

Achtergrond richtlijn

Diabetes bij chronische nierschade

Doelgroep: volwassenen met chronische nierschade stadium G1 t/m G5 en diabetes

Deze achtergrond richtlijn is geschreven door Liesbeth van Buren (St. Antonius Ziekenhuis Nieuwegein) namens de DNN werkgroep richtlijnen met medewerking van Ineke Obbema (Maxima MC Veldhoven) en Petra Flach (Tergooi MC Hilversum).

Inhoud

1. Inleiding
2. Doelgroep
3. De bestaande richtlijnen
4. Invloed van nierschade en nierfunctievervangende therapie op glucoseregulatie
5. HbA1c
6. Voeding
7. Diabetescomplicaties
8. Samen beslissen, zelfmanagement en gesprekstechnieken: informatie & tools
9. Literatuur

Deze update van 'Chronische nierschade, Diabetes en Voeding' betreft aanpassingen n.a.v. vernieuwde en nieuwe nationale en internationale richtlijnen. Daarnaast is kritisch gekeken naar de relevantie van de onderwerpen voor de diëtisten nierziekten.

Als er sprake is van chronische nierschade en diabetes komen de dieetrichtlijnen bij chronische nierschade of hemodialyse of peritoneale dialyse samen met de voedingsrichtlijn bij diabetes. Bij chronische nierschade is er sprake van een dieet met aandacht voor natrium, eiwit, kalium, fosfaat en vocht. De voedingsrichtlijn bij diabetes is gebaseerd op de *Richtlijnen goede voeding*.

Met name de kaliumbeperking, die bij diabetische nefropathie al in een vroeg stadium van de chronische nierschade (stadium G2-G4) nodig kan zijn, is de beperkende factor bij het naleven van de *Richtlijnen goede voeding*. Door het doen van diëtistisch onderzoek is het mogelijk om een goede diëtistische diagnose te formuleren en daarmee individueel te bepalen welke dieetadviezen bij chronische nierschade en voedingsadviezen bij diabetes van toepassing zijn, om vervolgens samen met de patiënt korte- en lange termijn doelen af te spreken.

Bij achteruitgang van de nierfunctie is extra aandacht voor de diabetesregulatie nodig met tijdige aanpassing van het dieetadvies en de diabetesmedicatie. Hoewel de HbA1c minder betrouwbaar lijkt bij ernstige nierschade, blijft deze bepaling de gebruikelijke maat voor de bloedglucoseregulatie; frequente zelfcontrole is nodig.

1. Inleiding

De nierpatiënt met diabetes heeft te maken met meerdere dieetrichtlijnen. Bij de patiënt kan het gevoel ontstaan 'niks meer te mogen eten' of 'te moeten kiezen tussen kwaden'. De diëtist geeft de patiënt met nierschade en diabetes inzicht in de huidige intake en bespreekt de richtlijnen die van toepassing zijn. Vervolgens kan de patiënt samen met de diëtist keuzes maken die aansluiten bij wat de patiënt belangrijk vindt.

De dieetrichtlijnen van DNN en de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* ^[18] geven de diëtist houvast bij respectievelijk chronische nierschade en diabetes. Juist de combinatie van beide maakt de dieetadvisering extra complex. Deze achtergrondinformatie is bedoeld om aandachtspunten en tegenstrijdigheden binnen de dieetadvisering aan patiënten met chronische nierschade en diabetes te benoemen, met relevante aanvullingen uit wetenschappelijke literatuur.

In de literatuur wordt bijna altijd gesproken over diabetes met chronische nierschade; aangezien het hier achtergrondinformatie van de DNN betreft is de nierschade het uitgangspunt. De *DNN dieetbehandelingsrichtlijnen* [Dieet bij chronische nierschade](#), [Dieet bij hemodialyse](#), [Dieet bij peritoneale dialyse](#) worden bekend verondersteld.

2. Doelgroep

2.1 Nierschade en diabetes

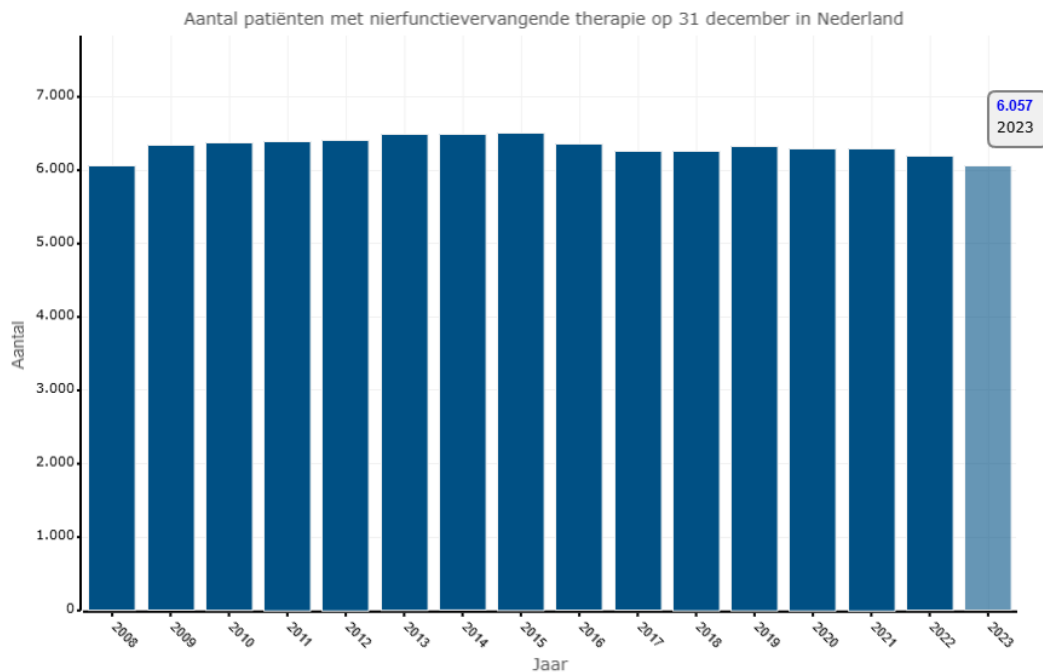
De achtergrondinformatie betreft de nierpatiënt met diabetes. Dus zowel de 'klassieke' diabetische nefropathie als de combinatie van een andere nierziekte met diabetes. Er kan sprake zijn van bestaande diabetes type 1 of type 2 waarbij diabetische nefropathie of een andere nierziekte ontstaat. Of er kan sprake zijn van bestaande chronische nierschade waarbij (type 2) diabetes ontstaat. De patiënt met chronische nierschade stadium G1-G5 en diabetes wordt belicht. Patiënten met post transplantatie diabetes mellitus (PTDM; ook bekend als NODAT – New Onset Diabetes After Transplantation) worden hier niet besproken.

2.2 Diabetische nefropathie

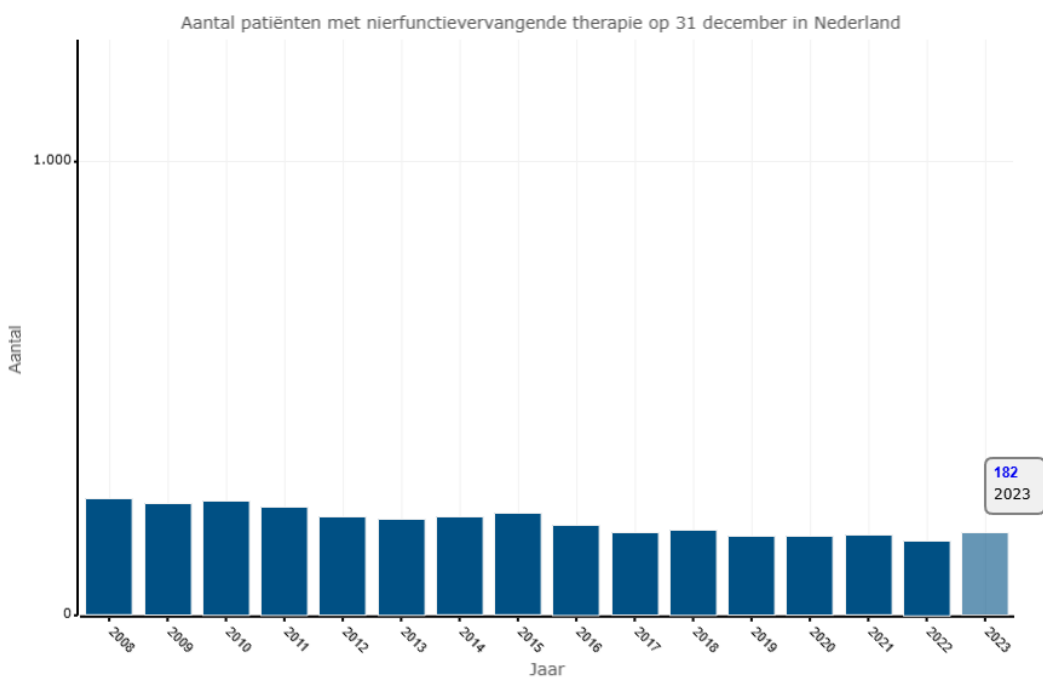
Diabetische nefropathie is de vorm van nierschade die optreedt ten gevolge van diabetes met specifieke histopathologische laesies. De pathogenese van diabetische nefropathie is complex. Een interactie van metabole, hemodynamische en ook genetische factoren is verantwoordelijk voor het ontstaan van typische structurele veranderingen in de nier. Diabetische glomerulopathie wordt gekenmerkt door structurele afwijkingen bestaande uit een verdikte basaalmembraan, mesangiale expansie met accumulatie van extracellulaire matrix componenten (ECM) en glomerulaire fibrose. Een lang bestaande slechte metabole regulatie leidt niet zonder meer tot het ontstaan van diabetische nefropathie. In de 'oude' richtlijn diabetische nefropathie 2006 staat dat ten hoogste 30-40% van de mensen met diabetes "at risk" is voor de ontwikkeling hiervan.

Bij diabetische nefropathie wordt in de urine verhoudingsgewijs veel meer albumine dan andere eiwitten verloren: zo'n 60% van het totale eiwitverlies in de urine is albumine. Bij andere nierziekten is zo'n 25% van het totaal verloren eiwit albumine. ^[20]

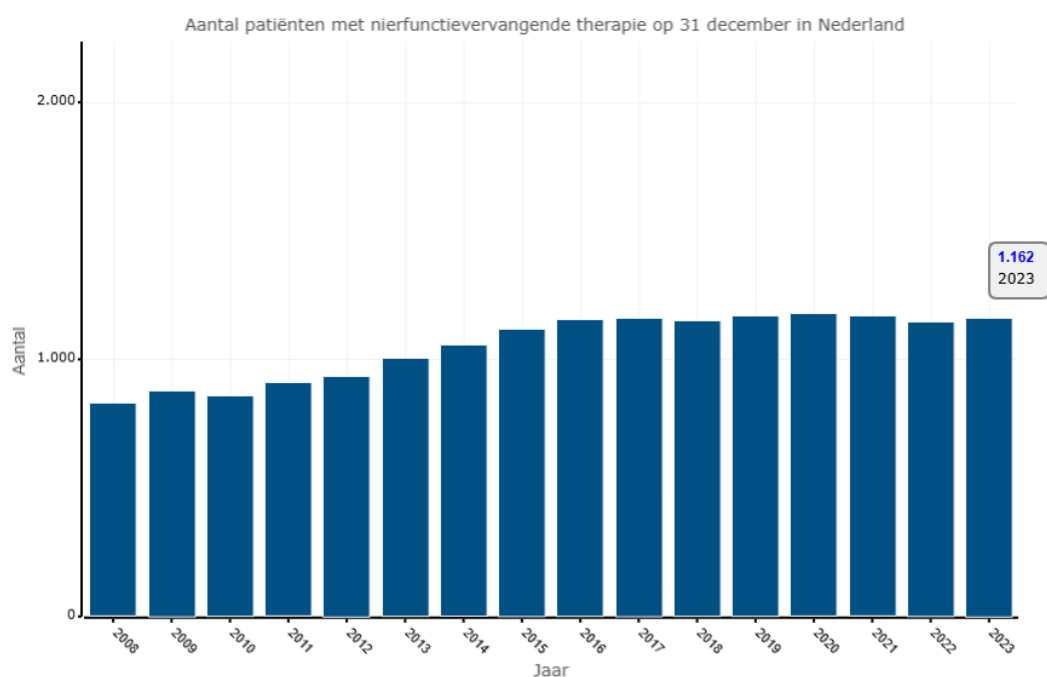
2.3 Incidentie diabetes op totale populatie met nierfunctievervangende behandeling



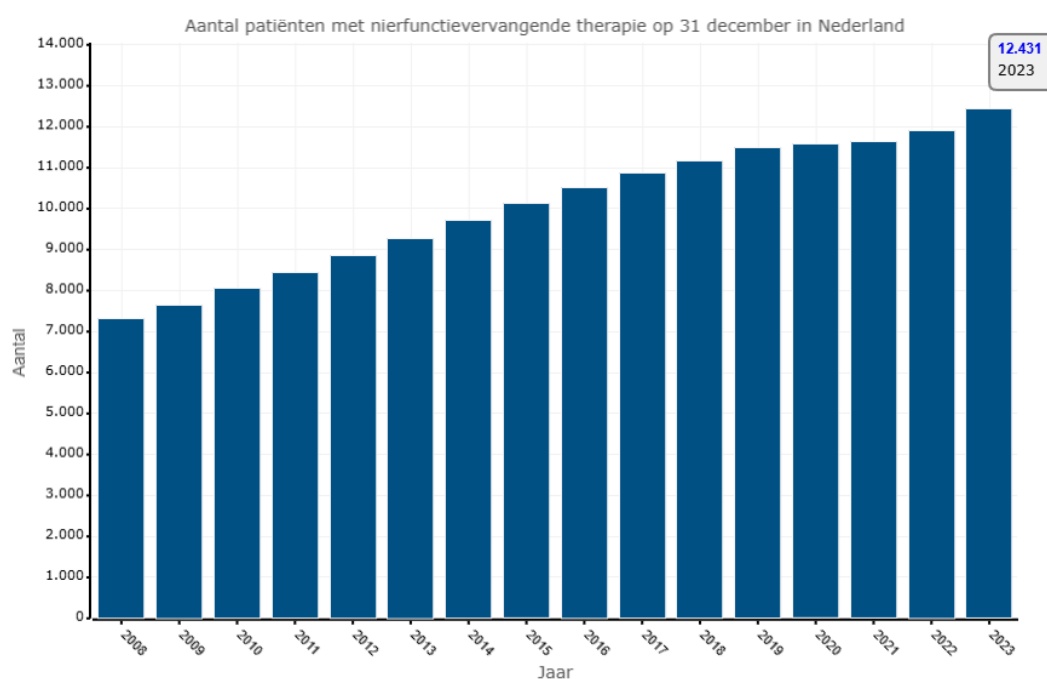
Figuur 1 Aantal patiënten met centrumhemodialyse, thuishemodialyse en peritoneale dialyse (CAPD en APD)



Figuur 2 Aantal patiënten met centrumhemodialyse, thuishemodialyse en peritoneale dialyse (CAPD en APD) en primaire diagnose Diabetes Mellitus type 1. Dit is 3% van het totaal aantal.



Figuur 3 Aantal patiënten met centrumhemodialyse, thuishemodialyse en peritoneale dialyse (CAPD en APD) en primaire diagnose Diabetes Mellitus type 2. Dit is 19% van het totaal aantal.



Figuur 4 Aantal patiënten met niertransplantatie. Hiervan hadden 504 patiënten de primaire diagnose Diabetes Mellitus type 1 (4%) en (4.8%) 594 patiënten de primaire diagnose Diabetes Mellitus type 2.

Bron: Nefrodata (www.nefrovisie.nl)

3. De bestaande richtlijnen

Wat melden de bestaande richtlijnen over chronische nierschade en diabetes mellitus:

- In de DNN dieetbehandelingsrichtlijnen [Dieet bij chronische nierschade](#), [Dieet bij hemodialyse](#) en [Dieet bij peritoneale dialyse](#) (2024) wordt niet apart aandacht besteed aan diabetes. Er staat in deze richtlijnen wel vermeld dat er rekening moet worden gehouden met het basislijden van de nierschade en reeds bestaande diëten voor andere aandoeningen, zoals diabetes. Ook het belang van een goede diabetesregulatie wordt benoemd.
- FMS richtlijn *Diabetische nefropathie* (2020). Deze richtlijn beschrijft wat volgens de huidige maatstaven de beste zorg is voor mensen met diabetes mellitus type 1 en mensen met diabetes mellitus type 2. Vroegtijdig herkennen van nierschade is van groot belang omdat er goede mogelijkheden zijn om de progressie al in een vroeg stadium te beïnvloeden. In de richtlijn komen de volgende onderwerpen aan de orde: bloeddruk-medicatie (hier wordt zoutbeperkt dieet genoemd), nieuwe bloedglucose-verlagende medicatie, timing van nierfunctievervangende therapie en randvoorwaarden. Voor de leefstijladviezen wordt verwezen naar de FMS richtlijn *Chronische Nierschade* 2018. [5] Deze richtlijn *Diabetische Nefropathie* heeft een geheel nieuwe inhoud in vergelijking met de vorige versie van de NIV uit 2006. De pathogenese uit de oude richtlijn is nog in dit achtergrondstuk opgenomen. [7,20]
- In de NDF Voedingsrichtlijn *diabetes* (2020) wordt in hoofdstuk 2.3 Voeding bij diabetes een alinea besteed aan eiwitname bij nefropathie, gevolgd door een praktisch advies. [18]
- KDOQI: *Clinical practice guideline for diabetes and CKD* (2007), guideline 5: nutritional management in diabetes and chronic kidney disease. Hierin wordt de volgende aanbeveling gedaan: *People with diabetes and CKD should receive intervention from a specialty-trained registered dietitian that includes individualized management of multiple nutritional aspects*. De update van de KDOQI 2012 is een aanvulling op de richtlijn van 2007 aangevuld met level of evidence, betreft niet guideline 5. [16,17]
- ERBP: *Clinical practice guideline on management of patients with diabetes and chronic kidney disease stage 3b or higher (eGFR <45 mL/min/1,73 m²)* (2015). In deze publicatie wordt niet uitgebreid ingegaan op de dieetrichtlijnen, wel wordt in chapter 3.6 de centrale rol van dieetadvisering in de behandeling van diabetes benadrukt. [4] De richtlijnencommissie van de NFN heeft in 2018 deze ERBP richtlijn beoordeeld met toevoeging van recente data. [19]
- KDIGO 2022 *Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease*. In chapter 3: Lifestyle interventions in patients with diabetes and CKD worden aanbevelingen gedaan over het voedingspatroon, de eiwit- en zoutname besproken en onderbouwd met wetenschappelijke evidence. [11]

4. Invloed van nierschade en nierfunctievervangende therapie op glucose-regulatie

Patiënten met diabetes en ernstige chronische nierschade (stadium G4 en G5) hebben een verhoogd risico op hypoglykemieën door vertraagde klaring van verschillende bloedglucose-verlagende medicamenten, inclusief insuline, al dan niet in combinatie met een verlaagde voedselinname. De eliminatie van exogeen toegediende insuline neemt af (eGFR <30 ml/min/1,73 m²) met als gevolg een hogere insulinespiegel. Ook in het dieetadvies moet hiermee rekening worden gehouden. Lactatacidose of melkzuuracidose is een zeldzame bijwerking die kan voorkomen bij het gebruik van metformine. Het treedt op bij een te hoge dosering gerelateerd aan de nierfunctie. Gezien het gunstige effect van metformine wordt aanbevolen om het ook voor te schrijven bij CNS G3b en G4 in aangepaste dosering met de instructie om metformine te staken indien risico op acute verslechtering, zoals bij dehydratie. [19,32]

Hemodialyse heeft een acuut effect op de bloedglucosewaarden doordat tijdens de behandeling glucose, maar ook insuline wordt uit gedialyseerd. De dialysevloeistof bevat meestal 5 mmol glucose per liter. Bij een hypo wordt wat glucose toegediend. Langetermijneffect van dialyse is toename van de perifere insulinegevoeligheid en afname van de restdiurese, waardoor de insulinebehoefte vaak afneemt. ^[32] Echter vaak verbetert de eetlust en daarmee de voedingsinname na start dialyse. Bovendien kan het eetpatroon op dialysedagen afwijkend zijn ten opzichte van niet-dialysedagen. Denk hierbij aan andere etenstijden, niet mogen eten tijdens de dialyse vanwege tensiedalingen, extra broodmaaltijd op de dialyse of het ontbreken van de warme maaltijd op dialysedagen. Zelfcontrole is dan ook essentieel voor een goede glucoseregulatie.

Peritoneale dialyse heeft door de glucosebelasting vanuit de dialysevloeistoffen een bloedglucoseverhogend effect. Circa 60-75% van de glucose wordt opgenomen. Zie tabel 1.

Dialysevloeistof	Glucose/liter	Geschatte opname glucose per liter 60-75%
Glucose 1,36% Baxter	13,6 gram	8 – 10 gram
Glucose 2,27% Baxter	22,7 gram	14 – 17 gram
Glucose 3,86% Baxter	38,6 gram	23 – 29 gram
Glucose 1,5% Fresenius	15 gram	9 – 11 gram
Glucose 2,3% Fresenius	23 gram	14 – 17 gram
Glucose 4,25% Fresenius	42,5 gram	26 – 32 gram
Dialysevloeistof	Glucosepolymeer/liter	Geschatte opname per liter 20%
Polyglucose 7,5% Baxter	75 gram	15 gram

Tabel 1. Glucosebelasting PD vloeistoffen.

Icodextrine vloeistof zorgt in de lange cyclus voor een langer aanhoudende ultrafiltratie. Interactie tussen maltose en icodextrine en sommige bloedglucosemeetsystemen kunnen leiden tot foutief verhoogde glucosewaarden. De diabetesverpleegkundige moet een bloedglucoseteststelsel kiezen dat geschikt is voor icodextrine vloeistof. ^[2] Zie [DNN AR Referentie- en streefwaarden en formules](#).

5. HbA1c

Voor het monitoren van diabetes wordt gebruik gemaakt van HbA1c. De hoogte van het HbA1c-gehalte is afhankelijk van de hoogte van de bloedglucoseconcentraties van de afgelopen maanden en van de levensduur van de rode bloedcel. ^[18] Bij ernstige nierschade (stadium G4 en G5, met name bij hemodialysepatiënten) is de levensduur van de rode bloedcel verkort door de verhoogde aanmaak van rode bloedcellen (onder andere door gebruik van IJzer en rHu-EPO), meer bloedverlies en hemolyse. Hierdoor is het HbA1c-gehalte foutief te laag. Onderzoeken bij hemodialysepatiënten laten zien dat met name bij toediening van erythropoëtine het HbA1c foutief te laag is. Er zijn echter ook enige factoren zoals de accumulatie van uremische toxinen die het HbA1c-gehalte foutief kunnen verhogen en ook de analysemethode om HbA1c te bepalen is van invloed. De literatuur is niet eenduidig over de geschiktheid van HbA1c als maat voor de glucoseregulatie bij diabetes met ernstige nierschade. Overigens wordt in geen van de bestaande richtlijnen gebruik van HbA1c afgeraden. Bij gebrek aan beter alternatief wordt HbA1c in geval van ernstige nierschade wel als de algemeen gebruikelijke maat voor de glucoseregulatie gebruikt. ^[19,24,31,32,35] Van alternatieve glykemische markers en continue glucose monitoring is de meerwaarde niet aangetoond. ^[28] Er wordt een geïndividualiseerd beleid geadviseerd, waarbij afhankelijk van de co-morbiditeit en de levensverwachting van de patiënt een streefwaarde voor HbA1c wordt vastgesteld, variërend van <53% tot 69%. ^[19]

6. Voeding

6.1 Voedingsadvies bij diabetes en dieet bij nierschade

De voedingsadviezen voor mensen met diabetes type 1 en diabetes type 2 zijn gebaseerd op de *Richtlijnen goede voeding* (2015). De kwaliteit van de geconsumeerde vetten en koolhydraten is belangrijker dan de hoeveelheid ervan. Het is bewezen dat een voedingspatroon:

- rijk aan volkorenproducten, fruit, groenten, peulvruchten, noten en plantaardige oliën;
- met matige alcoholconsumptie;
- met weinig geraffineerde graanproducten, rood of bewerkt vlees en een lage inname van suikerrijke dranken en voedingsmiddelen.

is geassocieerd met een relatief lage kans op diabetes type 2 en een relatief gunstig risico-profiel bij mensen met diabetes type 2. ^[9,13,18]

Voor diabetesmanagement zijn verschillende voedingspatronen (combinaties van voedingsmiddelen) bruikbaar. De nadruk ligt daarbij op de kwaliteit van de voeding, waarbij de voeding individueel wordt aangepast en rekening wordt gehouden met persoonlijke wensen, culturele voedselvoorkeuren en de juiste hoeveelheid energie. Het gematigd koolhydraat-beperkt, vetbeperkt, mediterraan, DASH en vegetarisch voedingspatroon maar ook de Schijf van Vijf worden genoemd in de NDF voedingsrichtlijn diabetes. ^[11,18]

Voor mensen met diabetes type 1 gelden dezelfde adviezen, maar ligt de focus op het afstemmen van de hoeveelheid insuline op de hoeveelheid koolhydraten per eetmoment. ^[18] Voor meer praktische informatie wordt verwezen naar de [website van de NDF](#).

Bij chronische nierschade is er sprake van een dieet met aandacht voor natrium, eiwit, kalium en fosfaat, waarbij eveneens de *Richtlijnen goede voeding* (2015) het uitgangspunt zijn. Op het moment dat er sprake is van chronische nierschade en diabetes komen de dieetrichtlijnen bij chronische nierschade (of hemodialyse of peritoneale dialyse) samen met de voedingsrichtlijn bij diabetes, waarbij met name de kaliumbeperking de beperkende factor lijkt bij het naleven van de *Richtlijnen goede voeding* (2015). ^[9,11,16]

6.2 Glucoseregulatie

Om de kans op het ontstaan van matig verhoogde - en ernstig verhoogde albuminurie zo klein mogelijk te maken wordt een zo goed mogelijke glucoseregulatie nagestreefd. Maar ook in latere stadia van nierschade blijft een zo goed mogelijke glucoseregulatie belangrijk. In de *NDF voedingsrichtlijn diabetes* (2020) worden hier duidelijke handvatten voor gegeven. ^[7,18] Als er sprake is van nierschade en diabetes dient er een keuze te worden gemaakt voor een voedingspatroon, zoals hierboven beschreven, dat verenigbaar is met de dieetrichtlijnen bij chronische nierschade, hemodialyse of peritoneale dialyse.

In de patiëntengroep met diabetes type 2 met nierschade stadium G4 en G5 zijn veel kwetsbare ouderen en mensen met een korte levensverwachting. Het belangrijkste doel van de glykemische regulering bij deze mensen is het voorkomen van symptomatische hypo- en hyperglykemie. Er is geen bewijs dat intensieve glykemische behandeling bij kwetsbare ouderen met diabetes type 2 zinvol is. ^[4,17,18] Intensieve zelfmonitoring wordt niet aanbevolen om een lager HbA1c te bereiken, maar wel om bij verhoogd risico hypoglycemieën te voorkomen. ^[19]

Bij mensen met diabetes type 1 gelden dezelfde adviezen, maar ligt de focus meer op het afstemmen van de hoeveelheid insuline op de hoeveelheid koolhydraten per eetmoment. Overweeg hier altijd, dus ook als er sprake is van (eindstadium) nierschade, educatie over het gebruik van de insuline-koolhydraatratio, correctiefactor en het juist berekenen van de koolhydraatintake. ^[18] Het vraagt wel veel inzet en inzicht om naast de hoeveelheid koolhydraten ook rekening te houden met de hoeveelheid eiwitten en vetten. Bepreek individueel wat haalbaar is en waar de prioriteit moet liggen.

6.3 Energie en gewicht

In de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020) is te lezen dat meer dan 80% van de mensen met diabetes type 2 overgewicht of obesitas heeft. Bij mensen met diabetes type 2 leidt overgewicht of obesitas tot een toenemende insulineresistentie, een verslechterde glykemische regulatie en een verhoogd risico op micro- en macrovasculaire complicaties. Ook bij mensen met diabetes type 1 leidt overgewicht tot een slechter wordende glykemische regulatie en een verhoogd risico op micro- en macrovasculaire complicaties. ^[18] Obesitas (BMI >30 kg/m²) is een onafhankelijke risicofactor voor verslechtering van nierfunctie. ^[33]

In de *NFN richtlijn Behandeling van patiënten met diabetes mellitus en chronische nierschade stadium G3b of hoger* (2018) staat dat er weinig wetenschappelijk bewijs is voor de stelling dat gewichtsreductie bij patiënten met diabetes en chronische nierschade een gunstig effect heeft op harde eindpunten. Er is echter wel voldoende wetenschappelijke evidence dat toename van lichaamsbeweging en vermindering van de energie-inname nuttig zijn voor verbetering van de diabetesregulatie, de BMI, de lichaamssamenstelling, de kwaliteit van leven en het fysieke functioneren. Het is aannemelijk dat dit zal leiden tot een verbetering van de langetermijnprognose. ^[19]

Zowel bij chronische nierschade stadium G1-G4 als bij diabetes wordt een BMI van 20-25 kg/m² nagestreefd. ^[9,18] Bij hemodialyse is de streefwaarde een BMI >23 kg/m². Een kleine afname in lichaamsgewicht kan al verbeteringen opleveren voor glucosewaarden, bloeddruk en lipidenwaarden bij mensen met diabetes, vooral bij recent gediagnosticeerde diabetes. ^[18]

In hoofdstuk 3 van de *KDIGO 2022 Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease* wordt voor patiënten met diabetes en chronische nierschade een voeding aangeraden die geïndividualiseerd is, veel groenten en fruit bevat, voldoende vezels bevat, zoveel mogelijk plantaardig eiwit bevat, onverzadigde vetzuren bevat en verlaagd is in bewerkt vlees, enkelvoudige suikers en gezoete dranken. Als deze interventie onvoldoende effect heeft op het gewicht, kan worden gekozen voor ondersteunende medicamenteuze behandeling zoals GLP1 remmers. ^[11] De *FMS richtlijn Diabetes mellitus type 2 bij ouderen* adviseert GLP1-agonisten bij ouderen (>70 jaar) alleen te overwegen bij vitale ouderen met obesitas en onvoldoende glykemische regulatie. ^[6]

In hoofdstuk 4 en 6 van de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* wordt verder ingegaan op verschillende methoden van gewichtsverlies bij diabetes type 1 en 2. Het koolhydraat-beperkte dieet wordt in paragraaf 6.6 van deze AR besproken. ^[18]

De *KDIGO 2022 Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease* beveelt aan om patiënten met diabetes en CNS te adviseren om gematigde lichamelijke inspanning te doen, opklimmend naar tenminste 150 minuten per week, afhankelijk van cardiale en fysieke mogelijkheden. ^[11] Hieronder wordt verstaan stevig wandelen, fietsen, yoga en zwemmen. Dit komt overeen met de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes*. ^[18] Informatie over bewegen voor mensen met (een hoog risico op) diabetes type 2 is beschikbaar via de *NDF module Bewegen*. Hierin staan ook websites en organisaties genoemd die inspirerende voorbeelden geven.

Het is belangrijk om de bloedglucose voor, tijdens en (tot 72 uur) na het sporten goed te monitoren en adequaat te handelen in het geval van een hypo. Als praktisch advies kan worden geprobeerd om 25-75% minder maaltijdinsuline te gebruiken wanneer er binnen 2 uur voor het sporten wordt gegeten. Vaak zijn er dan geen extra koolhydraten direct voor het sporten nodig. ^[18]

De *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020) geeft aan dat er bij de behandeling van overgewicht onder voorwaarden plaats is voor operatieve behandeling bij type 2 diabetes. De richtlijn chronische nierschade geeft aan dat een verminderde nierfunctie geen contra-indicatie vormt voor het uitvoeren van bariatrische chirurgie. Er is geen extra meerwaarde aangetoond bij patiënten met chronische nierschade, maar ook geen extra risico. Beide richtlijnen verwijzen voor indicaties voor bariatrische chirurgie naar de *FMS richtlijn Chirurgische behandeling van obesitas*. Omdat een gastric bypass een verhoogd risico geeft op het ontstaan van oxalaatnephropathie gaat de voorkeur uit naar een gastric sleeve. [5,18]

Bij verdergaande achteruitgang van de nierfunctie (stadium G4 en G5) is bovendien aandacht voor de voedingstoestand nodig. Er kan sprake zijn van veranderde smaak, verminderde eetlust, verminderde intake en ongewenst gewichtsverlies. [4,16]

6.4 Natrium

Zowel bij chronische nierschade stadium G1-G5 als bij diabetes wordt 2000-2400 mg natrium (overeenkomend met 5-6 gram keukenzout) per dag geadviseerd. Een natriumbepanking van 2000-2400 mg per dag is zinvol bij patiënten met chronische nierschade stadium G1-G5, bij patiënten met diabetes zonder nefropathie, bij patiënten met matig verhoogde en ernstig verhoogde albuminurie, bij patiënten met diabetische nefropathie. [5,7,11,13,23,34] Het instellen van een natriumbepanking is dus in vrijwel alle gevallen van diabetes en/of nefropathie geïndiceerd; bij albuminurie, bij vochtretentie en ter ondersteuning van de hypertensiebehandeling.

De *KDIGO 2022 Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease* hanteert een strengere aanbeveling met een natriumname van <2000 mg per dag: 'Thus, despite the lack of dedicated clinical trials in those with diabetes and kidney disease, the Work Group judged that most well-informed patients would choose to restrict sodium intake to 2 g/d.' [11] De *FMS richtlijn Diabetische nefropathie* beveelt een zoutbeperkt dieet als onderdeel van de behandeling van ernstig verhoogde albuminurie aan: tijdens behandeling moet getracht worden albuminuriewaarden <30 mg/mmol (ofwel <300 mg/24 uur, dan wel proteïnurie-waarden <0,5 g/24 uur) te bereiken, onafhankelijk van de bloeddruk. Dit kan bereikt worden door de dosering van de ACE-remmer of ARB op te hogen, en/of één van deze middelen te combineren met zoutbeperkt dieet (<2400 mg natrium ofwel <6 gram zout per dag) en/of een (thiazide) diureticum. Ook daarbij moet haalbaarheid individueel bepaald worden. [7]

Er zijn geen aanwijzingen dat inname onder de aanbevolen 2,4 gram per dag extra gezondheidsvoordeel oplevert. De relatie tussen natriumname en de bloeddruk lijkt U-vormig, met kans op een hoge bloeddruk bij een extreem lage en bij een hoge inname. [19] Daarnaast laten sommige studies bij mensen met diabetes type 1 en type 2 een verhoogde mortaliteit zien bij extreem lage natriumname. [3,30] In de *ERBP Clinical practice guideline on management of patients with diabetes and chronic kidney disease stage 3b or higher* staat: 'Patients with diabetes and CKD stage 3b or higher might suffer from autonomic dysfunction and are thus more prone to complications associated with sudden hypotension'. [4]

6.5 Eiwit

De geadviseerde hoeveelheid eiwit is bij nierschade en diabetes type 1 en bij nierschade en diabetes type 2 gelijk aan het advies bij nierschade zonder diabetes.

Bij voorkeur te bepalen op basis van gemeten en voor eventuele overvulling gecorrigeerde VVM. Indien de VVM niet kan worden gemeten, bepaal de eiwitbehoefte dan afhankelijk van de BMI op de geschatte VVM (eVVM, bepaald met de [Gallagher formule](#)) en/of het lichaams-

gewicht. Als wordt uitgegaan van het lichaamsgewicht, hanteer bij overvulling het gewicht van voordat er sprake was van overvulling.

- bij BMI <20 kg/m²: baseer op het gewicht passend bij een BMI van 20 kg/m²;
- bij BMI 20-25 kg/m²: baseer op het actuele gewicht;
- bij BMI >25 kg/m²: baseer op de eVVM.

De eiwitaanbeveling is:

- bij diabetes en eGFR ≥60 ml/min/1,73m²: normalisatie eiwitinname en voorkomen van hoge eiwitinname;
- bij diabetes en eGFR <60 ml/min/1,73m² zonder nierfunctievervangende therapie: 1,0 gram eiwit/kg (e)VVM/dag of 0,8 gram eiwit/kg (gecorrigeerd) lichaamsgewicht/dag;
- bij diabetes en hemodialyse of peritoneale dialyse: 1,25-1,5 gram eiwit/kg (e)VVM/dag of 1,0-1,2 gram eiwit/kg (gecorrigeerd) lichaamsgewicht/dag;
- bij klinische ondervoeding, anabole resistentie (inflammatie) en ziekenhuisopname met acute/kritieke ziekte is de eiwitbehoefte (tijdelijk) verhoogd tot: 1,5-1,9 gram eiwit/kg (e)VVM/dag of 1,2-1,5 gram eiwit/kg (gecorrigeerd) lichaamsgewicht/dag;
- voor (kwetsbare) ouderen met diabetes en eGFR <60 ml/min/1,73m² kan een hogere eiwitaanbeveling worden overwogen.

Zie [DNN PP Eiwit - CNS](#), [DNN PP Eiwit - HD](#) resp. [DNN PP Eiwit - PD](#).

Ook de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020), *KDOQI Clinical practice guideline for diabetes and chronic kidney disease* (2007 update 2012) en *KDIGO 2022 Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease* doen deze aanbevelingen, vooral omdat bewijzen voor een ander 'ideaal' eiwitadvies niet afdoende zijn. ^[11,16,18,22,25] Onderstaande eiwitadviezen van DNN zijn niet (zo concreet) teruggevonden in de andere richtlijnen.

- Eiwitsamenstelling: stimuleer conform de *Richtlijnen goede voeding* (2015) de transitie naar een meer plantaardig en minder dierlijk voedingspatroon. ^[1]

Er zijn niet of nauwelijks randomised controlled trials (RCT's) in de literatuur te vinden die verschillende hoeveelheden eiwitinname hebben vergeleken bij mensen met diabetes en chronische nierschade. Meta-analyses van kleine RCT's laten zien dat bij mensen die diabetes type 1 en ernstig verhoogde albuminurie (voorheen aangeduid als macro-albuminurie) hebben, de progressie van nierinsufficiëntie wordt vertraagd door een eiwitbeperkt dieet te volgen. De positieve effecten van eiwitrestrictie komen vooral naar voren in onderzoeken bij mensen met een eGFR lager dan 60 ml/min/1,73m² en bij mensen met diabetes type 1. ^[15,26,36]

De *KDIGO 2022 Clinical practice guideline for diabetes management in CKD* wijst op het risico op ondervoeding van een strenge eiwitbeperking. Hoewel een strengere eiwitbeperking dan de standaard 0,8 g/kg/dag in theorie de glomerulaire hyperfiltratie reduceert en de progressie van chronische nierschade vertraagt, kan deze juist bij mensen met diabetes die ook al letten op koolhydraten en vetten, leiden tot te lage energie-inname en ondervoeding. Daarom kan het nodig zijn om individueel aan te bevelen om de eiwitinname te verhogen. Bovendien, stelt de werkgroep, is de eiwitinname bij een diabetesdieet cruciaal om hypoglykemieën te voorkomen. Met name bij patiënten met diabetes die dialyseren, vanwege hun verminderde vermogen tot gluconeogenese. ^[11]

6.6 Koolhydraatbeperkt dieet

Een koolhydraatbeperkt voedingspatroon betekent dat minder dan 40% van de energie in de voeding door koolhydraten wordt geleverd. Een koolhydraatbeperkt voedingspatroon wordt ingezet om gewichtsvermindering te bereiken en de bloedglucosewaarden, HbA1c, leverfuncties en het lipidenprofiel te verbeteren. De *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020) stelt dat er geen bewijs is om een bepaalde hoeveelheid koolhydraten in het voedingspatroon te adviseren voor mensen met diabetes type 1 of type 2. Voor mensen met diabetes type 1 lijkt een sterke koolhydraat-beperking ongeschikt vanwege het risico op ketoacidose en hypoglykemie. Sterke koolhydraatbeperking (<70 gram per dag) is niet

AR Diabetes - versie 4, 11/2024 – status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactpersoon(en) : Liesbeth van Buren, diëtist nierziekten St. Antonius Ziekenhuis Nieuwegein

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

Pagina 10 van 17

geschikt voor mensen die SGLT2 remmers gebruiken vanwege het risico op normoglykemische ketoacidose. ^[18]

Er is geen standaard koolhydraatbeperkt voedingspatroon. Omdat er veel verschillende koolhydraatbronnen zijn, bestaan er veel variaties en veel verschillende gradaties in koolhydraatbeperking. ^[18] Bij het volgen van een laag koolhydraatdieet (bijvoorbeeld Atkins of DASH) ligt de eiwitinname over het algemeen boven de geadviseerde 0,8 gram/kg lichaamsgewicht bij mensen met chronische nierschade zonder dialysebehandeling. *KDIGO 2022 Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease* geeft aan dat de lange termijn effecten van laag koolhydraat – hoog eiwit diëten niet duidelijk zijn. Dergelijke voedingspatronen kunnen potentieel nierschade veroorzaken of verergeren. Bij lagere stadia van chronische nierschade kan een hoge eiwit-inname metabole acidose en hyperfosfatemie tot gevolg hebben. ^[11] De *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020) verwijst naar de meta-analyse van Suyoto (2018); deze laat zien dat nierfunctie markers (eGFR, kreatinineklaring, albuminurie, serum kreatinine, serum urinezuur) van mensen met diabetes zonder chronische nierschade bij het volgen van een koolhydraatbeperkt dieet met meer dan 25 energie-% eiwit niet significant verschillen met het volgen van een dieet met meer dan 40 energie-% koolhydraten en minder eiwit. ^[18,29]

Beide richtlijnen bevelen zorgprofessionals aan om bij mensen met diabetes type 2 met chronische nierschade individueel te beoordelen of en hoe een koolhydraatbeperkt dieet kan worden toegepast en te adviseren op maat. ^[11,18] Daarbij lijkt het stadium van de nierschade en wel of geen dialysebehandeling van belang. Pas bloedglucoseverlagende medicatie aan wanneer de hoeveelheid koolhydraten wordt beperkt. Hierbij kan de handleiding medicatie-afbouw worden gebruikt. ^[18]

6.7 Kalium

Kaliumbeperking op geleide van laboratoriumbepalingen. Als andere oorzaken niet behandelbaar zijn wordt bij serum kalium >5,5 mmol/L een kaliumbeperking geadviseerd, afhankelijk van voedingsanamnese en/of gebruik kaliumverlagende medicatie. Zie [DNN AR Kalium](#). Een kaliumbeperkt dieet is lastig of niet verenigbaar met het advies om bij diabetes een voeding rijk aan fruit, groente, peulvruchten en noten te gebruiken met voldoende voedingsvezels (30-40 gram per dag). Ook de *Richtlijnen goede voeding* (2015) leiden tot een hogere kaliuminname. De dagelijkse inname van kalium ligt in Nederland gemiddeld rond de 3 gram bij vrouwen en 4 gram bij mannen. Als de richtlijnen voor groente en fruit, peulvruchten, noten en volkorenproducten worden opgevolgd, gaat de inname van kalium verder omhoog. ^[7] Het is een uitdaging om in een kaliumbeperkt dieet de maximaal haalbare hoeveelheid fruit, groente, peulvruchten, noten te adviseren met zoveel mogelijk voedingsvezels. Stimuleer bij een kaliumbeperking het gebruik van zoveel mogelijk onbewerkte voedingsmiddelen om de inname van kalium bevattende E-nummers te voorkomen. Adviseer bij een kaliumbeperking het beperken of weglaten van vruchtensappen, smoothies, aardappelen, koffie en chocolade. Ter vervanging van aardappelen kan volkoren pasta of zilvervriesrijst geadviseerd worden. Op dit moment wordt er onderzoek gedaan naar het effect van voeding op het serum kalium. De eerste resultaten lijken aan te geven dat het effect van voeding minder groot is dan voorheen gedacht werd. Het onderzoek is nog niet afgerond, maar mogelijk geven uitkomsten uit dit onderzoek in de toekomst nog aanpassingen op de huidige adviezen ^[11]

In de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020) worden voedingsmiddelen en supplementen met bio-actieve stoffen besproken. Er wordt veel onderzoek gedaan naar stoffen met een gezondheidsbevorderende werking. Uiteindelijk wordt niet aangeraden om deze voedingsmiddelen extra te gebruiken, maar deze kunnen wel van invloed zijn op de kaliumintake indien een patiënt hier wel voor kiest. Het gaat hierbij om:

- Alfa-liponzuur (in Duitsland geïndiceerd bij diabetische neuropathie). Broccoli en spinazie zijn rijk aan alfa-liponzuur. ^[18]

AR Diabetes - versie 4, 11/2024 – status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactpersoon(en) : Liesbeth van Buren, diëtist nierziekten St. Antonius Ziekenhuis Nieuwegein

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

Pagina 11 van 17

- Voor polyfenolen in het algemeen worden wel gunstige effecten op het HbA1c gevonden, maar het is nog niet zeker welke polyfenolen dit effect veroorzaken. Druiven en wijn bevatten resveratrol. Cacao bevat flavanolen. ^[18]
- Anti-oxidatieve of ontstekingsremmende werking van gember. In de Chinese geneeskunde wordt gember gebruikt als behandeling van diabetes type 2. ^[18]
- Effecten van cafeïne en koffie. ^[18]

Bij diabetische nefropathie zien we regelmatig al in een vroeg stadium van de nierschade (stadium G2-G4) hyperkaliëmie door functioneel hyporeninemisch hypoaldosteronisme bij gebruik van ACE remmers. De nier geeft minder renine af, waardoor een tekort aan aldosteron ontstaat. Aldosteron is nodig voor de uitwisseling van kalium en natrium. ^[27] Naast een verhoogd aanbod van kalium vanuit de voeding en een gestoorde uitscheiding door de nier kunnen acute shifts verantwoordelijk zijn voor hyperkaliëmie. Bekend voorbeeld is een metabole acidose waarbij de intracellulaire buffering van de H⁺ gepaard gaat met een shift naar extracellulair van de K-ionen. Bij een absoluut insulinetekort (ontregelde diabetes met hyperglykemie en insulinedeficiëntie) is het ontbreken of beperkt zijn van een shift over de celwand verantwoordelijk is voor stijging van het serum kalium. ^[21]

6.8 Fosfaat

Advies bij chronische nierschade en diabetes conform de *DNN dieetbehandelingsrichtlijnen*: [DNN DR Chronische nierschade](#), [DNN DR Hemodialyse](#) resp. [DNN DR Peritoneale dialyse](#).

6.9 Vetten

Advies is bij chronische nierschade en diabetes conform de *Richtlijnen goede voeding* (2015). ^[7] Aandachtspunten staan in de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020) beschreven in paragraaf 4.2 'De zin en onzin van een vetbeperkte voeding' ^[18] Dit is bij chronische nierschade, hemodialyse en peritoneale dialyse niet afwijkend.

6.10 Vochtbeperking

Advies is bij chronische nierschade en diabetes conform de richtlijnen van DNN. Als er sprake is van een vochtbeperking. Houd hiermee dan rekening bij de advisering voor het opvangen van een hypoglykemie. Voorkeur heeft dan glucose in de vorm van gel of tabletten. Onverdunde limonadesiroop met een hoog glucosegehalte is ook geschikt. Fructose heeft een lage GI.

Zie ook bijlage IV 'Behandeling hypoglykemie' in de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020). ^[18] Hyperglykemie kan, ook indien er geen restdiurese is (en dus geen osmotische diurese), een toename van het dorstgevoel geven. Naast vochtverlies via de nieren kan er in de extracellulaire vloeistof tevens primair een hyperosmolariteit bestaan. Deze wordt dan veroorzaakt door de hoge concentratie glucose en ketonlichamen. Deze hyperosmolariteit leidt tot intracellulaire dehydratie, ook als er geen diurese meer is. De dehydratie veroorzaakt via de hersenen dorst. Therapietrouw ten aanzien van de vochtbeperking wordt hierdoor bemoeilijkt en kan leiden tot (te) grote gewichtstoename tussen de dialyses. ^[32]

6.11 Fructose

Bij een verhoogd urinezuurgehalte wordt het gebruik van fructose afgeraden. Zie [DNN AR Urinezuur](#). Bij mensen met diabetes type 2 heeft de consumptie van fructose de voorkeur boven de consumptie van sacharose in verband met een lagere postprandiale glucoserespons. Het gebruik van fructose als zoetmiddel wordt echter in de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* niet specifiek aangeraden, omdat deze vaak veel energie bevat. Toch bevatten speciale producten voor mensen met diabetes (met name afkomstig uit Duitsland), vaak veel fructose. Vanaf 2014 mogen fabrikanten de gezondheidsclaim voor fructose, die is goedgekeurd door de European Food Safety Authority, op verpakkingen vermelden als meer dan 30% van de glucose en sacharose in een product is vervangen door

fructose. ^[18] Bij diabetes met een verhoogd urinezuurgehalte is het nodig om extra aandacht te besteden aan de verkrijgbare diabetesproducten die gezoet zijn met fructose.

6.12 Alcohol

Alcohol heeft een verlagend effect op de bloedglucose. Dit effect kan enkele uren aanhouden en is groter wanneer alcohol niet tijdens een maaltijd wordt gebruikt of wanneer de glycogeenvorraden zijn uitgeput (na het sporten of bij een laagkoolhydraatdieet). Dialyse heeft eveneens meestal een bloedglucoseverlagend effect. Als er in de uren voor dialyse alcohol wordt genuttigd (zelfs de avond ervoor), dan kan een koolhydraatrijke maaltijd voor aanvang van de dialyse nodig zijn.

7. Diabetescomplicaties

Patiënten met diabetische nefropathie als oorzaak van chronische nierschade hebben meestal ook andere complicaties van diabetes zoals diabetische retinopathie, diabetische perifere en autonome neuropathie, diabetische voetproblemen, vervroegde arteriosclerose en hart- en vaatziekten. ^[32] Complicaties die gerelateerd zijn aan voeding worden hieronder beschreven. Dialysecomplicaties die bij patiënten met diabetes vaker voorkomen, worden hier niet nader beschreven.

7.1 Cardiovasculair risico

In de *FMS richtlijn Cardiovasculair risicomanagement* (2024) wordt gesteld dat chronische nierschade een onafhankelijke risicofactor is voor hart- en vaatziekten. Ook diabetes verhoogt het cardiovasculair risico. De combinatie versterkt elkaar met een sterk verhoogde kans op overlijden door hart- en vaatziekten. Zie tabel 2. ^[8]

CVRM risico	Patiënten met
Zeer hoog cardio-vasculair risico Leefstijladvies aangewezen; medicamenteuze therapie meestal aangewezen	chronische nierschade in combinatie met diabetes type 2 of diabetes type 1 én ouder dan 40 jaar : - eGFR <45 ml/min/1,73 m² ongeacht albuminurie (G3b) of - eGFR 45-59 ml/min/1,73 m² met ACR 3-30 mg/mmol (G3aA2) of proteïnurie (ACR >30 mg/mmol) (G3bA3) of - microalbuminurie (ACR 3-30 mg/mmol; A2 of A3) in combinatie met microvasculaire aandoeningen op minimaal 2 andere plaatsen (zoals retinopathie en neuropathie) ongeacht eGFR

Tabel 2. CVRM risico bij diabetes met chronische nierschade. ^[8]

Zowel traditionele risicofactoren, zoals hypertensie, dyslipidemie, roken, te weinig beweging en hyperglykemie als niet-traditionele risicofactoren, zoals o.a. anemie, volume-overbelasting, verstoorde calcium- en fosfaat-huishouding en geactiveerd RAAS systeem spelen herin een rol. ^[32] Bij de preventie en in de behandeling staat het bevorderen van een gezonde leefstijl centraal met factoren als een gezonde voeding, voldoende bewegen, niet roken, en een goed gewicht (BRAVO). Zie [DNN AR Cardiovasculair Risico](#).

7.2 Autonome neuropathie maagdarmkanaal

Diabetische gastroparese is een vertraagde maaglediging die ontstaat door onder meer aantasting van de nervus vagus door diabetes. Veel voorkomende symptomen zijn een opgeblazen gevoel, snelle verzadiging, misselijkheid, braken en buikpijn. Diabetische gastroparese komt vaker voor naarmate andere diabetische complicaties, zoals nefro-, neuro- en retinopathie langer bestaan. De diagnose wordt meestal gesteld met een maagontledigingsonderzoek. Hyperglykemie vertraagt de maaglediging en hypoglykemie versnelt de maaglediging, terwijl de bloedglucoseregulatie juist wordt bemoeilijkt door de gastroparese. ^[18] De behandeling bestaat ook bij patiënten met chronische nierschade en

AR Diabetes - versie 4, 11/2024 – status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(n)en : Liesbeth van Buren, diëtist nierziekten St. Antonius Ziekenhuis Nieuwegein

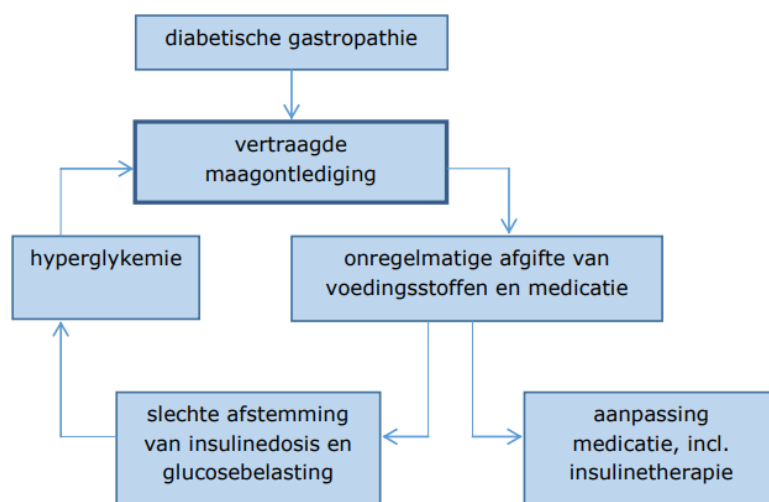
Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

diabetes in eerste instantie uit goede bloedglucoseregulatie en dieetadviezen die worden beschreven in de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020), paragraaf 5.2 [Diabetische gastroparese](#).

In deze achtergrond worden alleen de aandachtspunten bij patiënten met chronische nierschade beschreven.

- Zacht of vloeibaar voedsel, waarbij rekening moet worden gehouden met een vochtbeperking. Bij een volledig vloeibare voeding in combinatie met een vochtbeperking kun je het vocht van de warme maaltijd (300-500 ml) optellen bij de vochtbeperking. Overweeg in overleg met de behandelend arts een langere dialysetijd of een extra dialyse.
- Meerdere kleine maaltijden of Small Particle Size diet, waarbij zo nodig een andere verdeling van de fosfaatbindende medicatie en aanpassing van de diabetesmedicatie moet worden geadviseerd.
- Houding tijdens het eten.
- Bij ernstige ondervoeding moet enterale voedingssuppletie worden overwogen.



Figuur 4 Gastropathie bij diabetes [overgenomen uit het boek *Diabetes Mellitus, diagnostiek, complicaties en behandeling*]. ^[12]

Bij intestinale enteropathie kan er zowel sprake zijn van ernstige waterdunne diarree als van obstipatie. De symptomen treden met tussenpozen op, afgewisseld met een normale darmwerking. ^[12] De behandeling is gericht op het bestrijden van de symptomen, waarbij een voeding met een ruime hoeveelheid vocht en vezels wordt geadviseerd. Dit is niet of niet optimaal haalbaar als de patiënt een vochtbeperking en/of een kaliumbeperkt dieet heeft. Met name bij obstipatie is aandacht voor voldoende beweging belangrijk.

8. Samen Beslissen, zelfmanagement en gesprekstechnieken: informatie & tools

Paragrafen 7.5 en 7.6 van de *NDF Voedingsrichtlijn diabetes* (2020) beschrijven gesprekstechnieken, zoals het 5A-model, Health Counseling, motiverende gespreksvoering en zelfmanagement als onderdeel van voedingstherapie bij diabetes.

Uitgebreide informatie over zelfmanagement en zelfmanagementondersteuning als integraal onderdeel van de diabeteszorg is te vinden in de [Zorgstandaard Diabetes](#).

Hulpmiddelen zijn te vinden in de [NDF toolkit Persoongerichte diabeteszorg en preventie](#).

De [NHG-praktijkhandleiding leefstijl](#) bieden zorgverleners concrete handvatten voor het versterken van de rol van de patiënt bij het omgaan met ziekte en gezondheid, en het mede bepalen van het beleid.

In de *KDIGO 2022 Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease* wordt in hoofdstuk 3.1.3 gesteld dat shared decision making ofwel Samen Beslissen onderdeel is van zorg die de patiënt centraal stelt. Informatie, e-learnings en tools over Samen Beslissen zijn te vinden op de website van het [Kennisplatform Uitkomstgerichte Zorg](#).

9. Literatuur

1. Azadbakht, L., Atabak, S., & Esmailzadeh, A. (2008). Soy protein intake, cardiorenal indices, and C-reactive protein in type 2 diabetes with nephropathy: a longitudinal randomized clinical trial. *Diabetes Care*, 31(4), 648-654.
<https://doi.org/10.2337/dc07-2065>
2. Baxter B.V. (2016). Productinformatie Extraneal 7,5%
3. Ekin, E. I., Clarke, S., Thomas, M. C., Moran, J. L., Cheong, K., MacIsaac, R., & Jerums, G. (2011). Dietary salt intake and mortality in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 34(3), 703-709. <https://doi.org/10.2337/dc10-1723/-/DC1>
4. European Renal Best Practice (ERBP, 2015). *Clinical practice guideline on management of patients with diabetes and chronic kidney disease stage 3b or higher (eGFR <45 mL/min)*, geraadpleegd in juni 2022, van http://ndt.oxfordjournals.org/content/30/suppl_2/ii1.full
5. Federatie Medisch Specialisten (FMS, 2018). *Richtlijn Chronische nierschade (CNS)*. Geraadpleegd op 6 juni 2022, van https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/chronische_nierschade_cns
6. Federatie Medisch Specialisten (FMS, 2018). *Richtlijn Diabetes mellitus type 2 bij ouderen*. Geraadpleegd op 6 juni 2022, van https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/diabetes_mellitus_type_2_bij_ouderen
7. Federatie Medisch Specialisten (FMS, 2020). *Diabetische nefropathie*. Geraadpleegd op 6 juni 2022, van https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/diabetische_nefropathie
8. Federatie Medisch Specialisten (FMS, 2024). *Cardiovasculair risicomanagement*. Geraadpleegd op 10 november 2024, van https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/cardiovasculair_risicomanagement_cvrn
9. Gezondheidsraad. (2015). *Richtlijnen goede voeding*. Gezondheidsraad, 2015; publicatienr. 2015/24. Geraadpleegd 6 juni 2022, van https://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/201524_richtlijnen_goede_voeding_2015.pdf
10. Gitter, M., Wouda, R. D., Yeung, S. M. H., Wieërs, M. L. A., Geurts, F., De Ridder, M. A. J., Ramakers, C. R. B., Vogt, L., De Borst, M., Rotmans, J., & Hoorn, E. J. (2022). Effects of short-term potassium chloride supplementation in patients with CKD. *Journal of the American Society of Nephrology*, 33(9), 1779-1789.
<https://doi.org/10.1681/ASN.2022020147>
11. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Diabetes work group. (2022). KDIGO 2022 Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease. *Kidney International*, 102(5S), S1-S127.
<https://doi.org/10.1016/j.kint.2022.06.008>
12. Kooy, A. (2010). *Diabetes Mellitus, diagnostiek, complicaties en behandeling*. Hoofdstuk 5 Perifere neuropathie, hoofdstuk 6 Autonome neuropathie en hoofdstuk 10 Diabetes en hart- en vaatziekten. (2^e dr.). Prelum uitgevers.
13. Kwakernaak, A. J., Krikken, J. A., Binnenmars, S. H., Visser, F. W., Hemmelder, M. Woittiez, A.-J., Groen, H., Laveerman, G. D., & Navis, G. (2014). Effect of sodium restriction and hypochlorothiazide on RAAS blockade efficacy in diabetic nephropathy: a randomized clinical trial. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2(5), 385-395.
[https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70030-0](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70030-0)

14. Ley, S. H., Hamdy. O., Mohan, V., & Hu, F. B. (2014). Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies. *Lancet*, 383(9933), 1999-2007. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60613-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60613-9)
15. Li, X.-F., Xu, J., Liu, L.-J., Wang, F., He, S.-L., Su, Y., & Dong, C.-P. (2019). Efficacy of low-protein diet in diabetic nephropathy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Lipids in Health and Disease*, 18, 82. <https://doi.org/10.1186/s12944-019-1007-6>
16. National Kidney Foundation, Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI, 2007). Clinical practice guidelines and clinical practice recommendations for diabetes and chronic kidney disease. Guideline 5: Nutritional management in diabetes and chronic kidney disease. *American Journal of Kidney Diseases*, 49(2 Suppl 2), S1-S182. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2006.12.005>
17. National Kidney Foundation, Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI, 2012). Clinical practice guideline for diabetes and CKD: 2012 update. *American Journal of Kidney Diseases*, 60(5), 850-886. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2012.07.005>
18. Nederlandse Diabetes Federatie (NDF, 2020 en update 2023). *Voedingsrichtlijn diabetes*. Geraadpleegd op 3 december 2024, van https://diabetesfederatie.nl/images/NDF-Toolkit/NDF_Voedingsrichtlijn_Diabetes_2020_update-2023.pdf
19. Nederlandse Federatie voor Nefrologie (NFN, 2018). *Richtlijn Behandeling van patiënten met diabetes mellitus en chronische nierschade stadium 3b of hoger (eGFR < 45 ml/min/1,73m²)*. Geraadpleegd op 06 juni 2022, van <https://publicatie.nefro.nl/richtlijnen/behandeling-diabetes-mellitus-en-chronische-nierschade-stadium-3b-of-hoger/>
20. Nederlandse Internisten Vereniging (NIV, 2006). *Richtlijn Diabetische nefropathie. Hoofdstuk 3.1 Pathogenese*. Geraadpleegd op 13 juni 2022, van <https://www.yumpu.com/nl/document/read/49181265/richtlijn-diabetischeneuropathie-2006-kwaliteitskoepel/61>
21. Nederlandse Internisten Vereniging (NIV, 2012). *Richtlijn elektrolytstoornissen*. Geraadpleegd op 30 november 2024, van https://publicatie.internisten.nl/wp-content/uploads/2022/12/richtlijn_2012_elekrolytstoornissen.pdf
22. Pan, Y., Guo, L. L., & Jin H. M. (2008). Low-protein diet for diabetic nephropathy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 88(3), 660-666. <https://doi.org/10.1093/ajcn/88.3.660>
23. Paula, T. P., Viana, L. V., Neto, A. T. Z., Leitão, C. B., Gross, J. L., & Azevedo, M. J. (2015). Effects of DASH diet and walking on blood pressure in patients with type 2 diabetes and uncontrolled hypertension: A randomized controlled trial. *The Journal of Clinical Hypertension*, 17(11), 895-901. <https://doi.org/10.1111/jch.12597>
24. Ramirez, S. P. (2012). Hemoglobin A(1c) levels and mortality in the diabetic hemodialysis population: findings from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Diabetes Care*, 35(12):2527-2532. <https://doi.org/10.2337/dc12-0573>
25. Robertson, L., Waugh, N., & Robertson, A. (2007). Protein restriction for diabetic renal disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4. Geraadpleegd 06 juni 2022, van <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002181.pub2>
26. Rughooputh, M. S., Zeng, R., & Yao, Y. (2015). Protein diet restriction slows chronic kidney disease progression in non-diabetic and in type 1 diabetic patients, but not in type 2 diabetic patients: A meta-analysis of randomized controlled trials using glomerular filtration rate as a surrogate. *Plos one*, 10(12), e0145505 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145505>
27. Sondheimer, J. H., & Batuman, V. (2022). Hyporeninemic hypoaldosteronism. *Medscape*. Geraadpleegd 06 juni 2022, van <https://emedicine.medscape.com/article/242494-overview>

28. Speeckaert, M., Van Biesen, W., Delanghe, J., Slingerland, R., Wiecek, A., Heaf, J., Drechsler, C., Lacatus, R., Vanholder, R., Nistor, I., Bilo, H., Bolignano, D., Couchoud, C., Covic, A., Coentrao, L., De Sutter, J., Gnudi, L., Goldsmith, D., Heimbürger, O., ...Wiecek, A. (2014). Are there better alternatives than haemoglobin A1c to estimate glycaemic control in the chronic kidney disease population? *Nephrology Dialysis Transplantation*, 29(12), 2167-2177. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfu006>
29. Suyoto, P. S. T. (2018). Effect of low-carbohydrate diet on markers of renal function in patients with type 2 diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Metabolism Research and Reviews*, 34(7), e3032. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3032>
30. Thomas, M. C., Moran, J., Forsblom, C., Harjutsalo, V., Thorn, L., Ahola, A., Wadén, J., Tolonen, N., Saraheimo, M., Gordin, D., & Groop, P.-H. (2011). The association between dietary sodium intake, ESRD, and all-cause mortality in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 34(4), 861-866. <https://doi.org/10.2337/dc10-1722>
31. Uzu, T., Hatta, T., Deji, N., Izumiya, T., Ueda, H., Miyazawa, I., Kanasaki, M., Isshiki, K., Nishio, T., & Arimura, T. (2009). Target for glycemic control in type 2 diabetic patients on hemodialysis: effects of anemia and erythropoietin injection on hemoglobin A(1c). *Therapeutic Apheresis and Dialysis Journal*, 13(2), 89-94. <https://doi.org/10.1111/j.1744-9987.2009.00661.x>
32. V&VN Dialyse en Nefrologie, werkgroep diabetes. (2011). *Dialyse document diabetes*. Geraadpleegd op 8 juli 2023, van https://www.venvn.nl/media/ho0mv2eb/v_vn-richtlijnen_def-1.pdf
33. Whaley-Connel, A., & Sowers, J. R. (2017). Obesity and kidney disease: from population to basic science and the search for new therapeutic targets. *Kidney International*, 92, 313-323. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2016.12.034>
34. Whitham, D. (2014). Nutrition for the prevention and treatment of chronic kidney disease in diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 38(5), 344-348. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2014.07.222>
35. Yamada, S., Inaba, M., Okada, S., Imanishi, Y., Mori, K., Emoto, M., Ishimura, E., & Nishizawa, Y. (2010). Association of glycated albumin, but not glycated hemoglobin, with calcaneus quantitative ultrasound in male hemodialysis patients with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism*, 59(3), 390-394. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2009.08.008>
36. Zhu, H.-G., Jiang, Z.-S., Gong, P.-Y., Zhang, D.-M., Zou, Z.-W., Zhang, Q., Ma, H.-M., Guo, Z.-G., Zhao, J.-Y., Dong, J.-J., & Lin-Liao. (2018). Efficacy of low-protein diet for diabetic nephropathy: a systematic review of randomized control trials. *Lipids in Health and Disease*, 17, 141. <https://doi.org/10.1186/s12944-018-0791-8>