

# Avond 3

- **Thema:** Overgewicht en suikerziekte, *de relatie met leefstijl*
- **Spreker:** Prof. Dr. Ellen Blaak, *Fysiologie van Vetmetabolisme, Maastricht University*
- **Casus:** Jeroen komt eindelijk thuis van zijn werk en ploft met een lekker koud biertje neer op de bank. ‘Zo dat heb ik wel verdiend’ denkt hij bij zichzelf. Het was een drukke dag geweest. Het begon allemaal vanmorgen vroeg al. Hij had een afspraak bij de diëtiste. De huisarts had hem hier naar doorverwezen, om eens iets aan zijn gewicht te gaan doen. Jeroen heeft de laatste tijd last van hartkloppingen en benauwdheid. Met zijn 1.85 meter en 129 kilo is Jeroen volgens de huisarts te dik. Een beetje beduusd kwam Jeroen op zijn werk aan. De dag verliep met erg veel stress. Op zulke dagen denkt Jeroen vaak aan zijn werkervaring in Spanje, waar men toch vaker dan gewoon kan zeggen, dat een opdrachtgever dan maar gewoon nog een dagje moet gaan wachten. Onderuit gezakt voor de TV overdenkt Jeroen de boodschap van de diëtiste. Met zijn gewicht heeft hij, volgens de diëtiste, een verhoogde kans op hart en vaatziekten en diabetes Type 2. Wanneer hij enkele kilo’s kwijtraakt zal de kans op het krijgen van deze ziekten afnemen. Maar kan hij wel afvallen? Alle diëten die hij heeft gevolgd hadden uiteindelijk het tegenovergestelde resultaat. En meer bewegen dan misschien? Zou hij voortaan toch maar met de fiets naar het werk gaan in plaats van de auto? ‘Ach’ denkt hij bij zichzelf, ‘daar denk ik morgen wel over na, dat zal zo’n vaart niet lopen.’

# 1. BMI

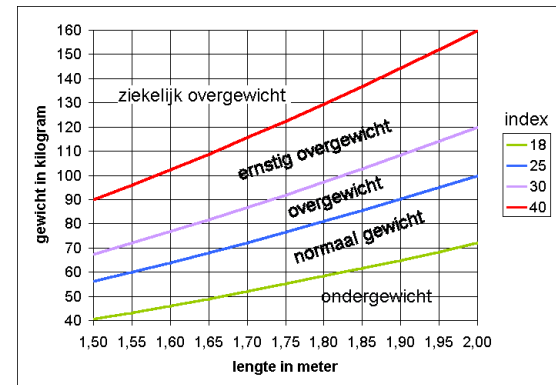
De afkorting BMI staat voor *body mass index*. De BMI, ook wel Quetelet index geheten, is een verhouding tussen het lichaamsgewicht en de -lengte. Hieronder de BMI-formule:

$$\text{BMI} = \text{gewicht (kg)} / (\text{lengte (m)} \times \text{lengte (m)}), \text{ dus } \text{BMI} = \frac{\text{Gewicht (kg)}}{\text{Lengte (m)} \times \text{lengte (m)}}$$

Als rekenvoorbeeld een persoon, die 68kg weegt bij een lengte van 1,70m. De formule wordt dan:

$$\text{BMI} = 68 / (1,70 \times 1,70) = 68 / 2,89 = 23,5 \text{ kg/m}^2$$

Nu het wiskundig deel achter de rug is, kunnen we kijken naar welke waarde we aan de BMI hechten. Uit wetenschappelijk onderzoek zijn afkappunten naar boven gekomen, waarboven en - onder het risico op ziekte en dood groter is. De normale range van de BMI zit tussen de 18,5 en 24,9. Vanaf een BMI van 25 spreekt men van overgewicht. Pas bij een BMI van 30 of hoger heeft men obesitas, dat geassocieerd is met een extra verhoogd risico op hart- en vaatziekten, kanker en diabetes. Morbide obesitas, een BMI van 40 of meer, is een groot gevaar voor de gezondheid. Mensen met een BMI van 40+ gaan gemiddeld tien jaar eerder dood dan hun leeftijdsgenoten met een normaal BMI. Bij een BMI onder de 18,5 is er juist sprake van ondergewicht. Een te lage BMI is ook ongezond, aangezien er te weinig reserves zijn. Bij ziekte kan een persoon met een gezond BMI zijn reserves aanspreken om weer aan te sterken. Onder de 17,5 heeft men ernstig ondergewicht.



De bovengenoemde afkappunten gelden specifiek voor volwassenen. Voor jongeren verschuiven de afkappunten met de leeftijd, en zijn ze tevens afhankelijk van het geslacht. Ter illustratie heeft een meisje van 11 jaar oud al overgewicht bij een BMI van 20,7.

Voor ouderen liggen de afkapwaarden mogelijk ook anders. Recente onderzoeken wijzen uit, dat mensen met een hogere leeftijd een ietwat hogere BMI (25-27) mogen hebben, zonder dat het risico op ziektes en sterfte verhoogd is.

De BMI zegt echter niet alles; het is namelijk alleen de verhouding tussen het gewicht en de lengte. Het zegt bijvoorbeeld niets over zaken als vetverdeling. De locatie en verdeling van het vet zijn belangrijk: vet rond de buikorganen (visceraal vet) is slechter voor de gezondheid dan vet dat geleidelijk over het lichaam is verspreid. Daarom wordt vaak naast de BMI-bepaling een buikomtrek-meting gedaan. Ouderen hebben een andere vetverdeling, waardoor de buikomvang ook belangrijk is om te bepalen. Als vrouw is de buikomtrek bij voorkeur tussen de 68-80cm; vanaf 88cm is er een sterk verhoogd gezondheidsrisico. Voor mannen zijn de normaalwaarden 79-94cm en bestaat er vanaf 102cm een sterk verhoogd risico of ziekte en sterfte.

Wereldwijd zijn meer dan één miljard mensen te zwaar, waarvan naar schatting 30% leidt aan obesitas. In de Verenigde Staten is twee derde van de bevolking te dik. In ons land gaan wij helaas deze trend achterna: 40% en 10% van de volwassenen in Nederland heeft overgewicht, respectievelijk obesitas. Al meer dan 10% van de Nederlandse jongeren (2-19 jaar) heeft overgewicht. In de toekomst zal het aanpakken van dit groeiende probleem, en tevens de geassocieerde aandoeningen, een grote uitdaging voor de gezondheidszorg worden.

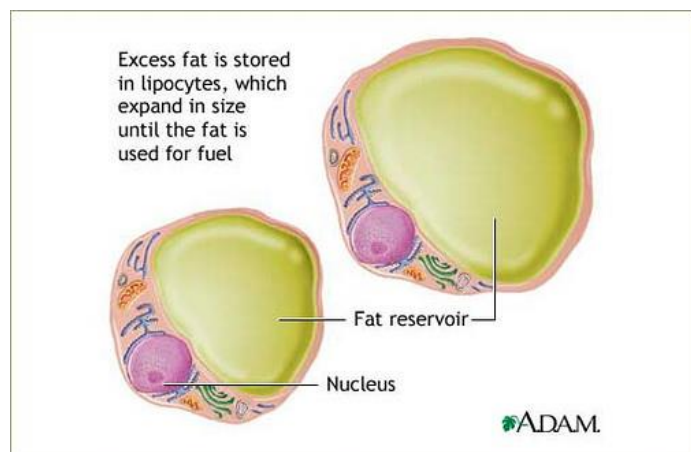
## 2. Obesity

---

Obesity is a condition in which the body stores too much fat, which can lead to health problems. Obesity is the result of a positive energy balance, where the excess energy is stored as fat. In addition to its primary function of storing energy, fat tissue also provides insulation for the body and a shock-absorbing protective layer. Fat storage occurs primarily in fat cells (adipocytes), but it can also occur in the liver and muscles. Fat cells are located in the subcutaneous (under the skin) and visceral (around organs) areas. Fat accumulation is most noticeable in the abdomen, but it can also occur in the breasts and hips. This is most common in women, as the female sex hormone estrogen stimulates fat storage in the hips.

Fat in the hips is often considered "protective" because the accumulation of fat in this area is less likely to lead to diabetes and heart and vascular diseases. Fat around the organs has negative consequences for health. Why exactly this fat is so harmful is not yet known. One possibility is an increased inflammatory response in the fat tissue. Fat tissue is not 100% composed of fat cells, but also contains a small amount of other various immune cells that increase the inflammatory response. Research has shown that people with obesity also have more inflammation in the fat.

After adulthood, the number of fat cells in the body remains relatively constant. When a person gains weight, the fat cells become larger because more fat is stored in them. The larger the fat cells become, the more negative consequences they have. A fat cell can even burst when it becomes too large. In addition, fat cells also produce various adipokines (hormones from fat cells), such as leptin and substances that can influence the inflammatory response. The production of these hormones is often linked to the size of the fat cells. When fat cells become larger, they generally produce more of the bad adipokines and fewer of the good ones.



The big question is naturally why humans develop obesity. The genes of humans are as if they were programmed to be as clean as possible when it comes to energy. In the past, humans had to gather food or go hunting, so they needed energy reserves. Therefore, humans who had a lot of energy reserves survived. Nowadays, most of these reserves are no longer needed, but our body is still programmed to be clean with energy. Furthermore, genetic deviations can increase the predisposition for obesity, but lifestyle and environment have the most influence on the occurrence of obesity.

### 3. De rol van obesitas bij het ontstaan van diabetes mellitus type II.

---

Obesitas ontstaat als de balans tussen inname van energie en het gebruiken van energie verstoord is. Dit kan enerzijds zijn door een te grote inname van voedsel, maar ook door een tekort aan lichaamsbeweging. Ongeveer 80% van de personen met type-2-diabetes heeft overgewicht en/of obesitas. Hoe hoger de body mass index is (zie het eerste WORD bestand), hoe hoger het risico op het krijgen van diabetes is. Uit onderzoek is gebleken dat niet zozeer de totale vetmassa of de BMI, maar vooral de vetverdeling de belangrijkste voorspeller is voor de ontwikkeling van diabetes. Als het vet wordt opgeslagen rond de organen, dan is dat een belangrijke voorspeller voor het krijgen van diabetes mellitus type II.

Type 2-diabetes mellitus ontstaat als het lichaam minder gevoelig wordt voor insuline. Insuline is een stof die door de alvleesklier wordt afgegeven. Normaal zorgt insuline ervoor dat het suiker in het bloed opgenomen kan worden in de spieren en vetweefsels. Als het lichaam verminderd gevoelig is voor insuline (met een duur woord: **insulineresistentie**), dan kan het suiker niet uit het bloed weg en dan zal de suikerspiegel hoog zijn.

De oorzaak van insulineresistentie is niet geheel duidelijk. Het is wel bekend dat overgewicht een belangrijke determinant is van insulineresistentie. Het huidige idee is dat door het overgewicht insulineresistentie ontstaat, die moet worden gecompenseerd door extra afgifte van insuline. Dit is ook logisch, want als het lichaam vermindert reageert op een bepaalde hoeveelheid, dan zal een hogere hoeveelheid zorgen voor een beter reactie. Wanneer de cellen in de alvleesklier dit niet aankunnen ontstaat diabetes.

Waardoor overgewicht tot insulineresistentie leidt, is niet goed bekend. Het lijkt niet zozeer de totale vetmassa die van belang is, maar meer de vetverdeling. Wanneer vet vooral in de buik is gelokaliseerd, is er meer sprake van insulineresistentie dan wanneer vet meer rond de heupen, billen en benen zit (appels versus peren). Ook de stapeling van vetten in de organen, zoals de lever en spier lijkt ongunstig te zijn. In de lever gaat dit gepaard met een verhoogde productie en secretie van VLDL. Deze stof zorgt ervoor dat vetten getransporteerd kunnen worden en het leidt dus tot een te hoge hoeveelheid vetten in het lichaam. Het zich opstapelende vet in de lever zorgt er ook voor dat insuline niet meer zo goed zijn werk kan doen. Dit leidt er toe dat de productie van glucose in de lever minder geremd wordt. In de spieren veroorzaakt de vetstapeling insulineresistentie.

Vetweefsel is daarnaast een belangrijke bron voor de productie van stoffen die als hormonen werken: adipokinen. Dit zijn enerzijds gunstige stoffen en anderzijds ongunstige stoffen. Bij obesitas domineren de stoffen met een ongunstige werking op de insulinegevoeligheid. De verhoging van deze ongunstige stoffen past bij een min of meer ontstekingsreactie in het lichaam.

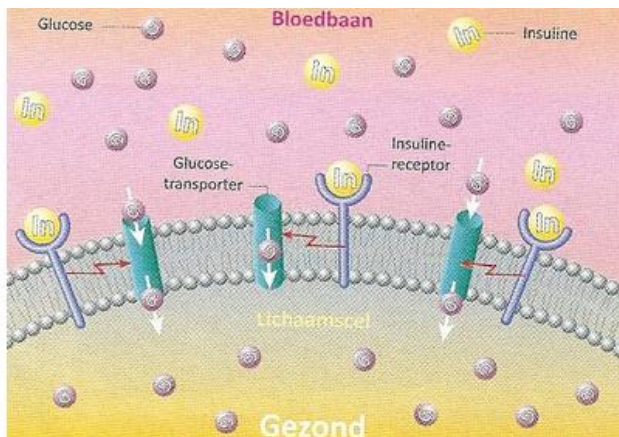
Insulineresistentie gaat vaak samen met een hoge bloeddruk, centrale vetverdeling, te veel vetten in het bloed en een verlaagd HDL-cholesterolgehalte. De term 'metabool syndroom' benadrukt de diverse stoornissen die samen het risico op hart- en vaatziekten aanzienlijk doen toenemen.

Overigens is de relatie tussen overgewicht en diabetes type 2 zeker niet één op één. Er zijn tal van mensen met aanzienlijk overgewicht die geen diabetes hebben en er zijn tal van mensen met type 2-diabetes die amper of geen overgewicht hebben. Dit suggereert dat er ook een invloed van de genen op de ziekte is. Van de meeste genen is nog niet bekend wat ze doen, maar waarvan het wel bekend is blijkt het merendeel de werking van de cellen in de alvleesklier te beïnvloeden.

# 4. Diabetes (patho)fysiologie

## Normale werking van glucoseopname

Als koolhydraten worden ingenomen door eten of drinken worden deze verteerd en opgenomen in het bloed als glucose. Dit heeft als gevolg dat de glucosewaarde in het bloed, de bloedsuikerspiegel, stijgt. Glucose in het bloed kan worden opgenomen en opgeslagen in spieren en in de lever als glycogeen. Als er een teveel aan glucose in het bloed aanwezig is, kan dit ook worden opgeslagen als vetweefsel. Er bevindt zich altijd een kleine concentratie glucose in het bloed zelf. De hoeveelheid glucose heeft normaal een waarde rond de tussen de 4 en 8 mmol/liter bloed.



Om glucose op te nemen in de spier of de lever is het hormoon insuline nodig. Insuline is een hormoon dat wordt gemaakt in de alvleesklier. Het zijn gespecialiseerde cellen, de bèta-cellen die zich bevinden in de eilandjes van Langerhans, die hiervoor zorgen. Deze cellen nemen ook een deel van de glucose uit het bloed op en kunnen zo meten hoeveel glucose er aanwezig is. Als de bloedsuikerspiegel stijgt wordt insuline gevormd. De insuline die wordt aangemaakt komt terecht in het bloed en zo stroomt de

insuline door het hele lichaam. Insuline zorgt voor een verandering in de lichaamscellen waardoor de wand hiervan toegankelijk wordt voor glucose en zo glucose door de cellen kan worden opgenomen.

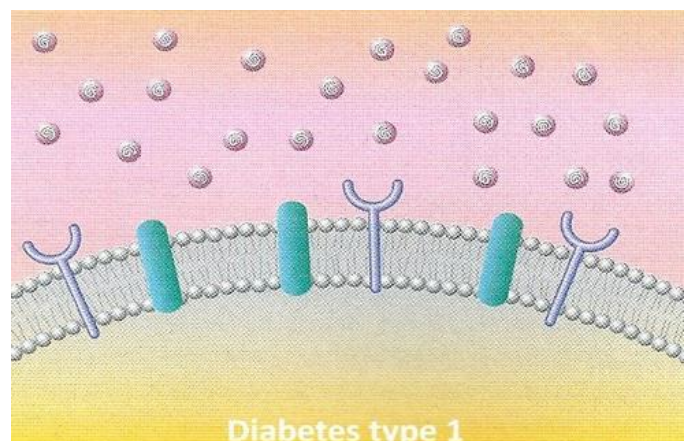
De belangrijkste factor waardoor insuline wordt afgegeven aan het bloed is dus de glucoseconcentratie in het bloed. Insuline zorgt ervoor dat het glucosegehalte van het bloed daalt, omdat er meer wordt opgenomen door lichaamscellen.

Er zijn verschillende soorten insuline met een verschillende werking. Zo is er snelwerkende insuline die snel in het bloed wordt opgenomen en die in korte tijd de bloedsuiker verlaagt. Ook is er insuline met een langzame werking, en allerlei tussenvormen.

Om de glucose, die ligt opgeslagen als glycogeen, weer vrij te maken uit de cellen om de glucosewaarde in het bloed te verhogen is het hormoon glucagon nodig. Deze heeft dus de tegenovergestelde werking van insuline en wordt ook in de alvleesklier geproduceerd maar dan door de alfa-cellen in de eilandjes van Langerhans. Op deze manier kan de bloedglucose waarde steeds worden bijgesteld.

## Wat is er mis bij diabetes?

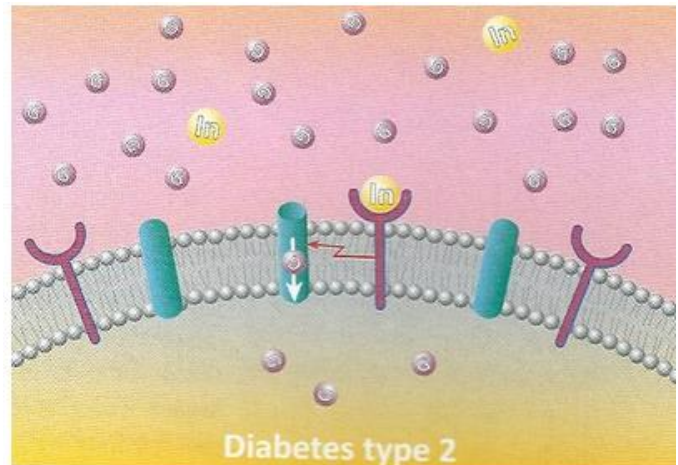
Diabetes is een andere naam voor 'suikerziekte'. In medische termen wordt het ook wel Diabetes Mellitus genoemd. Zoals hierboven uitgelegd kan een gezond lichaam de



suikerspiegel in het bloed constant houden met behulp van insuline. Bij mensen met diabetes kan insuline echter zijn werk niet meer goed doen.

#### Er zijn twee soorten diabetes:

- Diabetes type 1: ook wel 'jeugddiabetes' genoemd. Het afweersysteem van het lichaam valt hierbij de bèta-cellen die insuline aanmaken aan en maakt deze een voor een kapot. Hierdoor kan het lichaam geen insuline meer aanmaken. Omdat het afweersysteem bij deze ziekte niet goed werkt wordt dit een auto-immuunziekte genoemd. Het is nog niet duidelijk waarom het afweersysteem de lichaamseigen cellen gaat aanvallen, waarschijnlijk speelt een erfelijke aanleg hierbij een rol.
- Diabetes type 2: ook wel 'ouderdomsdiabetes' genoemd. Het lichaam is niet meer in staat om te reageren op insuline en heeft vaak ook te weinig insuline. De ongevoeligheid van het lichaam voor insuline wordt 'insulineresistentie' genoemd. Mogelijke oorzaken voor deze vorm van diabetes zijn overgewicht, weinig beweging, oudere leeftijd en erfelijke aanleg. Deze vorm van diabetes komt het meeste voor (90% van de gevallen).



Beide typen diabetes hebben als gevolg dat de bloedsuikerspiegel hoog oploopt. Op de korte termijn kan dit symptomen geven als moeheid, dorst en plassen. Het lichaam probeert al die suikers immers op een andere manier kwijt te raken, in dit geval via de urine. Op de lange termijn kunnen deze hoge suikerspiegels ook vervelende gevolgen hebben. Glucose kan namelijk zorgen voor beschadiging van lichaamscellen, verlies van elasticiteit, ontsteking en glucose deeltjes kunnen verbindingen met elkaar aangaan. Dit kan op den duur allemaal leiden tot schade aan de bloedvaten, de nieren, de ogen en de zenuwen. Deze aandoeningen zijn ook wel bekend als diabetische angiopathie (bloedvaten), nefropathie (nieren), retinopathie (ogen) en neuropathie (zenuwen). Deze aandoeningen kunnen klachten geven als slecht genezende wondjes, pijn in de benen bij het lopen, infecties die vaker terugkomen (zoals blaasontsteking) en slecht zien.

Diabetes type 1 is aandoening die op jonge leeftijd ontstaat en vaak snel ontdekt wordt. Bij diabetes type 2 is dit echter niet het geval omdat deze zich veel langzamer ontwikkelt. Beetje bij beetje kunnen de hoge bloedsuikerspiegels zo al schade aan het lichaam aanrichten. Het is dan ook belangrijk dat bij mensen met risicofactoren de bloedsuikerspiegels goed in de gaten worden gehouden. Tijdige behandeling kan complicaties immers zo veel mogelijk voorkomen!

# 5. Hart- en vaatziekten

---

De begrippen obesitas (ernstig overgewicht) en diabetes mellitus (suikerziekte) worden in de stations 1-4 van avond 3 verder toegelicht. Hier kijken we vooral naar het effect van obesitas en diabetes op hart en vaatziekten. Wat zijn hart en vaatziekten nu eigenlijk? Zoals het woord al zegt, is het een verzamelterm voor ziekten die het hart en de bloedvaten aantasten. Veel voorkomende begrippen die u vast wel eens heeft gehoord zijn hoog cholesterol, hoge bloeddruk, pijn op de borst en aderverkalking. Zowel obesitas als diabetes hebben invloed op de kans dat u last krijgt van deze aandoeningen, met andere woorden zij bepalen het risico dat u heeft op hart en vaatziekten. U dient zich echter goed te realiseren dat de achtergrond mechanismen van zowel obesitas als diabetes complex zijn en de wetenschap heeft ook nog lang niet het antwoord op alle vragen. Het feit dat iemand uiteindelijk bijvoorbeeld een hartinfarct krijgt is het resultaat van een optelsom van factoren en invloeden die iemand gedurende zijn hele leven heeft gehad. Net zoals dat niet iedereen die rookt aan kanker sterft, sterft ook niet ieder te dik persoon aan hart en vaatziekten. Wat we tegenwoordig echter wél met zekerheid weten is dat allerlei factoren (lichaamsbeweging, voeding, (over)gewicht, roken) het risico op hart- en vaatziekten kunnen doen toenemen dan wel afnemen. Kortom, onderstaande verschijnselen zien we regelmatig optreden, maar niet bij iedereen en niet altijd met dezelfde reden.

## Hoe verhoogt obesitas het risico op hart- en vaatziekten?

Obesitas is het resultaat van jarenlang meer eten dan nodig is. Het resultaat is dat deze overbodige energie als vet wordt opgeslagen. Uiteindelijk zitten alle vetcellen helemaal vol en puilen letterlijk uit. Deze vetcellen kunt u net zoals bijvoorbeeld de lever als een orgaan beschouwen. In geval van obesitas is dit vet-orgaan ziek geworden. Doordat de vetcellen ziek zijn treden er in het lichaam een aantal veranderingen op.

- De bloeddruk neemt toe, de hogere druk werkt belastend voor onze vaten en is nadelig voor de kwaliteit van de vaatwand. Dit leidt tot schade waardoor cholesterol afgezet kan worden.
- Het effect van insuline neemt af, dit kan zich uiteindelijk ontwikkelen tot diabetes. Diabetes vergroot vervolgens weer het risico op aderverkalking (zie beneden).
- Het transportmechanisme van vetten in ons bloed raakt ontregeld. Hierdoor neemt het cholesterolgehalte in het bloed toe. Dit is schadelijk omdat dit hoge cholesterol vervolgens wordt afgezet in onze vaten. Deze vaten slibben dan langzaam dicht, dit wordt aderverkalking (atherosclerose) genoemd.
  - Doordat de diameter van de vaten afneemt kan er minder bloed doorheen stromen. Wanneer dit met de vaten van het hart gebeurt, ontstaat er pijn op de borst (angina pectoris) op het moment dat het hart veel bloed nodig heeft (sporten, traplopen, schoffelen).
  - Zo'n afzetting van cholesterol op de vaatwand kan ook losscheuren. Zo'n los gescheurd stukje stroomt met het bloed mee totdat het in te kleine vaten terecht komt en zorgt daarvoor een verstopping. Wanneer dit in de hersenen gebeurt krijgt een gedeelte van de hersenen geen bloed meer en is er sprake van een herseninfarct.
  - Omdat de wand van de vaten hierdoor ook ruw wordt, kan er ook makkelijk in het bloedvat een bloedstolsel ontstaan. Dit bloedpropje kan op dat moment voor een snelle (acute) afsluiting van het vat zorgen. Nu kan er vrijwel helemaal geen bloed meer door het vat heen en dit merken we ook meteen. Dit is een veel voorkomende oorzaak van een hartinfarct.
  - De vaatwand wordt niet alleen ruw, maar ook broos en zwakker. Hierdoor kan het gebeuren dat het vat langzaam steeds wijder en groter wordt, dit heet dan een aneurysma. De broze vaatwand van een aneurysma kan gemakkelijk scheuren. Dit is zeer ernstig en leidt tot grote, plotselinge, inwendige bloedingen die vaak dodelijk zijn.

## 6. Obesitas en invloed op andere ziekten

---

Obesitas is een aandoening waarbij het menselijk lichaam te veel vet opgestapeld heeft. Mensen met een BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> worden obees genoemd. (normaal BMI = 18,5-25 kg/m<sup>2</sup>) Het hebben van obesitas gaat gepaard met grote risico's voor het krijgen van andere ziekten (comorbiditeiten). Veel ziekten, zoals diabetes type 2 en hart-en-vaatziekten, komen vooral voor bij centrale obesitas. Bij deze vorm van obesitas zit het lichaamsvet voornamelijk rond de organen in de buik.

### Insulineresistentie en diabetes type 2

Obesitas wordt geassocieerd met hebben van insulineresistentie, welke leidt tot een verhoogde concentratie van insuline in het bloed (hyperinsulinemie). Deze ontwikkelingen zijn fundamenteel voor het ontwikkelen van diabetes type 2. Ook is de insulineresistentie belangrijk voor het ontwikkelen van het metabool syndroom.

### Metabool syndroom

Het metabool syndroom wordt gekarakteriseerd door het hebben van centrale obesitas, welke leidt tot insulineresistentie, een hoog insulinegehalte, glucose-intolerantie, hoge bloeddruk en een verhoogd cholesterol. Dit "syndroom" is geen ziekte op zich; het is een verzameling van symptomen, die kunnen leiden tot diabetes type 2 en hart-en-vaatziekten.

### Hoge bloeddruk en hart-en-vaatziekten

Hart-en-vaatziekten zijn nog steeds één van de belangrijkste oorzaken van overlijden in Nederland. Belangrijk voor het ontstaan van hart-en-vaatziekten is een hoge bloeddruk. Obesitas heeft een sterk verband met een te hoge bloeddruk; de hoge insulineconcentratie leidt tot het ontstaan van een hoge bloeddruk en het hoge cholesterolgehalte leidt tot "verkalking" van de slagaderen, wat atherosclerose genoemd wordt. Bij atherosclerose gaat een bepaalde vorm van cholesterol, LDL, zich in de wand van de slagaderen opsparen, waardoor het lumen van het vat kleiner wordt en het vat stijver wordt. De atherosclerose is de oorzaak van het ontstaan van hart-en-vaatziekten. Diabetes speelt ook een belangrijke rol in het ontstaan van hart-en-vaatziekten.

### Kanker

Volgens recente studies is bij mannen 4% en bij vrouwen 7% van alle kankers direct geassocieerd met het hebben van obesitas.

- Bij mannen is een BMI>25 (dus ook al bij overgewicht) de kans op het krijgen van slokdarmkanker, schildklierkanker, dikkedarmkanker en nierkanker.
- Bij vrouwen is een BMI>25 (dus ook al bij overgewicht) de kans op het krijgen van slokdarmkanker, endometriumkanker, galblaaskanker en nierkanker.

Vooralsnog is onbekend hoe obesitas tot kanker kan leiden, maar de meest gangbare hypothese is dat kanker een consequentie is van de insulineresistentie en hoge insulineconcentratie. Daarnaast heeft overgewicht tot gevolg dat er een verhoogde afgifte is van bepaalde hormonen. Bij vrouwen bijvoorbeeld *oestrogeen*, het vrouwelijke hormoon. Een hoge afgifte van oestrogeen verhoogt de kans op bijvoorbeeld borst- en eierstokkanker.

### Galstenen

Galstenen komen zes keer vaker voor bij mensen met obesitas dan bij mensen die geen obesitas hebben. De oorzaak is de verhoogde cholesterolconcentratie.

### Slaapapneu

Een bepaalde vorm van slaapapneu, het stoppen van ademen tijdens de slaap, komt voor bij mensen met obesitas. Deze vorm wordt ook wel het syndroom van Pickwick genoemd, naar de dikke jongen



in Charles Dickens' "Pickwick Papers". Bij obese personen kan het op de rug liggen, leiden tot obstructie van de luchtwegen, waardoor er geen ademhaling plaatsvindt. Vaak ziet men dat deze personen overdag veel slapen, omdat de nachtrust niet voldoende is geweest.

### **Artrose**

Artrose is een gewrichtsaandoening, die over het algemeen ontstaat door veroudering. Overgewicht en obesitas versnellen het aftakelingsproces van bepaalde gewrichten, zoals de knie, omdat er meer gewicht op staat.

### **Jicht**

Jicht is een ontsteking van een gewricht, meestal de grote teen, doordat er kristalvorming in het gewricht ontstaat. De kristallen bestaan uit urinezuur, een afbraakproduct, dat normaal door de nieren uitgescheiden wordt. Het exacte mechanisme van het ontstaan van jicht door obesitas is nog niet bekend, maar duidelijk is dat jicht aanzienlijk meer voorkomt bij mensen met obesitas.

## 7. Preventie, behandeling, dieet van obesitas

Overgewicht ontstaat doordat het lichaam meer energie binnenkrijgt dan het nodig heeft. Twee factoren hebben hier invloed op: enerzijds de inname van energie via de voeding en anderzijds het energieverbruik door beweging.

### Preventie

Preventie van overgewicht richt zich op het herstellen van de balans tussen voeding en beweging, het bevorderen van een normaal gewicht bij mensen die te zwaar zijn en het op gewicht blijven voor mensen die zijn afgevallen. Het laatste blijkt echter vaak lastiger te zijn dan het voorkómen van gewichtsstijging bij mensen met een goed gewicht.

### Behandeling

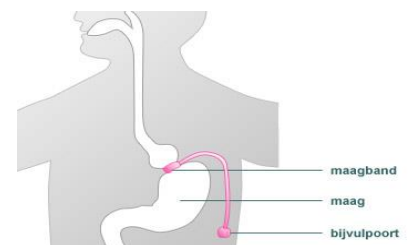
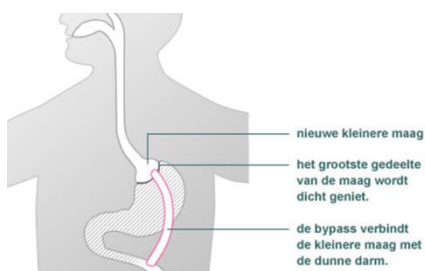
In Nederland blijkt dat inactieve mensen een minder positieve houding hebben ten opzichte van beweging en het vaak ook niet prettig vinden om te bewegen. Bij deze mensen is het nodig dat gedragsverandering plaatsvindt: een persoon moet zich eerst bewust zijn van het eigen gedrag en vervolgens weten wat de risico's van onvoldoende lichamelijke activiteit zijn. De houding ten opzichte van beweging is van belang en van invloed op het uiteindelijke gedrag. Bovendien is het van belang dat een persoon vertrouwen heeft in de eigen mogelijkheden om eigen beweeggedrag te veranderen.

In principe vormt een gehele leefstijlverandering, eventueel samen met een operatie, de behandeling van obesitas. Met de leefstijlverandering wordt niet alleen gestreefd naar voldoende beweging, maar ook naar een normale hoeveelheid energie in de voeding. Als gevolg van een aangepaste levensstijl en een eventuele operatie zal het gewicht blijvend verminderen en verminderen medische klachten en risico's. Deze risico's door overgewicht, maar ook de medische klachten, kunnen zelfs geheel verdwijnen na het reguleren van de energiebalans van het lichaam. De kwaliteit van het leven stijgt daarmee.

Er zijn verschillende operaties mogelijk:

#### 1. Maagband

De maagband is een siliconenbandje dat net onder de slokdarm, rond de maag wordt geplaatst. De maag wordt zo gesplitst in een kleine 'voormaag' en de rest van de maag. Hierdoor zit u sneller vol en kunt u minder eten.

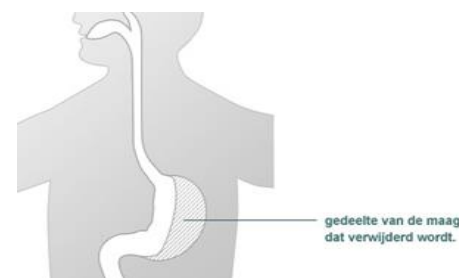


#### 2. Maagbypass

Dit is een grote ingreep. De maag wordt hierbij definitief verkleind en een deel van de dunne darm wordt uitgeschakeld en kan niet langer voedsel opnemen.

#### 3. Maag'sleeve'

De chirurg verwijdert een deel van de maag over de lengterichting. Zo wordt de maag een soort buis met een kleinere inhoud maar blijft de oorspronkelijke uitgang van de maag behouden en het spijsverteringskanaal intact. Wel krijgt men een sneller voldaan gevoel na het eten, waardoor u minder eet.



## 8. Dr. Frank dieet: diabetes in het klein

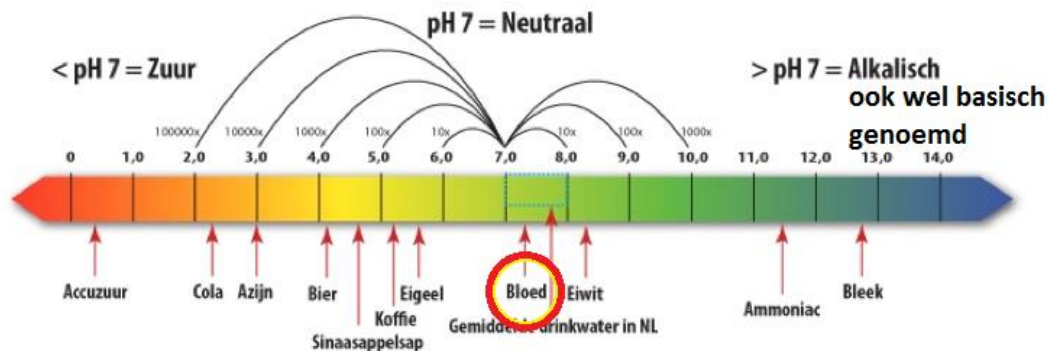
---

Afvallen met minimaal één kilo per week via een dieet dat gebaseerd is op veel eiwitten, voldoende groentes en gezonder leven! Diëten zonder hongeren! Het klinkt allemaal heel erg positief, maar is het Dr. Frank dieet wel zo rooskleurig als het wordt voorgesteld?

Dr. Frank maakt in zijn dieet gebruik van het feit dat eiwitrijk voedsel snel een vol gevoel geeft, en van koolhydraten en vetten in verhouding meer nodig is om honger te stillen. Op deze manier is het dieet vol te houden, omdat er geen sprake is van een hongergevoel. Daarnaast zorgt afvallen meestal voor verlies van vetmassa, maar tevens van spiermassa. Een dieet met veel eiwitten, zorgt voor relatief meer spierbehoud. Op korte termijn is een dieet met veel eiwit een goede manier om af te vallen. Voorwaarde is echter wel dat er per dag minder calorieën worden ingenomen dan de aanbevolen hoeveelheid (minder dan 2000 kCal/dag voor vrouwen en minder dan 2500 kCal/dag voor mannen). Op lange termijn is het dieet echter minder gezond.

**Wat houdt het Dr. Frank dieet eigenlijk in?** In het Dr. Frank dieet staan vlees, vis, eieren, bepaalde kaassoorten, groentes en sojabrood op het menu. Overmatig gebruik van koolhydraten (brood, pasta, rijst, aardappels) moet vermeden worden. Zo beperk je het gebruik hiervan tot 20-30 gram per dag, tegenover een normale (minimale) inname van 200-250 gram per dag (40-70% van je totale calorie-inname). Fruit wordt tevens afgeraden tijdens het dieet omdat dit veel koolhydraten bevat in de vorm van suikers. Het totaal aantal kCal per dag is ongeveer 1300-1450.

Kort gezegd is men dus inderdaad in staat om met een eiwitrijk, maar koolhydraatarm dieet, zonder last te hebben van een hongergevoel, minder dan 2000/2500 kCal per dag in te nemen, en hierdoor vele kilo's af te vallen. Echter, er zitten een aantal nadelen aan dit dieet. Naast de beperkte variatie, kans op verstopping van darmen door vezelgebrek en het grote risico op aankomen in gewicht na stoppen met het dieet, creëert men een soort ontregelde diabetes status in eigen lichaam. Zoals al eerder beschreven is er bij diabetes sprake van ofwel een verminderde gevoeligheid van het lichaam voor insuline, of een beperkte afgifte ervan. Als gevolg hiervan gaat iemand met diabetes vetten verbranden, omdat hij de glucose niet kan gebruiken. Bij iemand die een koolhydraatarm dieet volgt, wordt eveneens bijna alleen maar vet (voorraad) aangesproken om energie te verkrijgen. Wanneer het lichaam vetten verbrandt terwijl er onvoldoende koolhydraten zijn om die verbranding volledig te laten verlopen ontstaat een restproduct in het bloed, de zogenaamde ketonlichamen of ketonen, welke zwak zuur zijn. Normaal gesproken wordt de zuurgraad van het bloed door een zogenaamd buffersysteem gelijk gehouden op een pH van ongeveer 7,4. Als zich veel ketonlichamen ophopen, ontwikkelt een zogenaamde ketose. Ketonen worden, wanneer ze in overvloed in het bloed aanwezig zijn, uitgescheiden via de urine en de longen (aceton-adem). Wanneer een ketose zo erg wordt dat het buffersysteem het niet meer kan compenseren, gaat het zuur-basenevenwicht verloren; de pH van het bloed daalt en er treedt ketoacidose op. Acidose is een ander woord voor verzuring. Symptomen van een ketoacidose zijn misselijkheid, braken, uitdroging, verminderde concentratie, aandacht en uiteindelijk bewustzijnsverlies.



De gezondheidsraad adviseert niet voor niets een [verhouding eiwitten/vetten/koolhydraten](#) van 10 tot 25% eiwitten, 20 tot 35% vetten en zelfs 40 tot 70% koolhydraten. Het Voedingscentrum adviseert dan ook vooral gevarieerd en gezond te eten met de bekende Schijf van Vijf als uitgangspunt. Negen van de tien mensen die te zwaar zijn vallen alleen daarmee al af, aldus een woordvoerder van het Voedingscentrum. Een verandering in eetpatroon en leefstijl leidt uiteindelijk toch het best tot een blijvende afname in lichaamsgewicht.

## 9. Behandeling van diabetes

Er zijn verschillende manieren om iemand met diabetes type 2 te behandelen. Meestal is dit een combinatie van medicijnen, voedings- en bewegingsadvies. Bij diabetes type 2 ben je niet klaar met een pilletje van de dokter, dit is een chronische ziekte en je zult hier je leefstijl dus ook aan moeten aanpassen.

De behandeling van diabetes type 2 is vooral gericht op het constant houden van de bloedsuiker (glucosespiegel in het bloed). Deze hoort tussen de 4 en 8 mmol/L te zijn.

Voor de behandeling van diabetes is naast de medicatie die je kunt nemen, gezond eten en bewegen minstens net zo belangrijk. Het grootste probleem bij diabetes type 2 is dat je ongevoelig wordt voor insuline, wat ervoor zorgt dat je continu een te hoge bloedsuikerspiegel hebt.

Verschiede onderzoeken hebben laten zien dat bewegen de gevoeligheid voor insuline bevordert. Dat heeft te maken met de verbranding van glucose in de mitochondriën van de lichaamscellen (de energiecentrales). Bij mensen met diabetes type 2 werken deze mitochondriën minder goed, waardoor het lichaam minder goed reageert op insuline. Door veel te bewegen stimuleer je deze mitochondriën waardoor deze beter zullen werken en dus weer gevoeliger worden voor insuline. Maar buiten de insulineroute is er nog een manier om de bloedsuiker te verlagen: via de zogeheten AMPK-moleculen. Die geven spieren rechtstreeks een signaal om bloedsuiker te verbranden, zonder de tussenkomst van insuline. Beweging activeert die AMPK-moleculen in de mitochondriën. Daarom is beweging voor mensen met diabetes type 2 zo belangrijk, want het zorgt voor meer en betere mitochondriën.

Ook gezond eten is erg belangrijk en heeft veel invloed op het lichaam. De bloedsuikerspiegel wordt namelijk grotendeels bepaald door wat je eet.

Het probleem bij diabetes type 2 is echter dat je lichaam zelf niet meer in staat is deze bloedsuikerspiegel constant te houden. Gelukkig bestaat hiervoor verschillende medicatie, deze bestaan uit drie hoofdgroepen:

1) Er zijn bepaalde tabletten die de alvleesklier aanzetten tot het produceren van meer insuline.

(Bekendste medicatie: Tolbutamide, gliclazide, glimepiride en glibenclamide)

2) Ook bestaan er tabletten die het lichaam weer gevoeliger maken voor insuline. (Bekendste medicatie: Pioglitazon)

3) Andere tabletten zorgen weer voor een verlaging van de bloedsuikeraanmaak vanuit de lever.

(Bekendste medicatie: Metformine)

Het is van groot belang deze medicatie goed in te nemen, want uit onderzoek blijkt dat mensen die goed worden behandeld ongeveer de helft minder kans hebben op vervelende lichamelijke gevolgen van diabetes op lange termijn.

Als de bloedsuikerspiegel niet laag genoeg blijft met behulp van deze tabletten is het belangrijk om daarnaast ook insuline te gaan spuiten. Dit doe je dan vaak voordat je gaat eten zodat je bloedsuiker zich al kan aanpassen op het eten dat gaat komen.

Echter zitten er ook gevaren aan het spuiten van insuline, door een teveel aan insuline te spuiten kun je namelijk een te lage bloedglucose spiegel krijgen. Wanneer het bloedsuikergehalte onder de 4 mmol/L komt wordt dit een hypo(glyckemie) genoemd. Hierbij krijgt de patiënt last van zweten, trillen, duizeligheid, slechte concentratie, hoofdpijn, moe en hongerig. Het beste wat je kunt doen als deze verschijnselen zich voordoen is snelle suikers eten of drinken. Zoals druivensuiker, limonade met veel suiker en daarna nog een boterham. Hiermee wordt het de suikerspiegel in het bloed weer hoger. Bij een ernstige hypo kan er glucose of glucagon worden ingespoten, dit is een stofje wat precies het tegenovergestelde van insuline doet en dus zorgt voor een hogere bloedsuikerspiegel.