



© NDF – Jacques Jullens

NDF Voedingsrichtlijn diabetes 2015

Evidence- based Voedingsrichtlijn

Verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid

De NDF Voedingsrichtlijn Diabetes (editie 2015) maakt deel uit van een serie Richtlijnen en Adviezen voor een goede diabeteszorg van de Nederlandse Diabetes Federatie, zie ook

www.zorgstandaarddiabetes.nl/richtlijnen-diabeteszorg-en-preventie.

Voor de ontwikkeling van deze richtlijn heeft de NDF een multidisciplinaire werkgroep ingesteld waarin ook mensen met diabetes vertegenwoordigd zijn. De richtlijn en de hierin opgenomen adviezen zijn met zorg samengesteld en al het mogelijke is gedaan om de beschreven informatie juist weer te geven. Er is hierbij gebruik gemaakt van de meest actuele informatie en inzichten. De NDF kan geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor de gevolgen die uit het gebruik van deze richtlijn en adviezen kunnen ontstaan. De behandelaar blijft zelf verantwoordelijk voor de inhoud, uitvoering en gevolgen van zijn/haar zorg.

Het intellectuele eigendom van de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes berust bij de NDF. De werkgroep stelt zich open voor attendering op (vermeende) fouten in de opmaak of inhoud van de richtlijn.

Gebruikmaking van de teksten voor commerciële doeleinden is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de NDF.

Te citeren als:

NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015. Nederlandse Diabetes Federatie, Amersfoort.

De totstandkoming van deze richtlijn is gefinancierd door het Diabetes Fonds.

Mei 2015, Versie 1.3

Nederlandse Diabetes Federatie
Stationsplein 139
3818 LE Amersfoort
Tel: 033-4480845
Email: info@diabetesfederatie.nl

Inhoud

	Pagina
Inleiding	8
Doelstelling	8
Voedingstherapie	8
Zelfmanagement	9
Meetinstrumenten en indicatoren	9
Aanleiding herziening	9
Methode herziening	9
Leeswijzer	10
Veranderingen ten opzichte van editie 2010	11
Implementatie en herziening	11
Overzicht van de aanbevelingen	13
Hoofdstukken	15
1. Prevalentie en preventie van diabetes	16
Prevalentie diabetes	16
Preventie diabetes	16
Preventie diabetes type 1	16
Preventie diabetes type 2	16
Voedingsfactoren	16
Verzadigd vet	16
Gezoete dranken	17
Alcoholconsumptie	17
Koffie	17
Vitamine D	17
Voedingspatronen	17
Vorstadia diabetes type 2	18
Screening op diabetes type 2	18
Conclusies	18
Aanbevelingen	18
2. Voeding bij diabetes	19

Macronutriënten	19
Koolhydraten	19
Hoeveelheid koolhydraten	19
Diabetes type 2	20
Diabetes type 1	21
Kwaliteit van koolhydraten	21
Glykemische index	21
Glykemische last	22
Voedingsvezels en volkorenproducten	22
Sacharose	23
Fructose	23
Vrije suiker	23
Zoetstoffen	23
Intensieve zoetstoffen	23
Extensieve zoetstoffen	24
Eiwitten	24
Eiwitname bij nefropathie	25
Vetten	25
Verzadigd vet	26
Transvet	26
Enkelvoudig onverzadigd vet	26
Meervoudig onverzadigd vet	26
Omega-3 vetzuren	26
Plantensterolen en –stanolen	27
Alcohol	28
Voedingspatronen	29
Mediterraan voedingspatroon	29
Vegetarisch/veganistisch voedingspatroon	30
Laagvet voedingspatroon	30
Laagkoolhydraat voedingspatroon	30
DASH voedingspatroon	30
Behandeling overgewicht en obesitas bij mensen met diabetes type 2	31
Invloed duur diabetes	31
Invloed medicatie op gewicht	32
Behandelingsmethode	32
Bariatrische chirurgie	33
Behoud van gewichtsverlies	33
Conclusies	34
Aanbevelingen	35

3. Vitamines, mineralen, spoorelementen en overige stoffen	37
Natrium	37
Chroom	38
Magnesium	39
Vitamine B₁₂	39
Vitamine D	40
Overig	41
Zink en vanadium	41
Vitamine E	41
Kaneel	41
Knoflook, (groene) thee, vitamine C	42
Alfa-liponzuur	42
Flavanolen en polyfenolen	42
Vitamine B	43
Conclusies	43
Aanbevelingen	43
4. Situaties die extra aandacht vragen	44
Drinkvoeding	44
Sondevoeding	45
Diabetische gastroparese	45
Honeymoonfase	46
Hypoglykemie	46
Eetstoornissen	46
Coeliakie-glutenintolerantie	47
Sporten en bewegen	48
5. Afkomst, sociaaleconomische status en milieu	49
Invloed afkomst	49
BMI	49
Ramadan	49
6. Voedingstherapie	51
Specifieke doelstellingen voedingstherapie bij diabetes	51
Voedingstherapie	52
Intensieve insulinetherapie diabetes type 1	53
Rekenen met koolhydraten, insuline-koolhydraatratio en bolusadviesfunctie	54
Uitvoering van voedingstherapie	55
Implementatiebevorderende en –belemmerende factoren	55
Rol van diverse professionals	55
Huisarts en praktijkondersteuner (POH)	56
Diëtist	56

Diabetesverpleegkundige	57
Gesprekstechniek	58
Zelfmanagement	58
Conclusies	59
Aanbevelingen	60
7. Kinderen	61
Honeymoonfase	62
Overgewicht	62
Voedingsadvies	62
Energie	62
Macronutriënten	63
Koolhydraten	63
Vetten	63
Eiwitten	63
Alcohol	64
Voedingsvezels	64
Micronutriënten	64
Natrium	64
Diabetesmedicatie	64
Insuline en koolhydraten	65
Insulinepomptherapie en pentherapie	65
Sporten en bewegen	66
Comorbiditeit	66
8. Zwangerschap	67
Zwangerschap en diabetes type 1 en diabetes type 2 (PDM)	67
Zwangerschapsdiabetes (GDM)	68
Voedingstherapie bij zwangerschapsdiabetes	68
Zelfcontrole	68
Na de zwangerschap	68
Referenties	71

1. Samenstelling werkgroep
2. Overzicht internationale richtlijnen
3. Indeling van methodologische kwaliteit van studies
4. Omschrijving van het mediterrane en laagkoolhydraat voedingspatroon
5. Zorgmodule voeding, taken voedingszorg
6. Overzicht orale diabetesmedicatie, voedingsadvies en bijwerkingen
7. Overzicht insuline soorten
8. Overzicht zoetstoffen en de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI)
9. Insuline-koolhydraatratio en insulinegevoeligheidsfactor
10. Behandeling hypoglykemie
11. Mogelijkheden om de voeding aan te passen bij gastroparese
12. Verklaring ten behoeve van het vermijden van belangenverstrengeling

Inleiding

Doelstelling

Deze richtlijn beoogt een leidraad te zijn voor zorgverleners bij de voedings- en dieetadvisering aan mensen met een hoog risico op diabetes type 2, mensen met diabetes type 1 of diabetes type 2 of zwangerschapsdiabetes. Het is van groot belang dat de voedings- en dieetadviezen van alle disciplines elkaar ondersteunen, versterken en in geen geval tegenspreken. Dit document kan behulpzaam zijn bij het nemen van beslissingen over adequate (effectieve en doelmatige) zorg. Het volgen van deze richtlijn wordt als belangrijke voorwaarde gezien bij het verwezenlijken van de doelstelling rondom de behandeling van diabetes, te weten: 'het ondersteunen van zorgverleners in het aanbieden van voedinggerelateerd zorgaanbod ter ondersteuning van de behandeling en preventie van diabetes'[1]. Deze richtlijn geeft handvaten voor het verwezenlijken van de volgende doelstellingen:

- I. Uitstellen of voorkomen van diabetes type 2
- II. Beperken van acute klachten van hypo- en hyperglykemie
- III. Uitstellen of voorkomen van aan diabetes gerelateerde complicaties
- IV. Zorgen voor en behoud van een volwaardig voedingspatroon

In het kader van deze doelstellingen kunnen wetenschappelijk onderbouwde voedingsadviezen een belangrijke rol spelen bij de preventie en behandeling van diabetes. Naast de zorg die aangeboden wordt door hulpverleners, is zelfzorg door toepassing van een gezonde leefstijl zoals het verkrijgen en behouden van een gezond gewicht, voldoende beweging en niet roken, een cruciaal element voor diabetesmanagement [2-5].

Naast deze NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 vormen de zorgstandaarden diabetes [6] en de NHG standaard diabetes mellitus type 2 [7] een belangrijke leidraad voor optimale preventie en behandeling van diabetes. Daarnaast wordt voor verdere richtlijnen over diabetes (of gerelateerd aan diabetes) verwezen naar www.zorgstandaarddiabetes.nl, waar de meest recente richtlijn of een link daarnaar te vinden is.

Voedingstherapie

Voedingstherapie is een belangrijk onderdeel van diabetesmanagement, voor een definitie van voedingstherapie zie hoofdstuk 6. Voedingstherapie is effectief voor het verbeteren van glucoseregulatie en het verlagen van het risico op hart- en vaatziekten. Daarnaast laat voedingstherapie ook duidelijke verbeteringen zien op de kwaliteit van leven van mensen met diabetes.

Voedingsvoorlichting en educatie zijn alleen mogelijk wanneer de samenwerking tussen de verschillende disciplines soepel verloopt en men zich ook op dit terrein van de diabetesbehandeling conformeert aan overeengekomen doelstellingen en werkwijzen. In hoofdstuk 6 wordt aandacht besteed aan interdisciplinaire samenwerking. In bijlage 5 zijn de taken van de voedingszorg omschreven volgens de Zorgmodule Voeding behorend bij de NDF Zorgstandaard diabetes type 2. In de eerstelijns gezondheidszorg is een aanpak gewenst waarbij er sprake is van structureel overleg en afstemming tussen de diverse disciplines. In de tweedelijns gezondheidszorg is een aanpak vanuit een diabetes team gewenst.

Een succesvolle aanpak bestaat ook uit voldoende lichaamsbeweging en gedragsverandering om een betere leefstijl in het dagelijks leven te implementeren.

Zelfmanagement

Mensen met diabetes hebben een eigen verantwoordelijkheid in de behandeling van hun aandoening. Naarmate zij over meer kennis, inzicht en vaardigheden beschikken op het gebied van voeding, zelfcontrole en zelfregulatie, kan deze verantwoordelijkheid worden uitgebreid en wordt adequate zelfzorg steeds meer mogelijk. Hoe beter deze beheerst wordt, hoe meer mogelijkheden er zijn voor een flexibele en meer gevarieerde leefstijl. Niet iedereen met diabetes kan of wil zelf de regie nemen. Zorgverleners moeten hun educatie rondom voedingsgerelateerde zorg daarop afstemmen. In hoofdstuk 6 wordt zelfmanagement verder beschreven.

Meetinstrumenten en indicatoren

Met meetinstrumenten of indicatoren kan in kaart gebracht worden of de belangrijkste aanbevelingen uit deze voedingsrichtlijn ook daadwerkelijk in praktijk worden gebracht. De werkgroep sluit zich hiervoor graag aan bij de indicatoren zoals die in de Zorgstandaard Diabetes zijn opgenomen[6]. Deze zijn op het moment van verschijnen van deze voedingsrichtlijn nog in ontwikkeling, de meest recente versie is steeds online te raadplegen. Het NHG heeft ook een aantal diabetesvoedinggerelateerde indicatoren vastgesteld, Overzicht en definitie van diabetesindicatoren huisartsenzorg [8].

Aanleiding herziening

Voor een goede diabeteszorg is het van belang dat eenduidige, goed onderbouwde voedingsadviezen worden gegeven die zijn gebaseerd op de meest recente literatuur. In 2006 is in opdracht van de NDF de eerste wetenschappelijk onderbouwde Voedingsrichtlijn Diabetes geschreven. Deze richtlijn is in 2010 herzien. Het onderzoek naar voeding en diabetes is constant in ontwikkeling. Om de inhoud van de Voedingsrichtlijn Diabetes actueel te houden op basis van actuele onderzoeksliteratuur en ervaringen uit de praktijk, besloot de NDF in 2014 ook een herzieningstraject van de Voedingsrichtlijn Diabetes 2010 te starten. Deze herziening is wederom financieel mogelijk gemaakt door het Diabetes Fonds.

Methode herziening

Voor het ontwikkelen van de NDF Voedingsrichtlijn 2015 is een multidisciplinaire werkgroep samengesteld. In deze werkgroep zijn mensen met diabetes en zorgverleners uit diverse disciplines vertegenwoordigd die betrokken zijn bij de behandeling en preventie van diabetes. Geen van de leden van de werkgroep heeft een belangenverstrengeling gemeld. Zie bijlage 1 voor de samenstelling van de werkgroep en bijlage 12 voor de verklaring ten behoeve van het vermijden van belangenverstrengeling. In verband met het beperkte budget is gekozen voor een vertegenwoordiging vanuit de partijen die het meest direct met de voedingsadvisering te maken hebben: patiënten, diëtisten, huisartsen en diabetesverpleegkundigen. Het uitgangspunt was dat daar waar nodig andere partijen geconsulteerd konden worden. Van deze mogelijkheid is enkele keren gebruik gemaakt (internisten, kinderartsen).

Tijdens drie bijeenkomsten en via tussentijdse e-mailrondes is door onderzoeker, auteur en werkgroepleden aan deze Voedingsrichtlijn gewerkt. Meerdere conceptversies van de tekst werden besproken en bediscussieerd, alvorens een conceptversie ter becommentariëring aan de NDF Commissie Zorgstandaard en richtlijnen en de NDF leden is voorgelegd. Op deze wijze hebben experts, zorgaanbieders, zorggebruikers en andere betrokkenen de richtlijn op inhoud en toepasbaarheid beoordeeld en adviezen voor verandering gegeven. De opmerkingen uit de commentaarfase zijn binnen de werkgroep besproken en zo nodig is er nader (literatuur)onderzoek gedaan. Na verwerking van de commentaren is de voorliggende versie van de richtlijn ter instemming aan de NDF leden aangeboden.

Bij de start van het traject is geïnventariseerd welke vragen, onduidelijkheden en misverstanden er vanuit het werkveld (inventarisatie bij DNO en werkgroepleden) en patiënten (inventarisatie bij DVN,

Diabetes Fonds en werkgroepleden) zijn naar aanleiding van de richtlijn uit 2010. Gezien het budget en de beschikbare tijd bleek het nauwelijks mogelijk om ook thema's die niet in de voorgaande versie aan de orde kwamen, uit te diepen. Dit betrof bijvoorbeeld thema's als diabetesvoedingszorg bij ouderen, laaggeletterden en diabetes en sporters. De werkgroep heeft de onderwerpen die in de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 aan de orde zouden moeten komen, op volgorde van urgentie geordend. Door de gelimiteerde mogelijkheden zijn niet alle onderwerpen uit de versie van 2010 geheel herzien.

De NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 is een herziening van de NDF voedingsrichtlijn 2010. Eerst zijn de hoofdpunten van verschillende internationale voedingsrichtlijnen voor diabetes in kaart gebracht, zie bijlage 2, overzicht internationale richtlijnen. Naast de NDF voedingsrichtlijn uit 2010 zijn dit de richtlijnen van de American Diabetes Association (2013), de European Association for the Study of Diabetes (2013), de Canadian Diabetes Guidelines (2013) en de Diabetes UK (2011). Op basis van de verschillen en naar aanleiding van vragen en ervaringen uit de praktijk en actuele ontwikkelingen die door de werkgroepleden zijn ingebracht, is de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 aangepast en aangevuld. Niet elk bewijs berust op een meta-analyse van RCT's. Soms omdat die over het betreffende onderwerp/ de betreffende vraag niet voorhanden zijn, soms omdat er in het kader van beschikbare tijd en middelen geen ruimte was voor een systematische search. Aan de evidence based informatie van de onderzoeker is daarom veel praktische informatie toegevoegd, afkomstig van de werkgroepleden (expert-opinion).

De NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 is zoveel mogelijk gebaseerd op bewijs van wetenschappelijk onderzoek afkomstig uit (systematische) reviews, randomized controlled trials (RCT's) en meta-analyses. Indien deze tot nu toe niet uitgevoerd waren, is gekeken naar kleinere onderzoeken. Relevante artikelen zijn gezocht door het verrichten van (zoveel als mogelijk was binnen de beperkte projectduur) systematische zoekacties in Medline, Pubmed en in de Cochranedatabase vanaf 2010 tot oktober 2014. Indien onderwerpen niet of onvoldoende aan bod kwamen in de Voedingsrichtlijn uit 2010 zijn voor de zoekacties eerdere startdata gebruikt. De volgende zoektermen zijn gebruikt: 'Diabetes mellitus 1', 'Diabetes mellitus 2' en 'Nutrition'. Deze zijn gecombineerd met veel verschillende vrije teksttermen. De onderwerpen die behandeld zijn in deze Voedingsrichtlijn zijn te veelomvattend om alle zoektermen op te nemen. Daarnaast werden artikelen geëxtraheerd uit referentielijsten van de gevonden literatuur. In verband met de beschikbare tijd is alleen gezocht naar Engels- en Nederlandstalige artikelen.

Wanneer de resultaten van de onderzoeken niet eenduidig waren om een advies te formuleren, hebben de meest recente adviezen uit de Richtlijnen goede voeding de voorkeur [9]. De bewijslast is ingedeeld in vier niveaus, zie bijlage 3, indeling van methodologische kwaliteit van studies. Indien de adviezen over een bepaald onderwerp voor mensen met diabetes identiek zijn aan die voor mensen zonder diabetes, wordt verwezen naar een geschikte richtlijn op dit gebied. Geadviseerd wordt steeds de meest recente versie te raadplegen.

Leeswijzer

Per hoofdstuk zijn een of meer uitgangsvragen geformuleerd die na het lezen van het hoofdstuk beantwoord dienen te zijn. Vervolgens is de beoordeling en samenvatting van de literatuur die gebruikt is, vermeld. Het wetenschappelijk bewijs is vervolgens puntsgewijs weergegeven onder het kopje conclusies. Tenslotte eindigen de hoofdstukken met een aantal aanbevelingen. Deze zijn gebaseerd op een combinatie van wetenschappelijk bewijs en meningen en ervaringen van de werkgroepleden. Bij enkele hoofdstukken is het niet mogelijk conclusies en/of aanbevelingen te vermelden, bij de desbetreffende hoofdstukken is dit verder toegelicht.

Indien de werkgroep op basis van de gedane research niet kon beschikken over praktisch relevante informatie heeft zij onder het kopje 'praktisch advies' zelf adviezen voor de praktijk gegeven. Hiervoor dienden de adviezen uit de vorige richtlijn als uitgangspunt. De werkgroepleden hebben deze herzien en aangevuld op basis van hun praktijkervaring en kennis.

Waar in deze richtlijn over bloedglucoseverlagende medicatie wordt gesproken, worden zowel tabletten, GLP-1 analogen en/of insuline bedoeld.

Veranderingen ten opzichte van de versie uit 2010

De NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 is anders van opzet dan de richtlijn uit 2010. In vergelijking met de richtlijn uit 2010 wordt in deze richtlijn sterk benadrukt dat het totale voedingspatroon en de leefstijl van het individu centraal staan bij een effectieve voedingstherapie. De NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 is daarmee meer in overeenstemming met internationale voedingsrichtlijnen voor diabetes. De focus ligt niet meer zozeer op afzonderlijke voedingsmiddelen of nutriënten, maar op het gehele voedingspatroon. Daarbij is de kwaliteit van de voedingsstoffen belangrijker dan de energiepercentages. In de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 ontbreken dan ook aanbevolen hoeveelheden en energiepercentages voor de macronutriënten in de voeding. De Gezondheidsraad geeft op haar website [10] aan dat ook in de nieuwe Richtlijnen goede voeding (die najaar 2015 verwacht worden), de omslag gaat plaatsvinden van de klassieke voedingskundige benadering waarbij de nadruk ligt op nutriënten, naar aanbevelingen met voedingsmiddelen en voedingspatronen. Daar waar geen redenen zijn om af te wijken van de Richtlijnen goede voeding, wordt dat niet steeds expliciet genoemd.

Meerdere voedingspatronen, ieder met andere verhoudingen van macronutriënten, kunnen een positief effect hebben op glucosewaarden en cardiovasculaire risicofactoren. Er is geen 'ideale' verhouding van macronutriënten die gunstig is voor alle mensen met diabetes. Het voedingsadvies bij diabetes dient een advies op maat te zijn, waarbij rekening wordt gehouden met de persoonlijke wensen, motivatie, omstandigheden en mogelijkheden. Als hierbij keuzes gemaakt worden die buiten de kaders van de Richtlijnen goede voeding vallen, is het raadzaam te overleggen met de professional in het team of samenwerkingsverband die het meest deskundig is op dit gebied. Bij de individuele dieetbehandeling spreken we van een minimaal HBO opgeleide voedingskundige, deskundig op het gebied van voeding en gedrag in relatie tot ziekte en gezondheid. Het verdient aanbeveling de mogelijke gevolgen te monitoren met laboratoriumbepalingen en hier indien nodig actie op te ondernemen. Het is bovendien belangrijk dat de zorgverleners alert zijn op het niet volhouden van een gekozen voedingspatroon, zodat zo nodig bijgestuurd en/of de medicatie (opnieuw) aangepast kan worden.

In de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 is de behandeling bij hypoglykemie grondig herzien en uitgebreid met praktische aanbevelingen. Ook de adviezen bij het gebruik van alcohol worden veel uitvoeriger beschreven. In de nieuwe richtlijn is tot slot veel aandacht besteed aan het rekenen met koolhydraten en de insuline-koolhydraatratio.

Implementatie en herziening van de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015

In februari 2015 vindt de presentatie van de NDF voedingsrichtlijn diabetes 2015 plaats tijdens een multidisciplinair symposium waar de richtlijn uitgebreid wordt toegelicht. Om de richtlijn zo breed mogelijk te implementeren bij diëtisten, huisartsen, praktijkondersteuners en diabetesverpleegkundigen vindt in de daarop volgende maanden een collegetour plaats met bijeenkomsten op diverse plaatsen in Nederland.

De NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 is te downloaden vanaf www.zorgstandaarddiabetes.nl/richtlijnen-diabeteszorg-en-preventie. Daarnaast wordt in diverse vaktijdschriften een samenvatting gepubliceerd. Voor professionals is een samenvattingskaart gemaakt. Het Diabetesfonds brengt voor mensen met diabetes een beknopte en publieksvriendelijke versie uit in de vorm van een brochure, gebaseerd op deze voedingsrichtlijn.

De geldigheid van de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015 komt te vervallen indien nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn om een herzieningstraject te starten. De NDF is als houder van de Voedingsrichtlijn de eerstverantwoordelijke voor actualisering. De andere gebruikers van de richtlijn delen de verantwoordelijkheid; zij worden verzocht relevante ontwikkelingen binnen hun vakgebied kenbaar te maken aan de eerstverantwoordelijke partij.

Overzicht van de aanbevelingen

Adviseer ter preventie van diabetes type 2 volgens de Richtlijnen goede voeding [9] te eten.

Voor mensen met diabetes type 1 en mensen met diabetes type 2 gelden dezelfde voedingsaanbevelingen.

Het is belangrijk in overleg met de patiënt het meest geschikte voedingspatroon te kiezen, waarbij gekeken wordt naar het patroon dat het dichtst ligt bij wat de patiënt gewend is en dat voor hem het best vol te houden zal zijn.

Het verdient aanbeveling de voedingsadviezen aan te passen aan de individuele wensen en behoeften (budget, religie, cultuur, overtuiging, kennis) van de mens met diabetes, waarbij de Richtlijnen goede voeding het uitgangspunt vormen. Aandacht voor het volhouden en zonodig bijsturing van het gekozen voedingspatroon is belangrijk.

Raad mensen met diabetes type 2 aan om de inname geraffineerde koolhydraten en suikerhoudende dranken te beperken teneinde hun lichaamsgewicht en het cardiovasculaire risico te verlagen.

Bij het opstellen van het individuele voedingsbehandelplan moet rekening worden gehouden met de totale hoeveelheid koolhydraten en de hoeveelheid insuline die beschikbaar is.

Adviseer, indien relevant, het gebruik van gezoete dranken te minderen.

Aanbevolen wordt zoveel mogelijk bewerkte producten te vervangen door onbewerkte (volkoren)producten. Eventueel kunnen intensieve zoetstoffen gebruikt worden.

Er is geen reden om een voedingspatroon met meer eiwitrijke producten (zoals in het laag koolhydraat voedingspatroon) af te raden.

Adviseer om de inname van producten die transvet en verzadigd vet bevatten te beperken (met uitzondering van zuivelproducten) en te vervangen door producten met enkelvoudig of meervoudig onverzadigd vet.

Stimuleer voedingsmiddelen rijk aan omega-3 vetzuren om het cardiovasculaire risico te verlagen.

Adviseer geen supplementen met omega-3 vetzuren te gebruiken.

Adviseer volwassenen vanaf 18 jaar met diabetes geen of matig gebruik te maken van alcoholische dranken.

Voorlichting en bewustwording over vertraagde hypoglykemie bij alcoholconsumptie is noodzakelijk indien bloedglucoseverlagende medicatie wordt gebruikt.

Intensieve leefstijlprogramma's met professionele begeleiding op het gebied van voedingstherapie, lichaamsbeweging en gedragsverandering hebben bij de behandeling van overgewicht/obesitas de voorkeur. Indien dit niet mogelijk is, streef dan naar een variant waarin zoveel mogelijk van de

genoemde elementen aan de orde komen.

Bij mensen met recent gediagnosticeerde diabetes en overgewicht moet gestreefd worden naar minimaal 5-10% gewichtsreductie.

Onder bepaalde voorwaarden is bariatrische chirurgie bij mensen met diabetes en een BMI > 35 kg/m² aan te bevelen. Na de ingreep is stapsgewijze uitbreiding van de voeding volgens de daartoe geëigende richtlijn en multidisciplinaire levenslange nazorg aan te bevelen.

Bij langer bestaande diabetes kan in overleg met de patiënt de aandacht verschuiven van gewichtsreductie naar het voorkomen van gewichtstoename.

Adviseer mensen met een hoge zoutinname (zeker in de aanwezigheid van hypertensie) om die te beperken tot 6 gram. Een lagere inname dan 6 gram per dag is niet nodig.

Screening van de vitamine B₁₂ spiegel bij alle mensen met diabetes die metformine gebruiken is op dit moment niet aan te raden. In bepaalde situaties is het aan te raden het serum vitamin B₁₂ gehalte en het methylmalaonzuurgehalte te bepalen.

Zorg voor afstemming tussen bloedglucoseverlagende medicatie en de inname van koolhydraten per eetmoment.

Stimuleer zelfmanagement.

Leer mensen met diabetes die insuline gebruiken de hoeveelheid insuline af te stemmen op de hoeveelheid geconsumeerde koolhydraten.

Stimuleer zelfcontrole bij mensen met diabetes type 1 of zwangerschapsdiabetes en bij mensen met diabetes type 2 onder voorwaarden.

Overweeg het gebruik van de bolusadviesfunctie (geïntegreerde functie in glucosemeter of insulinepomp).

Geef patiënten met diabetes algemene informatie over gezonde voeding (competente functionarissen, zie bijlage 5) en verwijs door naar een diëtist die bekend is met de principes van NDF Voedingsrichtlijn diabetes 2015.

Draag er zorg voor dat alle gevraagde en ongevraagde voedingsadviezen door de diverse zorgverleners aan patiënten wetenschappelijk onderbouwd en niet met elkaar in strijd zijn, maar elkaar ondersteunen en versterken.

Overleg structureel en stem af met de diverse disciplines (eerstelijns gezondheidszorg) of werk vanuit een diabetesteam (tweedelijns gezondheidszorg).

- Streef naar een soepele samenwerking tussen de verschillende disciplines en conformeer aan overeengekomen doelstellingen en werkwijzen.
- Werk volgens de meest recente NDF Voedingsrichtlijn bij diabetes.

Hoofdstukken

1. Prevalentie en preventie van diabetes

Uitgangsvraag:

Welke voedingsfactoren spelen een rol bij de preventie van diabetes?

Prevalentie diabetes

De prevalentie van diabetes bij volwassenen en kinderen neemt toe. In 2011 waren er in Nederland ongeveer 850.000 mensen met diabetes gediagnosticeerd [11] [12]. Ongeveer 90% van de mensen met diabetes heeft diabetes type 2 [7]. Op jonge leeftijd komt vrijwel alleen diabetes type 1 voor. Hoewel ook de prevalentie van diabetes type 1 stijgt met de leeftijd, wordt het aandeel van diabetes type 1 steeds kleiner [7].

Diabetes gaat vaak gepaard met late complicaties. In de VS is de laatste twee decennia een afname geconstateerd van diabetesgerelateerde complicaties, zoals hart- en vaatziekten en vroegtijdig overlijden [13]. Dit komt mede door verbeteringen in de zorg, maar de totale ziektelast blijft groot doordat het aantal mensen met diabetes type 2 toeneemt.

Meer dan 80% van de mensen met diabetes type 2 heeft overgewicht. Naarmate overgewicht toeneemt, wordt de kans op chronische ziekten groter [14, 15].

Preventie diabetes

Preventie diabetes type 1

Omgevings- en voedingsfactoren lijken een rol te spelen bij het ontstaan van diabetes type 1. De inname van gluten en koemelkeiwitten in respectievelijk de eerste drie en zes levensmaanden lijken de kans op het ontstaan van diabetes type 1 te vergroten. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat borstvoeding dit risico vermindert [16].

Preventie diabetes type 2

Voor zowel kinderen als volwassen zijn overgewicht en obesitas de belangrijkste risicofactoren voor de ontwikkeling van diabetes type 2 [17]. De toenemende incidentie van diabetes type 2 bij kinderen is zorgwekkend. Gezien de toenemende incidentie van diabetes type 2 is primaire preventie van groot belang. Voor nadere informatie over het dieet bij overgewicht en obesitas wordt verwezen naar de Zorgstandaard Obesitas [18, 19] en de paragraaf 'behandeling overgewicht en obesitas' verderop in dit hoofdstuk.

Mensen met een matig en sterk verhoogd gewichtsgelateerd gezondheidsrisico (GGR) komen op basis van hun gezondheidsrisico in aanmerking voor een gecombineerde leefstijlinterventie. De eerste keus bij de behandeling van kinderen en volwassenen met een matig en sterk verhoogd GGR is een behandeling bestaande uit verschillende interventies. Deze 'gecombineerde leefstijlinterventie' bestaat uit het verminderen van de energie-inname, het verhogen van de lichamelijke activiteit en eventueel toevoeging op maat van psychologische interventies ter ondersteuning van gedragsverandering [18].

Voedingsfactoren

Diverse voedingsfactoren spelen een rol bij de preventie van diabetes type 2.

- Verzadigd vet

Tevél ectopisch vet (vetstapeling in organen) is gerelateerd aan diabetes type 2. Een gerandomiseerde studie liet zien dat een voedingspatroon hoog in verzadigd vet negatieve effecten had op de hoeveelheid vet in de lever en op visceraal vet, terwijl een voedingspatroon hoog in meervoudig onverzadigd vet de vetvrije massa liet toenemen [20]. Dit laat zien dat de

inname van verzadigd vet negatieve invloed heeft op de lichaamssamenstelling en daarmee op het risico van het ontwikkelen van diabetes type 2.

- Gezoete dranken

Het terugdringen van de hoeveelheid vloeibare suiker (<10 en%) kan helpen om de obesitasepidemie terug te dringen [21]. Er is overtuigend bewijs dat bij mensen zonder diabetes, grote hoeveelheden gezoete dranken beperkt moeten worden om het risico op gewichtstoename en verslechtering van het cardiovasculaire risicoprofiel tegen te gaan [22, 23].

- Alcoholconsumptie

Mogelijk biedt matige alcoholconsumptie, door toename van insulinegevoeligheid, bescherming tegen de ontwikkeling van diabetes type 2. Aan alcoholconsumptie zijn echter ook nadelen en risico's verbonden, zie hoofdstuk 2, paragraaf Alcohol in deze richtlijn.

- Koffie

Uit een recente meta-analyse van 28 observationele studies blijkt dat de consumptie van zes kopjes koffie is geassocieerd met een 33% lagere kans op het ontwikkelen van diabetes type 2 [24]. Koffie met cafeïne en koffie zonder cafeïne waren beide gerelateerd met een lager risico. Deze meta-analyse laat een robuust verband zien tussen koffieconsumptie en diabetesrisico. Het onderliggende mechanisme is echter onduidelijk. Mogelijk speelt toegenomen insulinegevoeligheid een rol. Gerandomiseerde studies zijn nodig om causaliteit vast te stellen en het onderliggende mechanisme te ontrafelen. Het stimuleren van koffieconsumptie als preventiestrategie op populatieniveau is lastig te realiseren. Er lijken geen redenen te bestaan om voor mensen met diabetes andere adviezen te hanteren dan voor de algemene populatie.

- Vitamine D

Een goede vitamine D voorziening wordt recent ook in verband gebracht met een lager risico op diabetes type 2. Het bewijs voor deze effecten is echter niet sterk genoeg om op grond daarvan aanbevelingen te doen. Het vitamine D advies van de Gezondheidsraad is voor mensen die diabetes willen voorkomen (en voor mensen met diabetes) gelijk aan het advies voor de algemene populatie. Zie verder hoofdstuk 3, paragraaf vitamine D in deze richtlijn.

Voedingspatronen

DASH voedingspatroon

Het DASH voedingspatroon heeft laten zien gunstige effecten te hebben op glucosewaarden bij mensen zonder diabetes (preventie van diabetes), zie hoofdstuk 2 van deze richtlijn.

Recent is een systematisch literatuuroverzicht gepubliceerd [25] waarvan (een gedeelte van) de conclusie als volgt luidt:

De kwaliteit van de geconsumeerde vetten en koolhydraten is belangrijker dan de hoeveelheid van deze macronutriënten. Het is bewezen dat een voedingspatroon

- ***rijk aan volkorenproducten, fruit, groenten, peulvruchten en noten***
- ***met matige alcoholconsumptie***
- ***met weinig geraffineerde graanproducten, rood of bewerkt vlees en een lage inname van suikerbevattende dranken***

is geassocieerd met een relatief lage kans op diabetes type 2 en een relatief gunstig risicoprofiel bij mensen met diabetes type 2. Er zijn verschillende voedingspatronen die geschikt zijn als preventie van diabetes en bij diabetesmanagement. De nadruk ligt daarbij op de kwaliteit van de voeding, waarbij de voeding persoonlijk wordt aangepast en rekening wordt gehouden met persoonlijke wensen, culturele voedselvoorkeuren en juiste hoeveelheid energie. Diverse voedingspatronen kunnen hiervoor als uitgangspunt dienen, zoals het mediterrane, laag glykemische index, gematigd koolhydraatbeperkte en vegetarische voedingspatroon.

Voorstadia diabetes type 2

Aan de ontwikkeling van diabetes type 2 gaat een langdurig voorstadium vooraf. Er kunnen twee voorstadia onderscheiden worden:

- Impaired Fasting Glucose (IFG) met als kenmerk gestoorde nuchtere glucosewaarden. Nuchtere glucosewaarde tussen de ≥ 6.1 en ≤ 6.9 mmol/l [7]
- Impaired Glucose Tolerance (IGT) met als kenmerk gestoorde glucosetolerantie. Niet-nuchtere glucosewaarde tussen de ≥ 7.8 en ≤ 11.1 mmol/l [7].

IFG wordt steeds vaker gezien bij kinderen. De verandering van een normale glucoseregulatie in glucose-intolerantie gaat bij kinderen sneller dan bij volwassenen [14, 26]. Een derde van de Nederlanders met IGT krijgt binnen zes jaar diabetes type 2 [27], voor IFG ligt dit percentage rond de 40% [28]. Beide voorstadia van diabetes gaan gepaard met een verhoogd risico op hart- en vaatziekten [28, 29].

Screening op diabetes type 2

In Nederland vindt geen systematische screening plaats op diabetes. Twee systematische overzichtsartikelen laten zien dat screening vooral zinvol is bij de aanwezigheid van hypertensie in verband met de striktere behandelnorm indien er ook sprake is van diabetes [30, 31]. Definitief bewijs dat vroege diagnostiek en behandeling gezondheidswinst op lange termijn oplevert, ontbreekt [32, 33]. Voor meer informatie over screening op diabetes type 2, zie <http://www.actieprogrammadiabetes.nl/preventie/323-addendum-geïndiceerde-preventie-van-de-ndf-zorgstandaard>.

Conclusies:

Welke voedingsfactoren spelen een rol bij de preventie van diabetes?

Diabetes type 1: Het lijkt waarschijnlijk dat gluten, koemelkeiwit en borstvoeding de kans op het ontstaan van diabetes type 1 in de eerste levensmaanden beïnvloeden (C) .

Diabetes type 2:

De kwaliteit van de geconsumeerde vetten en koolhydraten is belangrijker dan de hoeveelheid van deze macronutriënten. Het is bewezen dat een voedingspatroon

- rijk aan volkorenproducten, fruit, groenten, peulvruchten en noten
- met matige alcoholconsumptie
- met weinig geraffineerde graanproducten, rood of bewerkt vlees en een lage inname van suikerbevattende dranken

is geassocieerd met een relatief lage kans op diabetes type 2 en een relatief gunstig risicoprofiel bij mensen met diabetes type 2. Er zijn verschillende voedingspatronen die geschikt zijn als preventie van diabetes en bij diabetesmanagement. De nadruk ligt daarbij op de kwaliteit van de voeding, waarbij de voeding persoonlijk wordt aangepast en rekening wordt gehouden met persoonlijke wensen, culturele voedselvoorkeuren en juiste hoeveelheid energie. Diverse voedingspatronen kunnen hiervoor als uitgangspunt dienen, zoals het mediterrane, laag glykemische index, gematigd koolhydraatbeperkte en vegetarische voedingspatroon (C).

Aanbevelingen:

Adviseer ter preventie van diabetes type 2 volgens de Richtlijnen goede voeding [9] te eten.

2. Voeding bij diabetes

Uitgangsvragen:

1. Is er een optimale verhouding van macronutriënten aan te geven bij de behandeling van diabetes?
2. Welke voedingspatronen kunnen een positief effect hebben bij diabetes?
3. Welke behandelingen hebben de voorkeur bij mensen met diabetes type 2 en overgewicht/obesitas?

In dit hoofdstuk wordt eerst een samenvatting gegeven van de geraadpleegde literatuur over macronutriënten (koolhydraten, vetten, eiwitten en alcohol), vervolgens over verschillende voedingspatronen (mediterraan, vegetarisch/veganistisch, laagvet, laagkoolhydraat en DASH) en tot slot over de behandeling van overgewicht en obesitas bij diabetes type 2.

Macronutriënten

Gemiddeld consumeren mensen met diabetes 45 en% uit koolhydraten, 36-40 en% uit vetten en 15-19 en% uit eiwitten [34].

Koolhydraten

Hoeveelheid koolhydraten

Enkele studies vonden verbeteringen in glucosewaarden en insulinegevoeligheid bij lagere inname van koolhydraten (<40 en%) [35-37]. Andere studies lieten verbeteringen zien voor de glucoseregulatie bij lagere inname van koolhydraten [38-40]. Veel van deze studies waren klein, van korte duur of hadden veel uitval van proefpersonen. Bij veel van deze studies speelde gewichtsverlies een rol door manipulatie van de verhoudingen van macronutriënten (bijv. verandering in totale energie-inname of ongelijke hoeveelheid macronutriënten vergeleken met uitgangsdieet) waardoor de resultaten vertekend zijn.

Het rekenen met koolhydraten is een goede strategie voor het verbeteren van de postprandiale glucoserespons. Een grote bewijslast is beschikbaar voor het feit dat de kwantiteit en het soort koolhydraten in voedingsmiddelen glucosewaarden beïnvloeden [39, 41-44]. De totale hoeveelheid koolhydraten per maaltijd is de belangrijkste voorspeller van de glykemische respons. Voor meer informatie zie bijlage 9 Insuline-koolhydraatratio en insulinegevoeligheidsfactor.

Ondanks het feit dat het beenmerg, de hersenen en de rode en witte bloedcellen aangewezen zijn op glucoseverbranding, is hiervoor geen minimale hoeveelheid koolhydraten in de voeding noodzakelijk. De gluconeogenese zorgt voor de noodzakelijke glucose. De lever, en in mindere mate de nieren, maken glucose aan uit: glycerol, glycogene aminozuren (alanine, cysteine, glycine, serine, threonine en tryptofaan) en lactaat.

Bij een glucose-inname van minder dan 50 gram per dag gaat het lichaam vetten verbranden met als gevolg dat er ketonen worden gevormd. De ontstane ketose kan worden beschouwd als een fysiologisch mechanisme [45]. Bij de start van een zeerlaagkoolhydraatdieet wordt eerst de voorraad glycogeen uit lever en spieren opgebruikt (dit duurt twee dagen, hierbij komt veel water vrij). Na deze twee dagen is er onvoldoende glucose voor de voorziening aan het centraal zenuwstelsel en voor de normale vetverbranding. Via de gluconeogenese wordt dan glucose gemaakt uit aminozuren afkomstig uit spiereiwitten en glycerol uit vetweefsel. Hierbij komen ketonen (acetoacetaat, β -hydroxyboterzuur en aceton) en ureum vrij. De uitscheiding hiervan gaat gepaard met vochtverlies

(diurese). Dit verklaart het snelle gewichtsverlies bij zeerlaagkoolhydraatdiëten. Na zeven tot veertien dagen vermindert het vochtverlies. De ketose, de monotonie van het dieet en het verzadigende effect van de hoge eiwitinname leiden tot verminderde eetlust en gewichtsafname. Het verlies aan ketonen (20 gram per dag) met de urine leidt tot een gering extra gewichtsverlies [71].

De langetermijneffecten van zeerlaagkoolhydraatdiëten zijn niet goed bekend. De mogelijke bevordering van het ontstaan van niet-alcoholische leververvetting en insulineresistentie dient nader te worden onderzocht voordat kan worden gesteld dat het langdurig volgen van zeerlaagkoolhydraatdiëten veilig is [46].

- **Diabetes type 2**

Vrijwel alle studies met laagkoolhydraatdieet zijn gedaan bij mensen met diabetes type 2 en overgewicht [47, 48].

Op korte termijn (< 1 jaar) is er relatief overtuigend bewijs dat koolhydraatbeperking bij diabetes type 2 met overgewicht gunstiger is wat betreft lichaamsgewicht, lipiden en cardiovasculaire risico dan vetbeperking.

Lange-termijn studies zijn dermate schaars en de uitval bij langdurige studies (>2 jaar) is dermate hoog dat het niveau van bewijs op de lange termijn lager is. Op de lange termijn lijkt niet zozeer het soort voeding als wel het kunnen volhouden van het dieet van doorslaggevend belang.

Recent is een systematisch literatuuroverzicht gepubliceerd [25] waarvan (een gedeelte van) de conclusie als volgt luidt:

De kwaliteit van de geconsumeerde vetten en koolhydraten is belangrijker dan de hoeveelheid van deze macronutriënten. Het is bewezen dat een voedingspatroon

- ***rijk aan volkorenproducten, fruit, groenten, peulvruchten en noten***
- ***met matige alcoholconsumptie***
- ***met weinig geraffineerde graanproducten, rood of bewerkt vlees en een lage inname van suikerbevattende dranken***

is geassocieerd met een relatief lage kans op diabetes type 2 en een relatief gunstig risicoprofiel bij mensen met diabetes type 2. Er zijn verschillende voedingspatronen die geschikt zijn als preventie van diabetes en bij diabetesmanagement. De nadruk ligt daarbij op de kwaliteit van de voeding, waarbij de voeding persoonlijk wordt aangepast en rekening wordt gehouden met persoonlijke wensen, culturele voedselvoorkeuren en juiste hoeveelheid energie. Diverse voedingspatronen kunnen hiervoor als uitgangspunt dienen, zoals het mediterrane, laag glykemische index, gematigd koolhydraatbeperkte en vegetarische voedingspatroon.

Koolhydraatbeperking heeft een gunstig effect op HbA1c, insulinespiegels en glucosetolerantie [25]. Hierbij moet opgemerkt worden dat niet alleen de kwantiteit van de koolhydraten maar ook de kwaliteit van de koolhydraten belangrijk is, met name beperking van geraffineerde koolhydraatbronnen en producten met vrije suikers is belangrijk. We spreken van laagkoolhydraatdieet wanneer het energiepercentage koolhydraten maximaal veertig bedraagt (40 en%). (Zeer)laagkoolhydraatdiëten bij diabetes type 2 lijken effectief en veilig. Langetermijnstudies zijn dermate schaars en de uitval bij langdurige studies (>2 jaar) is dermate hoog dat het niveau van bewijs op de lange termijn lager is. Aangeraden wordt deze diëten onder (para)medische supervisie te volgen [49-52].

Praktisch advies

Adviseer bij mensen met diabetes type 2 en overgewicht een mediterraan voedingspatroon of een matige koolhydraatbeperking (waarbij op de eerste plaats geraffineerde koolhydraten, producten met hoge glykemische last en suikerhoudende dranken beperkt worden). Deze twee voedingspatronen zijn voorbeelden van geschikte keuzes, er zijn echter ook andere opties mogelijk. Realiseer bij de keuze voor een ander voedingspatroon wel dat uit de meeste meta-analyses gebleken is dat koolhydraatbeperking de voorkeur heeft boven vetbeperking, en dat een hoog eiwitgehalte van de voeding ook een aanvullend gunstig effect heeft.

Bij iedere keuze geldt: kies kwalitatief goede koolhydraatbronnen en pas de voedingsadviezen aan de individuele wensen en behoeften van de mens met diabetes aan. Besteed aandacht aan het volhouden en stuur zonodig het gekozen voedingspatroon bij.

Kies voor koolhydraatbronnen vooral uit

- volkorengraanproducten
- peulvruchten
- groenten
- fruit

Beperk het gebruik van geraffineerde koolhydraatbronnen zoals

- witbrood en broodproducten van witmeel
- gebak, koekjes en biskwies
- vezelarme ontbijtgranen (zoals cornflakes en crispies)
- witte rijst en pasta

Beperk de inname van suikerhoudende dranken en vervang deze door water, thee of koffie zonder suiker of eventueel ongezoete melk(producten) of dranken die gezoet zijn met intensieve zoetstoffen.

• **Diabetes type 1**

Aan mensen met diabetes type 1, overgewicht en insulineresistentie kunnen dezelfde adviezen als bij diabetes type 2 met overgewicht gegeven worden. Er is geen bewijs dat een laagkoolhydraatdieet bij mensen met diabetes type 1 een gunstig effect heeft op de langere termijn, voor een kleine groep gemotiveerde patiënten lijkt een laagkoolhydraatdieet een positieve invloed te kunnen hebben op het HbA1c [53]

Praktisch advies

- Intensieve bloedglucosemonitoring en samenwerking in diabetesteam is belangrijk. Bij de start van diëten die minder koolhydraten bevatten dan voordien, is aandacht voor aanpassing van de medicatie nodig om hypoglykemie te voorkomen, dit dient door de daartoe bevoegde zorgverlener (zie hoofdstuk 6) aangepast te worden. Daarna is frequente evaluatie en snelle en adequate aanpassing van de medicatie nodig.
- Goede kennis over koolhydraten en afspraken over de verdeling van de koolhydraten zijn belangrijk.

Kwaliteit van koolhydraten

Groenten, fruit, volkorenproducten en peulvruchten bevatten naast koolhydraten ook andere nutriënten. Daarom hebben deze koolhydraatbevattende producten de voorkeur boven koolhydraatrijke producten die veel vet, suiker of zout bevatten.

Glykemische index

De glykemische index (GI) is een manier om voedingsmiddelen te rangschikken op basis van glucoserespons. De GI wordt gedefinieerd als de stijging van de glucosespiegel gedurende twee uur

na consumptie van 50 gram koolhydraten. Dit wordt vervolgens uitgedrukt als percentage ten opzichte van een referentievoedingsmiddel (witbrood of glucose). Een voedingsmiddel met een lage GI (<55) leidt tot een langzame en minder hoge stijging van de glucosespiegel. Een voedingsmiddel met een hoge GI (>70) geeft een snellere en hogere stijging van de glucosespiegel. Bij diabetesdieetadvisering kan uitleg gegeven worden over de GI [54, 55]. Echter, uitleg en goede interpretatie van de GI is complex. Er zijn verschillende definities over laag- versus hoogglykemisch en de individuele glucoserespons verschilt bijvoorbeeld door de combinatie met andere voedingsmiddelen. Het is bovendien moeilijk om de effecten van vezel te vergelijken met de effecten van voedingsmiddelen met een lage GI. Sommige studies laten verbeteringen zien bij een laagglykemisch voedingspatroon waar andere studies dit niet vonden [34, 42, 43, 56].

Praktisch advies

- Via deze link www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2584181/ is een uitgebreide tabel te vinden met gemiddelde GI's. Hiervoor zijn bepalingen van diverse laboratoria gebruikt. Houd er rekening mee dat ook de bereidingswijze van een product (koken of bakken, maar ook de duur en temperatuur hiervan) invloed heeft op de GI. Bovendien heeft de rijpheid (van bijvoorbeeld fruit) invloed en zijn er ook individuele verschillen (snelheid maaglediging en darmwerking).
- Wanneer gebruik wordt gemaakt van de toepassing van producten met een lage GI, dient er rekening te worden gehouden met:
 - de hoeveelheid en het soort voedingsmiddel
 - de bereidingswijze en samenstelling van de maaltijd
 - de maagledigingssnelheid (beïnvloed door onder meer vochtgebruik bij de maaltijd en eventuele autonome neuropathie).

Glykemische last

De GI gaat uit van gemiddelden bij blootstelling van 50 gram van een bepaald voedingsmiddel. Het is daarom lastig om deze maat in de praktijk toe te passen. Bij de glycemic load of glykemische last (GL) wordt ook rekening gehouden met de hoeveelheid koolhydraten in een product en met de hoeveelheid die gegeten wordt. De GL is als volgt te berekenen: $GL = (\text{hoeveelheid koolhydraat in een portie} * GI) / 100$. Een hoge GL is groter of gelijk aan 20; een lage GL is kleiner of gelijk aan 10.

Voedingsvezels en volkorenproducten

Een hogere inname van voedingsvezels is bij mensen met diabetes geassocieerd met een lagere kans op sterfte [57, 58]. In een systematisch overzichtsartikel werd een positief effect gevonden van vezels op HbA1c en nuchtere glucosewaarden bij mensen met diabetes type 2 [59]. Voeding met een hoog vezelgehalte (tot 42,5 gram per dag) of suppletie met oplosbare vezels (tot 15 gram per dag) gaven een daling van het HbA1c van -0,55% (dit komt ongeveer overeen met -6 mmol/mol) en van het nuchtere glucose van -0,55 mmol/l. Twee andere systematische overzichtsartikelen lieten echter weinig bewijs zien dat de inname van voedingsvezels gepaard gaat met een verbetering van de glucosespiegels [34, 60]. Veel van deze studies bij mensen met diabetes zijn klein, van korte duur en onderzochten de combinatie van hoogvezel en laagglykemische producten waardoor het effect van voedingsvezels op de glucosespiegel lastig is te beoordelen. Verder zijn deze studies voor het verbeteren van glucosewaarden vaak beperkt door onrealistisch hoge inname van voedingsvezels (>50 g/d).

Studies die gekeken hebben naar de effecten van voedingsvezels op cardiovasculaire risicofactoren waren ook niet eenduidig, maar de totale inname van voedingsvezels – specifiek die vezels afkomstig uit onbewerkte producten – lijkt een positief effect te hebben op cholesterolwaarden en andere risicomarkers zoals bloeddruk [34, 59, 60]. Vanwege de totale gezondheidsvoordelen van voedingsvezels wordt ook aan mensen met diabetes geadviseerd voldoende voedingsvezels te gebruiken (30-40 g/d).

Het gebruik van volkoren producten is niet geassocieerd met verbetering van glucosewaarden bij mensen met diabetes maar kan wel een verbetering geven op ontstekingswaarden [34]. Er is geen bewijs dat mensen met diabetes oplosbare en niet-oplosbare voedingsvezels in een bepaalde verhouding moeten gebruiken [59].

Sacharose (sucrose)

Sacharose is een disacharide, het bestaat uit de monosachariden glucose en fructose. Sacharose wordt ook wel sucrose, tafelsuiker of kristalsuiker genoemd. Onderzoek laat zien dat het gebruik van 10 – 35 en% sacharose geen negatief effect heeft op glucose- of lipidewaarden in vergelijking met isocalorische hoeveelheden zetmeel [60]. Sacharoserijke voedingsmiddelen leveren echter over het algemeen veel energie en bevatten meestal weinig of geen essentiële voedingsstoffen. Met name in verband met het verminderen van de energie-inname wordt vervanging door alternatieven met een lager sacharosegehalte aangeraden [55].

Fructose

Fructose is een monosacharide. Het komt van nature voor in onder andere fruit en honing. Sacharose (tafelsuiker) bestaat uit 50% fructose en 50% glucose. Sacharose wordt toegevoegd aan diverse producten zoals gezoete dranken en bewerkte voedingsmiddelen. Twee overzichtartikelen laten zien dat bij mensen met diabetes de inname van fructose niet resulteert in een verandering van glucosespiegels of triglyceriden vergeleken met andere koolhydraten (sacharose of zetmeel) zolang de inname onder de 12 en% blijft [61, 62]. Speciale producten voor mensen met diabetes, met name producten die afkomstig zijn uit Duitsland, bevatten vaak fructose. Omdat deze producten vaak veel energie bevatten, worden deze afgeraden. De consumptie van fructose heeft de voorkeur boven de consumptie van sacharose in verband met een lagere postprandiale glucoserespons bij mensen met diabetes type 2 [63].

Praktisch advies

Het gebruik van fructose als zoetmiddel wordt niet specifiek aangeraden.

Vrije suiker

De Wereld Gezondheids Organisatie (WHO) heeft recentelijk een conceptringlijn [64] opgesteld van max. 5 en% vrije suiker [21]. Met vrije suikers wordt bedoeld: door fabrikanten en consumenten toegevoegde suiker en de van nature aanwezige suiker in honing, siropen, vruchtensappen en vruchtenconcentraat [65]. Hoewel het lastig is om een kwantitatieve aanbeveling te doen voor de maximale hoeveelheid vrije suikers in het voedingspatroon, lijkt het verstandig om de inname ervan te beperken.

Zoetstoffen

Zoetstoffen zijn te onderscheiden in intensieve zoetstoffen en extensieve zoetstoffen. In bijlage 8 is een overzicht te vinden van in Nederland goedgekeurde zoetstoffen met de aanvaardbare dagelijkse inname (ADI).

- **Intensieve zoetstoffen**

Intensieve zoetstoffen zijn 50 tot 500 keer zoeter dan sacharose. Voorbeelden van intensieve zoetstoffen zijn acesulfaam-K, cyclamaat, saccharine, stevia en aspartaam. Deze zoetstoffen zijn verkrijgbaar als tabletjes ('zoetjes'), als vloeistof en in poedervorm. Ze worden gebruikt in bijvoorbeeld light/zero frisdrank, zuivelproducten en in suikervrije kauwgom. Door de grote zoetkracht is slechts een kleine hoeveelheid nodig. Intensieve zoetstoffen leveren (vrijwel) geen energie. Intensieve zoetstoffen beïnvloeden de bloedglucose niet en zijn daarom goed in te passen in de voeding bij diabetes, ook als energiebeperking gewenst is.

Onderzoek laat zien dat intensieve zoetstoffen geen glykemische respons vertonen. Er is niet genoeg bewijs om te concluderen dat zoetstoffen leiden tot gewichtsverlies of verbetering van cardiovasculaire risicoprofiel [66].

Intensieve zoetstoffen kunnen dagelijks gebruikt worden. De Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA) heeft de onschadelijkheid van al deze zoetstoffen bevestigd. Wel dient rekening gehouden te worden met de aanvaardbare dagelijkse inname (ADI). Deze hoeveelheid is voor iedere zoetstof afzonderlijk bepaald en is afhankelijk van het lichaamsgewicht. Voor meer informatie zie bijlage 8.

- **Extensieve zoetstoffen**

Voorbeelden van extensieve zoetstoffen zijn isomalt, lactitol, mannitol, sorbitol, xylitol, maltitol en fructose. Extensieve zoetstoffen leveren wel energie, sommige soorten leveren net zoveel energie als sacharose. Deze zoetstoffen beïnvloeden de bloedglucose minder of minder snel dan sacharose, en worden vaak gebruikt in producten die voor mensen met diabetes aangeprezen worden. Deze 'suikervrije' producten bevatten meestal veel verzadigd vet, plaatsen mensen onnodig in een uitzonderingspositie en overmatig gebruik van zoetstoffen eindigend op '-ol' kan diarree veroorzaken. Ook is de prijs hoger en de smaak anders dan van gewone suiker, wat niet pleit voor het gebruik van deze producten.

Praktisch advies

- In 2013 is de gezondheidsclaim voor fructose goedgekeurd door de European Food Safety Authority (EFSA). Deze gezondheidsclaim is gebaseerd op het feit dat fructose een lagere glykemische index heeft en minder bloedglucosepieken geeft dan glucose en sacharose. Fabrikanten mogen de claim gebruiken als meer dan 30% van de glucose en sacharose in een product is vervangen door fructose. Vanaf 2014 mogen fabrikanten deze claim op de verpakkingen vermelden. Omdat een hoge inname van fructose niet aan te bevelen is voor mensen met diabetes, is het belangrijk goede voorlichting te geven over producten waar fructose aan toegevoegd is.
- Vruchtensappen met het opschrift 'ongezoet' bevatten wel koolhydraten die er van nature in voorkomen. Melk- en yoghurt dranken met het opschrift 'ongezoet' kunnen koolhydraten in de vorm van lactose bevatten. Deze dranken bevatten dus wel koolhydraten en energie.
- Water is de beste dorstlesser. Dranken die gezoet zijn met intensieve zoetstoffen hebben de voorkeur boven dranken die suiker bevatten. Aandacht voor de ADI van zoetstoffen (zie bijlage 8) en het feit dat zuren in (light)frisdranken nadelige effecten op het gebit hebben, is belangrijk.
- Producten die gezoet zijn met intensieve zoetstoffen, kunnen daarnaast ook bijvoorbeeld zetmeel of fructose (vruchtensuiker) bevatten en daardoor toch invloed op de glucosespiegel hebben.
- Extensieve zoetstoffen worden vaak als koolhydraat gedeclareerd op etiketten van voedingsmiddelen, dit kan verwarrend zijn. Het is goed om mensen met diabetes die met koolhydraten rekenen, hierop te attenderen. Als zij bijvoorbeeld hun insulinedosering op de vermelde hoeveelheid koolhydraten baseren, kan dit tot hypoglykemie leiden.
- Voor meer informatie over koolhydraten en medicatie wordt verwezen naar bijlagen 6 en 7.

Eiwitten

Enkele studies hebben het effect bekeken van voedingen met een hoog energiepercentage eiwit (28-40 en% eiwit) en een laag energiepercentage eiwit (15-19 en% eiwit) op triglyceriden, LDL-cholesterol of totaal cholesterol. Deze studies lieten geen duidelijke verbeteringen zien van een lager energiepercentage eiwit op deze metabole parameters [67, 68]. Verschillende factoren beperken de waarde van deze bevindingen: kleine studies en een korte onderzoeksduur.

Daarnaast is er ook zeer beperkt bewijs beschikbaar over de invloed van het soort eiwit op glucosewaarden bij zowel mensen met diabetes als bij mensen zonder diabetes. Inname van gevogelte of rundvlees heeft geen invloed op glucose- of lipidenwaarden [69].

Bij mensen met diabetes type 2 die nog eigen insulineproductie hebben, kunnen eiwitrijke producten de insulinesecretie stimuleren en daardoor de bloedglucosestijging vertragen [70]. Daarom worden koolhydraatrijke producten die veel eiwitten bevatten, niet geadviseerd voor de behandeling van een hypoglykemie. Zie bijlage 10.

Eiwitinname bij nefropathie

Verschillende studies hebben het effect van eiwitten bij diabetische nefropathie onderzocht. Twee overzichtsaankelen vonden geen duidelijke voordelen op nier-uitkomstmaten (klaring en albumine-kreatinine ratio) bij een laagewitdieet [71, 72] gemeten met geschatte glomerulaire filtratie snelheid (eGFR) en albumine excretie. Voor mensen met diabetische nefropathie kan de inname van eiwit uit soja een verbetering opleveren voor glucosewaarden en cardiovasculaire risicofactoren vergeleken met een controlevoeding [73]. De sojagroep met een lagere inname van dierlijke eiwitten uit vlees, liet ook verbeteringen zien voor proteïnurie en kreatinine-excretie vergeleken met de controlevoeding. In het advies op maat kan in overleg gekozen worden voor het gebruik van sojaproducten. Het verdient aanbeveling de mogelijke gevolgen te monitoren met laboratoriumbepalingen en hier indien nodig actie op te ondernemen.

Praktisch advies

De werkgroep geeft als praktisch advies om in overleg met het diabetesteam bij mensen met diabetes type 1 en nefropathie met een klaring van ≤ 60 ml/min/1,73 m² voorlopig $\leq 0,8$ gram eiwit per kg lichaamsgewicht aan te houden en hierin de richtlijn van de NIV te volgen [74]. Hierbij zal een verlaging van de eiwitinname meestal gepaard gaan met een beperking van verzadigd vet en een lagere energie-inname, waardoor gewichtsverlies optreedt. Regelmatige beoordeling van de voedingstoestand is hierbij belangrijk. Een ander effect van een lagere eiwitinname is een lagere fosfaatinname [74].

Vetten

Er is niet genoeg bewijs om een bepaalde hoeveelheid vet te adviseren [75, 76]. Vaak wordt 20-35% totaalvet als acceptabel aangegeven, zonder duidelijke bovengrens. Deze acceptabele inname voor totaalvet is niet specifiek voor mensen met diabetes maar gebaseerd op risico op cardiovasculaire gebeurtenissen en risico op obesitas.

De grootste verbeteringen voor glucoseregulatie zijn gevonden bij mediterrane voeding vergeleken met een controlevoeding [75]. Het mediterrane voedingspatroon kan daarom geadviseerd worden als een goed alternatief voor een laagvet- of hoogkoolhydraat voedingspatroon. Een kanttekening hierbij is dat het mediterrane dieet vooral is bestudeerd in mediterrane landen. Het is de vraag of de resultaten in de Nederlandse situatie dezelfde zouden zijn. Voor praktische informatie en het gebruik van de verschillende soorten vet, zie bijlage 4.

Bij het opstellen van een individueel behandelplan verdient de soort vet aandacht. Het type vetzuur is belangrijker dan de totale vetinname door de invloed ervan op het risico op hart- en vaatziekten [77]. Voor mensen met diabetes type 2 en overgewicht of obesitas is het in verband met de hoeveelheid energie belangrijk de hoeveelheid vet te beperken. Vetten kunnen op verschillende manieren ingedeeld worden:

Verzadigd vet (vv)

Teveel ectopisch vet (vetstapeling in organen) is gerelateerd aan diabetes type 2. Een gerandomiseerde studie liet zien dat een voedingspatroon hoog in verzadigd vet negatieve effecten had op de hoeveelheid vet in de lever en op visceraal vet, terwijl een voedingspatroon hoog in meervoudig onverzadigd vet de vetvrije massa liet toenemen [20]. Dit laat zien dat de inname van verzadigd vet negatieve invloed heeft op de lichaamssamenstelling en daarmee op het risico van het ontwikkelen van diabetes type 2. Door gebrek aan overtuigend bewijs voor een optimale hoeveelheid verzadigd vet, wordt mensen met diabetes geadviseerd om de Richtlijnen goede voeding te volgen wat betreft de vetconsumptie [9, 76].

Niet alle verzadigde vetten blijken hetzelfde effect te hebben en voedingsmiddelen bevatten vaak ook nog tal van andere voedingsstoffen die juist gunstige effecten hebben. Het is daarom niet juist om te concluderen dat voedingsmiddelen die (veel) verzadigd vet bevatten op basis hiervan afgeraden moeten worden. Recente reviews laten juist zien dat hoge inname van zuivel invers gerelateerd (beschermend) is aan diabetes type 2 [78] [79] [80] [81] [82].

Transvet

Transvet heeft een ongunstige invloed op de cardiovasculaire risicofactoren en de algehele gezondheid. Wat betreft de hoeveelheid transvet is er weinig bewijs om voor mensen met diabetes af te wijken van de adviezen voor mensen zonder diabetes. Eén grote prospectieve studie liet een dosis-respons relatie zien tussen transvet- inname en het risico op hart- en vaatziekten bij vrouwen met diabetes type 2 [83].

Praktisch advies

- Adviseer om de inname van producten die transvet en verzadigd vet bevatten te beperken (met uitzondering van zuivelproducten) en te vervangen door producten met enkelvoudig of meervoudig onverzadigd vet.
- Leg uit dat, indien er geen sprake is van overgewicht, de totale hoeveelheid vet niet beperkt hoeft te worden.
- Besteed aandacht aan ‘verborgen’ vetten zoals vetten in koek, gebak, zoutjes en snacks.

Enkelvoudig onverzadigd vet (eov)

Er is voldoende bewijs dat een hoge inname van enkelvoudig onverzadigd vet een gunstige invloed heeft op glucosewaarden en cardiovasculaire risicofactoren [84, 85]. De inname van voedingsmiddelen rijk aan enkelvoudig onverzadigd vet als onderdeel van het mediterrane voedingspatroon is gunstig wanneer verzadigde vetten of koolhydraten worden vervangen door enkelvoudig onverzadigde vetten [35, 36, 77, 84].

Een studie onderzocht de relatie tussen de hoeveelheid verzadigd vet en glykemische markers en hart- en vaatziekten bij mensen met diabetes. Deze studie liet geen overtuigend bewijs zien wat betreft effecten van enkelvoudig onverzadigd vet vergeleken met verzadigd vet op cardiovasculaire risicofactoren [34, 86].

Meervoudig onverzadigd vet (mov)

Bij mensen met diabetes is er weinig bewijs voor een potentiële rol voor omega-6 vetzuren. Meervoudig onverzadigd vet heeft de voorkeur boven verzadigd of transvet [77].

Omega-3 vetzuren

In een studie bij 12.513 patiënten met multiple cardiovasculaire risicofactoren, maar zonder doorgemaakt hartinfarct, bleek suppletie met omega-3 vetzuren (1 g/d) niet beter dan placebo (olijfolie) in het verlagen van het risico op sterfte en niet-fataal hartinfarct of beroerte [87]. Bij

mensen met diabetes type 2 die in het verleden een hartinfarct hebben doorgemaakt, had een lage dosis omega-3 vetzuren een beschermende werking op ritmestoornissen en totale sterfte [88].

In een kleine gerandomiseerde studie onder vrouwen met diabetes type 2 gaf een supplement met 1,8 gram omega-3 visvetzuren per dag of een placebo na twee maanden geen verschil in nuchtere glucosewaarden, insulinewaarden of HbA1c tussen beide groepen [89]. Visoliecapsules leidden wel tot verlaging van het triglyceridengehalte. In drie meta-analyses van gerandomiseerde studies bij mensen met diabetes type 1 en diabetes type 2 leidde de inname van visoliecapsules niet tot een verbetering van de glykemische regulatie maar wel tot een verlaging van het triglyceridengehalte [90-92], hoewel een meta-analyse een lichte stijging van het LDL-cholesterol liet zien [92].

Bij mensen met diabetes zorgt gebruik van omega-3 vetzuren in de vorm van supplementen niet voor een verbetering van glucosewaarden [34] of substantiële verbeteringen van cardiovasculaire risicofactoren. In de grootste en langste gerandomiseerde studie bij mensen met diabetes type 2 – de Origintrial – zorgde suppletie van 1 g/d omega-3 vetzuren vergeleken met placebo, niet voor een afname van hart- en vaatziekten [93].

Uit deze gerandomiseerde studies blijkt dat er niet genoeg bewijs is dat omega-3 vetzuren effectief zijn bij primaire en secundaire preventie van hart- en vaatziekten, ondanks sterke aanwijzingen uit observationele studies. Een verklaring voor de discrepantie met eerdere positieve uitkomsten zou kunnen zijn dat patiënten met cardiovasculaire aandoeningen meer dan vroeger statines gebruiken, waarbij de werking van visoliesuppletie in het niet valt.

Praktisch advies

- Voor mensen met diabetes geldt hetzelfde advies over vis als voor de algemene bevolking [9]. Vette vis bevat relatief veel omega-3 vetzuren. Voorbeelden van vette vis zijn zalm, makreel, haring, forel, sardines en sprat. Magere vis bevat ook omega-3 vetzuren, maar in mindere mate. Voor het selecteren van duurzame vis kan de Viswijzer geadviseerd worden, deze is te downloaden via het internet (www.allesovervis.nl).
- Stimuleer het gebruik van producten als olijfolie en noten (rijk aan oliezuur en alfa-linoleenzuur).
- Raad geen suppletie met omega-3 vetzuren aan.

Plantensterolen en -stanolen

Door de inname van plantensterolen en -stanolen wordt de opname van cholesterol in de darm geblokkeerd waardoor cholesterolspiegels dalen. Plantensterolen en -stanolen worden om deze reden toegevoegd aan speciale margarine, yoghurt en dranken. De consumptie van 2-3 gram plantensterolen of -stanolen door inname van deze speciale producten verlaagt het LDL-cholesterolgehalte. Er werden geen bijwerkingen gevonden. Deze aanbeveling is niet specifiek voor mensen met diabetes [94]. Plantensterolen verlagen het LDL-gehalte ook in combinatie met statines [95]. Het bewijs ontbreekt dat plantensterolen tot een verlaging van het risico op hart- en vaatziekten leiden [96].

Bij mensen met diabetes is veel minder bewijs over de potentiële voordelen van plantensterolen en -stanolen beschikbaar. Positieve effecten op totaal en LDL-cholesterol zijn gevonden in een aantal gerandomiseerde studies bij mensen met diabetes [97, 98]. Deze studies gebruikten 1,6-3 gram plantensterolen of -stanolen per dag en duurden gemiddeld 3-12 weken. Twee van deze studies waren bij mensen met diabetes type 1 [97, 98] en een studie vond een additief effect van cholesterolverlaging bij statinegebruikers [98]. Twee studies vergeleken het effect van plantensterolen bij mensen met diabetes type 2 en mensen zonder diabetes. Bij mensen met diabetes type 2 leidde de inname van ca. 1,8 gram plantensterolen en -stanolen tot een verlaging van het LDL en totaal cholesterol [99, 100]. Er zijn geen prospectieve studies over de toevoeging van

plantensterolen op het voorkomen van hart- en vaatziekten [101]. Er is geen studie gedaan naar het effect van plantensterolen op klinische eindpunten.

Praktisch advies

- Er zijn verschillende producten met plantensterolen -en stanolen verkrijgbaar. Sommige producten zijn energierijk. Als deze producten extra of in plaats van energie-arme varianten gebruikt worden, kunnen zij voor een hogere energie-inname zorgen.
- Bij het gebruik van plantensterolen of -stanolen wordt geadviseerd om hiervan 2-3 gram per dag te gebruiken. Indien men smeersels gebruikt dan leveren twee besmeerde boterhammen ongeveer 0.75 g plantensterolen. De hoeveelheid plantensterolen in de diverse (yoghurt)dranken varieert, vaak levert 1 flesje ongeveer 2-3 gram, de ingrediëntendeclaratie geeft hier meer houvast.

Alcohol

Alcoholische dranken worden door een groot deel van de bevolking genuttigd, ook door mensen met diabetes. Tegen een matig alcohol gebruik bestaat geen bezwaar. Voor volwassen mannen betekent dit hooguit twee standaardglazen per dag, voor volwassen vrouwen één standaardglas per dag. Zie figuur 2 voor de weergave van een standaardglas alcoholische drank. Het advies geldt per dag, het aantal glazen dient niet te worden opgespaard.



Figuur 1: weergave standaardglas (verstrekkingseenheid) per soort alcoholische drank (NIGZ 2005)

Het gebruik van alcohol heeft zowel positieve als negatieve effecten. Zo verbetert matig alcoholgebruik de insulinegevoeligheid en beschermt het mogelijk tegen hart- en vaatziekten [102-106]. Het Trimbos-instituut adviseert om niet elke dag alcohol te drinken om zo te voorkomen dat het een gewoonte wordt. Bij gebruik van sterk zoete alcoholische dranken zoals likeur en advocaat, is het belangrijk om rekening te houden met het energie- en koolhydraatgehalte. Indien hier rekening mee wordt gehouden is er echter geen reden sterk gezoete dranken te ontraden. Alcoholvrij bier bevat meer koolhydraten dan gewoon bier. Omdat alcohol slechts energie levert en geen voedingsstoffen, wordt geadviseerd de alcoholconsumptie zoveel mogelijk te beperken als iemand overgewicht en/of hypertensie heeft.

Alcoholonthouding wordt geadviseerd aan zwangeren, mensen met een voorgeschiedenis van alcoholmisbruik of pancreatitis, en aan mensen met een hypertriglyceridemie of gevorderde neuropathie [104].

Bij mensen die bloedglucoseverlagende medicatie gebruiken kan de inname van alcohol een glucoseverlagend effect hebben, wat kan leiden tot hypoglykemie. Alcohol komt na inname snel vanuit de maag in de bloedbaan. De lever is het belangrijkste orgaan dat alcohol uit ons lichaam verwijdert. Hierbij komt de gluconeogenese in de lever vrijwel stil te liggen. De kans op hypoglykemie wordt hierdoor verhoogd. Het bloedglucoseverlagend effect kan enkele uren aanhouden en is groter wanneer alcohol niet tijdens een maaltijd wordt gebruikt of wanneer de glycogeenvoorraden zijn uitgeput [106, 107].

Praktisch advies

- Neem extra koolhydraten op het moment dat het bloedglucoseverlagend effect van alcohol optreedt. Dat moment en de benodigde hoeveelheid koolhydraten is te bepalen door middel van zelfcontrole.
- Extra aandacht is nodig voor alcoholconsumptie tijdens de avond. Het glucoseverlagend effect kan dan tijdens de nacht optreden, met als risico een hypo tijdens de nacht. Het is aan te raden voor het slapengaan de bloedglucose te controleren en zo nodig koolhydraatbevattende producten te eten. Als iemand insuline gebruikt en zelf de dosering kan aanpassen op geleide van de bloedglucose, is dit ook een optie. Tip: zet de wekker en controleer ook tijdens de nacht de glucose (en neem zonodig koolhydraten).
- Als het nodig is om koolhydraatbevattende consumpties te gebruiken, leveren deze uiteraard ook energie. Bij mensen met overgewicht is het belangrijk hier rekening mee te houden.
- Alcoholgebruik na het sporten versterkt de kans op een hypoglykemie. Controleer daarom na het sporten de bloedglucose en neem zo nodig extra koolhydraten.
- Een aantal medicijnen combineert slecht met alcohol. Adviseer om dit na te gaan op de verpakking of bijsluiter of dit na te vragen bij arts of apotheker.
- Verschijnselen van hypoglykemie en alcoholgebruik kunnen op elkaar lijken.
- Alcoholvrij bier bevat minder calorieën dan gewoon bier, maar bevat meer koolhydraten dan gewoon bier.
- Mensen met diabetes die sulfonylureumderivaten gebruiken, kunnen bij gebruik van alcoholische drank flushes krijgen (warm, tintelend of brandend gevoel in ondermeer het gezicht). Deze zijn niet gevaarlijk, wel vervelend. Daarnaast kan hoofdpijn, duizeligheid, tachycardie, benauwdheid en misselijkheid ontstaan.

Voedingspatronen

Voor diabetesmanagement zijn verschillende voedingspatronen (combinaties van voedingsmiddelen) bruikbaar [108]. Mensen eten combinaties van voedingsmiddelen en geen specifieke verhoudingen van nutriënten. Studies naar het mediterrane, DASH, vegetarische, laagvet en laagkoolhydraat voedingspatroon hebben kleine positieve effecten laten zien bij diabetesmanagement [75]. Deze voedingspatronen worden hierna nader beschreven en een korte omschrijving is te vinden in tabel 1. In bijlage 4 is een uitgebreidere omschrijving te vinden van het mediterrane en laagkoolhydraat voedingspatroon.

Mediterraan voedingspatroon

Het mediterrane voedingspatroon – het meest bestudeerd in de mediterrane landen – heeft een beschermende werking op hart en bloedvaten bij mensen met diabetes. Kenmerken van mediterrane voeding zijn een ruim gebruik van groenten en fruit, noten, olijfolie, peulvruchten, volkoren producten, vis en gevogelte en een matig gebruik van zuivelproducten, rood vlees en wijn [77]. Zie bijlage 4 voor een uitgebreidere omschrijving van het mediterrane voedingspatroon. Een energiebeperking gecombineerd met het mediterrane dieet geeft verbetering en behoud van normale glucosespiegels [34]. Vergeleken met een laagvet voedingspatroon zorgt een laagkoolhydraat mediterraan voedingspatroon voor een verlaging van HbA1c-waarden en uitstel van medicatiegebruik bij mensen met recent gediagnostiseerde diabetes type 2 [109]. Uit een andere studie blijkt dat een mediterraan dieet zonder koolhydraatbeperking ook verbetering in glucoseregulatie oplevert [35].

Vegetarisch/veganistisch voedingspatroon

Studies bij mensen met diabetes type 2 met een veganistisch dieet met een laag vetgehalte laten in vergelijking met een conventioneel Westers voedingspatroon geen duidelijke verbeteringen zien voor glucosewaarden, tenzij er sprake is van energiebeperking en gewichtsverlies [110-112]. Bij mensen met diabetes type 2 laat een vegetarisch voedingspatroon verbeteringen zien op insulineresistentie en oxidatieve stress [113]. Bij mensen met een vegetarisch voedingspatroon is een lagere prevalentie van diabetes type 2 waargenomen [114].

Laagvet voedingspatroon

Een laagvet voedingspatroon wordt vaak geadviseerd als strategie om af te vallen of in verband met cardiovasculaire gezondheid. De Look AHEAD trial – een energiebeperkt-laagvetdieet – liet kleine maar positieve effecten zien op HbA1c-waarden en cardiovasculaire risicofactoren maar vond geen preventieve effecten voor cardiovasculaire gebeurtenissen [115]. De totale bewijslast laat geen consistente verbetering zien op glucosemarkers [34, 116]. Het is aannemelijk dat een voedingspatroon met weinig vet alleen gunstig is indien het leidt tot energiebeperking en gewichtsverlies [115].

Laagkoolhydraat voedingspatroon

Een laagkoolhydraat voedingspatroon (maximaal 40 energieprocent koolhydraten, zie bijlage 4) is op korte termijn (<1 jaar) effectief in het verbeteren van verschillende cardiovasculaire risicofactoren bij mensen met diabetes [75, 117, 118]. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat een laagkoolhydraat voedingspatroon een verlaging laat zien van het HbA1c-gehalte [75]. Het volgen van een korte cursus over een laagkoolhydraat voedingspatroon (in dit onderzoek heeft men dat gedefinieerd als 75 gram koolhydraten per dag of minder) had voor een kleine groep (n=48) gemotiveerde mensen met diabetes type 1 een positieve invloed op het HbA1c-gehalte. Dit was na vier jaar nog merkbaar. Tijdens de studie viel 52 % van de deelnemers uit [53]. Zie bijlage 4 voor een uitgebreidere omschrijving van het laagkoolhydraat voedingspatroon. De mogelijke bevordering van het ontstaan van niet-alcoholische leververvetting en insulineresistentie dient nader te worden onderzocht voordat kan worden gesteld dat het langdurig volgen van zeerlaagkoolhydraatdiëten veilig is [46]. Het uitvoeren van langdurige studies waarin verschillende dieetopties worden vergeleken is wenselijk.

DASH voedingspatroon

Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) is een voeding die veel kalium en calcium, maar weinig natrium bevat. Alcohol wordt beperkt gebruikt. Het voedingspatroon bevat relatief veel fruit en groenten. Bij een voeding van 2000 kcalorieën worden bijvoorbeeld 4-5 porties groenten aangeraden (een portie is een half kopje) en 5-6 porties fruit (porties ter grootte van een tennisbal). Het DASH voedingspatroon heeft laten zien gunstige effecten te hebben op systolische bloeddruk en glucosewaarden bij mensen zonder diabetes (preventie van diabetes). Uit observationele studies blijkt dat het DASH dieet leidt tot een reductie van het risico op hart- en vaatziekten [119]. Het wordt vaak aanbevolen als een gezond voedingspatroon voor de algemene populatie [120]. Beperkt bewijs is beschikbaar over de effectiviteit bij mensen met diabetes. Uit een systematisch overzichtsartikel van gerandomiseerde studies blijkt dat het DASH voedingspatroon onafhankelijk van gewichtsverlies een positief effect heeft op insulinegevoeligheid [121].

Tabel 1: Uitwerking verschillende voedingspatronen

Voedingspatroon	Omschrijving
Mediterraan	Gekenmerkt door een ruim gebruik van groenten en fruit, noten, olijfolie, peulvruchten, volkoren producten, vis en gevogelte en een matig gebruik van zuivelproducten, rood vlees en wijn. Zie bijlage 4 voor meer informatie.
Vegetarisch/veganistisch	In veganistische voeding worden geen dierlijke producten gebruikt. In vegetarische voeding wordt meestal wel gebruik gemaakt van eieren en zuivelproducten. Eigenschappen: voedingspatroon gebaseerd op plantaardige producten, laag in verzadigd vet, ruim gebruik van groenten en fruit, volkorenproducten, noten en soja.
Laagvet	Gekenmerkt door ruim gebruik van groenten en fruit, volkorenproducten (volkorenpasta, zilvervliesrijst), mager vlees en magere zuivelproducten. Vaak gedefinieerd als: <30en% totaal vet en <10en% verzadigd vet.
Laagkoolhydraat	Gekenmerkt door ruim gebruik van eiwitrijke producten (vlees, gevogelte, vis, eieren, noten en zaden), vet (olie, boter, avocado) en groenten. De hoeveelheid koolhydraten varieert, vaak worden suikerbevattende producten en zetmeelrijke producten zoals pasta en rijst beperkt of vermeden. Zie bijlage 4 voor meer informatie.
DASH	Gekenmerkt door een hoge inname van groenten en fruit, magere zuivelproducten, volkorenproducten, gevogelte, vis, noten en laag in rood vlees, zoetigheden, frisdrank en verzadigd vet. Vaak is het DASH voedingspatroon ook laag in natrium.

Behandeling overgewicht en obesitas bij mensen met diabetes type 2

Meer dan 80% van de mensen met diabetes type 2 heeft overgewicht, zie hoofdstuk 1 van deze richtlijn.

Invloed duur diabetes

Gewichtsverlies lijkt het meest succes te hebben bij de behandeling van mensen met diabetes relatief vroeg na de diagnose [77, 109, 115]. In de Look AHEAD Trial hadden mensen met diabetes in een vroeg stadium (kort na diagnose, geen insulinegebruik, goede glucoseregulatie bij aanvang studie) het grootste gezondheidsvoordeel. Een klein deel van de deelnemers had gedeeltelijke of gehele remissie van diabetes [122]. Er is overtuigend bewijs dat gewichtsverlies en een lagere energie-inname belangrijke elementen zijn voor verbetering van het HbA1c bij mensen met nieuw gediagnostiseerde diabetes type 2 met overgewicht of obesitas [123]. In een overzichtartikel van gerandomiseerde studies bij mensen met langer bestaande diabetes type 2 werden wisselende resultaten gevonden van het effect van gewichtsreductie (gerealiseerd gewichtsverlies tussen de 0,8-20%) op glucosespiegels en HbA1c [124]. Een verklaring voor het wisselende effect van gewichtsreductie op bijvoorbeeld HbA1c op de lange termijn is dat de bètacelfunctie vermindert van 53% naar 28% in de eerste zes jaar na de diagnose [125]. Het is goed om er rekening mee te houden dat gewichtsverlies bij mensen die al langere tijd diabetes hebben, niet altijd kan voorkomen dat insulinetherapie noodzakelijk wordt.

Invloed medicatie op gewicht

Als gestart wordt met bloedglucoseregulerende medicatie kan dit effect hebben op het gewicht. Als van tevoren sprake was van glucosurie, waarbij glucose (en dus ook de bijbehorende energie) via de urine werd uitgescheiden, kan het gewicht toenemen als bloedglucoseverlagende medicatie gebruikt wordt omdat daardoor de glucosurie minder wordt of verdwijnt [126].

Gewichtsverandering kan ook als bijwerking van bloedglucoseregulerende medicatie optreden, zie bijlage 6, overzicht orale diabetesmedicatie, voedingsadvies en bijwerkingen [127].

Behandelingsmethode

Studies die het grootste gewichtsverlies bereikten (-6.2 tot -8.4 kg), pasten het mediterrane voedingspatroon toe [109] of een intensief programma met een voedings- en bewegingscomponent [115]. De studie met het mediterrane voedingspatroon rapporteerde de grootste verbetering in HbA1c na 1 jaar (-1,2%, dit komt ongeveer overeen met -13 mmol/mol) [109] en de Look AHEAD trial [115] liet een verbetering zien van -0,6%, dit komt ongeveer overeen met -7 mmol/mol [115]. Beide studies includeerden individuen vroeg in het ziekteproces van diabetes. Mogelijk is dit een verklaring voor de gunstige uitkomsten [109, 115]. Andere studies rapporteerden kleinere verbeteringen bij gebruik van maaltijdvervangers, laagvetdieet, of hoogeiwit-laagkoolhydraatdieet [128-130]. Niet alle interventies rapporteerden verbeteringen in HbA1c-waarden.

Leefstijlinterventies die significante veranderingen veroorzaakten in gewicht, lieten ook verbeteringen zien op cardiovasculaire risicofactoren zoals laag HDL cholesterol, hoog triglyceridegehalte en hoge bloeddruk [109, 115, 128-131]. Ondanks verbeteringen in cardiovasculaire risicofactoren, liet de Look AHEAD trial geen vermindering zien van het aantal cardiovasculaire gebeurtenissen in de interventiegroep. De interventiegroep liet wel verbeteringen zien voor algehele gezondheid: gewichtsverlies, minder gebruik diabetesmedicatie en verbetering van kwaliteit van leven [132, 133].

De optimale verhouding tussen macronutriënten om gewichtsverlies te bevorderen is niet bekend. Volgens de huidige stand van zaken is het niet mogelijk om een specifiek voedingspatroon aan te bevelen voor gewichtsverlies. Er zijn diverse voedingspatronen mogelijk die tot een lagere inname van energie kunnen leiden. Gewichtsverlies van >6 kg (ongeveer 7-8,5% lichaamsgewicht), regelmatig bewegen, en contact met een diëtist lijken belangrijk te zijn voor langdurig behoud van gewichtsverlies. Een andere succesfactor is het gebruik van een dieetbord waardoor kleinere porties gebruikt worden. Op het dieetbord is de geadviseerde portiegrootte van de diverse maaltijdcomponenten aangegeven [134].

Het is belangrijk in overleg met de patiënt het meest geschikte voedingspatroon te kiezen, waarbij gekeken wordt naar het patroon dat het dichtst ligt bij wat de patiënt gewend is en dat voor hem het best vol te houden zal zijn. Het mediterrane of laagkoolhydraat voedingspatroon komen hiervoor het meest in aanmerking, zie bijlage 4.

Met een intensief multidisciplinair leefstijlprogramma kunnen gewichtsverlies, gewichtsbehoud en verbeteringen in HbA1c, bloeddruk en lipiden bereikt worden [77, 115]. Het blijft onduidelijk of de voordelen door gewichtsverlies of door energiebeperking bereikt worden, of door een combinatie hiervan. Enkele studies hebben laten zien dat voedingsinterventies positief effect op de glucoseregulatie hebben, zonder dat er sprake is van gewichtsverlies [135-138].

Bariatrische chirurgie

Voor sommige mensen met diabetes kan een bariatrische ingreep een optie zijn om gewicht te verliezen en te behouden.

Bariatrische chirurgie heeft als doel gewichtsverlies door de voedingsinname en de opname van voedingsstoffen te beperken. De meest toegepaste operatie is de Gastric Bypass. Om in aanmerking te komen voor bariatrische chirurgie moet aan bepaalde voorwaarden voldaan worden. De leeftijdsgrenzen zijn 18-65 jaar, en er moeten meerdere serieuze conventionele dieetpogingen gedaan zijn die niet tot succes hebben geleid. Voor mensen met diabetes geldt dat de BMI ≥ 35 kg/m² moet zijn.

Bariatrische chirurgie leidt bij mensen met diabetes type 2 tot aanzienlijk gewichtsverlies, verbetering van glykemische instelling, verbetering van cardiovasculaire risicofactoren en vermindering van cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit [139, 140]. Het werkingsmechanisme kan deels verklaard worden door de sterk verlaagde energie-inname, mogelijk spelen daarnaast hormonale effecten en veranderingen in de darmflora een rol. Na de bariatrische operatie treedt bij 40-95% normalisatie van glucosewaarden op, afhankelijk van de studie en de operatieprocedure [141-144]. Een meta-analyse van studies over de effecten van bariatrische chirurgie toonde aan dat bij 78% remissie van diabetes optrad (normalisatie van glucosewaarden, zonder gebruik van medicatie) en dat dit effect aanhoudt voor tenminste twee jaar [145]. Naast normalisatie van glucosewaarden toonde een gecontroleerde interventiestudie aan dat bariatrische chirurgie de incidentie van hartinfarcten met 44% verlaagde bij mensen met diabetes type 2 en obesitas [146]. Het effect was groter bij mensen met een hoog cholesterol- en triglyceridegehalte. Enkele langetermijnstudies tonen remissiecijfers aan na bariatrische chirurgie: na 2, 10, 15 en 20 jaar waren respectievelijk 72%, 36%, 30% en 18% van de patiënten in remissie [140, 147]. Een verklaring voor de afname in remissie is waarschijnlijk het verlies van bètacellen naarmate diabetes type 2 langer bestaat.

Er zijn aanwijzingen dat bariatrische chirurgie ook gunstige effecten oplevert bij mensen met diabetes type 2 met een BMI tussen 30 en 35 kg/m². In een systematisch overzichtsartikel bleek dat chirurgische procedures grotere effecten hebben op gewichtsafname en betere glykemische controle bereikt wordt vergeleken met niet-chirurgische behandelingen [148]. Er is onvoldoende bewijs om bariatrische chirurgie te adviseren voor patiënten met een BMI < 35 kg/m² vanwege het ontbreken van langetermijntkomsten, kosteneffectiviteit en risico van de operaties.

Voeding na de operatie

Voeding is een belangrijk onderdeel van de totale zorg voor bariatrische chirurgiepatiënten. De behandeling van bariatrischechirurgiepatiënten is bij voorkeur multidisciplinair. Daarnaast moet rekening worden gehouden met een levenslange nazorg van deze patiëntengroep. Voedingstherapie is een essentieel element van goede en blijvende gewichtsafname. Na de operatie dient de voeding in stappen te worden uitgebreid. Voor meer informatie wordt verwezen naar de richtlijn behandeling van morbide obesitas van de Nederlandse vereniging voor heelkunde [149].

Behoud van gewichtsverlies

De preventie van gewichtstoename is minstens zo belangrijk als gewichtsverlies. In interventiestudies bij mensen met diabetes type 2 varieerde het gewichtsverlies na 12 maanden tussen -1.9 en -8.4 kg. In de Look AHEAD trial was het gemiddelde gewichtsverlies na 10 jaar -6% in de interventiegroep en -3.5% in de controlegroep [115]. In enkele studies waren verbeteringen van HbA1C-waarden na twaalf maanden nog merkbaar [135-138].

Veel mensen komen weer aan na een periode van gewichtsverlies [115]. Mogelijke factoren waardoor gewichtsverlies niet bekijft zijn: lage sociaal economische status, geen support vanuit eigen omgeving en hormonale compensatiemechanismen [150].

Het is belangrijk dat zorgverleners samen met mensen met diabetes werken aan een geïntegreerde aanpak van leefstijlveranderingen om gewichtsverlies te realiseren en dit ook te behouden. Gezondheidsvoorlichting moet zich meer richten op de ondersteuning van gedragsveranderingen die gericht zijn op gewichtsbehoud.

Praktisch advies

- Voorafgaand aan de diagnose diabetes is er vaak sprake van gewichtsverlies, dit komt bij diabetes type 1 vaker voor dan bij diabetes type 2. Er zijn geen speciale maatregelen nodig om dit gewichtsverlies te compenseren. Zodra glucosewaarden beter gereguleerd zijn, zal het gewicht zich herstellen.
- Het is belangrijk om bij de start van een dieet dat minder koolhydraten bevat dan voorheen, de medicatie aan te passen om hypoglykemie te voorkomen. Daarna is frequente evaluatie van de bloedglucosewaarden van essentieel belang. Voor bevoegdheid aanpassing medicatie en afstemming, zie hoofdstuk 6 in deze richtlijn (paragraaf Rol van diverse professionals).
- Streef naar een goede kennis over de energetische waarde van toegevoegde suiker en suikerhoudende dranken.
- Vruchtensappen met het opschrift 'ongezoet' bevatten wel koolhydraten in de vorm van fructose (vruchtensuiker). Melk- en yoghurt dranken met het opschrift 'ongezoet' kunnen koolhydraten in de vorm van lactose bevatten. Deze dranken bevatten dus wel koolhydraten en energie en kunnen niet onbeperkt gedronken worden.
- Het woord 'light' op een product betekent dat het voedingsmiddel minstens 33% minder vet, koolhydraten of calorieën bevat. Bij frisdranken is dit vaak 100% minder. Sommige producten zoals light chips, bevatten echter meer koolhydraten dan het gewone product. Dit betekent dus niet dat iemand 33% minder calorieën binnenkrijgt.

Conclusies

1. *Is er een optimale verhouding van macronutriënten aan te geven bij de behandeling van diabetes?*
 - Er is geen 'ideale' verhouding macronutriënten die gunstig is voor alle mensen met diabetes, een beperking in geraffineerde zetmeelrijke voedingsmiddelen en producten die veel vrije suikers bevatten lijkt echter altijd aan te bevelen. (C)
 - De totale hoeveelheid koolhydraten in de voeding en de hoeveelheid insuline die beschikbaar is, zijn de belangrijkste factoren voor glucoserespons op de maaltijd. (A)
 - Het vervangen van hoogglykemische producten door laagglykemische producten geeft een kleine verbetering van glucoseregulatie. (C)
 - Mensen met diabetes hebben baat bij het verminderen van hun inname van gezoete dranken (frisdrank, vruchtensap) om gewichtstoename te voorkomen en verslechteren van het cardiovasculaire risicoprofiel tegen te gaan. (B)
 - Intensieve zoetstoffen hebben het potentieel de totale energie-inname te verminderen als deze suiker vervangen en er geen compensatie plaatsvindt met calorieën uit andere bronnen. (B)
 - Voor mensen met diabetes (al dan niet met diabetische nefropathie) is er niet genoeg bewijs om een ideale hoeveelheid eiwit te adviseren voor het optimaliseren van glucosewaarden, het verbeteren van cardiovasculaire risicofactoren of het beïnvloeden van de nierfunctie. (B)
 - Het type vetzuur is belangrijker dan de totale vetinname – onverzadigd vet heeft de voorkeur boven verzadigd vet en transvet. (B)

- Het gebruik van meer voedingsmiddelen rijk aan omega-3 vetzuren, zoals visvetzuren (EPA en DHA) en alfa-linoleenzuur, verlaagt bij mensen met diabetes cholesterolwaarden. (B)
 - Er is geen bewijs voor beschermende effecten van supplementen met omega-3 vetzuren voor de preventie van hart- en vaatziekten bij mensen met diabetes. (B)
 - De inname van 1,6-3 gram plantensterolen per dag kan zorgen voor een kleine afname van het totale en LDL-cholesterol bij mensen met diabetes of dyslipidemie. (C)
 - De inname van alcohol kan leiden tot hypoglykemie indien bepaalde typen bloedglucoseverlagende medicatie worden gebruikt. (C)
2. *Welke voedingspatronen kunnen een positief effect hebben bij diabetes?*
- Er is voldoende bewijs dat meerdere voedingspatronen zoals een mediterraan voedingspatroon en een laag-koolhydraat voeding, ieder met andere verhoudingen van macronutriënten, een positief effect kunnen hebben op glucosewaarden en cardiovasculaire risicofactoren. (B)
3. *Welke behandelingen hebben de voorkeur bij mensen met diabetes type 2 en overgewicht/obesitas?*
- Het mediterrane en laagkoolhydraat voedingspatroon komen het meest in aanmerking voor mensen met diabetes type 2 en overgewicht/obesitas. (B)
 - Op korte termijn (< 1 jaar) is er relatief overtuigend bewijs dat koolhydraatbeperking bij diabetes mellitus type 2 met overgewicht gunstiger is wat betreft lichaamsgewicht, lipiden en cardiovasculaire risico dan vetbeperking. Er zijn onvoldoende gegevens om datzelfde te concluderen voor effecten op de langere termijn. (B)
 - Mensen met diabetes en overgewicht/obesitas hebben baat bij intensieve leefstijlprogramma's om gewichtsverlies, verbeteringen in HbA1c, bloeddruk en lipiden te bereiken. (A)
 - Een kleine afname in lichaamsgewicht kan al verbeteringen opleveren voor glucosespiegels, bloeddruk en lipidenwaarden bij mensen met diabetes, in het bijzonder bij mensen met recent gediagnosticeerde diabetes. (A)
 - Bariatrische chirurgie leidt bij mensen met diabetes type 2 met BMI ≥ 35 kg/m² tot aanzienlijk gewichtsverlies, verbetering van glykemische instelling, verbetering van cardiovasculaire risicofactoren en vermindering van cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit. (A)

Aanbevelingen

Voor mensen met diabetes type 1 en mensen met diabetes type 2 gelden dezelfde voedingsaanbevelingen.

Het is belangrijk in overleg met de patiënt het meest geschikte voedingspatroon te kiezen, waarbij gekeken wordt naar het patroon dat het dichtst ligt bij wat de patiënt gewend is en dat voor hem het best vol te houden zal zijn. Het verdient aanbeveling de voedingsadviezen aan te passen aan de individuele wensen en behoeften (budget, religie, cultuur, overtuiging, kennis) van de mens met diabetes, waarbij de Richtlijnen goede voeding het uitgangspunt vormen. Aandacht voor het volhouden en zonodig bijsturing van het gekozen voedingspatroon is belangrijk.

Raad mensen met diabetes type 2 aan om de inname geraffineerde koolhydraten en suikerhoudende dranken te beperken teneinde hun lichaamsgewicht en cardiovasculaire risico te verbeteren.

Bij het opstellen van het individuele voedingsbehandelplan moet rekening worden gehouden met de totale hoeveelheid koolhydraten en de hoeveelheid insuline die beschikbaar is. Zorg voor

afstemming tussen bloedglucoseverlagende medicatie en de inname van koolhydraten per eetmoment.

Adviseer, indien relevant, het gebruik van gezoete dranken te minderen.

Aanbevolen wordt zoveel mogelijk bewerkte producten te vervangen door onbewerkte (volkoren)producten. Eventueel kunnen intensieve zoetstoffen gebruikt worden.

Er is geen reden om een voedingspatroon met meer eiwitrijke producten (zoals in het laag koolhydraat voedingspatroon) af te raden.

Adviseer om de inname van producten die transvet en verzadigd vet bevatten te beperken (met uitzondering van zuivelproducten) en te vervangen door producten met enkelvoudig of meervoudig onverzadigd vet.

Stimuleer voedingsmiddelen rijk aan omega-3 vetzuren, zoals visvetzuren (EPA en DHA) en alfa-linoleenzuur, om het cardiovasculaire risico te verlagen.

Adviseer geen supplementen met omega-3 vetzuren te gebruiken.

Adviseer volwassenen vanaf 18 jaar met diabetes geen of matig gebruik te maken van alcoholische dranken.

Voorlichting en bewustwording over vertraagde hypoglykemie bij alcoholconsumptie is noodzakelijk indien bloedglucose verlagende medicatie wordt gebruikt.

Intensieve leefstijlprogramma's met professionele begeleiding op het gebied van voedingstherapie, lichaamsbeweging en gedragsverandering hebben bij de behandeling van overgewicht/obesitas de voorkeur. Indien dit niet mogelijk is, streef dan naar een variant waarin zoveel mogelijk van de genoemde elementen aan de orde komen.

Bij mensen met recent gediagnosticeerde diabetes en overgewicht moet gestreefd worden naar minimaal 5-10% gewichtsreductie.

Onder bepaalde voorwaarden is bariatrische chirurgie bij mensen met diabetes en een BMI > 35 kg/m² aan te bevelen. Na de ingreep is stapsgewijze uitbreiding van de voeding volgens de daartoe geëigende richtlijn en multidisciplinaire levenslange nazorg aan te bevelen.

Bij langer bestaande diabetes kan in overleg met de patiënt de aandacht verschuiven van gewichtsreductie naar het voorkomen van gewichtstoename.

3. Vitamines, mineralen, spoorelementen en overige stoffen

Uitgangsvraag

Met welke micronutriënten moet bij het opstellen van het voedingsbehandelplan rekening worden gehouden?

In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van de geraadpleegde literatuur over vitamines, mineralen, spoorelementen en overige stoffen die mogelijk een rol spelen in de voeding bij diabetes.

Natrium

De gemiddelde Nederlander krijgt teveel natrium binnen. Het meeste natrium is afkomstig uit bereide of bewerkte voedingsmiddelen. Er zijn geen aanwijzingen dat het advies voor mensen met diabetes afwijkt van het advies dat de Gezondheidsraad voor de algemene populatie adviseert [9]. De Amerikaanse Institutes of Medicine oordeelden in 2014 dat het Amerikaanse advies uit 2010 dat de aanbeveling om bij mensen met diabetes een strenge natriumbeperking na te streven (minder dan 1,5 gram natrium per dag ofwel 3,75 gram zout) niet langer gerechtvaardigd is en mogelijk gepaard gaat met nadelige effecten voor de gezondheid. Wel wordt geadviseerd om niet meer dan 2,3 gram natrium per dag (5,75 gram zout) te consumeren. Dat ligt dicht bij de aanbeveling van de Gezondheidsraad uit 2006 van 2,4 gram natrium (6 gram zout) [151].

Het advies om matig te zijn met de inname van natrium is van groot belang omdat de werking van antihypertensiva door overmatige inname van natrium beperkt wordt [152].

Een hoge inname van natrium kan leiden tot een hoge bloeddruk en een verhoogd risico op hart- en vaatziekten [120, 153]. Uit de Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) studie blijkt dat het combineren van het beperken van de hoeveelheid natrium en uitbreiden van de hoeveelheid kalium in de voeding, het eten van veel groente en fruit en meer bewegen tot een bloeddrukdaling leidt die het effect van medicatie te boven gaat [120, 154]. De reactie van de bloeddruk op een natriumbeperking verschilt echter per individu [155]. Mensen met diabetes type 2 hebben vaker een zoutgevoelige hypertensie, zoals blijkt uit een opvallende afname van de bloeddruk bij een matige natriumbeperking [156-158]. Het vaststellen van zoutgevoeligheid is echter moeilijk en aan de reproduceerbaarheid wordt getwijfeld. Gepleit wordt daarom voor een natriumbeperking van de algemene bevolking [159].

Het ontbreekt aan interventiestudies bij mensen met diabetes waarbij het effect van natriumbeperking op de lange termijn wordt onderzocht op harde eindpunten zoals sterfte en het optreden van hart- en vaatziekten. Verminderde natriuminname is geassocieerd met activering van metabole en neurohormonale regelsystemen zoals het sympathisch zenuwstelsel, het Renine Angiotensine Aldosteron Systeem (RAAS) en is tevens geassocieerd met een toename in totaal cholesterol en LDL-cholesterol [160] en verminderde insulinegevoeligheid [161].

Natriumbeperking is een effectieve interventie om het effect van een RAAS blokkade te versterken bij diabetische nefropathie [152]. In een gerandomiseerde studie bij mensen met diabetische nefropathie die een ACE-remmer (ACE: angiotensine converterend enzym) gebruikten werd het effect op microalbuminurie bekeken van een voedingspatroon met als streefwaarde 50 mmol natrium (3 gram) per dag, al dan niet in combinatie met een diureticum (hydrochloorthiazide 50 mg). Natriumbeperking gaf meer reductie van microalbuminurie dan een diureticum. De combinatie van natriumbeperking en een diureticum gaf de grootste reductie.

In een Cochrane review bleek natriumbeperking bij mensen met diabetes de bloeddruk te verlagen bij mensen met diabetes type 1 en bij mensen met diabetes type 2 [162]. De bloeddruk bij mensen met diabetes type 1 daalde -7,1/-3,1 mmHg (systolisch/diastolisch), bij mensen met diabetes type 2 -6,9/-2,9 mmHg na een week natriumrestrictie. Zowel de korte duur van de interventie, als de op termijn onrealistische zoutrestrictie beperken de waarde van deze studies.

Ook bij mensen met diabetes type 1 zijn de effecten van natriumbeperking op sterfte en optreden van eindstadium nierziekte niet eenduidig. In de Finndiane Study hadden zowel individuen met de hoogste natriumexcretie als degenen met de laagste natriumexcretie een hogere kans op sterfte na tien jaar [163]. Individuen met de laagste natriumexcretie hadden cumulatief het hoogste risico op eindstadium nierfalen.

Praktisch advies

- Adviseer weinig tot geen keukenzout toe te voegen aan het eten en matig te zijn met smaakmakers zoals bouillonblokjes, ketjap, en kant-en-klaar kruidenmixen. Alternatieven hiervoor zijn (verse) kruiden of knoflook.
- Adviseer matig te zijn met snacks, zoutjes, soep en kant- en klaarproducten omdat deze veel zout bevatten.
- Houd er rekening mee dat zeezout net zoveel natrium bevat als gewoon keukenzout. Dit geldt ook voor selderijzout, knoflookzout, uienzout enz. Dieetzout, halvazout of mineraalzout bevat 50-90% minder natrium dan keukenzout. In dieetzout is natrium voor een groot deel vervangen door kaliumzout. In mineraalzout of halvazout is de helft van het natrium vervangen door kalium. Bij ernstige nierfunctiestoornissen waarbij sprake is van hyperkaliëmie, moet vaak ook het kalium in de voeding beperkt worden. Daarom zijn dieetzout, mineralenzout en natriumarme dieetproducten in dat geval geen geschikt alternatief. Ook bij het gebruik van RAAS-remmers en kaliumsparende diuretica is het aan te raden voorzichtig te zijn met het gebruik van kaliumzout.
- Leer mensen op de verpakking van producten te kijken hoeveel zout er in het product zit.

Chroom

Chroom speelt een rol bij de werking van insuline in het lichaam en is noodzakelijk voor een normaal glucosemetabolisme. Te weinig chroom in de voeding kan leiden tot insulineresistentie [164]. Chroom wordt daarom wel de 'glucosetolerantiefactor' (GTF) genoemd. Chroom komt voor in verschillende oxidatievormen, waarvan trivalent chroom in biologische systemen de meest stabiele vorm is. Trivalent chroom is de actieve component van GTF. Het precieze werkingsmechanisme van GTF is niet opgehelderd, [165].

Een gemiddelde voeding bevat ongeveer 10-40 µg chroom per dag. Chroom zit in groente, fruit en volkorengraanproducten. Het komt in mindere mate ook voor in vlees en zuivelproducten. Er wordt aangenomen dat een gevarieerde voeding voldoende chroom bevat. In Nederland is geen aanbeveling voor de inname van chroom geformuleerd, maar voor zover bekend komen tekorten in Nederland niet voor [166]. In de VS is de aanbeveling gebaseerd op de normale inname van chroom in een gezonde voeding, deze aanbeveling bedraagt 35µg voor mannen en 25 µg voor vrouwen. Chroom is een moeilijk te onderzoeken stof. De hoeveelheid chroom in voedingsmiddelen is moeilijk vast te stellen en de meeste voedingsmiddelentabellen geven daarom geen gehalten van chroom weer. Ook in het lichaam is de hoeveelheid chroom moeilijk vast te stellen. Een exacte definitie van chroomdeficiëntie is daarom ook niet bekend.

In een grote systematische literatuurstudie en meta-analyse vond men, vergeleken met de controlegroep, bij chroomsuppletie een verlaging van het HbA1c van -0,6% (dit komt ongeveer overeen met -7 mmol/mol) en een effect op nuchtere glucose van -1,1 mmol/l, maar geen effecten

op lipidenwaarden. Vanwege het feit dat de helft van de studies van lage kwaliteit was, er grote heterogeniteit bestond en onvoldoende zicht op de 'chroomstatus' van de deelnemers, moeten deze data met terughoudendheid geïnterpreteerd worden [165]. Er is onvoldoende bewijs dat chroomsuppletie leidt tot een verbetering van de glykemische regulatie bij mensen met diabetes type 1 en diabetes type 2 [164].

Magnesium

Magnesium komt voor in veel voedingsmiddelen: brood en graanproducten, groenten, vlees, melk en melkproducten. Magnesium is een mineraal dat nodig is voor opbouw van bot en lichaamseiwit en voor de overdracht van prikkels in spieren en zenuwbanen. Magnesium lijkt een belangrijke rol te spelen in het glucosemetabolisme en bij insulinehomeostase. Er is een associatie tussen magnesiumdeficiëntie en diabetes type 2. Suppletie van magnesium bij mensen met diabetes type 2 met een laag magnesiumgehalte laat wisselende effecten zien op de glykemische instelling [167]. Diabetes type 2 zou tot een laag magnesiumgehalte kunnen leiden door een verhoogde uitscheiding van magnesium door de nieren.

Aanbevolen wordt bij mensen met diabetes die klagen over spierkrampen, spierzwakte of lusteloosheid de magnesiumspiegel in het bloed te controleren.

Vitamine B₁₂

Het screenen op vitamine B₁₂ deficiëntie bij mensen met diabetes die langdurig metformine gebruiken, stond recent in Nederland ter discussie. Behandeling met metformine is geassocieerd met een verhoogd risico op een laag vitamine B₁₂ gehalte in het bloed [168, 169]. In de eerste lijn werd bij mensen met diabetes type 2 een prevalentie van 22% met een laag vitamine B₁₂ gehalte waargenomen [170]. Vitamine B₁₂ deficiëntie kan anemie en neurologische ziekten veroorzaken. Vaak verloopt een vitamine B₁₂ deficiëntie asymptomatisch.

De DiHAG (Diabetes Expertgroep Huisartsen) adviseert 1 x per 3 jaar vitamine B₁₂ te meten bij metformine gebruikers [171]. Argumenten zijn:

- vitamine B₁₂ deficiëntie komt veel voor bij metforminegebruikers [168, 169] en kan leiden tot ernstige en soms irreversibele gevolgen,
- vitamine B₁₂ deficiëntie is eenvoudig vast te stellen en de behandeling is gemakkelijk en goedkoop.

De werkgroep die de NHGstandaard diabetes mellitus opstelde, kwam tot de tegenovergestelde conclusie dat de screening op vitamine B₁₂ deficiëntie bij metforminegebruikers (vooralsnog) niet kan worden aanbevolen. Argumenten die voor deze stellingname worden aangedragen:

- er is onduidelijkheid over het afkappunt indicatiesuppletie en de frequentie van de bepaling en de duur van de eventuele suppletie.
- lage serumspiegels vitamine B₁₂ betekenen niet direct een tekort in de weefsels. De methylmalonzuur bepaling die gebruikt kan worden voor de bepaling van een eventueel weefseltekort toont grote intra- en interindividuele variaties.
- het bewijs voor gezondheidswinst en kosteneffectiviteit van suppletie ontbreekt.

Klassiek wordt het totaal vitamine B₁₂ gehalte in het plasma gemeten. De test geeft van zichzelf een grote variatie (10-30%). In plasma is vitamine B₁₂ gebonden aan transcobalamines. Het grootste gedeelte van de vitamine B₁₂ (70-90%) is inactief en wordt niet gebruikt in het metabolisme. Het actieve deel, dat direct gebruikt kan worden door de weefsels, is gebonden aan een complex HoloTranscobalamine (HoloTC). Een verlaging gemeten in het HoloTC wordt door sommigen als een betere marker beschouwd dan een deficiëntie in het totaal vitamine B₁₂. Vitamine B₁₂ spiegels kunnen binnen een persoon aanzienlijk variëren.

Relatie tussen vitamine B₁₂ tekort en klinische uitkomsten

Onderzoeken naar de relatie tussen metforminegebruik en klinische gevolgen van vitamine B₁₂ deficiëntie zijn niet eenduidig. Metforminegebruik was in een dwarsdoorsnede onderzoek niet voorspellend voor het optreden van anemie of neuropathie ondanks een laag vitamine B₁₂ gehalte (<150 pmol) bij 14,1% van de 164 patiënten die metformine gebruikten [172]. Bij de patiënten die geen metformine gebruikten kwam bij 4,4% een laag vitamine B₁₂ gehalte voor. In een patiënt-controle onderzoek werd een associatie gevonden tussen metforminegebruik, verlaagde vitamine B₁₂ spiegels en ernstiger vormen van perifere neuropathie bij patiënten met diabetes [173]. In een ander patiënt-controle onderzoek was metforminegebruik geassocieerd met cognitieve beperking, het gebruik van calcium en vitamine B₁₂ was geassocieerd met betere uitkomsten op cognitief functioneren [174].

De relatie tussen vitamine B₁₂ spiegel bij mensen met diabetes die langdurig metformine gebruiken en het optreden van klinische verschijnselen is niet duidelijk. Screening van de vitamine B₁₂ spiegel bij alle mensen met diabetes die metformine gebruiken is op dit moment niet aan te raden. Aangeraden wordt om bij mensen die langer dan drie jaar metformine gebruiken en die klachten hebben die passen bij een vitamine B₁₂ tekort en/of een slechte voedingstoestand, het serumvitamine B₁₂ gehalte en het methylmalaonzuur gehalte te bepalen. Indien hierbij een laag vitamine B₁₂ gehalte in combinatie met een hoog methylmalaonzuur wordt gevonden, kan suppletie worden geadviseerd met vitamine B₁₂ parenteraal 1 mg per twee maanden of oraal 1 mg per dag.

Vitamine D

Vitamine D wordt, naast de inname via voeding, onder invloed van zonlicht (UV-straling) in onze huid gevormd. In Nederland is dit van april tot oktober. In de winter is men voor vitamine D afhankelijk van de in de zomer opgebouwde lichaamsreserve in combinatie met vitamine D uit de voeding. Een gezonde voeding voorziet in principe in voldoende vitamine D voor mensen van 4 tot en met 50 (vrouwen) of 70 (mannen) jaar, met een lichte huidskleur die minimaal een kwartier per dag buitenkomen. Alle andere groepen hebben extra vitamine D uit supplementen nodig [175].

Een goede vitamine D-voorziening wordt recent, behalve met botkwaliteit, ook in verband gebracht met een lager risico op een groot aantal aandoeningen, zoals hart- en vaatziekten, auto-immuunziekten en diabetes type 2. Het bewijs voor deze effecten is echter niet sterk genoeg om op grond daarvan aanbevelingen te doen. Het vitamine D advies van de Gezondheidsraad is voor mensen met diabetes (en voor mensen die diabetes willen voorkomen) gelijk aan het advies voor de algemene populatie.

De aanwijzingen dat een vitamine D tekort een risicofactor is voor de ontwikkeling van diabetes type 2 is vooral gebaseerd op observationeel onderzoek [175]. In die onderzoeken is vaak onvoldoende gecorrigeerd voor versturende factoren. Daarnaast zijn de aanwijzingen voor deze risicofactor gebaseerd op interventie-onderzoeken van korte duur of onderzoeken met een klein aantal deelnemers waarin een variëteit aan vitamine D en calciumsupplementen zijn gebruikt of post-hoc analyses zijn gehanteerd.

In het Women's Health Initiative onderzoek vonden de onderzoekers geen effect van een supplement met vitamine D en calcium op het risico op hart- en vaatziekten of diabetes type 2. De dosis vitamine D en de therapietrouw waren relatief laag [176]. Klinische studies naar het effect van het suppleren van vitamine D op glucosespiegels, insulineresistentie en HbA1c toonden geen consistente resultaten [177].

Ook voor mensen met diabetes geldt het advies van de Gezondheidsraad: het gebruik van vitamine D wordt niet aangeraden voor de preventie of behandeling van diabetes. Vitamine D deficiëntie komt vaker voor bij mensen met diabetes en alertheid op een tekort aan vitamine D is gewenst.

Praktisch advies

- Wees bij aan (te)huis gebonden ouderen, chronisch zieken en mensen van niet-westerse afkomst alert op het voorkomen van een vitamine D deficiëntie.
- Benadruk het belang van dagelijks minstens een kwartier overdag buiten zijn. Blootstellen van ten minste hoofd en handen is voldoende.
- Voor mensen die geen supplementen in willen nemen, is het gebruik van vitamine D bevattende producten zoals vette vis, margarine, halvarine, bak- en braadproducten extra belangrijk.

Overig

Zink en vanadium

Een Cochrane-review naar de effecten van zinksuppletie bij diabetes type 2 vond slechts een studie. Suppletie met zink had geen effect [178]. Ook voor het sporenelement vanadium bestaan theorieën dat het een rol speelt in het glucosemetabolisme, maar een systematisch overzichtsartikel naar de effectiviteit van vanadium bij diabetes type 2 vond geen betrouwbare studies [179].

Vitamine E

Een systematisch overzichtsartikel (n=9 studies) naar het effect van vitamine E supplementen vond geen effecten van vitamine E bij mensen met diabetes type 2 [180].

Kaneel

Na de publicatie van een Pakistaans onderzoek waarin kaneel de gevoeligheid voor insuline verbeterde bij mensen met diabetes type 2 [181] zijn diverse kaneelsupplementen op de markt gekomen met de claim 'goed voor diabetes'. Op dit moment is er onvoldoende bewijs dat kaneelsupplementen leiden tot een verbetering van de glykemische regulatie bij mensen met diabetes. Een systematisch overzichtsartikel beschrijft alle beschikbare literatuur bij mensen en dieren over kaneelsupplementen en diabetes [182]. In dierstudies werd veelal een gunstig effect beschreven van kaneelinname op de glucoseregulatie. Een placebogecontroleerde studie, uitgevoerd bij mensen met diabetes type 2, beschrijft gunstige effecten van kaneelinname op de nuchtere glucosewaarden. Geen enkele studie beschrijft een gunstig effect op het HbA1c. In een studie bij mensen met diabetes type 1 werd geen effect van kaneelinname gezien. Een systematisch overzichtsartikel naar kaneel vond een gering effect op het nuchtere glucose. De kwaliteit van deze systematische review was echter dermate laag dat de resultaten niet betrouwbaar zijn [183].

In een Cochrane-review werd geen bewijs gevonden voor het nut van kaneel ter verbetering van de glykemische instelling [184]. In een meta-analyse betreffende kaneel bij diabetes werd een significante daling gevonden van nuchter glucose, totaal en LDL-cholesterol, triglyceriden en een toename van HDL-cholesterol [185]. Er werd geen effect gevonden op het HbA1c gehalte. De hoge mate van heterogeniteit tussen de studies beperkt de praktische toepasbaarheid van deze studieresultaten, met name de dosering en de duur van de therapie zijn onduidelijk.

De rol van kaneel in de glucoseregulatie is onduidelijk. Er zijn mechanismen beschreven waarbij kaneel zou leiden tot een verhoogde insulinereceptoractiviteit en een stimulatie van de glycogeensynthese. Dit kan leiden tot een glucose verlagend effect. Er is onvoldoende bewijs voor de werkzaamheid van kaneel bij mensen met diabetes type 1 en diabetes type 2. Het gebruik van kaneel ter verbetering van de glykemische regulatie wordt niet aangeraden.

Knoflook, (groene) thee, vitamine C

Er is geen overtuigend bewijs voor gunstige effecten van knoflook, groene thee [186] en vitamine C suppletie [187]. In epidemiologisch onderzoek is matig bewijs voor een relatie tussen groene en zwarte thee en een lager risico op hart- en vaatziekten [188-190]. Er is geen onderzoek gedaan bij mensen met diabetes en er is geen bewijs voor een effect van de consumptie van thee op klinische eindpunten zoals hart- en vaatziekten.

Alfa-liponzuur

Alfa-liponzuur is een vetzuur dat in geringe hoeveelheden voorkomt in de voeding. Broccoli en spinazie zijn rijk aan alfa-liponzuur. Ook kan alfa-liponzuur in de mitochondriën worden gevormd, waar het functioneert als co-factor in het energiemetabolisme. In Duitsland is alfa-liponzuur geregistreerd voor de indicatie diabetische neuropathie. Het is echter niet duidelijk of de effecten van alfa-liponzuur bij diabetische neuropathie klinisch relevant zijn [191]. Het gebruik van alfa-liponzuur bij diabetische neuropathie kan niet worden aangeraden.

Flavanolen en polyfenolen

In een aantal studies is gevonden dat hoge concentraties flavanolen een heilzame werking hebben op de vaatfunctie [192]. Flavanolen hebben mogelijk bloedverdünnende eigenschappen. Daarmee kunnen ze de kans op het ontwikkelen van hart- en vaatziekten verkleinen. Ze zijn onder andere te vinden in cacao, rode wijn, thee en sommige soorten groenten en fruit. Een Cochranereview laat zien dat inname van cacao op de korte termijn een bloeddrukdaling van 2-3 mm Hg kan geven [193]. In een kleine studie bij mensen met diabetes werd gevonden dat de consumptie van een chocoladedrankje met flavanolen effect had op het verbeteren van de vaatfunctie [194]. Door de flavanolen neemt waarschijnlijk de productie van stikstofverbindingen toe. Deze verbindingen zorgen er voor dat de bloedvaten zich verwijden.

In de Zutphenstudie zijn associaties aangetoond tussen de inname van chocolade en een afname in bloeddruk en sterfte aan cardiovasculaire gebeurtenissen [195]. In een meta-analyse van observationele studies is de consumptie van chocolade geassocieerd met een substantiële reductie van hart- en vaatziekten [196].

Volgens het EFSA-panel kan er een causaal verband worden vastgesteld tussen de consumptie van flavanolen in cacao en het in stand houden van een goede bloedcirculatie bij een overigens gezonde populatie [www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3654.htm]. Het gezondheidseffect geldt volgens het EFSA-panel als dagelijks 200 mg cacao flavanolen geconsumeerd wordt, dit komt bijvoorbeeld overeen met 10 gram (1 blokje) pure chocolade. Uiteraard moet bij de voeding van mensen met diabetes rekening gehouden worden met de (extra) vetten, koolhydraten en energie. Verdere studies moeten uitwijzen of de consumptie van chocolade en de daarmee gepaard gaande inname van calorieën gunstig is voor glucoseregulatie en klinische uitkomstmaten als hart- en vaatziekten.

Sinds 2013 zijn supplementen op de markt die onder andere flavanolen en polyfenolen bevatten die gewonnen zijn uit druivenpitten. Mogelijke effecten op verbeteringen van de vaatwand en kleinere bloedvaten kunnen niet onderbouwd worden [197]. Er is geen bewijs dat flavanolen en polyfenolen microvasculaire complicaties van diabetes tegengaan [198]. Het gebruik van deze producten kan niet worden aangeraden.

Praktisch advies

- Er is onvoldoende bewijs dat het zinvol is om in verband met flavanolen het gebruik van thee specifiek aan te raden aan mensen met diabetes. Groene of zwarte thee zonder suiker is uiteraard wel een geschikte drank voor mensen met diabetes omdat het geen koolhydraten en energie bevat.

- Er is geen reden chocolade of cacao speciaal aan te raden aan mensen met diabetes. Als het geconsumeerd wordt, moet rekening gehouden worden met de (extra) vetten, koolhydraten en energie.

Vitamine B

Soms blijken supplementen een negatief effect te hebben. Vitamine B tabletten met 2,5 mg foliumzuur, 25 mg vitamine B6 en 1 mg vitamine B₁₂ per dag gaven bij mensen met diabetes type 2 en nefropathie een snellere achteruitgang van de geschatte glomerulaire filtratiesnelheid en meer cardiovasculaire complicaties [199].

Conclusies

Met welke micronutriënten moet bij het opstellen van het voedingsbehandelplan rekening worden gehouden?

- Er is geen bewijs dat de hoeveelheid natrium voor mensen met diabetes afwijkend moet zijn van het advies voor de algemene populatie. Een lagere inname dan 6 gram keukenzout per dag is niet nodig (C).
- De werking van antihypertensiva wordt door overmatige inname van natrium beperkt. (B)
- Er is geen gezondheidsvoordeel van het nemen van een vitaminesupplement voor mensen met diabetes die geen onderliggende deficiënties hebben. (A)
- De relatie tussen vitamine B₁₂ spiegel bij mensen met diabetes die langdurig metformine gebruiken en het optreden van klinische verschijnselen is niet duidelijk. (C)
- Er is onvoldoende bewijs voor het gebruik van micronutriënten zoals chroom, magnesium en vitamine D voor het verbeteren van de glucoseregulatie bij mensen met diabetes. (C)
- Er is onvoldoende bewijs voor het gebruik van kaneel of andere kruidensupplementen voor de behandeling van diabetes. (C)

Aanbevelingen

Adviseer mensen met een hoge zoutinname (zeker in de aanwezigheid van hypertensie) om die te beperken tot 6 gram. Een lagere inname dan 6 gram per dag is niet nodig.

Screening van de vitamine B₁₂ spiegel bij alle mensen met diabetes die metformine gebruiken is op dit moment niet aan te raden. In bepaalde situaties is het aan te raden het serum B₁₂ gehalte en het methylmalaonzuur gehalte te bepalen.

4. Situaties die extra aandacht vragen

Uitgangsvraag

Welke aanpassingen in voeding en/of medicatie kunnen nodig zijn in specifieke situaties?

Er zijn diverse situaties waarin extra aandacht voor de voeding en/of medicatie noodzakelijk is voor de behandeling van diabetes. Voorbeelden hiervan zijn:

Het gebruik van drinkvoeding
Het gebruik van sondevoeding
Diabetische gastroparese
Honeymoonfase
Hypoglykemie
Eetstoornissen
Coeliakie-glutenintolerantie
Sporten en bewegen

In deze situaties kunnen extra aanpassingen in de voeding of medicatie nodig zijn. In dit hoofdstuk worden bovengenoemde situaties beschreven en worden adviezen gegeven die voornamelijk op praktijkervaring berusten.

Drinkvoeding

Drinkvoeding wordt geadviseerd wanneer iemand niet in staat is om met normale voedingsmiddelen in zijn voedingsbehoefte te voorzien. Drinkvoeding kan als bijvoeding gebruikt worden maar kan ook een complete voeding vervangen. Drinkvoeding is verrijkt met vitamines en mineralen. In Nederland is speciale drinkvoeding voor mensen met diabetes beschikbaar.

Speciale drinkvoeding voor mensen met diabetes is meestal gezoet met zoetstoffen waardoor deze minder koolhydraten en minder mono- en disachariden bevat, bovendien hebben de koolhydraten een lagere GI dan in gewone drinkvoeding. Daarnaast bevat deze speciale drinkvoeding meer (enkelvoudig onverzadigd) vet dan gewone drinkvoeding.

Sommige studies tonen aan dat er bij mensen met diabetes een betere glykemische regulatie bereikt wordt bij het gebruik van specifieke drinkvoeding voor mensen met diabetes [200, 201]. Specifieke drinkvoeding voor mensen met diabetes heeft mogelijk een gunstig effect op het verlagen van het risico op hart- en vaatziekten, maar de totale bewijslast is niet groot genoeg om hier conclusies uit te trekken [202-204].

Praktisch advies

Er is niet voldoende bewijs om voor alle mensen met diabetes waarbij drinkvoeding geïndiceerd is, de voorkeur te geven aan specifieke drinkvoeding boven reguliere drinkvoeding. Op individueel niveau kan specifieke drinkvoeding echter voordelen bieden.

Drinkvoeding wordt vaak gebruikt in situaties van ondervoeding, oncologie en multimorbiditeit. In deze situaties is begeleiding door gespecialiseerde deskundigen gewenst. De bloedglucoseverlagende medicatie dient afgestemd te worden op de persoonlijke behoefte en uitslagen van de bloedglucosemetingen.

Sondevoeding

Sondevoeding is noodzakelijk als iemand via de orale weg geen of niet voldoende voeding kan of mag innemen bij een goed werkend maag-darmkanaal. Sondevoeding kan continu (24 uur), een aantal keren per dag als bolus of bijvoorbeeld alleen 's nachts worden toegediend.

In Nederland zijn enkele speciale sondevoedingen beschikbaar voor mensen met diabetes. Deze speciale sondevoedingen bevatten vaak minder koolhydraten of koolhydraten met een lage GI en minder mono- en disachariden en zijn verrijkt met vitamines en mineralen. In sommige gevallen bevatten deze sondevoedingen extra fructose en/of vet. Deze specifieke sondevoedingen voor mensen met diabetes laten een minder grote stijging van de glucosespiegel zien en lagere HbA1c-waarden vergeleken met een standaard sondevoeding [200, 205-209].

Praktisch advies

Er is niet voldoende bewijs om voor alle mensen met diabetes waarbij sondevoeding geïndiceerd is, de voorkeur te geven aan specifieke sondevoeding boven reguliere sondevoeding. In situaties waarbij de bloedglucoseverlagende medicatie niet aangepast kan worden op de hogere glucosewaarden die bij standaard sondevoeding kunnen optreden, kan specifieke sondevoeding voor mensen met diabetes overwogen worden.

Sondevoeding wordt vaak gebruikt in situaties van ondervoeding, oncologie en multimorbiditeit. In deze situaties is begeleiding door gespecialiseerde deskundigen gewenst. De bloedglucoseverlagende medicatie dient afgestemd te worden op de persoonlijke behoefte en uitslagen van de glucosemetingen.

Diabetische gastroparese

Gastroparese is een vertraagde maaglediging, zonder dat er sprake is van een mechanische obstructie. Geschat wordt dat gastroparese voorkomt bij 5 - 50% van de mensen met diabetes [210-212]. Deze getallen lopen sterk uiteen door methode van diagnostiek, verschillende onderzoekspopulaties waarbij diabetesduur, glykemische instelling, leeftijd en onderzoeksetting een rol kunnen spelen. Diabetische gastroparese komt met name voor bij mensen met diabetes type 1 met lang bestaande complicaties, zoals nefro-, neuro- en retinopathie [211].

Niet alle mensen met gastroparese ervaren klachten, maar veel voorkomende symptomen zijn een opgeblazen gevoel of snelle verzadiging, misselijkheid, braken en buikpijn [210]. Daarnaast verslechtert gastroparese de diabetesregulatie door de wisselende passagesnelheid waarmee voedsel in de darm terecht komt. De diagnose gastroparese is lastig vast te stellen en de medicamenteuze behandelmogelijkheden zijn beperkt.

Belangrijke factoren die de prevalentie beïnvloeden zijn diabetesduur en leeftijd [211]. Ook de glykemische instelling van de onderzochte groep heeft invloed op de prevalentie. Bij mensen met diabetes met een slechte glucoseregulatie, komen meer klachten voor aan slokdarm, maag en dunne darm [213]. Daarnaast vertraagt acute hyperglykemie de maaglediging, en versnelt hypoglykemie de maaglediging [214]. Een medicatie-effect kan dan ook niet worden uitgesloten. Het gebruik van orale glucoseverlagende medicatie is voorspellend voor het optreden van misselijkheid en braken [213]. Het gebruik van GLP-1 analogen zal door het werkingsmechanisme de prevalentie van gastroparese verhogen. Tenslotte heeft ook de setting waarin het onderzoek plaatsvindt invloed op de prevalentie. In academische ziekenhuizen (derde lijn) werden hogere prevalenties gevonden dan in de eerste of tweede lijn [215, 216].

Een vertraagde maaglediging bij mensen met diabetes is stabiel op de lange termijn [211]. De hoge prevalentie die wordt gevonden in de derde lijn lijkt te berusten op de methode van diagnostiek. In

de eerste lijn dient niet direct gedacht te worden aan diabetische gastroparese bij mensen met diabetes die klachten hebben gerelateerd aan het bovenste deel van het maagdarmkanaal.

Recent is een gecontroleerde interventiestudie uitgevoerd naar de effecten van voedingstherapie op gastroparese [217]. De meeste adviezen die gegeven kunnen worden zijn op basis van kennis over de fysiologie van de maaglediging en de verteringssnelheid van voedingsstoffen. Hyperglykemie vertraagt de maaglediging, daarom dient men te streven naar goede glucosewaarden voor de maaltijd. Bij mensen met diabetes die gebruikmaken van insuline kan een voeding bestaande uit kleinere deeltjes ('a small particle size diet') de hoofdsymptomen (misselijkheid, snelle verzadiging of volgevoel, boeren) van gastroparese verminderen [217]. In deze gerandomiseerde studie werd een voedingspatroon met kleinere deeltjes vergeleken met een controledieet. Voor een praktische toepassing, zie bijlage 11: Mogelijkheden om de voeding aan te passen bij gastroparese.

Honeymoonfase

Enkele dagen, weken, of zelfs maanden na het starten van de insulinetherapie bij mensen met diabetes type 1 kan de endogene insulineproductie deels herstellen, waardoor de insulinebehoefte minder wordt, de zogenaamde honeymoonfase. Door de endogene insulineproductie is het in deze periode vaak minder duidelijk hoeveel insuline er nodig is bij de geconsumeerde hoeveelheid koolhydraten. Het is tijdens deze fase niet mogelijk een betrouwbare insuline-koolhydraatratio vast te stellen. Vrijwel altijd betreft het een tijdelijk fenomeen en moet de insulinedosering na een tijdje weer verhoogd worden [218]. De honeymoonfase komt vooral bij kinderen voor, maar kan ook bij volwassenen optreden.

Hypoglykemie

Bij mensen die met insuline en/of sulfonyleureumderivaten en/of meglitiniden behandeld worden, kan hypoglykemie (bloedglucose < 3,5 mmol/l met de daarbij passende klachten/verschijnselen [7]) ontstaan. Een scherpe glucoseregulatie verhoogt de kans op het ontstaan van hypoglykemie. Hypoglykemie kan veroorzaakt worden door te laat eten, het overslaan van een maaltijd, te weinig koolhydraten eten of drinken zonder aanpassing van de medicatie, extra beweging, het gebruik van alcohol of het gebruik van een te hoge dosis bloedglucoseverlagende medicatie. Het is belangrijk de oorzaak van de hypoglykemie te achterhalen om herhaling zoveel mogelijk te voorkomen. Afhankelijk van de oorzaak kunnen aanpassingen in medicatie en/of voeding nodig zijn [219].

Voor meer informatie zie bijlage 10.

Behandelwijzen van hypoglykemie met glucagon of glucose parenteraal (bijvoorbeeld wanneer de patiënt niet meer kan slikken) vallen buiten het bestek van deze richtlijn.

Eetstoornissen

Prevalentiecijfers over het vóórkomen van eetstoornissen onder mensen met diabetes, tonen geen overeenstemming [220]. Uit een review van Nash en Skinner blijkt dat mensen met diabetes type 1 geen verhoogd risico hebben op het ontwikkelen van een eetstoornis. Wel hebben zij een twee tot drie keer zo grote kans op het ontwikkelen van gestoord eetgedrag, dat niet aan de criteria voor classificatie van psychiatrische stoornissen (DSM-IV) voldoet (Nash 2005).

Naast gewichtscompenserende maatregelen zoals braken, laxeren en extra beweging kan ook het niet of minder spuiten van insuline leiden tot gewichtsverlies. Dit wordt ook wel insulinemisbruik genoemd. Bij meisjes in de tienerleeftijd en bij jonge vrouwen met diabetes type 1 zijn cijfers gerapporteerd van respectievelijk 14% en 34% insulinemisbruik [221].

Bij mensen met diabetes type 1 kunnen diverse factoren een specifieke rol spelen bij het ontwikkelen van een eetstoornis: de gewichtsstijging die volgt op effectieve insulinetherapie, de ervaren beperkingen in de voeding, en insulinemisbruik als uniek en eenvoudig beschikbaar middel om af te vallen [222].

Ook bij mensen met diabetes type 2 komen eetstoornissen voor. In een studie werd bij 9% van de mensen met diabetes type 2 een eetstoornis vastgesteld, waarbij binge-eating het meest voorkwam [223].

Eetstoornissen gaan vaak gepaard met een slechtere glykemische regulatie en verhoogde kans op microvasculaire complicaties [220]. Preventie en vroege behandeling van eetstoornissen bij mensen met diabetes is dan ook van belang.

Signalen die kunnen wijzen op het bestaan van een eetstoornis zijn:

- Een verhoogd HbA1c
- Het regelmatig optreden van ketoacidose
- Een zeer moeilijk instelbare diabetes
- Veelvuldig ernstige hypoglykemie, als gevolg van niet eten
- Algehele therapieontrouw
- Angst of weigeren om gewogen te worden
- Het hebben van eetbuien

Bij het vermoeden van een eetstoornis dient de behandelaar de persoon met diabetes voor nadere diagnostiek door te verwijzen naar een medisch psycholoog. Indien er sprake is van een eetstoornis, worden mensen met diabetes vaak doorverwezen naar een gespecialiseerd centrum voor eetstoornissen. De combinatie van diabetes en een eetstoornis kan de behandeling in twee richtingen compliceren. Enerzijds bemoeilijkt de eetstoornis het bereiken van een normale glucoseregulatie, wat extra gezondheidsrisico's met zich meebrengt. Anderzijds compliceert diabetes de behandeling van de eetstoornis, bijvoorbeeld bij het maken en naleven van eetafspraken. In een gespecialiseerd behandelcentrum kan gemakkelijk verwarring ontstaan over de vraag wat iemand met diabetes 'mag' dan wel 'moet' eten. Hierover is overleg tussen de behandelend psycholoog/psychiater en de diabetesbehandelaars gewenst (Snoek 2004).

Landelijke Stuurgroep Multidisciplinaire Richtlijnontwikkeling in de GGZ.
Richtlijn voor de diagnostiek en behandeling van Eetstoornissen. Utrecht:
Trimbos-instituut, 2006 [224].

Coeliakie - glutenintolerantie

Ongeveer 1% van de wereldbevolking heeft coeliakie. De geschatte prevalentie van coeliakie bij mensen met diabetes type 1 is 10% [225]. Bij coeliakie wordt een glutenvrij dieet voorgeschreven. Het glutenvrije dieet dient ingebed te worden in het diabetesbehandelplan. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar de Richtlijn Coeliakie uit 2008 [226].

Aandachtspunten voor het voedingspatroon zijn schommelingen in glucosewaarden die veroorzaakt kunnen worden door niet strikt genoeg een glutenvrij dieet toe te passen. Verder is het lastiger om achter de hoeveelheid koolhydraten te komen in speciale glutenvrije producten waardoor het goed rekenen met koolhydraten extra moeilijk kan zijn. Geneesmiddelen kunnen gluten bevatten. De apotheker kan aangeven of een geneesmiddel glutenvrij is.

Praktisch advies

- Maltodextrine, dextrose en glucosestroop en afgeleiden hiervan op basis van tarwe en/of gerst zijn vrijgesteld van etikettering. Dit betekent dat in deze ingrediënten geen analyseerbare hoeveelheden gluten zijn aangetoond. Het komt voor dat onterecht wel de herkomst tarwe of gerst wordt gedeclareerd. Bijvoorbeeld Dextro-Energy® (druivensuikertabletten) of limonadesiroop met als ingrediënt 'dextrose' respectievelijk 'glucosestroop' zijn dus te gebruiken binnen een glutenvrij dieet.
- Een hulpmiddel bij het kiezen van voedingsmiddelen binnen het glutenvrije dieet is de

‘Glutenvrije merkartikelenlijst’ van het Voedingscentrum.

- Het lezen van het etiket is een goed controlemiddel: naast onjuiste gegevens kan ook de samenstelling van producten wijzigen. Op het etiket is bovendien andere belangrijke informatie te vinden, zoals de hoeveelheid koolhydraten. De diëtist speelt een belangrijke rol bij het uitleggen en interpreteren van de informatie op etiketten als onderdeel van de voorlichting over het glutenvrije dieet in combinatie met de voeding bij diabetes. Het is belangrijk dat de patiënt bewust en zelfstandig keuzes kan maken binnen de richtlijnen van het glutenvrije dieet, kennisoverdracht en educatie zijn hiervoor noodzakelijk.
- Het is belangrijk patiënten erop te wijzen dat glutenvrij brood meestal koolhydraatrijker is dan gewoon brood. Glutenvrij brood bevat meestal weinig vezels en heeft een vrij hoge GI.

Tip: voeg noten, zaden of pitten toe.

Sporten en bewegen

Het aanmoedigen van sporten en bewegen bij mensen met diabetes is belangrijk. Het verbetert de insulinegevoeligheid en het lipidenprofiel en draagt bij aan het voorkomen of behandelen van overgewicht. Mensen met diabetes die insuline toedienen of medicijnen gebruiken die hypo's kunnen veroorzaken, moeten weten welke invloed lichamelijke inspanning (sporten, maar ook bijvoorbeeld fietsen en tuinieren) op hun bloedglucose heeft, en hoe zij hier met hun medicijnen en/of voeding rekening mee kunnen houden [227-229]. Individueel toegespitste beweegadviezen worden altijd op maat en door een hiertoe specifiek opgeleide professional gegeven; een (minimaal) HBO opgeleide beweegexpert, deskundig op het gebied van bewegen en gedrag in relatie tot ziekte en gezondheid en indien nodig met voor diabetes specialistische expertise [6]. Bij goede instructies, controle en hypoglykemiebehandeling is sport en bewegen voor mensen met diabetes goed mogelijk.

Praktisch advies

Via de Bas van de Goor Foundation (www.bvdgf.org) is veel informatie over sporten en diabetes te verkrijgen.

In dit hoofdstuk zijn geen conclusies en aanbevelingen opgesteld, aangezien de tekst voornamelijk uit beschrijvingen en praktische adviezen bestaat.

5. Afkomst, sociaal economische status en cultuur

Uitgangsvragen

Komt diabetes type 2 bij bepaalde bevolkingsgroepen in Nederland vaker voor?

Zo ja, zijn er voor deze groepen afwijkende voedingsadviezen nodig?

In dit hoofdstuk wordt een korte omschrijving gegeven van de afkomst, sociaal economische status en cultuur van mensen met diabetes, gebaseerd op de geraadpleegde literatuur.

Invloed afkomst

In Nederland komt diabetes type 2 beduidend vaker voor bij mensen van Turkse, Marokkaanse en Surinaamse afkomst dan bij de autochtone bevolking [7]. Diabetes type 2 heeft in Nederland een hogere prevalentie onder mensen met een lagere sociaaleconomische status [7]. De prevalentie is het hoogst onder mensen van Surinaams-Hindoestaanse afkomst, voornamelijk in de hogere leeftijdsgroep (37% bij mensen ouder dan 60 jaar). Er wordt bij deze cijfers geen onderscheid gemaakt tussen diabetes type 1 en diabetes type 2. Ook bij mensen van Aziatische afkomst komt diabetes vaker voor [174, 230].

Er zijn geen aanwijzingen dat de behandeling van diabetes type 2 bij personen van Turkse, Marokkaanse of Surinaamse afkomst anders zou moeten zijn dan die van de autochtone bevolking, maar interventies lijken bij deze groeperingen minder effect te sorteren [7]. De zeer hoge prevalentie bij Hindoestanen rechtvaardigt screening op diabetes in deze groep vanaf 35 jaar.

Uit de literatuur blijkt dat bij mensen van niet-westerse afkomst slechtere glucosewaarden worden gevonden dan bij autochtone Nederlanders [231]. In principe wijken de voedingsadviezen bij diabetes bij mensen van niet-westerse afkomst niet af van de algemene adviezen zoals gegeven in deze richtlijn. Er zijn enkele aandachtspunten waar bij de begeleiding van deze groepen rekening mee kan worden gehouden. Centraal staat dat zorgverleners voor een goede begeleiding van mensen van niet-westerse afkomst kennis nodig hebben van hun cultuur, religie en voedingsgewoonten.

Knelpunten die kunnen voorkomen:

- gebrek aan kennis van het eigen lichaam; ziekte kan gezien worden als een aan de religie gerelateerde straf
- taalbarrière
- islamitische vastenmaand ramadan
- financiële beperkingen bij mensen met een lage sociaal economische status

BMI

Mensen van Aziatische en Surinaams-Hindoestaanse afkomst hebben een andere lichaamsbouw dan Europeanen. Dit betekent dat zij al bij lagere BMI-scores een verhoogd gezondheidsrisico hebben [232].

Ramadan

Een aanzienlijk deel van de mensen van niet-westerse afkomst met diabetes in Nederland heeft een Islamitische achtergrond en neemt deel aan de vastenmaand ramadan. Tijdens ramadan wordt er gevast van de dageraad tot het ondergaan van de zon. Degene die vast, moet zich onder andere onthouden van eten en drinken. Het vasten wordt afgesloten met het Suikerfeest. Vanuit religieus oogpunt is vrijstelling om te vasten mogelijk. Dat kan in die situaties waarin vasten de gezondheid in gevaar brengt of waarin verdere gezondheidsschade kan worden voorkomen door niet te vasten. Ondanks deze mogelijkheid neemt een aanzienlijk deel van de mensen met diabetes deel aan ramadan [233]. Indien toch deelgenomen wordt aan ramadan dient de bloedglucoseverlagende

medicatie aangepast te worden [234, 235]. Bij moslims komt tijdens ramadan zowel ernstige hypo- als hyperglykemie vaker voor dan in andere maanden [7].

De Nederlandse Diabetes Federatie en de Jan van Ooijerstichting hebben een ondersteuningsaanbod ontwikkeld over diabetes en ramadan, dit is te downloaden op de website van de Nederlandse Diabetes Federatie.

In dit hoofdstuk zijn geen conclusies en aanbevelingen opgesteld, aangezien de tekst voornamelijk uit beschrijvingen bestaat.

6. Voedingstherapie

Uitgangsvraag:

Welke aspecten spelen een rol bij optimale voedingstherapie bij diabetes?

Voor voedingstherapie bestaat geen definitie. De termen voedingstherapie en dieetbehandeling worden vaak door elkaar gebruikt. Dieetbehandeling wordt gedefinieerd als het geheel van activiteiten dat tot doel heeft een bijdrage te leveren aan het voorkomen, opheffen, verminderen of compenseren van met voeding samenhangende of door voeding beïnvloedbare stoornissen, beperkingen en participatieproblemen. Een dieet wordt omschreven als een voeding die om medische redenen aan specifieke eisen moet voldoen ten behoeve van een individu.

Bij diabetes kunnen er duidelijke medische redenen zijn (o.a. verstoord glucose- en lipidenmetabolisme, hypertensie, verminderde nierfunctie) om de voeding aan te passen om de metabole regulatie te optimaliseren. Bij diabetes wordt meestal gesproken van voedingstherapie.

Specifieke doelstellingen voedingstherapie bij diabetes:

- Inname of streven naar volwaardige voeding.
- Goede afstemming van voeding en bloedglucoseverlagende medicatie. (In bijlage 6 en 7 is een overzicht te vinden van bloedglucoseverlagende medicatie met daarbij behorende voedingsadviezen.)
- Beperken van acute klachten van hypo- en hyperglykemie
- Preventie of uitstel van diabetesgerelateerde complicaties zoals hart- en vaatziekten, nefro-, retino- en neuropathie
- Handhaven of optimaliseren van een gezond lichaamsgewicht
Voor volwassenen met diabetes: BMI 18,5 -25 kg/m². Bij een BMI van ≥ 25 kg/m² is afvallen gewenst (5-15% gewichtsverlies). Boven de 70 jaar geldt dit voor een BMI van > 30 kg/m²
Voor kinderen met diabetes: handhaven of optimaliseren van een goede groeicurve
- Handhaven of optimaliseren systolische bloeddruk en lipidenprofiel

	Diabetes type 1 Bron: ADA position statement [236]	Diabetes type 2 Bron: NHG standaard [7]:
Systolische bloeddruk	≤ 140 mmHg	≤ 140 mmHg (boven de 80 jaar ≤ 160 mmHg)
totaal cholesterol		≤ 4.5 mmol/L
LDL-cholesterol	< 2.6 mmol/L	≤ 2.5 mmol/L
TG	< 1.7 mmol/L	

Er is tegenwoordig vooral aandacht voor het (small dense) LDL en de triglyceriden als risicofactoren, het HDL-gehalte wordt hierin tegenwoordig meestal niet meer betrokken. Bij hoge triglyceridenwaarden is het belangrijk de hoeveelheid koolhydraten te beperken. Bij diabetes type 2 zijn hoge triglyceridenwaarden vaak een teken dat de bloedglucoseregulatie niet goed is. Triglyceriden worden beschouwd als causaal gerelateerd aan hart- en vaatziekten [237, 238]

- Optimaliseren van glucosewaarden:

Bloedglucose	Diabetes type 1 Bron: ADA position statement [236]	Diabetes type 2 Bron: NHG standaard [7]:
nuchter	3.9-7.2 mmol/l*	4.5-8.0 mmol/l **
postprandiaal	< 10 mmol/l*	< 9 mmol/l **
HbA1c	<53 mmol/mol (<7%)*	Individueel bepaald ***

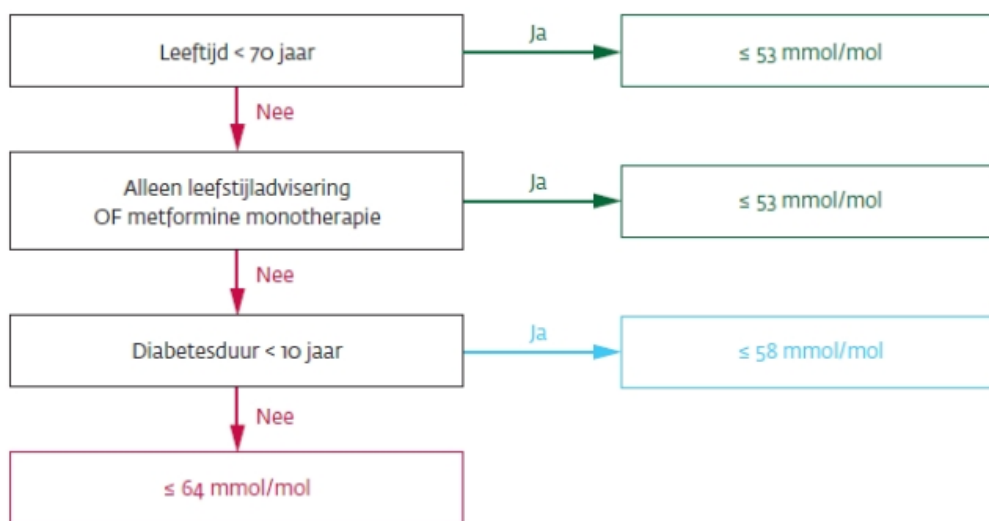
* Individuele aanpassing op basis van leeftijd, duur van de diabetes, gezondheidsgeschiedenis en eventuele andere gezondheidsproblemen

** Bij kwetsbare ouderen en mensen met een korte levensverwachting met diabetes type 2 is het belangrijkste doel van de glykemische regulering het voorkómen van symptomatische hypo- of hyperglykemie. Er is geen bewijs dat intensieve glykemische behandeling bij kwetsbare ouderen met diabetes type 2 zinvol is. Bovendien verhoogt dit het risico op hypoglykemie.

*** HbA1c

De streefwaarde van het HbA1c wordt individueel bepaald. De leeftijd van de patiënt, de intensiteit van de diabetesbehandeling en de diabetesduur zijn de belangrijkste factoren die van invloed zijn op de HbA1c-streefwaarde. Verder zijn de aanwezigheid van co-morbiditeit en complicaties en de ernst daarvan van belang alsook de wens van de patiënt met het oog op de haalbaarheid.

Het volgende schema kan worden gebruikt als hulpmiddel om in samenspraak met de patiënt de HbA1c-streefwaarde vast te stellen én om te bepalen wanneer de therapie moet worden aangepast.



Figuur 1: Stroomdiagram voor het bepalen van HbA1c-streefwaarde volgens NHG standaard

Voedingstherapie

De inname van koolhydraten heeft een direct effect op postprandiale glucosewaarden bij mensen met diabetes. Koolhydraten zijn de macronutriënten die de meeste invloed hebben op de glucoseregulatie. Daarnaast hebben persoonlijke voedingskeuzes een direct effect op de energiebalans en daarmee op het lichaamsgewicht. Voedingskeuzes kunnen ook invloed hebben op bloeddruk en lipidenwaarden. Voedingstherapie met als doel het optimaliseren van de glucoseregulatie speelt een belangrijke rol bij de multidisciplinaire begeleiding van mensen met diabetes [60, 239, 240].

Mensen met diabetes type 2 hebben vaak dyslipidemie en hypertensie. Voor een succesvolle behandeling is zorgvuldige monitoring van metabole parameters – glucose, lipiden, bloeddruk,

lichaamsgewicht, nierfunctie – nodig. Voedingstherapie speelt een belangrijke rol in het optimaliseren van de metabole regulatie en kan daarmee het risico op hart- en vaatziekten verlagen. Een succesvolle aanpak bestaat daarnaast uit voldoende lichaamsbeweging en gedragsverandering om een betere leefstijl in het dagelijks leven te implementeren.

Resultaten van gerandomiseerde studies en een overzichtsartikel tonen de effectiviteit aan van voedingstherapie voor het verbeteren van glucoseregulatie en risicofactoren voor hart- en vaatziekten [5, 135-138, 240-245]. Onderzoek naar de effectiviteit van voedingstherapie laat naast verbeteringen in HbA1c-waarden ook duidelijke verbeteringen zien voor kwaliteit van leven [243].

Groepsvoorlichting of individuele sessies [135-138, 242, 246] kunnen onderdeel zijn van effectieve voedingstherapie. Veel studies laten zien dat dalingen in HbA1c-waarden gelijk of groter zijn dan wat men zou verwachten op basis van diabetesmedicatie. Deze verminderingen zijn voor diabetes type 1: -0,3% tot -1% (dit komt ongeveer overeen met -3 mmol/mol - -11mmol/mol) [240, 243, 244] en voor diabetes type 2: -0,5% tot -2% (dit komt ongeveer overeen met -5 mmol/mol - -22mmol/mol)[135-138, 242, 246, 247]. Door het progressieve karakter van diabetes type 2 zijn voedings- en bewegingsinterventies alleen vaak niet effectief genoeg voor adequate glucoseregulatie. Ook nadat met bloedglucoseverlagende medicatie is gestart, blijft voedingstherapie een belangrijke component van het behandelplan.

Intensieve insulinetherapie diabetes type 1

Voor mensen met diabetes type 1 ligt de primaire focus op het afstemmen van de hoeveelheid insuline op de hoeveelheid koolhydraten per eetmoment [248, 249]. Als de insuline iedere dag in vaste hoeveelheden wordt gegeven, moet de koolhydraatinname ook iedere dag ongeveer hetzelfde zijn op vaste tijdstippen. Bij flexibele insulineschema's is er meer ruimte om te variëren met de hoeveelheid koolhydraten per eetmoment.

Bij intensieve-insulinetherapie bij diabetes type 1 worden drie of meer insuline-injecties per dag gebruikt en wordt de insulinedosering afgestemd op voeding en inspanning. Het grootste onderzoek naar het effect van intensieve-insulinetherapie is het DCCT onderzoek (The Diabetes Control and Complications Trial) waaraan 1441 mensen met diabetes type 1 deelnamen, waarvan de helft bij aanvang een netvliesafwijking had [250]. In deze gerandomiseerde trial kreeg de ene groep een reguliere therapie en de andere groep een intensieve. In de eerstgenoemde groep bedroeg het gemiddelde HbA1c 74 mmol/mol (8.9%), in de intensiefbehandelde groep bedroeg het gemiddelde HbA1c 54 mmol/mol (7.1%). Na 6,5 jaar daalde door intensieve insulinetherapie de kans op het krijgen van een netvliesafwijking met 76% bij de mensen die bij aanvang van de studie geen netvliesafwijking hadden, vergeleken met de gewone behandeling. Bij de mensen die bij aanvang al een netvliesafwijking hadden, zorgde de intensieve insulinetherapie voor een vertraging van het verergeren van een netvliesafwijking met 54% en daalde de kans op het ontwikkelen van tweede stadium nierafwijkingen (meer dan 200 mg eiwit/L urine) met 47%. Er was geen verschil in het risico op hart- en vaatziekten of kwaliteit van leven tussen beide groepen. De incidentie van ernstige hypoglykemie was ongeveer driemaal zo hoog in de intensief behandelde groep.

In een recent overzichtsartikel werd intensieve-insulinetherapie vergeleken met minder intensieve therapie [251]. Het risico op microvasculaire complicaties was kleiner in de intensief behandelde groep: 73% minder retinopathie, 44% minder nefropathie en 65% minder neuropathie. Voor macrovasculaire complicaties was er geen verschil gevonden. Alleen in de DCCT werd een verhoogde kans op hypoglykemie gevonden.

De conclusie van de DCCT follow-up is dat intensieve insulinetherapie gunstige langetermijneffecten heeft op het risico van hart- en vaataandoeningen van patiënten met diabetes type 1 [252].

Deze studies laten zien dat een intensieve-insulinetherapie het risico op micro-vasculaire complicaties kan reduceren [250, 251]. Het bewijs voor deze risicoreductie komt voornamelijk van de populatie van jongeren en mensen van middelbare leeftijd vroeg in het ziekteproces van diabetes. De voordelen dienen afgewogen te worden tegenover de risico's van hypoglykemie. De effecten van intensieve- insulinetherapie worden kleiner als er complicaties zijn. Er is geen bewijs over de voordelen van intensieve-insulinetherapie bij oudere populaties. De behandeldoelen dienen afgestemd te worden op het individu op basis van leeftijd, duur van diabetes, de algemene gezondheid en co-morbiditeit van het individu, en andere situaties die extra aandacht vragen.

Praktisch advies

Overweeg bij iedereen met diabetes type 1

- een educatieprogramma over het gebruik van insuline-koolhydraatratio, correctiefactor en het juist berekenen van de koolhydraatintake
- een glucosemeter of insulinepomp met bolusadviesfunctie al dan niet in combinatie met een smartphone.
- via www.digitalezorggids.nl met de zoekopdracht diabetes zijn applicaties voor computer, tablet en mobiel te vinden die ondersteunen bij het rekenen met koolhydraten, zo ook andere ondersteunende programma's. Belangrijk als hulpverlener is kritisch te zijn op de gegevens in deze tabellen, de herkomst van de getallen is niet altijd even duidelijk. Raadpleeg zo nodig hiervoor een (gespecialiseerde) diëtist. Voorbeelden van gebruikte applicaties voor de mobiele telefoon zijn: HelpDiabetes, Diapp, Koolhydraatkenner, MijnEetmeter, www.bayerdiabetes.nl/platamate.

Rekenen met koolhydraten, insuline-koolhydraatratio en bolusadviesfunctie

Het rekenen met koolhydraten is een manier om de insulinedosering aan te passen aan de maaltijden. Het doel van het rekenen met koolhydraten bij de behandeling van diabetes type 1 is de flexibiliteit in maaltijdkeuze mogelijk te maken door de insulinedosering aan te passen aan de voedselinname zonder negatief effect op metabole controle en gezondheidssuitkomsten.

Er is enig bewijs voor een positief effect van het rekenen met koolhydraten bij de behandeling van volwassenen met diabetes type 1. In een meta-analyse van zeven studies werd geen significante verbetering gevonden in glykemische instelling: HbA1c -0,35% (dit komt ongeveer overeen met -4 mmol/mol) ten opzichte van andere manieren om de insuline dosering aan te passen aan de maaltijd [240, 253]. Wanneer de analyse werd beperkt tot volwassenen (5 studies) werd wel een significant voordeel gevonden van het rekenen met koolhydraten HbA1c -0,64%.

De insuline-koolhydraatratio is individueel bepaald, geeft meer flexibiliteit en heeft om deze reden de voorkeur. Deze ratio kan per maaltijd en per tussenmaaltijd variëren. Voor meer uitleg zie bijlage 9: Insuline-koolhydraatratio en insulinegevoeligheidsfactor.

Steeds vaker wordt zelfzorg elektronisch ondersteund in de vorm van bolusadviesfunctie[1]. Deze functie zit op insulinepompen en op sommige bloedglucosemeters. Ook in diverse koolhydraatapps is deze functie opgenomen. Deze bolusadviesfunctie berekent de insulinedosering aan de hand van glucosewaarden, koolhydraatinname en de insuline-koolhydraatverhouding. Deze elektronische ondersteuning leidt behalve tot adequate insulineaanpassingen en een betere regulatie, uiteindelijk zowel bij volwassenen als bij kinderen ook tot een afname van de kans op complicaties [244, 254]. Het is noodzakelijk om de insulinegevoeligheid te berekenen om met een bolusadviesfunctie te kunnen werken. Zie bijlage 9, insuline-koolhydraatratio en insulinegevoeligheidsfactor.

Bij mensen met diabetes type 1 kan een hogere vetinname resulteren in een hogere en geprolongeerde postprandiale glucoserespons [255]. Het gebruik van een hoogvet- en hoogeiwitmaaltijd heeft een additief effect op de postprandiale glucoserespons [256]. Dit geeft aan

dat bij het gebruik van een bolusadviesfunctie de verhouding macronutriënten per maaltijd meegenomen dient te worden in het afstemmen van de insulinebehoefte. Het vraagt veel inzet en inzicht om naast de hoeveelheid koolhydraten ook rekening te houden met de hoeveelheid vetten en eiwitten.

De apparatuur die door de patiënt wordt gebruikt en de manier waarop zelfcontrole wordt gedaan, dienen regelmatig te worden gecontroleerd en geijkt ten behoeve van adequaat en veilig zelfmanagement [1, 257].

Uitvoering van de voedingstherapie

Voordat mensen met diabetes voedings- en leefstijladviezen in de praktijk kunnen brengen, moet er door zowel mensen met diabetes als zorgverleners veel werk worden verzet. Een grote rol is hierin weggelegd voor de diëtist. Andere professionals zijn echter eveneens belangrijk bij de voedingsadvisering [60, 135]. Algemene adviezen over voeding kunnen ook door andere competente functionarissen worden gegeven; zorgverleners met kennis van gezonde voeding en de relatie met (een hoog risico op) chronische ziekten, zie bijlage 5. Het is van groot belang dat alle gevraagde en ongevraagde voedingsadviezen van diverse zorgverleners aan patiënten wetenschappelijk onderbouwd en niet met elkaar in strijd zijn, maar elkaar juist ondersteunen en versterken. Zorgverleners dienen te werken volgens de meest recente NDF Voedingsrichtlijn bij diabetes. Voedingsvoorlichting en educatie zijn alleen mogelijk wanneer de samenwerking tussen de verschillende disciplines soepel verloopt en men zich ook op dit terrein van de diabetesbehandeling conformeert aan overeengekomen doelstellingen en werkwijzen. In de eerstelijns gezondheidszorg is een aanpak gewenst waarbij er sprake is van structureel overleg en afstemming tussen de diverse disciplines. In de tweedelijns gezondheidszorg is een aanpak vanuit een diabetesteam gewenst. In bijlage 5 zijn de taken van de voedingszorg omschreven volgens de Zorgmodule Voeding behorend bij de NDF Zorgstandaard diabetes type 2.

Implementatiebevorderende en -belemmerende factoren

Bevorderende factoren voor het verhogen van de kwaliteit van de voedingszorg binnen een diabetesteam of diabeteszorggroep zijn:

- De diëtist maakt deel uit van een diabetesexpertgroep of diabeteskwaliteitsgroep binnen een zorggroep of diabetesteam, waarbij de diëtist zowel de diëtisten uit deze zorggroep of diabetesteam vertegenwoordigt als de kwaliteit van de voedingszorg in zijn totaliteit in de gaten houdt.
- Verwijsindicaties en niveaus worden geïmplementeerd in het (keten)informatiesysteem van de zorggroep c.q. diabetesteam.
- Er is sprake van multidisciplinaire scholing en overleg binnen de zorggroep en diabetesteam, waarbij eveneens het doen van gezamenlijke consulten bijdraagt aan efficiëntie van de zorg en patiëntvriendelijkheid.

Belemmerende factoren voor de kwaliteit van de voedingszorg kunnen zijn:

- Het onvoldoende verwijzen naar profiel 3 en 4 (zie bijlage 5).
- Het ontbreken van een structureel kwaliteitsoverleg op zorggroep- of diabetesteamniveau betreffende de diabeteszorg waarvan voedingszorg onderdeel uitmaakt.
- Het ontbreken van multidisciplinair overleg of multidisciplinaire scholing.

Rol van diverse professionals

In de multidisciplinaire voedingszorg hebben diverse professionals een belangrijke rol. Hieronder wordt de rol van enkele zorgverleners uitgebreid beschreven. Daarnaast hebben ook andere professionals een rol, afhankelijk van de situatie zijn dit de internist, kinderarts, gynaecoloog, medisch psycholoog, apotheker en beweegexpert.

Praktisch advies

Bovengenoemde professionals kunnen ook een signaalrol vervullen. Zij kunnen patiënten wijzen op de mogelijkheden om een diëtist te consulteren. Een diëtistenspreekuur in hetzelfde gebouw kan de samenwerking tussen de diëtist en andere professionals bevorderen.

- Huisarts en praktijkondersteuner (POH)

De huisarts / POH heeft met name een rol in de voedingszorg voor mensen met diabetes mellitus type 2. Bij deze groep patiënten is leefstijladvisering de eerste stap in de behandeling en blijft leefstijladvisering belangrijk in het vervolg van de behandeling.

De huisarts / POH is goed op de hoogte van de sociale context en levensloop van de patiënt en geeft de patiënt algemene voedingsadviezen op basis van de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015. Voor individuele voedingsadvisering verwijst de huisarts / POH naar de diëtist voor advies en begeleiding, soms is in verband met het eetgedrag verwijzing naar een psycholoog aan te raden. Optimale multidisciplinaire afstemming en samenwerking zijn hierbij het streven.

De huisarts past de diabetesmedicatie aan op het door de patiënt gevolgde voedingspatroon. Bij patiënten die insuline gebruiken is er speciale aandacht nodig voor afstemming insuline, koolhydraatinname en koolhydraatverbranding (fysieke activiteit).

Aan zorggroepen is vaak een kaderhuisarts diabetes verbonden. De kaderhuisarts diabeteszorg heeft een adviserende rol.

- Diëtist:

De diëtist vervult een centrale rol in de voedingszorg bij diabetes:

- Het adviseren en het ondersteunen van een gezond voedingspatroon.
Een gezonde voeding is de basis voor
 - het optimaliseren van glucoseregulatie
 - het verlagen van cardiovasculaire risicofactoren
 - het bereiken en behouden van een gezond gewicht
 - het voorkomen van complicaties
 - het bevorderen van de algehele gezondheid
- Het in kaart brengen van persoonlijke behoeften op basis van het huidige voedingspatroon en voorkeuren van het individu, inclusief behoud van plezier dat aan eten wordt beleefd
- Voedingstherapie aangepast aan de wensen en behoeften van het individu (budget, religie, cultuur, overtuiging, kennis) rekening houdend met bijzondere situaties zoals werk, ramadan en vakantie
- Aanleren van praktische vaardigheden voor een juiste verdeling van maaltijden en het maken van gezonde keuzes
- Opsporen en beslechten van barrières die het afgesproken voedingsgedrag in de weg staan
- Bij intensieve insulinetherapie: het leren afstemmen van insulinedosering op koolhydraatinname en activiteiten en eventueel alcoholgebruik
- Adviseren over lichaamsbeweging in relatie tot voeding en/of insulinegebruik
- Evaluatie en aanpassing van het advies op basis van zelfgemeten glucosewaarden en/of laboratoriumuitslagen
- Berekenen van de insuline-koolhydraatratio van de verschillende eetmomenten.
- Bespreken van mogelijke voedingsaanpassingen bij de verschillende late complicaties

Deze doelstellingen kunnen per persoon aangepast worden op basis van leeftijd, duur van diabetes, de algemene gezondheid en comorbiditeit van het individu en andere situaties die extra aandacht vragen.

Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden moeten binnen het multidisciplinair team waarin de diëtist zorg levert, op elkaar worden afgestemd. Dat betekent dat artsen, verpleegkundigen, diëtisten en andere betrokken zorgprofessionals samen heldere afspraken moeten maken. De behandelend arts blijft altijd verantwoordelijk voor dit proces en moet zorgdragen voor verantwoorde zorg.

De diëtist speelt ook een centrale rol bij het geven van scholing aan de overige diabetes hulpverleners over algemene voedingsadviezen bij diabetes, het adviseren aan overige hulpverleners welke voorlichtingsmaterialen en educatieprogramma's op voedingsgebied aan de patiënt meegegeven of geadviseerd kunnen worden in het kader van of ter ondersteuning van gedragsverandering en zelfmanagement op voedings- en leefstijlgebied. De niveau 3 diëtist kan de niveau 4 diëtist consulteren bij problemen of vragen.

Voorkeursmomenten voor verwijzing naar de diëtist

- Direct na het stellen van de diagnose, zowel bij kinderen als volwassenen
- Bij volwassenen met overgewicht, ondergewicht of ongewenst gewichtsverlies (> 5 kg in 3 maanden)
- Bij kinderen: indien er sprake is van overgewicht, ondergewicht, ongewenst gewichtsverlies afhankelijk van groeicurve
- Ziekten of afwijkende laboratoriumuitslagen: hart- en vaatziekten, hypertensie, afwijkend lipidspectrum, suboptimale glucoseregulatie, maag-darmproblematiek, gastroparese, nierinsufficiëntie of proteïnurie
- Wijzigingen in diabetesmedicatie (soort, dosis, toedieningsvorm)
- Zwangerschap of zwangerschapswens
- Wijziging persoonlijke situatie (leef-/werkomstandigheden)
- Eetproblemen
- Start met gebruik van insuline-koolhydraatratio of (real-time) sensor
- Bij kinderen eind groep 7, begin groep 8 van de basisschool. Voor het bevorderen van zelfredzaamheid is het van belang om dan (opnieuw) te bekijken of het kind in staat is om zelf goed met koolhydraten te rekenen zodat het kind hier goed toe in staat is voor er naar de middelbare school wordt gegaan
- Start met leren toepassen van informatie over koolhydraatanalyses op specifieke websites of het leren omgaan met applicaties gericht op rekenen met koolhydraten op bijvoorbeeld mobiele telefoon
- Indien er andere specifieke vragen of problemen met de voeding zijn.

-Diabetesverpleegkundige

De diabetesverpleegkundige geeft de patiënt algemene voedingsadviezen op basis van de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015. Voor individuele voedingsadvisering verwijst de diabetesverpleegkundige naar de diëtist voor advies en begeleiding. Optimale multidisciplinaire afstemming en samenwerking zijn hierbij het streven.

Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden moeten binnen het multidisciplinair team waarin de diabetesverpleegkundige zorg levert, op elkaar worden afgestemd. Dat betekent dat artsen, verpleegkundigen en andere betrokken zorgprofessionals samen heldere afspraken moeten maken.

Gesprekstechniek

De zorgverlener ondersteunt de patiënt met (verhoogd risico op) diabetes bij het managen van de gedragingen die de gezondheidsuitkomsten bepalen. Voeding is een van deze gedragingen. De zorgverlener heeft kennis van verschillende theoretische modellen en strategieën op het gebied van zelfmanagement(educatie) en de ontwikkelingen die in dit gedachtegoed optreden. Er zijn diverse methoden en technieken, zoals Vijf A model, Health counseling en Motivational Interviewing (MI, motiverende gespreksvoering). Er bestaat geen gesprekstechniek voor voedingstherapie die ideaal is voor iedereen. Veel diabeteszorgverleners in Nederland gebruiken MI. Voor het inzetten van MI is het wetenschappelijk bewijs wisselend [260, 261].

Praktisch advies

Het is noodzakelijk dat een goede training gevolgd wordt voor het uitvoeren van de gesprekstechniek, en dat de methode juist wordt toegepast in de praktijk.

Zelfmanagement

Volwassenen met diabetes hebben een eigen verantwoordelijkheid in de behandeling van hun aandoening. Naarmate zij over meer kennis, inzicht en vaardigheden beschikken kan deze verantwoordelijkheid worden uitgebreid en wordt adequate zelfzorg steeds meer mogelijk. Hoe beter deze beheerst wordt, hoe meer mogelijkheden er zijn voor een flexibele en meer gevarieerde leefstijl [262]. Van adequaat zelfmanagement is sprake wanneer het individu in wisselende omstandigheden goed voor zichzelf kan zorgen.

Glucoseregulatie kan worden gezien als de basis van diabetesmanagement. Het optimaliseren van HbA1c waarden vermindert het risico op micro-vasculaire complicaties [247, 250] en is ook belangrijk voor het verlagen van het risico op hart- en vaatziekten, specifiek bij nieuw gediagnostiseerde mensen met diabetes [263-265]. Normalisatie van bloeddruk en lipidenwaarden is belangrijk voor verlaging van het risico op hart- en vaatziekten [266, 267].

Zelfcontrole kan een bijdrage leveren aan zelfmanagement van diabetes. Het biedt meer inzicht in de factoren die glucosewaarden bepalen en kan zo mogelijk bijdragen aan het bereiken van een adequate glucoseregulatie. Voor mensen met diabetes met een intensief insulineschema van drie of meer injecties per dag of insulinepomptherapie is gerichte zelfcontrole van gemiddeld vier tot vijf keer per dag aan te bevelen. Voor mensen met diabetes type 2 met één- of tweemaal daags insuline injectietherapie wordt zelfcontrole onder voorwaarden zinvol geacht. Specifieke situaties kunnen extra metingen vereisen [268].

Er is geen bewijs dat zelfcontrole helpt bij het verbeteren van de glucose-instelling bij mensen met diabetes type 2 die geen insuline gebruiken [269]. In de multidisciplinaire richtlijn over zelfcontrole van de NDF is omschreven in welke omstandigheden zelfcontrole bij mensen met diabetes type 2 die geen insuline gebruiken zelfcontrole zinvol kan zijn [268].

Praktisch advies

Bij mensen met diabetes type 2 is de verhouding tussen koolhydraatname en insulinebehoefte door de aanmaak van eigen insuline vaak minder duidelijk dan bij mensen met diabetes type 1. Aan de hand van het diabetesdagboek kan, zoals beschreven in bijlage 9, geanalyseerd worden of er een meer of minder grote marge in koolhydraatname mogelijk is zonder dat de post-prandiale glucosewaarden beïnvloed wordt [270].

Zelfmanagement veronderstelt de aanwezigheid van kennis, inzicht, motivatie en vaardigheden bij de persoon met diabetes. Niet iedereen kan of wil zelf de regie nemen. Zorgverleners moeten hun educatie rondom voedingsgerelateerde zorg daarop afstemmen. Voor meer informatie zie de zorgstandaard 'zelfmanagement'. Tevens zullen de zorgverleners moeten beschikken over competenties bij zelfmanagementeducatie bij diabetes, zie NDF Competentieprofiel

Zelfmanagementeducatie bij diabetes en competentiescan om deze competenties (individueel of in diabetesteamverband) te toetsen [260].

Conclusies

Welke aspecten spelen een rol bij optimale voedingstherapie bij diabetes?

- Voedingstherapie is een belangrijk onderdeel van het totale behandelplan voor alle mensen met diabetes type 1 en diabetes type 2. (A)
- Mensen met diabetes zouden voedingstherapie moeten ontvangen, gegeven door een diëtist bekend met de principes van de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2015. (B)
- Het doen van zelfcontrole geeft inzicht in het effect van voeding op de glucoseregulatie en draagt daarmee bij aan zelfmanagement van diabetes. (C)
- Voor mensen met diabetes type 1 kan voorlichting over de werkingsprofielen van verschillende insulinepreparaten en het afstemmen van insuline op de hoeveelheid gebruikte koolhydraten verbeteringen opleveren voor glucoseregulatie. (B)
- Het monitoren van de totale hoeveelheid koolhydraten per maaltijd door rekenen of op basis van gedegen ervaringen van de persoon met diabetes type 1 is essentieel voor diabetesmanagement en heeft een sleutelrol bij het bereiken van een optimale diabetesregulatie. (A)
- Het rekenen met koolhydraten heeft een positief effect op de behandeluitkomsten van volwassenen en kinderen met diabetes type 1. (B)
- Een bolusadviesfunctie (geïntegreerde functie in glucosemeter of insulinepomp) kan helpen een betere glucoseregulatie te verkrijgen. (B)
- Intensieve insulinetherapie kan helpen micro-vasculaire complicaties zoals retinopathie en chronische nierschade te beperken. (B)

Aanbevelingen:

Zorg voor afstemming tussen bloedglucoseverlagende medicatie en de inname van koolhydraten per eetmoment.

Stimuleer zelfmanagement.

Leer mensen met diabetes die insuline gebruiken de hoeveelheid insuline af te stemmen op de hoeveelheid geconsumeerde koolhydraten.

Stimuleer zelfcontrole bij mensen met diabetes type 1 of zwangerschapsdiabetes en bij mensen met diabetes type 2 onder voorwaarden.

Overweeg het gebruik van de bolusadviesfunctie (geïntegreerde functie in glucosemeter of insulinepomp).

Geef patiënten met diabetes algemene informatie over gezonde voeding (competente functionarissen, zie bijlage 5) en verwijs door naar een diëtist die bekend is met de principes van NDF Voedingsrichtlijn diabetes 2015. Draag er zorg voor dat alle gevraagde en ongevraagde voedingsadviezen door de diverse zorgverleners aan patiënten wetenschappelijk onderbouwd en niet met elkaar in strijd zijn, maar elkaar ondersteunen en versterken.

Overleg structureel en stem af met de diverse disciplines (eerstelijns gezondheidszorg) of werk vanuit een diabetesteam (tweedelijns gezondheidszorg).

Streef naar een soepele samenwerking tussen de verschillende disciplines en conformeer aan overeengekomen doelstellingen en werkwijzen.

Werk volgens de meest recente NDF Voedingsrichtlijn bij diabetes.

7. Kinderen

Uitgangsvraag:

Met welke aspecten dient bij de behandeling van kinderen met diabetes extra rekening te worden gehouden?

Diabetes is één van de meest voorkomende chronische ziekten op kinderleeftijd. Onder kinderen wordt in deze richtlijn iedereen in de leeftijd van 0-18 jaar verstaan. Het aantal methodologisch goed opgezette onderzoeken bij kinderen met diabetes is gering en vergelijking is moeilijk. Tevens is gebruik gemaakt van de ISPAD richtlijn over voeding bij kinderen met diabetes [17, 271]. Ook is gebruik gemaakt van de CBO richtlijn 'behandeling van obesitas bij kinderen' uit 2008 [14]. Voor een gedetailleerde beschrijving van alle onderzoeken wordt verwezen naar deze richtlijnen.

Het overgrote deel van de kinderen met diabetes, ongeveer 98%, heeft diabetes type 1 [272]. Tot in de jaren negentig kwam diabetes type 2 vrijwel uitsluitend voor bij volwassenen, maar de laatste jaren wordt een toenemend aantal kinderen met diabetes type 2 gerapporteerd. Precieze aantallen zijn lastig vast te stellen. De toename van diabetes type 2 lijkt parallel te lopen met de groeiende incidentie van overgewicht en obesitas bij jonge kinderen [273, 274].

Diabetes komt vaker voor bij kinderen met een bepaalde etnische achtergrond. Een studie naar de incidentie van diabetes type 1 onder allochtone Nederlanders laat zien dat, in vergelijking met Nederlandse kinderen, het risico op diabetes type 1 hoger is bij kinderen van Marokkaanse afkomst en lager bij kinderen van Surinaamse en Turkse afkomst [275].

Bij kinderen met diabetes type 1 bestaat de behandeling uit het toedienen en afstemmen van insuline op de voeding en het leefpatroon. Bij kinderen met diabetes type 2 zal de aandacht vooral gericht zijn op educatie van het gezin over leefstijlveranderingen zoals gezonde voeding en meer beweging.

De voeding van kinderen met diabetes is gebaseerd op de Richtlijnen goede voeding zoals die zijn opgesteld door de Gezondheidsraad [9]. Deze richtlijn is bedoeld voor gezonde mensen vanaf de leeftijd van 12 maanden. Deze richtlijn zou het uitgangspunt moeten zijn voor het hele gezin. Regelmatige hoofdmaaltijden met vaste momenten waar het kind en de familie samen aan tafel zitten dragen bij aan een gezond voedingspatroon en een betere glykemische controle bij kinderen met diabetes type 1 [276].

Praktisch advies

- Het is aan te raden het hele gezin, en niet alleen het kind met diabetes, te leren 'gezond te eten'.
- Het voedingsadvies aan kinderen dient afgestemd te zijn op culturele en individuele gewoonten van het kind. Het is van belang rekening te houden met het feit dat kinderen niet anders willen zijn dan hun leeftijdsgenoten.
- Een kind hoort van zijn voeding te leren genieten en mag voeding niet gaan zien als een lijst van geboden en verboden. Een 'fixatie' op voeding kan een basis vormen voor eetproblemen.
- Het is belangrijk dat ouders goed communiceren met kinderdagverblijf, school, BSO, trainer, ouders van vriendjes etc. Schriftelijke informatie over voeding en hypoglykemie kan hierbij handig zijn.

Honeymoonfase

Enkele dagen, weken, of zelfs maanden na het starten van de insulinetherapie kan de endogene insulineproductie deels herstellen, waardoor de insulinebehoefte minder wordt, de zogenaamde honeymoonfase. Door de endogene insulineproductie is het in deze periode vaak minder duidelijk hoeveel insuline er nodig is bij de geconsumeerde hoeveelheid koolhydraten. Het is tijdens deze fase niet mogelijk een betrouwbare insuline-koolhydraatratio vast te stellen. Vrijwel altijd betreft het een tijdelijk fenomeen en moet de insuline na een tijdje weer verhoogd worden [218]. In de praktijk wordt vaak gezien dat hoe jonger het kind is, hoe korter deze periode duurt.

Overgewicht

Ook bij kinderen zijn overgewicht en obesitas de belangrijkste risicofactoren voor de ontwikkeling van diabetes type 2. Bij kinderen gaat overgewicht gepaard met ernstige complicaties zoals hypertensie, verhoogd cholesterol, klachten aan het bewegingsapparaat en ademhalingsproblemen, maar ook psychosociale klachten en een verminderde kwaliteit van leven [277-279].

Het is aannemelijk dat gecombineerde leefstijlinterventies, net als bij volwassenen, ook voor kinderen effectief zijn [14, 227, 280]. Wel dient rekening gehouden te worden met de voedingsbehoeften van het kind voor een normale groei en ontwikkeling. Een aanpak alleen gericht op een dieet wordt afgeraden. Effectieve leefstijlinterventies bij kinderen bestaan meestal uit één of meer van de volgende componenten:

- Voedingsadvies met als doel het aanleren van een gezond voedingspatroon
- Advies met betrekking tot lichamelijke activiteit, het bevorderen van een actieve leefstijl
- Gedragstherapie gericht op sociale en/of psychologische ondersteuning.

De therapie is zowel gericht op gewichtsverlies en gewichtsbehoud als op gezondheidswinst. Een multidisciplinaire aanpak binnen het behandelteam heeft de voorkeur [278]. Kinderen moeten worden aangemoedigd te voldoen aan de Norm Gezond Bewegen van de Gezondheidsraad. Deze norm adviseert jongeren tot en met 18 jaar dagelijks minstens een uur aan matig intensieve inspannende lichaamsbeweging te doen. Voorbeelden hiervan zijn fietsen, zwemmen, skateboarden, schaatsen en hardlopen. Bovendien moet de activiteit tenminste tweemaal per week gericht zijn op het verbeteren of handhaven van de lichamelijke conditie (kracht, lenigheid, coördinatie). Een (minimaal) HBO opgeleide beweegexpert, deskundig op het gebied van bewegen en gedrag in relatie tot ziekte en gezondheid en indien nodig met voor diabetes specialistische expertise, kan individueel toegespitste beweegadviezen op maat geven [6].

Een extreme energiebeperking kan leiden tot groeivertragingen. Een optimale groei met daarbij een afbuiging naar lagere percentielcurves voor BMI naar leeftijd zijn daarbij de maat voor een succesvolle therapie [14].

Voedingsadvies

Energie

De energie-inname bij kinderen met diabetes dient voldoende te zijn voor adequate groei en ontwikkeling, maar moet overgewicht en obesitas voorkomen. In de periode na de diagnose is de eetlust en energie-inname van kinderen vaak hoog om gewichtsverlies ten gevolge van onbehandelde diabetes te compenseren. Het gewicht van het kind dient niet alleen gecompenseerd te worden naar het oorspronkelijke gewicht, het dient ook verder te stijgen volgens de groeicurve van het kind [271].

Op dit moment is de BMI de enige maat met internationaal geaccepteerde en toegepaste leeftijd- en geslachtsspecifieke referentiewaarden. Bij kinderen is de beoordeling anders dan bij volwassenen

[281]. Op de website van het Voedingscentrum (www.voedingscentrum.nl) is de BMI-meter voor kinderen vanaf 2 jaar in te vullen. Voor ondergewicht bij kinderen zijn geen BMI-waarden vastgesteld. In de praktijk wordt soms gekeken naar de BMI-waarden die horen bij de laagste groeicurve. Vanwege de slecht voorspellende waarde van de BMI bij kinderen wordt in de dagelijkse praktijk een signaleringsprotocol van overgewicht gebruikt waaraan de 'klinische blik' is toegevoegd. Deze klinische blik is expliciet gemaakt met de vier criteria lichaamsbouw, etniciteit, puberteit en vetverdeling [14]. Dit signaleringsprotocol blijkt goed toepasbaar in de dagelijkse praktijk en wordt veelvuldig gebruikt in Nederland, niet alleen in de Jeugdgezondheidszorg, maar ook door diëtisten en huisartsen.

Uit onderzoek bij jonge kinderen blijkt dat kinderen over het algemeen eten zoveel ze nodig hebben en niet meer dan dat. Het blijkt dat ze onbewust hun hoeveelheid eten aanpassen aan de hoeveelheid calorieën die ze eerder die dag binnen hebben gekregen. Deze vaardigheid neemt af naarmate ouders meer invloed uitoefenen op hoeveel het kind moet eten [282, 283].

Macronutriënten

Koolhydraten

Er is geen bewijs voor een ideale hoeveelheid koolhydraten voor kinderen met diabetes. De totale hoeveelheid koolhydraten in het voedingspatroon en beschikbare insuline zijn de belangrijkste factoren voor glucoserespons en moeten meegenomen worden bij het opstellen van het voedingsbehandelplan.

In de ISPAD richtlijn wordt geadviseerd suikerhoudende frisdrank te beperken [17]. Bij kinderen leidt de consumptie van suikerhoudende dranken tot gewichtstoename [23]. In een studie bij kinderen met diabetes type 1 hadden de kinderen met een betere glykemische regulatie een lagere inname van toegevoegde suikers en suikerbevattende dranken, in vergelijking met de kinderen met een verstoorde glykemische regulatie [276].

Intensieve zoetstoffen kunnen door kinderen veilig worden gebruikt en zijn toepasbaar bij overgewicht of een positieve energiebalans [284]. Wel dient rekening te worden gehouden met de aanbevolen dagelijkse inname (ADI). De ADI is voor kinderen lager dan die voor volwassenen. Een overzicht hiervan is opgenomen in bijlage 8.

Een voeding die veel producten met een lage GI bevat, lijkt ook bij kinderen een gunstig effect te hebben op de diabetesregulatie. Een gecontroleerde studie bij kinderen met diabetes type 1 liet zien, dat na twaalf maanden laagGI-voeding de glykemische regulatie beter was [285].

Vetten

Er lijkt voor kinderen met diabetes geen reden te zijn om af te wijken van de vetaanbevelingen zoals die worden gegeven in de Richtlijnen goede voeding [9]. Ook bij kinderen met diabetes is het van belang te streven naar lipidenwaarden die op de desbetreffende leeftijd wenselijk zijn. Dyslipidemie komt bij kinderen met diabetes type 1 en diabetes type 2 vaker voor dan bij leeftijdgenoten zonder diabetes [286]. Dit leidt tot een verhoogd risico op hart- en vaatziekten op jonge leeftijd. Daarom is een vroegtijdige aanpak van belang [279]. Het gebruik van plantensterolen of stanolen kan geadviseerd worden voor kinderen vanaf 5 jaar als het totaal- en LDLcholesterol verhoogd is [287, 288].

Eiwitten

De eiwitinname bij kinderen dient afgestemd te worden op het individuele behandelplan. Het advies komt daarmee overeen met de Richtlijnen goede voeding [9]. Voor kinderen met diabetes is er niet genoeg bewijs om een ideale hoeveelheid eiwit te adviseren voor het optimaliseren van glucosewaarden of het verbeteren van cardiovasculaire risicofactoren [271]. Bij micro-albuminurie en/of nierziekten is overleg met een zorgverlener die hierin gespecialiseerd is, cruciaal.

Alcohol

Hoewel in Nederland de verkoop van alcohol aan kinderen onder de 18 jaar verboden is en jongeren onder de 18 jaar strafbaar zijn als ze alcohol bij zich hebben op voor publiek toegankelijke plaatsen, betekent dit niet dat jongeren (ver) onder de 18 jaar geen alcohol drinken. De ervaring heeft geleerd dat ook na de gewijzigde wetgeving van januari 2014 excessen in alcoholgebruik nog steeds voorkomen. Zie voor de effecten van alcohol op de bloedglucose hoofdstuk 2 van deze richtlijn, paragraaf alcohol.

Tips voor onderwerpen die in een gesprek met jongeren besproken kunnen worden:

- bloedglucose checken voor het slapen gaan
- uitleg aan vrienden wat ze moeten doen bij een hypo
- vertel aan je ouders dat je alcohol wilt drinken en bespreek hun eventuele rol daarbij.

Voedingsvezels

De niet-oplosbare vezels (bijvoorbeeld uit granen) hebben een gunstig effect op de darmfunctie, de oplosbare voedingsvezels (bijvoorbeeld uit groente, fruit en peulvruchten) op het lipidenprofiel. Voor kinderen wordt een geleidelijke toename voor voedingsvezels met de leeftijd geadviseerd: van 2,8 gram per megajoule voor de leeftijdsgroep van 1-3 jaar, via 3,0 gram per megajoule voor de leeftijdsgroep van 4-8 jaar en 3,2 gram per megajoule voor de leeftijdsgroep van 9-13 jaar naar dezelfde waarde als voor volwassenen (3,4 gram per megajoule) voor de leeftijdsgroep van 14-18 jaar [9]. Voor kinderen vanaf 2 jaar wordt de volgende stelregel ook wel gebruikt: de hoeveelheid vezels die overeenkomt met de leeftijd +5 gram per dag [17]. Er is geen bewijs dat kinderen met diabetes oplosbare en niet-oplosbare voedingsvezels in een bepaalde verhouding moeten gebruiken [59].

Micronutriënten

De aanbeveling voor vitamines, mineralen en spoorelementen voor kinderen met diabetes is gelijk aan die voor gezonde kinderen. Vitamine D suppletie is bij jonge kinderen noodzakelijk en suppletie van vitamine K is voor alle borstgevoede zuigelingen tot drie maanden aanbevolen.

Natrium

Bij volwassenen wordt matig zoutgebruik en beperking van kant- en klaar producten geadviseerd. Er zijn geen eenduidige adviezen voor kinderen [271]. Voor kinderen met een microalbuminurie, die gebruik maken van ACEremmers is een berekening van de natriuminname gewenst [289]. Een hoge natriuminname kan de werking van ACEremmers belemmeren.

Diabetesmedicatie

Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden moeten binnen het multidisciplinair team waarin de diabetesverpleegkundige zorg levert, op elkaar worden afgestemd. Dat betekent dat artsen, verpleegkundigen en andere betrokken zorgprofessionals samen heldere afspraken moeten maken.

De apotheker heeft de expertise om aan te geven of bepaalde hulpstoffen in geneesmiddelen niet of in mindere mate gebruikt kunnen worden bij kinderen.

Insuline en koolhydraten

De soort en de hoeveelheid insuline moet worden afgestemd op de voeding en het leefpatroon. Vroeger werd geadviseerd een vaste hoeveelheid koolhydraten per maaltijd te gebruiken. Omdat deze methode het kind weinig flexibiliteit biedt, wordt dit tegenwoordig nog slechts bij uitzondering gedaan. Een reden om deze methode toch nog te volgen kan zijn dat ouders en/of kinderen door omstandigheden niet kunnen of willen rekenen met koolhydraten. Ook in deze situatie is het belangrijk dat zij leren hoe zij kunnen variëren.

Onderzoek heeft aangetoond dat het zeer nauwkeurig rekenen met koolhydraten het HbA1c gehalte significant kan doen dalen [290].

Het werken met de individueel berekende insuline-koolhydraatratio heeft de voorkeur. Hierbij leert het kind en/of de ouder te berekenen welke insulinedosering nodig is bij de desbetreffende hoeveelheid koolhydraten. Zie bijlage 9, insuline-koolhydraatratio en insulinegevoeligheidsfactor.

Pankowska introduceerde in 2009 een nieuwe methode om te bepalen hoeveel iemand met een insulinepomp als bolus bij een maaltijd moet toedienen. Deze methode houdt rekening met de hoeveelheid eiwitten en vetten in een maaltijd omdat de absorptie van koolhydraten onder andere afhangt van de combinatie waarin het gegeten wordt. Een korte studie liet zien dat patiënten die rekening houden met het effect van hun voeding, zoals vetrijke maaltijden en het aanpassen van de hoeveelheid insuline, een lager HbA1c hebben [291]. Deze aanpak om naast koolhydraten ook rekening te houden met de hoeveelheid vetten en eiwitten, vergt veel inzet van het kind en de ouders of verzorgers. Mogelijk hebben sommige kinderen baat bij het rekenen met de vet-eiwitratio.

Praktisch advies

- De commissie kinderen (DNO) geeft als praktisch advies alleen rekening te houden met vetrijke maaltijden, omdat het rekening houden met én vet én eiwit voor de meeste kinderen/ouders te ingewikkeld is.

Insulinepompthherapie en pentherapie

Pompthherapie en flexibele insulinetherapie zijn gericht op het verbeteren van de regulatie en maximale flexibiliteit in voedselkeuze. In de DAFNE studie blijkt dat intensieve insulinetherapie het HbA1c enigszins verbetert maar vooral de kwaliteit van leven bij kinderen met diabetes type 1 verhoogt [292].

Bij insulinepompthherapie is het mogelijk speciale bolussen te geven waarbij de bolus vertraagd wordt toegediend. Bij de vertraagde bolus (bijvoorbeeld de squarewave bolus) wordt de insuline over een bepaalde tijd afgegeven. Deze tijd kan zelf ingesteld worden. Het is ook mogelijk een gecombineerde vertraagde bolus te geven (bijvoorbeeld dualwave bolus) waarbij de vertraagde afgifte gecombineerd wordt met een gewone bolus. Hierbij is de verhouding tussen het direct te bolussen deel en het vertraagde deel ook zelf in te stellen (bijvoorbeeld 50% direct en 50 % vertraagd, gegeven over twee uur). Deze mogelijkheid wordt veel gebruikt bij maaltijden die traag verteren omdat ze veel vet of eiwit bevatten (bijvoorbeeld patat of pizza).

Bij pentherapie kan de insuline (gedeeltelijk) na de maaltijd gespoten worden om te voorkomen dat er direct na de maaltijd een hypoglykemie optreedt. Zie de paragraaf 'Rekenen met koolhydraten, insuline-koolhydraatratio en bolusadviesfunctie' in hoofdstuk 6 van deze richtlijn.

Sporten en bewegen

Het aanmoedigen van sporten en bewegen bij kinderen en jong volwassenen met diabetes is belangrijk. Het verbetert de insulinegevoeligheid en het lipidenprofiel en draagt bij aan het voorkomen of behandelen van overgewicht. Kinderen (en ouders) die insuline toedienen, moeten weten welke invloed lichamelijke inspanning (sporten, maar ook bijvoorbeeld buitenspelen, fietsen en rennen) op hun bloedglucose heeft, en hoe zij hier met de hoeveelheid insuline en/of voeding rekening mee kunnen houden. [227-229].

De Nederlandse Norm Gezond Bewegen adviseert voor jeugdigen tot 18 jaar dagelijks een uur matig intensieve lichamelijke activiteit, waarbij de sportieve activiteiten minimaal tweemaal per week gericht dienen te zijn op het verbeteren of handhaven van de lichamelijke fitheid (kracht, lenigheid, coördinatie). Bij goede instructies, controle en hypoglykemiebehandeling is sport en bewegen voor kinderen en adolescenten met diabetes goed mogelijk. Wel dient vooral bij kinderen aandacht te worden besteed aan de mogelijkheid van late hypoglykemie ten gevolge van de lichamelijke activiteit. Als kinderen 's avonds sporten en nog wat eten, volgt daarna een lange nachtpauze. Een nachtelijke hypoglykemie kan met een koolhydraatbevattende snack nog wel voorkomen worden. Een zeer late hypoglykemie in de ochtenduren op school kan echter niet altijd worden voorzien en kan daardoor ernstiger verlopen. Bij insulinetherapie is in dit geval verlaging van de insulinedosering de beste oplossing, al neemt hiermee het risico op een hyperglykemie toe [293]. De psychologische effecten van het doormaken van een hypoglykemie voor kind en omgeving moeten niet onderschat worden. Een hypoglykemie kan een grote bedreiging zijn voor het ontwikkelen van een positief zelfbeeld, terwijl sportbeoefening juist een gunstig effect heeft op het zelfbeeld. Bij adolescenten kunnen de hormonale veranderingen voor een extra lastige instelling zorgen tijdens het sporten [294].

Comorbiditeit

Kinderen met diabetes type 1 hebben een hoger risico op bijkomende auto-immuniteit. Coeliakie (10%), hypothyroïdie (2%), hyperthyroïdie (1%) en de ziekte van Addison (0.5%) [218, 225]. Bij coeliakie wordt een levenslang glutenvrij dieet voorgeschreven. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar de Richtlijn Coeliakie uit 2008. Zie hoofdstuk 4 in deze richtlijn, paragraaf Coeliakie.

Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn geen conclusies en aanbevelingen opgesteld, aangezien de tekst voornamelijk uit beschrijvingen en praktische adviezen bestaat.

8. Zwangerschap

Uitgangsvraag:

Met welke aspecten dient bij de behandeling van zwangerschapsdiabetes en vrouwen met diabetes die zwanger willen worden of zijn, rekening te worden gehouden?

Voedingstherapie is een belangrijk onderdeel van de totale (multidisciplinaire) behandeling van zwangere vrouwen met diabetes. Dit geldt voor zowel de vrouwen die al diabetes hebben voordat ze zwanger worden als voor de vrouwen bij wie tijdens de zwangerschap diabetes wordt vastgesteld (zwangerschapsdiabetes). Doelen zijn normale foetale groei, goede algehele gezondheid van de moeder en voorkomen dat er overmatige gewichtstoename of gewichtsverlies ontstaat. De voedingsbehoefte van zwangere vrouwen met diabetes wijkt niet af van de voedingsbehoefte van zwangere vrouwen zonder diabetes. Bij het voedingsadvies wordt rekening gehouden met het lichaamsgewicht voor de zwangerschap, de mate van bewegen, het voor de vrouw gebruikelijke voedingspatroon, de gewichtstoename in de zwangerschap en de bloedglucosewaarden. Geadviseerd wordt 30 minuten per dag lichamelijk actief te zijn. Er is echter geen bewijs voor intensiteit of vorm van inspanning [295].

Zwangerschap en diabetes type 1 en type 2 (PDM)

Een goede glucoseregulatie is van groot belang bij vrouwen met diabetes die al voor de zwangerschap bekend is (pre-existente diabetes mellitus en zwangerschap (PDM)). Er is een lineair verband tussen het HbA1c tijdens de periode voor de conceptie en de prevalentie van aangeboren afwijkingen [296]. Een slechte glucoseregulatie in het eerste trimester van de zwangerschap leidt tot een hogere incidentie van aangeboren afwijkingen [297] en miskramen [298].

Hoge glucosewaarden later in de zwangerschap (tweede en derde trimester) kunnen leiden tot maternale ketoacidose, teveel vruchtwater, een te sterke groei van de foetus, plotselinge intra-uteriene sterfte en neonatale problemen zoals neonatale hypoglykemie [296]. Adequate zorg voor de conceptie heeft een positieve invloed op het aantal aangeboren afwijkingen en de gezondheid van de baby [299, 300].

Hypoglykemie komt vaak voor bij zwangere vrouwen met diabetes [296]. Oorzaken hiervan zijn enerzijds het streven naar strikte glucoseregulatie [250] en anderzijds de afgenomen perceptie van lage glucosespiegels tijdens de zwangerschap [301].

Voorspellende risicofactoren voor ernstige hypoglykemie gedurende het eerste trimester van de zwangerschap bij vrouwen met diabetes type 1 zijn: pre-existente ernstige hypoglykemie, lange ziekteduur van diabetes, lage HbA1c waarden (<48 mmol/mol of 6.5%) en een hoge dagdosering van insuline [302]. De hoge prevalentie van hypoglykemie in de vroege zwangerschap zorgt voor een dilemma bij de behandeling van diabetes type 1. Enerzijds is het wenselijk om de glucosespiegels zoveel mogelijk binnen de norm te houden om aangeboren afwijkingen te voorkomen, anderzijds is er een grotere kans op ernstige hypoglykemie [296].

Voor alle vrouwen met diabetes met een zwangerschapswens is het raadzaam te overleggen met de behandelend arts. Advies inwinnen vóór de zwangerschap, educatie, een goede glucoseregulatie en onmiddellijke behandeling in het geval van complicaties, vormen de basis voor een optimale gezondheid van de baby [296, 298].

Praktisch advies

- De meeste vrouwen met diabetes type 2 die zwanger willen worden, stappen al voor de zwangerschap over op insuline. Het is belangrijk om op dat moment al de verschillen in voedingstherapie te bespreken.

Zwangerschapsdiabetes (GDM)

Bij vrouwen die bij aanvang van de zwangerschap niet bekend zijn met diabetes, kan in de loop van de zwangerschap diabetes gravidarum (GDM), oftewel zwangerschapsdiabetes, ontstaan. Diabetes gravidarum is een stoornis in de koolhydraatstofwisseling, met als gevolg hyperglykemie die zich tijdens de zwangerschap openbaart (WHO 1999). Het kan gaan om diabetes die al voor de zwangerschap bestond maar nog niet ontdekt was, of om diabetes die tijdens de zwangerschap is ontstaan. Zwangerschapsdiabetes komt voor bij 2-5% van de zwangerschappen [303].

Zwangerschapsdiabetes geeft een verhoogde kans op complicaties. Vrouwen met zwangerschapsdiabetes krijgen vaker een macrosoom kind. De incidentie is 10-44%, afhankelijk van de gehanteerde definitie - gewicht groter dan 4000/4500 g of boven de 90^{ste} percentiel [295]. Macrosomie kan leiden tot schouderdystocie, fracturen en plexus brachialis letsel. Een andere complicatie van zwangerschapsdiabetes is neonatale hypoglykemie [295]. Hoe hoger de glucosewaarden in de zwangerschap, hoe groter de kans op macrosomie, preeclampsie, keizersnede, neonatale hypoglykemie, prematuriteit, schouderdystocie, geboortetrauma of neonatale hyperbilirubinemie [295]. Ongeveer 30% van de vrouwen met zwangerschapsdiabetes heeft een normaal gewicht op het moment van de conceptie, 70% heeft een BMI van 25 of hoger [304]. Het is niet bekend of de Nederlandse situatie hiermee vergelijkbaar is.

Voedingstherapie bij zwangerschapsdiabetes (GDM)

De optimale verhouding tussen de macronutriënten bij zwangerschapsdiabetes is onbekend. De behandeling van diabetes gravidarum bestaat uit voedingsadviezen, eventueel gecombineerd met insulinebehandeling. In de zwangerschap dient gezorgd te worden voor gezonde voeding met specifieke aandachtspunten, voldoende beweging, gewichtstoename en glucosespiegels binnen de streefwaarden, een goede groei van de foetus. In de NICE richtlijn wordt geadviseerd indien mogelijk koolhydraten te kiezen met een lage GI, magere eiwitbronnen en enkelvoudig onverzadigd vet [295].

Er zijn drie gerandomiseerde studies gepubliceerd die het effect van dieetbehandeling en glucosemonitoring bij milde zwangerschapsdiabetes op de neonatale morbiditeit hebben onderzocht [305-307]. Twee studies lieten zien dat voedingstherapie zorgde voor een lager geboortegewicht van het kind en een kleinere kans op macrosomie [305, 306]. De onderzoeken hadden een aantal beperkingen: een groot aantal vrouwen wilde niet deelnemen en de zorgverlener kende de uitslag van de screeningstest van geïnccludeerde vrouwen. Dit kan geleid hebben tot grotere alertheid, eerder ingrijpen en mogelijk sneller rapporteren van subjectieve uitkomsten (schouderdystocie).

Zelfcontrole

Vrouwen met zwangerschapsdiabetes die zelfcontrole van de glucosespiegel uitvoerden hadden minder kinderen met macrosomie ten opzichte van vrouwen bij wie glucose eenmaal per week op het spreekuur werd gecontroleerd [6, 308].

De meeste experts raden aan dagelijks een dagcurve te maken met nuchtere en postprandiale waarden [309]. Vaak wordt geadviseerd bij goede waarden minder vaak te controleren, er is geen bewijs wanneer minder intensieve controle mogelijk is.

Na de zwangerschap

Een meta-analyse, waarin 28 onderzoeken waren opgenomen, liet zien dat ongeveer de helft van de vrouwen met een doorgemaakte zwangerschapsdiabetes binnen vijf jaar diabetes type 2 ontwikkelde

[310]. Na deze vijf jaar leek het risico op diabetes type 2 zich te stabiliseren. De kans dat vrouwen diabetes type 2 ontwikkelden na doorgemaakte zwangerschapsdiabetes was, in een meta-analyse van 20 onderzoeken, zevenmaal groter dan bij vrouwen die geen diabetes hadden tijdens hun zwangerschap [311]. Dit risico kan worden verlaagd door af te vallen bij overgewicht en door meer te bewegen. Wel wordt zwangerschapsdiabetes in verband gebracht met cardiovasculaire complicaties later in het leven en kan het dus worden gezien als een alarmbel.

Een gezonde leefstijl, die ook na de zwangerschap wordt volgehouden, heeft positieve gevolgen voor de moeder. Er wordt geadviseerd na de zwangerschap eenmaal per jaar de nuchtere glucose te meten. Bij vrouwen zonder zwangerschapswens met een stabiel gewicht en normale glucosewaarden kan de frequentie van de controles na vijf jaar teruggebracht worden naar een keer per drie jaar. Bij vrouwen met zwangerschapswens die normale uitslagen hebben, blijft jaarlijkse controle geïndiceerd [312].

Praktisch advies

- In Nederland worden de volgende streefwaarden bij PDM en GDM gehanteerd: nuchtere bloedglucosewaarden $\leq 5,3$ mmol/l, postprandiaal $\leq 6,7$ mmol/l; streven naar een $\text{HbA1c} < 53$ mmol/mol (7%) (NVOG 2010); handhaven van een goede bloeddruk: $\leq 130/80$ mmHg [313].
- Het is belangrijk de balans te vinden tussen koolhydraatname, lichamelijke inspanning, stress en eventueel insulinegebruik.
- Tijdens de zwangerschap kunnen zoetstoffen gebruikt worden, zie bijlage 8, overzicht zoetstoffen.
- Tijdens de zwangerschap worden enkele specifieke leefstijladviezen gegeven: geen alcohol en niet roken. Lichaamsbeweging zorgt voor onder andere een betere bloedglucoseregulatie en verbeterde insulinegevoeligheid.

Aandachtspunten bij PDM

Met name tijdens het eerste trimester komen misselijkheid en braken veelvuldig voor. Dit kan bij de behandeling met insulinetherapie hypoglykemie veroorzaken. Extra aandacht is nodig voor de insulinedosering.

In het eerste trimester van de zwangerschap neemt de insulinebehoefte vaak af, vanaf 20-24 weken kan de insulinebehoefte fors stijgen, zelfs tot twee á drie maal de dagdosering insuline van voor de zwangerschap, na 32 weken stabiliseert de insulinebehoefte. Na de bevalling is meestal minder insuline nodig dan tijdens de zwangerschap. Als borstvoeding gegeven wordt, is nog minder insuline nodig en is er een toegenomen risico op hypoglykemie. De eerste weken na de bevalling blijft het maken van dagcurves van belang om voldoende zicht te krijgen op de insulinebehoefte in de nieuwe situatie. De eerste weken tot maanden na de bevalling wordt meestal een minder scherpe instelling nagestreefd, om hypoglykemie te voorkomen.

Aandachtspunten bij GDM

Bij GDM is het belangrijk een goed beeld te krijgen van de koolhydraatname, zowel de hoeveelheid koolhydraten als de verdeling over de dag. Extra aandacht is nodig voor het gebruik van koolhydraatrijke dranken, aangezien vrouwen met GDM voor de diagnose vaak veel (koolhydraatrijke) dranken gebruiken.

Adviezen als alleen behandeld wordt met dieet:

- spreiding van de koolhydraten over de dag
- vermijden van koolhydraatpieken* per eetmoment
- een min of meer vaste hoeveelheid koolhydraten per eetmoment

*Er is niet concreet aan te geven wanneer er sprake is van koolhydraatpieken. Dit varieert per persoon, afhankelijk van de endogene insulineproductie. Met behulp van zelfcontrole (preprandiaal en 2 uur na de maaltijd) is dit uit te zoeken. Middels zelfcontrole van de bloedglucose kan ook nagegaan worden of het nodig is om een min of meer vaste hoeveelheid koolhydraten per eetmoment aan te houden.

Adviezen als behandeld wordt met dieet plus medicatie (meestal insulinetherapie, intensief schema):

- afstemmen koolhydraten en medicatie
- spreiding van de koolhydraten over de dag
- gebruik van koolhydraatbevattende tussenmaaltijden alleen adviseren als hiermee hypoglykemie voorkomen kan worden en op verzoek van de vrouw met zwangerschapsdiabetes [314].

Indien insulinetherapie nodig is, moet er aandacht geschonken worden aan de mogelijke effecten (zoals hypoglykemie).

Als er sprake is van overgewicht of obesitas kan gewichtsreductie na de bevalling geadviseerd worden om het risico op het krijgen van diabetes type 2 te verkleinen. Afvallen tijdens de borstvoedingsperiode wordt niet aangeraden.

Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn geen conclusies en aanbevelingen opgesteld, aangezien de tekst voornamelijk uit beschrijvingen en praktische adviezen bestaat.

Referenties

1. Ontwikkel- en Onderhoudsgroep - Zorgmodule Voeding, Amsterdam. 2012.
2. Renders, C.M., et al., *Interventions to improve the management of diabetes in primary care, outpatient, and community settings: a systematic review*. Diabetes Care, 2001. **24**(10): p. 1821-33.
3. Gary, T.L., et al., *Meta-analysis of randomized educational and behavioral interventions in type 2 diabetes*. Diabetes Educ, 2003. **29**(3): p. 488-501.
4. Norris, S.L., et al., *Self-management education for adults with type 2 diabetes: a meta-analysis of the effect on glycemic control*. Diabetes Care, 2002. **25**(7): p. 1159-71.
5. Deakin, T., et al., *Group based training for self-management strategies in people with type 2 diabetes mellitus*. Cochrane Database Syst Rev, 2005(2): p. CD003417.
6. NDF Zorgstandaard Diabetes - Zorgstaandaarddiabetes.nl. 2013.
7. Rutten, G., et al., *NHG-Standaard Diabetes mellitus type 2 (derde herziening)* Huisarts en Wet, 2013. **56**(10): p. 512-525.
8. Huisartsengenootschap, N. *HA-Diabetesindicatoren*. 2014; Available from: https://www.nhg.org/sites/default/files/content/nhg_org/uploads/ha-diabetesindicatoren-v1.5c-2april14.pdf.
9. Gezondheidsraad, *Richtlijnen goede voeding 2006*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2006; publicatie nr 2006/21.
10. Gezondheidsraad. *Richtlijnen goede voeding*. Available from: <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/Richtlijnen-Goede-Voeding>.
11. Website Nationaal Kompas, *Hoe vaak komt diabetes mellitus voor en hoeveel mensen sterven eraan?* ; Available from: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/endocriene-voedings-en-stofwisselingsziekten-en-immuniteitsstoornissen/diabetes-mellitus/omvang/>.
12. Baan CA, S.C., Jacobs-van der Bruggen MAM, Hamberg-van Reenen HH, Verkleij H, Heus S, Melse JM, *Diabetes tot 2025. Preventie en zorg in samenhang - RIVM rapport 260322004*. 2009.
13. Gregg, E.W., et al., *Changes in diabetes-related complications in the United States, 1990-2010*. N Engl J Med, 2014. **370**(16): p. 1514-23.
14. *Diagnostiek en behandeling van obesitas bij volwassenen en kinderen - Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO - ISBN 978-90-8523-184-4*. 2008.
15. Visscher, T.L. and J.C. Seidell, *The public health impact of obesity*. Annu Rev Public Health, 2001. **22**: p. 355-75.
16. Knip, M., S.M. Virtanen, and H.K. Akerblom, *Infant feeding and the risk of type 1 diabetes*. Am J Clin Nutr, 2010. **91**(5): p. 1506S-1513S.
17. Smart, C.e.a., *ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium: Nutritional Management in Children and Adolescents with Diabetes*. Pediatric Diabetes, 2014. **15**: p. 135-153.
18. (PON), P.O.N. *Zorgstandaard Obesitas*. 2011; Available from: www.partnerschapovergewicht.nl/site_files/uploads/PON_Zorgstandaard_Obesitas_2011_A4_v1%2004.pdf.
19. J.J. van Binsbergen, e.a., *NHG-Standaard Obesitas*. Huisarts en Wet, 2010. **53**(11): p. 609-25.
20. Rosqvist, F., et al., *Overfeeding Polyunsaturated and Saturated Fat Causes Distinct Effects on Liver and Visceral Fat Accumulation in Humans*. Diabetes, 2014.
21. Te Morenga, L., S. Mallard, and J. Mann, *Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies*. BMJ, 2013. **346**: p. e7492.
22. Malik, V.S., et al., *Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis*. Diabetes Care, 2010. **33**(11): p. 2477-83.

23. de Ruyter, J.C., et al., *The effect of sugar-free versus sugar-sweetened beverages on satiety, liking and wanting: an 18 month randomized double-blind trial in children*. PLoS One, 2013. **8**(10): p. e78039.
24. Ding, M., et al., *Caffeinated and decaffeinated coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review and a dose-response meta-analysis*. Diabetes Care, 2014. **37**(2): p. 569-86.
25. Ley, S.H., et al., *Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies*. Lancet, 2014. **383**(9933): p. 1999-2007.
26. Weiss, R. and S. Caprio, *Altered glucose metabolism in obese youth*. Pediatr Endocrinol Rev, 2006. **3**(3): p. 233-8.
27. de Vegt, F., et al., *Relation of impaired fasting and postload glucose with incident type 2 diabetes in a Dutch population: The Hoorn Study*. JAMA, 2001. **285**(16): p. 2109-13.
28. Rijkkelijkhuizen, J.M., et al., *High risk of cardiovascular mortality in individuals with impaired fasting glucose is explained by conversion to diabetes: the Hoorn study*. Diabetes Care, 2007. **30**(2): p. 332-6.
29. Alberti, K.G., P. Zimmet, and J. Shaw, *International Diabetes Federation: a consensus on Type 2 diabetes prevention*. Diabet Med, 2007. **24**(5): p. 451-63.
30. Waugh, N., et al., *Screening for type 2 diabetes: literature review and economic modelling*. Health Technol Assess, 2007. **11**(17): p. iii-iv, ix-xi, 1-125.
31. Norris, S.L., et al., *Screening adults for type 2 diabetes: a review of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force*. Ann Intern Med, 2008. **148**(11): p. 855-68.
32. Klein Woolthuis, E.P., et al., *Vascular outcomes in patients with screen-detected or clinically diagnosed type 2 diabetes: Diabscreen study follow-up*. Ann Fam Med, 2013. **11**(1): p. 20-7.
33. Simmons, R.K., et al., *Screening for type 2 diabetes and population mortality over 10 years (ADDITION-Cambridge): a cluster-randomised controlled trial*. Lancet, 2012. **380**(9855): p. 1741-8.
34. Wheeler, M.L., et al., *Macronutrients, food groups, and eating patterns in the management of diabetes: a systematic review of the literature, 2010*. Diabetes Care, 2012. **35**(2): p. 434-45.
35. Elhayany, A., et al., *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*. Diabetes Obes Metab, 2010. **12**(3): p. 204-9.
36. Shai, I., et al., *Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet*. N Engl J Med, 2008. **359**(3): p. 229-41.
37. Jenkins, D.J., et al., *Nuts as a replacement for carbohydrates in the diabetic diet*. Diabetes Care, 2011. **34**(8): p. 1706-11.
38. Dyson, P.A., S. Beatty, and D.R. Matthews, *A low-carbohydrate diet is more effective in reducing body weight than healthy eating in both diabetic and non-diabetic subjects*. Diabet Med, 2007. **24**(12): p. 1430-5.
39. Wolever, T.M., et al., *The Canadian Trial of Carbohydrates in Diabetes (CCD), a 1-y controlled trial of low-glycemic-index dietary carbohydrate in type 2 diabetes: no effect on glycated hemoglobin but reduction in C-reactive protein*. Am J Clin Nutr, 2008. **87**(1): p. 114-25.
40. Davis, N.J., et al., *Comparative study of the effects of a 1-year dietary intervention of a low-carbohydrate diet versus a low-fat diet on weight and glycemic control in type 2 diabetes*. Diabetes Care, 2009. **32**(7): p. 1147-52.
41. Jenkins, D.J., et al., *Effect of a low-glycemic index or a high-cereal fiber diet on type 2 diabetes: a randomized trial*. JAMA, 2008. **300**(23): p. 2742-53.
42. Jenkins, D.J., et al., *The relation of low glycaemic index fruit consumption to glycaemic control and risk factors for coronary heart disease in type 2 diabetes*. Diabetologia, 2011. **54**(2): p. 271-9.
43. Jenkins, D.J., et al., *Effect of legumes as part of a low glycemic index diet on glycemic control and cardiovascular risk factors in type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial*. Arch Intern Med, 2012. **172**(21): p. 1653-60.

44. Brazeau, A.S., et al., *Carbohydrate counting accuracy and blood glucose variability in adults with type 1 diabetes*. Diabetes Res Clin Pract, 2013. **99**(1): p. 19-23.
45. Paoli, A., et al., *Beyond weight loss: a review of the therapeutic uses of very-low-carbohydrate (ketogenic) diets*. Eur J Clin Nutr, 2013. **67**(8): p. 789-96.
46. Schugar, R.C. and P.A. Crawford, *Low-carbohydrate ketogenic diets, glucose homeostasis, and nonalcoholic fatty liver disease*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2012. **15**(4): p. 374-80.
47. Feinman, R.D., et al., *Dietary Carbohydrate restriction as the first approach in diabetes management. Critical review and evidence base*. Nutrition.
48. Bazzano, L.A., et al., *Effects of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets A Randomized Trial Effects of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets*. Annals of Internal Medicine, 2014. **161**(5): p. 309-318.
49. Dyson, P.A., *A review of low and reduced carbohydrate diets and weight loss in type 2 diabetes*. J Hum Nutr Diet, 2008. **21**(6): p. 530-8.
50. Westman, E.C., et al., *A review of low-carbohydrate ketogenic diets*. Curr Atheroscler Rep, 2003. **5**(6): p. 476-83.
51. Dashti, H.M., et al., *Beneficial effects of ketogenic diet in obese diabetic subjects*. Mol Cell Biochem, 2007. **302**(1-2): p. 249-56.
52. Kirk, J.K., et al., *Restricted-carbohydrate diets in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis*. J Am Diet Assoc, 2008. **108**(1): p. 91-100.
53. Nielsen, J.V., et al., *Low carbohydrate diet in type 1 diabetes, long-term improvement and adherence: A clinical audit*. Diabetol Metab Syndr, 2012. **4**(1): p. 23.
54. Mann, J.I., et al., *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus*. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2004. **14**(6): p. 373-94.
55. Dyson, P.A., et al., *Diabetes UK evidence-based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes*. Diabet Med, 2011. **28**(11): p. 1282-8.
56. Thomas, D.E. and E.J. Elliott, *The use of low-glycaemic index diets in diabetes control*. Br J Nutr, 2010. **104**(6): p. 797-802.
57. He, M., et al., *Whole-grain, cereal fiber, bran, and germ intake and the risks of all-cause and cardiovascular disease-specific mortality among women with type 2 diabetes mellitus*. Circulation, 2010. **121**(20): p. 2162-8.
58. Burger, K.N., et al., *Dietary fiber, carbohydrate quality and quantity, and mortality risk of individuals with diabetes mellitus*. PLoS One, 2012. **7**(8): p. e43127.
59. Silva, F.M., et al., *Fiber intake and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials*. Nutr Rev, 2013. **71**(12): p. 790-801.
60. Franz, M.J., et al., *The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and type 2 diabetes in adults*. J Am Diet Assoc, 2010. **110**(12): p. 1852-89.
61. Sievenpiper, J.L., et al., *Heterogeneous effects of fructose on blood lipids in individuals with type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of experimental trials in humans*. Diabetes Care, 2009. **32**(10): p. 1930-7.
62. Livesey, G. and R. Taylor, *Fructose consumption and consequences for glycation, plasma triacylglycerol, and body weight: meta-analyses and meta-regression models of intervention studies*. Am J Clin Nutr, 2008. **88**(5): p. 1419-37.
63. *European Food Safety Authority Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Opinion of the Scientific Committee/Scientific Panel*. EFSA Journal 2011. **9**(6): p. 2223.
64. *A Summary of the WHO Guidelines: Sugars intake for adults and children* http://www.who.int/nutrition/sugars_public_consultation/en/. 2014.
65. Voedingscentrum. *Nieuwe conceptrichtlijnen vrije suikers*. Available from: <http://www.voedingscentrum.nl/nl/pers/achtergronden/nieuwe-conceptrichtlijnen-vrije-suikers.aspx>.

66. Gardner, C., et al., *Nonnutritive sweeteners: current use and health perspectives: a scientific statement from the American Heart Association and the American Diabetes Association*. Diabetes Care, 2012. **35**(8): p. 1798-808.
67. Wycherley, T.P., et al., *A high-protein diet with resistance exercise training improves weight loss and body composition in overweight and obese patients with type 2 diabetes*. Diabetes Care, 2010. **33**(5): p. 969-76.
68. Gannon, M.C., et al., *An increase in dietary protein improves the blood glucose response in persons with type 2 diabetes*. Am J Clin Nutr, 2003. **78**(4): p. 734-41.
69. Gross, J.L., et al., *Effect of a chicken-based diet on renal function and lipid profile in patients with type 2 diabetes: a randomized crossover trial*. Diabetes Care, 2002. **25**(4): p. 645-51.
70. Gannon, M.C., et al., *Effect of protein ingestion on the glucose appearance rate in people with type 2 diabetes*. J Clin Endocrinol Metab, 2001. **86**(3): p. 1040-7.
71. Pan, Y., L.L. Guo, and H.M. Jin, *Low-protein diet for diabetic nephropathy: a meta-analysis of randomized controlled trials*. Am J Clin Nutr, 2008. **88**(3): p. 660-6.
72. Robertson, L., N. Waugh, and A. Robertson, *Protein restriction for diabetic renal disease*. Cochrane Database Syst Rev, 2007(4): p. CD002181.
73. Azadbakht, L., S. Atabak, and A. Esmailzadeh, *Soy protein intake, cardiorenal indices, and C-reactive protein in type 2 diabetes with nephropathy: a longitudinal randomized clinical trial*. Diabetes Care, 2008. **31**(4): p. 648-54.
74. NIV. *Diabetische nefropathie*. 2006; Available from: http://www.internisten.nl/uploads/AR/72/AR72JTdSiKlZeSjG_dJONw/richtlijn_2006_Diabetische-Nefropathie.pdf.
75. Ajala, O., P. English, and J. Pinkney, *Systematic review and meta-analysis of different dietary approaches to the management of type 2 diabetes*. Am J Clin Nutr, 2013. **97**(3): p. 505-16.
76. Chowdhury, R., et al., *Association of dietary, circulating, and supplement fatty acids with coronary risk: a systematic review and meta-analysis*. Ann Intern Med, 2014. **160**(6): p. 398-406.
77. Estruch, R., et al., *Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet*. N Engl J Med, 2013. **368**(14): p. 1279-90.
78. Tong, X., et al., *Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies*. Eur J Clin Nutr, 2011. **65**(9): p. 1027-31.
79. Gao, D., et al., *Dairy products consumption and risk of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis*. PLoS One, 2013. **8**(9): p. e73965.
80. Aune, D., et al., *Dairy products and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies*. Am J Clin Nutr, 2013. **98**(4): p. 1066-83.
81. Kratz, M., T. Baars, and S. Guyenet, *The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease*. Eur J Nutr, 2013. **52**(1): p. 1-24.
82. Mozaffarian, D., *Saturated fatty acids and type 2 diabetes: more evidence to re-invent dietary guidelines*. Lancet Diabetes Endocrinol, 2014. **2**(10): p. 770-2.
83. Tanasescu, M., et al., *Dietary fat and cholesterol and the risk of cardiovascular disease among women with type 2 diabetes*. Am J Clin Nutr, 2004. **79**(6): p. 999-1005.
84. Brehm, B.J., et al., *One-year comparison of a high-monounsaturated fat diet with a high-carbohydrate diet in type 2 diabetes*. Diabetes Care, 2009. **32**(2): p. 215-20.
85. Schwingshackl, L., B. Strasser, and G. Hoffmann, *Effects of monounsaturated fatty acids on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis*. Ann Nutr Metab, 2011. **59**(2-4): p. 176-86.
86. Rivellese, A.A., et al., *Effects of monounsaturated vs. saturated fat on postprandial lipemia and adipose tissue lipases in type 2 diabetes*. Clin Nutr, 2008. **27**(1): p. 133-41.
87. Roncaglioni, M.C., et al., *n-3 fatty acids in patients with multiple cardiovascular risk factors*. N Engl J Med, 2013. **368**(19): p. 1800-8.
88. Kromhout, D., et al., *n-3 fatty acids and cardiovascular events after myocardial infarction*. N Engl J Med, 2010. **363**(21): p. 2015-26.

89. Kabir, M., et al., *Treatment for 2 mo with n 3 polyunsaturated fatty acids reduces adiposity and some atherogenic factors but does not improve insulin sensitivity in women with type 2 diabetes: a randomized controlled study*. Am J Clin Nutr, 2007. **86**(6): p. 1670-9.
90. Friedberg, C.E., et al., *Fish oil and glycemic control in diabetes. A meta-analysis*. Diabetes Care, 1998. **21**(4): p. 494-500.
91. Montori, V.M., et al., *Fish oil supplementation in type 2 diabetes: a quantitative systematic review*. Diabetes Care, 2000. **23**(9): p. 1407-15.
92. Hartweg, J., et al., *Omega-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) for type 2 diabetes mellitus*. Cochrane Database Syst Rev, 2008(1): p. CD003205.
93. Bosch, J., et al., *n-3 fatty acids and cardiovascular outcomes in patients with dysglycemia*. N Engl J Med, 2012. **367**(4): p. 309-18.
94. *Academy of Nutrition and Dietetics Evidence Analysis Library. Disorders of Lipid Metabolism and Plan Steronals and Sterols*. 2004.
95. Scholle, J.M., et al., *The effect of adding plant sterols or stanols to statin therapy in hypercholesterolemic patients: systematic review and meta-analysis*. J Am Coll Nutr, 2009. **28**(5): p. 517-24.
96. Genser, B., et al., *Plant sterols and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis*. Eur Heart J, 2012. **33**(4): p. 444-51.
97. Hallikainen, M., et al., *Effects of plant stanol esters on serum cholesterol concentrations, relative markers of cholesterol metabolism and endothelial function in type 1 diabetes*. Atherosclerosis, 2008. **199**(2): p. 432-9.
98. Hallikainen, M., et al., *Plant stanol esters lower LDL cholesterol level in statin-treated subjects with type 1 diabetes by interfering the absorption and synthesis of cholesterol*. Atherosclerosis, 2011. **217**(2): p. 473-8.
99. Lee, Y.M., et al., *A phytosterol-enriched spread improves the lipid profile of subjects with type 2 diabetes mellitus--a randomized controlled trial under free-living conditions*. Eur J Nutr, 2003. **42**(2): p. 111-7.
100. Lau, V.W., M. Journoud, and P.J. Jones, *Plant sterols are efficacious in lowering plasma LDL and non-HDL cholesterol in hypercholesterolemic type 2 diabetic and nondiabetic persons*. Am J Clin Nutr, 2005. **81**(6): p. 1351-8.
101. Rocha, M., et al., *A review on the role of phytosterols: new insights into cardiovascular risk*. Curr Pharm Des, 2011. **17**(36): p. 4061-75.
102. Baliunas, D.O., et al., *Alcohol as a risk factor for type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis*. Diabetes Care, 2009. **32**(11): p. 2123-32.
103. Howard, A.A., J.H. Arnsten, and M.N. Gourevitch, *Effect of alcohol consumption on diabetes mellitus: a systematic review*. Ann Intern Med, 2004. **140**(3): p. 211-9.
104. Pownall, H.J., *Alcohol: lipid metabolism and cardioprotection*. Curr Atheroscler Rep, 2002. **4**(2): p. 107-12.
105. Zilkens, R.R. and I.B. Puddey, *Alcohol and cardiovascular disease--more than one paradox to consider. Alcohol and type 2 diabetes--another paradox?* J Cardiovasc Risk, 2003. **10**(1): p. 25-30.
106. van de Wiel, A., *Diabetes mellitus and alcohol*. Diabetes Metab Res Rev, 2004. **20**(4): p. 263-7.
107. Turner, B.C., et al., *The effect of evening alcohol consumption on next-morning glucose control in type 1 diabetes*. Diabetes Care, 2001. **24**(11): p. 1888-93.
108. Jones-McLean, E.M., B. Shatenstein, and S.J. Whiting, *Dietary patterns research and its applications to nutrition policy for the prevention of chronic disease among diverse North American populations*. Appl Physiol Nutr Metab, 2010. **35**(2): p. 195-8.
109. Esposito, K., et al., *The Effects of a Mediterranean Diet on Need for Diabetes Drugs and Remission of Newly Diagnosed Type 2 Diabetes: Follow-up of a Randomized Trial*. Diabetes Care, 2014.

110. Barnard, N.D., et al., *A low-fat vegan diet improves glycemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with type 2 diabetes*. Diabetes Care, 2006. **29**(8): p. 1777-83.
111. Barnard, N.D., et al., *A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial*. Am J Clin Nutr, 2009. **89**(5): p. 1588S-1596S.
112. Barnard, N.D., et al., *A low-fat vegan diet elicits greater macronutrient changes, but is comparable in adherence and acceptability, compared with a more conventional diabetes diet among individuals with type 2 diabetes*. J Am Diet Assoc, 2009. **109**(2): p. 263-72.
113. Kahleova, H., et al., *Vegetarian diet improves insulin resistance and oxidative stress markers more than conventional diet in subjects with Type 2 diabetes*. Diabet Med, 2011. **28**(5): p. 549-59.
114. Tonstad, S., et al., *Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes*. Diabetes Care, 2009. **32**(5): p. 791-6.
115. Wing, R.R., et al., *Cardiovascular effects of intensive lifestyle intervention in type 2 diabetes*. N Engl J Med, 2013. **369**(2): p. 145-54.
116. Kodama, S., et al., *Influence of fat and carbohydrate proportions on the metabolic profile in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis*. Diabetes Care, 2009. **32**(5): p. 959-65.
117. Mathus-Vliegen, E., *Beoordeling van gangbare en minder gangbare vermageringsdiëten en voedingsadviezen*. Voeding en Dietetiek, 2013. **ISd-1**.
118. Santos, F.L., et al., *Systematic review and meta-analysis of clinical trials of the effects of low carbohydrate diets on cardiovascular risk factors*. Obes Rev, 2012. **13**(11): p. 1048-66.
119. Salehi-Abargouei, A., et al., *Effects of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH)-style diet on fatal or nonfatal cardiovascular diseases--incidence: a systematic review and meta-analysis on observational prospective studies*. Nutrition, 2013. **29**(4): p. 611-8.
120. Sacks, F.M., et al., *Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet*. DASH-Sodium Collaborative Research Group. N Engl J Med, 2001. **344**(1): p. 3-10.
121. Shirani, F., A. Salehi-Abargouei, and L. Azadbakht, *Effects of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet on some risk for developing type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis on controlled clinical trials*. Nutrition, 2013. **29**(7-8): p. 939-47.
122. Gregg, E.W., et al., *Association of an intensive lifestyle intervention with remission of type 2 diabetes*. JAMA, 2012. **308**(23): p. 2489-96.
123. *Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33)*. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Lancet, 1998. **352**(9131): p. 837-53.
124. Souto-Gallardo Mde, L., M. Bacardi Gascon, and A. Jimenez Cruz, *Effect of weight loss on metabolic control in people with type 2 diabetes mellitus: systematic review*. Nutr Hosp, 2011. **26**(6): p. 1242-9.
125. Bloomgarden, Z.T., *European Association for the Study of Diabetes Annual Meeting, 1999: treatment modalities*. Diabetes Care, 2000. **23**(7): p. 1012-7.
126. Fonseca, V., et al., *Determinants of weight gain in the action to control cardiovascular risk in diabetes trial*. Diabetes Care, 2013. **36**(8): p. 2162-8.
127. Jacob, A.N., et al., *Weight gain in type 2 diabetes mellitus*. Diabetes Obes Metab, 2007. **9**(3): p. 386-93.
128. Metz, J.A., et al., *A randomized trial of improved weight loss with a prepared meal plan in overweight and obese patients: impact on cardiovascular risk reduction*. Arch Intern Med, 2000. **160**(14): p. 2150-8.
129. Larsen, R.N., et al., *The effect of high-protein, low-carbohydrate diets in the treatment of type 2 diabetes: a 12 month randomised controlled trial*. Diabetologia, 2011. **54**(4): p. 731-40.

130. Krebs, J.D., et al., *The Diabetes Excess Weight Loss (DEWL) Trial: a randomised controlled trial of high-protein versus high-carbohydrate diets over 2 years in type 2 diabetes*. Diabetologia, 2012. **55**(4): p. 905-14.
131. Li, G., et al., *Cardiovascular mortality, all-cause mortality, and diabetes incidence after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance in the Da Qing Diabetes Prevention Study: a 23-year follow-up study*. Lancet Diabetes Endocrinol, 2014.
132. Faulconbridge, L.F., et al., *One-year changes in symptoms of depression and weight in overweight/obese individuals with type 2 diabetes in the Look AHEAD study*. Obesity (Silver Spring), 2012. **20**(4): p. 783-93.
133. Phelan, S., et al., *Weight loss prevents urinary incontinence in women with type 2 diabetes: results from the Look AHEAD trial*. J Urol, 2012. **187**(3): p. 939-44.
134. Pedersen, S.D., J. Kang, and G.A. Kline, *Portion control plate for weight loss in obese patients with type 2 diabetes mellitus: a controlled clinical trial*. Arch Intern Med, 2007. **167**(12): p. 1277-83.
135. Andrews, R.C., et al., *Diet or diet plus physical activity versus usual care in patients with newly diagnosed type 2 diabetes: the Early ACTID randomised controlled trial*. Lancet, 2011. **378**(9786): p. 129-39.
136. Wolf, A.M., et al., *Translating lifestyle intervention to practice in obese patients with type 2 diabetes: Improving Control with Activity and Nutrition (ICAN) study*. Diabetes Care, 2004. **27**(7): p. 1570-6.
137. Coppel, K.J., et al., *Nutritional intervention in patients with type 2 diabetes who are hyperglycaemic despite optimised drug treatment--Lifestyle Over and Above Drugs in Diabetes (LOADD) study: randomised controlled trial*. BMJ, 2010. **341**: p. c3337.
138. Battista, M.C., et al., *Dietitian-coached management in combination with annual endocrinologist follow up improves global metabolic and cardiovascular health in diabetic participants after 24 months*. Appl Physiol Nutr Metab, 2012. **37**(4): p. 610-20.
139. Colquitt, J.L., et al., *Surgery for obesity*. Cochrane Database Syst Rev, 2009(2): p. CD003641.
140. Carlsson, L.M., et al., *The incidence of albuminuria after bariatric surgery and usual care in Swedish Obese Subjects (SOS): A prospective controlled intervention trial*. Int J Obes (Lond), 2014.
141. Ikramuddin, S. and E.H. Livingston, *New insights on bariatric surgery outcomes*. JAMA, 2013. **310**(22): p. 2401-2.
142. Schauer, P.R., et al., *Bariatric surgery versus intensive medical therapy in obese patients with diabetes*. N Engl J Med, 2012. **366**(17): p. 1567-76.
143. Mingrone, G., et al., *Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes*. N Engl J Med, 2012. **366**(17): p. 1577-85.
144. Dorman, R.B., et al., *Case-matched outcomes in bariatric surgery for treatment of type 2 diabetes in the morbidly obese patient*. Ann Surg, 2012. **255**(2): p. 287-93.
145. Buchwald, H., et al., *Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis*. Am J Med, 2009. **122**(3): p. 248-256 e5.
146. Romeo, S., et al., *Cardiovascular events after bariatric surgery in obese subjects with type 2 diabetes*. Diabetes Care, 2012. **35**(12): p. 2613-7.
147. Arterburn, D.E., et al., *A multisite study of long-term remission and relapse of type 2 diabetes mellitus following gastric bypass*. Obes Surg, 2013. **23**(1): p. 93-102.
148. Maggard-Gibbons, M., et al., *Bariatric surgery for weight loss and glycemic control in nonmorbidly obese adults with diabetes: a systematic review*. JAMA, 2013. **309**(21): p. 2250-61.
149. *Richtlijn voor de behandeling van morbide obesitas*. Nederlandse Vereniging voor Heelkunde. 2011.
150. Franz, M.J., et al., *Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up*. J Am Diet Assoc, 2007. **107**(10): p. 1755-67.

151. Seidell JC, H.J., *Zout en hypertensie: universele verlaging geoorloofd?* Ned Tijdschr Geneeskd, 2014 (accepted).
152. Kwakernaak, A.J., et al., *Effects of sodium restriction and hydrochlorothiazide on RAAS blockade efficacy in diabetic nephropathy: a randomised clinical trial.* Lancet Diabetes Endocrinol, 2014. **2**(5): p. 385-95.
153. Bibbins-Domingo, K., et al., *Projected effect of dietary salt reductions on future cardiovascular disease.* N Engl J Med, 2010. **362**(7): p. 590-9.
154. Bray, G.A., et al., *A further subgroup analysis of the effects of the DASH diet and three dietary sodium levels on blood pressure: results of the DASH-Sodium Trial.* Am J Cardiol, 2004. **94**(2): p. 222-7.
155. Logan, A.G., *Sodium sensitivity, not level of salt intake, predicts salt effects.* Curr Hypertens Rep, 2000. **2**(2): p. 115-9.
156. Vedovato, M., et al., *Effect of sodium intake on blood pressure and albuminuria in Type 2 diabetic patients: the role of insulin resistance.* Diabetologia, 2004. **47**(2): p. 300-3.
157. Strojek, K., et al., *Increased prevalence of salt sensitivity of blood pressure in IDDM with and without microalbuminuria.* Diabetologia, 1995. **38**(12): p. 1443-8.
158. Muhlhauser, I., et al., *Effects of dietary sodium on blood pressure in IDDM patients with nephropathy.* Diabetologia, 1996. **39**(2): p. 212-9.
159. Obarzanek, E., et al., *Individual blood pressure responses to changes in salt intake: results from the DASH-Sodium trial.* Hypertension, 2003. **42**(4): p. 459-67.
160. Graudal, N.A., A.M. Galloe, and P. Garred, *Effects of sodium restriction on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterols, and triglyceride: a meta-analysis.* JAMA, 1998. **279**(17): p. 1383-91.
161. Petrie, J.R., et al., *Dietary sodium restriction impairs insulin sensitivity in noninsulin-dependent diabetes mellitus.* J Clin Endocrinol Metab, 1998. **83**(5): p. 1552-7.
162. Suckling, R.J., F.J. He, and G.A. Macgregor, *Altered dietary salt intake for preventing and treating diabetic kidney disease.* Cochrane Database Syst Rev, 2010(12): p. CD006763.
163. Thomas, M.C., et al., *The association between dietary sodium intake, ESRD, and all-cause mortality in patients with type 1 diabetes.* Diabetes Care, 2011. **34**(4): p. 861-6.
164. Kleefstra, N., et al., *Chromium treatment has no effect in patients with type 2 diabetes in a Western population: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial.* Diabetes Care, 2007. **30**(5): p. 1092-6.
165. Balk, E.M., et al., *Effect of chromium supplementation on glucose metabolism and lipids: a systematic review of randomized controlled trials.* Diabetes Care, 2007. **30**(8): p. 2154-63.
166. Gezondheidsraad. *Naar een voldoende inname van vitamines en mineralen.* Den Haag: Gezondheidsraad, publicatienr. 2009/06. 2009.
167. Rodriguez-Moran, M. and F. Guerrero-Romero, *Oral magnesium supplementation improves insulin sensitivity and metabolic control in type 2 diabetic subjects: a randomized double-blind controlled trial.* Diabetes Care, 2003. **26**(4): p. 1147-52.
168. de Jager, J., et al., *Long term treatment with metformin in patients with type 2 diabetes and risk of vitamin B-12 deficiency: randomised placebo controlled trial.* BMJ, 2010. **340**: p. c2181.
169. Kos, E., et al., *Effect of metformin therapy on vitamin D and vitamin B(1)(2) levels in patients with type 2 diabetes mellitus.* Endocr Pract, 2012. **18**(2): p. 179-84.
170. Pflipsen, M.C., et al., *The prevalence of vitamin B(12) deficiency in patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study.* J Am Board Fam Med, 2009. **22**(5): p. 528-34.
171. Hart, H., J. Woudstra, and G. Rutten, *Screen metforminegebruikers op vitamine B12!* Huisarts Wet 2012. **55**((10): p. 444-7.
172. de Groot-Kamphuis, D.M., et al., *Vitamin B12 deficiency and the lack of its consequences in type 2 diabetes patients using metformin.* Neth J Med, 2013. **71**(7): p. 386-90.
173. Wile, D.J. and C. Toth, *Association of metformin, elevated homocysteine, and methylmalonic acid levels and clinically worsened diabetic peripheral neuropathy.* Diabetes Care, 2010. **33**(1): p. 156-61.

174. Moore, E.M., et al., *Increased risk of cognitive impairment in patients with diabetes is associated with metformin*. Diabetes Care, 2013. **36**(10): p. 2981-7.
175. Gezondheidsraad. *Evaluatie van de voedingsnormen voor vitamine D*. Den Haag: Gezondheidsraad, publicatienr. 2012/15. 2012.
176. de Boer, I.H., et al., *Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of incident diabetes in the Women's Health Initiative*. Diabetes Care, 2008. **31**(4): p. 701-7.
177. George, P.S., E.R. Pearson, and M.D. Witham, *Effect of vitamin D supplementation on glycaemic control and insulin resistance: a systematic review and meta-analysis*. Diabet Med, 2012. **29**(8): p. e142-50.
178. Beletate, V., R.P. El Dib, and A.N. Atallah, *Zinc supplementation for the prevention of type 2 diabetes mellitus*. Cochrane Database Syst Rev, 2007(1): p. CD005525.
179. Smith, D.M., R.M. Pickering, and G.T. Lewith, *A systematic review of vanadium oral supplements for glycaemic control in type 2 diabetes mellitus*. QJM, 2008. **101**(5): p. 351-8.
180. Suksomboon, N., N. Poolsup, and S. Sinprasert, *Effects of vitamin E supplementation on glycaemic control in type 2 diabetes: systematic review of randomized controlled trials*. J Clin Pharm Ther, 2011. **36**(1): p. 53-63.
181. Khan, A., et al., *Cinnamon improves glucose and lipids of people with type 2 diabetes*. Diabetes Care, 2003. **26**(12): p. 3215-8.
182. Kleefstra, N., et al., *[Cinnamon: not suitable for the treatment of diabetes mellitus]*. Ned Tijdschr Geneeskd, 2007. **151**(51): p. 2833-7.
183. Davis, P.A. and W. Yokoyama, *Cinnamon intake lowers fasting blood glucose: meta-analysis*. J Med Food, 2011. **14**(9): p. 884-9.
184. Leach, M.J. and S. Kumar, *Cinnamon for diabetes mellitus*. Cochrane Database Syst Rev, 2012. **9**: p. CD007170.
185. Allen, R.W., et al., *Cinnamon use in type 2 diabetes: an updated systematic review and meta-analysis*. Ann Fam Med, 2013. **11**(5): p. 452-9.
186. Rudkowska, I., *Lipid lowering with dietary supplements: focus on diabetes*. Maturitas, 2012. **72**(2): p. 113-6.
187. Chen, H., et al., *High-dose oral vitamin C partially replenishes vitamin C levels in patients with Type 2 diabetes and low vitamin C levels but does not improve endothelial dysfunction or insulin resistance*. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2006. **290**(1): p. H137-45.
188. Hartley, L., et al., *Green and black tea for the primary prevention of cardiovascular disease*. Cochrane Database Syst Rev, 2013. **6**: p. CD009934.
189. Geleijnse, J.M., et al., *Inverse association of tea and flavonoid intakes with incident myocardial infarction: the Rotterdam Study*. Am J Clin Nutr, 2002. **75**(5): p. 880-6.
190. de Koning Gans, J.M., et al., *Tea and coffee consumption and cardiovascular morbidity and mortality*. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2010. **30**(8): p. 1665-71.
191. Mijnhout, G.S., et al., *Alpha lipoic Acid for symptomatic peripheral neuropathy in patients with diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials*. Int J Endocrinol, 2012. **2012**: p. 456279.
192. Heiss, C., et al., *Acute consumption of flavanol-rich cocoa and the reversal of endothelial dysfunction in smokers*. J Am Coll Cardiol, 2005. **46**(7): p. 1276-83.
193. Ried, K., et al., *Effect of cocoa on blood pressure*. Cochrane Database Syst Rev, 2012. **8**: p. CD008893.
194. Balzer, J., et al., *Sustained benefits in vascular function through flavanol-containing cocoa in medicated diabetic patients a double-masked, randomized, controlled trial*. J Am Coll Cardiol, 2008. **51**(22): p. 2141-9.
195. Buijsse, B., et al., *Cocoa intake, blood pressure, and cardiovascular mortality: the Zutphen Elderly Study*. Arch Intern Med, 2006. **166**(4): p. 411-7.
196. Buitrago-Lopez, A., et al., *Chocolate consumption and cardiometabolic disorders: systematic review and meta-analysis*. BMJ, 2011. **343**: p. d4488.

197. Assini, J.M., E.E. Mulvihill, and M.W. Huff, *Citrus flavonoids and lipid metabolism*. Curr Opin Lipidol, 2013. **24**(1): p. 34-40.
198. Zunino, S., *Type 2 diabetes and glycemic response to grapes or grape products*. J Nutr, 2009. **139**(9): p. 1794S-800S.
199. House, A.A., et al., *Effect of B-vitamin therapy on progression of diabetic nephropathy: a randomized controlled trial*. JAMA, 2010. **303**(16): p. 1603-9.
200. Alish, C.J., et al., *A diabetes-specific enteral formula improves glycemic variability in patients with type 2 diabetes*. Diabetes Technol Ther, 2010. **12**(6): p. 419-25.
201. Li, Y.X., et al., *Beneficial effects of a diabetes specific formula on insulin sensitivity and free fatty acid in patients with type 2 diabetes mellitus*. Chin Med J (Engl), 2008. **121**(8): p. 691-5.
202. McMahon, M.M., et al., *A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition support of adult patients with hyperglycemia*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2013. **37**(1): p. 23-36.
203. Elia, M., et al., *Enteral nutritional support and use of diabetes-specific formulas for patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis*. Diabetes Care, 2005. **28**(9): p. 2267-79.
204. Via, M.A. and J.I. Mechanick, *Inpatient enteral and parenteral [corrected] nutrition for patients with diabetes*. Curr Diab Rep, 2011. **11**(2): p. 99-105.
205. Voss, A.C., et al., *Effect of two carbohydrate-modified tube-feeding formulas on metabolic responses in patients with type 2 diabetes*. Nutrition, 2008. **24**(10): p. 990-7.
206. Murphy, P.M., E. Moore, and D.E. Flanagan, *Glycaemic control in insulin requiring diabetes patients receiving exclusive enteral tube feeding in an acute hospital setting*. Diabetes Res Clin Pract, 2014. **103**(3): p. 426-9.
207. Mori, Y., et al., *Effects of low-carbohydrate/high-monounsaturated fatty acid liquid diets on diurnal glucose variability and insulin dose in type 2 diabetes patients on tube feeding who require insulin therapy*. Diabetes Technol Ther, 2013. **15**(9): p. 762-7.
208. Yutaka M, et al., *Effects of a low-carbohydrate diabetes-specific formula in type 2 diabetic patients during tube feeding evaluated by continuous glucose monitoring*. e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism, 2011. **6**(2): p. e68-e73.
209. Oliveira, G., et al., *Parenteral nutrition-associated hyperglycemia in non-critically ill inpatients increases the risk of in-hospital mortality (multicenter study)*. Diabetes Care, 2013. **36**(5): p. 1061-6.
210. Syed, A.A., A. Rattansingh, and S.D. Furtado, *Current perspectives on the management of gastroparesis*. J Postgrad Med, 2005. **51**(1): p. 54-60.
211. Camilleri, M., *Clinical practice. Diabetic gastroparesis*. N Engl J Med, 2007. **356**(8): p. 820-9.
212. Choung, R.S., et al., *Risk of gastroparesis in subjects with type 1 and 2 diabetes in the general population*. Am J Gastroenterol, 2012. **107**(1): p. 82-8.
213. Hammer, J., et al., *Symptom clustering in subjects with and without diabetes mellitus: a population-based study of 15,000 Australian adults*. Am J Gastroenterol, 2003. **98**(2): p. 391-8.
214. Bytzer, P., et al., *Prevalence of gastrointestinal symptoms associated with diabetes mellitus: a population-based survey of 15,000 adults*. Arch Intern Med, 2001. **161**(16): p. 1989-96.
215. Jones, K.L., et al., *Predictors of delayed gastric emptying in diabetes*. Diabetes Care, 2001. **24**(7): p. 1264-9.
216. Kong, M.F., et al., *Natural history of diabetic gastroparesis*. Diabetes Care, 1999. **22**(3): p. 503-7.
217. Olausson, E.A., et al., *A small particle size diet reduces upper gastrointestinal symptoms in patients with diabetic gastroparesis: a randomized controlled trial*. Am J Gastroenterol, 2014. **109**(3): p. 375-85.
218. Nederlands Huisartsen Genootschap - Samenvattingskaart M01. Cluster: T. Endocriene klieren/voeding/metabolisme:
http://nhg.artsennet.nl/kenniscentrum/k_richtlijnen/k_nhgstandaarden/Samenvattingskaart-je-NHGStandaard/M01_svk.htm. 2013.

219. Briscoe, V. and S. Davis, *Hypoglycemia in Type 1 and Type 2 Diabetes: Physiology, Pathophysiology, and Management*. CLINICAL DIABETES, 2006. **24** (3): p. 115-121.
220. Young-Hyman, D.L. and C.L. Davis, *Disordered eating behavior in individuals with diabetes: importance of context, evaluation, and classification*. Diabetes Care, 2010. **33**(3): p. 683-9.
221. Rydall, A.C., et al., *Disordered eating behavior and microvascular complications in young women with insulin-dependent diabetes mellitus*. N Engl J Med, 1997. **336**(26): p. 1849-54.
222. Rodin, G., et al., *Eating disorders in young women with type 1 diabetes mellitus*. J Psychosom Res, 2002. **53**(4): p. 943-9.
223. Herpertz, S., et al., *Relationship of weight and eating disorders in type 2 diabetic patients: a multicenter study*. Int J Eat Disord, 2000. **28**(1): p. 68-77.
224. Instituut, T. Eetstoornissen. 2006; Available from: <http://www.trimbos.nl/~media/Files/Gratis%20downloads/AF0636%20Eetstoornissen%20def%20def.ashx>.
225. Cronin, C.C., et al., *High prevalence of celiac disease among patients with insulin-dependent (type I) diabetes mellitus*. Am J Gastroenterol, 1997. **92**(12): p. 2210-2.
226. Maag-Darm-Leverartsen, N.V.v. *Richtlijn Coeliakie en Dermatitis Herpetiformis*. 2008; Available from: http://www.mdl.nl/uploads/240/442/richtlijn_Coeliakie_definitief.pdf.
227. McCall, A. and R. Raj, *Exercise for prevention of obesity and diabetes in children and adolescents*. Clin Sports Med, 2009. **28**(3): p. 393-421.
228. Misigoj-Durakovic, M. and Z. Durakovic, *The early prevention of metabolic syndrome by physical exercise*. Coll Antropol, 2009. **33**(3): p. 759-64.
229. Rachmiel, M., J. Buccino, and D. Daneman, *Exercise and type 1 diabetes mellitus in youth; review and recommendations*. Pediatr Endocrinol Rev, 2007. **5**(2): p. 656-65.
230. Misra, A., et al., *South Asian diets and insulin resistance*. Br J Nutr, 2009. **101**(4): p. 465-73.
231. Brussaard, J.H., et al., *Nutrition and health among migrants in The Netherlands*. Public Health Nutr, 2001. **4**(2B): p. 659-64.
232. Misra, A., *Impact of ethnicity on body fat patterning in Asian Indians and blacks: relation with insulin resistance*. Nutrition, 2003. **19**(9): p. 815-6.
233. Ahdi, M., et al., *[Diabetes and Ramadan]*. Ned Tijdschr Geneesk, 2008. **152**(34): p. 1871-4.
234. Salti, I., et al., *A population-based study of diabetes and its characteristics during the fasting month of Ramadan in 13 countries: results of the epidemiology of diabetes and Ramadan 1422/2001 (EPIDIAR) study*. Diabetes Care, 2004. **27**(10): p. 2306-11.
235. Aravind, S.R., et al., *Hypoglycaemia in sulphonylurea-treated subjects with type 2 diabetes undergoing Ramadan fasting: a five-country observational study*. Curr Med Res Opin, 2011. **27**(6): p. 1237-42.
236. American Diabetes, A., *Standards of medical care in diabetes--2013*. Diabetes Care, 2013. **36** Suppl 1: p. S11-66.
237. Watts, G.F., E.M. Ooi, and D.C. Chan, *Demystifying the management of hypertriglyceridaemia*. Nat Rev Cardiol, 2013. **10**(11): p. 648-61.
238. Clinic, M. *Diseases and Conditions, High cholesterol, Triglycerides: Why do they matter?* 2012; Available from: <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/high-blood-cholesterol/in-depth/triglycerides/art-20048186>.
239. Al-Sinani, M., et al., *Effectiveness of and Adherence to Dietary and Lifestyle Counselling: Effect on metabolic control in type 2 diabetic Omani patients*. Sultan Qaboos Univ Med J, 2010. **10**(3): p. 341-9.
240. *Dafne Study Group -Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with Type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomized controlled trial*. Diabet Med, 2003. **20** Suppl 3: p. 4-5.
241. Miller, C.K., et al., *Nutrition education improves metabolic outcomes among older adults with diabetes mellitus: results from a randomized controlled trial*. Prev Med, 2002. **34**(2): p. 252-9.
242. Davis, R.M., et al., *TeleHealth improves diabetes self-management in an underserved community: diabetes TeleCare*. Diabetes Care, 2010. **33**(8): p. 1712-7.

243. Rossi, M.C., et al., *Diabetes Interactive Diary: a new telemedicine system enabling flexible diet and insulin therapy while improving quality of life: an open-label, international, multicenter, randomized study*. Diabetes Care, 2010. **33**(1): p. 109-15.
244. Laurenzi, A., et al., *Effects of carbohydrate counting on glucose control and quality of life over 24 weeks in adult patients with type 1 diabetes on continuous subcutaneous insulin infusion: a randomized, prospective clinical trial (GIOCAR)*. Diabetes Care, 2011. **34**(4): p. 823-7.
245. Azadbakht, L., et al., *Effects of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) eating plan on cardiovascular risks among type 2 diabetic patients: a randomized crossover clinical trial*. Diabetes Care, 2011. **34**(1): p. 55-7.
246. Rickheim, P.L., et al., *Assessment of group versus individual diabetes education: a randomized study*. Diabetes Care, 2002. **25**(2): p. 269-74.
247. *Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34)*. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Lancet, 1998. **352**(9131): p. 854-65.
248. Jones, S.M., et al., *Optimal insulin pump dosing and postprandial glycemia following a pizza meal using the continuous glucose monitoring system*. Diabetes Technol Ther, 2005. **7**(2): p. 233-40.
249. Cobry, E., et al., *Timing of meal insulin boluses to achieve optimal postprandial glycemic control in patients with type 1 diabetes*. Diabetes Technol Ther, 2010. **12**(3): p. 173-7.
250. *The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus*. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. N Engl J Med, 1993. **329**(14): p. 977-86.
251. Fullerton, B., et al., *Intensive glucose control versus conventional glucose control for type 1 diabetes mellitus*. Cochrane Database Syst Rev, 2014. **2**: p. CD009122.
252. Nathan, D.M., et al., *Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes*. N Engl J Med, 2005. **353**(25): p. 2643-53.
253. Bell, K.J., et al., *Efficacy of carbohydrate counting in type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis*. Lancet Diabetes Endocrinol, 2014. **2**(2): p. 133-40.
254. Rabbone, I., et al., *Carbohydrate counting with an automated bolus calculator helps to improve glycaemic control in children with type 1 diabetes using multiple daily injection therapy: an 18-month observational study*. Diabetes Res Clin Pract, 2014. **103**(3): p. 388-94.
255. Wolpert, H.A., et al., *Dietary fat acutely increases glucose concentrations and insulin requirements in patients with type 1 diabetes: implications for carbohydrate-based bolus dose calculation and intensive diabetes management*. Diabetes Care, 2013. **36**(4): p. 810-6.
256. Smart, C.E., et al., *Both dietary protein and fat increase postprandial glucose excursions in children with type 1 diabetes, and the effect is additive*. Diabetes Care, 2013. **36**(12): p. 3897-902.
257. King, A.B., *Continuous glucose monitoring-guided insulin dosing in pump-treated patients with type 1 diabetes: a clinical guide*. J Diabetes Sci Technol, 2012. **6**(1): p. 191-203.
258. Ministerie van Volksgezondheid, W.e.S., Nederland, *Regeling van de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, van 19 november 2013, kenmerk MEVA-164800-112408, houdende het voorschrijven van UR-geneesmiddelen door bepaalde categorieën van verpleegkundigen* 2013.
259. KNMG. *Handreiking implementatie taakherschikking, implementatie van de wettelijke regeling om taakherschikking mogelijk te maken*. 2012; Available from: <http://knmg.artsennet.nl/web/file?uuid=62fd6ffc-ecd5-4d35-9236-7d4e77844c67&owner=a8a9ce0e-f42b-47a5-960e-be08025b7b04&contentid=123142>.
260. Federatie, N.D. *Competentieprofiel Zelfmanagementeducatie bij diabetes*. 2014; Available from: <http://www.zorgstandaarddiabetes.nl/wp-content/uploads/2014/08/2014-08-04-NDF-Competentieprofiel-Zelfmanagement-educatie-DEFINITIEF.pdf>.
261. Federatie, N.D., *Competentiescan Zelfmanagement-educatie bij diabetes*. 2014.
262. Nederlands Diabetes Federatie. *Advies voor Diabeteseducatie - Amersfoort*, 2005.

263. Diabetes, C., et al., *Modern-day clinical course of type 1 diabetes mellitus after 30 years' duration: the diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications and Pittsburgh epidemiology of diabetes complications experience (1983-2005)*. Arch Intern Med, 2009. **169**(14): p. 1307-16.
264. Holman, R.R., et al., *10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes*. N Engl J Med, 2008. **359**(15): p. 1577-89.
265. Turnbull, F.M., et al., *Intensive glucose control and macrovascular outcomes in type 2 diabetes*. Diabetologia, 2009. **52**(11): p. 2288-98.
266. Cholesterol Treatment Trialists, C., et al., *Efficacy of cholesterol-lowering therapy in 18,686 people with diabetes in 14 randomised trials of statins: a meta-analysis*. Lancet, 2008. **371**(9607): p. 117-25.
267. James, P.A., et al., *2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8)*. JAMA, 2014. **311**(5): p. 507-20.
268. NAD, E., *Een multi-disciplinaire richtlijn over zelfcontrole van bloedglucosewaarden door mensen met diabetes*. 2012.
269. Malanda, U.L., et al., *Self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus who are not using insulin*. Cochrane Database Syst Rev, 2012. **1**: p. CD005060.
270. N. Kleefstra, e.a., *Protocollaire insulinepomptherapie, een handleiding voor de praktijk 2009/2010*: p. Hoofdstuk 6: Voeding en koolhydraten.
271. Smart, C., E. Aslander-van Vliet, and S. Waldron, *Nutritional management in children and adolescents with diabetes*. Pediatr Diabetes, 2009. **10 Suppl 12**: p. 100-17.
272. Baan, C., et al., *Hoe vaak komt diabetes mellitus voor en hoeveel mensen sterven eraan? In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Bilthoven: RIVM. <http://www.nationaalkompas.nl>. 2014.
273. Middelbeek, L., et al., *Overgewichtpreventie in het voortgezet onderwijs: het landelijke en regionale beeld*. RIVM rapport 260412001. 2007.
274. Rotteveel, J., et al., *Type 2 diabetes in children in the Netherlands: the need for diagnostic protocols*. Eur J Endocrinol, 2007. **157**(2): p. 175-80.
275. Van Wouwe, J.P., et al., *Variation by ethnicity in incidence of diabetes type 1 and clinical condition at onset in the Netherlands*. Eur J Pediatr, 2002. **161**(10): p. 559-60.
276. Overby, N.C., et al., *The influence of dietary intake and meal pattern on blood glucose control in children and adolescents using intensive insulin treatment*. Diabetologia, 2007. **50**(10): p. 2044-51.
277. Wabitsch, M., *Overweight and obesity in European children: definition and diagnostic procedures, risk factors and consequences for later health outcome*. Eur J Pediatr, 2000. **159 Suppl 1**: p. S8-13.
278. Summerbell, C.D., et al., *Interventions for treating obesity in children*. Cochrane Database Syst Rev, 2003(3): p. CD001872.
279. Short, K.R., et al., *Vascular health in children and adolescents: effects of obesity and diabetes*. Vasc Health Risk Manag, 2009. **5**: p. 973-90.
280. Savoye, M., et al., *Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial*. JAMA, 2007. **297**(24): p. 2697-704.
281. Quak, S.H., et al., *Obesity in children and adolescents*. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2008. **47**(2): p. 254-9.
282. Puhl, R.M. and M.B. Schwartz, *If you are good you can have a cookie: How memories of childhood food rules link to adult eating behaviors*. Eat Behav, 2003. **4**(3): p. 283-93.
283. Zijlstra, N., et al., *The effect of texture differences on satiation in 3 pairs of solid foods*. Appetite, 2010. **55**(3): p. 490-7.
284. Brown, R.J., M.A. de Banate, and K.I. Rother, *Artificial sweeteners: a systematic review of metabolic effects in youth*. Int J Pediatr Obes, 2010. **5**(4): p. 305-12.

285. Gilbertson, H.R., et al., *The effect of flexible low glycemic index dietary advice versus measured carbohydrate exchange diets on glycemic control in children with type 1 diabetes*. Diabetes Care, 2001. **24**(7): p. 1137-43.
286. Maahs, D.M., et al., *Dyslipidemia in youth with diabetes: to treat or not to treat?* J Pediatr, 2008. **153**(4): p. 458-65.
287. Ketomaki, A.M., et al., *Red cell and plasma plant sterols are related during consumption of plant stanol and sterol ester spreads in children with hypercholesterolemia*. J Pediatr, 2003. **142**(5): p. 524-31.
288. Amundsen, A.L., et al., *Long-term compliance and changes in plasma lipids, plant sterols and carotenoids in children and parents with FH consuming plant sterol ester-enriched spread*. Eur J Clin Nutr, 2004. **58**(12): p. 1612-20.
289. Hadtstein, C. and F. Schaefer, *Hypertension in children with chronic kidney disease: pathophysiology and management*. Pediatr Nephrol, 2008. **23**(3): p. 363-71.
290. Kawamura, T., *The importance of carbohydrate counting in the treatment of children with diabetes*. Pediatr Diabetes, 2007. **8 Suppl 6**: p. 57-62.
291. Pankowska, E., et al., *Application of novel dual wave meal bolus and its impact on glycated hemoglobin A1c level in children with type 1 diabetes*. Pediatr Diabetes, 2009. **10**(5): p. 298-303.
292. Group, D.S., *Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial*. BMJ, 2002. **325**(7367): p. 746.
293. Diabetes Research in Children Network Study, G., et al., *Prevention of hypoglycemia during exercise in children with type 1 diabetes by suspending basal insulin*. Diabetes Care, 2006. **29**(10): p. 2200-4.
294. *Sport en bewegen bij diabetes mellitus. Rapport van de Werkgroep Sport en bewegen van de Nederlandse Diabetes Federatie*. <http://www.zorgstandaarddiabetes.nl/wp-content/uploads/2013/03/Sport-en-bewegen-bij-diabetes-mellitus.pdf>. 2000.
295. *Diabetes in pregnancy - Management of diabetes and its complications from pre-conception to the postnatal period*. NICE clinical guideline 63. guidance.nice.org.uk/cg63. 2008.
296. Visser, G.H., et al., *[Diabetes and pregnancy; the prevention of hypoglycaemia]*. Ned Tijdschr Geneesk, 2005. **149**(4): p. 172-6.
297. Evers, I.M., H.W. de Valk, and G.H. Visser, *Risk of complications of pregnancy in women with type 1 diabetes: nationwide prospective study in the Netherlands*. BMJ, 2004. **328**(7445): p. 915.
298. Hofmanova, I., *Pre-conception care and support for women with diabetes*. Br J Nurs, 2006. **15**(2): p. 90-4.
299. Steel, J.M., et al., *Can prepregnancy care of diabetic women reduce the risk of abnormal babies?* BMJ, 1990. **301**(6760): p. 1070-4.
300. Willhoite, M.B., et al., *The impact of preconception counseling on pregnancy outcomes. The experience of the Maine Diabetes in Pregnancy Program*. Diabetes Care, 1993. **16**(2): p. 450-5.
301. ter Braak, E.W., et al., *Maternal hypoglycemia during pregnancy in type 1 diabetes: maternal and fetal consequences*. Diabetes Metab Res Rev, 2002. **18**(2): p. 96-105.
302. Evers, I.M., et al., *Risk indicators predictive for severe hypoglycemia during the first trimester of type 1 diabetic pregnancy*. Diabetes Care, 2002. **25**(3): p. 554-9.
303. van Leeuwen, M., et al., *[Gestational diabetes mellitus: treatment reduces the risk of complications]*. Ned Tijdschr Geneesk, 2011. **155**: p. A2291.
304. Kim, S.Y., et al., *Percentage of gestational diabetes mellitus attributable to overweight and obesity*. Am J Public Health, 2010. **100**(6): p. 1047-52.
305. Landon, M.B., et al., *A multicenter, randomized trial of treatment for mild gestational diabetes*. N Engl J Med, 2009. **361**(14): p. 1339-48.

306. Crowther, C.A., et al., *Effect of treatment of gestational diabetes mellitus on pregnancy outcomes*. N Engl J Med, 2005. **352**(24): p. 2477-86.
307. Garner, P., et al., *A randomized controlled trial of strict glycemic control and tertiary level obstetric care versus routine obstetric care in the management of gestational diabetes: a pilot study*. Am J Obstet Gynecol, 1997. **177**(1): p. 190-5.
308. Hawkins, J.S., et al., *Weekly compared with daily blood glucose monitoring in women with diet-treated gestational diabetes*. Obstet Gynecol, 2009. **113**(6): p. 1307-12.
309. Serlin, D.C. and R.W. Lash, *Diagnosis and management of gestational diabetes mellitus*. Am Fam Physician, 2009. **80**(1): p. 57-62.
310. Kim, C., K.M. Newton, and R.H. Knopp, *Gestational diabetes and the incidence of type 2 diabetes: a systematic review*. Diabetes Care, 2002. **25**(10): p. 1862-8.
311. Bellamy, L., et al., *Type 2 diabetes mellitus after gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis*. Lancet, 2009. **373**(9677): p. 1773-9.
312. *Diabetes Melitus en Zwangerschap Versie 2.0*. Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie. 2010.
313. NIV, *Richtlijn Diabetes en Zwangerschap*. 2007.
314. van Rooijen, G.J. and M.S. Born, *Diabetes mellitus en zwangerschap/Diabetes gravidarum. Dieetbehandelingsprotocollen*. 2011.
315. American Diabetes, A., *Standards of medical care in diabetes - ADA evidence-grading system for clinical practice recommendations*. Diabetes Care, 2008. **31 Suppl 1**: p. S12-54.
316. *Farmacotherapeutisch Kompas (geraadpleegd 19-11-2014)*. Available from: <http://www.farmacotherapeutischkompas.nl/>.
317. Dietisten, N.V.v. *Zorgmodule Voeding*. 2012; Available from: [http://www.nvdietist.nl/images/Vakkennis/Zorgmodule Voeding/Zorgmodule Voeding Amsterdam 2012 geautoriseerde definitieve versie.pdf](http://www.nvdietist.nl/images/Vakkennis/Zorgmodule_Voeding/Zorgmodule_Voeding_Amsterdam_2012_geautoriseerde_definitieve_versie.pdf).
318. Foster-Powell, K., S.H. Holt, and J.C. Brand-Miller, *International table of glycemic index and glycemic load values: 2002*. Am J Clin Nutr, 2002. **76**(1): p. 5-56.
319. Tack, C.J.J.D.M.K.E.J.P.d., *Handboek diabetes mellitus*. 2012, Utrecht: De Tijdstroom.
320. Amiel, S.A., *Counterregulation to hypoglycaemia: physiology*. Ann Endocrinol (Paris), 2004. **65**(1): p. 85-7.
321. Stacher, G., *Diabetes mellitus and the stomach*. Diabetologia, 2001. **44**(9): p. 1080-93.
322. Abell, T.L., S. Malinowski, and A. Minocha, *Nutrition aspects of gastroparesis and therapies for drug-refractory patients*. Nutr Clin Pract, 2006. **21**(1): p. 23-33.

Bijlagen

Bijlage 1 Samenstelling werkgroep

Voorzitter

- De heer prof. dr. ir. J.C. (Jaap) Seidell, hoogleraar voeding en gezondheid, Vrije Universiteit Amsterdam

Onderzoeker

- Mevrouw dr. ir. A.J. (Hanne) van Ballegooijen, onderzoeker voeding en gezondheid, Vrije Universiteit Amsterdam, lid Nederlandse Academie van Voedingswetenschappen (NAV)

Overige leden

- Mevrouw E. (Eglantine) Barents, patiëntvertegenwoordiger en beleidsadviseur Diabetes Vereniging Nederland (DVN)
- Mevrouw E.R.G. (Elise) Kuipers, diëtist, Diëtistenpraktijk Elise Kuipers, gastdocent post HBO cursus Voeding en diabetes Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) VDO, actief deelnemer Stichting Diabetes and Nutrition Organization (DNO)
- Mevrouw J. (Judith) van Niel, verpleegkundig specialist diabeteszorg, Medisch Centrum Haaglanden, EADV, de beroepsvereniging voor diabeteszorgverleners
- Mevrouw M.E. (Mariëlle) van Veen-Lievaart, diëtist, LUMC, actief deelnemer DNO
- Mevrouw S. (Syska) Walgemoet, diëtist, Gelre ziekenhuizen Apeldoorn, gastdocent/cursusbegeleider post HBO cursus Voeding en diabetes HAN VDO, actief deelnemer DNO
- De heer drs. J.J. (Hans) van Wijland, huisarts, Gezondheidscentrum De Mare, Diabetes Huisartsen Advies Groep (DiHAG)
- Mevrouw L.J.A. (Linda) van Zutphen, diëtist, Diëtistenpraktijk Eetstijl, docent HAN, actief deelnemer DNO

Redacteur

- Mevrouw C. (Corien) Maljaars, diëtist, redacteur, actief deelnemer DNO

Ambtelijk secretaris

- Mevrouw drs. C. (Corrine). Brinkman, coördinator ontwikkeling en implementatie NDF

Met dank aan

Mevrouw C.P.M. (Clementine) Wentink, diëtist en mevrouw dr. W.M. (Willie) Bakker- van Waarde, kinderarts-endocrinoloog voor hun reacties op het onderdeel kinderen met diabetes mellitus

Bijlage 2**Aanbevolen hoeveelheden per nutriënt van verschillende voedingsrichtlijnen voor preventie en behandeling van diabetes**

de Nederlandse Diabetes Federatie, American Diabetes Association, European Association for the Study of Diabetes, Canadian Diabetes Guidelines en de

	NDF 2010	ADA 2013	EASD 2013	CDA 2013	DUK 2011
Kenmerken	Gebaseerd op RGV, nadruk op afstemming voedingspatroon en koolhydraatverdeling voor optimale diabetes regulatie	Gezond voedingspatroon staat centraal dat voorziet in nutrientrijke voedingsmiddelen in adequate porties	Adequate inname van energie en een gezond voedingspatroon zijn belangrijker dan de precieze proporties van nutriënten	Aantal voedingspatronen geadviseerd: vegetarisch, mediterraan, DASH	Voedingspatronen gebaseerd op gezonde voedingsmiddelen
Koolhydraten	40-70 en%		45-60 en%	45-60 en%	Actief koolhydraat-management
Suiker	-		-	<10 en%	-
Voedingsvezel	30-40 g/d	25-38 g/d	40 g/d	25-50 g/d	Hoger in voedingsvezel
Totaal vet	20-40 en% Max 35 bij overgewicht	Geen aanbeveling Kwaliteit belangrijker dan kwantiteit	≤ 35 en%	20-35 en%	NA
Verzadigd vet	< 10 en%	< 10 en%	<10 en%	<7 en%	Beperkt en vervangen door MUFA
Transvet	< 1 en%	Minimaal	-	minimaal	minimaal
Mov	Max 12 en% 2 en% linolzuur	-	Max 10 en%	<10 en%	-
Eov	-	-	10-20 en%	<20 en%	-
N-3 vetzuren	≥450 mg/d	2 x vis p/w	2-3 vis p/w	-	Max. 3g n-3 vetzuren p/d 2 vette vis p/w
Cholesterol	-	≤ 300 mg/d	≤ 300 mg/d	-	-
Eiwit	0.8 g/kg (min 10 en%)	-	10-20 en%	15-20 en%	Beperk rood vlees en bewerkt vlees
Alcohol	≤1 glas ♀ ≤ 2 glazen ♂	≤1 glas ♀ ≤ 2 glazen ♂	≤1 glas ♀ ≤ 2 glazen ♂	≤2 glazen ♀ ≤ 3 glazen ♂	15-30 g alcohol
Zout		<2300 mg/d	beperken		

Diabetes UK.

Overeenkomsten internationale richtlijnen:

- Gewichtsverlies en gewichtsbehoud staan centraal: verlaging energie-inname en meer lichamelijke activiteit voor preventie en behandeling van diabetes
- Zeerlaagkoolhydraatdiëten worden niet geadviseerd. Aanbevolen hoeveelheid varieert tussen 40-60 en%. Iets lagere bovengrens dan NDF richtlijn
- Het concept van de glykemische index kan mogelijk bijdragen aan een betere regulatie bij mensen met diabetes die niet met insuline behandeld worden
- Voedingsvezel wordt geadviseerd tot 50 g p/d
- Eiwitinname (voor normale nierfunctie) wordt geadviseerd tussen 10-20 en%
- Laagvetdieet wordt niet meer geadviseerd: <35 en%
- Verzadigd vet en transvet zo veel mogelijk beperken. Verzadigd vet <10 en%
- Matig alcohol gebruik heeft een beschermend effect voor hart en vaatstelsel
- Suppletie met multivitamine wordt niet aanbevolen

Verschillen t.o.v. NDF voedingsrichtlijn 2010

- Exacte energiepercentages zijn niet aan te geven voor veel nutriënten. Koolhydraataanbeveling is in de internationale richtlijnen 40-60 en%, dit is iets lager dan in de NDF richtlijn 2010 (40-70 en%)
- Nog meer nadruk op voedingspatronen i.p.v. individuele nutriënten: Adequate inname van totaal energie en een voedingspatroon met voldoende groenten en fruit, volkorenproducten en vetarme/eiwitrijke producten zijn belangrijker dan de precieze proporties van nutriënten. Specifieke aanbevelingen voor enkelvoudig onverzadigd vet (eov), meervoudig onverzadigd vet (mov) en omega-3 (n-3) vetzuren lijken daardoor overbodig

Specifiek vitamine D advies GR 2012:

- Vitamine D suppletie voor risicogroepen en alle ouderen ≥ 70 jaar 20 μg p/d
Geen specifiek advies voor mensen met diabetes.

Bijlage 3 Indeling van methodologische kwaliteit van studies

Bewijsniveau	Omschrijving
A	• Meta-analyse van gecontroleerde studies inclusief kwaliteitsbeoordeling • Gerandomiseerd dubbel blind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit en van voldoende omvang
B	• Meta-analyse van cohortstudies inclusief kwaliteitsbeoordeling • Goed uitgevoerd cohort onderzoek • Goed uitgevoerd patiënt-controleonderzoek
C	• Gerandomiseerde studies met een of meer grove methodologische fouten, of drie of meer kleine methodologische fouten • Bewijs van dwarsdoorsnede onderzoek, patiënt-series of patiënt-rapporten • Conflicterend bewijs • Niet vergelijkend onderzoek
D	• Meningen van deskundigen

Indeling van methodologische kwaliteit van studies gebaseerd op internationale standaarden [315].

Bijlage 4 Korte omschrijving van het mediterrane en laagkoolhydraat voedingspatroon

In deze omschrijving zijn het mediterrane en laagkoolhydraat voedingspatroon beknopt omschreven. Een diëtist kan in overleg met de desbetreffende cliënt een advies op maat opstellen waarbij rekening wordt gehouden met de persoonlijke situatie en voorkeuren.

Belangrijke aandachtspunten voor de keuze van een voedingspatroon zijn:

- het effectief zijn en verlies aan vetmassa bewerkstelligen zonder overmatig verlies van vetvrije massa.
- het voorzien in aanbevolen hoeveelheden (micro)voedingsstoffen
- veiligheid zonder nadelige effecten voor de gezondheid; wetenschappelijk onderbouwd
- het praktisch uitvoerbaar, sociaal inpasbaar en redelijk vol te houden zijn
- het leiden tot een beter eetgedrag op de lange termijn
- goede verhouding tussen kosten en resultaat

Mediterrane voedingspatroon

Het mediterrane voedingspatroon – het meest bestudeerd in de mediterrane landen – heeft een beschermende werking op hart en bloedvaten bij mensen met diabetes. De oorsprong van dit voedingspatroon ligt in het Middellandse Zee gebied. Denk hierbij aan landen als Portugal, Zuid-Frankrijk, Griekenland, Italië en Spanje.

De keuken uit dit gebied varieert enorm. Ieder land en iedere streek heeft zijn eigen ingrediënten en gerechten. Het zijn over het algemeen producten die lokaal worden geteeld. Mediterrane voeding wordt gekenmerkt door het gebruik van verse hoogwaardige producten. De traditionele mediterrane voeding wordt gekenmerkt door culinaire eenvoud en een zekere soberheid. Een maaltijd bestaat voornamelijk of voor een groot deel uit plantaardige voedingsmiddelen, de koolhydraten (in volkoren pasta, zilvervlies rijst en polenta) hebben over het algemeen een lage glykemische index.

Kenmerken mediterrane voeding

Ruim gebruik van

- verse groenten en fruit
- volkoren pasta, zilvervlies rijst, polenta en aardappelen
- peulvruchten
- noten en zaden
- olijfolie als een belangrijke bron van enkelvoudig onverzadigd vet
- vis en gevogelte en eieren

Matig gebruik van

- zuivelproducten
- rood vlees
- alcohol (≤ 2 glazen per dag)

Snack-opties

- verse groenten of fruit
- gedroogd fruit zoals gedroogde dadels, vijgen, abrikozen
- handje noten zoals amandelen, walnoten, cashewnoten, paranoten

Dranken

- thee, koffie en water

Laagkoolhydraat voedingspatroon

Een laagkoolhydraat voedingspatroon bevat maximaal 40 energieprocent koolhydraten. Enkele voorbeelden:

Hoeveelheid energie per dag in kcal	Maximaal 40 en% koolhydraten betekent
1000 kcal	Max. 100 gram koolhydraten per dag
1400 kcal	Max. 140 gram koolhydraten per dag
1600 kcal	Max. 160 gram koolhydraten per dag
1800 kcal	Max. 180 gram koolhydraten per dag
2000 kcal	Max. 200 gram koolhydraten per dag

In de praktijk wordt ook wel een (veel) lager energiepercentage koolhydraten geadviseerd, waarbij 20-70 gram koolhydraten per dag gebruikt kunnen worden.

Kenmerken laagkoolhydraat voedingspatroon

Ruim gebruik van

- eiwitrijke producten (vlees, gevogelte, vis, eieren, noten en zaden)
- vetrijke producten (olie, boter, margarine, avocado)
- groenten

Matig/geen gebruik van

- koolhydraatrijke producten.

Koolhydraatbronnen in de voeding die beperkt of vermeden worden:

Zetmeel: in brood, aardappelen, rijst, deegwaren en peulvruchten

Lactose: in melk, karnemelk, yoghurt en kwark

Fructose: in fruit en vruchtensap (ook ongezoet of light)

Suiker: in snoep, frisdrank, ijs, gebak, koek, zoet beleg en suiker uit de suikerpot.

In eerste instantie zal worden gekeken of de mono- en disachariden uit het voedingspatroon beperkt kunnen worden. Dit houdt in een beperking van frisdrank, vruchtensappen, gezoete zuivelproducten en suikerrijke producten zoals koek (ook ontbijtkoek, eierkoek of granenkoeken) en snoep.

Daarnaast is het belangrijk dat de koolhydraatrijke producten die gebruikt worden zoveel mogelijk voedingsvezels bevatten zoals volkorenbrood, volkorenpasta, zilvervliesrijst, peulvruchten, groenten en fruit.

Bijlage 5

Zorgmodule Voeding, taken voedingszorg

In de Zorgmodule Voeding [1] zijn de volgende taken van de voedingszorg omschreven:

Algemeen voedingsadvies volgens profiel 1 en 2 bij goed ingestelde diabetes type 1 of type 2 is van toepassing indien de verwijfsindicaties van profiel 3 en 4 niet van toepassing zijn de patiënt voldoende basiskennis heeft (vanuit een eerdere verwijfsing naar de diëtist) er geen specifieke individuele voedingsvragen zijn.

Profiel 1: uitsluitend zelfmanagement, er is geen ondersteuning nodig

Profiel 2: er zijn algemene voedingsvragen die door de diabetesverpleegkundige, praktijkondersteuner, huisarts of internist beantwoord kunnen worden of zij verwijfsen naar specifieke websites of apps die deze informatie verschaffen.

In profiel 3 en 4 is er sprake van een individuele dieetbehandeling waarbij naar de diëtist wordt verwezen.

Profiel 3*: de diëtist op niveau 3 geeft individuele dieetbehandeling bij o.a. de volgende verwijfsindicaties: nieuwe diagnose diabetes type 2, onregelde diabetes type 2, overgewicht/obesitas, afwijkend vetspectrum, hypertensie, albuminurie, zwangerschapsdiabetes.

Profiel 4: de gespecialiseerde diëtist op niveau 4 geeft individuele dieetbehandeling bij o.a. de volgende verwijfsindicaties: diabetes type 1, diabetes type 2 met insulinetherapie, onregelde diabetes type 2 met insulinetherapie, morbide obesitas, gastroparese, nierinsufficiëntie, zwangerschap.

Er is sprake van het stepped care principe. Indien onvoldoende effect wordt bereikt in het gekozen profiel, stroomt de patiënt door naar een hoger profiel. Andersom kan een patiënt bij voldoende effect van de behandeling terugstromen naar een lager profiel.

Eisen zorgprofessional:

Profiel 2: een (para)medicus met kennis op het gebied van gezonde voeding en de relatie met (een hoog risico op) chronische ziekten.

Profiel 3: een diëtist met een hbo-diploma Voeding en Diëtetiek én opgenomen in het kwaliteitregister van Kwaliteitsregister Paramedici

Profiel 4: dezelfde kenmerken als op niveau 3 met als toevoeging specialistische kennis en expertise relevant voor de patiënt. Bij een patiënt met intensieve insulinetherapie zal de expertise op dit gebied liggen. Bij een patiënt met nierinsufficiëntie zal de specialistische expertise op dat gebied liggen. Er kan echter ook specialistische expertise nodig zijn als gevolg van psychosociale omstandigheden.

* indien de benodigde zorg complexer is door bijvoorbeeld comorbiditeit of psychosociale omstandigheden, zoals cognitieve beperkingen, is profiel 4 van toepassing.

Bijlage 6 Overzicht orale diabetesmedicatie, voedingsadvies en bijwerkingen [316]

Medicatie	Werking	Voedingsadvies	Bijwerkingen
<u>Biguaniden</u> <i>Metformine (Glucophage®)</i>	Remt glucoseproductie in de lever. Verhoogt de insulinegevoeligheid en bevordert het glucoseverbruik door de weefselcellen Vermindert de eetlust	Regelmatige koolhydraatverdeling. Koolhydraatbevattende tussenmaaltijden niet nodig.	Maagdarmklachten zoals misselijkheid en diarree. Geen hypoglykemie Geen gewichtstoename (als gevolg van verminderde eetlust is gering gewichtsverlies mogelijk)
<u>Sulfonylureumderivaten</u> <i>Tolbutamide (Rastinon®)</i> <i>Glibenclamide (Daonil®)</i> <i>Gliclazide (Diamicon®)</i> <i>Glimepiride (Amaryl®)</i>	Stimuleren de insulineafgifte door de betacellen van de pancreas. Versterken het effect van insuline in de weefsels waardoor de glucose makkelijk wordt opgenomen.	Regelmatige koolhydraatverdeling. Koolhydraatbevattende tussenmaaltijden kunnen noodzakelijk zijn	Hypoglykemie Maagdarmstoornissen Flushing (rood hoofd), komt voor bij het gebruik van alcohol.
<u>Meglitiniden</u> <i>Repaglinide (Novonorm®)</i>	Stimuleert de aanmaak van insuline door de betacellen in de pancreas	Innemen voor de maaltijd, niet innemen bij overslaan maaltijd	Hypoglykemie kan snel voorkomen
<u>Alfa-glucosidaseremmer</u> <i>Acarbose (Glucobay®)</i>	Vertraagt de afbraak van di-, oligo- en polysachariden uit de voeding	Vlak voor of aan het begin van de maaltijd innemen	Zeer vaak flatulentie
<u>Glitazones</u> <i>Pioglitazon (Actos®)</i>	Bevordert insulinegevoeligheid in vetweefsel via indirecte effecten	Regelmatige koolhydraatverdeling, geen tussenmaaltijden nodig.	Oedeem, gewichtstoename
<u>GLP-1 analogen</u> <i>Exenatide (Bydureon®, Byetta®)</i> <i>Liraglutide (Victoza®)</i> <i>Lixisenatide (Lyxumia®)</i>	Injectie. Incretine-mimeticum. Verhoogt glucoseafhankelijk insulineafgifte en vermindert glucagonafgifte	Regelmatige koolhydraatverdeling, geen tussenmaaltijden nodig. Misselijkheid bij aanvang maaltijd tijdig stoppen met eten.	Maagdarmklachten zoals misselijkheid en diarree. Verminderde eetlust, buikpijn en anorexie
<u>DPP-4 remmers</u> <i>Sitagliptine (Januvia®)</i> <i>Vildagliptine (Galvus®)</i> <i>Saxagliptine (Onglyza®)</i> <i>Linagliptine (Trajenta®)</i>	Voorkomt hydrolyse van incretine - hormonen, hierdoor blijft werking incretines langer bestaan. (Dit verhoogt glucoseafhankelijk de insulineafgifte en vermindert glucagonafgifte.)	Regelmatige koolhydraatverdeling, geen tussenmaaltijden nodig.	

<u>SGLT2 groep</u> <i>Dapagliflozine (Forxiga®)</i> <i>Canagliflozine (Invokana®)</i>	Verwijderen overtollig glucose via de nieren	Regelmatige koolhydraatverdeling, geen tussenmaaltijden nodig	
---	--	---	--

Wat betreft de orale medicatie zijn er meerdere combinatiepreparaten op de markt, voorbeelden hiervan zijn:

- Glucovance®, een combinatie van glibenclamide en metformine
- Janumet®, een combinatie van sitagliptine en metformine
- Eucreas®, een combinatie van vildagliptine en metformine

Bijlage 7 Overzicht insulinesoorten [316]

Soort insuline	(1) Intrede effect (2) Optimum (3) Totale werking	Voedingsadvies type 1	Voedingsadvies type 2
<u>Ultrakortwerkende insuline</u> <i>Glulisine (Apidra®)</i> <i>Lispro (Humalog®)</i> <i>Aspart (Novorapid®)</i>	<u>Glulisine:</u> (1) 10-20 min (2) max. 1 uur (3) 2-5 uur <u>Lispro:</u> (1) binnen 15 min (2) max. 1 uur (3) 2-5 uur <u>Aspart:</u> (1) 10-20 min (2) (3) 3-5 uur	Mogelijkheid om per maaltijd meer of minder koolhydraten te gebruiken, indien de dosis insuline wordt aangepast aan de inname van koolhydraten. Tussenmaaltijden niet nodig. Extra dosis insuline voor extra koolhydraatbevattende tussenmaaltijd kan nodig zijn.	D.m.v. zelfcontrole nagaan of het nodig is de dosis insuline aan te passen aan wisselende koolhydraatinname. D.m.v. zelfcontrole nagaan of het nodig is een extra dosis insuline voor een koolhydraatbevattende tussenmaaltijd te gebruiken.
<u>Kortwerkende insuline</u> <i>Insuline, gewoon (Humuline Regular®)</i> <i>(Insuman Rapid®)</i> <i>(Insuman Infusat®)</i>	(1) ½ - 1 uur (2) 1-4 uur (3) 7-9 uur	Mogelijkheid om per maaltijd meer of minder koolhydraten te eten, indien de dosis insuline wordt aangepast aan de inname van koolhydraten. Koolhydraatbevattende tussenmaaltijden kunnen nodig zijn.	D.m.v. zelfcontrole nagaan of het nodig is de dosis insuline aan te passen aan wisselende koolhydraatinname. Koolhydraatbevattende tussenmaaltijden kunnen noodzakelijk zijn.
<u>Middellangwerkende insuline, isofoon</u> <i>(Humuline NPH®)</i> <i>(Insulatard®)</i> <i>(Insuman Basal®)</i>	(1) binnen 1,5 uur (2) 4-12 uur (3) 24 uur	Bij monotherapie, regelmatige vaste koolhydraatverdeling. Koolhydraatbevattende tussenmaaltijden kunnen noodzakelijk zijn.	Idem
<u>Langwerkende insuline</u>		Bij monotherapie: regelmatige	Idem

<i>Detemir (Levemir®)</i> <i>Glargine (Lantus®)</i> <i>Degludec (Tresiba®)</i>	(3) Detemir max. 24 uur; Glargine 24 uur en Degludec ten minste 42 uur	vaste koolhydraatverdeling. Koolhydraatbevattende tussendoortjes kunnen noodzakelijk zijn	
<u>Mengsel ultrakort- en middellangwerkende insuline</u> <i>(Humalog mix®)</i> <i>(Novomix®)</i>	<u>Humalog Mix:</u> (1) na 15 min (2) (3) 11-24 uur Novomix: (1) binnen 10-20 min (2) 1-4 uur (3) tot 24 uur	Vaste hoeveelheid koolhydraten per maaltijd. Koolhydraatbevattende tussenmaaltijden kunnen nodig zijn.	D.m.v. zelfcontrole nagaan of vaste hoeveelheid koolhydraten per maaltijd nodig is. Koolhydraatbevattende tussenmaaltijden kunnen nodig zijn.
<u>Mengsel kort- en middellangwerkende insuline</u> <i>(Insuman Comb®)</i> <i>(Humuline 30/70®)</i>	(1) ½-1 uur (2) 1,5- 8 uur (3) 11-24 uur	Vaste hoeveelheid koolhydraten per maaltijd. Koolhydraatbevattende tussenmaaltijden kunnen noodzakelijk zijn.	D.m.v. zelfcontrole nagaan of vaste hoeveelheid koolhydraten per maaltijd nodig is. Koolhydraatbevattende tussenmaaltijden kunnen noodzakelijk zijn.

Bijlage 8 Overzicht zoetstoffen en de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI)

Zoetstof wordt gebruikt om dranken te zoeten, maar het wordt ook aan andere producten toegevoegd (bijvoorbeeld nagerechten, snoep) en door de consument zelf toegevoegd aan bijvoorbeeld koffie, thee of yoghurt. Tegenwoordig worden bovendien vaak mixen van zoetstoffen gebruikt omdat hierdoor de zoetheid wordt versterkt en daardoor in totaal minder zoetstof toegevoegd hoeft te worden. Hierdoor bestaat veel variatie in de hoeveelheid en soort zoetstof die in de verschillende dranken gebruikt is. In de tabel is de ADI mg/kg lichaamsgewicht van iedere zoetstof aangegeven, zodat met behulp van de informatie op de desbetreffende etiketten per persoon berekend kan worden wat het maximum per dag is.

Zoetstof	Energie kcal/g	ADI mg/kg lichaamsgewicht	E-nummer	Opmerkingen
Acesulfaam-K	Geen	9	E950	
Aspartaam	4 kcal	40	E951	
Cyclamaat	Geen	7	E952	Het Voedingscentrum heeft haar advies aan ouders om (jonge) kinderen niet te veel producten te geven die cyclamaat bevatten, in februari 2014 ingetrokken. Door de aanscherping van de regelgeving krijgen ook kinderen niet teveel cyclamaat binnen. Het is voor iedereen veilig om producten met cyclamaat te gebruiken.
Sacharine	Geen	5	E954	
Sucralose	Geen	15	E955	
Steviolglycosiden	Geen	4	E960	
Thaumatine	Geen	Onbeperkt	E957	
Tagatose	1,5 kcal	Niet vastgesteld	geen	Niet vastgesteld

Erythritol	0,2 kcal	Onbeperkt	E968	Meer dan 35 gram per dag kan maag- of darmklachten geven, dit is per persoon verschillend en ook afhankelijk van het lichaamsgewicht.
Fructose			geen	Zie hoofdstuk 2, paragraaf fructose.
Isomalt	2,4 kcal	Onbeperkt	E953	Meer dan 50 gram per dag kan maag- of darmklachten geven, dit is per persoon verschillend en ook afhankelijk van het lichaamsgewicht.
Lactitol	2,4 kcal	Onbeperkt	E966	Meer dan 20 gram per dag kan maag- of darmklachten geven, dit is per persoon verschillend en ook afhankelijk van het lichaamsgewicht.
Maltitol (siroop)	2,4 kcal	Niet vastgesteld	E965	Meer dan 40 gram per dag kan maag- of darmklachten geven, dit is per persoon verschillend en ook afhankelijk van het lichaamsgewicht.
Mannitol (siroop)	2,4 kcal	Onbeperkt	E421	Meer dan 30-60 gram per dag kan maag- of darmklachten geven, dit is per persoon verschillend en ook afhankelijk van het lichaamsgewicht.
Sorbitol	2,4 kcal	Onbeperkt	E420	Meer dan 30-60 gram per dag kan maag- of darmklachten geven, dit is per persoon verschillend en ook afhankelijk van het lichaamsgewicht.
Xylitol	2,4 kcal	Onbeperkt	E967	Meer dan 35 gram per dag kan maag- of darmklachten geven, dit is per persoon verschillend en ook afhankelijk van het lichaamsgewicht.

BRON: Voedingscentrum (www.voedingscentrum.nl) 2014 en de EFSA (European Food Safety Authority).

Bijlage 9 Insuline-koolhydraatratio en insulinegevoeligheidsfactor.

De diëtist gespecialiseerd in diabetes (zorgprofiel 4)* is de aangewezen persoon die de patiënt met diabetes kan begeleiden om de verhouding tussen insuline en koolhydraten te bepalen, dit in nauw overleg met de diabetesverpleegkundige, voldoende gekwalificeerde praktijkondersteuner of diabetesteam.

* Zorgprofiel 4: Zorg zoals diëtisten met voor betreffende ziekte specialistische expertise die plegen te bieden, aansluitend op artikel 34 van de Wet op de Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg, geleverd door een (minimaal) HBO opgeleide voedingskundige, deskundig op voeding en gedrag in relatie tot ziekte en gezondheid, en ingeschreven als Kwaliteitsgeregistreerde in het Kwaliteitsregister Paramedici (KP)[317].

De insulinegevoeligheidsfactor

Bij het berekenen van de insulinegevoeligheid speelt de gemiddelde dagelijkse insulinebehoefte een belangrijke rol. Een internationaal veel toegepaste methode om de insulinegevoeligheid te berekenen is de 100 regel. In recente internationale literatuur wordt de 80 regel geadviseerd. Deze regel betekent dat 100 respectievelijk 80 gedeeld wordt door de Totale Dag Dosis (TDD). De uitkomst is het aantal mmol/l dat de glucosewaarde daalt op 1 eenheid (ultra)kortwerkende insuline.

Praktisch advies

Gebruik van de 80 regel betekent dat de correctiedosis iets groter is dan bij gebruik van de 100 regel, waardoor het risico op een hypoglykemie na correctie van een hoge bloedglucose iets toeneemt. Bij het instellen van een boluscalculator heeft het de voorkeur te starten met de 100 regel en de insulinegevoeligheidsfactor aan te scherpen m.b.v. de 80 regel.

Voor kinderen bestaan er ook verfijnde berekeningen voor de insulinegevoeligheid omdat bij kleine hoeveelheden insuline een veel grotere gevoeligheid bestaat en in bijvoorbeeld de puberteit een sterke ongevoeligheid. Raadpleeg hiervoor de gespecialiseerde diabetesteam.

De insuline-koolhydraatratio

De insuline-koolhydraat ratio is met name geschikt voor de patiënt met diabetes type 1 en de patiënt met diabetes type 2 zonder eigen aanmaak van insuline. Als mensen met diabetes type 2 nog zelf insuline aanmaken, is de postprandiale glucosestijging mede afhankelijk van wat het eigen lichaam nog aan insuline kan produceren op dat moment. Bij mensen die te maken hebben met insulineresistentie (overgewicht) is het vaak niet mogelijk om met deze ratio te werken. De insuline-koolhydraat ratio kan alleen worden berekend bij mensen met diabetes die gebruik maken van insulinepomptherapie of (ultra)kortwerkend insuline bij de maaltijden gebruiken in combinatie met 1-2 maal daags (middel)langwerkende insuline.

Er zijn meerder manieren om een insuline-koolhydraat ratio te berekenen. Hier beschrijven we de meest nauwkeurige bepaling op basis van een uitgebreid voedingsdagboek* zoals dat in Nederland gebruikt wordt. Voor de patiënt betekent het dat hij een voedingsdagboek dient in te vullen, het is belangrijk dit goed te bespreken.

*Het dagboek dient minimaal het volgende te bevatten:

- voedingsmiddel: tijd, soort, hoeveelheid, gewicht en hoeveelheid koolhydraten in grammen.
- pre- en postprandiale glucosewaarden
- insulinedosering en aantal eenheden
- activiteiten en bijzonderheden

Op basis van één maaltijd met pre- en postprandiale waarde kan geen insuline-koolhydraat ratio bepaald worden. Voor een betrouwbare berekening van de insuline-koolhydraat ratio is een uitgebreid voedingsdagboek noodzakelijk (zie hiervoor beschreven), dat bij voorkeur minimaal vijf dagen

nauwkeurig en volledig is bijgehouden. Er zijn meerdere factoren die de glucosewaarde kunnen beïnvloeden. Door meerdere dagen te betrekken bij de berekening wordt de invloed van de andere factoren verkleind.

Op basis van een meerdaags dagboek kan een redelijke inschatting gemaakt worden van de insuline-koolhydraatverhouding. Belangrijk voor een betrouwbare uitkomst van de ratio is dat de diabetesregulatie redelijk moet zijn, dat wil zeggen een goede verhouding basaal-maaltijdinsuline, met redelijk stabiele glucosewaarden waaronder een redelijk stabiele nuchtere glucosewaarde.

Om de verhouding tussen de koolhydraten en insuline te kunnen bepalen wordt per (tussen)maaltijd gekeken naar de verhouding tussen de gemiddelde hoeveelheid koolhydraten die daarbij geconsumeerd is en de toegediende hoeveelheid insuline. Hierbij wordt zo nodig, om de ideale dosis te bepalen, een theoretische correctie op basis van de te hoge of te lage postprandiale glucosewaarde op de gegeven dosis insuline gedaan met behulp van de insulinegevoeligheidsfactor. Bij het berekenen van de juiste verhouding tussen de koolhydraten en insuline wordt bij gebruik van de postprandiale glucosewaarden (1 ½ - 2 uur na de maaltijd) uitgegaan van een normale stijging van 2-3 mmol. Hierbij wordt het gemiddelde genomen van minimaal vijf dagen. Tevens wordt rekening gehouden met bijzondere omstandigheden.

In de praktijk zal voor iedere maaltijd (ontbijt, lunch, avondmaaltijd en de diverse tussenmaaltijden) apart naar de verhouding tussen koolhydraten en insuline gekeken moeten worden. Na een startperiode van een aantal weken is het belangrijk om met de patiënt de insuline-koolhydraat ratio te evalueren en zo nodig bij te stellen. Dit kan gedaan worden met uitgebreid voedingsdagboek met een aantal 7-puntsdagcurves of Continu Glucose Monitoring (CGM)[257]. De insuline-koolhydraat ratio wordt meestal met 1 à 2 stapjes verlaagd of verhoogd (hoe lager het getal des te hoger de insulinedosis). Fouten in insuline- koolhydraat ratio zijn sneller zichtbaar bij grote maaltijden doordat het verschil in insulinedosis dan ook aanzienlijk groter is.

Het moge duidelijk zijn dat bij het gebruik van insuline-koolhydraat ratio's het goed kunnen berekenen van de genuttigde hoeveelheid koolhydraten belangrijk is. Hiervoor zijn diverse tabellen, websites en applicaties voor mobiele telefoon beschikbaar.

Om goed te kunnen werken met de insuline-koolhydraat ratio zijn de volgende drie stappen belangrijk voor de patiënt met diabetes.

Stappenplan bij rekenen met insuline-koolhydraat ratio:

1. Hoeveel gram koolhydraten gaat u eten en hoeveel insuline hoort daar volgens de berekende insuline-koolhydraatratio bij? (het aantal koolhydraten moet gedeeld worden door de ratio, bijvoorbeeld 1^E voor 10 kh $\Rightarrow$ 50 kh :10 = 5^E insuline)
2. Hoe hoog is de bloedglucosewaarde en is er een correctiedosis nodig om op de persoonlijke streefwaarde uit te komen?
3. Is er sprake van een bijzondere omstandigheid, bijvoorbeeld sport binnen twee uur na de maaltijd? In een dergelijke situatie kan gekozen worden voor een insulinereductie van 25-50% op de maaltijddosis.

De eerste twee stappen (soms ook de derde stap) zijn tegenwoordig opgenomen in de insulinepompen en in bloedglucosemeters in de vorm van een zogenoemde bolusadviesfunctie. De insulinegevoeligheidsfactor, de insuline-koolhydraat ratio's en de streefwaarden kunnen als vaste instellingen in de bolusadviesfunctie worden ingevoerd. In de praktijk betekent dit dat de patiënt voorafgaand aan een maaltijd de hoeveelheid koolhydraten die hij zal gaan eten invoert en zijn

bloedglucosewaarde meet. Op basis hiervan zal de bolusadviesfunctie een advies geven over de benodigde hoeveelheid insuline. Bij aanpassen van dit geavanceerd berekende bolusadvies is het van belang dat in uitzonderingssituaties het bolusadvies in procenten wordt aangepast en niet in eenheden omdat de stappen dan al gauw te groot zullen zijn, met meer risico op ontregeling.

Tot slot kunnen er met pomptherapie bij specifieke maaltijden die veel eiwitten en/of vetten bevatten (denk aan patat, pizza, pannenkoeken pasta), vertraagd afgegeven bolussen gegeven worden. Met pomptherapie kan de insulinedosis opgesplitst worden in twee spuitmomenten, bijvoorbeeld een halve dosis bij de maaltijd en een halve dosis 1-2 uur na de maaltijd. Deze adviezen moeten altijd persoonlijk afgestemd worden.

Geraadpleegde literatuur: [270]

Bijlage 10 Behandeling hypoglykemie

Soort koolhydraat en koolhydraatbronnen

Voor de behandeling van een hypoglykemie heeft glucose de voorkeur omdat dit zeer snel wordt opgenomen in het bloed (GI glucose is 100). Indien glucose niet voorhanden is, kunnen ook andere soorten koolhydraten gebruikt worden [7]. Fructose heeft een lage GI, namelijk 19, en veroorzaakt daardoor een trage stijging van de bloedglucoseconcentratie [318]. In de NDF Voedingsrichtlijn Diabetes 2010 werd ook limonadesiroop als glucosebron geadviseerd. In limonadesiroop wordt echter steeds vaker (gedeeltelijk) fructose gebruikt. Het is vaak niet mogelijk om de hoeveelheid glucose respectievelijk fructose in limonadesiroop te achterhalen, bovendien kan de fabrikant de samenstelling in de loop van de tijd wijzigen. Daarom wordt geadviseerd alleen limonadesiroop te gebruiken als duidelijk is dat het glucosegehalte hiervan hoog is. Sacharose (kristalsuiker) bestaat uit glucose en fructose, en heeft daardoor een lagere GI dan glucose.

Andere koolhydraatbronnen hebben een trager effect dan glucose, zie informatie over de Glykemische Index in hoofdstuk 2 van deze richtlijn. Dit kan gecompenseerd worden door een grotere portie te gebruiken, maar dit betekent ook meer kans op het ontstaan van hyperglykemie en hogere energie-inname. Producten die tevens vet en/of eiwit bevatten, hebben niet alleen een minder snel effect op de stijging van de bloedglucose dan producten die alleen koolhydraten bevatten, maar resulteren tevens in een (meestal ongewenste) hogere energie-inname. Bij mensen met diabetes type 2 die nog eigen insulineproductie hebben, kunnen eiwitrijke producten de insulinesecretie stimuleren en daardoor de bloedglucosestijging vertragen [70]. Vet kan de opname van glucose vertragen.

In de acute fase kunnen de volgende producten gebruikt worden, in volgorde van afnemende voorkeur:

1. Glucose (gel of tabletten) (In verband met verslikingsgevaar kunnen tabletten de voorkeur hebben boven dranken) [319]
2. High energy sportdrank
3. Limonadesiroop met hoog glucosegehalte
4. Kristalsuiker (suikerklontjes) opgelost in water
5. Frisdrank of limonadesiroop die veel fructose bevat
6. Vruchtensap
7. Producten die ook eiwit/vet/vezels/fructose bevatten: fruit, melk, koek, rozijnen.

Hoeveelheid koolhydraten

De hoeveelheid koolhydraten die nodig is om de juiste stijging van de bloedglucose te verkrijgen, is per persoon verschillend. Als uitgangspunt kan 0,3-0,5 gram glucose per kg lichaamsgewicht, met een maximum van 20 gram, gehanteerd worden. Voor volwassenen kan uitgegaan worden van 20 gram. Op basis van ervaring in de praktijk kan deze hoeveelheid bijgesteld worden naar een persoonlijk advies. Sulfonylureumderivaten hebben een lange werkingsduur, waardoor de daling van de bloedglucose lang kan aanhouden [320].

Merk/product	Hoeveelheid
Dextro Energy	7 tabletten van 3 gram
Dextro Minitabs	13 tabletten van 1,5 gram
Gluco Tabs	5 tabletten van 4 gram
Glucose van Mediq Direct	10 tabletten van 2 gram

Hyp(i)ofit gel	1,5 verpakking (let op: 1 verpakking van 18 gram bevat 13,3 gram koolhydraten)
Kruidvat druivensuikertabletten	10 tabletten van 2 gram

*Glucoserijke producten die ongeveer 20 gram koolhydraten bevatten, op alfabetische volgorde
Bron: opgave fabrikanten*

Frisdrank (geen light)	200 ml (1 glas)
Limonadesiroop (aangelengd met water)	Afhankelijk van aandeel glucose en fructose, gemiddeld 2 eetlepels = 30 ml of 1/5 glas
Sportdrank high energy	125 ml (¼ fles van 500 ml)
Suiker, opgelost in water	20 gram/4 klontjes (medium)
Vruchtensap	200 ml (1 glas)

*Dranken die ongeveer 20 gram koolhydraten bevatten, op alfabetische volgorde
Bron: Nevo online*

Behandeling

Controleer 15-20 minuten na de inname van de geadviseerde hoeveelheid koolhydraten de bloedglucose opnieuw. Is deze onvoldoende gestegen, herhaal dan de procedure[319].
Is de bloedglucose voldoende gestegen en duurt het nog meer dan twee uur voordat de volgende maaltijd gebruikt wordt? Adviseer dan, om recidief te voorkomen, een snee brood met hartig beleg of een stuk fruit te eten of een ander product dat ongeveer 15 gram koolhydraten bevat.

Praktisch advies

- Niet iedereen met diabetes kan of wil zelf controleren. Zijn de hypogevoelens 15-20 minuten na de koolhydraatinname niet verdwenen en is geen zelfcontrole mogelijk, adviseer dan de procedure te herhalen. NB: de symptomen nemen meestal na enige tijd af, ook al blijft de bloedglucose verlaagd [319].
- Ook als een hypoglykemie vlak voor de maaltijd ontstaat, is het aan te raden te behandelen zoals hiervoor beschreven is onder 'behandeling'. Nadat na 15-20 minuten gebleken is dat de bloedglucose goed is, kan de normale insulinedosering en de geplande maaltijd gebruikt worden.
- Omdat de bloedglucoseverlagende werking bij het gebruik van sulfonylureumderivaten en langwerkende insulines lang kan aanhouden, is langdurige controle en zonodig een grotere hoeveelheid glucose nodig om de bloedglucose op het goede niveau te krijgen en te houden.
- Adviseer bij terugkerende hypoglykemie na sporten, in de uren erna zo mogelijk de bloedglucose te meten en zonodig extra koolhydraten te nemen of de bloedglucoseverlagende medicatie aan te passen.
- Alcohol heeft een bloedglucoseverlagend effect en kan tot hypoglykemie leiden. Individuele monitoring is erg belangrijk. Als alcohol later op de avond wordt genuttigd, is het

bloedglucoseverlagend effect voor het slapen gaan nog niet altijd zichtbaar. Later in de nacht kan echter wel een hypoglykemie optreden. Adviseer daarom om voor het slapen de bloedglucosewaarden te controleren en extra koolhydraten te gebruiken als de bloedglucose te laag is (deze grenswaarde moet per persoon bepaald worden) of als tijdens de consumptie van alcohol geen extra koolhydraten zijn ingenomen. Zie hoofdstuk 2 van deze richtlijn voor meer informatie over het effect van alcohol.

- Bespreek de consequenties van gebruik van teveel koolhydraten bij een hypoglykemie.
- Adviseer glucosetabletten of glucosegel in de handtas/sporttas/zak/naast het bed/auto/op school/op het werk te hebben. Minipakjes sap of limonade van 200 ml bevatten ongeveer 20 gram koolhydraten, net als 125 ml high energysportdrank (hersluitbare fles). Deze kunnen handig zijn voor onderweg.
- De samenstelling van limonadesiropen en (vruchten)dranken kan wijzigen doordat bijvoorbeeld glucose (gedeeltelijk) vervangen wordt door het goedkopere fructose of zoetstof, waardoor de hoeveelheid glucose/koolhydraten (veel) lager is dan verwacht. Adviseer regelmatig de voedingswaardewijzer op het etiket te bekijken.
-

Bijlage 11 Mogelijkheden om de voeding aan te passen bij gastroparese.

Mogelijke aanpassingen in de voeding zijn [210, 217, 321, 322]:

- Verlaging van de hoeveelheid voedingsvezels
- Verlaging van de hoeveelheid vet
- Gebruik van meerdere kleine maaltijden per dag
- Gebruik van voeding met een zachte consistentie
- Gebruik van vloeibare voeding in plaats van vaste voeding
- Voldoende vocht, maar vermijden van koolzuurhoudende dranken
- Gebruik van aanvullende drink- of sondevoeding, of volledige drink-, sonde- of parenterale voeding bij onvoldoende inname. De sonde kan eventueel na de maag aangelegd worden om klachten te voorkomen
- Betere afstemming van bloedglucoseverlagende medicatie op voeding en maaltijden, bijvoorbeeld na de maaltijd spuiten en/of een andere soort maaltijdinsuline gebruiken
- Rechtop zitten [319]
- Stoppen met roken en geen alcoholische drank [319]
- 'A small particle size diet/ kleine deeltjes dieet':

Voeding die uit kleine deeltjes bestaat of gemakkelijk fijn te maken is (bijvoorbeeld kruimige aardappel die met vork te prakken is), kan de klachten mogelijk verminderen. De volgende voedingsmiddelen/bestanddelen kunnen beter niet gebruikt worden:

- producten met schil (erwten, tomaat),
 - velletjes (citrusfruit)
 - draden (rabarber, asperges, broccolistronk)
 - noten, amandelen, brood met hele granen
 - compacte, slecht verteerbare producten (pasta, rijst, geraspte rauwe groenten, vlees, salade, kaasdraden, vers wit brood)
- Echter: als bovenstaande producten worden gemalen, dan veroorzaken ze meestal geen of minder klachten.

Praktisch advies

Gekookte groenten veroorzaken minder klachten dan rauwe groenten.



Verklaring ten behoeve van het vermijden van belangenverstrengeling

Naam :

- ☐ Bestuurslid
- ☐ Commissielid
- ☐ Andere functie in NDF-verband

Werkgever(s) en functie:

-
-
-
-

Voornaamste al dan niet betaalde functies op enig ander gebied:

-
-
-
-
-
-

Voorziet u zelf mogelijke belangenverstrengeling op enig ander gebied?

- ☐ Nee.
- ☐ Ja, omdat:

.....

.....
.....
.....

Ondergetekende heeft dit formulier naar waarheid ingevuld en houdt zich aan de gedragscode belangenverstrengeling van de NDF.

Ondertekening:

datum: