

Effecten van Oefentherapie gecombineerd met Dieet bij mensen met Overgewicht of het Metabool Syndroom

K.D.C. Broeders en S.C. van der Windt, afstudeeropdracht juni 2008

Opleiding Fysiotherapie, Instituut voor Bewegingsstudies
Faculteit Gezondheidszorg, Hogeschool Utrecht

Samenvatting

Achtergrond: Voor dit review is onderzoek gedaan naar de effecten van dieet/oefentherapie in de behandeling van metabolische risicofactoren bij mensen met overgewicht of het Metabool Syndroom en is een vergelijking gemaakt met een dieetgroep.

Methode: In de literatuur is gezocht met de zoekmachines Pubmed, Cochrane, Cinahl en PEDdro naar dieet gecombineerd met oefentherapie als behandeling voor metabolische risicofactoren. Op basis van de onderzochte effecten op overgewicht of het Metabool Syndroom zijn 12 artikelen geselecteerd.

Conclusie: De combinatie van dieet en oefentherapie is de meest effectieve interventie wat betreft gewichtsverlies. Er is geen eenduidigheid of de dieet/oefentherapie interventie betere resultaten geeft dan de dieetinterventie, wat betreft de metabolische risicofactoren triglycerides, HDL-cholesterol, bloeddruk en bloedglucose.

Aanbevelingen: Nader onderzoek moet uitwijzen waarom een combinatie van oefentherapie geen meerwaarde heeft. Ook zal verder onderzoek gedaan moeten worden naar de specifieke parameters als de vorm, duur en de intensiteit van de oefentherapie in combinatie met de samenstelling van een dieet om de beste effecten te verkrijgen.

Inleiding

Overgewicht en obesitas vormen in Nederland een groeiend probleem met ernstige gevolgen voor de volksgezondheid. In de periode van 2005-2006 had ongeveer de helft van de volwassen Nederlanders (18 tot 70 jaar) enige mate van overgewicht, ofwel matig overgewicht. Obesitas (ernstig overgewicht) komt voor bij rond 12% van de mannen en bij ruim 12% van de vrouwen. Overgewicht wordt veelal gedefinieerd bij een Body Mass Index (BMI) van 25 tot 30 kg/m² en obesitas als een BMI van boven de 30 kg/m². Overgewicht brengt een verhoogd risico op de gezondheid met zich mee. Dit risico neemt evenredig toe met de stijging van de BMI. Het risico hangt ook af van de plaats van het overmatig vet. Het buikvet is fysiologisch veel actiever dan vet op de billen en rond de heupen. In verschillende wetenschappelijke studies is een verband gelegd tussen buikvet, verhoogde bloeddruk, diabetes mellitus type II en verhoogde vetgehalten in het bloed. Deze combinatie geeft een sterk verhoogd risico op coronaire hartziekten. Genoemde risicofactoren, gekoppeld aan overgewicht,

clustert men onder de noemer: Metabool Syndroom. Mensen met overgewicht hebben een verhoogde kans op het ontwikkelen van het Metabool Syndroom. Dit syndroom gaat gepaard met een twee tot drie maal hogere kans op hart- en vaatziekten en wordt daarom niet voor niets het 'dodelijke kwartet' genoemd.

Er is maar één remedie tegen zwaarlijvigheid en het daaraan gerelateerde verhoogde risico op het Metabool Syndroom: het verliezen van gewicht. Om gewicht te verliezen moeten minder calorieën worden opgenomen dan verbruikt worden. Er zijn verschillende methoden om dit te bereiken. In dit review is gekozen om gewichtsverlies door oefentherapie en dieet als uitgangspunt te nemen.

Om te bepalen of oefentherapie een bijdrage kan leveren aan de behandeling van mensen met overgewicht en/of het Metabool Syndroom, staat in dit review de volgende vraagstelling centraal:

Wat is het effect van oefentherapie gecombineerd met dieet, in vergelijking met uitsluitend dieet, op metabolische risicofactoren bij mensen met overgewicht of het Metabool Syndroom?

Er is voor gekozen om 6 metabolische risicofactoren die gerelateerd zijn aan het Metabool Syndroom te beschrijven aan de hand van de volgende criteria:

International Diabetes Foundation (IDF)

- Obesitas, gedefinieerd als:
 - BMI > 30 kg/m²
 - Taille-omtrek (abdominale obesitas) > 94 cm bij mannen en > 80 cm bij vrouwen

Tenminste twee van de volgende kenmerken:

- Verhoogde glucosewaarde > 5.6 mmol/L of eerdere diagnose van diabetes mellitus type II;
- Verhoogde triglyceridewaarden > 1.7 mmol/L bij mannen, > 1.29 mmol/L bij vrouwen of behandeling hiervoor;
- Verlaagde HDL-cholesterol < 1.03 mmol/L of behandeling hiervoor;
- Verhoogde bloeddruk: diastolisch ≥ 85 mmHg, systolisch ≥ 130 mmHg of behandeling van hypertensie.

De vraagstelling wordt aan de hand van drie vergelijkingen beantwoord:

- een oefentherapie/dieet interventie in vergelijking met een dieet interventie (1);
- de beginwaarde(n) vergeleken met de eindwaarde(n) voor beide interventies (2);
- een oefentherapie/dieet interventie of een dieet interventie in vergelijking met de controlegroep (3).

Bronnen: www.cardiologie.nl, www.voedingscentrum.nl, Beers, M.H., S.L. Berga. *Merck Manual Medisch handboek*. Alkmaar: Bohn Stafleu van Loghum, 2005.

Methode

In de literatuur is gezocht met de zoekmachines PubMed (Medline), Cochrane, Cinahl en PEDdro. Daarnaast is de medische bibliotheek aan de Vrije Universiteit geraadpleegd. De volgende trefwoorden zijn hierbij gebruikt: *exercise, fysical education, metabolic syndrome, diet, obesity, overweight, aerobic exercise(s)*.

Tijdens het zoeken naar literatuur waren twee knelpunten: weinig literatuur met betrekking tot de vergelijking van dieet/oefentherapie met dieet binnen één artikel en de bronnen waren moeilijk toegankelijk. De artikelen zijn geselecteerd aan de hand van de volgende inclusiecriteria: proefpersonen hadden allen overgewicht, BMI < 25 kg/m², al dan niet in combinatie met één of meerdere metabolische risicofactoren (IDF-criteria), een dieet/oefentherapie interventie en een dieet interventie was aanwezig, publicatiedatum lag tussen 2002-2008.

Er zijn in totaal 15 artikelen gevonden, waarvan er 12 voor dit review zijn gebruikt. Het niveau van de artikelen: 1 systematische review, 6 Randomized Controlled Trials, 1 Randomized Trial, 1 Controlled Clinical Trial en 3 Clinical Trials.

Resultaten

Achter de literatuurlijst is een overzicht te vinden van de onderzoeksopzet over de besproken artikelen. Na dit overzicht zijn de tabellen en figuren weergegeven waarnaar verwezen wordt in de resultaten.

Body Mass Index (BMI)

De meest gebruikte maat voor de bepaling van overgewicht is de Quetelet-Index (QI), beter bekend als de BMI. Deze maat geeft de verhouding aan tussen lichaamslengte en lichaamsgewicht en wordt berekend door het lichaamsgewicht te delen door de lichaamslengte in het kwadraat. Bij een BMI van boven de 25 kg/m² spreekt men van overgewicht, boven de 30 kg/m² van obesitas. Deze indeling geldt voor beide geslachten, maar is alleen betrouwbaar als er sprake is van een gemiddelde lichaamsbouw. De maat is bijvoorbeeld niet bruikbaar bij kinderen (<20), zwangeren en topsporters.

Bron: <http://www.voedingscentrum.nl>

Vergelijking 1

Christ et al. 2004 geven in een diagram (figuur 2) geen significantie verschillen weer tussen de dieet/oefentherapie groep en de dieetgroep bij de eindmeting. *Ibeneme et al. 2006* (tabel 2) laten een significante verbetering ($p < 0.05$) zien van de dieet/oefentherapie groep vergeleken met de dieetgroep. Ook *Okura et al. 2005* (tabel 7) tonen een significante verbetering ($p < 0.001$) wanneer de intra-abdominale vetgroep met de dieet/oefentherapie interventie wordt vergeleken met de intra-abdominale vetgroep met de dieetinterventie. *Ryan et al. 2003* beschrijven dat er geen significante verschillen zijn tussen de duurtrainingsgroep, de krachttrainingsgroep en de dieetgroep. *Shaw et al. 2008* tonen vijf studies (452 proefpersonen) waarbij de BMI meer is afgenomen in de oefentherapie/dieet groep vergeleken met de dieetgroep.

Vergelijking 2

In het artikel van *Christ et al. 2004* vermindert de BMI in de dieet/oefentherapie groep en de dieetgroep tot aan het einde van de interventie, terwijl een geleidelijke stijging zichtbaar is in de controlegroep. *Janssen et al. 2002* tonen (tabel 3) voor de dieetgroep, de dieet duurtrainingsgroep en de dieet krachttraininggroep een significante verbetering ($p < 0.0017$). *Kirkwood et al. 2007* (tabel 4) presenteren een significante verbetering ($p < 0.001$) binnen zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep na 12 weken interventie. *Kukkonen et al. 2005* (tabel 5) beschrijven een verlaging van de BMI in de fase van gewichtsverlies en in de fase van stabiel gewicht ten opzichte van de beginwaarden, voor zowel de dieet/duurtrainingsgroep, de dieet/krachttraininggroep en de dieetgroep na een interventie van 8 maanden. *Meckling et al. 2007* (tabel 6) tonen dat het gewichtsverlies resulteert in een significante verbetering ($p < 0.05$) van de BMI voor de koolhydraat dieetgroep, de proteïne dieetgroep en de proteïne dieet/oefentherapie groep. Echter de koolhydraat dieet/oefentherapie groep geeft geen significante verbetering ($p > 0.05$). *Ryan et al. 2003* beschrijven dat wanneer alle interventies afgerond zijn er een significant verschil ($p < 0.001$) is ten opzichte van de beginwaarden. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende groepen.

Vergelijking 3

Christ et al. 2004 geven een significante verbetering ($p < 0.001$) wanneer de dieet/oefentherapie groep en de dieetgroep worden vergeleken met de controlegroep. *David et al. 2002* (tabel 1) tonen een significant verschil ($p < 0.05$) wanneer de dieet/oefentherapie groep en de dieetgroep worden vergeleken met de controlegroep. *Kirkwood et al. 2007* laten zien dat wanneer beide groepen na 12 weken interventie worden vergeleken met de controlegroep, een significant verschil ($p < 0.005$) zichtbaar is vergeleken met de veranderingen binnen de controlegroep. Ook *Ross et al. 2004* geven een significant verschil ($p < 0.05$) wanneer de dieet/oefentherapie groep en de dieetgroep worden vergeleken met de controlegroep.

Taille-omtrek

Als er sprake is van overgewicht/obesitas is het voor de bepaling van de gezondheidsrisico's ook belangrijk om te weten waar het vet is gelokaliseerd. Een belangrijke voorspeller van gezondheidsrisico's is de taille-omtrek. De taille-omtrek wordt gemeten op het smalste deel van het middel tussen de onderste rib en de bovenkant van het heupbeen. Een taille-omtrek van 102 cm of groter bij mannen en een tailleomtrek van 88 cm. of groter bij vrouwen duidt op een verhoogd risico voor de gezondheid.

Bron: <http://www.voedingscentrum.nl>

Vergelijking 1

Anderssen et al. 2006 (figuur 1) geven een groter verschil weer binnen de dieet/oefentherapie groep vergeleken met de dieetgroep. *Janssen et al. 2002* laten geen significant verschil ($p > 0.1$) zien tussen de dieet/duurtrainingsgroep en de dieet/krachttraining groep vergeleken met de dieetgroep. *Kirkwood et al. 2007* (tabel 4) tonen een verbetering binnen zowel de dieet/oefentherapie groep als de

dieetgroep. *Ross et al. 2004* laten geen significante verschillen zien ($p > 0.05$) tussen de oefentherapie/dieet groep en de dieetgroep. *Ryan et al. 2003* beschrijven dat er geen significante verschillen zijn tussen de duurtrainingsgroep en de krachtrainingsgroep vergeleken met de dieetgroep bij aanvang van de studie. Er worden geen eindwaarden weergegeven.

Vergelijking 2

Janssen et al. 2002 (tabel 3) laten een significant verschil ($p < 0.017$) zien voor zowel de dieet/duurtrainingsgroep, de dieet/krachttraininggroep als de dieetgroep ten opzichte van de beginwaarden. *Kirkwood et al. 2007* tonen in de dieet/oefentherapie groep een significante verbetering ($p < 0.001$) na 12 weken interventie. Ook de dieetgroep laat een significante verbetering zien ($p < 0.005$) na 12 weken interventie. *Kukkonen et al. 2005* beschrijven een verlaging van de taille-omtrek in de fase van gewichtsverlies en in de fase van stabiel gewicht ten opzichte van de beginwaarden voor de dieet/duurtrainingsgroep, de dieet/krachttraininggroep en de dieetgroep na 8 maanden interventie. *Meckling et al. 2007* laten een significante verbetering zien van gemiddeld 7 cm. voor de koolhydraat dieetgroep, de koolhydraat dieet/oefentherapie groep, de proteïne dieetgroep en de proteïne dieet/oefentherapie groep ten opzichte van de beginwaarden. *Ryan et al. 2003* tonen een significant verschil ($p < 0.001$) van alle groepen samen ten opzichte van de beginwaarden.

Vergelijking 3

Anderssen et al. 2006 beschrijven een significante verbetering van de dieet/oefentherapie groep vergeleken met de controlegroep. *Kirkwood et al. 2007* geven een significant verschil ($p < 0.05$) tussen de dieet/oefentherapie groep en de controlegroep. *Ross et al. 2004* (tabel 8) laten een significant verschil ($p < 0.05$) zien voor zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep vergeleken met de controlegroep.

Triglycerides

Triglycerides zijn belangrijke vetten in het bloed en worden gebruikt als energiebron voor stofwisselingsprocessen in het lichaam, waaronder groei. Ze worden in de darm en lever geproduceerd uit kleinere vetmoleculen, de zogenoemde 'vetzuren'. Sommige soorten vetzuren worden door het lichaam aangemaakt en andere soorten moeten uit voeding worden verkregen. Het overschot aan glucose wordt omgezet in vetzuren, die worden opgeslagen in de vorm van triglycerides. Ze binden zich aan eiwitten zodat ze in de bloedbaan vervoerd kunnen worden.

Hoge triglyceridewaarden (> 1.7 mmol/L) in de bloedbaan veroorzaken epitheel activatie en dit op zijn beurt staat aan de basis van arteriosclerose.

Bron: Beers, M.H., S.L. Berga. *Merck Manual Medisch handboek*. Alkmaar: Bohn Stafleu van Loghum, 2005.

Vergelijking 1

Anderssen et al. 2006 (figuur 1) laten een groter verschil zien binnen de dieet/oefentherapie groep vergeleken met de dieetgroep. *Kirkwood et al. 2007* geven geen significante veranderingen weer tussen de dieet/oefentherapie groep en de dieetgroep. *Shaw et al. 2008* beschrijven 6 studies (619

proefpersonen) die een uitspraak doen over de triglycerides, waarbij geen significant verschil ($p=0.12$) tussen de oefentherapie/dieet groep en de dieetgroep wordt aangetoond.

Vergelijking 2

Christ et al. 2004 (figuur 2) geven een significante verbetering ($p<0.001$) aan na 36 maanden interventie van zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep ten opzichte van de beginwaarden. *Janssen et al. 2002* (tabel 3) tonen een vermindering in triglycerides voor zowel de dieetgroep, de dieet/duurtrainingsgroep als de dieet/krachttraininggroep vergeleken met de beginwaarden. In *Meckling et al. 2007* (tabel 6) verminderen de triglycerides alleen significant ($p<0.05$) in de proteïne dieet/oefentherapie groep. Het is belangrijk om te stellen dat de koolhydraat dieet/oefentherapie groep vanaf het begin al significant lagere triglycerides had. *Okura et al. 2005* laten geen significante verbeteringen zien binnen zowel de intra-abdominale vetgroepen als de abdominale-onderhuid vetgroepen.

Vergelijking 3

Anderssen et al. 2006 laten een significant (onbekend) verschil zien tussen de dieet/oefentherapie groep en de controlegroep. Over de dieetgroep wordt niets beschreven. *Christ et al. 2004* laten een significant verschil ($p<0.001$) zien van zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep ten opzichte van de controlegroep. *David et al. 2002* geven aan dat voor zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep een significantie verbetering ($p<0.05$) optreedt. *Kirkwood et al. 2007* beschrijven geen significante verschillen voor beide groepen vergeleken met de controlegroep.

HDL-cholesterol

Cholesterol is een vetachtige, niet in water oplosbare stof die in ons lichaam onder andere als bouwstof wordt gebruikt. Deels wordt het aangemaakt in het lichaam, vooral in de lever, en deels in de darmen opgenomen. Beide bronnen leveren elk ongeveer 50% van het cholesterol in ons bloed.

Cholesterol is eigenlijk een verzamelnaam van een aantal vormen: LDL, HDL, triglycerides en totaal cholesterol. De concentraties van de verschillende vormen worden in het bloed gemeten. LDL: het "slechte" cholesterol genoemd en moet daarom zo laag mogelijk zijn, HDL: het "goede" cholesterol, beschermt tegen negatieve effecten van het slechte cholesterol en het is daarom goed als dit hoog is, triglycerides: "vetten" die het proces van aderverkalking kunnen versnellen en daarom ook laag moeten zijn.

Bron: <http://www.msd.nl>

Vergelijking 1

Anderssen et al. 2006 (figuur 1) laten een niet significante verbetering zien van de HDL-cholesterol voor de dieet/oefentherapie groep in vergelijking met de dieetgroep.

Vergelijking 2

Christ et al. 2004 (figuur 2) laten een significante verbetering ($p < 0.001$) zien voor zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep ten opzichte van de beginwaarde. *Janssen et al. 2002* (tabel 3) geven een kleine maar significante ($p = 0.01$) vermindering in de dieet/krachttraining groep. *Kirkwood et al. 2007* (figuur 3) geeft een stijging weer in de dieet/oefentherapie ten opzichte van de beginwaarde. De dieetgroep laat echter een daling zien. *Kukkonen et al. 2005* (tabel 5) beschrijven in de fase van gewichtsverlies geen verschil en in de fase van stabiel gewicht een stijging ten opzichte van de beginwaarden voor de dieet/duurtraining groep, de dieet/krachttraining groep en de dieetgroep na 8 maanden interventie. *Meckling et al. 2007* (tabel 6) tonen een verlaging bij zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep ten opzichte van de beginwaarden.

Vergelijking 3

Anderssen et al. 2006 tonen een significante verandering binnen de dieet/oefentherapie groep in vergelijking met de controlegroep. Over de dieetgroep wordt niets beschreven. *Christ et al. 2004* geven een significant verschil ($p < 0.001$) weer van beide groepen ten opzichte van de controlegroep. *David et al. 2002* (tabel 1) tonen aan het eind van de interventie voor zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep geen significante verschillen in vergelijking met de controlegroep. Na 3 weken is echter wel een significante vermindering ($p < 0.05$) in de dieetgroep zichtbaar. *Kirkwood et al. 2007* beschrijven geen (significante) verschillen voor beide groepen wanneer vergeleken wordt met de controlegroep.

Bloeddruk

Met de bloeddruk wordt de druk bedoeld die heerst in de grote arteriën en wordt uitgedrukt in mmHg. De bloeddruk wordt altijd weergegeven als twee waarden met een schuine streep er tussen, bijv. 110/70 mmHg. Het eerste getal geeft de systolische bloeddruk (bovendruk) weer, het tweede getal de diastolische bloeddruk (onderdruk). De systolische bloeddruk is de maximale druk die opgebouwd wordt bij het samentrekken van het hart. De diastolische bloeddruk is de druk die heerst tussen twee samentrekkingen in (het hart vult zich in deze periode met bloed). Van een verhoogde bloeddruk (hypertensie) wordt gesproken bij een systolische bloeddruk van 130 mmHg of hoger en een diastolische bloeddruk van 85 mmHg of hoger. Hypertensie is een belangrijke risicofactor in het ontstaan van hart- en vaatziekten.

Bron: Widmaier, E.P., H. Raff, K.T. Strang. *Vander's Human Physiology, The Mechanisms of Body Function*. New York: McGraw-Hill, 2006.

Vergelijking 1

Anderssen et al. 2006 (figuur 1) tonen voor de diastolische bloeddruk een verbetering in de dieet/oefentherapie groep vergeleken met de dieetgroep. Dit in tegenstelling tot de systolische bloeddruk die verbetert in de dieetgroep ten opzichte van de dieet/oefentherapie groep. *Christ et al. 2004* (figuur 2) geven aan dat na 36 maanden zowel de systolische bloeddruk als diastolische bloeddruk significant lager is bij de dieet/oefentherapie groep vergeleken met de dieetgroep, terwijl de bloeddrukwaarden bij deze groepen niet verschillen op eerdere tijdstippen. *Ibeneme et al. 2006* (tabel

2) tonen geen significant verschil ($p>0.05$) in de diastolische bloeddruk en de systolische bloeddruk tussen de dieet/oefentherapie groep en de dieetgroep. *Okura et al. 2005* (tabel 7) laten een significant verschil ($p<0.05$) zien van de diastolische bloeddruk in de intra-abdominale vetgroep met de dieet/oefentherapie interventie ten opzichte van de intra-abdominale vetgroep met de dieetinterventie. Tussen de abdominale-onderhuid vetgroep met de dieet/oefentherapie interventie en de abdominale-onderhuids vetgroep met de dieetinterventie is geen sprake van een significant verschil. Zowel de intra-abdominale vetgroep met de dieet/oefentherapie interventie als de abdominale-onderhuid vetgroep met de dieetinterventie geven geen significante verschillen in de systolische bloeddruk. *Shaw et al. 2008* beschrijven 6 studies (615 proefpersonen) waarbij de systolische bloeddruk binnen de oefentherapie/dieet groep vergeleken wordt met dieetgroep. Er is geen significant verschil zichtbaar ($p=0.87$).

Vergelijking 2

Christ et al. 2004 geven aan dat gewichtverlies is gerelateerd aan een significante verlaging ($p<0.001$) in de systolische bloeddruk en diastolische bloeddruk in rust bij de dieet/oefentherapie groep en de dieetgroep, terwijl de bloeddruk in rust niet significant verandert in de controlegroep. *Kukkonen et al. 2005* (tabel 5) beschrijven een verlaging van zowel de systolische bloeddruk als de diastolische bloeddruk in de fase van gewichtsverlies en in de fase van stabiel gewicht ten opzichte van de beginwaarden voor de dieet(controle)groep, de duurtrainingsgroep en de krachttraininggroep na 8 maanden interventie. Echter na 31 maanden (follow-up) is een stijging zichtbaar van zowel de systolische bloeddruk als de diastolische bloeddruk in alle 3 de groepen. *Meckling et al. 2007* (tabel 6) tonen een significante verlaging ($p<0.05$) van de diastolische bloeddruk binnen de koolhydraat dieetgroep (- 6mmHg), de proteïne groep (- 7 mmHg) en de proteïne dieet/oefentherapie groep (- 4mmHg). In de koolhydraat dieet/oefentherapie groep is de vermindering niet significant. De systolische bloeddruk vermindert significant ($p<0.05$) in de koolhydraat dieetgroep, de proteïne dieetgroep (- 9mmHg), de koolhydraat dieet/oefentherapie groep en de proteïne dieet/oefentherapie groep (- 7mmHg). *Shaw et al. 2008* laten 6 studies (615 proefpersonen) zien waarbij de systolische bloeddruk vermindert in zowel de oefentherapie/dieet groep als de dieetgroep.

Vergelijking 3

Anderssen et al. 2006 laten voor de dieet/oefentherapie groep een significant (onbekend) verschil zien vergeleken met de controlegroep. Over de dieetgroep wordt niets beschreven. *Christ et al. 2004* tonen een significant verschil ($p<0.001$) van beide groepen ten opzichte van de controlegroep.

Bloedglucose

De nuchtere bloedglucose is de glucosespiegel in het bloed na een periode van minstens 8 uur geen calorie intake. De nuchtere bloedglucose wordt gebruikt voor de diagnostiek van diabetes mellitus type I en II. Een verhoogde nuchtere bloedglucose, 5.6 mmol/L of hoger, wijst op verminderde aanwezigheid van insuline of niet goed functionerend insuline. Insuline is een hormoon dat normaliter de bloedglucose verlaagt omdat het de omzetting en opslag van glucose in de spieren en in de lever

stimuleert. De glucosespiegel kan tijdelijk verhoogd zijn door infectie of stress. Bij het niet aanwezig zijn van andere symptomen van diabetes zoals dorst, veel drinken en veel plassen wordt daarom de meting na enkele tijd herhaald.

Bron: Nederlands tijdschrift klinische chemie 2000; special:28-31.

Vergelijking 1

Anderssen et al. 2006 (figuur 1) tonen voor de bloedglucose een klein verschil in de dieet/oefentherapie groep vergeleken met de dieetgroep. *Okura et al. 2005* (tabel 7) laten voor de bloedglucose in de intra-abdominale vetgroep met de dieet/oefentherapie interventie een significante verbetering ($p < 0.05$) zien vergeleken met de intra-abdominale vetgroep met de dieetinterventie. Bij de abdominale-onderhuid vetgroep met de dieet/oefentherapie interventie wordt geen significante verbetering waargenomen vergeleken met de abdominale-onderhuid vetgroep met de dieetinterventie. In het artikel van *Ross et al. 2004* worden geen significante verschillen ($p > 0.05$) weergegeven tussen de dieet/oefentherapie groep en de dieetgroep. *Ryan et al. 2003* beschrijven dat er geen significante verschillen tussen de dieetgroep, de duurtrainingsgroep en de krachttrainingsgroep zijn. Hierbij zijn geen uitkomsten weergegeven. *Shaw et al. 2008* laten van een onbekend aantal studies geen significant verschil ($p = 0.82$) zien wanneer de oefentherapie/dieet groep wordt vergeleken met de dieetgroep.

Vergelijking 2

Janssen et al. 2002 (tabel 3) geven aan dat de bloedglucose bij alle groepen niet significant verbetert ($p > 0.1$) ten opzichte van de beginwaarden. *Kirkwood et al. 2007* (tabel 4) tonen voor de dieetgroep een significante verbetering ($p < 0.01$). *Kukkonen et al. 2005* (tabel 5) beschrijven een verlaging in de fase van gewichtsverlies en in de fase van stabiel gewicht ten opzichte van de beginwaarden voor de dieet(controle)groep, de duurtrainingsgroep en de krachttrainingsgroep na 8 maanden interventie. *Meckling et al. 2007* (tabel 6) melden dat de bloedglucose niet wordt beïnvloed door dieet, gewichtsverlies of lichaamsbeweging. In alle groepen wordt geen significante verbetering gevonden. *Ryan et al. 2003* beschrijven dat wanneer alle interventies uitgevoerd zijn er een significante verbetering is ten opzichte van de beginwaarden. *Shaw et al. 2008* geven voor beide groepen een vermindering vergeleken met de beginwaarden aan.

Vergelijking 3

David et al. 2002 (tabel 1) geven voor zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep een significante verbetering ($p < 0.05$) ten opzichte van de controlegroep. Dit bewijst zich na 3 weken interventie en na de studie. *Ross et al. 2004* (tabel 8) laten zien dat voor zowel de dieet/oefentherapie groep als de dieetgroep geen significante verschillen zichtbaar zijn wanneer wordt vergeleken met de controlegroep.

Discussie

Alle 12 studies laten effecten zien op de lichaamssamenstelling, wat resulteert in een vermindering van de BMI en de taille-omtrek. Dit geldt voor zowel de dieet/oefentherapie interventie als de dieetinterventie. Er bestaat echter geen eenduidigheid of de dieet/oefentherapie interventie betere effecten behaalt in vergelijking met de dieet interventie.

Het is belangrijk om te stellen dat 9 van de 12 studies gebruik maken van proefpersonen met overgewicht, zonder verhoogde waarden voor de triglycerides, HDL-cholesterol, bloeddruk en bloedglucose. De overige 3 studies beschrijven proefpersonen waarbij het Metabool Syndroom is vastgesteld. Zij vertonen op deze risicofactoren al verhoogde waarden aan het begin van de studie.

Ten aanzien van de 4 metabolische risicofactoren zijn, in de 9 studies waarbij de proefpersonen enkel overgewicht hebben, geen significante verschillen gevonden wanneer de dieet/oefentherapie interventie wordt vergeleken met de dieetinterventie. Als de beginwaarden vergeleken worden met de eindwaarden voor een oefentherapie interventie of dieetinterventie, geven een aantal studies wel effecten weer en andere niet. Dit geldt ook indien de dieet/oefentherapie interventie of de dieetinterventie worden vergeleken met de controlegroep. Desalniettemin bestaan er in de 3 studies waarin proefpersonen het Metabool Syndroom hebben wel effecten voor de metabolische risicofactoren. Deze 3 studies laten sterke verbeteringen zien in de dieet/oefentherapie interventie vergeleken met de dieetinterventie. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat de proefpersonen al het Metabool Syndroom hebben in tegenstelling tot de andere 9 studies. Wellicht dat dit eerder effecten geeft. Een andere oorzaak voor dit verschil in effect zou kunnen zijn dat de duur van deze 3 studies gemiddeld langer is dan de overige 9 studies, respectievelijk 12 tot 16 weken en langer dan 1 jaar.

Een aantal studies koppelen de mate van gewichtverlies aan een verbetering in metabolische risicofactoren. Het maakt daarbij geen verschil of dit met een dieet/oefentherapie interventie of met een dieetinterventie bereikt wordt. De reden waarom de dieet/oefentherapie interventie geen meerwaarde toont is onduidelijk. Echter, een tweetal studies geeft aan dat het geen effect hebben van lichaamsbeweging wellicht geslachtsafhankelijk is.

De BMI is binnen deze 12 studies de meest voorkomende waarde waarin de verandering in de mate van overgewicht wordt uitdrukt. Echter de hoeveelheid vet in de buikholte kan bij personen met dezelfde BMI aanzienlijk verschillen. De taille-omtrek is een maat voor de hoeveelheid vet in de buikholte. Aangezien er een verband is gelegd tussen metabolische risicofactoren en orgaanvet, dient in de toekomst bij dergelijke studies de taille-omtrek als hoofdmeetinstrument gebruikt te worden. Eventueel in combinatie met een MRI-scan om de verschillen in onderhuids vet en orgaanvet te bepalen.

Een lastig punt bij de interpretatie van de resultaten van de verschillende onderzoeken is de diversiteit aan invulling van de therapieën. Zowel binnen de oefentherapie/dieet interventie als de

dieetinterventie wordt gebruikt gemaakt van verschillende therapievormen. Ook de parameters, zoals de behandel frequentie en intensiteit lopen sterk uiteen.

Afsluiting

In de inleiding is de volgende vraagstelling naar voren gebracht:

Wat is het effect van oefentherapie gecombineerd met dieet, in vergelijking met uitsluitend dieet, op metabolische risicofactoren bij mensen met overgewicht of het Metabool Syndroom?

Uit dit review blijkt dat de combinatie van een dieet en oefentherapie, in de vorm van duurtraining of krachttraining, de meest effectieve interventie is wat betreft gewichtsverlies. Er worden zowel voor het totale lichaamsvet als voor het abdominale lichaamsvet positieve effecten bereikt.

Er is geen eenduidigheid of de dieet/oefentherapie interventie betere resultaten geeft dan de dieetinterventie, wat betreft de overige metabolische risicofactoren (triglycerides, HDL-cholesterol, bloeddruk, bloedglucose). Nader onderzoek moet uitwijzen waarom een combinatie van een dieet en oefentherapie geen meerwaarde heeft. Bovendien zou meer onderzoek moeten komen naar de specifieke parameters als de vorm, duur en intensiteit van de oefentherapie in combinatie met de samenstelling van een dieet om de beste effecten te verkrijgen.

Uit een aantal studies blijkt dat een verandering in leefstijl de beste strategie lijkt te zijn om het risico op hart- en vaatziekten te verkleinen. De fysiotherapeut kan een rol spelen in het veranderen van de leefstijl door het stimuleren van meer bewegen. Doorsturen naar bijvoorbeeld een diëtist behoort ook tot zijn vakbekwaamheid.

Literatuurlijst

Artikelen

1. Anderssen S.A. Combined diet and exercise intervention reverses the metabolic syndrome in middle aged males: results from the Oslo Diet and Exercise Study. Scandinavian Journal of Medicine & Science in sports, volume 17, 687-695, 2007
2. Christ M. Effects of a weight reduction program with and without aerobic exercise in the metabolic syndrome.
International Journal of Cardiology, volume 97, 115-122, 2004
3. David C. Reducing Diet and/or Exercise Training Decreases the Lipid and Lipoprotein Risk Factors of Moderately Obese Women.
Journal of the American College of Nutrition, volume 21, 344-350, 2002
4. Hutting N. Effecten van lichamelijke inspanning op het metabool syndroom.
Fysiopraxis, juli 2005
5. Ibeneme G.C. The management of obesity in females using exercise and diet compared to diet alone.
West African Journal of nursing, volume 17, 116-124, 2006
6. Janssen I. Effects of an Energy Restrictive diet with or without Exercise on abdominal fat, intermuscular fat, and metabolic risk factors in obese women.
Diabetes Care, volume 24, 431-438, 2002:
7. Kukkonen-Harjula K.T. Effects of weight maintenance program with of without exercise on the metabolic syndrome: A randomized trail in obese man.
Preventive Medicine volume 41, 784-790, 2005
8. Kirkwood L. Effects of advice on dietary and/or physical activity on body composition, blood lipids and insulin resistance following a low fat, sucrose containing, high carbohydrate, energy restricted diet.
International Journal of Food Sciences and Nutrition, volume 58 (5), 383-397, 2007
9. Meckling K. A randomized trial of a hypocaloric high protein diet, with and without exercise, on weight loss, fitness, and makers of the Metabolic Syndrome in overweight and obese women.
Applied Physiology Nutrition Metabolism, volume 32, 743-752, 2007

10. Nguyen V. Effects of exercise with or without a hypocaloric diet Including oatmeal on risk factors for the metabolic syndrome.
American Dietetic Association Published by Elsevier Inc, 2007
11. Okura T. Effects of aerobic exercise and obesity phenotype on abdominal fat reduction in response to weight loss.
International Journal of Obesity, volume 29, 1259-1266, 2005
12. Okura T. Effects of aerobic exercise on metabolic syndrome improvements in response to weight reduction.
Obesity Silver Spring, volume 15, 2478-2484, 2007
13. Ross R. Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: A randomized controlled trial.
Obesity Research, volume 12, 789-798, 2004
14. Ryan A.S. Adiponectin levels do not change with moderate dietary induced weight loss and exercise in obese postmenopausal women.
International Journal of Obesity, volume 27, 1066-1071, 2003
15. Shaw K. Exercise for overweight or obesity.
Cochrane Database of Systematic Reviews issue 4, 2006

Boek

Beers, M.H., S.L. Berga. *Merck Manual Medisch handbook*. Alkmaar: Bohn Stafleu van Loghum, 2005.

Internet sites

www.cardiologie.nl
www.spreekuurthuis.nl
www.gezondgewicht.be
www.msd.nl
www.rivm.nl
www.voedingscentrum.nl

Tijdschrift

Nederlands tijdschrift klinische chemie 2000; special:28-31.

Onderzoeksoopzet besproken artikelen

Auteur/doel studie	Onderzoekspopulatie	Interventies (aantal patiënten: <i>n</i>)	Uitkomstmaten	Niveau
<i>Anderssen et al. (2007)</i> De effecten van één jaar uitsluitend dieet of dieet gecombineerd met oefentherapie op het metabool syndroom.	- Aantal: 137 mannen. - Leeftijd: 40-49 jaar. - Inclusiecriteria: metabool syndroom volgens de International Diabetes Foundation (IDF) criteria, fysiek inactief (maximaal 1x per week sporten). - Exclusiecriteria: hart- en vaatziekten, diabetes en andere aandoeningen, medicatie die van invloed zijn op de testresultaten. - Duur interventie: 12 maanden.	- Dieet: aangepast op persoonlijk risico profiel en dieet historie, gericht op het verminderen van de energie inname. (<i>n</i> = 34). - Oefentherapie: duurtraining (aerobics, wandelen of joggen), 3x per week, 60 minuten per sessie, 60-80% maximale hartslag. (<i>n</i> = 34) - Dieet/oefentherapie: combinatie van de dieet - en de oefentherapie interventie. (<i>n</i> = 43) - Controle groep: leefstijl niet veranderen. (<i>n</i> = 26) - Alle groepen kregen het advies niet te roken.	- Body Mass Index (BMI) (kg/m²) - Triglycerides (mmol/L) - HDL cholesterol (mmol/L) - Systolische bloeddruk (mm/Hg) - Diastolische bloeddruk (mm/Hg) - Bloedglucose (mmol/L)	Randomized Controlled Trial
<i>Christ et al. (2004)</i> Analyseren of dieet wel of niet in combinatie met lichaamsbeweging, de bloeddruk en de metabolische abnormaliteiten verbetert bij patiënten met het Metabool Syndroom.	- Aantal: 52 mannen en vrouwen. - Leeftijd: gemiddeld 46 jaar. - Inclusiecriteria: ongecompliceerde hypertensie, bijkomend twee symptomen van het metabool syndroom volgens de IDF-criteria. - Duur interventie: 36 maanden.	- Dieet: 1000 calorieën minder bij een BMI tot 25 kg/m². 500 calorieën minder bij een BMI tot 23 kg/m². Het dieet bestaat uit: 50% koolhydraten, 30% proteïne, 20-60 gram vet/dag. (<i>n</i> = 20) - Dieet/oefentherapie: combinatie van dieet en duurtraining (fietsen, wandelen of joggen), 2x per week, 70 minuten per sessie (inclusief warming-up en cooling down), 60-80% maximale hartslag. (<i>n</i> = 18) - Controle groep: de (standaard) leefstijl blijft onveranderd. (<i>n</i> = 14)	- Body Mass Index (kg/m²) - Triglycerides (mg/dL) - HDL cholesterol (mg/dl) - Systolische bloeddruk (mm/Hg) - Diastolische bloeddruk (mm/Hg)	Controlled Clinical Trial

Auteur/doel studie	Onderzoekspopulatie	Interventies (aantal patiënten: <i>n</i>)	Uitkomstmaten	Niveau
<i>David et al. (2002)</i> Het toetsen van de onafhankelijke- en gecombineerde effecten van oefentherapie en gewichtsverlies op de bloedvetten bij een groep obese vrouwen.	- Aantal: 91 vrouwen. - Leeftijd: 25-75 jaar. - Inclusiecriteria: Body Mass Index (BMI) 25-65 kg/m², geen ander dieet of oefenprogramma, geen gebruik van voedingssupplementen of sigaretten, geen misbruik van alcohol. - Exclusiecriteria: aandoeningen als diabetes, kanker en hartfalen. - Duur interventie: 12 weken.	- Dieet: 1200-1300 calorieën per dag, veel variatie in voeding. Rek oefeningen 4x per week, 45 minuten per sessie, < 100 hartslagen per minuut. (<i>n</i> = 26) - Oefentherapie: wandelen, 5x per week, 25 minuten per sessie, 60-65% maximale hartslag. Na 3 weken neemt de intensiteit toe naar 45 minuten per sessie, 70-80% maximale hartslag. - Dieet/oefentherapie: combinatie van de dieet - en de oefentherapie interventie. (<i>n</i> = 22) - Controle: rek oefeningen, 4x per week, 45 minuten per sessie, < 100 hartslagen per minuut. (<i>n</i> = 22)	- Body Mass Index (kg/m²) - Triglycerides (mmol/L) - HDL cholesterol (mmol/L) - Bloedglucose (mmol/L)	Randomized Controlled Trial
<i>Ibeneme et al. (2006)</i> Het effect van dieet gecombineerd met lichaamsbeweging vergeleken met dieet alleen bij vrouwen met obesitas.	- Aantal: 100 vrouwen. - Leeftijd: gemiddeld 40 jaar. - Inclusiecriteria: BMI 30-40 kg/m², gewicht 80-115 kg, lengte 1.60-1.71 cm. - Exclusiecriteria: een contra-indicatie voor lichaamsbeweging en dieet. - Duur interventie: 12 weken.	- Dieet: 1200 calorieën per dag, vrije keuze in voeding. (<i>n</i> = 50) - Dieet/oefentherapie: combinatie van dieet en duurtraining (aerobics, fietsen of joggen), 3-4x per week, opbouwend van 30 naar 60 minuten. (<i>n</i> = 50)	- Body Mass Index (kg/m²) - Systolische bloeddruk (mm/Hg) - Diastolische bloeddruk (mm/Hg)	Clinical Trial

Auteur/doel studie	Onderzoekspopulatie	Interventies (aantal patiënten: <i>n</i>)	Uitkomstmaten	Niveau
<i>Janssen et al. (2002)</i> Onderzoeken of de combinatie van dieet, duurtraining of krachttraining is gerelateerd aan grotere verbeteringen bij metabolische risicofactoren dan dieet alleen.	- Aantal: 38 vrouwen (pre menopauze). - Inclusie criteria: BMI > 27 kg/m², taille/heup ratio > 0.85, laatste 6 maanden stabiel in gewicht, < 2 glazen alcohol, regelmatige menstruele cyclus. - Duur Interventie: 16 weken.	- Dieet: 1000 calorieën per dag minder dan voor de interventie, vetinname verminderen met 30%. (<i>n</i> = 13) - Dieet/duurtraining: combinatie van dieet en duurtraining (fietsen of lopen), 5x per week, opbouwend van 15-60 minuten per sessie, opbouwend van 50 naar 85% maximale hartslag. (<i>n</i> = 11) - Dieet/krachttraining: combinatie van dieet en krachttraining (been, buik en arm oefeningen), 3x per week, 30 minuten per sessie, opbouwende herhalingen. (<i>n</i> = 14)	- Body Mass Index (kg/m²) - Taille omtrek (cm) - Triglycerides (mmol/L) - HDL cholesterol (mmol/L) - Bloed glucose (mmol/L)	Randomized Trial
<i>Kukkonen et al. (2005)</i> Onderzoeken of toevoeging van zowel (hard)lopen als krachttraining aan dieet, wanneer gestart wordt na gewichtsvermindering, het voorkomen van Metabool Syndroom kan verminderen bij mannen van middelbare leeftijd met een toegenomen middelomtrek.	- Aantal: 68 mannen. - Leeftijd: 35-50 jaar. - Inclusiecriteria: BMI 30-40 kg/m², middelomtrek > 100 cm. - Exclusiecriteria: reguliere medicatie, sporters, rokend, bloeddruk in rust >160/105 mmHg, serum cholesterol > 8 mmol/L, triglycerides > 4 mmol/L, bloedglucose > 6.7 mmol/L. - Duur interventie: 8 maanden, na 31 maanden follow-up.	<i>Fase gewichtsvermindering (2 maanden) voor alle proefpersonen:</i> - Dieet: zeer laag energie dieet (2 MJ per dag), daarna gevolgd door een laag energie dieet (5 MJ per dag). (<i>n</i> = 68) <i>Fase gewichtsstabilisering (6 maanden), proefpersonen in drie groepen verdeeld met hetzelfde dieet advies:</i> - Duurtraining: (hard)lopen, 3x per week, 45 minuten per sessie (incl. warming-up en coolingdown), 60-70% van de maximale zuurstof opname (VO₂ max.). (<i>n</i> = 20)	- Body Mass Index (kg/m²) - HDL cholesterol (mmol/L) - Systolische bloeddruk (mm/Hg) - Diastolische bloeddruk (mm/Hg) - Bloedglucose (mmol/L)	Randomized Controlled Trial

		- Krachttraining: 3x per week, 45 minuten per sessie, 6 oefeningen voor de grote spiergroepen, 8 herhalingen in 3 series. 60-80% van maximaal kracht. ($n = 26$) - Controle: oorspronkelijke niveau van sporten behouden. ($n = 22$)		
<i>Kirkwood et al. (2007)</i> Het effect van dieet advies in samenstand met advies om lichaamsbeweging te verhogen, op de lichaamssamenstelling, cholesterol en insuline bij vrouwen met overgewicht.	- Aantal: 69 vrouwen. - Leeftijd: 30-50 jaar. - Inclusiecriteria: BMI 25-40 kg/m². - Exclusiecriteria: ziektes, zwangerschap of het geven van borstvoeding, een ander dieet. - Duur interventie: 12 weken	- Dieet: 500-750 calorieën minder per dag dan voor de interventie. Koolhydraat 50-55% energie, 10% sucrose, 30-35% vet. ($n = 16$) - Oefentherapie: 60 minuten doorwandelen per dag. ($n = 19$) - Dieet/oefentherapie: combinatie van de dieet - en de oefentherapie interventie. ($n = 16$) - Controle: geen advies over dieet of lichaamsbeweging ($n = 18$)	- Body Mass Index (kg/m²) - Taille omtrek (cm) - Triglycerides (mmol/L) - HDL cholesterol (mmol/L) - HDL cholesterol (mm/Hg) - Bloed glucose (mmol/L)	Randomized Controlled Trial

Auteur/doel studie	Onderzoekspopulatie	Interventies (aantal patiënten: <i>n</i>)	Uitkomstmaten	Niveau
<i>Meckling et al. (2007)</i> De effecten onderzoeken van een dieet met een 3:1 of 1:1 verhouding koolhydraten: proteïnes, met of zonder oefentherapie op de metabolische risicofactoren gekoppeld aan het Metabool Syndroom.	- Aantal: 60 vrouwen (pre menopauze). - Leeftijd: 20-62 jaar. - Inclusiecriteria: BMI 25-30 kg/m², niet rokend. - Exclusiecriteria: klinische ziekten, medicatie die effecten heeft op: bloeddruk, metabolisme en hart- en vaatziekten. - Duur interventie: 12 weken.	- Koolhydraat dieet: 500 calorieën minder per dag dan voor de interventie. 1 gram proteïne: 3 gram koolhydraten, vet inname < 30 %. (<i>n</i> = 15) - Koolhydraat dieet/oefentherapie: combinatie van de dieet interventie en weerstand, duurtraining in circuitvorm, 3x per week, 36 minuten per sessie, opbouwend van 60 naar 80% maximale hartslag. (<i>n</i> = 15) - Proteïne dieet: 500 calorieën minder per dag dan voor de interventie. 1 gram proteïne: 1 gram koolhydraat, vet inname < 30 %. (<i>n</i> = 15) - Proteïne dieet/oefentherapie: combinatie van de dieet interventie en weerstand, duurtraining in circuitvorm, 3x per week, 36 minuten per sessie, opbouwend van 60 naar 80% maximale hartslag. (<i>n</i> = 15)	- Body Mass Index (kg/m²) - Taille omtrek (cm) - Triglycerides (mmol/L) - HDL cholesterol (mmol/L) - Systolische bloeddruk (mm/Hg) - Diastolische bloeddruk (mm/Hg) - Bloed glucose (mmol/L)	Randomized Controlled Trial

Auteur/doel studie	Onderzoekspopulatie	Interventies (aantal patiënten: <i>n</i>)	Uitkomstmaten	Niveau
<i>Okura et al. (2005)</i> Analyseren of lichaamsbeweging in combinatie met een dieet programma tot meer verlies in totaal en abdominaal vet leidt dan alleen een dieet.	- Aantal: 225 vrouwen. - Leeftijd: 21-66 jaar. - Exclusiecriteria: normaal gewicht, rokend, nier/lever - of hartproblemen, medicijngebruik (o.a. bèta blokkers). - Duur interventie: 14 weken.	<i>Twee groepen intra-abdominaal vet:</i> - Dieet: per dag 'microdieet' (supplement) 170 calorieën en twee andere maaltijden gemiddeld: 240 calorieën proteïne, 480 calorieën koolhydraat, 240 calorieën vet. (<i>n</i> = 34) - Dieet/oefentherapie: combinatie van het dieet en steps en aerobics, 3 x per week 45 minuten per sessie, 70- 85 % maximale hartslag + wandelen, 7 x per week, 30 minuten per sessie, 40-50% maximale hartslag. (<i>n</i> = 71) <i>2 groepen Abdominaal onderhuids vet:</i> - Dieet: per dag 'microdieet' (supplement) 170 calorieën en twee andere maaltijden gemiddeld: 240 calorieën proteïne, 480 calorieën koolhydraat, 240 calorieën vet (<i>n</i> = 34) - Dieet/oefentherapie: combinatie van het dieet en steps en aerobics, 3 x per week 45 minuten per sessie, 70- 85 % maximale hartslag + wandelen, 7 x per week, 30 minuten per sessie, 40-50% maximale hartslag. (<i>n</i> = 70)	- Body Mass Index (kg/m²) - Triglycerides (mmol/L) - Systolische bloeddruk (mm/Hg) - Diastolische bloeddruk (mm/Hg) - Bloed glucose (mmol/L)	Clinical Trial

Auteur/doel studie	Onderzoekspopulatie	Interventies (aantal patiënten: n)	Uitkomstmaten	Niveau
<i>Ross et al. (2004)</i> De effecten van dieet, oefentherapie met gewichtsverlies en oefentherapie zonder gewichtsverlies op het onderhuidsvet, orgaanvet en de insuline sensitiviteit bij obese vrouwen.	- Aantal: 52 vrouwen (pre menopauze). - Leeftijd: gemiddeld 40 jaar. - Inclusie criteria: BMI > 27 kg/m², tailleomtrek > 88 cm, gewichtsstabiel (± 2 kg) maanden, niet-rokend, < twee alcoholische dranken per dag, geen fysieke activiteiten, geen gebruik van medicatie (inclusief anticonceptiemiddelen). - Duur interventie: 14 weken	- Dieet: 500 calorieën per dag minder dan voor de interventie. (n = 15) - Oefentherapie: gewicht gelijk houden en wandelen of joggen waarin energie afgifte 500 calorieën is. (n = 12) - Dieet/Oefentherapie: combinatie van de dieet en oefentherapie interventie. (n = 17) - Controle: behouden van het gewicht. (n = 10)	- Body Mass Index (kg/m²) - Taille omtrek (cm) - Bloed glucose (mg/dL)	Randomized Controlled Trial
<i>Ryan et al. (2003)</i> Het vaststellen van veranderingen in adiponectine waarden door een gemiddeld gewichtsverlies, gewichtsverlies met duurtraining of gewichtsverlies met krachttraining bij vrouwen na de overgang met overgewicht of obesitas.	- Aantal: 63 vrouwen (post menopauze) - Leeftijd: 50-70 jaar - Inclusiecriteria: BMI > 25 kg/m², gewichtsstabiel, < 2 x per week sportend. - Exclusiecriteria: diabetes, rokend, aanwijzingen van kanker, hematologische stoornissen of andere medische klachten. - Duur interventie: 6 maanden	- Dieet: 250-350 calorieën minder dan voor de interventie. Programma legt de nadruk op eetgedrag, stressmanagement, controle portie grootte en verandering van drinken en andere slechte gewoontes. (n = 15) - Dieet/duurtraining: combinatie dieet en duurtraining (wandelen op de lopende band, fietsen op de hometrainer), 3 x per week, 45 minuten (inclusief warming up en cooling down), opbouwend van 50% naar meer dan 60% van de V02 max. (n = 16) - Dieet/krachttraining: combinatie dieet en krachttraining (buik, been, arm, rug spieren op krachtapparaten en met dumbbells), 3 x per week, opbouwend naar 15 herhalingen, 3 series van iedere oefening. (n = 9)	- Body Mass Index (kg/m²) - Taille omtrek (cm) - Bloedglucose (mmol/L)	Clinical Trial

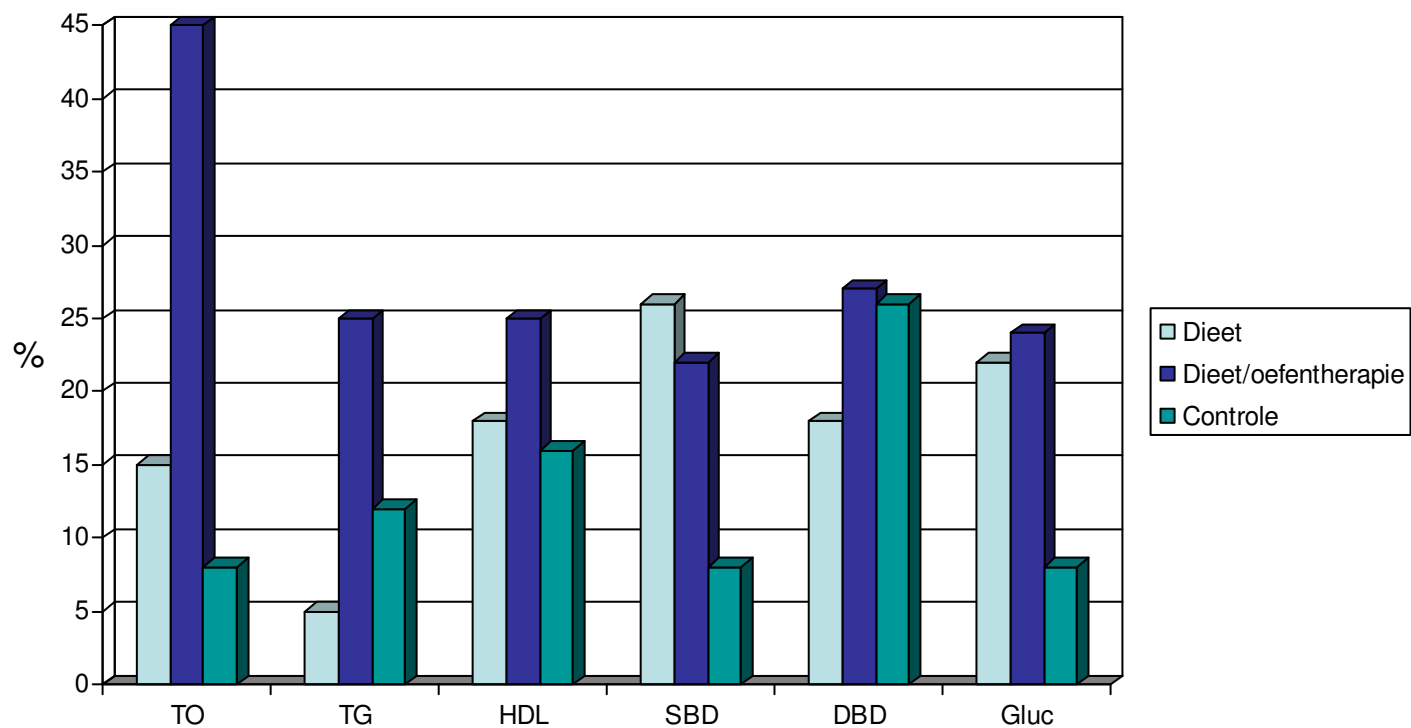
Auteur/doel studie	Onderzoekspopulatie	Interventies (aantal patiënten: <i>n</i>)	Uitkomstmaten	Niveau
<i>Shaw et al. (2008)</i> Het effect verklaren van oefentherapie op lichaamsgewicht en gezondheid bij mensen met overgewicht of obesitas. ! (<i>n</i>): aantal artikelen	- Aantal: 43 studies in totaal 3476 proefpersonen. - Leeftijd: 20-75 jaar. - Inclusiecriteria artikel: proefpersonen hebben overgewicht of obesitas, vergelijkt oefentherapie met een andere niet medicamenteuze interventie, stelt één of meerdere relevante klinische uitkomstmaten vast, de groepen zijn willekeurig ingedeeld. - Duur interventie: > 3 maanden	- Oefentherapie versus controle groep (<i>n</i> = 12) - Oefentherapie versus dieet (<i>n</i> = 10) - Oefentherapie en dieet versus dieet (<i>n</i> = 17) - Hoog intensieve oefentherapie versus laag intensieve oefentherapie (<i>n</i> = 8): - Oefentherapie en dieet versus dieet (<i>n</i> = 17): - <i>Dieet</i>: laag calorie (<i>n</i> = 11), laag vet gehalte (<i>n</i> = 3), laag vet of laag calorie gehalte (<i>n</i> = 3). - <i>Soort</i>: wandelen of joggen (<i>n</i> = 8), fietsen (<i>n</i> = 2), step aerobics (<i>n</i> = 1), combinatie van hiervoor (<i>n</i> = 1), wandelen, fietsen of aquajoggen (<i>n</i> = 1), tredmolen fietsen of traplopen (<i>n</i> = 1), wandelen en weerstandstraining (<i>n</i> = 1), wandelen, joggen of aerobics, duurtraining in combinatie met weerstandstraining (<i>n</i> = 1), doorwandelen of joggen (<i>n</i> = 1). - <i>Intensiteit</i>: hoog > 60% van VO2 max. (<i>n</i> = 13), laag < 60% van VO2 max. (<i>n</i> = 1), 3 artikelen zijn niet specifiek uitgelegd. - <i>Frequentie</i>: > 5 dagen in de week (<i>n</i> = 2), 3 tot 5 dagen per week (<i>n</i> = 15). - Duur per sessie: 30 -90 minuten gemiddeld 50 minuten.	- Body Mass Index (kg/m²) - Triglycerides (mmol/L) - HDL cholesterol (mmol/L) - Systolische bloeddruk (mm/Hg) - Diastolische bloeddruk (mm/Hg) - Bloed glucose (mmol/L)	Systematische review

Tabellen en figuren

Figuur 1

Anderssen et al. (2006)

Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren.



Percentuele verandering na één jaar interventie in de prevalentie van metabolische risicofactoren

TO = taille-omtrek

SBD = systolische bloeddruk

TG = triglycerides

DBD = diastolische bloeddruk

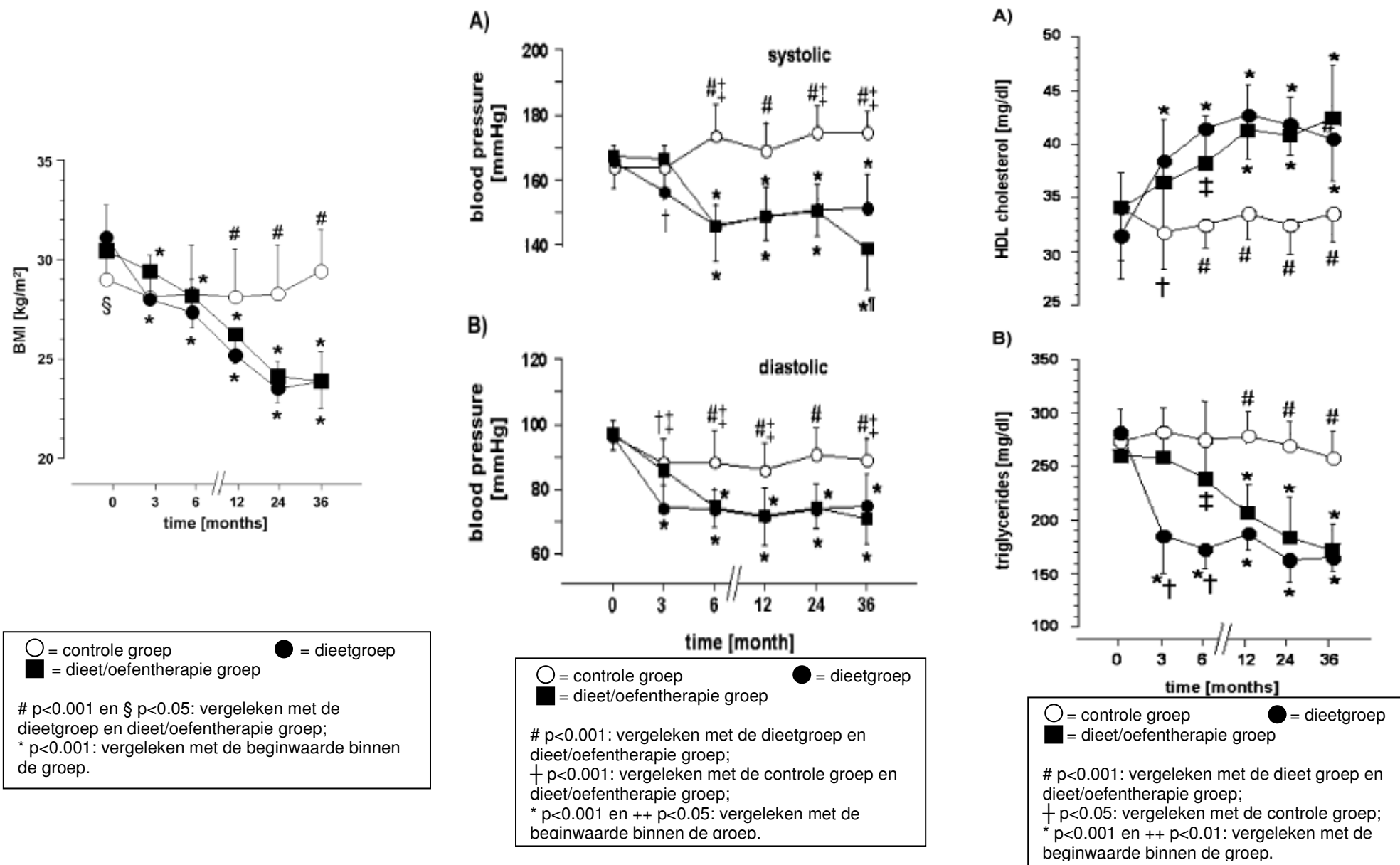
HDL = HDL-cholesterol

Gluc = glucose

Figuur 2

Christ et al. (2004)

Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren.



Tabel 1**David et al. (2002)****Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren..**

	Controle		Dieet		Dieet/oefentherapie	
	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde
Body Mass Index kg/m ²	32.8 ± 1.0	32.5 ± 1.0	34.2 ± 1.6	31.3 ± 1.5*	32.6 ± 1.0	29.7 ± 0.9*
Triglycerides mmol/L	1.57 ± 0.14	1.81 ± 0.19	1.63 ± 0.18	1.44 ± 0.13*	1.54 ± 0.14	1.29 ± 0.10*
HDL-cholesterol mmol/L	1.02 ± 0.05	1.08 ± 0.06	1.18 ± 0.05	1.15 ± 0.06	1.14 ± 0.06	1.14 ± 0.06
Bloedglucose mmol/L	5.31 ± 0.19	5.39 ± 0.18	5.22 ± 0.17	4.84 ± 0.09*	5.33 ± 0.18	4.91 ± 0.12*

* p<0.05 vergeleken met de controlegroep

Tabel 2**Ibeneme et al. (2006)****Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren..**

	Dieet		Dieet/oefentherapie	
	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde
Body Mass Index kg/m ²	35.25 ± 1.907	33.81 ± 1.734	35.75 ± 2.041	29.91 ± 1.234§
Diastolische bloeddruk mmHg	94.60 ± 10.72	94.25 ± 10.89	92.72 ± 10.26	87.80 ± 9.461
Systolische bloeddruk mmHg	145.5 ± 16.44	146.4 ± 17.33	146.7 ± 16.28	135.1 ± 16.44

§ p<0.05 vergeleken met de dieetgroep

Tabel 3**Janssen et al. (2002)****Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren..**

	Dieet		Dieet/duurtraining		Dieet/krachttraining	
	Beginwaarde	Verandering	Beginwaarde	Verandering	Beginwaarde	Verandering
Body Mass Index kg/m ²	33.7 ± 4.1	-4.0 ± 1.4#	36.0 ± 7.1	-4.2 ± 1.2#	31.6 ± 4.3	-3.9 ± 1.0#
Taille-omtrek cm	100.8 ± 12.5	-7.5 ± 4.6#	101.9 ± 13.9	-7.3 ± 5.4#	95.6 ± 9.0	-8.5 ± 2.3#
Triglycerides mmol/L	1.91 ± 2.00	-0.52 ± 1.55	1.50 ± 0.76	-0.26 ± 0.49	1.45 ± 0.77	-0.35 ± 0.82
HDL-cholesterol mmol/L	1.08 ± 0.25	-0.05 ± 0.24	1.08 ± 0.26	-0.03 ± 0.18	1.16 ± 0.24	-0.09 ± 0.11#
Bloedglucose mmol/L	5.3 ± 0.5	-0.1 ± 0.4	5.4 ± 0.5	-0.1 ± 0.5	5.2 ± 0.4	-0.1 ± 0.4

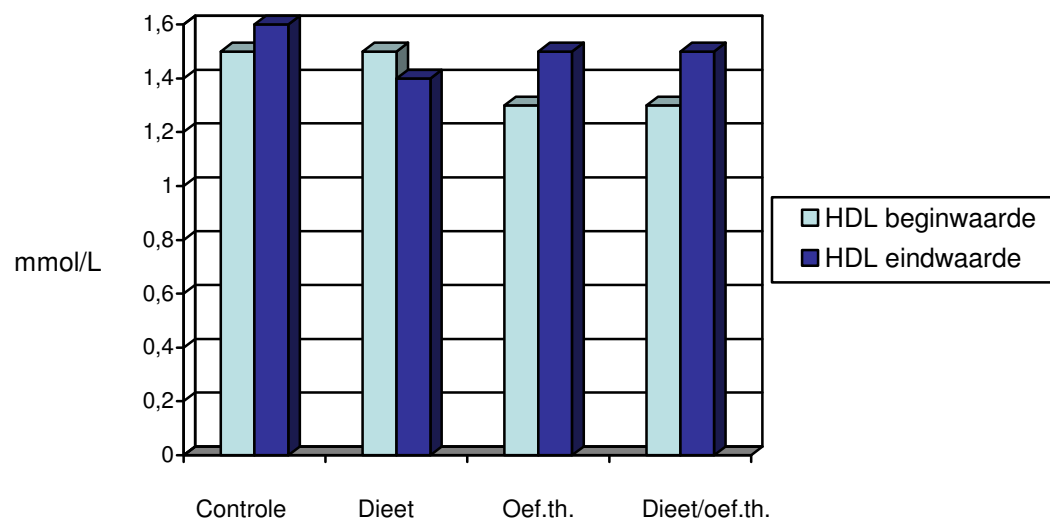
p<0.017 vergeleken met de beginwaarde binnen de interventie

Tabel 4**Kirkwood et al. (2007)****Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren.**

	Controle		Dieet		Dieet/oefentherapie	
	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde
Body Mass Index kg/m ²	32.5 ± 4.5	32.8 ± 4.6	30.1 ± 4.1	29.0 ± 4.1## **	32.2 ± 4.6	30.7 ± 4.0## **
Taille-omtrek cm	100.4 ± 11.7	98.9 (10.8)	96.7 ± 8.9	91.8 ± 8.6#	103.8 ± 11.3	97.3 ± 9.1## *

p<0.005 en ## p<0.001 vergeleken met de beginwaarde binnen de interventie

* p<0.05 en ** p<0.005 vergeleken met de controlegroep

Figuur 3**Kirkwood et al. (2007)****Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren.**

Tabel 5**Kukkonen et al. (2005)****Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren.**

Na 8 maanden	Dieet		Dieet/duurtraining		Dieet/krachttraining	
	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde
Body Mass Index kg/m ²	33.1 (2.7)	29.2 (3.3)	33.3 (2.8)	29.4 (3.0)	32.4 (2.4)	28.1 (2.5)
HDL-cholesterol mmol/L	1.18 (0.23)	1.36 (0.24)	1.19 (0.23)	1.32 (0.28)	1.15 (0.27)	1.38 (0.35)
Diastolische bloeddruk mmHg	82 (12)	78 (10)	82 (12)	76 (8)	85 (9)	80 (7)
Systolische bloeddruk mmHg	129 (13)	125 (13)	130 (14)	124 (13)	132 (13)	128 (11)
Bloedglucose mmol/L	5.08 (0.61)	4.88 (0.39)	5.10 (0.33)	4.83 (0.23)	5.10 (0.50)	4.82 (0.39)

Tabel 6**Meckling et al. (2007)****Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren.**

	Koolhydraat dieet		Koolhydraat dieet/oefentherapie		Proteïne dieet		Proteïne dieet/oefentherapie	
	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde
Body Mass Index kg/m ²	28.7 ± 2.3	27.6 ± 1.7#	29.2 ± 3.5	28.3 ± 4.4	31.2 ± 3.5	29.5 ± 4.1##	30.8 ± 4.7	28.8 ± 4.9###
Triglycerides mg/dL	190 ± 97	182 ± 105	87 ± 30	87 ± 29	140 ± 46	141 ± 49	154 ± 69	108 ± 28#
HDL-cholesterol mg/dL	34 ± 10	30 ± 9	55 ± 22	31 ± 9	32 ± 7	30 ± 3	40 ± 24	35 ± 14
Diastolische bloeddruk mmHg	81 ± 11	75 ± 14#	82 ± 8	77 ± 9	79 ± 13	72 ± 7#	82 ± 7	78 ± 10#
Systolische bloeddruk mmHg	127 ± 14	118 ± 12#	129 ± 7	122 ± 10#	128 ± 19	119 ± 13#	134 ± 12	127 ± 17#
Bloedglucose mmol/L	4.9 ± 11	4.8 ± 0.3	5.5 ± 0.8	5.1 ± 0.5	5.0 ± 0.6	5.0 ± 0.9	5.9 ± 0.7	5.7 ± 0.6

p<0.05, ## p<0.005, ### p<0.001 vergeleken met de beginwaarde binnen de interventie

Tabel 7**Okura et al. (2005)****Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren.**

	Intra abdominaal vet				Abdominaal onderhuids vet			
	Dieet		Dieet/oefentherapie		Dieet		Dieet/oefentherapie	
	Beginwaarde	Verandering	Beginwaarde	Verandering	Beginwaarde	Verandering	Beginwaarde	Verandering
Body Mass Index kg/m ²	29.4 ± 3.2	-2.8 ± 1.0	29.5 ± 2.9	-3.9 ± 1.3 §§	27.8 ± 2.0	-3.1 ± 1.5	27.2 ± 2.1	-3.2 ± 1.1
Triglycerides mmol/L	1.4 ± 0.7	-0.4 ± 0.5	1.5 ± 0.6	-0.6 ± 0.5	1.1 ± 0.5	-0.2 ± 0.4	1.0 ± 0.5	-0.3 ± 0.4
Diastolische bloeddruk mmHg	86 ± 10	-4 ± 9	85 ± 11	-8 ± 9 §	84 ± 9	-9 ± 8	81 ± 11	-8 ± 10
Systolische bloeddruk mmHg	138 ± 15	-10 ± 14	140 ± 19	-13 ± 11	129 ± 18	-10 ± 11	129 ± 18	-11 ± 12
Bloedglucose mmol/L	5.5 ± 1.0	-0.3 ± 0.8	5.9 ± 1.6	-0.7 ± 1.1 §	5.2 ± 0.5	-0.3 ± 0.4	5.3 ± 0.8	-0.4 ± 0.6

§ p<0.05 §§ p<0.001 vergeleken met de dieetgroep

Tabel 8**Ross et al. (2004)****Effecten van de dieetinterventie en de dieet/oefentherapie interventie op metabolische risicofactoren.**

	Controle		Dieet		Dieet/oefentherapie	
	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginwaarde	Eindwaarde
Body Mass Index kg/m ²	32.4 ± 2.8	32.7 ± 2.9	31.9 ± 2.8	30.2 ± 3.0*	32.8 ± 3.8	30.4 ± 3.7*
Taille-omtrek cm	98.1 ± 6.9	99.2 ± 7.7	97.8 ± 8.0	94.0 ± 7.9*	100.5 ± 8.2	94.0 ± 8.3*
Bloedglucose mg/dL	96.0 ± 8.3	91.5 ± 10.6	97.2 ± 12.4	92.6 ± 6.9	95.9 ± 9.8	90.1 ± 10.9

* p<0.05 vergeleken met de controlegroep

