

IS KOOLHYDRAATBEPERKT DE OPLOSSING VOOR DIABETICI?

WAT IS KOOLHYDRAATARMCARD
OF NORMALE VOEDING?

DI
AA
Wat

BIJLAGEN

NI
END
heid

DI

KOOLHYDRATEN
OVERGEWICHT? Hypoglycëmie
insuline RESISTENTIE SNEL AFVALLEN
Moehaid

LANGZAAM AFVALLEN?
Vag

OP DIEET? ONTSTAAN
KINDEREN POSTPRANDIAALSTRESS
tus

BROOD PASTA AARDAPPELEN
THERMOGEEEN PIJN KILO WEEGSCHAAL
Beweging? VRAGEN

FRUIT KOEK SNOEP
Metformine **KEN**

GROENTEPRIKKEN
VERZE

HbA1c DIËTIST INTERNIST HUISARTS VERPLEEGKUNDIGE
FEITEN Kwalite

FABELS INFORMATIE AN

BMI ERFELIJK V

GLUCOSE GEZIN VAKANTIES ZWAN

SPORTEN FEESTES KIN

WETENSCHAP TRAKTATIE

TOM COUMANS & VERY MALCONTENT
HOGESCHOOL ARNHEM EN NIJMEGEN
CANISIUS-WILHELMINA ZIEKENHUIS

Hyperergewic



BIJLAGEN

Bijlage 1	Evidence tabel diëten	3
Bijlage 2	Parameters wetenschappelijk onderzoek	25
Bijlage 3	Evidence tabel determinanten	28

Bijlage 1 Evidence tabel diëten

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs -last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Ajala et al., 2013). Systematic review and meta-analysis of different dietary approaches to the management of type 2 diabetes	A1	Patiënten met DM2 en ouder dan ≥ 18 jaar.	3037 (20 onderzoekeen)	Laag-koolhydraat (verhoogd vet en eiwit), hoog-eiwit, vegetarisch, veganistisch, laag-GI, hoog vezel en mediterrane diëten werden vergeleken met controle diëten Laag-koolhydraten: 13-45 en% koolhydraten of 20/25- 120 gram Eiwit: 18-28en% 20-93 gram eiwit Vet: 33-59 en% 40-93 gram Laag GI: 69.9 GI/55 en% Mediterraans: 41 en% vet of 30 en% vet, met 50-55 en% met laag-GI koolhydraten Hoog-eiwit: 26,5-30 en% eiwit	6 maanden tot 4 jaar	HbA1c, gewichtsverlies, verschil HDL cholesterol, LDL cholesterol en Triglyceriden.	<p>Glykemische index:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laag-koolhydraat: (8 studies) significante daling in HbA1c -0.12% - Laag-GI: (3 studies) daling van -0.14% in HbA1c - Mediterraans: (3 studies) gemiddeld verschil van -0.47% in HbA1c - Hoog-eiwit: (2 studies) daling van HbA1c van -0.28% <p>Gewichtsverlies:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laag-koolhydraat: Geen significant verschil - Laag-GI: Geen significant verschil - Mediterraans: meer effectief in gewichtsverlies. Gemiddeld verlies van - 1.84 kg. - Hoog-eiwit: geen voordelen in gewichtsverlies. (WMD: +0.44 kg; 95% CI: - 0.96, 1.84; P=0.54) <p>Verandering in vetten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laag-koolhydraat: verbetering HDL (+0.08 mmol/l) en geen significante vermindering in LDL of triglyceriden. - Laag-GI: effectief in verbetering HDL (+0.05 mmol/l), maar geen daling van LDL en triglyceriden. - Mediterraans: significante daling van triglyceriden (-0.21 mmol/l) en toename van HDL (+0.04 mmol/l). Geen significante

daling van LDL (-0.08 mmol/l)

- Hoog eiwit: hadden geen effect op het lipiden profiel

Conclusies:

- Laag-koolhydraat, laag-GI, mediterrane en hoog-eiwit diëten gaven een daling in HbA1c van 0.12-0.5% in vergeleken met controle diëten.
- Laag-koolhydraat, laag-GI en mediterrane diëten leidde tot significante verbetering in het lipidenprofiel met een toename van 4-10% HDL (4% mediterrane, 5% laag-GI, 10% laag-koolhydraat), 1-4% daling in LDL (1% in laag-koolhydraten, 3% laag-GI, 4% in mediterrane) en 9% daling van triglyceriden.

Laag-koolhydraat diëten: 20-60 gram per dag. De studies vergeleken laag-koolhydraten met laag-vet en laag-GI diëten. Ze gaven gewichtsverlies, glykemische controle en verbetering van lipidenprofiel vergeleken met laag-vet diëten. De koolhydraten in de studies zaten tussen de 13-45 en% van de dagelijkse behoefte. Terwijl de internationale autoriteiten 45-65 en% aanbevelen.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Castañeda-González et al., 2011) Effect of low carbohydrate diets on weight and glycemic control among type 2 diabetes individuals: a systematic review of RCT greater than 12 weeks	A1	Patiënten met DM2 en > 18 jaar	664	Laag-koolhydraat vergeleken met laag-vet, een normaal dieet, een gezond dieet, laag glycemische index dieet of laag koolhydraat/mediterrane dieet. De koolhydraten criteria lag als limit op 45 en%. Koolhydraten lagen tussen de ≤ 20-95 gram.	≥ 12 weken	Er is getoetst op verschillende parameters namelijk; gewichtsverandering, glykemische verandering en lipiden. Als laatste is er nog gekeken naar de intake en medicatie	Vijf studies zagen een groter gewichtsverlies met LCD (low carbohydrate diet): <ul style="list-style-type: none"> - 75-95 gram koolhydraten: -11.4 ± 4.0 (P <0.01) / -1.8 ± 1.4 (Nielsen et al., 2006) - 70 gram koolhydraten: -3.5 ± 0.63 (P: <0.001) / -0.92 ± 0.40 (Daly et al., 2006) - ≤ 40 gram koolhydraten: -8.0 (P: <0.01) / -0.8 (Dyson et al., 2007) - ≤20 gram koolhydraten: -11.1 (P: <0.01) / -6.9 (Westman et al., 2008) - < 50 gram koolhydraten: -3.8 kg / -3.2 kg (Esposito et al., 2009) <p>De studie met de langste interventie zag geen verschil in gewichtsverandering. Alleen twee studies lieten een grotere vermindering van HbA1c in LCD zien, inclusief de langste interventie met een laag-koolhydraat, mediterrane dieet.</p> <p>Er waren geen conclusies te trekken uit A1c en lipidenniveaus over de lange termijn. Dit was vergeleken tussen de laag-koolhydraat met laag-vet dieet, een normaal dieet of laag glycemische index dieet. Er moet op de lange termijn meer onderzoek worden gedaan. Op dit moment zijn te weinig studies en te weinig informatie hierover.</p>

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Gulbrand et al., 2012) In type 2 diabetes, randomization to advice to follow a low-carbohydrate diet transiently improves glycaemic control compared with advice to follow a low fat diet producing a similar weight loss. (RCT)	A2	Patiënten met diabetes mellitus type 2	61	Patiënten werden gerandomiseerd in de LCD (Low-carbohydrate diet) of de LFD (Low-fat diet) groep. Mannen kregen 1800 kcal en vrouwen 1600 kcal. LCD: 50 en% vet, 20 en% koolhydraten en 30 en% eiwitten. LFD: 30 en% vet, 55-60 en% koolhydraten en 10-15 en% eiwitten.	1 jaar metingen op maanden 0, 6, 12 en 24	Gewicht, BMI, taille, HbA1c, bloeddruk, totaal cholesterol, LDL/HDL cholesterol, triglyceriden, totaal insulinedosis en medicatie	<ul style="list-style-type: none"> • Er was geen verschil in gewichtsreductie tussen de 2 groepen na 6 maanden (LFD -4 kg en LCD -4.3 kg, P=0.75). Tussen de eigen groepen was het P<0.001. • Bij 24 maanden hadden de patiënten met het LFD -2.97 kg en de patiënten van het LCD -2.34 kg verloren. • Alleen in de LCD groep was het HbA1c verminderd. Bij 6 maanden -4.8 mmol/l, 12 maanden -2.2 mmol/l en 6 maanden -0.9 mmol/l • Na 6 maanden was het HDL toegenomen in de LCD van 1.13 naar 1.25 mmol/l, terwijl LFD geen verschil had. • De insuline hoeveelheid was verminderd in de LCD groep. 0 maanden LCD 42^E, LFD 39^E, na 6 maanden: LCD 30^E, LFD 38^E. <p>Gewichtsveranderingen verschilden niet significant per groep, terwijl de insulinedosis wel significant verschild. Bij de laag-koolhydraat groep was dit gereduceerd. Dit was echter wel als de patiënt goed meewerkte en zich aan de afspraken hield.</p> <p>Een dieet met 20 en% koolhydraten, opgevuld met 50 en% vet, is dus veilig als het gaat om een eventueel verhoogd risico op cardiovasculaire risico's. Uit dit artikel blijkt dat dit een alternatief kan zijn op het normale koolhydraat dieet.</p>

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Elhayany et al., 2010) A low carbohydrate Mediterranean diet improves cardiovascular risk factors and diabetes control among overweight patients with type 2 diabetes mellitus: a 1 year prospective randomized intervention study.	A2	Overgewicht bij patiënten met DM2 Inclusiecriteria: 30-65 jaar, DM2 gediagnosticeerd binnen 1-10 jaar. BMI: 27-34 kg/m ² , Laatste HbA1c; 7-10% (v), Laatste plasma TG level; 1,8-4,5 mmol/l; Laatste serum creatinine <123,2 umol/l en geen verandering in de diabetes medicatie in de laatste 3 maanden voor het meedoen aan het onderzoek.	259 ADA: n=85 TM: n=89 LCM: n=85	ADA (American Diabetic Association) dieet: 50-55 en% koolhydraten, 30 en% vet en 20 en% eiwit. Traditioneel mediterrane dieet (TM): 50-55 en% LGI koolhydraten, 20 en% vetten, hoog in mono-onverzadigd vet en 15-20 en% eiwit Laag koolhydraten mediterrane (LCM): 35 en% LGI koolhydraten, 45 en% vetten hoog in mono-onverzadigde vetten, 15-20 en% eiwit Patiënten werden iedere 2 weken gevolgd door dezelfde diëtist voor 1 jaar lang.	12 maanden	Gewicht, lengte, middelomvang en heupomvang werd bij elk bezoek gemeten. Bloeddruk werd maandelijks gemeten en hieruit kwam een gemiddelde van 3 metingen uit. Nuchter glucose, plasma insuline, HbA1c, totaal cholesterol, HDL-C, triglyceriden, leverenzymen. Serum creatinine en ureum werden gemeten aan de start van het onderzoek en iedere 3 maanden.	<ul style="list-style-type: none"> - Gewichtsverlies was in de LCM groep na 1 jaar groter dan de andere voedingsinterventie groepen. Maar het verschil was niet significant. - LCM: vermindering van LDL niveaus (24.8%) vergeleken met ADA (13.8%) en TM (20.9%) - LCM was het enige dieet dat zorgde voor een toename van de HDL niveaus. - Er was een studie, die zag een toename van 7-13% in HDL niveaus. Dit was een dieet rijk aan MUFA vergeleken met een koolhydraatrijk dieet. Samen met deze studie kan als conclusie worden gezegd, dat een laag-koolhydraat en hoog MUFA dieet de beste methode is voor toename van het HDL en vermindering van LDL. - TM en LCM zagen een grotere afname van HbA1c, dan ADA. - Consumptie van MUFA verbetert de insulinegevoeligheid <p>Dit kan het gunstige effect verklaren van het mediterrane dieet op glucose en HbA1c niveaus. Het mediterrane/laag koolhydraat dieet verminderde de postprandiale hyperglykemie en ook het LDL en TG werd minder. Alle drie de interventies gaven een vermindering in BMI, HbA1c, LDL en TG niveaus. In het laag koolhydraat mediterrane dieet nam het HDL toe en was de vermindering van LDL, TG en HbA1c het meest positief vergeleken met ADA en het standaard mediterrane dieet. De aanbeveling gaat dus voor laag koolhydraat mediterrane dieet voor diabetes patiënten met overgewicht.</p>

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Brinkworth et al., 2009) Renal Function Following Long-Term Weight Loss in Individuals with Abdominal Obesity on a Very-Low-Carbohydrate Diet vs High-Carbohydrate Diet	A2	Mannen en vrouwen. Gemiddelde leeftijd 51,5 ± 7,7 jaar Gemiddelde BMI 33,6 ± 4,0kg/m ² Abdominale obesitas (>94cm mannen, >80cm vrouwen)	N=68	Laag-koolhydraat Kcal: 1.433kcal 4 en% koolhydraten, 14 gram 35 en% eiwit: 124 gram 61en% vet; 99 gram Hoog-koolhydraat Kcal: 1.433kcal 46 en% koolhydraten: 162 gram 24 en% eiwit: 85 gram 30 en% vet 49 gram	52 weken	Gewicht (kg), BMI, serum ureum, serum creatinine, eGFR (MDRD), eGFR (Salazar-Corcoran)	Er was na 52 weken geen significante uitkomst tussen de 2 groepen (laag-koolhydraat en hoog-koolhydraat). Het gewichtsverlies na 52 weken was gemiddeld 13,0 ± 8,6kg zonder significant verschil tussen beide groepen (laag-koolhydraat 14,5 ± 9,7kg, hoog-koolhydraat 11,6 ± 7,3kg). Op basis van de voedingsintake, was het ook nagenoeg gelijk (laag-koolhydraat 1.613 ± 194 kcal/dag, hoog-koolhydraat 1,525 ± 184kcal/dag). Zeer-laag koolhydraat diëten hebben doorgaans een hogere hoeveelheid proteïne in vergelijking met normaal-koolhydraat diëten. In deze studie zijn MDRD, eGFR en serum creatinine niet verhoogd na het volgen van het dieet. Bij beide onderzoeken ging het eGFR iets achteruit, wat ook te verklaren is door het gewichtsverlies, niet door het dieet. De resultaten die hier zijn gevonden, komen overeen met resultaten van andere korte-termijn studies , waarin proefpersonen ook laag-koolhydraat diëten hadden. Dit komt ook overeen met een prospectieve studie van Nurses' Health, die liet zien dat een verhoogde intake van eiwit op een termijn van 11 jaar niet zorgt voor een verminderde nierfunctie bij gezonde individuen. Het liet echter ook zien dat een verhoogde proteïne intake wel een, al slechte nierfunctie, versneld kan verslechteren. Toch is 12 maanden misschien niet genoeg om te onderzoeken wat een verhoging van eiwitten doet met de nierfunctie. Een vervolg van minstens 6 jaar moet worden gehouden voor proefpersonen met een milde

nierfunctieverslechtering. Bij gezonde personen moet dit minimaal 11 jaar of zelfs langer zijn. Overgewicht staat in relatie met een hogere GFR door de plasma en arteriële bloeddruk.

Zonder een isotopisch GFR meting, is het moeilijk om de exacte effecten van het dieet te bepalen, ondanks dat de MDRD internationaal wordt gezien als parameter om de nierfunctie te bepalen. Daarbij is 42% van de studie afgevallen en kan het zijn dat de mensen die het wel volhielden een zeer gemotiveerde groep was die een goede reductie in gewicht hebben bereikt. Niet alle patiënten zijn zo, hierdoor kan er een verkeerd beeld ontstaan voor de klinische gevolgen van de maatschappij.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Martin et al., 2011) Change in food cravings, food preferences, and appetite during a low-carbohydrate and low-fat diet	A2	Obese volwassenen (18-65 jaar) (BMI \geq 30 kg/m ² en \leq 40 kg/m ²)	Hoofd interventie: 307 (2,5 jaar) 270 in de 2 ^{de} analyse interventie	Randomisatie in de Low-carbohydrate diet (LCD) N=134 1ste 3 maanden” 20 gram koolhydraten per dag met een laag-GI groente. Daarna mochten per dag 5 gram koolhydraten toevoegen. De patiënten werden aangemoedigd om de Atkins richtlijnen de volgen. Ze moesten voedsel hoog in vet en eiwit eten, totdat ze waren verzadigd. Low-fat / low-calorie diet (LFD) N=136 Vrouwen: 1200-1500 kcal Mannen: 1500-1800 kcal 30 en% vet 15 en% eiwit en 55 en% koolhydraten	2 jaar	Verandering in het hunkeren naar voedsel, voedsel voorkeuren, eetlust classificatie. Meting op maand 0, 3, 6, 12, 18 en 24	<p><u>Verandering van voedsel hunkering:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De LCD groep had een significante grotere afname in koolhydraten/zetmeel hunkering. (P=0.025) De LCD groep had grotere afname in hunkering voor zoet en fast-food vetten. De LFD groep had grotere afname in hunkering voor hoog vet voedsel (P<0.0001) Mannen hadden een grotere afname in het hunkeren naar vetrijk voedsel vergeleken met vrouwen (P0.044) <p><u>Voedselvoorkeur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De LCD groep hadden een significante grotere afname de voorkeur voor hoog-koolhydraten (p=0.004) en hoog suiker voedsel (P=0.043). De LFD groep hadden een groter afname in de voorkeur voor laag-koolhydraten/hoog-eiwit voedsel (P=0.03) <p><u>De verandering van de eetlustclassificatie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De LCD groep was minder verveeld door honger vergeleken met de LFD groep. Maar het was niet significant. (P>0.07) Mannen hadden minder honger (P=0.006), werden gehinderd door honger (p=0.021), wilde eten door het zien/ruiken van voedsel (P<0.0001) en de gedachte aan voedsel (P=0.016) <p><u>Correctie analyse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Er was geen verschil in gewichtsverlies tussen de LCD en LFD groep.

- Gewichtsverlies was 7.8% bij 3 maanden, 11.3% bij 6 maanden, 10,6% bij 12 maanden, 9.0% bij 18 maanden en 7,2% bij 24 maanden. Groter gewichtsverlies werd geassocieerd met grotere reductie van voedselhunkering voor zoetigheid en hoog vet . (3 maanden, $P < 0.01$ en in maand 24, $P < 0.01$).

De LCD groep had een significante grotere afname in het hunkeren naar koolhydraten/zetmeel. Ze hadden minder honger dan de LFD groep. De LFD groep had een significante grotere afname in het hunkeren naar vetrijk voedsel. Mannen hadden een grotere afname in honger vergeleken met vrouwen.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Tsai en Wadden, 2006) The evolution of very-low-calorie diets: an update and metaanalysis . Obesity (Silver Spring) 2006;14(8):1283-1293.	A2	BMI tussen 35-40 kg/m ²	613	Zeer laag calorisch dieet (<800kcal) met laag calorisch dieet (800 tot 1800 kcal)	8-24 weken (behandeling) Follow up 6 tot 26 maanden	Korte-termijn gewichtsverlies Lange-termijn gewichtsverlies Veranderingen in gewichtgerelateerde comorbiditeiten Effecten Studie karakteristieken en gewichtsverlies	<p><u>Korte-termijn gewichtsverlies</u> Patiënten in de VLCD en LCD groepen verloren een gemiddeld 16.1 ± 1,6% en 9.7 ± 2.4% van het initiële gewicht. Het gemiddeld verschil van 6.4kg ± 2.7% was hoog significant verschillend P=0,0001 waarbij de VLC diëten superioriteit laten zien op de korte termijn (12.7 ± 6.4 weken).</p> <p><u>Lange-termijn gewichtsverlies</u> De follow-up, variërend van 1 tot 5 jaar (gemiddeld 1.9±1.6 jaar) na het gebruiken van de VLC diëten, liet gewichtsverlies zien van -6.3 ± 3.2% en 5.0 ± 4.0% van het initiële gewicht. Het verschil was niet significant (P > 0,2).</p> <p><u>Veranderingen in gewichtgerelateerde comorbiditeiten</u> 4 studies hielden veranderingen van de comorbiditeiten in de gaten. Het HbA1c ging na 1 jaar na de interventie met 1.2% omlaag. Bij de LCD groep was dit -1.4%. Toen waren de reducties in gewicht -8.4% en 6.5% (VLCD en LCD). Na 2 jaar was het HbA1c +0,1% en +0,2% terwijl het gewicht nog steeds lager was (-6,8% en -5,3%). Er waren geen significante verschillen tussen lipiden of systolische bloeddruk. Diastolische bloeddruk was 8mm HG lager in de VLCD groep maar niet significant.</p> <p><u>Effecten</u> Geen van de patiënten had serieuze negatieve effecten door de diëten. In de VLCD groep had 35% een milde vorm van reversibele alopecia</p>

terwijl maar 2% dit had in de LCD groep. Er werd meer urinezuur gezien bij de VLCD groep maar geen patiënten lieten serieuze symptomen zien.

Studie karakteristieken en gewichtsverlies
Het verschil tussen de groepen in gewichtsverlies had geen associatie met de duur van het gebruik van VLCD of LCD. Dit was waar voor zowel korte- als lange termijn durende therapieën. Er waren geen associaties tussen demografische variabelen zoals BMI of geslacht en de verschillen in gewichtsverlies. Industriegefundeerde studies lieten hetzelfde zien als niet gefundeerde studies.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Kodama et al., 2009) Influence of fat and carbohydrate proportions on the metabolic profile in patients with type 2 diabetes: a meta-analyse.	B	Patiënten met DM2	8-42	Vergelijking van LFHC en HFLC. De mediaan van koolhydraten en vet hoeveelheid: LFHC(laag vet/ hoog koolhydraten) 58 en% koolhydraten en 24 en% vet HFLC (Hoog vet en laag koolhydraten) 40 en% koolhydraten en 40 en% vet.	10 dagen tot 6 weken	A1c, totaal cholesterol, LDL/HDL, nuchtere insuline en TG en 2- uur postprandiale niveaus van glucose en insuline	Tussen het LFHC en het HFLC dieet was geen significant verschil in de vermindering van A1c, totaal cholesterol en LDL cholesterol. Het LFHC dieet had een significante toename in nuchtere insuline en triglyceridenniveaus van 8.4% (P=0.02) en 13.4%.(P<0.001) en een significant vermindering van HDL vergeleken met HFLC. De 2-uurs glucose en insuline waarden waren hoger in het LFHC dieet dan in het HFLC dieet. 10.3 (P<0.001) en 12.8% (P<0.001) Er was een grotere toename van triglyceriden in de LFHC dieet, vergeleken met het MUFA dieet. Het vervangen van vet door koolhydraten wordt niet aanbevolen voor het verbeteren van insuline resistentie. Het LFHC dieet had ook negatieve effecten op de triglyceriden en HDL cholesterol vergeleken met HFLC. Energie vermindering en vetkwaliteit zijn meer belangrijk voor het verminderen van triglyceriden concentraties dan de hoeveelheid koolhydraten en vet

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Nielsen en Joensson, 2008) Low-carbohydrate diet in type 2 diabetes: stable improvement of bodyweight and glycemic control during 44 months follow-up	B	Patiënten met obesitas (BMI>30 kg/m ²) en DM2	31 Patiënt en	Na 6 maanden, 7 van de 15 patiënten uit de controle groep gingen over op een 20 en% koolhydraat dieet. De eerste 6 maanden hadden ze laag-vet/hoog-koolhydraten dieet, toen 2 maanden niets en toen 6 maanden 20 en% koolhydraten. Interventie groep (n=16) en controle groep (n=15) 1800 kcal voor mannen en 1600 voor vrouwen. De voeding van de interventiegroep bestond uit 20 en% koolhydraten, 50 en% vet en 30 en% eiwit. Dagelijkse hoeveelheid koolhydraten was 80-90 gram. Controlegroep: 55-	44 maanden.	Gewicht, BMI, HbA1c, lipiden, Totaal cholesterol, HDL-cholesterol, Triglyceriden, Cholesterol/HDL en Triglyceriden/HDL. Maand 0, 3, 6, 22 en 44	De resultaten van het originele onderzoek waren statistisch significant. Er was een positief verschil te merken bij de groep die een koolhydraatarm onderzoek deed. - Gewichtsvermindering over de eerste 6 maanden was 11.3 kg in de interventie groep (controlegroep: 1.8 kg) 10 patiënten (62%), maar niemand van de controlegroep verloor meer dan 10% van het lichaamsgewicht. - Van maand 6 tot maand 22, het gewicht was toegenomen met 2.7 kg (92 kg). De totale toename van maand 6 tot 44 was 3.9 kg. Maar vijf patiënten hadden een vermindering van lichaamsgewicht van 10 kg. In 7 patiënten het lichaamsgewicht was nog steeds <10% of meer, dan het begingewicht. - HbA1c was in maand 0: 8 mmol/l. Na 6, 12 en 22 maanden (6.1 mmol/l, 7 mmol/l en 6.9 mmol/l) Na 44 maanden was het HbA1c 6.8 mmol/l. - Het effect van koolhydraten vermindering op bloedglucose ging snel. In de eerste week, nuchtere bloed glucose was verminderd van 11.7 mmol/l naar 7 mmol/l. Waardoor medicatievermindering. - 11 patiënten hadden insuline. 3 van de 11 patiënten konden de insuline stoppen en de andere 8 konden de dosis van 60 naar 18 EH verminderen na 6 maanden. - Het advies voor obese patiënten met DM2 om een dieet met 20 en% koolhydraten te volgen samen met calorie vermindering

60 en%
koolhydraten, 25-30
en% vet en 15 en%
eiwit.

heeft.

- Van de 10 controle patiënten, die van dieet waren geswitcht, 2 personen hadden 20 kg verloren en waren diabetes vrij na 3 en 2 jaar. HbA1c was lager dan 5%, en nuchtere glucose waarde was < 5 mmol/l.

Een dieet met laag koolhydraten is een effectief middel voor gemotiveerde patiënten met overgewicht en type 2 diabetes. Het effect heeft 2 jaar aangehouden en er is geen bewijs dat het een negatieve invloed heeft op hart- en vaatziekten.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Heilbronn et al., 2002) The effect of High-and low-glycemic Index Energy Restricted Diets on Plasma Subjects with Varying Glycemic Control	B	Patiënten met DM2, overgewicht en variabele glucosetolerantie	23 vrouwen en 22 mannen	Alle patiënten: de 1 ^{ste} 4 weken: dieet hoog in verzadigd vet (32 en% vet, 17 en% verzadigd, 50 en% koolhydraten en 20 en% eiwit) Patiënten werden in de 8 weken erna gerandomiseerd in een hoog (75 GI, N=21) of laag (43 GI, N=24) dieet. (1440 kcal, 60 en% koolhydraten, vet 20 en%, 5 en% verzadigd, 20 en% eiwit) GI lag tussen de 43-75. Laag GI: 22-62 Hoog GI: 48-88	12 weken	Gewicht, totaal cholesterol, LDL/HDL cholesterol, triglyceriden, plasma glucose, hemoglobine, bloeddruk, hemoglobine.	<ul style="list-style-type: none"> - Gewichtsverlies was 8.2 kg. Deelnemers met een lage glucose intolerantie verloren significant minder gewicht vergeleken met deelnemers met hoge glucose intolerantie (6.6 kg vs 10.1 kg) - Na 4 weken met het dieet hoog in verzadigd vet; gewichtsverlies was 3.6 kg, nuchtere glucose (-5.6%), hemoglobine (-2.8%), triglyceriden (-13.8%) (P<0.02) - Tussen week 4 en 12 vermindering was geobserveerd in gewicht (-4.9%), nuchtere glucose (-4.6%), hemoglobine (-7.2%), triglyceriden (-13.8%) en LDL (-13.2%). - Gewichtsverlies was niet verschillend tussen laag- en hoog-GI dieet. - Hemoglobine was verminderd in het laag-GI dieet, maar was niet significant. - LDL was ook verminderd in het laag-GI dieet (P=0.02). <p>Het verlagen van de glycemische index van hoog-koolhydraat, laag-vet diëten vermindert het LDL cholesterol in DM2 patiënten met glucose-intolerantie, maar het heeft weinig effect op de glycemische controle.</p> <p>Lage glycemische index, hoog-koolhydraat diëten kunnen beter zijn in het verbeteren van de glycemische controle en lipoproteïnen metabolisme in patiënten met lage glucoseintolerantie.</p> <p>Een grotere vetconsumptie kan de daling van het HDL voorkomen in reactie op energiebeperking. Dit kan van belang zijn voor DM2 patiënten met een typische lage HDL in wie enkelvoudig onverzadigde vet zou kunnen worden vervangen door verzadigd vet.</p>

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Garg, 1998) High-mono-unsaturated fat diets for patients with diabetes mellitus: a meta-analysis	B	Patiënten met DM2	Er zijn 9 studies gebruikt (RCT) waarbij de populatie tussen de 8 en 42 lag. In totaal 133 patiënt en.	2 diëten: Hoog-mono-onverzadigd - Eiwit: 14-21 en% - Koolhydraten: 35-40 en% - Vet: 37-50 en% - MUFA: 22-33 en% Hoog-koolhydraten: - Eiwit: 15-20 en% - Koolhydraten: 49-60 en% - Vet: 20-32 en% - MUFA: 7-13 en%	2-6 weken	Totaal cholesterol, triglyceriden, VLDL cholesterol, LDL/HDL cholesterol, glycemische controle, medicatie en insuline-gevoeligheid, bloeddruk en gewicht.	Hoge mono-onverzadigde vet diëten verbeteren lipoproteïnen en het glycemische profiel, verminderen plasma triglycerol en VLDL cholesterol van 19-22% en er is een toename van het HDL. De hoge inname van mono-onverzadigd vet diëten mogen niet gerelateerd worden voor de verandering van insuline gevoeligheid, maar door reductie van koolhydraten. Dit dieet zorgde niet voor gewichtstoename, als energie-inname isocalorisch is. Dit dieet is goed voor patiënten met DM2 als ze op gewicht willen blijven of willen afvallen. Diëten rijk aan cis-mono/onverzadigde vetten kunnen voordelig zijn voor het verbeteren van de lipoproteïnen en glycemische profiel in DM. - Significante verlaging van nuchtere glucose van 0.23 mmol/l door consumptie van hoog mono-onverzadigde vetten. - Bloedglucosewaarde voor het eten was significant lager bij de consumptie van een hoog mono-onverzadigd vet dieet vergeleken met hoog koolhydraten (5.6 mmol/l vergeleken met 6.5 mmol/l, P < 0.05) - Plasma glucose na het eten. Lagere bloedglucosewaarde bij hoog mono-onverzadigd vet dan de hoog-koolhydraten (8.8 mmol/l vergeleken met 10.1 mmol/l) - 24 uur bloedglucosewaarden: het hoge mono-onverzadigde dieet hadden lagere concentraties van 143 mmol/l vergeleken met 160 mmol/l - Een daling van insulinebehoefte. Er waren 81 ^{EH} nodig voor hoog-koolhydraat en 70 ^{EH} voor hoog mono-onverzadigde vet diëten.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Kirk et al., 2008) Restricted-carbohydrate diets in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis	B	DM2, ouderen (>19 jaar)	N: 8-52 deelnemers	Laag-koolhydraat (29 en%) 4-45 en% koolhydraten, 15-45 en% eiwit en 30-70 en% vet Versus Diëten met hoog-koolhydraat (55 en%) 40-70 en% koolhydraten, 15-20 en% eiwit en 10-44 en% vet	1-26 weken	Ze keken naar gewicht, lipiden profiel (totaal, LDL en HDL en triglyceriden) HbA1c en nuchtere glucose.	<u>Glycemische waarden:</u> - In 9 van de 11 studies was het HbA1c afgenomen bij het laag-koolhydraat dieet. <u>Lipidenniveaus:</u> - Triglyceriden vermindering werd zowel in de laag- als hoog koolhydraat diëten gevonden. - Er was een sterke relatie tussen laag-koolhydraat diëten in vermindering van triglyceriden, maar er was geen significant verschil in totaal cholesterol, HDL, LDL. - 10% toename in koolhydraat inname werd geassocieerd met 3.2% toename van glucose en 7.6% toename van triglyceriden <u>Gewichtsverandering:</u> - Geen significant verschil

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Shai et al., 2008). Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet	B	Gemiddeld 52 jaar, BMI: 31 kg/m ² , 86% man	322 (36 diabetes)	Gerandomiseerd in: Laag-vet dieet met energiereductie (1500 kcal voor vrouwen en 1800 kcal voor mannen. 30 en% vet, 10 en% verzadigd vet en 300 mg cholesterol) Mediterraanse dieet met energiereductie (1500 kcal voor vrouwen en 1800 kcal voor mannen. ≤ 35 en% vet, 30-45 gram olijfolie en handje noten/ < 20 gram) Koolhydraatbeperkt zonder energiereductie (20 gram koolhydraten per dag voor de inductiefase van 2 maanden, met een geleidelijke toename ten hoogste 120 gram per dag voor het handhaven	2 jaar	Baseline, maand 6, 12 en 24. Gewicht, buikomvang, HDL, LDL, triglyceriden en totaal cholesterol, glykemisch profiel, HbA1c, medicatie Elke dieet groep kreeg een geregistreerde diëtist toegewezen. De diëtist leidde alle subgroepen van die groep. In consult in week 1, 3, 5 en 7 en daarna met 6-weekse intervallen, voor een totaal van 18 sessies van elk 90 minuten. (De Israëlische versie) van de diabetespreventie programma en ontwikkelde aanvullende thema's voor elk dieet groep) Zes keer tijdens de 2 jaar durende interventie, een andere	<u>Gemiddelde gewichtsverlies (maand 24):</u> 2.9 kg ± 4.2 kg voor de laag-vet groep 4.4 kg ± 6.0 kg voor de mediterrane groep 4.7 kg ± 6.5 kg voor de koolhydraat beperkte groep (P<0.001, voor de interactie tussen voeding groep en de tijd) Voor de 272 deelnemers die de interventie afmaakte was het gemiddelde gewichtsverlies 3.3 kg ± 4.1 kg voor de laag-vet groep 4.6 kg ± 6.0 kg voor de mediterrane groep 5.5 kg ± 7.0 kg voor de koolhydraatbeperkte groep (P=0.03 voor de vergelijking tussen de laag-vet en de koolhydraatbeperkte groep in maand 24) <u>Buikomvang gemiddeld verlies van:</u> 2.8 ± 4.3 cm in de laag-vet groep 3.5 ± 5.1 cm in de mediterrane groep 3.8 ± 5.2 cm in de koolhydraatbeperkte groep (P=0.33 vergelijking tussen de groepen) <u>Glykemisch profiel</u> Onder de 36 patiënten met diabetes, veranderingen in nuchtere plasma glucose (daling van 32.8 mg/dl) en insuline niveaus waren gunstiger onder de deelnemers die het mediterrane dieet gebruikte in tegenstelling tot de deelnemers die het vetarme dieet gebruikte (P <0.001 voor de interactie tussen de diabetes en het mediterrane dieet en tijd met betrekking tot de nuchtere bloedsuikerwaarden). <u>HbA1c afgenomen in maand 24</u> 0.4 ± 1.3% in de laag-vet groep

van gewichtsverlies. Gebaseerd op het Atkins dieet)

diëtist voerde een 10-tot-15-minuten durende motiverende telefoongesprekken uit met deelnemers die moeite hadden zich te houden aan het diëten en gaf een samenvatting van elk gesprek van de groepsdiëtist.

0.5 ± 1.1 % in de mediterrane groep
 $0.9 \pm 0.8\%$ in de koolhydraatbeperkte groep (P<0.05, alleen in de koolhydraatbeperkte groep)

Toename HDL:

0.22 mmol/l in de koolhydraatbeperkte groep (P<0.01)

0.16 mmol/l in de laag-vet groep

LDL was niet significant tussen de groepen

Afname triglyceriden:

0.27 mmol/l in de koolhydraatbeperkte groep (P=0.03)

0.03 mmol/l in de laag-vet groep

Medicatie:

1 kon de dosis medicatie voor glykemische controle verminderen.

Mediterrane en koolhydraatbeperkte diëten zijn effectieve alternatieven voor laag-vet diëten. De meer gunstige effecten op lipiden (met het koolhydraatbeperkte dieet) en op de glykemische controle (met het mediterrane dieet) suggereren dat er persoonlijke voorkeuren en metabole overwegingen moeten worden geïndividualiseerd en op maat gemaakt worden voor de interventie.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Bravata et al., 2003) Efficacy and Safety of Low-Carbohydrate Diets: A systematic review	B/C	Ouderen, gezonde deelnemers, obese deelnemers of deelnemers met diabetes.	3268 deelnemers, 663 kregen een dieet van ≤ 60 gram koolhydraten, waarvan 71 ≤ 20 gram per dag.	Koolhydraten: 0-901 gram per dag Kcal: 525 tot 4629 kcal per dag Vergeleken studies met een dieet van ≤ 60 gram koolhydraten met ≥ 60 gram.	0-90 dagen	Gewichtsvermindering, serum lipiden, nuchtere glucosewaarden, nuchtere insulineniveaus en bloeddruk.	Bij obese patiënten, gewichtsverlies werd geassocieerd met langere dieetperiode ($P=0.002$), vermindering van energie intake ($P=0.03$), maar niet met verminderde koolhydraten ($P=0.9$). Laag-koolhydraat diëten hebben geen significant effect op serum lipiden, nuchtere serum glucose en nuchtere insuline niveaus of bloeddruk. Er is ontoereikend bewijs om aanbevelingen te doen voor of tegen het gebruik van laag koolhydraat diëten, vooral voor deelnemers ouder dan 50 jaar, voor gebruik van 90 dagen of langer, of voor diëten van ≤ 20 gram koolhydraten. Onder de studies, was het gewichtsverlies van deelnemers die een laag-koolhydraat dieet namen geassocieerd met het verminderde energie intake en toename van de dieetperiode, maar niet met verminderde koolhydraten. De resultaten van de systematic reviews suggereert dat deelnemers zonder diabetes beter een laag-koolhydraten dieet tolereren dan hoog-koolhydraat diëten. Dit dieet zal effectief zijn voor gewichtsverlies op de korte termijn, maar zonder significant effect op serum lipidenniveaus, glycemische controle of bloeddruk. Er is onvoldoende bewijs om laag-koolhydraten te adviseren voor diabetes patiënten voor de lange termijn.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Arora en McFarlane, 2005) Review. The case for low carbohydrate diets in diabetes management	C	Patiënten met DM2	?	Vergelijken van laag-vet met laag-koolhydraat diëten.	?	?	<p>In een gerandomiseerde 5 weeks cross-over studie met een rustperiode van 5 weken, waren er grotere voordelen op het effect van glykemische controle in laag-koolhydraat interventies (koolhydraten 20 en%, eiwit 30 en% en vet 50 en%) vergeleken met een controle dieet (koolhydraten 55 en%, eiwit 15 en% en vet 30 en%). Het laag-koolhydraat dieet had een lager HbA1c (7.6%, glucose niveaus en insuline niveaus HbA1c 9.8%)</p> <p>Het koolhydraatarme dieet is gunstiger, in ieder geval op de korte termijn, in vergelijking tot traditionele laag-vet diëten, voor de verbetering van de glycemische controle, insulinegevoeligheid en dyslipidemie van diabetes met vermindering van triglyceriden, stijging van HDL cholesterol en wijziging van LDL voor een minder atherogene vorm. De noodzaak is om de voordelen te aanvaarden van koolhydraatbeperking onder voorbehoud voor het gebruik ervan, met de nadruk op gebruik van mono- en meervoudig onverzadigde vetten als de manier om caloriebalans te handhaven. In de tussentijd zullen klinische proeven moeten worden uitgevoerd met behulp van niveaus van koolhydraatbeperking en vet inname, met speciale nadruk op onverzadigde vetten, en wat het effect is op de gevolgen van gewichtsverlies, glycemische controle, insulineresistentie en cardiovasculaire (CVD) risico. Dit is belangrijk voor de huidige controverse voor de meest optimale dieetopties voor patiënten met diabetes.</p>

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs last	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen	Conclusies
(Astrup & Rössner, 2000) Lessons from obesity management programmes : greater initial weight loss improves long-term maintenance Review	C	Mensen met obesitas	?	Gewichtsverliesprogramma's: VLED gecombineerd met gedragstherapie of alleen gedragstherapie.		Gewicht op korte- en lange termijn	<p><u>Meer gewichtsverlies wordt geassocieerd met lange-termijn gewichtsbehoud</u></p> <p>Uit een tal van analyses van gewichtsverlies-interventie studies blijkt dat een grotere initiële gewichtsverlies, meestal bereikt in de eerste 2-4 weken van de behandeling, worden geassocieerd met een betere lange-termijn resultaat, dat wil zeggen een blijvend gewichtsverlies 1-5 jaar later.</p> <p><u>Hoog versus laag gewichtsverlies snelheid: effect op lange-termijn gewichtsbehoud</u></p> <p>In een onderzoek kregen deelnemers om op korte-termijn gewichtsverlies te bewerkstelligen ofwel gedragstherapie of VLED gecombineerd met gedragstherapie. Aan het einde was het gemiddelde gewichtsverlies 8.9 kg in de groep met alleen gedragstherapie en 22.9 kg in de gecombineerde groep (P<0.001). Het gemiddelde gewichtsverlies na 5 jaar follow-up was nog steeds 4.9 kg in de groep met gedragstherapie en 16.9 kg in de gecombineerde groep. Soortgelijke resultaten zijn te zien bij patiënten die gastrische chirurgie zijn ondergaan.</p> <p>Er zijn aanwijzingen dat een grotere initiële gewichtsverlies de eerste stap is van een programma voor gewichtsbeheersing en kan leiden tot een beter gewichtsbehoud.</p>

Bijlage 2 Parameters wetenschappelijk onderzoek

Onderzoek	Be-wijs-last	Hoeveelheid koolhydraten	Glykemisch profiel	Lipiden niveaus	Gewicht
(Ajala et al., 2013)	A1	Laag-koolhydraat diëten: 13-45 en% of 20/25-120 gram	Significante daling van HbA1c vergeleken met andere diëten (WMD: -0,12%; 95% CI: -0.24, -0.00%; P= 0.04, I ² =75%)	Toename van HDL (WMD +0.08 mmol/L; 95% CI: 0.05, 0.11 mmol/L; P< 0.00001) Geen significante daling in LDL (WMD: -0.03 mmol/L; 95% CI:-0.12, 0.07 mmol/L; P=0.57) Geen significante daling van triglyceriden (WMD: -0.04 mmol/L; 95% CI: -0.15, 0.07 mmol/L; P= 0.47)	Geen significant verschil vergeleken met andere diëten (WMD: -0.69 kg; 95% CI: -1,77. 0.39 kg; P=0.21)
(Ajala et al., 2013)	A1	Mediterrane: <50-55 en% koolhydraten met laag-GI 30%-41 en% vet rijk in MUFA	WMD in HbA1c van -0.47% (95% CI: -0.64%, -0.30%; P<0.00001, I ² =82%)	Significante daling van triglyceriden (WMD: -0.21 mmol/L; 95% CI: -0.29, -0.14 mmol/L; P<0.00001) Stijging van HDL (WMD: +0.04 mmol/L; 95% CI: 0.01, 0.07 mmol/L; P = 0.004). Geen significante daling van LDL (WMD: -0.08 mmol/L; 95% CI; -0.24, 0.08 mmol/L; P = 0.34).	Was meer effectief dan de controle diëten WMD -1.84 kg (95% CI: 2.54, -1.15 kg; P<0.00001)
(Castañeda-González et al., 2011)	A1	Max. 45 en% koolhydraten ≤ 20-95 gram	Significante daling van A1c met een hypocalorisch, verminderd koolhydraat dieet.	1 studie zag een stijging van HDL en LDL (Meeste studies keken niet naar lipiden)	5 studies zagen gewichtsverlies en 4 studies zagen geen significant verschil
(Guldbrand et al., 2012)	A2	Laag-koolhydraat dieet 20 en% koolhydraten (50 en% vet, 30 en% eiwit) 1600 kcal vrouwen en 1800 kcal voor mannen	HbA1c daalde (LCD 6 maanden -4.8 ± 8.3 mmol/l, P=0.004, bij 12 maanden -2.2 ± 7.7 mmol/l, P=0.12;	HDL-cholesterol toegenomen in de LCD groep (van 1.13 ± 0.33 mmol/l naar 1.25 ± 0.47 mmol/l, P=0.018) LDL was niet verschillend Insuline verminderde (0 maanden, 42 ± 65 ^{EH} , 6 maanden, 30 ± 47 ^{EH} , P=0.046 tussen groepsverschil).	Gewichtsverlies was niet verschillend tussen de groepen en was maximaal bij 6 maanden LCD -4.31± 3.6 kg; P<0.001 in de groepen
(Brinkworth et al., 2010)	A2	Laag-koolhydraat Kcal: 1433 kcal 4 en% koolhydraten 14 gram 35 en% eiwit	/	/	Het gewichtsverlies na 52 weken was gemiddeld 13.0 ± 8.6kg zonder significant

		124 gram 61 en% vet 99 gram			verschil tussen beide groepen (laag-koolhydraat 14.5 ± 9.7kg, hoog-koolhydraat 11.6 ± 7.3kg).
(Elhayany et al., 2010)	A2	Laag koolhydraat-mediterrane: 35 en% LGI koolhydraten, 30 gram vezels (45 en% vet, 23 en% MUFA, 15 en% PUFA, 7 en% SFA, 15-20 en% eiwit) (2221.6 kcal ± 1086.6).	Een significante daling van HbA1c (8.3% naar 6.3% in maand 12, P=0.021)	Afname van triglyceriden (3.18 mmol/l naar 1.66 mmol/l in maand 12, P=<0.001) Toename van HDL, significant verschil in maand 12. (1.08 mmol/l naar 1.21 mmol/l, P=0.001) LDL was afgenomen, significant verschil. (van 3.07 mmol/l naar 2.46 mmol/l in maand 12, P=0.036)	Er was gewichtsverlies maar geen significant verschil (86,7 kg naar 77.8 kg in maand 12, P=0.557)
(Kirk et al., 2008)	A2	Laag-koolhydraat diëten (29 en% ± 14 en%) Laag: 4-45 en% koolhydraat 15-45 en% eiwit 30-70 en% vet	Bij 9 van de 11 studies was HbA1c afgenomen. (-23.6%, P= 0.013)	Vermindering van triglyceriden Geen significant verschil van totaal cholesterol, HDL en LDL	Geen significant verschil
(Kodama et al., 2009)	B	Hoog-vet/laag-koolhydraat: 40 en% koolhydraten en 40 en% vet	Geen significant verschil in de daling van A1c	HDL constant, vermindering triglyceriden Geen significant verschil voor LDL en totaal cholesterol	/
(Nielsen en Joensson, 2008)	B	Laag koolhydraat dieet: 20 en% koolhydraten (50 en% vet en 30 en% eiwit) 80-90 gram 1800 kcal voor mannen en 1600 voor vrouwen.	HbA1c was gedaald van 8 ± 1.5% naar 6.6 ± 1% in maand 6. Stabiël na 44 maanden: 6.8 ± 1.3% (P=<0.01) In de eerste week was het fasting bloed glucose gedaald van 11.7 ± 3.3 mmol/l naar 7 ± 1.4 mmol/l Elf patiënten met insuline hadden een gemiddelde dagelijkse dosering van 60 ± 33 ^{EH} . 3 van de 11 patiënten	/	Vermindering van gewicht in 6 maanden was 11.3 kg ± 4 kg. (P=< 0.001) 62% verloor >10% Maand 6-44 toename van gewicht 3.9 ± 5.6 kg (P<0.001).

			beëindigde de insuline en de gemiddelde insuline dosering van de laatste 8 personen was 18 ± 11^{EH} per dag na 6 maanden.		
(Heilbronn et al., 2002)	B	Laag GI: 43 (1440 kcal/dag, 60 en% koolhydraten, 5 en % SFA)	Na 4 weken was Nuchtere glucose (-5.6%), HbA1c (-2.8%) Tussen week 4-12 vermindering van nuchtere glucose (-4.6%), HbA1c (-7.2%) HbA1c was verminderd in het laag-GI dieet, maar niet significant	Na 4 weken vermindering triglyceriden (-13.8%, $P < 0.02$) en LDL (-13.2%, $P = 0.828$) Tussen week 4-12 vermindering van triglyceriden van (-7.5%) en LDL (-13.2%) LDL was gedaald in het laag GI dieet ($P = 0.02$).	Geen verschil tussen de groepen. Gewichtsverlies na 4 weken was 3.6 ± 0.3 kg. Van week 4-12 (-4.9%)
(Garg, 1998)	B	Hoog mono-onverzadigd: 35-40 en% koolhydraten (eiwit: 14-21 en%, vet: 37-50 en% MUFA: 22-33 en%)	Verlaging van nuchtere glucose van 0.23 mmol/l (95% CI: -0.39, -0.06 mmol/l) Nuchtere insuline concentraties was niet verschillend (-2.4 mmol/L; 95% CI: -6.1, 1.2 mmol/l)	VLDL cholesterol was afgenomen met 0.2 mmol/l (8 mg/dL) of 22.5%. Triglyceriden afgenomen met 0.36 mmol/l (19%) HDL weinig gestegen met 0.05 mmol/l of 4% Totaal cholesterol verminderd met 0.15 mmol/l (3%)	Gewichtsbehoud
(Arora en McFarlane, 2005)	C	LoCHO dieet: <20 en%, <50-60 gram/dag 20 en% koolhydraten (eiwit: 30 en% en vet: 50 en%)	Significante verbetering van glycemische controle en vermindering van insulinegebruik. Verbetering van de insulinegevoeligheid	Verbetering van HDL en vermindering van LDL en triglyceriden	Geen significant verschil.
(Bravata et al., 2003)	C	Laag koolhydraat dieet ≤ 60 gram 525-4629 kcal per dag	Geen verandering van de nuchter glucose waarde tussen hoog/laag koolhydraat dieet.	Geen significant effect	34 van de 38 laag koolhydraat diëten zagen gewichtsverlies (SD verandering: 16.9 (0,2) kg; 95% CI, 16.6-17.3 kg.

Bijlage 3 Evidence tabel determinanten

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen
(Steinsbekk et al., 2012) Group based diabetes self-management education compared to routine treatment for people with type 2 diabetes mellitus. A systematic review with meta-analysis	A1	Patiënten met DM2. 4 van de 10 mannelijk, gemiddelde leeftijd 60. BMI 31.5 kg/m ² . 8,1 jaar diabetes. HbA1c 8.23% en 81.9% gebruikte insuline.	2833	Vergelijking groepsinterventie met individuele therapie. Diabetes self-management education (DSME).	>6 maanden	HbA1c, bloedglucose, gewicht, kwaliteit van leven, tevredenheid van therapie, bloeddruk, cholesterol, HDL, LDL, triglyceriden, BMI, kennis, doeltreffendheid, zelf-management, medicatie en kosten.
CONCLUSIE						
HbA1c						
<p>13 van de 21 studies hebben na 6 maanden naar het HbA1c gekeken. Het gemiddelde verschil was -0.44% in voordeel van DSME met een heterogeniteit van 56%. Op de 12 maanden lieten 11 studies met 1503 patiënten een gemiddeld absoluut verschil van -0.46% zien met een heterogeniteit van 65%. Dit kwam door 2 studies die de hoogste reductie in HbA1c lieten zien. Toen deze weg werden gehaald, lieten de 9 overgebleven studies een significante reductie van -0,50% zien. DSME liet een groter verschil zien dan traditionele educatie na 12 maanden, al was het niet significant.</p> <p>3 studies lieten het HbA1c na 2 jaar zien, door de DSME groep met de controle groep te vergelijken en liet een significante reductie van HbA1c zien -0.87%. 1 studie liet na 4 en 5 jaar ook nog resultaten zien. De studie van 4 jaar, met 90 patiënten, liet een significante reductie zien bij de groepseducatie t.o.v. de controle groep (-1.6%). De 5 jarige studie liet een verschil van -1.7% zien met een voorkeur voor de DSME groep.</p>						
Bloedglucose						
<p>2 studies lieten een verschil van -1.53 mmol/l zien bij de bloedglucose na 6 maanden. Helaas waren deze studies verschillend in opzet en kwam er meer heterogeniteit, hierdoor zijn er geen conclusies te behalen op 6 maanden. Na 12 maanden waren er 5 studies die het bloedglucose bekeken, er waren hier geen heterogene studies. Er was een significante verbetering van de DSME groep -1.26 mmol/l. 2 studies liet de bloedglucose na 2 jaar zien en liet hierbij een significante verbetering voor de DSME groep zien 1.8 mmol/l.</p>						
Kennis						
<p>6 studies lieten de kennis van diabetes na 6 maanden zien, omdat er verschillende vragenlijsten zijn gebruikt is er gebruik gemaakt van een analysemethode die gaat over de gemiddelden. Heterogeniteit was na aanpassingen 0%. SMD was 0,83. Na 12 maanden hielden 5 studies ook gegevens bij, maar de heterogeniteit was te groot. Na het verwijderen van 3 studies, bleven er 2 studies over met een totaal van 333 participanten. Deze gaven een SMD van 1.03. Na 2 jaar was er teveel heterogeniteit onder de studies. Beide studies lieten wel een significant verbeterde kennis zien. De 4 en 5 jaar follow-up van Trento en liet hierbij de grootste verbetering van kennis zien bij de DSME groep (1.27 en 1.36).</p>						

Zelf-management

7 studies hebben een aspect van zelf-management gemeten. Maar 4 studies waren te gebruiken in een meta-analyse door het standaard gemiddelde verschil na 6 maanden te gebruiken. SMD 0.55.

De participanten in de DSME aten meer koolhydraten, meer suiker, minder vet en minder energie van verzadigd vet. Daarbij aten ze extra 2 porties fruit per dag en meer groenten. 1 studie liet zelf-monitoring zien en wie zijn eigen bloedwaarden bekeek en zag een significante verbetering voor de DSME groep bij zowel 1 als 2 jaar. Een andere studie liet zien dat groepsprogramma's een positieve verbetering gaven bij het stages of change model voor 5 gedragingen: fysieke activiteit, reductie van hoog-vet voedsel, consumptie van 5 porties fruit en groente, consumptie van 3 maaltijden dagelijks, limitatie van geraffineerde suiker intake tot 1 consumptie per dag. Echter was er geen data van de controle groep. De studie van 4 en 5 jaar liet wel een significante verbetering zien voor de groepseducatie t.o.v. de controle groep. De kwaliteit van leven was volgens 2 studies ook verbeterd. Echter valt hier geen conclusie over te trekken, door de heterogeniteit van de studies.

Self-efficacy

Zelf doeltreffendheid van patiënten werd door 2 studies bekeken na 6 maanden. Er was 0% heterogeniteit en ze lieten een verbetering van doeltreffendheid zien bij de interventiegroep van 0,28 SMD ten opzichte van van de controle groep. 1 studie liet de resultaten na 12 maanden zien, hierbij was ook een significante verbetering te zien.

Lichaamsgewicht

3 studies bekeken het lichaamsgewicht na 6 maanden, waarbij heterogeniteit 48% was. DSME had een reductie van 2,08 kg meer dan de controlegroep, maar dit was niet statistisch significant. 7 studies bekeken de BMI na 6 maanden, er was 0% heterogeniteit tussen de studies. Het verschil van de groepen was 0,21 kg/m² in het voordeel van groepseducatie, maar dit verschil was niet statistisch significant. Ook na 12 maanden was er geen significante reductie te zien, maar wel een reductie bij de DSME groep.

De middelomvang werd gemeten op maand 4 en 14. Er waren geen significante veranderingen, maar de resultaten waren beter bij de DSME groep.

Bloed

Bloeddruk werd door 5 studies op 6 maanden vergeleken, heterogeniteit was echter erg hoog (68%). De bloeddruk werd niet beïnvloed, ook na 12 maanden niet. Cholesterol en triglyceriden waren ook bekeken op 6 en 12 maanden. Geen studies lieten significante verschillen zien. HDL en LDL was ook niet statistisch significant.

Tevredenheid participanten

2 onderzoeken hebben gemeten hoe tevreden de participanten waren met de therapie die ze ontvingen. De DSME patiënten waren significant meer tevreden met de behandeling na 6 maanden. Op 12 maanden onderzochten 3 studies dit, waarbij de interventiegroep wederom significant meer tevreden was.

Dodental

Het dodental was niet hoger bij de DSME of controle groep.

Medicatie

Slechts 1 studie liet veranderingen in medicatie zien na 14 maanden. 16% had daar een verminderde medicatie bij de interventie groep ten opzichte van

0,7% in de controle groep. 21% moest de medicatie verhogen en 63% bleef bij de interventie groep op hetzelfde niveau.

Kosten

1 studie deed een kosteneffectiviteit analyse, waar uit kwam dat de groepsinterventie 196 minuten duurde en 765 dollar kosten per patiënt. Daarbij kost een individuele behandeling van 150 minuten 665,77 dollar. Het kost 2,12 dollar per punt die ze erbij krijgen voor kwaliteit van leven.

Bijwerkingen

1 studie ging in op de diabetisch retinopathie en voetwonden in (2 jaar). Deze zagen hier geen verschil. Na 4 jaar echter, was de retinopathie verbeterd en ging langzamer bij patiënten die DSME hadden gevolgd.

Gebaseerd op al het verzamelde bewijs, zijn er indicaties dat interventies die worden uitgevoerd door 1 diëtist, gegeven in minder dan 10 maanden, met meer dan 12 uur en tussen de 6 en 10 sessies de beste resultaten geven. Echter moet er meer onderzoek naar komen. Wel kan er worden geconcludeerd dat DSME interventies de beste resultaten geven in klinische, leefstijl en psychosociale uitkomsten.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen
(Foreyt en Poston, 1999) The challenge of diet, exercise and lifestyle modification in the management of the obese diabetic patient.	B	Patiënten met DM2 en overgewicht	?	In deze review gaan ze kijken naar de effectiviteit van leefstijl verandering programma's voor obese diabetici. Ze gaan over de verschillende methode over implementatie programma's discussiëren en het nut van gedraginterventie voor de hoge risico populatie voor Mexiaans Amerika in Zuid-Texas	?	Zelfzorg, stimulus-controle (Stimulus controle gaat om het identificeren omgevingsfactoren die geassocieerd worden met overmatig eten en onderactiviteit), cognitieve gedragstherapie interventies, sociale support, barrières voor verandering,

CONCLUSIE

Zelfzorg

Denk hierbij aan gedrag, gebruik van voeding en activiteit. Als mensen niet accuraat met eigen beweging en voeding bezig zijn, is het belangrijk om de awareness van het probleem met voeding en beweging en de factoren die het gedrag veroorzaken van de patiënt te veranderen.

Stimulus controle

Dit zijn omgevingsfactoren die geassocieerd met overmatig eten en inactiviteit. Het wijziging van de signalen, en dus het veranderen van de micro-omgeving, kan het succes van het in stand houden van de voeding en activiteit gedrag in stand houden. Controlling signalen in verband met te veel eten of inactiviteit kan zeer nuttig zijn voor het lange termijn onderhoud. patiënten en leden van het managementteam moeten samenwerken om praktische, geïndividualiseerde stimulus controle strategieën te ontwikkelen.

Cognitieve gedragstherapie

Negatieve emoties en sociale situaties, zoals reizen of partijen, worden geassocieerd met vervallen in de oude situatie. Didactische training, modellering rollenspel en visualisatie methoden kunnen worden gebruikt om patiënten om coping strategieën te ontwikkelen om verval te beheren en het voorkomen van volledige terugval.

Implementatie leefstijl veranderingsprogramma obese diabetes patiënten

Zelfcontrole: Dit bevat observatie en opname van doelgericht gedrag, inclusief het gebruik van voedsel en activiteit in vergelijking met calorie intake, vetintake, voedselgroepen, conditie en situaties waar overeten voorkomt. Zelfcontrole zorgt voor meer awareness van het voeding/bewegingspatroon.

Sociale support

Dit is belangrijk. Veel studies zeggen dat mensen met meer sociale steun het beter doen in gewichtsbeheer programma's. Denk aan de familie, deelname aan een community-based programma of betrokkenheid bij een externe sociale activiteit.

Barrières voor verandering

Lage tot normale intensieve fysieke activiteit programma's zijn erg handig voor het verbeteren van het welzijn, functionele status en afhankelijkheid.

Leefstijl veranderingsprogramma's focussen op het veranderen van eten en activiteiten houding van obese type 2 diabetici en zijn integraal om de symptomen van het verminderen op het risico voor diabetes en cardiovasculaire doodsoorzaken te controleren. Er is bewijs om de voordelen van gezondheids gerelateerde support van deze programma's inclusief verbetering van glycemische controle, insulinegevoeligheid en de vet niveaus. Deze programma's focussen zich op verbetering van gedragsverandering dat kan worden vastgehouden over de lange termijn. Leefstijl veranderingsprogramma's kunnen effectief zijn om obese DM2 patiënten te helpen om het gewicht te reduceren en de glykemische controle te verbeteren. Deze programma's moeten dus een belangrijke rol spelen voor de management.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen
(Unick et al., 2011) Effectiveness of lifestyle interventions for individuals with severe obesity and type 2 diabetes.	B	DM2, 45-76 jaar, BMI ≥ 25 kg/m ² , HbA1c ≤ 11 mmol/l.	5145 deelnemers, waarvan 2503 deelnemers in de interventiegroep (ILI: intensieve leefstijl interventie) Een verdeling in BMI werd gemaakt: (BMI 25 tot < 30 kg/m ² , klasse 1: BMI 30 tot < 35 kg/m ² en klasse 3 BMI 35 tot <40 kg/m ²)	DSE-groep:(diabetes, support en educatie) 4 bijeenkomsten gedurende 1 jaar en kregen algemene aanbevelingen voor gezond eten en fysieke activiteit. ILI-groep: de eerste 6 maanden kregen ze wekelijks 3 groepsessies per maand en één individuele les van een diëtist, gedragpsycholoog of oefeningpsycholoog. Tijdens maand 7-12, kregen de deelnemers 2 groepsbijeenkomsten en 1 individuele les per maand.12000-1800 kcal per dag, dit lag aan het gewicht en <30% vet. Ze kregen een bewegingsplan om de fysieke activiteit in de eerste 6 maanden naar ≥ 175 min per week te krijgen. Er zaten ook gedragstechnieken in om de deelnemers het doel te laten bereiken. Deelnemers die moeite hadden kregen een toolbox. (gedragsstrategieën, zoals motivational interviewing en probleem oplossende technieken, maar ook het gebruik van medicatie therapie (orlistat) als de patiënten binnen 6 maanden het doel voor gewichtsverlies niet hadden behaald.	1 jaar	Fitness, PA, LDL, triglyceriden, bloeddruk, nuchtere glucose, HbA1c voor 1 jaar, insulinegebruik, lipiden verlagende medicatie en bloeddruk medicatie.

CONCLUSIE

Gewicht

In de ILI groep met een BMI van $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ was gewichtsverlies (-9.04 kg), klasse 1 (-8.72 kg), klasse 2 (-8.64kg) en was significant groter dan overgewicht deelnemers (-7.43%, $P < 0.05$) Het gewichtsverlies van $\geq 5\%$ in 1 jaar was 67% bij mensen met een BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$, dit was gelijk met overgewicht (66.3%), klasse 1 (70,2%) en klasse II (68%). Deelnemers een BMI van $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ was $\geq 10\%$ gewichtsverlies in 1 jaar 39.2%, wat gelijk was in klasse 1 (41.4%) en klasse 2 (38.8%).

Fysieke activiteit

De beweging in alle BMI groepen was verbeterd.

CVD

Verbetering van lipidenniveaus, bloeddruk en glycemische controle werd gezien in alle BMI groepen. Het percentage van medicatie was gelijk in alle categorieën. Er was een verbetering van LDL, HbA1c en bloeddruk in de groep met een BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$. Na 1 jaar had 71.3% van de deelnemers met flinke obesitas, hadden het HbA1c doel bereikt en was gelijk aan het percentage van de groep met overgewicht.

40% van de mensen met een BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ verloren $\geq 10\%$ van het lichaamsgewicht, 42% behaalden het doel van de ADA voor LDL cholesterol, 66% voor bloeddruk en 71% voor HbA1c. Deze resultaten laten zien dat mensen met een BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ succesvol behandeld kunnen worden met het gedrags, gewichtsverlies programma.

Na 1 jaar, was het gemiddelde behoud 98.4%, en het gewichtsverlies was 11.2 kg of 9% van het aanvankelijke gewicht. Deze omvang van gewichtsverlies resulteerde in 9-10% verbetering van nuchtere glucose waarde en HbA1c. 17% van de mensen met een BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ met insulinertherapie in de eerste maand gebruikte na 1 jaar geen insuline meer.

Na 1 jaar in de ILI groep, had de groep met een BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ gewichtsverlies, verbetering in fitness, fysieke activiteit, bloeddruk, LDL cholesterol, triglyceriden, nuchtere glucose en HbA1c.

Een intensieve gedrags, gewichtsverlies programma voor oudere met DM2, resulteert in significant gewichtsverlies en verbetering van CVD risico's bij mensen met een BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$, die vergelijkbaar was met groepen met een BMI $< 40 \text{ kg/m}^2$.

Eerste auteur, jaar van publicatie	Bewijs	Deelnemers	N	Interventie	Tijd	Relevante variabelen
(de Weerd, 1990) Determinants of active self-care behaviour of insulin treated patients with diabetes: Implications for diabetes education.	C	Patiënten met diabetes die insuline gebruiken	Interventiegroep: Een totaal van 558 patiënten (89%) van tussen de 18 en 65 jaar. Inclusiecriteria waren: leeftijd tussen 18 en 65 jaar, insuline-afhankelijkheid voor meer dan 6 maanden, niet zwanger en in staat om Nederlands te begrijpen en te spreken. In de resultaten verdeelde ze de patiënten in actieve/niet actieve patiënten	Theorie van Fishbein & Ajzen (attitude-gedrag) De theorie kijkt naar de weergave van een persoonsintentie (attitude en sociale norm) als de determinant of actie. Attitude, sociale norm en intentie moet worden beoordeeld op hetzelfde specifiek niveau als gedrag. 15 ziekenhuizen verspreid over Nederland waren gerandomiseerd. De diabetoloog van elk ziekenhuis koos willekeurig 40 tot 50 patiënten met diabetes geworven door het geven van de eerste 40 tot 50 patiënten die naar de kliniek een folder over het onderzoek en een verzoek tot deelneming. Daarna moesten ze een test (lijst) invullen met de vragen.	?	Bloedglucose monitoring, voeding, zelf bedachte aanpassing van insuline, regelmatige activiteit

CONCLUSIE

Bloedglucose monitoring,

- Een meervoudige correlatiecoëfficiënt (R) van 0,57 was gevonden van attitude en sociale norm, tot intentie. Houding en sociale norm zijn bijna net zo belangrijk voor het bepalen van intentie. Er was een relatief lage correlatiecoëfficiënt van 0,53 tussen intentie en gedrag. Het lijkt alsof de omgeving een positieve invloed hebben op de intentie voor actieve zelfzorg, maar het leidt niet tot het gewenste gedrag.
- 60,4% zeiden dat ze de bloedglucose controleerde en 19.1% deed dit meerdere keren per week.
- De actieve patiënten hadden betere metabole controle, meer zekerheid, meer goede aanpassingen van de voeding, insuline en beweging, betere communicatie en betere bewustzijn van de glycemische controle.
- De actieve patiënten waren gemotiveerd door partners, familie, diëtist en andere lotgenoten. Maar dit resulteerde niet in een meer positieve sociale norm, omdat ze geen positieve druk voelde om he gedrag te verbeteren.

Voeding

- Niveau van kennis is een belangrijke externe variabele.
 - Een meervoudige correlatie coëfficiënt (I?) van 0,43 werd gevonden attitude en sociale norm, tot intentie. De bijna gelijke invloed van attitude en sociale norm op niveau (P <0,01) (P <0,001).
 - 50.2% zeiden dat ze regelmatig variatie in de voeding toepaste (actieve patiënten), 33.6% aten altijd op dezelfde tijd en 20.9% aten altijd dezelfde hoeveelheden.
- De niet actieve-patiënten waren de patiënten die zich heel strikt aan het dieet hielden (49.8%)
- De meer actieve patiënten geloofde dat variatie in voeding resulteerde in meer gevoel voor vrijheid en het makkelijker afstellen op verschillende situaties.
 - Ze voelde ook de gevolgen van variatie van voeding, zoals het niet eten van de juiste hoeveelheid koolhydraten, toename van gewicht, metabolische controle waren minder negatief.

Zelf bedachte aanpassing van insuline

- De correlatie cliënt tussen attitude en intentie de correlatiecoëfficiënt van het voornemen om het gedrag is relatief laag. Voor zelf bedachte aanpassingen in de insulinedosering is geen significante partiële correlatie coëfficiënt hoger dan van coëfficiënten (rp = - 0,06) van de sociale norm op het voornemen werd gevonden.
- 45.8% van de patiënten zeiden dat ze nooit aanpassingen in de insuline hoeveelheid maakte. (niet-actieve) 47% deed dit soms en maar 7.2% deed dit regelmatig.
- Voor de sociale omgeving hadden de actieve patiënten een hogere sociale norm en voelde meer druk om de insulinehoeveelheid aan te passen.

Regelmatige activiteit

- kennis was een belangrijke coëfficiënt.
- 19.4% hadden geen beweging, 16.5% hadden zelden beweging en maar 15% had meer dan 5 uur beweging per week. (Actieve patiënten: regelmatig beweging, ten minste 1x per week 64%) De niet-actieve patiënten die bijna nooit bewogen (36%)
- Attitude was de meeste belangrijk determinant voor actieve zelf-zorg, terwijl voldoende kennis belangrijk is voor een positieve attitude.
- Diabetes educatie is het eerste doel voor het verbeteren van het niveau van kennis, 2^{de} een positieve attitude voor actieve zelf zorg. Het is nodig om de sociale omgeving kennis te geven om zo een meer steunende omgeving voor de diabetes patiënt te creëren.
- Het is noodzakelijk om de sociale omgeving te leren om een meer ondersteunende sfeer te creëren voor patiënten met diabetes.

