10. Fitness Science. Roderick Voordouw. Afvallen of een betere lichaamssamenstelling: wat is belangrijker? <http://www.fitness-science.nl/index.php/vragen-en-fabels/233-afvallen-of-betere-lichaamssamenstelling-wat-is-belangrijker/>. Geraadpleegd op 15 juli 2014.
11. NHG-Standaard Obesitas. Van Binsbergen JJ, Langens FNM, Dapper ALM, Van Halteren MM, Glijsteen R, Cleyndert GA, Mekenkamp-Oei SN, Van Avendonk MJP. Huisarts Wet 2010;53(11):609-625.

12. Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie (KNGF). De Vries, C., Hagedaars, L., Kiers, H., Schmitt, M. Beroepsprofiel fysiotherapeut. Januari 2014.
13. Groot WNJ, Maassen van den Brink H. De economische effecten van (on)gezond gedrag. In: Gezondheid en gedrag: debatten en achtergrondstudies. Zoetermeer: Raad voor de Volksgezondheid en Zorg, 2002;
14. WHO media centre (maart 2013). World Health Organisation. Obesity and overweight. Geraadpleegd op 12 februari 2014. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
15. Calisthenics Nederland (2014). Trainingsmethodes. Geraadpleegd op 12 juli 2014. <http://www.calisthenicsnederland.nl/training/trainingsmethodes/>.
16. PEDro scale. PEDro Physiotherapy Evidence Database 1999. Geraadpleegd op 11 februari 2014. <http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/>.
17. Van Everdingen J, Burgers J, Assendelft W, Swinkels J, van Barneveld T, van de Klundert J. Evidence-based richtlijnontwikkeling. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2004: 169
18. Tulder M. van, Furlan A. Bombardier C. Bouter L. Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group. Spine 2003; 28(12): 1290-1299.
19. Willis H, Slentz A, Bateman A, et al. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. J Appl Physiol 2012, 113:1831-1837.
20. Ho S, Dhaliwal S, Hills P, Pal S. The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial. BMC Public Health 2012, 12:704.
21. Ahmadizad S, Haghighi A, Hamedinia M. Effects of resistance versus endurance training on serum adiponectin and insulin resistance index. European Journal of Endocrinology 2007, 157: 625-631.
22. Slentz A, Bateman A, Willis H, et al. Effects of aerobic vs. Resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by HOMA in overweight adults from STRIDE AT/RT. J Physiol Endocrinol Metab 2011, 301:E1033-E1039.
23. Sanal E, Ardic F, Kirac S. Effects of aerobic or combined aerobic resistance exercise on body composition in overweight and obese adults: gender differences. A randomized intervention study. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2013, 49:1-11.

24. Bateman A, Slentz A, Willis H, et al. Comparison of aerobic versus resistance exercise training effects on metabolic syndrome (from the studies of a targeted risk reduction intervention through defined exercise – STRRIDE-AT/RT). *The American Journal of Cardiology* 2011, 108: 838-844.
25. Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO. Richtlijn diagnostiek en behandeling van obesitas bij volwassenen en kinderen (2008).
26. Morree J.J de, Jongert M.W.A., Poel G. van der. *Inspanningsfysiologie oefentherapie en training*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2006. P109-118.

## **Bijlagen**

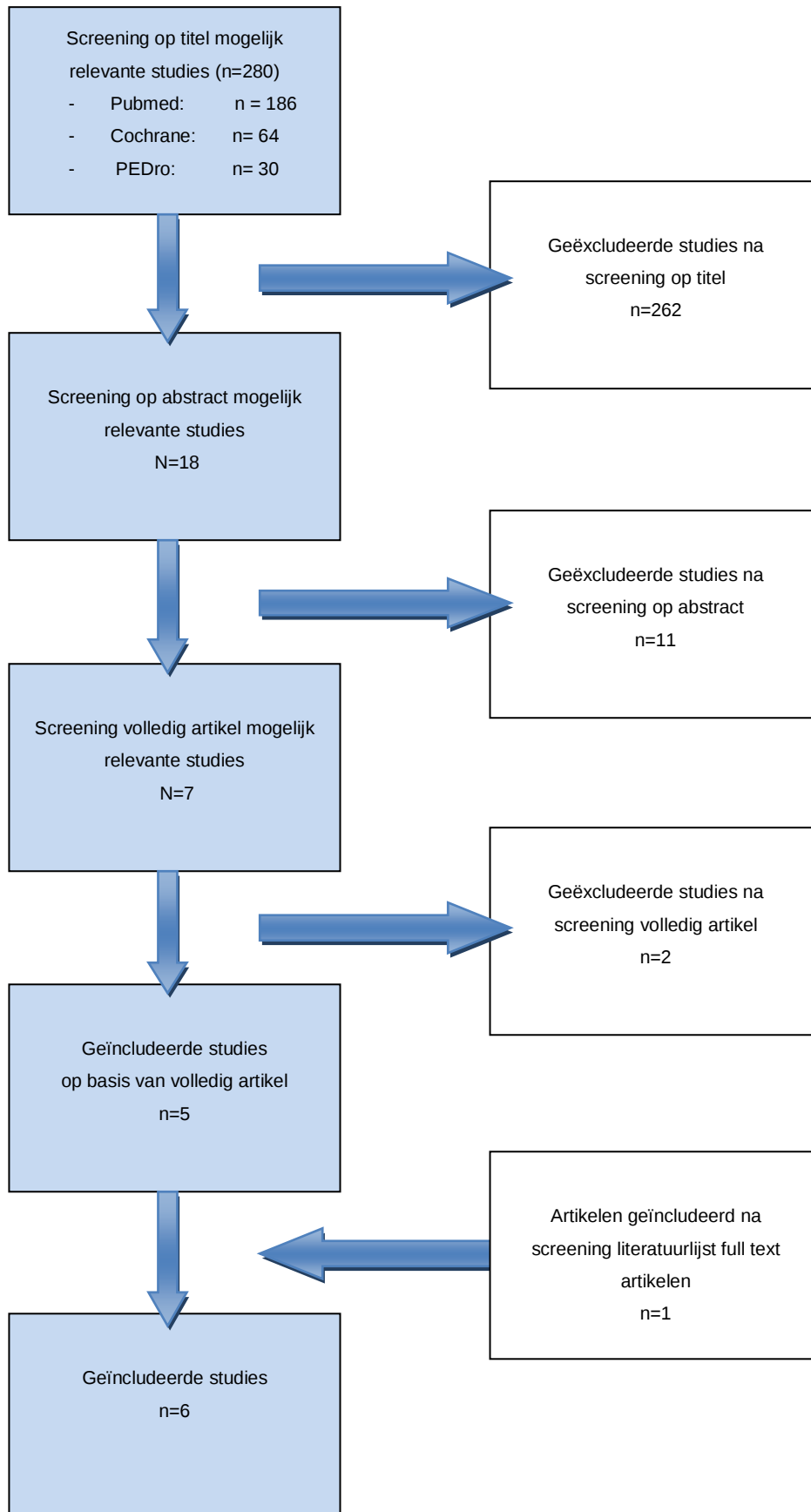
## Bijlage 1: Zoekstring

| Deel     | Zoekstring PubMed                                                                                                                                                                                                                       | Resultaten |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| #1       | (randomized controlled trial) OR (clinical controlled trial)                                                                                                                                                                            | 450655     |
| #2       | ("Overweight"[Mesh]) OR ("Obesity"[Mesh])                                                                                                                                                                                               | 141824     |
| #1+#2    | ((randomized controlled trial) OR (clinical controlled trial)) AND ((("Overweight"[Mesh]) OR ("Obesity"[Mesh]))                                                                                                                         | 9146       |
| #3       | (endurance training OR cardio OR aerobic) AND (strength training OR muscle training OR resistance training)                                                                                                                             | 13189      |
| #1+#2+#3 | ((randomized controlled trial) OR (clinical controlled trial)) AND ((("Overweight"[Mesh]) OR ("Obesity"[Mesh])) AND ((endurance training) OR cardio OR aerobic) AND ((strength training) OR (muscle training) OR (resistance training)) | 186        |

| Deel     | Zoekstring Cochrane                                                                                                                                                                                  | Resultaten |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| #1       | (randomized controlled trial OR clinical controlled trial)                                                                                                                                           | 186259     |
| #2       | (overweight OR obese)                                                                                                                                                                                | 9580       |
| #1+#2    | (randomized controlled trial OR clinical controlled trial) AND (overweight OR obese)                                                                                                                 | 3363       |
| #3       | (endurance training OR cardio OR aerobic) AND (strength training OR muscle training OR resistance training)                                                                                          | 2353       |
| #1+#2+#3 | (randomized controlled trial OR clinical controlled trial) AND (overweight OR obese) AND (endurance training OR cardio OR aerobic) AND (strength training OR muscle training OR resistance training) | 64         |

| Deel | Zoekstring PEDro                                                   | Resultaten |
|------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| #1   | Obese AND aerobic training AND resistance training AND adults      | 15         |
| #2   | Overweight AND aerobic training AND resistance training AND adults | 15         |

## Bijlage 2: Stroomdiagram &amp; selectieprocedure



### Bijlage 3: Beoordelingsformulier methodologische kwaliteit volgens de PEDro-schaal

Naam beoordelaar:.....Datum:.....

Titel: .....

Auteurs: .....

Bron: .....

| Items                                            | Omschrijving                                                                                                                    | Score   |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.                                               | Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?                                                                           | Nee/ ja |
| 2.                                               | Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?                                                                             | 0 / 1   |
| 3.                                               | Is de blindingprocedure van de randomisatie gewaarborgd? (concealed allocation)                                                 | 0 / 1   |
| 4.                                               | Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?                                           | 0 / 1   |
| 5.                                               | Zijn de patiënten geblindeerd?                                                                                                  | 0 / 1   |
| 6.                                               | Zijn de therapeuten geblindeerd?                                                                                                | 0 / 1   |
| 7.                                               | Zijn de beoordelaars geblindeerd voor tenminste 1 primaire uitkomstmaat?                                                        | 0 / 1   |
| 8.                                               | Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij > 85% van de geïnccludeerde patiënten?                                  | 0 / 1   |
| 9.                                               | Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention-to-treat analyse uitgevoerd? | 0 / 1   |
| 10.                                              | Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?                    | 0 / 1   |
| 11.                                              | Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd?                              | 0 / 1   |
| <b>Het eerste item telt niet mee in de score</b> |                                                                                                                                 |         |

Wanneer een item in een studie niet wordt gerapporteerd, wordt score 0 toegekend. Wanneer het item met 'ja' beantwoord kan worden, krijgt het item 1 punt. De range van de score loopt hiermee uiteen

van 0 – 10 punten. Het eerste item wordt niet in de somscore opgenomen. Dit item kan positief of negatief beoordeeld worden.

*Classificatie van methodologische kwaliteit:*

| <b>PEDro-score</b> | <b>Classificatie</b> |
|--------------------|----------------------|
| 9-10 punten        | Zeer goed            |
| 6-8 punten         | Goed                 |
| 4-5 punten         | Redelijk             |
| 0-3 punten         | Slecht               |

## Bijlage 4: Tabel doseringsvariabelen

Tabel 5: Doseringsvariabelen

| Auteur                        | Interventie         | Duur                                                  | Frequentie                                                            | Intensiteit                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Willis et al. <sup>1</sup>    | Krachttraining      | x                                                     | 3 dagen per week                                                      | 3 sets, 12 herhalingen → uitvoering goed gedurende 2 opeenvolgende training → gewicht omhoog met 5 pond. Oefeningen voor alle grote spiergroepen.                                                                                           |
|                               | Cardiotraining      | Calorisch gelijkwaardig aan 12 mijl per week.         | x                                                                     | 65-80% O <sub>2</sub> piek, op loopband, crosstrainer, fiets.                                                                                                                                                                               |
|                               | Combinatie-training | Cardio: Calorisch gelijkwaardig aan 12 mijl per week. | Kracht: 3 dagen per week                                              | Kracht: 3 sets, 12 herhalingen → uitvoering goed gedurende 2 opeenvolgende training → gewicht omhoog met 5 pond. Alle grote spiergroepen.<br>Cardio: 65-80% O <sub>2</sub> piek, op loopband, crosstrainer, fiets.                          |
| Ho et al. <sup>2</sup>        | Controlegroep       | x                                                     | x                                                                     | x                                                                                                                                                                                                                                           |
|                               | Krachtgroep         | 30 minuten                                            | De eerste 2 weken: 3 x per week. Vervolgens frequentie: 5 x per week. | 10 RM* voor leg press, leg curl, leg extension, bench press, rear deltoid row.<br>4 sets, 8-12 herhalingen. Elke set uitgevoerd in 30 s, 1 minuut rust.                                                                                     |
|                               | Cardiogroep         | 30 minuten                                            | De eerste 2 weken: 3 x per week. Vervolgens frequentie: 5 x per week. | 60% hartslag reserve, ± 10 slagen/min. Uitgerekend via de Karvonen methode. Op loopband.                                                                                                                                                    |
|                               | Combinatie-groep    | combinatie van 15 minuten cardio en 15 minuten kracht | De eerste 2 weken: 3 x per week. Vervolgens frequentie: 5 x per week. | Cardio: 60% hartslag reserve, ± 10 slagen/min. Uitgerekend via de Karvonen methode. Op loopband<br>Kracht: 10 RM* voor leg press, leg curl, leg extension, bench press, rear deltoid row.<br>Kracht: elke oefening 2 sets 8-12 herhalingen. |
| Ahmadizad et al. <sup>3</sup> | Cardiogroep         | 20-30 minuten                                         | 3 dagen per week.                                                     | Lopen op 75-85% van de maximale hartslag (HR <sub>max</sub> )                                                                                                                                                                               |

|                                   |                  |                                                                                                                          |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | Krachtgroep      | 50-60 minuten krachttraining                                                                                             | 3 dagen per week                                                                                                       | 50-60% van 1 RM*. Circuit van 11 stations, op apparaten. 4 sets, 12 herhalingen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                   | Controle-groep   | X                                                                                                                        | X                                                                                                                      | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Slentz et al.<sup>4</sup></b>  | krachtgroep      | x                                                                                                                        | 3 dagen per week.                                                                                                      | Het gewicht werd verhoogd met 5 pond elke keer dat de deelnemer 12 herhalingen 3 sets lang goed kon uitvoeren op 2 opeenvolgende trainingen. 8 oefeningen voor de grote spiergroepen.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                   | Cardiogroep      | calorisch equivalent aan 19.2 km/week                                                                                    | x                                                                                                                      | op 75% van O <sub>2</sub> piek. Loopband, crosstrainer, fiets of een combinatie van deze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                   | Combinatie-groep | Cardio: calorisch equivalent aan 19.2 km/week                                                                            | Kracht: 3 dagen per week.                                                                                              | Kracht: Het gewicht werd verhoogd met 5 pond elke keer dat de deelnemer 12 herhalingen 3 sets lang goed kon uitvoeren op 2 opeenvolgende trainingen. 8 oefeningen voor de grote spiergroepen<br>Cardio: op 75% van O <sub>2</sub> piek. Loopband, crosstrainer, fiets of een combinatie van deze.                                                                                                                                                                           |
| <b>Sanal et al.<sup>5</sup></b>   | cardiogroep      | Fietsergometer 15 minuten in de eerste maand. 20-30 minuten in de tweede maand. 30-45 minuten in de derde maand.         | Eerste maand 3 x per week, tweede maand 4 x per week, derde maand 5 x per week.                                        | De intensiteit van de training tussen 50-85% van de maximale hartslag. Er wordt gebruik gemaakt van de formule van Karvonen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                   | Combinatie-groep | Cardio: Fietsergometer 15 minuten in de eerste maand. 20-30 minuten in de tweede maand. 30-45 minuten in de derde maand. | Cardio: Eerste maand 3 x per week, tweede maand 4 x per week, derde maand 5 x per week.<br>Kracht: 2 dagen in de week. | Cardio: De intensiteit van de training tussen 50-85% van de maximale hartslag. Er wordt gebruik gemaakt van de formule van Karvonen.<br>Kracht: 3-6 sets met 10 herhalingen eerste 6 weken. 2-3 sets met 10 herhalingen de laatste 6 weken voor elke spier. Eerste 6 weken op 50 % van 1 RM*. Laatste 6 weken 75-80% van 1 RM*. Rusttijd tussen 2 sets, 2 minuten.<br>Oefeningen voor: quadriceps, gluteus medius, rectus abdominalis, pectoralis major, biceps en triceps. |
| <b>Bateman et al.<sup>6</sup></b> | krachtgroep      | x                                                                                                                        | 3 dagen per week                                                                                                       | Wanneer de deelnemer 12 herhalingen, 3 sets goed kan uitvoeren gedurende 2 opeenvolgende training wordt het gewicht verhoogd met 5 pond per keer. 4 oefeningen voor het                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                      |                  |                                                     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      |                  |                                                     |                          | bovenlichaam en 4 oefeningen voor het onderlichaam.                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                      | cardiogroep      | Calorisch equivalent aan 12 mijl per week..         |                          | O <sub>2</sub> piek van 65-80%. Loopband, crosstrainer of fiets                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                      | Combinatie-groep | Cardio: Calorisch equivalent aan 12 mijl per week.. | Kracht: 3 dagen per week | Kracht: Wanneer de deelnemer 12 herhalingen, 3 sets goed kan uitvoeren gedurende 2 opeenvolgende training wordt het gewicht verhoogd met 5 pond per keer. 4 oefeningen voor het bovenlichaam en 4 oefeningen voor het onderlichaam.<br>Cardio: O <sub>2</sub> piek van 65-80%.<br>Loopband, crosstrainer of fiets |
| *RM= Repetition maximum, oftewel maximale herhaling. |                  |                                                     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Bijlage 5: Data-extractie tabel

Tabel 6: Data-extractie

| Auteur / jaartal   | Participanten (n)                                                                                                                                                                                                                    | Methode                           | In- en exclusiecriteria                                                                                                                                                                                                                                                                         | Interventie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Willis et al. 2012 | <p>N= 119</p> <p>Gemiddelde leeftijd in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Krachtgroep (n=44): 50.1</li> <li>-Cardiogroep (n=38): 52.0</li> <li>-Combinatiegroep (n=37): 47.0</li> </ul> <p>57 % vrouwen en 43% mannen.</p> | Randomized controlled trial (RCT) | <p><i>Inclusiecriteria:</i></p> <p>Leeftijd tussen de 18-70 jaar. sedentair gedrag (<math>\leq</math> 1-2 p/week), een body mass index 25-35 kg/m<sup>2</sup>, milde of middelmatige dyslipidemie. Niet rokers en zonder diabetes, hypertensie en coronaire hartziekten in de geschiedenis.</p> | <p><i>I1: Krachttraining:</i> 3 dagen/week, 3 sets per dag, 8-12 herhalingen per set. Wanneer de deelnemer 12 herhalingen, 3 sets goed kon uitvoeren gedurende 2 opeenvolgende training werd het gewicht verhoogd met 5 pond per keer.</p> <p><i>I2: cardiotraining:</i> calorisch gelijkwaardig aan 12 mijl per week op 65-80% piek VO<sub>2</sub>.</p> <p><i>I3: combinatiegroep:</i> calorisch gelijkwaardig aan 12 mijl per week op 65-80% piek VO<sub>2</sub>, plus 3 dagen/week, 3 sets per dag, 8-12 herhalingen per set.</p> <p><i>Programma duurde 8 maanden</i></p> <p>Voor deelnemers in de I1 groep, begon de aanloopfase met 1 set gedurende week 1 en 2, 2 sets gedurende week 3 en 4, en zo opbouwend tot de voorgeschreven</p> | <p>Body mass is significant gedaald in de cardiogroep en combinatiegroep, en significant toegenomen in de krachtgroep.</p> <p>Vetmassa en buikomtrek zijn significant gedaald in de cardiogroep en combinatiegroep, maar zijn niet gewijzigd in de krachtgroep. Metingen van de vetvrije massa zijn significant toegenomen in de krachtgroep en combinatiegroep maar niet in de cardiogroep.. vetpercentage is meer significant gedaald in de combinatiegroep dan in de kracht of cardiogroep.</p> <p><i>Samengevat:</i><br/> <u>Lichaamsgewicht</u>: &lt; I2 (p=0,001), &lt;I3 (p=0,004) en &gt; I1 (p=0,022)<br/> <u>Vetmassa</u>: &lt;I2 (p=0,001), &lt;I3 (p&lt;0,0001).<br/> <u>Buikomtrek</u>: &lt;I2(p=0,039), &lt;I3(p=0,001).</p> |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | hoeveelheid van 3 sets bij week 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <u>Vetvrijemassa</u> : >I1(p<0,0001), >I3(p=0,001).<br><u>Vetpercentage</u> : <I3 (p<0,0001), <I1(p=0,015), <I2 (p=0,003).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ho et al. 2012 | <p>N=64</p> <p>Gemiddelde leeftijd in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-controlegroep (n=16) :52</li> <li>-cardiogroep (n=15): 55</li> <li>-krachtgroep (n=16): 52</li> <li>-combinatiegroep (n=17): 53</li> </ul> <p>84% vrouwen en 16% mannen.</p> | Randomized controlled trial (RCT) | <p><i>Inclusiecriteria:</i></p> <p>Leeftijd tussen de 40-66 jaar. BMI &gt; 25 kg/m<sup>2</sup> en een buikomvang &gt;80 cm voor vrouwen en &gt;90 voor mannen. Sedentair of relatief inactief, &lt; 1 uur matig-intensieve fysieke activiteit per week gedurende de afgelopen 3 maanden.</p> <p><i>Exclusiecriteria:</i></p> <p>Aanwezigheid van diabetes mellitus, bestaande hartaandoeningen, lipidenverlagende middelen, bètablokkers, zwangerschap, rokers, maag-darmkanaal chirurgie, ernstige ziekte (acuut of chronisch) die de nodige beweging/training zou limiteren.</p> | <p><i>I1: krachtgroep:</i> 30 minuten krachttraining, 4 sets van 8-12 herhalingen op 10 RM voor leg press, leg curl, leg extension, bench press, rear deltoid row. Elke set uitgevoerd in 30 s, en 1 minuut rust.</p> <p><i>I2: cardiogroep:</i> 30 minuten cardio op een loopband op 60% hartslag reserve, ± 10 slagen/min. Uitgerekend via de Karvonen methode.</p> <p><i>I3: combinatiegroep:</i> combinatie van 15 minuten cardio en 15 minuten kracht ( 2 sets van elke oefening).</p> <p><i>I4: controlegroep:</i> geen training, placebo voedingssupplement.</p> <p><i>De eerste twee weken werden de trainingen 3 keer per week uitgevoerd. Na deze twee weken werd de frequentie verhoogd naar 5 keer per week. Programma duurde 12 weken</i></p> | <p>In de combinatiegroep was het lichaamsgewicht significant gedaald ten opzichte van de controlegroep in week 8 en 12, en in de krachtgroep. BMI is significant gedaald in de combinatiegroep ten opzichte van de controlegroep en de krachtgroep. Totale hoeveelheid lichaamsvet is in de combinatiegroep significant gedaald in vergelijking met de controle en krachtgroep. Dit was ook de oorzaak voor de verandering in vetpercentage.</p> <p><i>Samengevat:</i></p> <p><u>Lichaamsgewicht</u>: &lt;I3 (p&lt;0,05).</p> <p><u>BMI*</u>: &lt;I3 (p&lt;0,05).</p> <p><u>Vetpercentage</u>: &lt;I3 (p&lt;0,05).</p> <p><u>Vetmassa</u>: &lt;I3 (p&lt;0,05).</p> |

|                       |                                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ahmadizad et al. 2007 | <p>N=24</p> <p>Gemiddelde leeftijd in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-krachtgroep (n=8): 40.9</li> <li>-cardiogroep (n=8): 41.3</li> <li>-controlegroep (n=8): 38.6</li> </ul> <p>100% mannen.</p> | Randomized Controlled Trial (RCT) | <p><i>Inclusiecriteria:</i></p> <p>Sedentaire mannen met obesitas die de afgelopen 12 maanden geen regelmatige beweging gehad hebben. Niet-rokers en geen medische historie die de training in de weg zou kunnen staan.</p> | <p><i>Voorafgaand volgden de deelnemers een extra testsessie om de 1 RM te bepalen van 11 oefeningen voor het boven en onder lichaam.</i></p> <p><i>I1: krachtgroep:</i> 2 kennismakingssessies om de deelnemers te laten wennen aan de testprocedures en het lab. De training bedroeg 50-60 minuten circuit krachttraining per dag voor 3 dagen in de week, 12 weken lang. Circuit bestond uit 11 stations en er werden 4 sets met maximaal 12 herhalingen uitgevoerd op 50-60% van 1 RM. Algemene en specifieke warming up vond plaats voor elke sessie, en achteraf cooling down.</p> <p><i>I2: cardiogroep:</i> rennen op 75-85% van de maximale hartslag (<math>HR_{max}</math>), 20-30 minuten, 3 dagen per week, 12 weken lang. Elke sessie begon met warming up en eindigde met cooling down. Hartslag monitor controleerde dat de hartslag binnen de range bleef.</p> <p><i>I3: controlegroep: geen omschrijving</i></p> | <p>Cardio en krachttraining zorgden niet voor significante veranderingen in het lichaamsgewicht. Zowel cardio als kracht, veroorzaakten een significante afname van vetpercentage. BMI vertoonden geen significante veranderingen.</p> <p><i>Samengevat:</i><br/> <u>Lichaamsgewicht:</u> geen significante veranderingen in I1 en I2.<br/> <u>BMI*:</u> geen significante veranderingen.<br/> <u>Vetpercentage:</u> &lt; I1 en I2 (<math>p &lt; 0,05</math>).</p> |
| Slentz et al. 2011    | <p>N= 144</p> <p>Gemiddelde leeftijd in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-krachtgroep (n=52): 49.7</li> <li>-cardiogroep (n=48): 49.5</li> </ul>                                                     | Randomized Controlled Trial (RCT) | <p><i>Inclusiecriteria:</i></p> <p>Leeftijd 18-70, sedentair (&lt;2 per week fysiek actief), body mass index <math>26-35 \text{ kg/m}^2</math>, milde tot</p>                                                               | <p><i>I1: krachtgroep:</i> 3 dagen per week. 3 sets van 8-12 herhalingen voor 8 oefeningen. Het gewicht werd verhoogd met 5 pond elke keer dat de deelnemer 12 herhalingen 3 sets lang goed kon</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>De krachtgroep en combinatiegroep resulteerden in hoge significante toename van vet vrije massa van respectievelijk 1.1 en 0,8 kg, waar de cardiogroep geen verandering</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                   |                                                                                                                                                                     |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <p>-combinatiegroep (n=44): 46.9</p> <p>56% mannen, 44 % vrouwen.</p>                                                                                               |                                   | <p>matige dyslipedemie. Deelnemers zijn niet rokers zonder diabetes, hypertensie, of coronaire hartziekten in de voorgeschiedenis.</p>                                                                                                                                                                 | <p>uitvoeren op 2 opeenvolgende trainingen.</p> <p><i>I2: cardiogroep:</i> calorisch equivalent aan 19.2 km/week op 75% van O<sub>2</sub> piek.</p> <p><i>I3: combinatiegroep:</i> het volledige krachtgroep + cardiogroep programma samen. Het cardioprogramma word eerst uitgevoerd, gevolgd door het krachtprogramma.</p> <p><i>Alle programma's duurden 4 maanden.</i></p>                                                                                                | <p>ervaarde. De krachtgroep resulteerde in een significante toename van body mass, hoewel het abdominale subcutane vet een afname vertoonde. Hierdoor is het aannemelijk dat de toename van de body mass niet te wijten is aan toename in vet massa. Cardiogroep resulteerde in significante verbeteringen in body mass, visceraal vet, subcutaan en totaal abdominaal vet.</p> <p><u>Samengevat:</u><br/> <u>Vetvrije massa:</u> &gt;I1 en &gt; I3 (beide p&lt;0,001).<br/> <u>Lichaamsgewicht:</u> &gt;I1 (p=0,042) , &lt;I2 (p=0,001), &lt;I3 (p&lt;0,0001).</p> |
| Sanal et al. 2013 | <p>N=65</p> <p>Gemiddelde leeftijd in:<br/>           -cardiogroep (n=33): 39.0<br/>           -combinatiegroep (n=32) : 39.0</p> <p>47 % mannen, 53 % vrouwen.</p> | Randomized Controlled Trial (RCT) | <p><i>Inclusiecriteria:</i><br/>           Gezonde sedentaire mannen en vrouwen met overgewicht of obesitas.</p> <p><i>Exclusiecriteria:</i><br/>           Voorgeschiedenis in chronische systeem ziekten of musculoskeletale ziekten, deelname aan een regulier kracht of cardioprogramma in het</p> | <p>Alle deelnemers mochten hun voedingsgewoonten niet veranderen.</p> <p><i>I1: cardiogroep:</i> deelnemers werden geïnstrueerd stevig buiten de deur te wandelen, en te bewegen op een been fietsergometer gedurende 15 minuten. De intensiteit van de training tussen 50-85% van de maximale hartslag. Er werd gebruik gemaakt van de formule van Karvonen. Alle deelnemers bewogen in trainingsrange 12-15 minuten in de eerste maand , 3 keer per week. 20-30 minuten</p> | <p>Na het trainingsprogramma waren de afnames in gewicht, BMI, en omvang in beide groepen significant.</p> <p>De regionale body compositie, vet massa en vet percentage van armen, romp, benen, waren significant afgenomen in beide groepen. Vet vrije massa van armen, en romp waren significant toegenomen in de combinatiegroep. Combinatie oefeningen waren meer effectief in het verhogen van de vet vrije massa en het verlagen van de vet massa en</p>                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                                                                                                         |                                   | <p>jaar voor dit onderzoek, gebruik van medicatie met effecten op het musculoskeletaal systeem, consumptie van meer dan 2 alcoholische dranken per dag en het volgen van een regulier energiebeperkt dieet.</p>                    | <p>4 dagen per week in de tweede maand en 30-45 minuten, 5 dagen in de week in de derde maand.</p> <p><i>I2: combinatiegroep:</i> deze groep voerde cardiooefeningen uit zoals hierboven staan beschreven. Daarnaast deden zij krachttraining op 2 dagen in de week. Zes stations werden gebruikt voor het trainen van het boven en onderlichaam, de grote spiergroepen (quadriceps, gluteus medius, rectus abdominalis, pectoralis major, biceps en triceps). 3-6 sets met 10 herhalingen op 50% van 1 RM gedurende de eerste 6 weken. En 2-3 sets met 10 herhalingen op 75-80% van 1 RM gedurende de laatste 6 weken. De rusttijd tussen 2 sets bedroeg 2 minuten. Stretch/rekoefeningen werden gedaan voor elke training gedurende 20 seconden, 3 keer voor elke spier.</p> | <p>het verlagen van het vetpercentage in all regio's en totale body compositie metingen in vergelijking met alleen cardiotraining.</p> <p><i>Samengevat:</i><br/> <u>Lichaamsgewicht:</u> &lt; I1 en &lt;I2 (beide <math>p&lt;0,05</math>).<br/> <u>BMI*:</u> &lt; I1 en &lt;I2 (beide <math>p&lt;0,05</math>).<br/> <u>Omvang:</u> &lt; I1 en &lt;I2 (beide <math>p&lt;0,05</math>).<br/> <u>Vet massa:</u> &lt; I1 en &lt;I2 (beide <math>p&lt;0,05</math>).<br/> <u>Vet percentage:</u> &lt; I1 en &lt;I2 (beide <math>p&lt;0,05</math>).<br/> <u>Vet vrije massa:</u> &gt;I2 (<math>p&lt;0,05</math>).</p> |
| Bateman et al. 2011 | <p>N=86</p> <p>Gemiddelde leeftijd in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-krachtgroep (n=31): 51.8</li> <li>-cardiogroep (n=30): 51.1</li> <li>-combinatiegroep (n=25): 45.8</li> </ul> <p>52% mannen, 48%</p> | Randomized Controlled Trial (RCT) | <p><i>Inclusiecriteria:</i></p> <p>Leeftijd tussen 18-70 jaar, sedentair (beweging <math>\leq 2</math> keer per week), overgewicht of matige obesitas (BMI 25 – 35 <math>\text{kg/m}^2</math>), milde tot matige dyslipidemie.</p> | <p><i>I1: krachtgroep:</i> 3 dagen per week, 3 sets van 8-12 herhalingen. 8 krachtmachines, 4 voor bovenlichaam en 4 voor het onderlichaam. plus 2 oefeningen zonder gewicht en abdominale crunches. Wanneer de deelnemer 12 herhalingen, 3 sets goed kon uitvoeren gedurende 2 opeenvolgende training werd het gewicht verhoogd met 5 pond per keer.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Body mass is significant afgenomen in de cardiogroep en combinatiegroep maar veranderde niet in de krachtgroep. De buikomvang is significant afgenomen in de combinatiegroep en laat een trend zien in significante afname in de cardiogroep. De buikomvang veranderde niet in de krachtgroep.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                    |
|--|----------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | vrouwen. |  | <p><i>Exclusiecriteria:</i><br/> Roken van tabak, voorgeschiedenis van diabetes, hypertensie, musculoskeletale problemen, coronaire hartziekten, op het moment aan een dieet of de intentie om te dieeten. Slikken van versturende medicatie, of niet bereidwillig gerandomiseerd ingedeeld te worden in een van de groepen.</p> | <p><i>I2: cardiogroep:</i> calorisch equivalent aan 12 mijl per week op een O<sub>2</sub> piek van 65-80%. Loopband, crosstrainer of fiets.</p> <p><i>I3: combinatiegroep:</i> cardio: calorisch equivalent aan 12 mijl per week op een O<sub>2</sub> piek van 65-80%. Plus kracht: 3 dagen per week, 3 sets van 8-12 herhalingen</p> <p>Aanloopfase van 8-10 weken ontworpen om gradueel de hoeveelheid cardiobeweging te vergroten, gevolgd door 5 tot 6 additionele trainingsmaanden. Voor deelnemers in de I1 groep, begon de aanloopfase met 1 set gedurende week 1 en 2, 2 sets gedurende week 3 en 4, en zo opbouwend tot de voorgeschreven hoeveelheid van 3 sets bij week 5.</p> <p><i>Totale trainingsperiode 8 maanden.</i></p> | <p><i>Samengevat:</i><br/> <u>Lichaamsgewicht:</u> &lt; I2 (p=0,003) &lt; I3(p=0,014)<br/> <u>buikomvang:</u> &lt;I3 (p=0,003)</p> |
|--|----------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Bijlage 6: Best evidence synthese

Tabel 7: Best evidence synthese<sup>18</sup>

| <b>Best evidence synthese</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sterk bewijs</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | Gebaseerd op statistisch significante resultaten gemeten in ten minste 2 RCT's van hoge kwaliteit, met PEDRO-scores van minimaal 4 punten*                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Matig bewijs</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit en ten minste 1 RCT van lage kwaliteit (< 3 punten op PEDro) of 1 Controlled Clinical Trial (CCT)* van hoge kwaliteit                                                                                                                                                    |
| <b>Gering bewijs</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit of ten minste 2 CCT's* van hoge kwaliteit (in afwezigheid van RCT's van hoge kwaliteit)                                                                                                                                                                                  |
| <b>Aanwijzingen</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste 1 CCT van hoge kwaliteit of RCT* van lage kwaliteit (in afwezigheid van RCT's van hoge kwaliteit), of ten minste 2 studies van niet-experimentele aard met voldoende kwaliteit (in afwezigheid van RCT's en CCT's)*                                                                               |
| <b>Geen of onvoldoende bewijs</b>                                                                                                                                                                                                                                                | In die gevallen waarin de resultaten van de geïnccludeerde studies niet voldoen aan de bovengenoemde niveaus van bewijskracht, of in die gevallen waarin conflicterende (statistisch significante positieve en statistisch significante negatieve) resultaten aanwezig zijn tussen RCT's en CCT's, of in die gevallen waarin geen enkele studie geïnccludeerd kon worden. |
| *Indien het aantal studies dat bewijs aantoont minder dan 50% bedraagt van het totale aantal gevonden studies in dezelfde categorie van methodologische kwaliteit en studiedesign (RCT, CCT of pre-experimentele studie), wordt het resultaat als 'geen bewijs' geclassificeerd. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |