



## Preventie van diabetes type 2

---

Wetenschappelijk dossier voor  
zorgverleners en intermediairs



**Vlaanderen**  
is zorg

## Inhoudsopgave

<b>Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Wetenschappelijk dossier diabetespreventie.....</b>	<b>3</b>
1.1. Diabetes mellitus .....	3
1.2. Risicofactoren voor diabetes type 2 .....	5
1.3. Het belang van een gezonde leefstijl om diabetes type 2 te voorkomen of uit te stellen .....	12
1.4. Screening en vroegdetectie van diabetes type 2 .....	21
<b>2. Diabetes becijferd.....</b>	<b>26</b>
<b>3. Terminologie .....</b>	<b>36</b>
<b>4. Wetenschappelijke referenties.....</b>	<b>42</b>

## Inleiding

Sinds 2012 heeft de Diabetes Liga vzw een **beheersovereenkomst met de Vlaamse overheid**. Hiermee wordt de Diabetes Liga erkend als partnerorganisatie voor de preventie van diabetes type 2 en hart- en vaatziekten. Het is onder meer de bedoeling om diabetespreventie in Vlaanderen op een structurele manier vorm te geven.

Binnen dit kader heeft de Diabetes Liga een overzicht gemaakt van de **belangrijkste evidentie over de preventie van diabetes type 2**, gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek in binnen- en buitenland.

Dit **wetenschappelijk dossier** beoogt de ondersteuning van zorgverleners en intermediairs, zodat op een uniforme en wetenschappelijk correcte manier over diabetespreventie wordt gecommuniceerd naar personen die een hoog risico lopen om diabetes type 2 te ontwikkelen.

Stuurgroep Diabetespreventie: Dr. K. Benhalima, Dr. L. Buyse, Dr. I. Van Pottelbergh, Prof. Dr. J. Wens, S. Verstraete, A. Lampaert

Domus Medica vzw: Dr. F. Govaerts, coördinator preventie

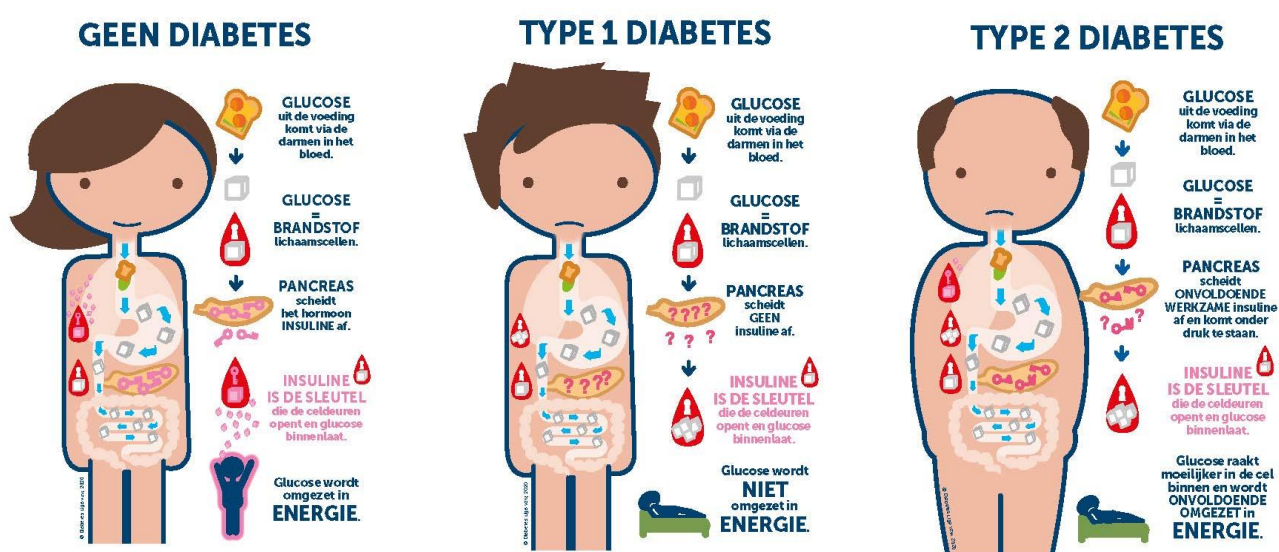
Vlaams Instituut Gezond Leven vzw: L. Dejaegere, Dr. R. Van Acker, Dr. F. De Meester, Stafmedewerkers Voeding, Beweging en Sedentair Gedrag

Uitgave 2020 – Diabetes Liga vzw – [www.diabetes.be](http://www.diabetes.be)

# 1. Wetenschappelijk dossier diabetespreventie

## 1.1. Diabetes Mellitus

**Diabetes mellitus** is wereldwijd een ernstige, steeds vaker voorkomende chronische aandoening waarbij het bloedsuikergehalte is verhoogd. Bij diabetes produceert het lichaam onvoldoende insuline of is het lichaam ongevoelig voor het effect van insuline. Hierdoor kan suiker vanuit de voeding onvoldoende opgenomen worden in de verschillende cellen om daar als energiebron te dienen (figuur 1). Daardoor ontstaat een verhoging van het bloedsuikergehalte (hyperglycemie). En samen met een hyperglycemie zien we vaak stoornissen in de bloedvetten (cholesterol) en de bloeddruk.



Figuur 1. Wat is diabetes

Met de huidige behandelmogelijkheden is diabetes goed onder controle te houden. Toch kunnen **chronische verwickelingen** van diabetes, zoals hart- en vaatziekten, oogproblemen, nieraantasting, zenuwaantasting of voetproblemen de levenskwaliteit verminderen en het risico op vroegtijdig overlijden aanzienlijk verhogen.[1-3] **Vroegtijdige opsporing en behandeling van diabetes** zijn dus essentieel om ernstige gevolgen tot een minimum te beperken.

De prevalentie van diabetes wordt momenteel geschat op **1/10** van de volwassen Belgische bevolking. Men spreekt vaak over een **epidemie**. Meer dan **1/3** van de mensen met diabetes (37%) **weet niet dat hij / zij de aandoening heeft** (zie figuur 2). Daarnaast is er ook een grote groep van mensen met een (sterk) verhoogd risico om diabetes type 2 te ontwikkelen. Zo heeft 5% van de Belgen prediabetes (ong. 557.000 Belgen).[4, 5]

Diabetes type 1 en type 2 zijn de meest voorkomende vormen van diabetes. In meer dan 90% van de gevallen gaat het echter over diabetes type 2.

**Diabetes type 1** of insuline-afhankelijke diabetes is een auto-immuunaandoening. De chronische ziekte ontstaat door afbraak van de insuline producerende bètacellen in de pancreas met als gevolg onvoldoende productie van insuline. Diabetes type 1 ontstaat meestal bij kinderen of jonge volwassenen (jonger dan 40 jaar). Erfelijke aanleg speelt zeker een rol, maar over het ontstaan van diabetes type 1 is nog niet alles geweten. Belangrijk om weten

is dat diabetes type 1 niet kan worden voorkomen. De behandeling omvat dagelijkse insuline-toediening (zie figuur 1 en 3).

**Diabetes type 2** wordt in de eerste fase ook wel niet insuline-afhankelijke diabetes genoemd en treedt vooral op vanaf de leeftijd van 40 jaar. Diabetes type 2 ontstaat enerzijds door onvoldoende werkzaamheid van de geproduceerde insuline (insulineresistentie) en anderzijds door verminderde productie van insuline (achteruitgang van de pancreas). Bij diabetes type 2 spelen leeftijd en erfelijke aanleg een belangrijke rol. Daarnaast staat de ontwikkeling van deze aandoening duidelijk in relatie tot zwaarlijvigheid of zwaarlijvigheid en een ongezonde leefstijl (ongezonde voeding, te weinig lichaamsbeweging, roken). In tegenstelling tot diabetes type 1 is er bij diabetes type 2 dan ook heel wat ruimte voor preventie via een gezondere leefstijl (zie figuur 1 en 3).

De **behandeling van diabetes type 2** omvat het verstrekken van informatie aan de patiënt over ontstaan, evolutie en behandelingsmogelijkheden van diabetes type 2 (= empowerment van de patiënt), het starten van een gezonde leefstijl (gezonde voeding, voldoende lichaamsbeweging en beperking van lang stilzitten) en het opstarten van medicatie. Deze medicatie omvat enerzijds specifieke bloedsuikerverlagende medicatie, daarnaast wordt ook aan het globale cardiometabole risicoprofiel aandacht besteed. Hiervoor kan het nuttig zijn bloeddrukverlagende, cholesterolverlagende en antistollingsmedicatie op te starten. Zelfs met een optimale therapietrouw van de patiënt (voeding, beweging, medicatie) zal het over de jaren heen nodig blijken aanpassingen van de medicatie door te voeren. De verschillende klassen van bloedglucoseverlagende medicatie, ook insuline, dienen hiervoor optimaal te worden aangewend.

**Zwangerschapsdiabetes** wordt momenteel gedefinieerd als een verminderde glucosetolerantie die voor het eerst opduikt of voor het eerst wordt vastgesteld tijdens de zwangerschap. Zwangerschapsdiabetes verloopt meestal zonder typische of duidelijke symptomen, maar kan een grote invloed hebben op het verloop van de zwangerschap, de bevalling en op de baby. Meestal verdwijnt zwangerschapsdiabetes na de zwangerschap, maar er is sprake van een verhoogd risico om diabetes type 2 te ontwikkelen in de eerste 5 tot 10 jaar na de zwangerschap (zie figuur 3, [www.zoetzwanger.be](http://www.zoetzwanger.be)).



Figuur 2. Prevalentie van diabetes



Figuur 3. Meest voorkomende vormen van diabetes

## 1.2 Risicofactoren voor diabetes type 2

Bij diabetes type 2 zijn er, in tegenstelling tot diabetes type 1, **duidelijk een aantal risicofactoren** aan te duiden. Sommige personen lopen dus extra risico op het ontwikkelen van diabetes type 2. Veelal is men zich hier echter niet van bewust. Het is belangrijk dat de verschillende risicofactoren en hun samenhang in beeld worden gebracht. Zo kan gericht aan preventie en/of vroegdetectie worden gedaan, kan een goede opvolging worden verzekerd en kan het ontstaan van diabetes type 2 en de verwickelingen ervan worden voorkomen of uitgesteld.

Er zijn **verschillende soorten risicofactoren** om diabetes type 2 te krijgen: beïnvloedbare (of veranderlijke) en niet-beïnvloedbare (of niet-veranderlijke) risicofactoren. Beïnvloedbare factoren zijn risicofactoren waaraan men iets kan doen, bijvoorbeeld zwaarlijvigheid of zwaarlijvigheid en een ongezonde leefstijl zoals roken, onvoldoende beweging, lang stilzitten en ongezonde voeding. Niet-beïnvloedbare factoren zijn risicofactoren waaraan men weinig kan veranderen, bijvoorbeeld leeftijd of familiale belasting.

### 1.2.1 Veranderlijke risicofactoren voor diabetes type 2

#### Zwaarlijvigheid

Uit wetenschappelijke studies blijkt een duidelijk verband tussen **BMI** (Body Mass Index = lichaamsgewicht (kg) / (lengte (m) x lengte (m)) = kg/m<sup>2</sup>)<sup>i</sup> en risico op diabetes type 2, hart- en vaatziekten en vroegtijdige sterfte.[6] **Zo kan diabetes type 2 in meer dan 80% van de gevallen aan zwaarlijvigheid (BMI ≥ 30kg/m<sup>2</sup>) worden toegeschreven.**[1] In de Nurses' Health studie werd aangetoond dat het relatief risico op diabetes 6,6 maal hoger is bij vrouwen met een BMI > 35 kg/m<sup>2</sup> dan bij vrouwen met een BMI < 22 kg/m<sup>2</sup>. [7]

<sup>i</sup> World Health Organization BMI database: [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)

Opmerking: bij sterk gespierde mensen kan de BMI verhoogd zijn, terwijl deze personen toch een normaal vetpercentage hebben. Vanaf 18 jaar gelden onderstaande referentiewaarden met betrekking tot BMI, onder 18 jaar gelden er andere BMI-normen.

- < 18,5 kg/m<sup>2</sup>: ondergewicht
- 18,5 – 25 kg/m<sup>2</sup>: normaal gewicht
- 25 – 30 kg/m<sup>2</sup>: zwaarlijvigheid
- ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>: zwaarlijvigheid

Hoewel de BMI toelaat om de ontwikkeling van het teveel aan lichaamsvet bij de bevolking te evalueren en op te volgen, biedt deze index geen aanwijzingen over de verdelingen van dit vet. Er werd echter aangetoond dat een teveel aan abdominaal vet zorgt voor een bijzonder hoog risico op metabole complicaties die geassocieerd worden met zwaarlijvigheid, bijv. insulineresistentie, diabetes type 2 of hypertensie. Bovendien kan het percentage abdominaal vet sterk variëren bij personen die een gelijkaardige vetmassa en dezelfde BMI hebben.[8]

De incidentie van diabetes is het hoogst bij personen met een abdominale (centrale) zwaarlijvigheid (buikvet), wat via een bepaling van de **buikomtrek**<sup>ii</sup> wordt gemeten. De afkappunten voor buikomtrek kunnen verschillen naargelang de etniciteit (bijvoorbeeld personen van Aziatische origine).

- < 80 cm (vrouwen) of < 94 cm (mannen): normale buikomtrek<sup>iii</sup>
- 80 – 88 cm (vrouwen) of 94 – 102 cm (mannen): grote buikomtrek – verhoogd risico op metabole complicaties (o.a. diabetes)
- > 88 cm (vrouwen) of > 102 cm (mannen): zeer grote buikomtrek – substantieel verhoogd risico op metabole complicaties (o.a. diabetes)

**Bij een BMI tussen 25-30 kg/m<sup>2</sup> of een buikomtrek van 80-88 cm (vrouwen) / 94-102 cm (mannen) spreekt men van een verhoogd diabetesrisico. Bij een BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> of een buikomtrek van > 88 cm (vrouwen) / > 102 cm (mannen) spreekt men van een sterk verhoogd diabetesrisico.<sup>v</sup>**

Veelal gaat abdominale zwaarlijvigheid ook samen met het ‘**metabool syndroom**’. Metabool syndroom is een cluster van metabole risicofactoren voor hart- en vaatziekten waarin centrale zwaarlijvigheid, hypertensie en dyslipidemie belangrijke elementen zijn. Metabool syndroom wordt geassocieerd met een verhoogd risico op diabetes type 2 (5 maal hoger risico) en cardiovasculair lijden.[9, 10] Er is echter nog steeds onenigheid over de onderliggende pathofysiologie en ook de meerwaarde van deze risicodefinitie voor de klinische praktijk, de voorspellende waarde m.b.t. diabetes type 2 incidentie los van de individuele risicofactoren, is niet altijd duidelijk.[11, 12]

---

<sup>ii</sup> *Bepaling van de buikomvang (WHO, 1989): Patiënt staat rechtop met de voeten ongeveer 25 tot 30 cm uit elkaar; meting halverwege laagste punt van de onderste rib en boven-voorzijde van de bekkenkam (horizontaal streepje zetten op dit punt, ter hoogte van de navel); meting op blote huid, na normale uitademing, zonder druk uit te oefenen; meet met de (plastic) centimeter over de horizontale streepjes heen, recht over de buik met 1 vinger tussen het lint en de buik; meet tweemaal de omtrek en noteer de gemiddelde waarde, afgerond op 0.5 cm.*

<sup>iii</sup> *Hoofdzakelijk van toepassing voor personen van Kaukasische afkomst.*

## Onvoldoende lichaamsbeweging en een teveel aan sedentair gedrag

Hoewel **onvoldoende lichaamsbeweging en een teveel aan sedentair gedrag**<sup>iv</sup> verweven zijn met de zwaarlijvigheidsproblematiek, verhogen deze risicofactoren toch ook elk onafhankelijk het diabetesrisico.

Na controle voor leeftijd, roken, alcoholconsumptie, BMI en familiale geschiedenis van diabetes, is het risico op diabetes nog altijd 60% hoger voor mensen die **weinig fysiek actief** zijn in vergelijking met mensen die voldoende fysiek actief zijn.[13] Onderzoekers toonden daarenboven aan dat 9% van de vroegtijdige overlijdens te wijten zijn aan **fysieke inactiviteit**. Meer specifiek is fysieke inactiviteit verantwoordelijk voor 6% van de hart- en vaatziekten en voor 7% van het ontstaan van diabetes type 2. In deze zelfde studie werd aangetoond dat fysieke inactiviteit het risico op diabetes type 2 verhoogt met 20%, onafhankelijk van storende variabelen zoals BMI.[14]

Op basis van het syntheserapport betreffende **sedentair gedrag** van het Vlaams Instituut Gezond Leven, kunnen we stellen dat, naast fysieke inactiviteit, de tijd die men al zittend of liggend doorbrengt en specifiek ook de tijd die men spendeert aan TV kijken belangrijke risicofactoren zijn voor diabetes type 2. Voor het verband met de totale tijd die men zittend of liggend doorbrengt is er een duidelijke oorzaak – gevolg relatie. Voor het verband met TV kijken (nog) niet.[15]

**De impact van sedentair gedrag op het diabetesrisico is zelfs groter dan die van matig tot hoog intensieve vormen van lichaamsbeweging. Dat geldt voor alle leeftijden.**[16] Bij volwassenen bestaat er onder andere een lineaire associatie tussen het aantal uren TV kijken per dag en het risico op ontwikkelen van diabetes type 2, onafhankelijk van markers voor zwaarlijvigheid zoals BMI.[17] Elke stijging van 2u/dag TV kijken is geassocieerd met een stijging van het diabetesrisico van 14% en elke stijging van 2u/dag zitten op het werk met een stijging van het diabetesrisico van 7%.[18]

In een Nederlandse studie van van der Berg et al. (2016) werd opnieuw het negatieve effect van sedentair gedrag op diabetesrisico aangetoond. De onderzoekers stelden vast dat deelnemers met een normaal suikergehalte in het bloed gemiddeld 9,28 uur per dag sedentair doorbrengen, mensen met een gestoorde glucosetolerantie gemiddeld 9,38 uur en diegenen met diabetes gemiddeld 9,71 uur. Daaruit berekende men dat **per extra uur dat men per dag zittend of liggend doorbrengt, neemt het diabetesrisico met maar liefst 22% toe en het risico op metabool syndroom met 38%**. Wat deze studie zo interessant maakt, is dat bij een grote groep Nederlanders (2.497 volwassenen) de mate van fysieke activiteit en sedentarisme objectief gemeten werd (gesofisticeerde stappenteller). De onderzoekers hielden zoveel mogelijk rekening met beïnvloedende factoren (waaronder geslacht, leeftijd, opleidingsniveau, rookgedrag, alcoholconsumptie, sportactiviteiten, BMI, algemene gezondheid en gangstoornissen), maar dat neemt niet weg dat nog andere factoren bijvoorbeeld erfelijke aanleg, kunnen meespelen in het ontstaan van diabetes type 2.[19]

## Een ongezonde voeding

Een **ongezonde voeding** draagt in belangrijke mate bij tot het diabetesrisico.[20-22] Een groot deel van het effect van voeding op de ontwikkeling van diabetes verloopt via het lichaamsgewicht. Er zijn verder heel wat studies die de aan- of afwezigheid van specifieke voedingscomponenten in verband brengen met diabetes type 2. Zo werd aangetoond dat mensen met een voedingspatroon dat weinig vezels bevat, veel verzadigde vetten of veel transvetzuren een verhoogd diabetesrisico hebben, ook onafhankelijk van BMI. Epidemiologisch onderzoek op dit vlak is echter meestal onderhevig aan verschillende storende variabelen (er ontbreekt m.a.w. vaak informatie over het ruimere voedingspatroon en de leefstijl).

---

<sup>iv</sup> *Sedentair gedrag omvat alle activiteiten die men uitvoert in zittende of liggende houding én gekenmerkt worden door een laag energieverbruik. De slaaptijd valt hier niet onder. Voorbeelden van sedentaire activiteiten zijn beeldschermactiviteiten of schermtijd, zitten op school, op het werk of in de auto, ... Sedentair gedrag betekent niet noodzakelijk te weinig lichaamsbeweging: 'sedentair' en 'fysiek inactief' zijn dus geen synoniemen. Sedentair gedrag verwijst eerder naar lang onafgebroken zitten of liggen met laag energieverbruik als dagelijkse leefstijl, terwijl 'fysieke inactiviteit' verwijst naar te weinig lichaamsbeweging of het niet halen van de beweegnorm.<sup>12</sup>*



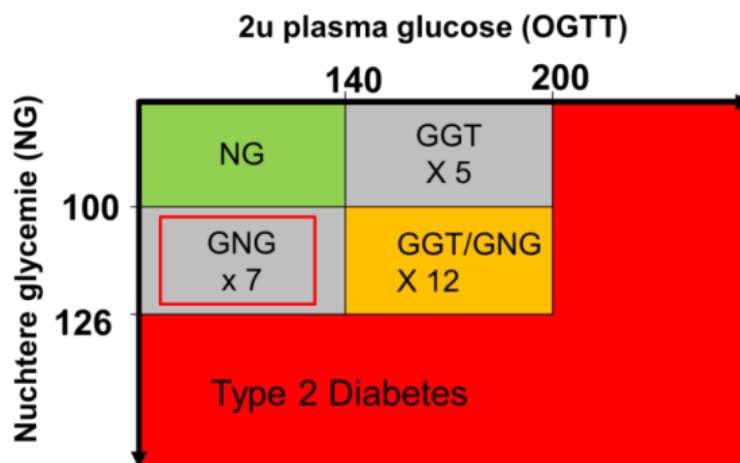
Een vaak gehoord misverstand echter is dat **suiker** op zich diabetes veroorzaakt. Dit klopt niet. Het overmatig gebruik van suiker (frisdrank, suiker, desserts ...) kan wel het ontstaan van zwaarlijvigheid in de hand werken en zo bijdragen tot de ontwikkeling van diabetes type 2. Maar niet alleen suiker treft schuld: we eten vaak te veel vet, nemen te grote porties, drinken te veel alcohol ...

## Roken

**Roken** verhoogt behalve het cardiovasculair risico ook het risico op diabetes type 2 door **negatieve effecten op insulineresistentie en de bètacelwerking**. [23-27] Er is in verschillende studies aangetoond dat vroeger of huidig roken, zowel **actief als passief**, het diabetesrisico significant verhoogt onafhankelijk van andere risicofactoren zoals leeftijd, systolische bloeddruk, BMI, buikomtrek, opleiding, fysieke activiteit, alcoholgebruik, koffiegebruik of voedingspatroon. Roken heeft dus een additief effect op diabetesrisico naast andere belangrijke risicofactoren. [23, 25-27] Men beschreef **een stijging in het risico op diabetes type 2 tussen de 30 en 65%** voor personen die respectievelijk minder en meer dan 20 sigaretten per dag roken. Het diabetesrisico geassocieerd met roken is dus van dezelfde grootorde als het risico geassocieerd met zwaarlijvigheid of sedentaire leefstijl. [23]

## Prediabetes

**Prediabetes** (gestoorde nuchtere glucose = GNG en/of gestoorde glucose tolerantie = GGT) kan worden gezien als een fase in de natuurlijke evolutie van een gestoord glucosemetabolisme naar diabetes type 2. Personen met GNG (100-125 mg/dl) of GGT (140-199 mg/dl) hebben respectievelijk een **5 tot 7 maal hoger diabetesrisico**. Hoewel de evolutie van prediabetes naar diabetes type 2 niet bij iedereen op een uniforme manier verloopt, ontwikkelt 70% van de personen met prediabetes uiteindelijk diabetes (zie figuur 4). [28, 29]



Figuur 4. Prediabetes

## Een te hoge bloeddruk

Een **te hoge bloeddruk** of (vroegere) behandeling met geneesmiddelen tegen hoge bloeddruk verhoogt duidelijk het diabetesrisico.



Figuur 5. Beïnvloedbare risicofactoren

## 1.2.2 Niet veranderlijke risicofactoren

### Leeftijd

Er bestaat een duidelijk rechtlijnig verband tussen **leeftijd** en diabetes type 2: bij personen van de leeftijdsgroep **60 - 69 jaar** bedraagt de **diabetes prevalentie tussen de 10 en 20%**.<sup>[30]</sup> Vroeger werd diabetes type 2 daarom ook vaak 'ouderdomsdiabetes' genoemd, maar tegenwoordig komt het steeds op jongere leeftijd voor en stijgt je risico reeds vanaf 40 jaar.<sup>[31]</sup>

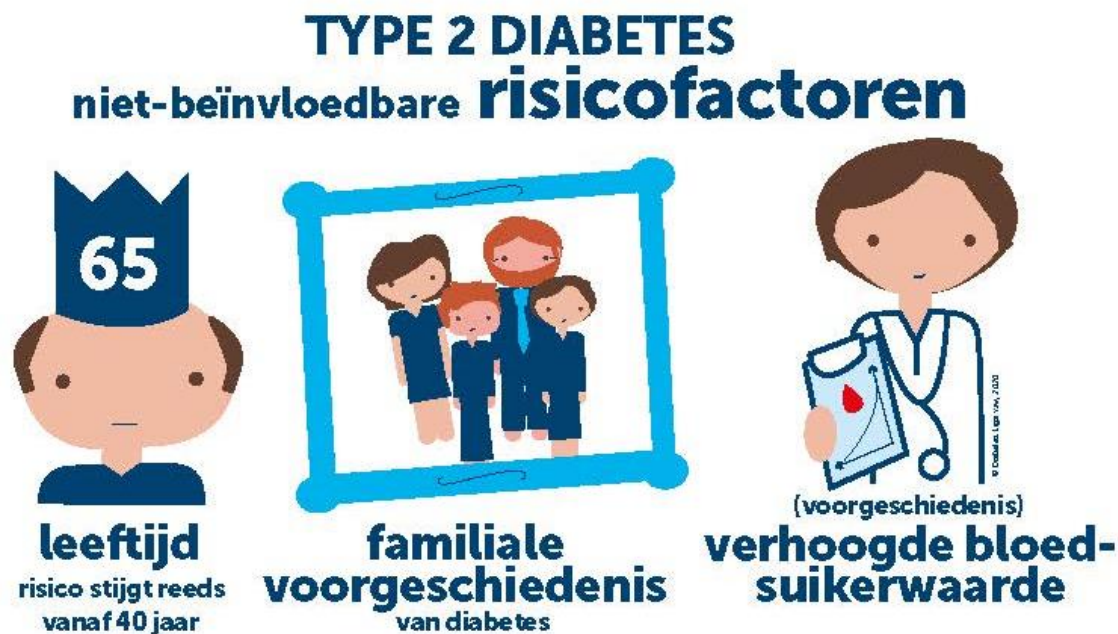
### Erfelijkheid

Een positieve **familiale voorgeschiedenis** van diabetes type 2, zowel in eerste als in tweede graad, verhoogt het diabetesrisico (ouders, broers/zussen, grootouders, ooms/tantes, neven/nichten). Kinderen van een ouder met diabetes type 2 hebben tot 40% kans om de aandoening ook te ontwikkelen.<sup>[32]</sup>

### Reeds eerder verhoogde bloedsuikerwaarden

Een **voorgeschiedenis van verhoogde bloedsuikerwaarden** naar aanleiding van bijvoorbeeld **zwangerschapsdiabetes** of een opname in het ziekenhuis (**stresshyperglycemie**, een tijdelijke stoornis van het glucosemetabolisme door een heelkundige ingreep of een ontsteking) **verhoogt het diabetesrisico**

**respectievelijk 7,5 tot 5 maal.**[33, 34] Uit een recente studie werd daarenboven aangetoond dat ook de mortaliteit hoger is bij personen met een verhoogd bloedsuikerwaarde tijdens opname in het ziekenhuis. Dit onderstreept het belang om deze patiënten te informeren over hun diabetesrisico op lange termijn en om hen de nodige leefstijladviezen aan te reiken.[35]



Figuur 6. Niet-beïnvloedbare risicofactoren

### Myocardinfarct

Een **voorgeschiedenis van een myocardinfarct** verhoogt duidelijk het risico op ongekende diabetes of gestoorde glucose tolerantie.[36, 37]

### Etniciteit en migratie

Bepaalde **etnische bevolkingsgroepen**, zoals personen van (Zuid-)Aziatische, Turkse en Noord-Afrikaanse afkomst, zijn meer gevoelig om insulineresistentie en diabetes te ontwikkelen. Ook immigratie en de bijhorende leefstijlveranderingen hebben een effect op het diabetesrisico.[38, 39]

### 1.2.3 Omgevingsgerelateerde risicofactoren

#### Diverse omgevingsfactoren

**Omgevingsfactoren** kunnen de ontwikkeling van diabetes type 2 duidelijk in de hand werken. In de huidige maatschappij is er een overvloed aan ongezonde voeding en wordt men dikwijls blootgesteld aan een omgeving die sedentair gedrag promoot (gebruik van geautomatiseerde voertuigen, veel zitten op het werk, veelvuldig TV of pc gebruik, ...).[40]

## Culturele waarden en normen

Ook kunnen bepaalde **waarden en normen** een gezonde voeding en voldoende lichaamsbeweging bemoeilijken, zoals de idee bij sommige Arabische en Afrikaanse culturen dat diabetes zuiver erfelijk is of dat voluptueuze vormen als bijzonder mooi worden beschouwd.[41]

## Lage socio-economische status

Tenslotte is de prevalentie van diabetes type 2 2 maal zo hoog bij personen met een diploma lager onderwijs als bij hoger geschoolden. Er zijn bovendien ook aanwijzingen dat de algemene toename van diabetes het grootst is in bevolkingsgroepen met een **lage socio-economische status**. Mogelijke mediërende factoren zijn zwaarlijvigheid, te weinig lichaamsbeweging, een ongezonde voeding, roken, enz.[42]

### 1.2.4 Diabetes type 2 bij jongeren en kinderen

De laatste jaren heeft er een verschuiving plaatsgevonden in de gemiddelde leeftijd waarop diabetes type 2 het eerst wordt vastgesteld (een daling van gemiddeld 6 jaar). Dit kan te maken hebben met veranderingen in diagnostische criteria, een betere herkenning van diabetes bij zorgverleners of een groter algemeen bewustzijn m.b.t. diabetes. Het kan echter ook een weerspiegeling zijn van een algemene populatietrend dat **diabetes type 2 op jongere leeftijd** voorkomt.[31] Bovendien werd er in een Deense studie bij 12% van de kinderen met zwaarlijvigheid of zwaarlijvigheid al een voorstadium van diabetes type 2 vastgesteld.[43] Dit maakt duidelijk dat niet alleen ouderen, maar ook jongvolwassenen en kinderen een verhoogd diabetesrisico kunnen hebben. Zo toonde een Amerikaanse studie aan dat elk kind geboren na 2000 33% (jongens) en 39% (meisjes) kans heeft om in zijn/haar latere leven diabetes te ontwikkelen (= lifetime risk). Hoewel in deze studie niet werd gedifferentieerd tussen type 1 en diabetes type 2 kan men aannemen dat het in 95% van de gevallen gaat over diabetes type 2.[31, 44-46]

Het is daarom zinvol om **reeds vanaf jongere leeftijd te investeren in een gezonde leefstijl** (aanpak van zwaarlijvigheid en zwaarlijvigheid, voldoende lichaamsbeweging en gezonde voeding) om het diabetesrisico zo laag mogelijk houden.[47] Deze preventieve aanpak zou vanuit diverse invalshoeken moeten gebeuren: binnen de gezinssituatie, via school en kinderopvang, in het kader van lokale gemeenschappen (buurtsport, ruimtelijke planning, mobiliteit, ...), vanuit de voedingsindustrie en marketing, ... (© VIGeZ, 2012).[47-51]

De invloed van de omgeving op het kind kan echter ook **'intra-uterien'** plaatsvinden. Zo is er mogelijks een invloed van zwangerschapsdiabetes en zwaarlijvigheid bij de moeder op het later risico bij het kind voor zwaarlijvigheid en diabetes. Dit is echter nog steeds controversieel en wellicht speelt maternale zwaarlijvigheid een belangrijkere rol dan diabetes in de zwangerschap.[52-55] Maar ook ondergewicht bij de geboorte is geassocieerd met een later verhoogd risico voor metabole complicaties.[56] Dus zowel over- als ondergewicht bij de geboorte kunnen het risico om diabetes type 2 te ontwikkelen verhogen. Het is echter nog niet bewezen dat interventies tijdens de zwangerschap effectief het later diabetesrisico van het kind kunnen reduceren.[57]

Diverse maatschappelijke actoren en beleidsmakers hebben een verantwoordelijkheid om te ageren en voldoende aandacht te besteden aan een omgeving die gezonde voeding en voldoende beweging mogelijk maakt en zelfs promoot. Hierbij moet er voldoende aandacht uitgaan naar kwetsbare doelgroepen, die een hoog diabetesrisico hebben en/of minder mogelijkheden hebben tot het komen tot gezond gedrag.

Hoewel men sommige risicofactoren niet (onmiddellijk) kan veranderen, kan **het ontstaan van diabetes type 2 worden voorkomen of uitgesteld door een gezonde leefstijl** (zie 3. Het belang van een gezonde leefstijl om diabetes type 2 te voorkomen of uit te stellen).

### 1.3 Het belang van een gezonde leefstijl om diabetes type 2 te voorkomen of uit te stellen

Gecontroleerde studies hebben wereldwijd op een zeer consistente manier aangetoond dat **leefstijl-interventieprogramma's** bestaande uit intensief voedings- en bewegingsadvies, bij personen met een verhoogd risico op diabetes de incidentie van diabetes op een 3-tal jaar met **50 tot 60% kunnen verminderen** in vergelijking met de controlegroep.[58-62] In follow-up studies, van 7 tot 20 jaar, werd bewezen dat het positieve effect van de interventie ook op langere termijn aanwezig bleef met risicoreducties van 34 tot 43%.[63]



Figuur 7. Type 2 diabetes voorkomen

#### 1.3.1 Voldoende lichaamsbeweging en het beperken van sedentair gedrag

Hoewel de factoren lichaamsbeweging en sedentair gedrag vaak verweven zijn met de zwaarlijvigheidsproblematiek, **dragen voldoende lichaamsbeweging en het beperken van het sedentair gedrag toch elk onafhankelijk bij tot een vermindering van het risico op diabetes type 2.**[13, 64] Hu et al. toonden zelfs aan dat in een gemiddelde populatie 43% van de gevallen van diabetes type 2 zou kunnen worden voorkomen door een relatief minder sedentaire en meer actieve leefstijl aan te nemen (minder dan 10u per week televisie kijken en meer dan 30 minuten per dag matig intensieve lichaamsbeweging<sup>v</sup>).[18]

Soms denkt men dat men aan een hoge intensiteit moet bewegen om gezondheidsvoordelen te halen, maar zelfs **matige intensieve vormen van lichaamsbeweging** zijn geassocieerd met substantiële gezondheidsvoordelen en dragen duidelijk bij tot de preventie van diabetes type 2. Grootschalige epidemiologische studies hebben aangetoond dat matig intensieve vormen van lichaamsbeweging (30 minuten per dag) tegenover niet bewegen

<sup>v</sup> Bij matig intensieve vormen van lichaamsbeweging gaat men iets sneller en dieper ademhalen dan normaal. Voorbeelden van dergelijke activiteiten zijn fietsen aan een matig tempo, stevig wandelen, baantjes zwemmen, dansen, tuinieren, actieve huishoudelijke taken uitvoeren, met de (klein)kinderen spelen, zich te voet of met de fiets naar het werk verplaatsen, regelmatig de trap nemen in plaats van de lift, ... (© VIGeZ, 2012).

het **diabetesrisico met 30% doen dalen**, onafhankelijk van lichaamsgewicht of andere storende variabelen.[65] In het Diabetes Prevention Program (VS) bij personen met een hoog risico op (het ontwikkelen van) diabetes type 2 bleek het halen van de doelstelling voor lichaamsbeweging (minstens 150 minuten per week matig intensieve beweging, bijv. stevig wandelen), voor wie het beoogde gewichtsverlies van 5-10% niet haalde, geassocieerd met een risicoreductie van 44%.[60]

Ook in de studie van Hu et al. werd bewezen dat **stevig wandelen** geassocieerd is met een daling in het diabetesrisico (34% daling in diabetesrisico per uur per dag stevig wandelen).[18] Er is bovendien ook een **positieve dosis-respons relatie** aangetoond tussen de hoeveelheid lichaamsbeweging en het beschermend effect ervan op de ontwikkeling van diabetes. Zo heeft een studie aangetoond dat personen (18-75 jarigen) die meer stappen verzamelen (in totaal  $\geq 3.500$  stappen per dag) reeds 29% minder kans hadden om diabetes type 2 te ontwikkelen in vergelijking met personen die minder stappen verzamelen per dag.[66] Bij volwassenen en ouderen die heel weinig bewegen kunnen dus reeds significante gezondheidsvoordelen behaald worden wanneer men extra hoeveelheden lichaamsbeweging integreert in het dagelijkse leven. In onderstaande kader met algemene aanbevelingen wordt dieper ingegaan op de stappennorm.

Andere studies (2013-2014) tonen een duidelijke meerwaarde aan van **interval-wandeltrainingen** (bijv. 3 min. hoge intensiteit – 3 min lage intensiteit) t.o.v. gelijkmatige (duur)wandeltrainingen bij personen met diabetes type 2. In het onderzoek van Karstoft et al. (2013) waren de resultaten bij de “intervalgroep” significant beter op vlak van algemene fitheid, lichaamssamenstelling en glycemiewaarden dan bij de “gelijkmatige trainingsgroep” (trainingen: 60 min. wandelen per dag, 5x/week). Bovendien bleek dat het implementeren van dergelijke wandeltrainingen in het dagelijkse leven haalbaar is, met een hoge graad van therapietrouw. Hoewel beide soorten trainingen positieve effecten hebben op de algemene fitheid, werd ook in de studie van Mitranun et al. (2014) de meerwaarde van interval training op continue trainingsprogramma's bevestigd (trainingen: 12 weken, 30-40 min. wandelen per dag, 3x/week).[67, 68] Recentelijk zijn er ook studies gepubliceerd die dergelijke trainingsvormen onderzochten bij hoogrisicopersonen voor diabetes type 2 (personen met zwaarlijvigheid en prediabetes, oudere doelpopulatie). In de studie van Malin werd de lineaire dosis-respons relatie tussen fysieke training en gewichtsverlies op de bètacel functie (cfr. supra) bevestigd. Daarnaast werd hier echter bewezen dat **een hoge trainingsdosis** noodzakelijk is ( $> 2000$ Kcal/week) om de bètacel functie van de pancreas te verbeteren (training: 60'/per dag, 5 dagen/week, gem. 85% HRmax).[69] Ook Rynders et al. (2014) beschreven de positieve effecten van bewegingsvormen aan een hogere intensiteit.

De aanbevelingen van ADA bij personen met een hoog risico voor diabetes type 2 (prediabetes) werden reeds eerder beschreven ( $\geq 150'$ /week aan een matige intensiteit bewegen + 7% gewichtsverlies, cfr. supra). Dit is echter heel tijdsintensief en voor veel hoogrisicopersonen niet haalbaar. Aangezien **beweging aan een hoge intensiteit** vergelijkbare (of zelfs grotere) effecten heeft op de metabole controle en cardiovasculaire functie als bewegen aan een lage tot matige intensiteit (cfr. supra) kan dit een goed alternatief zijn. Immers, deze intensiteitsvorm komt overeen met een even groot energieverbruik als lage tot matige intensiteit, maar impliceert een minder grote tijdsinvestering.

**Hoewel hoogrisicopersonen voor diabetes type 2 welvaren bij bewegingsvormen van lage tot matige intensiteit, zoals wandelen, zijn activiteiten van een hogere intensiteit een tijds-efficiënt alternatief, conform de algemene bewegingsaanbevelingen en indien geschikt voor de persoon in kwestie.**[70]

Naast voldoende fysieke activiteit toont **sedentair gedrag** ook een duidelijk verband met diabetes type 2. Sedentair gedrag betekent niet noodzakelijk te weinig lichaamsbeweging: **'sedentair' en 'fysiek inactief' zijn dus geen synoniemen**. Sedentair gedrag verwijst eerder naar lang onafgebroken zitten of liggen met laag energieverbruik als dagelijkse leefstijl, terwijl 'fysieke inactiviteit' verwijst naar te weinig lichaamsbeweging of het niet halen van de beweegnorm.[15] Volwassenen dienen langdurige periodes van sedentair gedrag te beperken en regelmatig te onderbreken (om de 20 minuten tot het half uur). Bij ouderen (65+) is dit extra belangrijk voor de preventie van spierafbraak. Wanneer sedentair gedrag vervangen of onderbroken wordt door rechtstaan of rondstappen blijken er een aantal fysiologische mechanismen in werking te treden die de gezondheidsrisico's gelinkt aan sedentair gedrag verminderen. **Zitonderbrekingen en beweging van lichte intensiteit kunnen als laagdrempelig alternatief voor sedentair gedrag gepromoot worden, in tweede instantie ook beweging**

**van matige intensiteit.** Sedentair gedrag vervangen door beweging van matige intensiteit zal een grotere drempel zijn om tot gedragsverandering te komen dan het onderbreken of vervangen van sedentair gedrag door beweging van lichte intensiteit (bvb. staan in plaats van zitten, stappen, etc.). Dit geldt zeker voor (minder mobiele) ouderen (65+).[15]

Op basis van bovenstaande evidentie zou men durven concluderen dat personen met een zware fysieke job (arbeiders die de hele dag laden en lossen, werken in de bouw, in parken en tuinen ...) reeds voldoende fysiek actief zijn met een weldoend effect op hun gezondheid. Uit onderzoek blijkt echter dat zij evenzeer gebaat zijn bij voldoende beweging in de vrije tijd als mensen met een zittend beroep. Een slechte fysieke conditie (door bijv. te weinig te bewegen in de vrije tijd: wandelen, fietsen ...) verhoogt nl. het risico op hartziekte of vroegtijdige sterfte, ook in de groep met een fysiek zwaar belastende baan. Bovendien wegen de gevolgen van zware arbeid het zwaarst bij mensen met de slechtste conditie. **Advies om regelmatig te bewegen staat dus los van de arbeid die men verricht.**[71]

**De bewegingsdriehoek van Vlaams Instituut Gezond Leven is** een handig hulpmiddel bij het sensibiliseren rond voldoende lichaamsbeweging en beperken van sedentair gedrag (© Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017): voor meer informatie zie <https://www.gezondleven.be/themas/beweging-sedentair-gedrag/bewegingsdriehoek> en figuur 8.



Figuur 8. Bewegingsdriehoek

## 8 tips bij de bewegingsdriehoek

In een gezonde bewegingsmix wissel je zitten, staan en bewegen af. Hoe je dat het best aanpakt, vatten we voor je samen in de acht Gezond Leven tips van de bewegingsdriehoek.

### 1. Zit minder lang stil én beweeg meer

Beweeg jij veel? Mooi zo, want bewegen is gezond. Al even cruciaal is het dat je niet te lang aan één stuk stilzit. Doorbreek lange periodes van zitten regelmatig door recht te staan of een rondje te stappen. Je zult snel merken: dat voelt goed!

### 2. Zet stap voor stap

Zit jij vaak lang en ononderbroken stil? Maak daar dan geleidelijk aan komaf mee. Begin met regelmatig even recht te staan en te stappen – elk half uur indien mogelijk. Beweeg je daarnaast niet veel? Introduceer met mondjesmaat meer beweging in je leven. Want élk beetje beweging is beter dan niks. Probeer bijvoorbeeld dagelijks een paar minuutjes meer te bewegen, in je eigen tempo.

Kies voor haalbare doelen, je hoeft heus niet de Himalaya te beklimmen. Elke stap vooruit, richting de gezondheidsaanbevelingen, is een overwinning. Geef niet op wanneer je eens een terugval kent.

### 3. Ga elke dag voor een gezonde mix

Maak er een gewoonte van om elke dag zitten, staan en bewegen af te wisselen. Probeer het grootste deel van de dag [licht intensief](#) te bewegen tijdens je taken: door bijvoorbeeld te stappen op je werk. Beweeg daarnaast dagelijks een stukje met [matige intensiteit](#): neem bijvoorbeeld de (elektrische) fiets naar het werk. Gooi je er nog een wekelijkse portie beweging aan [hoge intensiteit](#) tegenaan? In de vorm van een sportsessie bijvoorbeeld? Dan speel je volop de gezondheidskaart uit. Vergeet niet om je [spieren ook wekelijks te trainen en zo te versterken](#).

### 4. Varieer waar je beweegt en minder zit

Hou je ogen open voor [kansen](#) om minder te zitten en meer te bewegen. Beperk het niet tot je vrije tijd, maar denk er ook aan wanneer je onderweg of thuis bent en aan je bureau of op school zit.

### 5. Ruil minder gezonde keuzes in voor gezonde gewoontes

Zit je vaak lang stil? Kom geregeld van je stoel af en sta even recht of maak een ommetje. Of kies een andere vorm van beweging: ga fietsen in plaats van online te surfen bijvoorbeeld. Is stilzitten niet zozeer een probleem voor jou, maar wil je actiever en fitter worden? Schakel dan een versnelling hoger: vervang dagelijkse lichtintensieve activiteiten door matig intensieve bezigheden. Kuier niet langer, maar zet er stevig de pas in. Dat lukt je sneller dan meteen voor joggen te gaan. [Hier](#) vind je meer leuke ideeën.

### 6. Voel je goed

Wissel jij zitten, staan en bewegen af in je dagelijkse leven? Dan hou je daar een goed en fit gevoel aan over. Maar die eerste stappen zijn moeilijk, net als volhouden. Bedenk daarom een beloning voor jezelf, die in je gezonde straatje past. Plan bijvoorbeeld een gezellig tripje met familie of vrienden. Geef jezelf een schouderklopje na een gezonde dag. En vooral: kies iets wat je graag en met volle overtuiging doet. Anders haak je in een-twee-drie af. Meer inspiratie vind je [hier](#).



## 7. Denk vooruit en plan

Sluit deals met jezelf – en met anderen. Dat maakt het voor veel mensen gemakkelijker om ook écht minder te zitten en meer te bewegen. Bouw je plan op als volgt:

- Wat ga je doen? Bijvoorbeeld 'Ik kijk voortaan minder tv en ga meer wandelen'.
- Waar ga je het doen? Bijvoorbeeld thuis en in de woonwijk.
- Wanneer ga je het doen en hoelang? Bijvoorbeeld elke zaterdagmiddag een kwartier.
- Wie helpt je hierbij of doe je het alleen? Samen bewegen werkt motiverend en is aangenamer. Zeker als gezin: zo spoor jij je kinderen aan en geef je het goede voorbeeld.

Denk vooraf na over mogelijke moeilijkheden. En dokter al oplossingen uit. Pak bijvoorbeeld regenkledij voor op de fiets in, wanneer het bewolkt is. Een voorbereid man is er twee waard! Meer hulp voor een strak plan vind je [hier](#).

## 8. Pas je omgeving aan

[Richt je omgeving zodanig in](#) dat je eerst naar de gezonde keuze grijpt. En bemoeilijk het voor jezelf om de minder gezonde optie te kiezen. Je kunt minder lang stilzitten en meer bewegen 'uitlokken'. Leg bijvoorbeeld je wandelschoenen en jas vooraan in de kast, zodat je op de dag van je wandeling minder gemakkelijk ervanonder muist.

### 1.3.2 Een dagelijkse gezonde en evenwichtige voeding

Een **dagelijkse gezonde en evenwichtige voeding** draagt in belangrijke mate bij tot het verminderen van het risico om diabetes type 2 te ontwikkelen.[72] Een groot deel van het effect van voeding op ontwikkeling van diabetes type 2 verloopt via het lichaamsgewicht. Soms wordt echter de aan- of afwezigheid van specifieke voedingsbestanddelen in verband gebracht met diabetes type 2.[72] In de Diabetes Prevention Study hanteerde men specifieke leefstijldoelstellingen om het diabetesrisico bij hoogrisicopersonen aan te pakken. Drie van de vijf leefstijldoelstellingen hadden te maken met een gezonde voeding:[61]

- Dagelijkse vet-inname < 30% van de totale dagelijkse energie-inname: 47% van de interventiegroep haalde deze doelstelling na 1 jaar interventie.
- Dagelijkse verzadigd vet-inname < 10% van de totale dagelijkse energie-inname: 26% van de interventiegroep haalde deze doelstelling na 1 jaar interventie.
- Dagelijkse vezelinname  $\geq$  15g/1000 kcal: 25% van de interventiegroep haalde deze doelstelling na 1 jaar interventie.

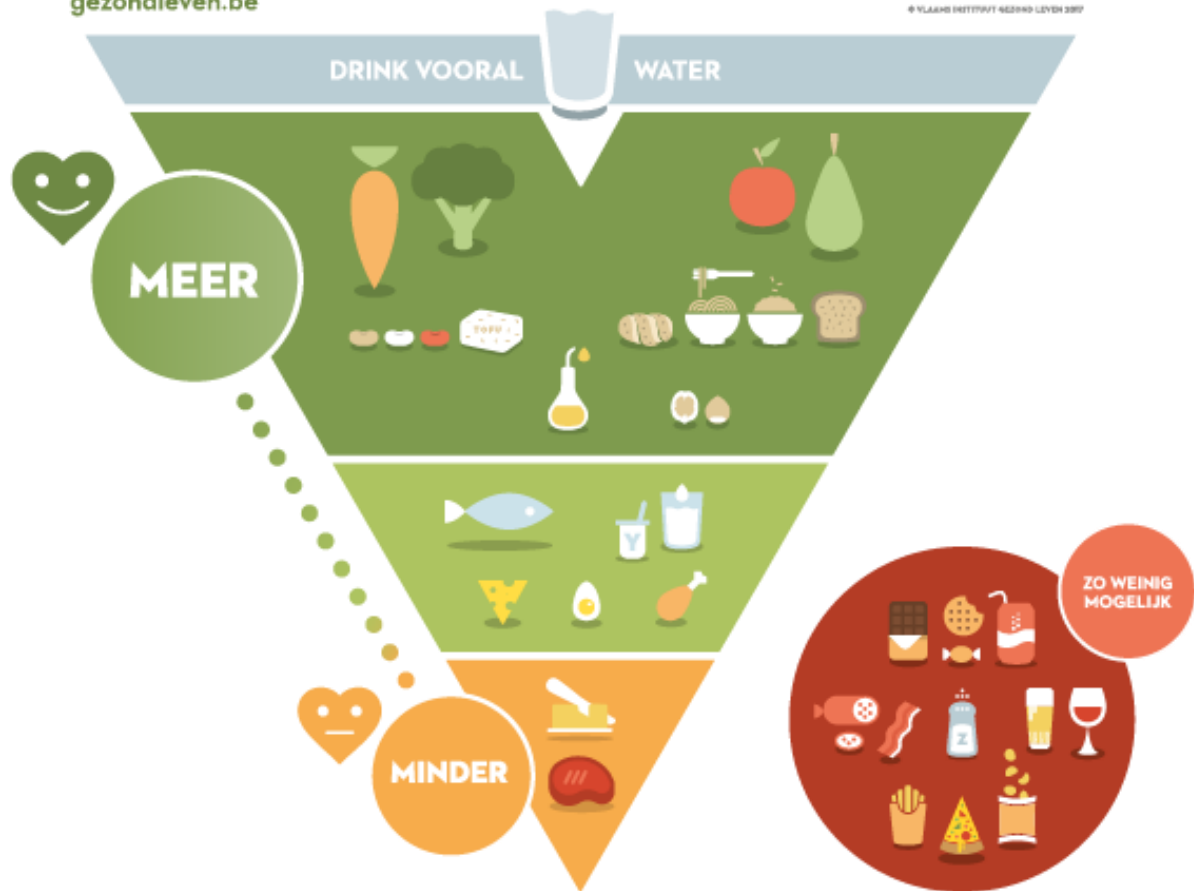
**De voedingsdriehoek van Vlaams Instituut Gezond Leven** is een handig hulpmiddel bij het sensibiliseren rond gezonde voeding (© Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017): voor meer informatie zie <https://www.gezondleven.be/themas/voeding/voedingsdriehoek> en figuur 9.

# VOEDINGSDRIEHOEK

VLAAMS INSTITUUT  
GEZOND  
LEVEN

gezondleven.be

© VLAAMS INSTITUUT GEZOND LEVEN 2017



**Figuur 9.** Voedingsdriehoek

## 10 tips bij de voedingsdriehoek

Wat?

### 1. Neem plantaardige producten als basis voor elke maaltijd

Plantaardige voedingsmiddelen die niet of weinig zijn bewerkt, bieden het meeste gezondheidsvoordeel. Eet volop [groenten](#), [fruit](#), [volle granen](#) en [peulvruchten](#). Vul in kleinere hoeveelheden aan met [noten](#) en [plantaardige olie](#).

### 2. Beperk je inname van dierlijke producten

Je hoeft [vlees](#), [kaas](#) en andere dierlijke producten niet volledig van je menu te schrappen. Maar kleine(re) porties volstaan. Wissel af tussen [vis](#), [rood vlees](#), [gevogelte](#) en plantaardige eiwitbronnen zoals [peulvruchten of tofu](#).

### 3. Drink vooral water

[Water](#) is de beste drank om je dorst te lessen. Wil je graag wat variëren? Kies dan voor [thee of koffie](#) zonder suiker.

### 4. Kies zo weinig mogelijk voor ultrabewerkte producten

[Snoep](#), [koekjes](#), [chips](#), [frisdrank](#), [wijn en bier](#), ... Lekker? Misschien wel. Maar een meerwaarde voor je lichaam? Neen. Je eet en drinkt ze puur voor je plezier. Deze producten bevatten vaak veel witte bloem, suiker, vet, zout of alcohol.

Hoe?

### 5. Varieer en zoek alternatieven

Elke dag hetzelfde eten wordt snel saai en eentonig. Speel met je gezonde voedingspatroon. Eet bijvoorbeeld elke dag een andere [seizoensgroente](#). En [vervang](#) minder gezonde keuzes door de gezonde variant: koop volkorenbrood in plaats van wit bijvoorbeeld.

### 6. Eet op vaste tijdstippen en samen met anderen

Las – in de mate van het mogelijke – [vaste eetmomenten](#) in voor jezelf. Vermijd te veel [tussendoortjes](#). Probeer ook om [samen met anderen](#) te eten: dat helpt je om regelmaat te houden. Zeker voor gezinnen: als ouder geef je zo het goede voorbeeld aan je kind en krijgen ze de kans om nieuwe dingen te proeven.

### 7. Eet bewust en met mate

Leer afgaan op je 'buikgevoel': weet wanneer je honger hebt of verzadigd bent. Zit aan tafel, eet langzaam en geniet ervan. Ban afleiding uit je buurt: tv uit, smartphone aan de kant. Neem kleine porties van wat minder gezond is.

### 8. Pas je omgeving aan

[Richt je omgeving in](#) zodat de gezonde keuze voor de hand ligt en de ongezonde moeilijker wordt. Leg fruit bijvoorbeeld in het zicht in de keuken en bewaar geen snoep of koeken in je auto of op kantoor. Bereid je voor op 'noodgevallen': stop een portie soep of pastasaus in de diepvries voor dagen met weinig tijd. En neem een flesje water of zakje noten mee in je tas, zodat snoepautomaten of tankstationsnacks je onderweg niet in verleiding brengen.

## 9. Werk stapsgewijs

Moet je nu van vandaag op morgen je hele eetpatroon omgooien? Nee hoor, [elke kleine verbetering](#) is een stap vooruit. Hou het vooral haalbaar voor jezelf. Start bijvoorbeeld met één stuk fruit per dag, als je dat nu nog niet deed. Bevalt dat je en wordt het een gewoonte? Probeer dan nog een extra stap in te bouwen. En geef vooral niet op wanneer je eens een terugval hebt – het gebeurt de besten! Hulp nodig? Planmatig werken kan je helpen. Stel bijvoorbeeld een [weekmenu](#) en [boodschappenlijstje](#) op.

## 10. Geniet van wat je eet!

Laat eten ook vooral een feest blijven. Verwen jezelf dagelijks met lekkere gezonde voeding. En gun jezelf af en toe een minder gezonde uitspatting. Blijf dan gewoon bewust van de frequentie ([niet te vaak](#)) en portiegrootte (niet te veel). Zoek de goede balans tussen voor je lichaam zorgen en genieten.

### 1.3.3 Een gezond lichaamsgewicht

Een **gezond lichaamsgewicht** is zeer belangrijk voor het vermijden en/of uitstellen van diabetes type 2.[73] Om te beoordelen of een bepaald gewicht 'normaal' is, moet het in verhouding staan tot de lengte. Deze verhouding wordt uitgedrukt in termen van **BMI** (Body Mass Index = lichaamsgewicht (kg) / (lengte (m) x lengte (m)) = kg/m<sup>2</sup>).<sup>vi</sup> Bij sterk gespierde mensen kan de BMI verhoogd zijn, terwijl deze personen toch een normaal vetpercentage hebben. De incidentie van diabetes is het hoogste bij personen met een abdominale (centrale) zwaarlijvigheid (buikvet), wat via bepaling van **de buikomtrek** gemeten wordt.

In geval van zwaarlijvigheid (BMI ≥ 25) leidt een gezonde leefstijl met regelmatige beweging en een gezonde, evenwichtige voeding vaak tot een matige gewichtsvermindering wat een directe gezondheidswinst oplevert en zich vertaalt in een daling van het diabetesrisico op korte termijn. **Zo is een daling van het lichaamsgewicht met ≥ 5% geassocieerd met een verminderd diabetesrisico van 69%. Een daling van het lichaamsgewicht tussen 2,5 en 5% reduceert het diabetesrisico met 28%.**[73]

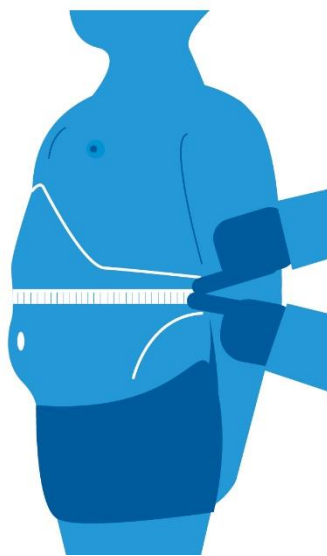
Een studie bevestigde het positief effect van reductie in lichaamsgewicht op diabetesincidentie en cardiovasculaire risicofactoren. Hoewel gewichtsverlies tijdens de eerste zes maanden een positief effect had op diabetes en cardiometabole risicofactoren, was **het totale verlies in lichaamsgewicht gedurende 2 jaar de sterkste voorspeller voor verminderde diabetesincidentie en verbeterde cardiovasculaire risicofactoren**. Zo kwam elke kilogram van gewichtsverlies tijdens de eerste zes maanden van de interventie overeen met een diabetesrisicoreductie van 6%, terwijl elke kilogram gewichtsverlies van start van de interventie tot 2 jaar overeenkwam met een diabetesrisicoreductie van 10%. Wat betreft **cardiometabole risicofactoren** was het totale gewichtsverlies overheen de twee jaar een betere voorspeller dan het gemiddelde lichaamsgewicht overheen diezelfde periode.[74]

---

<sup>vi</sup> World Health Organization BMI database: [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)

## Algemene aanbevelingen m.b.t. een gezond lichaamsgewicht om het diabetesrisico aan te pakken of zo laag mogelijk te houden.

- Naast de algemene aanbevelingen omtrent BMI, is het vooral belangrijk om aandacht te besteden aan de buikomtrek. Een beperkt gewichtsverlies doet in geval van zwaarlijvigheid en zwaarlijvigheid het diabetesrisico dalen. De streefdoelen zijn:
  - BMI: < 25
  - buikomtrek: < 94 cm voor mannen, < 80 cm voor vrouwen
  - gewichtsverlies: daling van 5-10% van het lichaamsgewicht



### Metten buikomtrek

- *Persoon staat rechtop met de voeten ongeveer 25 tot 30 cm uit elkaar.*
- *Juiste meethoogte: laat de hand in de zij plaatsen, in het midden tussen de onderste rib en de bovenkant van het bekken. Meet met de lintmeter horizontaal, recht over de buik.*
- *Meting bij voorkeur op een blote huid. Indien dit niet mogelijk is, dan boven een dun T-shirt maar zeker niet boven dikke winterjas of trui.*
- *Meting na een normale uitademing, zonder dat de lintmeter druk uitoefent op de huid.*
- *Meet tweemaal de omtrek en noteer de gemiddelde waarde in cm.*

Figuur 10. Metten van de buikomtrek

#### 1.3.4 Stoppen met roken

Roken verhoogt behalve het cardiovasculair risico ook het risico op diabetes type 2 door negatieve effecten op insulineresistentie en de bètacelwerking.[23-27] Daarentegen is niet roken geassocieerd met tal van gezondheidsvoordelen (HDL cholesterol concentratie, insuline gevoeligheid, triglyceriden waarde, urinezuur, ...) en ook het diabetesrisico daalt door een rookvrij bestaan.[75]

**Stoppen met roken** is dus belangrijk voor het vermijden en/of uitstellen van diabetes type 2. Ondanks de gewichtstoename bij rookstop in de eerste jaren (3-5 jaar), waardoor op korte termijn het diabetesrisico kan stijgen, is stoppen met roken op lange termijn toch duidelijk geassocieerd met een daling van het diabetesrisico (de stijging valt terug op 0 binnen de 12 jaar). **De voordelen van de rookstop op lange termijn zijn duidelijk groter dan de negatieve effecten van gewichtstoename in het begin.** Het is echter belangrijk om, tijdens de eerste jaren na de rookstop, andere risicofactoren zoals gewichtstoename, ongezonde voeding of sedentair gedrag onder controle te houden.[76][26, 77] In een meer recente studie werd duidelijk dat het cardiovasculaire risico op 6 jaar tijd voor de helft is gereduceerd door het stoppen met roken, onafhankelijk van een eventuele gewichtstoename.[78]

## 1.4 Screening en vroegdetectie van diabetes type 2

Meer dan 1/3 van de mensen met diabetes type 2 weet niet dat hij of zij de aandoening heeft. Daarnaast zijn er ook heel wat mensen die, zonder het te weten, een hoog risico lopen om diabetes type 2 te ontwikkelen. Het is echter heel belangrijk om vroegtijdig **risicofactoren** (zie 2. Risicofactoren voor diabetes type 2) duidelijk in beeld te brengen en/of een diagnose te stellen zodat men tijdig kan ingrijpen.

Afhankelijk van het specifieke risicoprofiel of ziektebeeld van de gescreende persoon valt er op verschillende vlakken gezondheidswinst te halen door **screening en vroegdetectie**. Er is voldoende aangetoond dat het vroegtijdig ontdekken en behandelen (o.a. via intensief leefstijladvies) van een verhoogd risico op diabetes type 2 op korte en lange termijn de diabetesincidentie en geassocieerde complicaties duidelijk reduceren of uitstellen in de tijd. [61, 63, 64, 79] [63, 73, 79-89]

Daarnaast heeft het vroegtijdig ontdekken en intensief behandelen van diabetes type 2 (en geassocieerde cardiovasculaire risicofactoren zoals hoge bloeddruk en hypercholesterolemie) op langere termijn duidelijke voordelen tegenover laattijdig starten met intensief behandelen. Dit zowel op vlak van hart- en vaatziekten als mortaliteit.<sup>[90-95]</sup>[96]

Hoewel de volgende **klachten** ook in andere omstandigheden kunnen voorkomen, moeten ze toch een 'alarmbelletje' doen rinkelen:

- veel dorst en droge mond
- dikwijls plassen
- onverklaarbare vermoeidheid
- sterk vermageren ondanks normale eetlust
- moeilijk genezende wonden
- verminderd gezichtsvermogen
- krampen, tintelingen of pijnen in voeten of benen
- herhaalde schimmelinfecties van vagina of penis
- herhaalde blaasonststekingen

In tegenstelling tot diabetes type 1, heeft diabetes type 2 echter niet altijd even uitgesproken symptomen. Door het sluimerende verloop wordt diabetes type 2 vaak jaren te laat ontdekt, terwijl er al heel wat schade kan zijn aangericht ter hoogte van weefsels of organen. Door **screening, vroegdetectie en (preventieve) behandeling** kan men diabetes type 2 en gerelateerde complicaties uitstellen of voorkomen.[97-99].

Voor correcte en efficiënte screening wordt een **tweestapsstrategie** geadviseerd (zie HALT2Diabetes, [www.HALT2Diabetes.be](http://www.HALT2Diabetes.be), figuur 11). Een risicovragenlijst als eerste stap bij screening naar diabetes(risico) vooraleer over te gaan naar verdere invasieve onderzoeken bij de huisarts wordt wereldwijd sterk aanbevolen. Het overlopen van een risicovragenlijst werkt sensibiliserend en helpt om de uitgaven voor biochemische testen te beperken (risicostratificatie). Een van de meest onderzochte instrumenten is de **Finse diabetes risicoscore** (FINDRISC, zie figuur 12). Deze werd reeds in verschillende landen gevalideerd. Er wordt gebruik gemaakt van 8 parameters: leeftijd, BMI, buikomtrek, gebruik van antihypertensiva (bloeddrukverlagende medicatie), voorgeschiedenis van verhoogde bloedsuikerwaarden, familiale voorgeschiedenis van diabetes, fysieke activiteit en voeding. De FINDRISC-score schat naast het risico om binnen de eerste 10 jaar diabetes te ontwikkelen ook het cardiovasculair risico goed in.

Als **afkapwaarde van de FINDRISC** voor de volgende stappen in de screening en verdere doorverwijzing wordt 12 gebruikt:

- FINDRISC < 12:
  - o Communicatie over de aanwezige risicofactoren en beklemtonen van het belang van gezond leefstijlgedrag
  - o Meegeven van geschreven leefstijladvies
  - o Doorverwijzen naar bestaand kwalitatief leefstijlaanbod (bijv. 10.000 stappen, BOV ...)
  - o Herhaal de FINDRISC driejaarlijks
- FINDRISC ≥ 12:
  - o Communicatie over de aanwezige risicofactoren en beklemtonen van het belang van gezond leefstijlgedrag
  - o Meegeven van geschreven leefstijladvies
  - o Doorverwijzing naar de huisarts voor verdere onderzoeken (geef de ingevulde FINDRISC vragenlijst mee): bepaling van de nuchtere glycemie<sup>vii</sup> en het risico op hart- en vaataandoeningen (adhv de Belgische SCORE tabellen)
  - o Huisarts kan verder doorverwijzen naar initiatieven zoals rookstopbegeleiding, Bewegen op Verwijzing en de gratis groepssessies Gezonde Voeding op Verwijzing in de HALT2Diabetes regio's ([www.HALT2Diabetes.be](http://www.HALT2Diabetes.be)).
  - o Herhaal de FINDRISC jaarlijks
- **Vrouwen met een voorgeschiedenis van zwangerschapsdiabetes** hebben een gekend hoog risico op type 2 diabetes. Bij hen is het belangrijk om jaarlijkse de nuchtere glycemie en het cardiovasculair risico te berekenen, onafhankelijk van de leeftijd of de FINDRISC score (deze hoeft dus niet eerst berekend te worden, [www.zoetzwanger.be](http://www.zoetzwanger.be)).

---

<sup>vii</sup> De **bepaling van de glycemie** gebeurt op een nuchter bloedstaal, bij voorkeur op veneus bloed.

- < 110 mg/dl: normale nuchtere glycemie
- ≥ 110 mg/dl en < 126 mg/dl: gestoorde nuchtere glycemie
- Vanaf 126 mg/dl: diabetes mellitus

De **diagnose van diabetes** is zeker als de nuchtere glycemie tweemaal gelijk of hoger is dan 126 mg/dl. Bij een afwijkend bloedresultaat dient steeds op een andere dag een tweede bloedstaal afgenomen te worden om het resultaat te bevestigen.

# halt2diabetes

Diabetes Liga



Figuur 11. Tweestapsscreening zoals aanbevolen in het HALT2Diabetes project



## WAT IS DIABETES?

Diabetes is een chronische aandoening waarbij de bloedsuikergehalte te hoog is. 1 op de 10 volwassen Belgen heeft diabetes.

Diabetes verhoogt het risico op een hartinfarct, longkanker, nier- en oogproblemen, maar de juiste aanpak kan dit risico laag houden. Het is belangrijk om gezond te leven en de juiste medicatie te nemen. Als je er vroeg bij bent en goed behandeld kan je deze vervalskekingen voorkomen.

Type 2 diabetes is de meest voorkomende vorm (90%) en breekt meestal op vanaf 40 jaar. Aan de juiste aanpak en leefwijze kan je risico veranderen, andere risicofactoren als overgewicht, roken, te weinig bewegen en ongezonde voeding kan je ook aanpakken.

Type 1 diabetes (10%), staat meestal op jonge leeftijd en kan je niet voorkomen.

## TEST JOUW RISICO OP TYPE 2 DIABETES

Met deze test bereken je je eigen risico op type 2 diabetes. Het is belangrijk de vragen en data aan wat voor soort voeding je eet, hoeveel je beweegt, of je rookt. Het is belangrijk om de punten op te merken en te noteren. Vergelijk die score met de 'risicoscore' op de leerrijde.



### 1. LEEFTIJD

Hoe oud ben je?

- Jonger dan 45 jaar ..... 0 p.
- Tussen 45 en 54 jaar ..... 2 p.
- Tussen 55 en 64 jaar ..... 3 p.
- 65 jaar of ouder ..... 4 p.

### 2. GEWICHT

Hoe hoog is je BMI (body mass index)?

- Lager dan 25 (groen) ..... 0 p.
- Tussen 25 en 30 (oranje) ..... 1 p.
- Vier dan 30 (rood) ..... 3 p.

### 3. BUIKOMTREK

Wat is je buikomtrek?

- |                                |                                 |      |
|--------------------------------|---------------------------------|------|
| <b>vrouw</b>                   | <b>man</b>                      |      |
| <input type="radio"/> < 80 cm  | <input type="radio"/> < 94 cm   | 0 p. |
| <input type="radio"/> 80-88 cm | <input type="radio"/> 94-102 cm | 1 p. |
| <input type="radio"/> > 88 cm  | <input type="radio"/> > 102 cm  | 4 p. |

### 4. BEWEGING

Beweeg je dagelijks minstens een half uur (fietsen, wandelen, sporten, ...)?

- Ja ..... 0 p.
- Nee ..... 2 p.

### 5. GEZONDE VOEDING

Eet je dagelijks groenten en fruit?

- Ja ..... 0 p.
- Nee ..... 1 p.

1. Het is belangrijk om je eten en drinken te noteren in een notitieboekje of de tabel hier naast.  
2. Het is belangrijk om te weten hoeveel je eet en drinkt. Het is belangrijk om de punten op te merken en te noteren. Vergelijk die score met de 'risicoscore' op de leerrijde.



### 6. BLOEDDRUK

Neem je of heb je ooit geneesmiddelen tegen hoge bloeddruk genomen?

- Ja ..... 2 p.
- Nee ..... 0 p.

### 7. BLOEDSUIKERWAARDE

Werd er ooit een verhoogde bloedsuikerwaarde bij vastgesteld?

- Ja, ziekenhuispromer, bij een routinecontrole of zwangerschapdiabetes ..... 5 p.
- Nee ..... 0 p.

### 8. ERFELIJKHEID

Heb je familieleden met diabetes (type 1 of type 2)?

- Nee ..... 0 p.
- Ja, grootouders, ouders/tantes, ... (niet van je vader's, broers, zussen) of halfbroer ..... 3 p.
- Ja, ouders, broers, zussen of kindert ..... 5 p.

**TOTAAL:** ..... P.

## BMI-TABEL

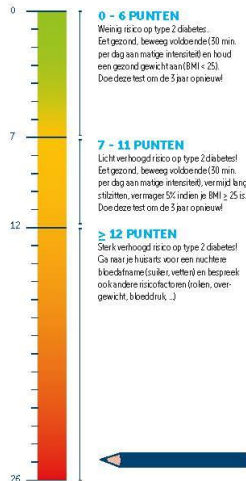
Duid in onderstaande tabel je BMI aan en kijk waar je je bevindt.

Mijn BMI:										
gewicht (kg)	leeftijd (jaar)									
	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	2,05
50	22	21	20	18						
55	24	23	21	20	19	18				
60	27	25	23	22	21	20	19	18		
65	29	27	25	24	22	21	20	19	18	
70	31	29	27	26	24	23	22	20	19	18
75	33	31	29	28	26	24	23	22	21	20
80	36	33	31	29	28	26	25	23	22	21
85	38	35	33	31	29	28	26	25	24	22
90	40	37	35	33	31	29	28	26	25	24
95	42	40	37	35	33	31	29	28	26	25
100	44	42	39	37	35	33	31	29	28	26
105	47	44	41	39	36	34	32	30	29	28
110	49	46	43	40	38	36	34	32	30	29
115	51	48	45	42	40	38	35	34	32	31
120	53	50	47	44	42	39	37	35	33	32
125	55	52	49	46	43	41	39	37	35	33
130	57	54	51	48	45	42	40	38	36	34
135	59	56	53	50	47	44	42	39	37	35
140	61	58	55	52	49	46	43	41	39	37
145	63	60	57	54	51	48	45	42	40	38
150	65	62	59	56	53	50	47	44	42	39
155	67	64	61	58	55	52	49	46	44	42
160	69	66	63	60	57	54	51	48	45	43

- Normaal BMI
- Overgewicht: verhoogd risico op type 2 diabetes en hart- en vaatziekten
- Ernstig overgewicht (obesitas): sterk verhoogd risico op type 2 diabetes en hart- en vaatziekten

## JOUW SCORE

Plaats je score op de kleurenbalk en kijk wat jouw risico op type 2 diabetes is.



## VERMINDER JE RISICO OP TYPE 2 DIABETES

**EET GEZOND EN GEVARIEERD**

- Neem plantaardige producten als basis voor elke maaltijd. Beperk je inname van dierlijke producten.
- Drink vooral water.
- kies zo weinig mogelijk voor ultrabewerkte producten.

**STREEF NAAR EEN GEZOND LICHAAMSGEWICHT**

Overgewicht? Bij een daling van je lichaamsgewicht met 5%, daalt het diabetesrisico met 30%.

**BEWEEG VOLDOENDE EN VERMIJD LANG STILZITTEN**

Met 30 min. lichaamsbeweging per dag vermindert het diabetesrisico met 30%. Elke stap telt.

**STOP MET ROKEN**

Ondanks overtuigde gewichtstoename helpt stoppen met roken type 2 diabetes te voorkomen.

## halt<sup>2</sup> diabetes

Diabetes Liga

1 OP DE 10 BELGEN HEEFT DIABETES

1 OP DE 3 WEET NIET DAT HIJ/ZIJ DIABETES HEEFT

HEB JIJ EEN RISICO OP TYPE 2 DIABETES? DOE DEZE TEST OF VUL HEM DIGITAAL IN VIA WWW.GEZONDHEIDSKOMPAS.BE

HALVEER JE RISICO OP TYPE 2 DIABETES DOOR EEN GEZONDE LEEFSTIJL

PRAAT EROVER MET JE HUISARTS OF HUISAPOTHEKER

MEER INFO: HALT2DIABETES.BE



**TEST JE RISICO OP TYPE 2 DIABETES**

**halt<sup>2</sup> diabetes**  
Diabetes Liga

Figuur 12. FINDRISC

Sinds enkele jaren wordt de waarde van **HbA1c** (geglycosyleerd hemoglobine) als diagnosticum in overweging genomen. Recent heeft een werkgroep binnen de Diabetes Liga vzw, in samenwerking met klinisch biologen en Domus Medica, de beschikbare evidentie doorgenomen over het gebruik van HbA1c als diagnostische test voor diabetes.[100] Deze werkgroep concludeerde het volgende:

- Het is wenselijk om HbA1c als mogelijk diagnostisch criterium op te nemen, naast de bestaande criteria op basis van glycemie en een OGTT-bepaling.
  - Omwille van de lage sensitiviteit wordt het exclusief screenen aan de hand van HbA1c afgeraden.
  - Een HbA1c  $\leq 6,5\%$  (45 mmol/mol) sluit om die reden diabetes niet uit. Tevens dient een HbA1c tussen 5,5% (37 mmol/mol) en 6,5% (45 mmol/mol) gezien te worden als een alarmsignaal voor een verhoogd cardiovasculair risico en een verhoogd risico op het ontwikkelen van diabetes.
  - Gezien het HbA1c een te grote latentietijd vertoont om glycemievariaties in een vroegtijdig stadium te detecteren, is deze test niet geschikt bij de diagnose van zwangerschapsdiabetes. Tevens zijn er onvoldoende gegevens bekend bij kinderen en adolescenten zodat HbA1c als diagnosticum dient voorbehouden voor een volwassen populatie.
  - Net als bij de bepaling van glycemie en OGTT, wordt aanbevolen om steeds een tweede bevestigende diagnostische bepaling uit te voeren. Indien gekozen wordt voor twee verschillende tests, die beide concordant afwijkend zijn, is de diagnose bevestigd. Indien beide tests discordant zijn, dient de afwijkende test opnieuw herhaald te worden en/of dient in het geval van HbA1c aan mogelijke beïnvloedende factoren gedacht te worden die voor vals hoge of vals lage waarden kunnen zorgen. Zo kunnen factoren als een vertraagde (zoals bij ijzergebrek en vitamine B12-deficiëntie) of een verhoogde (zoals bij toediening van erythropoëtine, behandeling met ijzer of vitamine B12, ...) turnover van de rode bloedcellen, hemoglobinopathieën (zoals bij sikkelcelanemie), alcoholisme, chronisch nierlijden (hoge ureumspiegels), genetische varianten, etniciteit, bloedtransfusie, leverlijden, miltresectie of vergroting van de milt de meting beïnvloeden.
- Indien de diagnose niet bevestigd wordt, wordt regelmatige opvolging aanbevolen.

De werkgroep realiseert zich dat in de dagelijkse praktijk een nuchtere glycemie of OGTT niet vlot organiseerbaar is en dat interpretatie van glycemiewaarden in sommige acute situaties niet altijd eenvoudig is. In deze omstandigheden of bij anders moeilijk bereikbare patiënten, kan het bepalen van een HbA1c mogelijk leiden tot een snellere diagnose van diabetes. Zoals hierboven gesteld dienen we ons bij de interpretatie van de resultaten wel bewust te zijn van de beïnvloedende factoren bij de HbA1c-bepaling en van de lage sensitiviteit voor de diagnose van diabetes bij een afkapwaarde van 6,5% (48 mmol/mol). Tot slot moet opgemerkt worden dat er op dit moment in België geen terugbetaling voorzien is voor HbA1c als screeningsinstrument, maar enkel als opvolginstrument voor metabole controle bij gekende diabetes.

De Diabetes Liga staat niet achter het gebruik van de **bloedglucosemeter** als screeningsmiddel. Het testen met een bloedglucosemeter (vingerpriktest of capillaire glycemiemeting) is bedoeld voor mensen met diabetes als middel om aan zelfzorg te doen. Er is geen enkele evidentie dat het bijdraagt tot de preventie en vroegtijdige detectie van diabetes type 2 en kan dus ook niet als dusdanig worden voorgesteld (Standpunt betreffende het gebruik van de bloedglucosemeter op publieke evenementen voor screening/diagnose van diabetes, Diabetes Liga, 2019).

## 2. Diabetes becijferd

Onderstaand cijfermateriaal toont duidelijk de ernst van diabetes en de gevolgen ervan op wereldschaal aan. De impact van diabetes situeert zich op verschillende niveau's: prevalentie, complicaties, mortaliteit, kosten, ... Deze evidentie onderstreept het belang van vroegdetectie en preventie van diabetes type 2.

### 2.1. Epidemiologie van diabetes

De prevalentie<sup>viii</sup> van diabetes type 2 en geassocieerde hart- en vaatziekten neemt wereldwijd toe, vooral gedreven door een toename in zwaarlijvigheid en sedentaire levensstijl, en de vergrijzing van de bevolking.

#### 2.1.1. Wereldwijd

Volgens de meest recente schattingen van de IDF (Internationale Diabetes Federatie, 2019) is diabetes één van de snelst groeiende wereldwijde gezondheidsproblematieken van de 21<sup>e</sup> eeuw. IDF schat dat momenteel **463 miljoen** mensen diabetes heeft en dat dit aantal alleen maar verder zal stijgen tot 578 miljoen in 2030 en 700 miljoen in 2045 (20-79 jarigen). Zwangerschapsdiabetes komt momenteel voor bij **1 op de zes zwangere vrouwen** wereldwijd ).[4]

Daarnaast wordt geschat dat wereldwijd **374 miljoen** mensen **gestoorde glucose tolerantie** hebben (20-79 jarigen) en dat dit in de toekomst zal toenemen tot 454 miljoen tegen 2030 en 548 miljoen tegen 2045. Bijna 1/3 van de mensen met GGT behoren tot de leeftijdsgroep 20-39 jarigen en hebben dus het risico om reeds op vrij jonge leeftijd type 2 diabetes en cardiovasculaire complicaties te ontwikkelen. [4]

Een ander groot probleem is dat **meer dan de helft van de mensen met diabetes niet weet dat hij / zij de aandoening heeft**, niet is gediagnosticeerd en niet de juiste opvolging en behandeling krijgt. Zij hebben dan ook een heel groot risico op het ontwikkelen van complicaties. [4]

#### 2.1.2. Europa

IDF schat het aantal volwassenen met diabetes in Europa op **59,3 miljoen**, waarvan 24,2 miljoen niet is gediagnosticeerd. Door een gebrek aan (recente) data gaat het mogelijks over een onderschatting (in bepaalde landen). Men schat dat het aantal mensen met diabetes verder zal oplopen tot 66 miljoen in 2030. Daarenboven wordt geschat dat **36,6 miljoen** mensen (5,5% van de volwassen tussen de 20 en 79 jaar) **gestoorde glucosetolerantie** hebben en dat dit tegen 2030 verder zal oplopen tot 43,3 miljoen. [4]

Leeftijd is een belangrijke risicofactor voor diabetes type 2. Zeker in Europa. Meer dan 10% van de personen ouder dan 65 jaar heeft diabetes. In Europa is 43,7% van de algemene populatie tussen de 50 en de 79 jaar en zou dit verder stijgen tot 47,7% tegen 2030 en tot 50,1% tegen 2045. **De hoge prevalentie van diabetes type 2 en gestoorde glucose tolerantie heeft dus voor een groot deel te maken met de vergrijzing van de Europese populatie.**[4] Diabetes type 2 komt echter steeds vaker ook op jongere leeftijd voor. Dit is te wijten aan de toename van het aantal obese kinderen met verkeerde voedingsgewoonten en weinig lichaamsbeweging.[101] In vergelijking met andere continenten, heeft Europa het hoogste aantal kinderen en adolescenten met type 1 diabetes (0-19 jaar, 296.500). Er wordt geschat dat er jaarlijkse 31.100 nieuwe gevallen van type 1 diabetes zijn bij kinderen en adolescenten in Europa. [4]

---

<sup>viii</sup> Prevalentie: de prevalentie van een aandoening is het aantal gevallen per duizend of per honderdduizend op een specifiek moment in de bevolking.

# IDF DIABETES ATLAS

9<sup>th</sup> edition 2019



## GLOBAL Fact sheet

### Number of adults (20–79 years) with diabetes worldwide

#### North America & Caribbean

2045 **63 million** ↑ **33%** increase  
 2030 **56 million**  
 2019 **48 million**

- 1 in 6 adults in this Region is at risk of type 2 diabetes
- 43% of global diabetes-related health expenditure occurs in this Region

#### South & Central America

2045 **49 million** ↑ **55%** increase  
 2030 **40 million**  
 2019 **32 million**

- 2 in 5 people with diabetes were undiagnosed
- Only 9% of global diabetes-related health expenditure for diabetes is spent in this Region

#### Africa

2045 **47 million** ↑ **143%** increase  
 2030 **29 million**  
 2019 **19 million**

- 3 in 5 people with diabetes are undiagnosed
- 3 in 4 deaths due to diabetes were in people under the age of 60

#### Middle East & North Africa

2045 **108 million** ↑ **96%** increase  
 2030 **76 million**  
 2019 **55 million**

- 1 in 8 people have diabetes
- 1 in 2 deaths due to diabetes were in people under the age of 60

#### South-East Asia

2045 **153 million** ↑ **74%** increase  
 2030 **115 million**  
 2019 **88 million**

- 1 in 5 adults with diabetes lives in this Region
- 1 in 4 live births are affected by hyperglycaemia in pregnancy

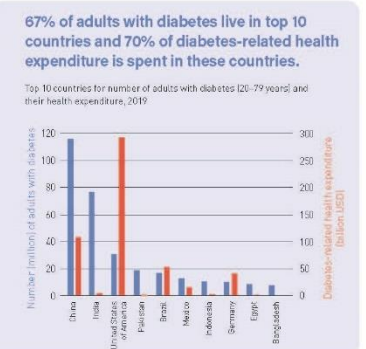
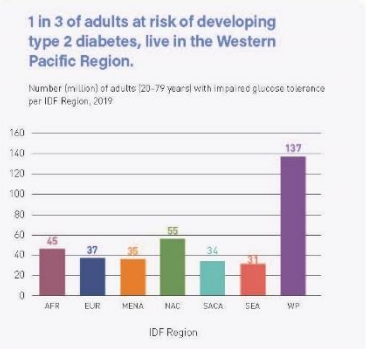
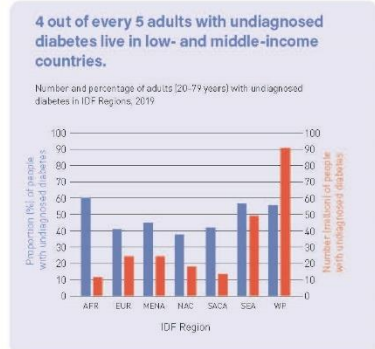
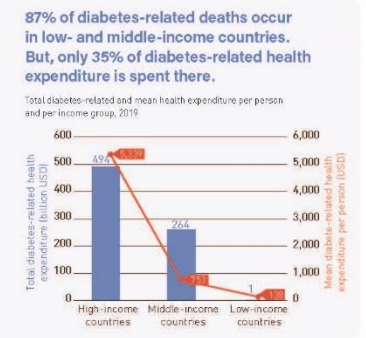
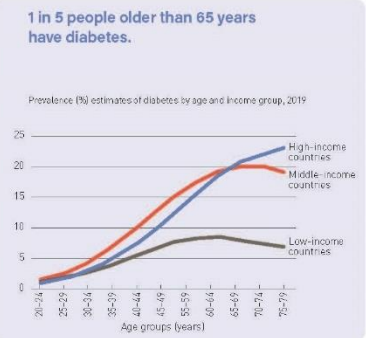
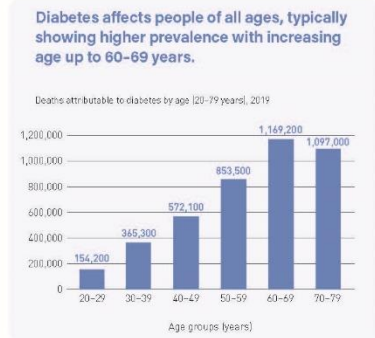
#### Western Pacific

2045 **212 million** ↑ **31%** increase  
 2030 **197 million**  
 2019 **163 million**

- 1 in 3 adults with diabetes lives in this Region
- 1 in 3 deaths due to diabetes occur in this Region

#### WORLD

2045 **700 million** ↑ **51%** increase  
 2030 **578 million**  
 2019 **463 million**



IDF: International Diabetes Federation; AFR: Africa; EUR: Europe; MENA: Middle East and North Africa; NAC: North America and Caribbean; SACA: South and Central America; SEA: South-East Asia; WP: Western Pacific

Corporate sponsor: The 9<sup>th</sup> edition has been produced thanks to an educational grant (2018–2019) from: **Pfizer**, **MSD Alliance**, **Lilly DIABETES**, **Novo Nordisk**

With the additional support of:

Need more information? [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org) or scan QR code or contact atlas@idf.org

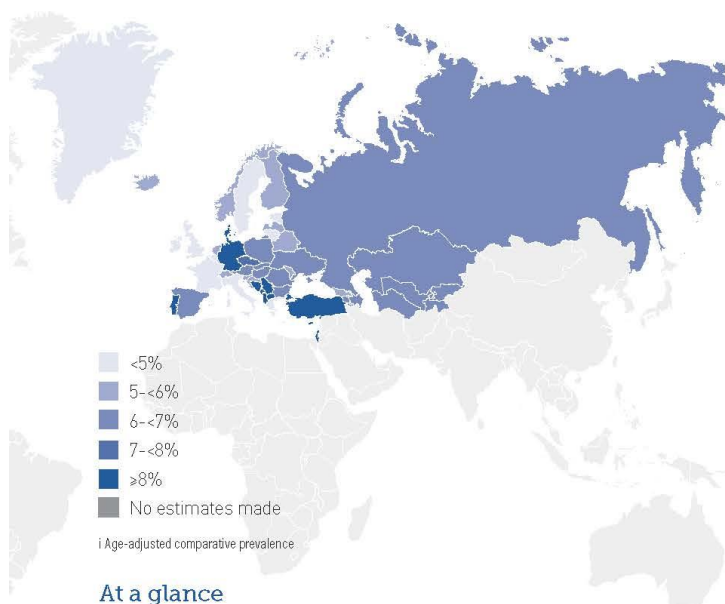
# IDF DIABETES ATLAS

9<sup>th</sup> edition 2019



## EUROPE

### Prevalence<sup>1</sup> of diabetes (20–79 years), 2019



#### At a glance

	2019	2030	2045
Adult population (20–79 years)	665 million	674 million	665 million
<b>Diabetes (20–79 years)</b>			
Regional prevalence	8.9%	9.8%	10.3%
Age-adjusted comparative prevalence	6.3%	7.3%	7.8%
Number of people with diabetes	59 million	66 million	68 million
Number of deaths due to diabetes	465,900	-	-
Proportion of undiagnosed diabetes	40.7%	-	-
Number of people with undiagnosed diabetes	24 million	-	-
<b>Diabetes-related health expenditure (20–79 years)</b>			
Total health expenditure, USD	161 billion	169 billion	160 billion
<b>Impaired glucose tolerance (20–79 years)</b>			
Regional prevalence	5.5%	5.9%	6.1%
Age-adjusted comparative prevalence	4.4%	4.9%	5.1%
Number of people with impaired glucose tolerance	37 million	40 million	40 million
<b>Type 1 diabetes (0–19 years)</b>			
Number of children and adolescents with type 1 diabetes	296,500	-	-
Number of newly diagnosed children and adolescents each year	31,100	-	-

#### Corporate sponsor

The 9<sup>th</sup> edition has been produced thanks to an educational grant (2018–2019) from:



With the additional support of:



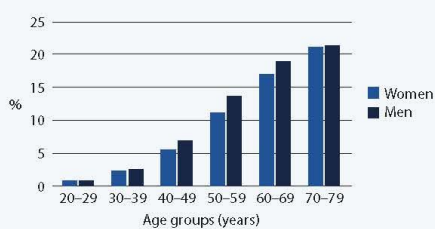
#### Highlights

- 1 in 11 adults have diabetes.
- 60 million people have diabetes. Immediate action is needed else the count will rise to 68 million by 2045.
- Over a third (41%) of people with diabetes have not been diagnosed and are at higher risk of developing harmful and costly complications.
- The Europe Region has the highest number of children and adolescents with type 1 diabetes 296,500 in total.
- 1 in 3 (31%) of diabetes-related deaths are in people under the age of 60 years.
- 1 in 5 live births are affected by hyperglycemia in pregnancy.
- Europe has third largest diabetes-related expenditure, total USD 161 billion which accounts for 21% of the global expenditure.

#### Top five countries for number of people with diabetes (20–79 years), 2019

	Millions
<b>Germany</b>	9.5
<b>Russian Federation</b>	8.3
<b>Turkey</b>	6.6
<b>Italy</b>	3.7
<b>Spain</b>	3.6

#### Prevalence of diabetes by age and sex, 2019



#### Need more information?

[www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)  
or scan QR code  
or contact [atlas@idf.org](mailto:atlas@idf.org)



### 2.1.3. België en Vlaanderen

Volgens Sciensano heeft momenteel **1 op 10** van de volwassen Belgen diabetes (BELHES, 2019). Meer dan 1 op 3 van de personen met diabetes (37%) is echter niet gediagnosticeerd. Daarenboven heeft nog eens **5% van de Belgen een sterk verhoogd diabetesrisico (prediabetes)**.<sup>[5]</sup>

Nemen we alle cijfers samen dan betekent dit dat meer dan **anderhalf miljoen Belgen te hoge bloedsuikerwaarden hebben**.

Enkele andere belangrijke bevindingen:

- **Geslacht:** geen verschillen tussen mannen en vrouwen in prevalentie van diabetes, ongekende/slecht gecontroleerde diabetes of prediabetes
- **Leeftijd:** sterke toename van prevalentie met de leeftijd (prevalentie: 2.3% bij 18-39-jarigen, 7.5% bij 40-59-jarigen, 26.7% bij 65-plussers; niet gekende of slecht gecontroleerde diabetes: 1.0%, 5.0%, 10.3%; prediabetes: 1.1%, 4.3%, 12.0%).
- **Opleidingsniveau:** geen significant verschil in prevalentie hoger vs. lager opgeleiden, 3.6 keer hoger voor niet gekende of slecht geregelde diabetes, geen verschil voor prediabetes.
- **Regionaal:** significant hogere prevalentie van diabetes in Waals Gewest (16.2%) vs. Vlaams (7.4%) en Brussels Gewest (8.0%) ook na correctie voor leeftijd en geslacht.

Volgens de gegevens van de **INTEGO databank** (2015) is er sprake van ongeveer 64 personen met diabetes type 2 per 1.000 patiënten, per jaar (prevalentie). Elk jaar komen er per huisartsenpraktijk ongeveer 8 nieuwe diabetes type 2 diabetes patiënten bij. <sup>[102]</sup>

De prevalentie van diabetes type 2 kan erg verschillen naargelang de socio-economische en etnische samenstelling van een bepaalde populatie, met een **twee- tot zesvoudige stijging bij allochtonen ten opzichte van de autochtone bevolking**.

Ook in **Vlaanderen** is er een toenemende trend merkbaar. In de gezondheidsenquête van 1997 had ongeveer 1,8% van de Vlaamse bevolking diabetes, in 2008 bedroeg dit cijfer al 3,3%. Aangezien de gegevens op zelfrapportering gebaseerd zijn, kunnen we verwachten dat het eigenlijk aantal mensen met diabetes in Vlaanderen ongeveer een derde tot de helft hoger ligt.<sup>[103]</sup> Volgens de meest recente cijfers van Sciensano heeft momenteel 7,4% van de Vlamingen diabetes. Dit komt neer op ongeveer 500.000 personen met diabetes in Vlaanderen.<sup>[5]</sup>

### Cijfers van zwaarlijvigheid en zwaarlijvigheid in België en Vlaanderen

De stijging van het aantal personen met diabetes type 2 hangt enerzijds samen met de **vergrijzing** van onze bevolking (toegenomen levensverwachting). Anderzijds speelt ook de **'obesogene' omgeving**<sup>ix</sup> een rol. Deze beïnvloedt het diabetes risicoprofiel van onze hele bevolking in negatieve zin.

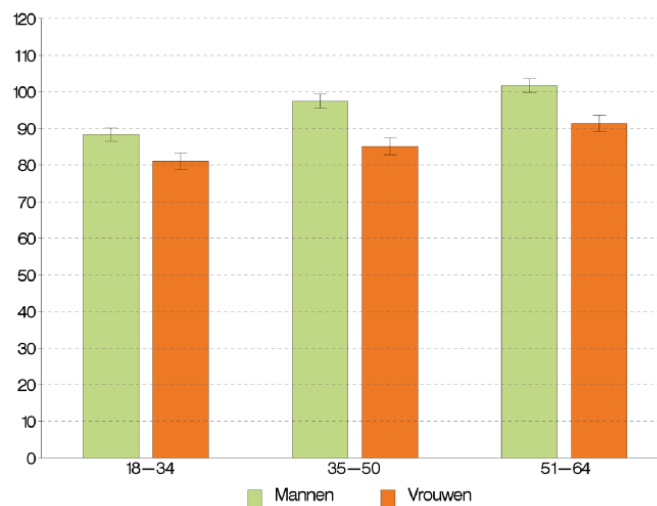
Uit de meest recente cijfers van de Nationale Gezondheidsenquête blijkt dat 33,4% van de Belgische bevolking ouder dan 18 jaar overgewicht (BMI 25 – 29,9 kg/m<sup>2</sup>) en 16% obesitas (BMI ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>) heeft. **49,4% van de Belgische bevolking heeft dus een te hoog BMI**. In 2018 bedroeg de **gemiddelde BMI in België 25,5 kg/m<sup>2</sup>** bij de volwassen bevolking. Gemiddeld overschrijden de volwassen die in België wonen dus de drempel die door de WHO werd vastgelegd voor zwaarlijvigheid (25 kg/m<sup>2</sup>). Voor Vlaanderen zijn deze cijfers vergelijkbaar: 49,9%

---

<sup>ix</sup> *Onder een obesogene omgeving wordt een context verstaan die beweging overbodig maakt en zelfs ontmoedigt en die ons voortdurend zeer gevarieerde, lekkere, maar energierijke voeding aanbiedt. Wie in een dergelijke omgeving leeft, loopt een groot risico op een verstoorde energiebalans en dus zwaarlijvigheid.*

heeft een normaal BMI, 33,3% heeft overgewicht en 15% heeft obesitas. Dit betekent dat 48,3% van de Vlamingen te kampen heeft met overgewicht (3,2 milj. Vlamingen).[5]

Als we rekening houden met de **buikomtrek** loopt 50% van de Belgische bevolking het risico om metabole complicaties te ontwikkelen die geassocieerd worden met abdominale zwaarlijvigheid. Meer bepaald: **21% heeft een verhoogd risico** (80 – 88 cm voor vrouwen en 94 - 102 cm voor mannen) en **29% een substantieel verhoogd risico** (> 88 cm voor vrouwen en > 102 cm voor mannen) op dat soort van complicaties. In België bedroeg in 2014 de **gemiddelde buikomtrek van de volwassen bevolking (tussen 18 en 64 jaar) 90,8 cm wat wijst op een verhoogd risico op metabole complicaties**. Gemiddeld is de buikomtrek **groter bij mannen** (95,7 cm) dan bij vrouwen (85,9 cm, zie figuur 13). Dit verschil is significant na correctie voor leeftijd. De gemiddelde waarde van de buikomtrek **neemt ook toe met de leeftijd**. De verschillen tussen de drie volwassen leeftijdscategorieën zijn significant na correctie voor geslacht. De gemiddelde buikomtrek van de volwassen bevolking is klein in Vlaanderen (90,7 cm) dan in Wallonië (92,5 cm). Dit verschil is significant na correctie voor geslacht, leeftijd en opleidingsniveau.[8]



**Figuur 13.** Gemiddelde buikomtrek gemeten bij volwassen bevolking (18 – 64 jaar), volgens leeftijd en geslacht, België, 2014.[8]

**Samengevat wijzen deze resultaten erop dat meer dan de helft van de bevolking een gewicht en/of buikomtrek heeft dat boven de waarden ligt die als normaal worden beschouwd.** Een dergelijke problematiek kan aan verschillende factoren worden toegeschreven. De belangrijkste factor heeft te maken met het onevenwicht tussen enerzijds de energie-inname die te hoog blijkt te zijn (door onder andere slechte eetgewoonten) en anderzijds het energieverbruik die niet voldoende hoog is (te weinig beweging en een teveel aan sedentair gedrag).[8]

## 2.2. Impact van diabetes type 2

### 2.2.1 Gezondheidsimpact

#### Diabetes gerelateerde complicaties

Ondanks de positieve evolutie in de behandeling blijft diabetes **veel chronische (macro- en microvasculaire) complicaties** veroorzaken.

De belangrijkste complicatie van diabetes die zich pas op lange termijn uit, is een vergrote kans op aantastingen van de bloedvaten, leidend naar cardiovasculaire (hartinfarct), cerebrovasculaire (herseninfarct) of perifere vasculaire letsels. Personen met diabetes type 2 hebben een 2 tot 4 maal hoger risico voor **hart- en vaatandoeningen** en minstens 2/3 van de patiënten sterven hieraan.[1]

- Acuut myocardinfarct:
  - o >45 jaar: risico x 5 (man), x 12 (vrouw)
  - o mortaliteit: risico x 2-4 (vrouw > man)
- Cerebrovasculair accident: risico x 6
- Perifeer vaatlijden: risico x 4

Naast de aantasting van de grote bloedvaten naar hart en hersenen, worden door diabetes ook **de kleinere bloedvaten** aangetast met uiteindelijk orgaanbeschadiging als resultaat. Zo wordt diabetes vooral geassocieerd met beschadiging aan het oog (retinopathie), nier (nefropathie), en zenuwen (neuropathie) met een toenemend risico op voetwonden met amputaties tot gevolg. In de internationale literatuur vindt men bij 2-39% van de pas gediagnosticeerde diabetespatiënten reeds retinopathie, bij 8-18% nefropathie, bij 5-13% neuropathie en bij 8% cardiovasculair lijden.[104]

- Retinopathie: belangrijkste oorzaak van blindheid bij volwassenen (risico x 23)
- Nefropathie: belangrijkste oorzaak van eind stadium nierinsufficiëntie, wat kan leiden tot niervervangende therapie (dialyse aan de kunstnier of niertransplantatie). Diabetes is verantwoordelijk voor meer dan 1/3 van de nierdialyse.
- Neuropathie: 60% klinisch belangrijk, 50% impotentie
- Voetwonden:
  - o Ulcera: risico x 50
  - o Majeure amputaties: risico x 15 (>65 jaar: risico x 25)
  - o Belangrijkste oorzaak van amputaties (frequenter oorzaak dan traumata)

De aanwezigheid van complicaties bij mensen met diabetes leidt vaak tot de aanwezigheid van **depressies en beperkte levenskwaliteit**. Onderzoek van het RIVM in Nederland wijst op een verdubbeling van depressieve symptomen t.o.v. de populatie zonder diabetes. Het samenspel van diabetes en depressie verhoogt ook het risico op chronische verwickelingen.[105] Mensen met diabetes kunnen op deze wijze ernstig beperkt worden in hun mogelijkheid om te werken, resulterend in een aanzienlijk sociaal verlies in termen van productiviteit en daling van de levenskwaliteit.[106, 107]

De hoge tol aan verwickelingen wordt voornamelijk in verband gebracht met een **suboptimale behandeling van diabetes en zijn cardiovasculaire risicofactoren**, zoals blijkt uit de gegevens verkregen uit het RIZIV-dubbelproject Aalst en Leuven enerzijds en de gegevens verzameld door het WIV binnen de conventiepopulatie in diabetescentra anderzijds (IKED).[108-110] Dit hangt op zijn beurt samen met de complexiteit van de behandeling, de noodzakelijke multifactoriële aanpak en de moeilijke motivatie tot strikte therapietrouw van de patiënt voor een langdurig asymptomatisch verlopende aandoening. Anderzijds is de organisatie van onze huidige



gezondheidszorg nog onvoldoende gericht op de blijvende aandacht voor chronische ziekten, al zijn met de invoering van de zorgtrajecten diabetes in 2009 reeds stappen in de goede richting gezet.

Een andere belangrijke reden voor de hoge incidentie van complicaties is de **lange asymptomatische fase**. Naar schatting weten 1/3 tot de helft van de diabetespatiënten niet dat ze de ziekte hebben en worden dus laattijdig of niet behandeld.[101] Deze situatie kan jaren blijven bestaan en ondertussen ernstige schade veroorzaken. Daarom zijn op het moment van de diagnose bij gemiddeld zo'n 30% van de patiënten al chronische complicaties aanwezig.[111]

Maar ook in de **voorloophase van diabetes type 2** (prediabetes: gestoorde nuchtere glucose en/of gestoorde glucosetolerantie) kunnen reeds (macro- en microvasculaire) complicaties optreden voordat er sprake is van duidelijke symptomen of klachten.[12] Het hoger risico voor hart- en vaataandoeningen is dan reeds aanwezig, vooral bij personen met gestoorde glucosetolerantie en/of metabool syndroom.[1] Dit maakt vroegdetectie, behandeling en opvolging van gestoorde glycemiewaarden in een preventief kader heel belangrijk. Het is namelijk bij deze personen dat er heel wat gezondheidswinst kan gehaald worden. Zelfs indien de progressie naar diabetes type 2 slechts een aantal jaren kan worden uitgesteld, door onder andere preventieve maatregelen, kan dit het risico op diabetes gerelateerde complicaties zoals aandoeningen aan het hart, de nieren of de ogen duidelijk verminderen. Dit heeft op zich een positieve weerslag op de algemene gezondheidszorg.[112]

De belangrijkste verklaring waarom vooral cardiovasculaire verwikkelingen zo frequent optreden bij hyperglycemie en diabetes type 2, is dat dit meestal kadert in een uitgebreider metabool syndroom, gekenmerkt door insulineresistentie met geassocieerde risicofactoren, zoals abdominale zwaarlijvigheid, hypertensie en dyslipidemie.[113]

### Diabetes gerelateerde mortaliteit

Ook **de mortaliteit** is aanzienlijk hoger bij mensen met diabetes in vergelijking met mensen die niet getroffen zijn door diabetes. De meest voorkomende oorzaak van sterfte bij diabetespatiënten is het dichtslippen van de kransslagaders (coronairen) rond het hart (het risico is 2 tot 3 maal hoger dan bij personen zonder diabetes). Dit verhoogde risico kan maar deels verklaard worden door hoge bloeddruk, zwaarlijvigheid, dyslipidemie of roken. Hyperglycemie op zich is dus een belangrijke risicofactor voor coronaire hartaandoeningen en gerelateerde mortaliteit.[2, 3] Men schat dat mannen bij wie de diagnose 'diabetes' gesteld wordt op hun 40<sup>ste</sup> gemiddeld 11,6 levensjaren verliezen, voor vrouwen bedraagt dit verlies 14,3 jaren.[1]

Volgens de laatste schattingen van het IDF stierven er in 2019 **wereldwijd** 4,2 miljoen volwassenen (20-79 jarigen) aan de gevolgen van diabetes en gerelateerde complicaties. Dit komt neer op **1 sterfgeval om de 8 seconden** en diabetes is verantwoordelijk voor 11,3% van de wereldwijde sterfgevallen in deze leeftijdsgroep. Bijna de helft van deze sterfgevallen zijn personen onder de 60 jaar. In **Europa** ligt dit cijfer op **465.900 doden** in 2019. Dit betekent dat 8,5% van de sterftes te wijten is aan diabetes en gerelateerde complicaties. In **België** stierven er, volgens de laatst beschikbare cijfers, 4.300 mensen aan de gevolgen van diabetes. **[5]**

## 2.2.2 Kost van (type 2) diabetes

Diabetes type 2 heeft niet alleen ernstige gevolgen voor de patiënt en zijn nabije omgeving, maar legt ook een grote druk op het gehele zorgsysteem en de economie. Internationale studies tonen aan dat diabetespatiënten 2 tot 3 maal meer kosten voor het gezondheidssysteem dan niet-diabetespatiënten.

### Wereldwijd

Het grotendeel van de landen besteedt tussen de 5 en de 20% van de totale gezondheidsuitgaven aan diabetes. De jaarlijkse wereldwijde gezondheidsuitgaven m.b.t. diabetes worden geschat op **760 biljoen dollar**. Men verwacht dat dit bedrag alleen maar zal toenemen tot 825 biljoen dollar tegen 2030 en 845 biljoen dollar tegen 2045.[4]

### Europa

Volgens de schattingen van het IDF is diabetes verantwoordelijk voor **9% van de totale gezondheidskosten** in Europa in 2015 (143 – 266 miljard euro). Dit komt neer op 2400 – 4465 € per persoon met diabetes per jaar. Men kan stellen dat personen met diabetes 2 tot 3x zoveel kosten voor de maatschappij dan personen zonder diabetes.[114]

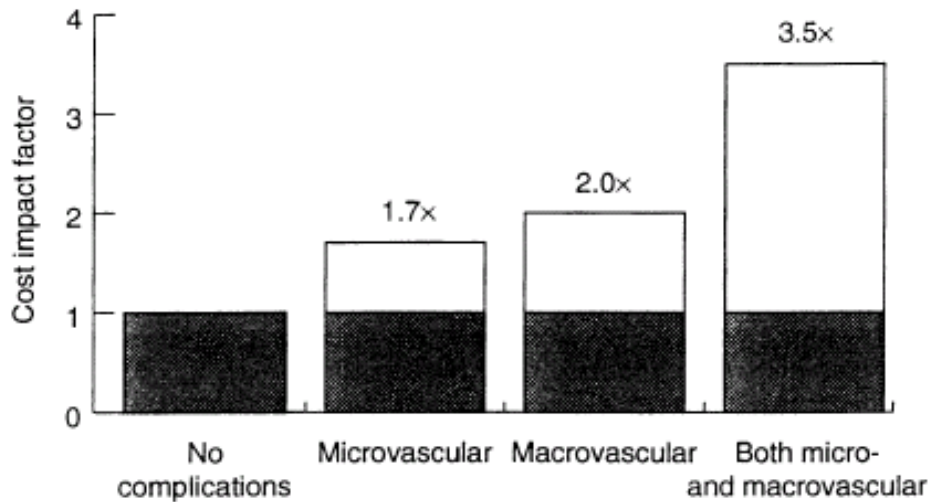
In 2019 worden de totale uitgaven ten gevolge van diabetes geschat op 161,4 biljoen dollar en zou verder oplopen tot 168,5 biljoen dollar in 2030 en 159,6 biljoen dollar in 2045. Hiermee staat Europa op de derde plaats van de IDF regio's op vlak van diabetes-kosten (21,2% van de wereldwijde uitgaven ten gevolge van diabetes. Dit heeft uiteraard ook te maken met de intensieve opvolging en behandeling van diabetes in Europa.[4]

### België

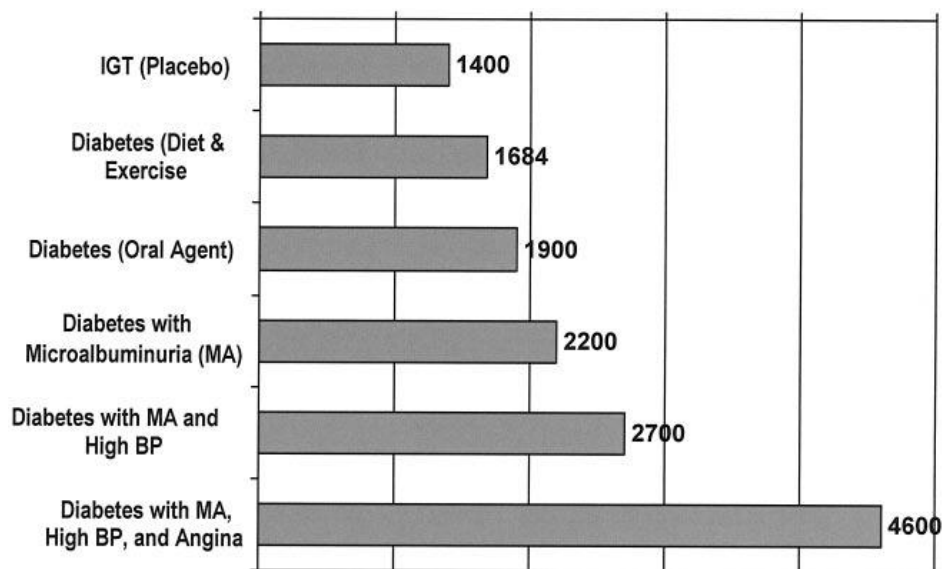
Volgens de IDF wordt naar schatting **7,4% van het Belgische gezondheidszorgbudget besteed aan diabetes**. Verwacht wordt dat dit aandeel in de toekomst alleen maar zal toenemen.[4, 101]

- 2015:
  - o Totale kost gespendeerd aan diabetes: 3,053,8 – 5,831.7 miljoen €
  - o Kost gespendeerd aan een persoon met diabetes (2015): 5.650 – 10.737 €
- 2040:
  - o Totale kost gespendeerd aan diabetes: 3,053,8 – 5,831.7 miljoen €
  - o Kost gespendeerd aan een persoon met diabetes (2015): 5.650 – 10.737 €

In de **CODE-2 studie** werden de kosten voor diabetes type 2 in kaart gebracht in verschillende landen, waaronder België. Volgens deze studie kost de jaarlijkse behandeling van een Belgische diabetespatiënt in afwezigheid van complicaties ongeveer € 1.505 (directe medische kosten). In geval van uitsluitend microvasculaire complicaties bedroegen de kosten € 2.563 (70% stijging in kosten). In geval van macrovasculaire complicaties (coronaire hartziekte en beroerte) bedroegen de kosten € 3.148 (dubbel zo hoog als bij patiënten zonder complicaties). Bij aanwezigheid van beide soorten complicaties waren de kosten 3,5 maal zo hoog als bij patiënten zonder complicaties, wat neerkwam op € 5.226 per patiënt (zie figuur 14).[115] In geval van amputatie kan de kost oplopen tot € 25.000. **De kostprijs van diabetes neemt dan ook sterk toe tijdens de loop van het ziekteproces** (zie figuur 15).[115, 116]



Figuur 14. Effect van diabetesgerelateerde complicaties op de gemiddelde kost per patiënt.[115]



Figuur 15. Jaarlijkse directe medische kosten (in US\$) voor een man van wie de ziekte evolueert van glucose-intolerantie tot diabetes met complicaties.[116]

Het **aandeel van de medicatie** voor een goede diabetesbehandeling is echter klein in de totaalkost (zie figuur 16). Bij hospitalisatie van personen in kader van diabetes type 2 zijn de kosten dubbel zo hoog als er microvasculaire complicaties aanwezig zijn, 3-dubbel zo hoog bij macrovasculaire complicaties en 5,5 maal hoger indien er sprake is van zowel micro- als macrovasculaire complicaties. **Men kan dus stellen dat op een aanzienlijk aandeel van hospitalisatiekosten zou kunnen worden bespaard als diabetes type 2 kan worden voorkomen of uitgesteld.**[115]

	Orale AD	Insuline (GV)	Insuline	Incretine	Combinatie	Combinatie (GV)	Geen AD
Medicatie	646 €	1.251 €	1.414 €	1.298 €	1.574 €	1.133 €	194 €
Zorg	2.008 €	8.001 €	5.175 €	1.674 €	3.968 €	4.984 €	892 €

**Figuur 16.** Kost van persoon met diabetes voor ziekteverzekering (GV: voorkeurstarief)  
NVSM, 2012. Onderzoek van levenskwaliteit en zorgconsumptie bij diabetici (socialistische mutualiteiten)

Diabetes brengt trouwens niet enkel gezondheidszorgkosten met zich mee, ook het **verlies aan productiviteit** door diabetes moet in rekening gebracht worden.

Bovendien zijn de **psychologische en financiële lasten voor het individu** enorm.[101] De psychologische kosten hebben onder meer betrekking op de leefstijlverandering die noodzakelijk is voor een goede diabetesbehandeling. Zulke veranderingen kunnen emotionele problemen, stress en angst met zich meebrengen (zie ook hierboven). Deze kosten zijn zeer moeilijk te kwantificeren. Ook de financiële lasten voor het individu blijken moeilijk te kwantificeren en slaan vooral op uitgaven voor gezondheidszorg en verlies aan inkomsten door werkonbekwaamheid.[101]

**Een deel van deze kosten zou vermeden kunnen worden door zowel primaire (het voorkomen van diabetes door het inspelen op diabetesrisicofactoren), secundaire (vroegdiagnose) als tertiaire (het tegengaan van complicaties onder meer door goede glycemieregeling) preventiemaatregelen.**

Daarenboven is er, naast klinische effecten, ook op **gezondheidseconomisch vlak een positieve weerslag aangetoond van leefstijlinterventies bij hoogrisicogroepen voor diabetes type 2**. In de review van Odnoletkova et al. werd een gemiddelde kosteneffectiviteit van de onderzochte interventiestudies beschreven van 18.000 euro per gewonnen QALY bij prediabetes en 29,700 bij diabetes type 2. Van de 8 beschreven studies bij prediabetes werd in 6 een (hoge) kosten-effectiviteit van de leefstijlinterventie aangetoond.[117]

**Het reeds opstarten van interventies bij een hoogrisicogroep (prediabetes) is economisch gezien dus een betere strategie dan te wachten tot men diabetes type 2 ontwikkelt.** Daarnaast werden in de studie uit de VS van Dall et al (2014) de economische voordelen van leefstijlinterventies bij hoogrisicopersonen met diabetes type 2 (prediabetes) geschat tussen de 24.700 en 26.800 dollar. Eerdere onderzoeken toonden aan dat dergelijke interventies uitgevoerd kunnen worden met een investering van  $\leq 2.300$  dollar over 10 jaar. Op nationaal niveau betekent dit voor de VS dat via screening en leefstijlinterventie bij 9,5 van de 37 miljoen mensen met ongediagnosticeerde prediabetes diabetes kan worden voorkomen met een besparing van 911 miljard dollar over een periode van 10 jaar (volgens de ADA screening criteria). Volgens de USPSTF screening criteria, gaat het over 6,2 miljoen gevallen bij 26 miljoen personen met ongediagnosticeerde prediabetes en zou er 644 miljard dollar kunnen worden bespaard over 10 jaar tijd.[118]

### 3. Terminologie

– **Abdominale zwaarlijvigheid**

Vorm van vetzucht, waarbij het vet zich vooral in de buik opstapelt. Men spreekt ook van androïde of 'appeltype' zwaarlijvigheid. Dit gaat gepaard met verminderde gevoeligheid voor insuline (zie insulineresistentie) en een verhoogd risico voor hart- en vaatlijden.

– **Autoimmuun**

Het immuunstelsel dient om lichaamsvreemde indringers (bijv. microben) te vernietigen. Bij bepaalde aandoeningen richt de immuunafweer zich echter tegen bestanddelen van het eigen lichaam. Dit noemt men autoimmuun. Bij diabetes type 1 worden op die manier de insuline producerende betacellen van de pancreas vernietigd.

– **Bètacellen**

De cellen van de pancreas die instaan voor de aanmaak van insuline.

– **BMI (body mass index)**

De Body Mass Index (BMI) is een eenvoudige maat die aangeeft of iemand te zwaar of licht is voor zijn/haar lengte. De BMI wordt als volgt berekend: lichaamsgewicht (in kg) delen door lengte (in m) in het kwadraat. Vanaf een BMI van 25 wordt iemand beschouwd als té zwaar (zwaarlijvigheid), terwijl iemand met een BMI van 30 obees is. Bij sterk gespierde mensen kan het BMI verhoogd zijn, terwijl deze personen toch een normaal vetpercentage hebben.

De Wereldgezondheidsorganisatie hanteert volgende criteria vanaf 18 jaar:

- BMI < 18,5 kg/m<sup>2</sup>: ondergewicht
- 18,5 – 25 kg/m<sup>2</sup>: normaal gewicht
- 25 – 30 kg/m<sup>2</sup>: zwaarlijvigheid
- ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>: zwaarlijvigheid

Onder de 18 jaar gelden andere referentiewaarden. Voor meer informatie: WHO BMI database, [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)

– **Buikomtrek**

Volgens de World Health Organization (1989) moet de buikomtrek op volgende manier worden bepaald: Patiënt staat rechtop met de voeten ongeveer 25 tot 30 cm uit elkaar; meet halverwege laagste punt van de onderste rib en boven-voorzijde van de bekkenkam (horizontaal streepje zetten op dit punt, ter hoogte van de navel); meet op blote huid, na normale uitademing, zonder druk uit te oefenen; meet met de (plastic) centimeter over de horizontale streepjes heen, recht over de buik met 1 vinger tussen het lint en de buik; meet tweemaal de omtrek en noteer de gemiddelde waarde, afgerond op 0.5 cm.

– **Capillaire glycemieting**

Om diabetes type 2 vast te stellen wordt soms gebruik gemaakt van een vingerpriktest of capillaire glycemieting. Deze methode heeft echter heel wat beperkingen. Een bloedglucosemeter heeft een foutenmarge van 15 tot 20% en geeft dus enkel een betrouwbaar screeningsresultaat bij duidelijk hoge of lage waarden. Bovendien zijn niet alle meters op dezelfde manier geijkt (sommige op plasma, andere op vol bloed). Het gebruik van een bloedglucosemeter voor screening wordt om deze redenen afgeraden.

- **Cardiovasculair**  
Betreffende hart en bloedvaten. Men spreekt vaak van het cardiovasculair risico. Dit is het risico om slagaderverkalking te krijgen, met alle gevolgen van dien (hartinfarct, herseninfarct, enz.). Het risico is verhoogd bij diabetes (vooral bij slechte regeling), zwaarlijvigheid (vooral bij aanwezigheid van een 'buikje'), hoge bloeddruk (hypertensie), hoge bloedvetten (hyperlipidemie), roken en gebrek aan lichaamsbeweging.
- **Cholesterol**  
Cholesterol is een vetstof die het lichaam nodig heeft bij de bouw van de celwanden en bij de productie van bepaalde vitaminen en hormonen. De lever maakt genoeg cholesterol om het lichaam in zijn behoeften te voorzien. Te grote aanvoer van (verzadigde) vetten uit de voeding kunnen leiden tot een stijging van de cholesterolspiegel in het bloed. Dit kan atherosclerose (slagaderverkalking) veroorzaken. Men maakt een onderscheid tussen LDL-cholesterol, die ongunstig is voor hart- en vaatlijden en HDL-cholesterol die een gunstig effect heeft.
- **Detectie**  
Opsporen, vaststellen van de aanwezigheid van een bepaalde ziekte of ziekteverwikkeling.
- **Dyslipidemie**  
Een toestand waarbij de lipiden (bijv. cholesterol) of lipoproteïnes in het bloed abnormaal hoog of laag zijn, wordt aangeduid met de term dyslipidemie. In westerse maatschappijen gaat het meestal om hyperlipidemie – een abnormaal verhoogd aantal lipiden of lipoproteïnes in het bloed.
- **Gestoorte glucosetolerantie (GGT)**  
Gestoorte glucosetolerantie wordt vastgesteld aan de hand van een orale glucosetolerantietest. Wanneer de glucose in het bloed 2 uur na zo'n test hoger of gelijk is aan 140 mg/dl en lager dan 200 mg/dl, spreekt men van gestoorde glucosetolerantie. Samen met gestoorde nuchtere glucose wordt gestoorde glucosetolerantie beschouwd als een voorstadium van diabetes (prediabetes). De bloedsuikerwaarde is reeds verhoogd, maar nog niet hoog genoeg om van diabetes te spreken.
- **Gestoorte nuchtere glucose (GNG)**  
Gestoorte nuchtere glucose wordt vastgesteld aan de hand van een nuchtere plasmaglucosebepaling. Wanneer de glucose in het bloed hoger of gelijk is aan 100 mg/dl en lager dan 126 mg/dl, spreekt men van gestoorde nuchtere glucosewaarden. Samen met een gestoorde glucosetolerantie wordt een gestoorde nuchtere glucose beschouwd als een voorstadium van diabetes (prediabetes). De bloedsuikerwaarde is reeds verhoogd, maar nog niet hoog genoeg om van diabetes te spreken.
- **HbA1c (geglycosyleerd hemoglobine)**  
HbA1c (of geglycosyleerd hemoglobine) ontstaat door de versuikering van de  $\alpha$  keten van het hemoglobine. In bloed kan glucose zich hechten aan het hemoglobine. Dit is een onverbreekbare verbinding: de glucose laat het hemoglobine niet meer los. Rode bloedcellen met daarin het hemoglobine circuleren zo'n 80 tot 120 dagen in het bloed alvorens te worden afgebroken. Het HbA1c geeft daarom een goed idee over de gemiddelde glucoseconcentratie in het bloed gedurende de 2-3 maanden ervoor. Hoe minder het lichaam zich in een toestand van hyperglycemie bevindt, hoe lager het HbA1c. Hoe langer de bloedsuikerwaarden te hoog zijn, hoe hoger het HbA1c is. Vanaf een HbA1c van 6,5% (48 mmol/mol) is er sprake van diabetes.
- **Hyperglycemie**  
Een verhoging van het bloedsuikergehalte.

- **Hypertensie**  
Te hoge bloeddruk.
- **Incidentie**  
De incidentie is het aantal nieuwe gevallen van een ziekte per tijdseenheid, per aantal van de bevolking. Meestal wordt de incidentie per duizend personen per jaar opgegeven, soms per honderdduizend per jaar. De incidentie dient onderscheiden te worden van de prevalentie (zie verder).
- **Insuline**  
Insuline is het hormoon dat gemaakt wordt door de pancreas en dat het lichaam helpt om suiker (glucose) te verbruiken. Men kan insuline voorstellen als een sleutel, die de deur opent om glucose in de lichaamscellen binnen te laten, waar glucose als brandstof kan gebruikt worden.
- **Insulineresistentie**  
Insuline is nodig om glucose uit het bloed op te nemen in insulinegevoelige cellen (= sleutel die de deur opent om glucose in de lichaamscellen binnen te laten). Bij diabetes type 2 spelen twee mechanismen een cruciale rol: insulineresistentie en dysfunctie van de bètacellen. Bij insulineresistentie zijn de cellen minder gevoelig voor het hormoon insuline. Dat cellen bij insulineresistentie minder gevoelig zijn voor insuline komt door een afname van het aantal receptoren (= verminderd aantal sloten) en/of een verminderde werking van deze receptoren (= vervormde sloten). Doordat de glucose onvoldoende in de cel wordt opgenomen, neemt het glucosegehalte van het bloed toe.
- **Macrovasculaire complicaties**  
Diabetes tast vooral de bloedvaten aan. Zowel de kleine als de grote bloedvaten kunnen vernauwen en resulteren in respectievelijk micro- en macrovasculaire complicaties van diabetes.
- **Matig intensieve lichaamsbeweging**  
Met matig intensieve vormen van lichaamsbeweging wordt bedoeld dat men iets sneller en dieper gaat ademen dan normaal. Voorbeelden van dergelijke activiteiten zijn fietsen, stevig wandelen, zwemmen, dansen, tuinieren, huishoudelijke taken uitvoeren, met de kinderen spelen of zich te voet of met de fiets naar het werk verplaatsen (© VIGeZ).
- **Metabool syndroom**  
Het metabool syndroom is een chronisch stofwisselingsprobleem dat gekenmerkt wordt door de combinatie van een gestoord bloedsuikergehalte, hoge bloeddruk, zwaarlijvigheid (abdominaal zwaarlijvigheid), atherogene dyslipidemie (laag HDL cholesterol en hoog triglyceridengehalte) en stoornissen in de bloedstolling (protrombotische toestand). De aandoening kan op lange termijn leiden tot onder meer hart- en vaatziekten en diabetes type 2.  
In de definitie van de International Diabetes Federation (2005) is er sprake van metabool syndroom als aan volgende criteria is voldaan:
  - abdominale zwaarlijvigheid: buikomtrek > 94 cm (mannen), > 80 cm (vrouwen)
  - én twee van de volgende kenmerken:
    - verhoogde nuchtere glycemie (> 100 mg/dl) of eerdere diagnose van diabetes
    - verstoorde vetzuurhuishouding (triglyceriden  $\geq$  150 mg/dl of 1,7 mmol/L) of een behandeling hiervoor
    - HDL-cholesterol < 40 mg/dl (mannen), < 50 mg/dl (vrouwen) of een behandeling hiervoor
    - bloeddruk > 130/85 mmHg of een behandeling van hypertensie

De term metabool syndroom wijst op het feit dat de verschillende risicofactoren voor hart- en vaatlijden, zoals diabetes type 2, abdominaal zwaarlijvigheid, hypertensie en dyslipidemie vaak samen optreden. Waarschijnlijk ligt een verminderde gevoeligheid aan insuline (insulineresistentie) aan de basis van deze aandoening.

– **Microvasculaire complicaties**

Diabetes tast vooral de bloedvaten aan. Zowel de kleine als de grote bloedvaten kunnen vernauwen en resulteren in respectievelijk micro- en macrovasculaire complicaties van diabetes. Microvasculaire complicaties situeren zich vooral ter hoogte van de ogen (netvliesbeschadiging), de nieren (daling van de filterfunctie van de nieren), de zenuwen (verminderde gevoeligheid van de zenuwen in armen en benen, darmen, blaas,...) en de voeten (verminderde gevoeligheid en doorbloedingsstoornissen waardoor slecht genezende wonden, ...)

– **Myocardinfarct**

Een myocardinfarct is het afsterven van een deel van de hartspier door onderbreking van de bloedtoevoer ervan door verstopping van de kransslagaderen. Dit kan leiden tot een verminderde pompfunctie van het hart, sterfte of levensbedreigende ritmestoornissen.

– **Niet-insuline dependente diabetes mellitus (NIDDM)**

Oudere, in onbruik geraakte term, synoniem voor diabetes type 2.

– **Zwaarlijvigheid**

Zwaarlijvigheid (BMI > 30).

– **Onverzadigde vetten**

Soort vetten, die veel minder schadelijk zijn voor het hart en de bloedvaten dan verzadigde vetten. Men maakt een onderscheid tussen mono- en polyonverzadigde vetten.

– **Orale glucosetolerantietest**

De orale glucosetolerantietest (OGTT) is de meest gevoelige methode om diabetes vast te stellen en wordt algemeen als de 'gouden standaard' beschouwd. Bij een orale glucosetolerantietest laat men de patiënt gedurende 12 uur vasten. Daarna geeft men de patiënt een 75 of 100g suikeroplossing. Na het drinken van deze suikeroplossing worden verschillende bloedstalen genomen, waarbij men nagaat of het gemeten bloedglucosegehalte bepaalde waarden overschrijdt.

– **Pancreas**

De pancreas of alvleesklier is een orgaan dat zich achter de maag bevindt. De pancreas staat enerzijds in voor de vertering van voedingsbestanddelen in de darm, en anderzijds voor de aanmaak van hormonen (insuline in de bètacellen, glucagon in de alfacellen), die de verbranding van deze voedingsstoffen in het lichaam regelen. De cellen die de hormonen maken liggen in groepjes, eilandjes van Langerhans genoemd.

– **Postprandiale glycemie**

De term postprandiale glycemie verwijst naar de bloedsuikerspiegel na de maaltijd.

– **Prediabetes**

Prediabetes wordt meestal gedefinieerd als gestoorde nuchtere glucose (GNG) en/of gestoorde glucosetolerantie (GGT). Het kan beschouwd worden als de 'grijze zone' tussen normale bloedglucosewaarden en diabetes. Mensen met prediabetes hebben niet alleen een verhoogd risico op diabetes type 2 maar ook op hart- en vaatlijden.



– **Prevalentie**

De prevalentie van een aandoening is het aantal gevallen per duizend of per honderdduizend op een specifiek moment in de bevolking. Het begrip prevalentie moet niet worden verward met incidentie dat het aantal nieuwe gevallen in een bepaald tijdvak aangeeft.

– **Preventie**

Het voorkómen van een ziekte of aandoening.

– **Screening**

Onderzoek naar een ziekte of aandoening of naar risicofactoren, voorstadia of verwickelingen ervan, bij één of meer personen die geen symptomen hebben en zich niet ziek voelen.

– **Sedentair gedrag**

Sedentair gedrag omvat alle activiteiten die men uitvoert in zittende of liggende houding én gekenmerkt worden door een laag energieverbruik. De slaaptijd valt hier niet onder. Sedentair gedrag betekent niet noodzakelijk te weinig lichaamsbeweging: 'sedentair' en 'fysiek inactief' zijn dus geen synoniemen. Sedentair gedrag verwijst eerder naar lang onafgebroken zitten of liggen met laag energieverbruik als dagelijkse leefstijl, terwijl 'fysieke inactiviteit' verwijst naar te weinig lichaamsbeweging of het niet halen van de beweegnorm.

Het energieverbruik bij sedentair gedrag komt overeen met een MET-waarde tussen 1 en 1,5 METs. De hoeveelheid energieverbruik, gekoppeld aan een bepaalde beweging wordt uitgedrukt in een metabool equivalent of MET-waarde. Eén MET stemt overeen met de hoeveelheid zuurstof die wordt verbruikt wanneer een persoon zich in rusttoestand bevindt.

Voorbeelden van sedentaire activiteiten zijn beeldschermactiviteiten of schermtijd, zitten op school, op het werk of in de auto, ... Beeldschermactiviteiten of schermtijd is een verzamelnaam voor alle activiteiten waarbij men gebruik maakt van een scherm zoals TV- en DVD-kijken, computeren, gamen en het gebruik van een smartphone of tablet.

– **Diabetes type 2 mellitus**

Diabetes mellitus is een chronische, niet geneesbare aandoening. Bij diabetes produceert het lichaam onvoldoende insuline en/of is het lichaam ongevoelig voor het effect van insuline. Hierdoor kan suiker vanuit de voeding onvoldoende opgenomen worden in de verschillende cellen om daar als energiebron te dienen. Daardoor ontstaat een verhoging van het bloedsuikergehalte (hyperglycemie). Er zijn verschillende vormen van diabetes. De vaakst voorkomende vorm is diabetes type 2. Bij diabetes type 2 is de insulineproductie initieel nog wel aanwezig, maar de werking van insuline ter hoogte van de cellen is onvoldoende. In hoofdzaak treft het volwassenen, ouder dan 40 jaar. De laatste jaren zien we echter een spectaculaire stijging van het aantal mensen met diabetes type 2, ook op jongere leeftijd.

– **Verzadigde vetten**

Soort vetten, die de kans op het krijgen van slagaderverkalking vergroten, en dus m.a.w. een ongunstig effect hebben op het hart en de bloedvaten. Deze vetten treffen we vooral aan in dierlijke voedingsmiddelen, zoals vlees, eieren en zuivelwaren, en in producten die met deze ingrediënten bereid werden (bijv. gebak).

– **Vezels**

Bestanddelen van plantaardige voeding, die niet kunnen verteerd worden door de menselijke darm. Ze zijn nodig voor een gezonde darmfunctie (stoelgangproductie). Men vermoedt dat ze bovendien de opname van cholesterol en verzadigde vetten afremmen en dat ze beschermen tegen darmkanker. Men spreekt van onoplosbare (bijvoorbeeld in bruin brood) en oplosbare vezels (bijvoorbeeld in fruit).

– **Vroegopsporing of vroegdetectie**

Het vroegtijdig opsporen van een aandoening (bijv. hyperglycemie of diabetes) door specifieke testing (bijv. nuchtere glycemie) bij een individu. In de huisartsenpraktijk wordt ook wel gesproken over 'opportunistische screening'.

## 4. Wetenschappelijke referenties

1. Paulweber, B., et al., *A European evidence-based guideline for the prevention of type 2 diabetes*. Horm Metab Res, 2010. **42 Suppl 1**: p. S3-36.
2. Ryden, L., et al., *Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases: executive summary. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD)*. Eur Heart J, 2007. **28**(1): p. 88-136.
3. 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.
4. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas, 9th edn*. Brussels, Belgium: 2019. Available at: <https://www.diabetesatlas.org>
5. J. Van der Heyden, D.N., F. Renard, et al., *Belgisch gezondheidsonderzoek*, in *Sciensano*. 2018: Brussel, België.
6. Van Gaal, L.F., I.L. Mertens, and C.E. De Block, *Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease*. Nature, 2006. **444**(7121): p. 875-80.
7. Colditz, G.A., et al., *Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women*. Ann Intern Med, 1995. **122**(7): p. 481-6.
8. Lebacqz, T., et al., *Rapport 1.*, in *Voedselconsumptiepeiling 2014-2015*. 2015, Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid: Brussel. p. 404.
9. Alberti, K.G., et al., *Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity*. Circulation, 2009. **120**(16): p. 1640-5.
10. Galassi, A., K. Reynolds, and J. He, *Metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis*. Am J Med, 2006. **119**(10): p. 812-9.
11. Grundy, S.M., *Pre-diabetes, metabolic syndrome, and cardiovascular risk*. Journal of the American College of Cardiology, 2012. **59**(7): p. 635-43.
12. Ford, E.S., *Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic syndrome: a summary of the evidence*. Diabetes Care, 2005. **28**(7): p. 1769-78.
13. Rana, J.S., et al., *Adiposity compared with physical inactivity and risk of type 2 diabetes in women*. Diabetes Care, 2007. **30**(1): p. 53-8.
14. Lee, I.M., et al., *Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy*. The Lancet, 2012. **380**(9838): p. 219-29.
15. VIGeZ, R. Van Acker, and F. De Meester, *Langdurig zitten: dé uitdaging van de 21ste eeuw. Syntheserapport als actuele onderbouw voor de factsheet sedentair gedrag*. 2015, Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie en Ziektepreventie: Brussel.
16. Henson, J., et al., *Associations of objectively measured sedentary behaviour and physical activity with markers of cardiometabolic health*. Diabetologia, 2013. **56**(5): p. 1012-1020.
17. Grøntved, A. and F.B. Hu, *Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis*. JAMA, 2011. **305**(23): p. 2448-55.
18. Hu, F.B., et al., *Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women*. JAMA, 2003. **289**(14): p. 1785-91.
19. van der Berg, J.D., et al., *Associations of total amount and patterns of sedentary behaviour with type 2 diabetes and the metabolic syndrome: The Maastricht Study*. Diabetologia, 2016.
20. Anderson, J.W., et al., *Health benefits of dietary fiber*. Nutr Rev, 2009. **67**(4): p. 188-205.
21. Thanopoulou, A.C., et al., *Dietary fat intake as risk factor for the development of diabetes: multinational, multicenter study of the Mediterranean Group for the Study of Diabetes (MGSD)*. Diabetes Care, 2003. **26**(2): p. 302-7.

22. Mente, A., et al., *A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease*. Arch Intern Med, 2009. **169**(7): p. 659-69.
23. Patja, K., et al., *Effects of smoking, obesity and physical activity on the risk of type 2 diabetes in middle-aged Finnish men and women*. J Intern Med, 2005. **258**(4): p. 356-62.
24. Eliasson, B., et al., *The insulin resistance syndrome and postprandial lipid intolerance in smokers*. Atherosclerosis, 1997. **129**(1): p. 79-88.
25. Beziaud, F., et al., *Cigarette smoking and diabetes mellitus*. Diabetes Metab, 2004. **30**(2): p. 161-6.
26. Wannamethee, S.G., A.G. Shaper, and I.J. Perry, *Smoking as a modifiable risk factor for type 2 diabetes in middle-aged men*. Diabetes Care, 2001. **24**(9): p. 1590-5.
27. Spijkerman, A.M., et al., *Smoking and long-term risk of type 2 diabetes: the EPIC-InterAct study in European populations*. Diabetes Care, 2014. **37**(12): p. 3164-71.
28. Gerstein, H.C., et al., *Annual incidence and relative risk of diabetes in people with various categories of dysglycemia: a systematic overview and meta-analysis of prospective studies*. Diabetes Res Clin Pract, 2007. **78**(3): p. 305-12.
29. 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.
30. Costa, B., et al., *Rationale and design of the PREDICE project: cost-effectiveness of type 2 diabetes prevention among high-risk Spanish individuals following lifestyle intervention in real-life primary care setting*. BMC Public Health, 2011. **11**: p. 623.
31. Koopman, R.J., et al., *Changes in age at diagnosis of type 2 diabetes mellitus in the United States, 1988 to 2000*. Ann Fam Med, 2005. **3**(1): p. 60-3.
32. Thomas, F., et al., *Maternal effect and familial aggregation in NIDDM. The CODIAB Study. CODIAB-INSERM-ZENECA Study Group*. Diabetes, 1994. **43**(1): p. 63-67.
33. Bellamy, L., et al., *Type 2 diabetes mellitus after gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis*. The Lancet, 2009. **373**(9677): p. 1773-1779.
34. Dungan, K.M., S.S. Braithwaite, and J.C. Preiser, *Stress hyperglycaemia*. The Lancet, 2009. **373**(9677): p. 1798-807.
35. McAllister, D.A., et al., *Stress Hyperglycaemia in Hospitalised Patients and Their 3-Year Risk of Diabetes: A Scottish Retrospective Cohort Study*. PLoS Med, 2014. **11**(8): p. e1001708.
36. Norhammar, A., et al., *Glucose metabolism in patients with acute myocardial infarction and no previous diagnosis of diabetes mellitus: a prospective study*. The Lancet, 2002. **359**(9324): p. 2140-4.
37. Wallander, M., et al., *Beta cell dysfunction in patients with acute myocardial infarction but without previously known type 2 diabetes: a report from the GAMI study*. Diabetologia, 2005. **48**(11): p. 2229-35.
38. Khunti, K., et al., *Validity of self-assessed waist circumference in a multi-ethnic UK population*. Diabet Med, 2012. **29**(3): p. 404-9.
39. Bennet, L., et al., *Ethnicity is an independent risk indicator when estimating diabetes risk with FINDRISC scores: a cross sectional study comparing immigrants from the Middle East and native Swedes*. Prim Care Diabetes, 2014. **8**(3): p. 231-8.
40. Patel, K.C. and R. Bhopal, *Diabetes epidemic in the South Asian Diaspora: action before desperation*. Journal of the Royal Society of Medicine, 2007. **100**(3): p. 115-116.
41. Greenhalgh, T., M.m. Chowdhury, and G. Wood, *Big is beautiful? A survey of body image perception and its relation to health in British Bangladeshis with diabetes*. Psychology, Health & Medicine, 2005. **10**(2).
42. Espelt, A., et al., *Socioeconomic inequalities in diabetes mellitus across Europe at the beginning of the 21st century*. Diabetologia, 2008. **51**(11): p. 1971-9.
43. Kloppenberg, J., et al., *Prediabetes in danish overweight and obese children and youths included in a paediatric chronic care tertiary center (poster session PDMS congres - 2013)*.
44. Liese, A.D., et al., *The burden of diabetes mellitus among US youth: prevalence estimates from the SEARCH for Diabetes in Youth Study*. Pediatrics, 2006. **118**(4): p. 1510-1518.

45. Alberti, G., et al., *Type 2 diabetes in the young: the evolving epidemic: the international diabetes federation consensus workshop*. *Diabetes Care*, 2004. **27**(7): p. 1798-811.
46. Narayan, K.M., et al., *Lifetime risk for diabetes mellitus in the United States*. *JAMA*, 2003. **290**(14): p. 1884-90.
47. Franks, P.W., et al., *Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death*. *N Engl J Med*, 2010. **362**(6): p. 485-93.
48. Qi, Q., et al., *Sugar-Sweetened Beverages and Genetic Risk of Obesity*. *N Engl J Med*, 2012. **367**(15): p. 1387-1396.
49. Nestle, M., *Food marketing and childhood obesity--a matter of policy*. *N Engl J Med*, 2006. **354**(24): p. 2527-9.
50. Bachman, E.S., *A school-based intervention for diabetes risk reduction*. *N Engl J Med*, 2010. **363**(18): p. 1769; author reply 1770.
51. Davis, C.L., et al., *Exercise dose and diabetes risk in overweight and obese children: a randomized controlled trial*. *JAMA*, 2012. **308**(11): p. 1103-12.
52. Kim, S.Y., A.J. Sharma, and W.M. Callaghan, *Gestational diabetes and childhood obesity: what is the link?* *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2012. **24**(6): p. 376-81.
53. Hillier, T.A., et al., *Childhood obesity and metabolic imprinting: the ongoing effects of maternal hyperglycemia*. *Diabetes Care*, 2007. **30**(9): p. 2287-92.
54. Pettitt, D.J., et al., *Diabetes and obesity in the offspring of Pima Indian women with diabetes during pregnancy*. *Diabetes Care*, 1993. **16**(1): p. 310-4.
55. Pettitt, D.J., et al., *Maternal glucose at 28 weeks of gestation is not associated with obesity in 2-year-old offspring: the Belfast Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) family study*. *Diabetes Care*, 2010. **33**(6): p. 1219-23.
56. Pilgaard, K., et al., *Low birthweight and premature birth are both associated with type 2 diabetes in a random sample of middle-aged Danes*. *Diabetologia*, 2010. **53**(12): p. 2526-30.
57. Gillman, M.W., et al., *Effect of treatment of gestational diabetes mellitus on obesity in the next generation*. *Diabetes Care*, 2010. **33**(5): p. 964-8.
58. Muylle, F., *Preventie van type 2 diabetes: een stand van zaken*. *Vlaams Tijdschrift voor Diabetologie*, 2012. **1**: p. 29-30.
59. Gillies, C., et al., *Pharmacological and lifestyle interventions to prevent or delay type 2 diabetes in people with impaired glucose tolerance: systematic review and meta-analysis*. *BMJ*, 2007. **334**: p. 299 - 302.
60. Knowler, W.C., et al., *Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin*. *N Engl J Med*, 2002. **346**(6): p. 393-403.
61. Lindstrom, J., et al., *Prevention of diabetes mellitus in subjects with impaired glucose tolerance in the Finnish Diabetes Prevention Study: results from a randomized clinical trial*. *J Am Soc Nephrol*, 2003. **14**(7 Suppl 2): p. S108-13.
62. Pan, X., et al., *Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study*. *Diabetes Care*, 1997. **20**(4): p. 537 - 544.
63. Li, G., et al., *The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: a 20-year follow-up study*. *The Lancet*, 2008. **371**(9626): p. 1783-9.
64. Tuomilehto, J., et al., *Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance*. *N Engl J Med*, 2001. **344**: p. 1343 - 1350.
65. Jeon, C.Y., et al., *Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: a systematic review*. *Diabetes Care*, 2007. **30**(3): p. 744-52.
66. Fretts, A.M., et al., *Modest levels of physical activity are associated with a lower incidence of diabetes in a population with a high rate of obesity: the strong heart family study*. *Diabetes Care*, 2012. **35**(8): p. 1743-5.
67. Karstoft, K., et al., *The effects of free-living interval-walking training on glycemic control, body composition, and physical fitness in type 2 diabetic patients: a randomized, controlled trial*. *Diabetes Care*, 2013. **36**(2): p. 228-36.

68. Mitranun, W., et al., *Continuous vs interval training on glycemic control and macro- and microvascular reactivity in type 2 diabetic patients*. Scand J Med Sci Sports, 2014. **24**(2): p. e69-76.
69. Malin, S.K., et al., *Pancreatic beta-cell function increases in a linear dose-response manner following exercise training in adults with prediabetes*. Am J Physiol Endocrinol Metab, 2013. **305**(10): p. E1248-54.
70. Rynders, C.A. and A. Weltman, *High-intensity exercise training for the prevention of type 2 diabetes mellitus*. Phys Sportsmed, 2014. **42**(1): p. 7-14.
71. Finoult, M., P. Vankrunkelsven, and E. Clays, *Zijn huishoudelijke karweien en fysieke arbeid vormen van gezond bewegen?* 2014. **70**(19): p. 1150-1152.
72. Lindstrom, J., et al., *The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity*. Diabetes Care, 2003. **26**(12): p. 3230-3236.
73. Saaristo, T., et al., *Lifestyle intervention for prevention of type 2 diabetes in primary health care: one-year follow-up of the Finnish National Diabetes Prevention Program (FIN-D2D)*. Diabetes Care, 2010. **33**(10): p. 2146-2151.
74. Delahanty, L.M., et al., *Effects of Weight Loss, Weight Cycling, and Weight Loss Maintenance on Diabetes Incidence and Change in Cardiometabolic Traits in the Diabetes Prevention Program*. Diabetes Care, 2014. **37**(7).
75. Godsland, I.F., et al., *Associations of smoking, alcohol and physical activity with risk factors for coronary heart disease and diabetes in the first follow-up cohort of the Heart Disease and Diabetes Risk Indicators in a Screened Cohort study (HDDRISC-1)*. J Intern Med, 1998. **244**(1): p. 33-41.
76. Oba, S., et al., *Smoking cessation increases short-term risk of type 2 diabetes irrespective of weight gain: the Japan Public Health Center-Based Prospective Study*. PLoS One, 2012. **7**(2): p. e17061.
77. Yeh, H.C., et al., *Smoking, smoking cessation, and risk for type 2 diabetes mellitus: a cohort study*. Ann Intern Med, 2010. **152**(1): p. 10-7.
78. Clair, C., et al., *Association of smoking cessation and weight change with cardiovascular disease among adults with and without diabetes*. JAMA, 2013. **309**(10): p. 1014-1021.
79. Lindstrom, J., et al., *Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study*. The Lancet, 2006. **368**(9548): p. 1673-1679.
80. Diabetes Prevention Program Research Group, *10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study*. The Lancet, 2009. **374**(9702): p. 1677 - 1686.
81. Absetz, P., et al., *Type 2 diabetes prevention in the real world. Three-year results of the GOAL lifestyle implementation trial*. Diabetes Care, 2009. **32**(8): p. 1418 - 1420.
82. Costa, B., et al., *Delaying progression to type 2 diabetes among high-risk Spanish individuals is feasible in real-life primary healthcare settings using intensive lifestyle intervention*. Diabetologia, 2012. **55**(5): p. 1319-28.
83. Gilis-Januszewska, A., et al., *Prevention of type 2 diabetes by lifestyle intervention in primary health care setting in Poland: Diabetes in Europe Prevention using Lifestyle, physical Activity and Nutritional intervention (DE-PLAN) project*. The British Journal of Diabetes & Vascular Disease, 2011. **11**(4): p. 198-203.
84. Laatikainen, T., et al., *Prevention of type 2 diabetes by lifestyle intervention in an Australian primary health care setting: Greater Green Triangle (GGT) Diabetes Prevention Project*. BMC Public Health, 2007. **7**: p. 249.
85. Makrilakis, K., et al., *Implementation and effectiveness of the first community lifestyle intervention programme to prevent Type 2 diabetes in Greece. The DE-PLAN study*. Diabet Med, 2010. **27**(4): p. 459-465.

86. Penn, L., et al., *Translating research evidence to service provision for prevention of type 2 diabetes: development and early outcomes of the 'New life, New you' intervention*. The British Journal of Diabetes & Vascular Disease, 2011. **11**(4): p. 175-181.
87. Vermunt, P.W., et al., *Lifestyle counseling for type 2 diabetes risk reduction in Dutch primary care: results of the APHRODITE study after 0.5 and 1.5 years*. Diabetes Care, 2011. **34**(9): p. 1919-1925.
88. Ackermann, R.T., et al., *Identifying adults at high risk for diabetes and cardiovascular disease using hemoglobin A1c National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006*. Am J Prev Med, 2011. **40**(1): p. 11-7.
89. Kramer, M.K., et al., *A community-based diabetes prevention program: evaluation of the group lifestyle balance program delivered by diabetes educators*. Diabetes Educ, 2011. **37**(5): p. 659-68.
90. Griffin, S.J., et al., *Protocol for the ADDITION-Plus study: a randomised controlled trial of an individually-tailored behaviour change intervention among people with recently diagnosed type 2 diabetes under intensive UK general practice care*. BMC Public Health, 2011. **11**: p. 211.
91. Griffin, S.J., et al., *Effect of early intensive multifactorial therapy on 5-year cardiovascular outcomes in individuals with type 2 diabetes detected by screening (ADDITION-Europe): a cluster-randomised trial*. The Lancet, 2011. **378**(9786): p. 156-167.
92. 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.
93. Lind, M., *Time-dependant relationship between HbA1c and subsequent death or myocardial infarction may explain the UKPDS 'legacy' effect. (Late breaking abstract)*. ADA Scientific Sessions 2012, 8-12 juni 2012.
94. Sandbaek, A., et al., *Stepwise screening for diabetes identifies people with high but modifiable coronary heart disease risk. The ADDITION study*. Diabetologia, 2008. **51**(7): p. 1127-34.
95. van den, D.M., et al., *Screening for Type 2 diabetes. Lessons from the ADDITION-Europe study*. Diabet Med, 2011.
96. Webb, D.R., et al., *Intensive multifactorial intervention improves modelled coronary heart disease risk in screen-detected Type 2 diabetes mellitus: a cluster randomized controlled trial*. Diabet Med, 2012. **29**(4): p. 531-40.
97. Simmons, R.K., J.B. Echouffo-Tcheugui, and S.J. Griffin, *Screening for type 2 diabetes: an update of the evidence*. Diabetes Obes. Metab, 2010. **12**(10): p. 838-844.
98. Gilmer, T.P. and P.J. O'Connor, *The growing importance of diabetes screening*. Diabetes Care, 2010. **33**(7): p. 1695-7.
99. Echouffo-Tcheugui, J.B., et al., *Screening for type 2 diabetes and dysglycemia*. Epidemiol. Rev., 2011. **33**(1): p. 63-87.
100. Verhaegen, A., *HbA1C als mogelijk criterium voor de diagnose van diabetes*. Vlaams Tijdschrift voor Diabetologie, 2012(1): p. 8-11.
101. International Diabetes Federation, *The Diabetes Atlas. Fourth Edition*. 2011, International Diabetes Federation: Brussels.
102. Department of general practice, K.U.L. *Department of general practice, K.U.Leuven. Intego-project. [ONLINE]*. 2011; Available from: <http://www.intego.be>.
103. Mooy, J.M., et al., *Prevalence and determinants of glucose intolerance in a Dutch caucasian population. The Hoorn Study*. Diabetes Care, 1995. **18**(9): p. 1270-3.
104. Engalgau, M.M., K.M. Narayan, and W.H. Herman, *Screening for type 2 diabetes*. Diabetes Care, 2000. **23**(10): p. 1563-1580.
105. van Meeteren-Schram, M.T. and C.A. Baan, *Diabetes en depressie, een zorgelijk samenspel*. 2007, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM: Bilthoven. p. 51.
106. Koopmanschap, M., *Coping with Type II diabetes: the patient's perspective*. Diabetologia, 2002. **45**(7): p. S18-22.

107. Stratton, I.M., et al., *Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study*. *BMJ*, 2000. **321**(7258): p. 405-12.
108. Debacker, N., et al., *Initiatief voor Kwaliteitsbevordering en Epidemiologie bij Diabetes IKED*. 2001, Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid. p. 123.
109. Goderis, G., et al., *Diabetes Project Leuven: testcase voor een samenwerkingsmodel*. *Vlaams tijdschrift voor Diabetologie*, 2009(1): p. 9-11.
110. Nobels, F., *Diabetes Project Aalst: Chronic Disease Management*. *Vlaams Tijdschrift voor Diabetologie*, 2008(2): p. 7-13.
111. Wens, J., et al., *Diagnosis and treatment of type 2 diabetes in three Belgian regions. Registration via a network of sentinel general practices*. *Eur J Epidemiol*, 2001. **17**(8): p. 743-50.
112. Dastani, Z., et al., *Novel loci for adiponectin levels and their influence on type 2 diabetes and metabolic traits: a multi-ethnic meta-analysis of 45,891 individuals*. *PLoS Genet*, 2012. **8**(3): p. e1002607.
113. Dallongeville, J., et al., *Abdominal obesity is associated with ineffective control of cardiovascular risk factors in primary care in France*. *Diabetes Metab*, 2008. **34**(6 Pt 1): p. 606-11.
114. Whiting, D.R., et al., *IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030*. *Diabetes Res Clin Pract*, 2011. **94**(3): p. 311-21.
115. Williams, R., L. Van Gaal, and C. Lucioni, *Assessing the impact of complications on the costs of Type II diabetes*. *Diabetologia*, 2002. **45**(7): p. S13-S17.
116. Herman, W.H., *The economics of diabetes prevention*. *Med.Clin.North Am.*, 2011. **95**(2): p. 373-84, viii.
117. Odnoletkova, I., et al., *Cost-Effectiveness of Therapeutic Education to Prevent the Development and Progression of Type 2 Diabetes: Systematic Review*. *Journal of Diabetes & Metabolism*, 2014.
118. Dall, T.M., et al., *Value of Lifestyle Intervention to Prevent Diabetes and Sequelae*. *Am J Prev Med*, 2014.





Diabetes Liga vzw  
Ottergemsesteenweg 456 • 9000 Gent  
t 09 220 05 20 • f 09 221 00 82  
Diabetes Infolijn 0800 96 333  
liga@diabetes.be • [www.diabetes.be](http://www.diabetes.be)