

INHOUDSTAFEL

Inleiding	7
1 Wat is diabetes Mellitus	8
1.1 Algemeen	8
1.2 Bespreking insuline.....	8
2 Classificatie diabetes	10
2.1 Diabetes type 1	10
2.2 Diabetes type 2.....	11
2.3 Zwangerschapsdiabetes	12
2.4 Specifieke types	12
3 Diagnose criteria	13
3.1 Bepalen van de glykemie	13
3.2 Bepalen van het hemoglobine A1c	14
3.3 C-peptide.....	15
3.4 symptomen.....	15
4 Behandeling	17
4.1 Dieet	17
4.1.1 Type 1 diabetes.....	17
4.1.2 Type 2 diabetes.....	18
4.2 Lichaamsbeweging	19
4.3 Medicatie	20
4.3.1 Sulfonylurea	20
4.3.2 Gliniden	12
4.3.3 Biguaniden.....	21
4.3.4 Thiazolidinediones (glitazones).....	22
4.3.5 α -glucosidase-inhibitoren	22
4.3.6 Meest gebruikt vormen	22
4.3.7 Incretines	23
4.4 Educatie	24
5 Insulinetherapie	25
5.1 Gebruik insuline.....	25
5.2 Soorten insuline	25
5.2.1 Humane insuline	25
5.2.2 Insulineanalogen.....	27

5.3	Voorbereiden van de insuline injectie	28
5.3.1	Ontsmetten van de huid	29
5.3.2	Ontsmetten van het materiaal	29
5.3.3	Mengen van suspensie insuline	29
5.3.4	Airshot/ontluchten van de insulinepen	30
5.3.5	De temperatuur van insuline bij toediening	30
5.3.6	Maximale dosering in één maal te injecteren	30
5.4	Kenmerken van de pennaald.....	30
5.4.1	Naaldlengte.....	30
5.4.2	Herbruiken pennaalden.....	31
5.5	Voorkeur lichaamsdeel en weefsel	32
5.5.1	Soort weefsel en diepte van de injectie.....	32
5.5.2	Injectieplaats in relatie tot werkingsprofiel	32
5.5.3	Afwisselen van de injectieplaatsen (roteren)	33
5.6	Techniek van injecteren	33
5.6.1	Wijze waarop de pennaald in de huid wordt ingebracht.....	33
5.6.2	Aandachtspunten bij insulinetoediening	34
5.7	Bewaren van insuline	34
5.8	Complicaties bij insulinetherapie.....	34
5.8.1	Lipohypertrofie.....	34
5.8.2	Insulineretentie	35
5.9	Andere toedieningsvormen	35
5.10	Zelfcontrole bloedglucosewaarde	36
6	Complicaties	38
6.1	Acute complicaties.....	38
6.1.1	Hypoglykemie	38
6.1.2	Hyperglykemie	39
6.1.3	Vergelijking symptomen hypo en hyperglykemie	41
6.2	Chronische complicaties	41
6.2.1	Macro-angiopathie.....	42
6.2.2	Micro-angiopathie	42
6.2.2.1	Retinopathie.....	42
6.2.2.2	Nefropathie	44
6.2.3	Neuropathie	45
6.2.3.1	Perifere neuropathie.....	44
6.2.3.2	Autonome neuropathie	46
6.2.4	Diabetes Voet	47
7	Syndroom X.....	48
7.1	Definitie	48
7.2	Behandeling	48
7.2.1	Levensstijl	49
7.2.2	Obesitas	50
7.2.3	Dyslipidemie.....	50
7.2.4	Hypertensie.....	50
7.2.5	Insulineresistentie	51

8	Educatie en self-efficacy	52
8.1	Sociale leertheorie van Bandura	52
8.2	Vier principes van self-efficacy	53
8.3	Toepassen in de praktijk	54
	Besluit.....	55
	Literatuurlijst.....	56

Inleiding

Ik heb lang nagedacht over de keuze van mijn afstudeerproject. Oorspronkelijk wou ik iets maken over nierdialyse, maar ik wist niet zeker of ik die keuzestage kreeg dus ben ik verder gaan zoeken. Ik wou een onderwerp waar ik in mijn verder loopbaan toch nog iets aan had.

In de toekomst ga ik waarschijnlijk werken in de thuisverpleging. In deze patiëntengroep komen veel mensen voor die leiden aan Diabetes Mellitus. Daarom is mijn voorkeur die weg uitgegaan. Diabetes is een zeer interessant onderwerp en de problematiek wordt steeds groter. Het aantal diabeten blijft elk jaar nog stijgen.

Mijn afbakening gaat naar de educatie van diabetes. Al de hoofdstukken in dit afstudeerproject kun je hieraan koppelen. Mensen hebben nood aan voldoende goede informatie rond hun ziekte. Wat het inhoud, wat ze kunnen doen om een zo gezond mogelijk leven te leiden, welke complicaties er voorkomen en wat de gevaren zijn.

Een belangrijk deel uit dit afstudeerproject is de insulinetherapie omdat dit vaak voorkomt in de thuisverpleging. Ook de link naar het metabool syndroom heb ik aangehaald omdat dit ernstige gevolgen heeft voor patiënten met diabetes type 2. Wat het deel over educatie betreft kan men de koppeling met psychologie terugvinden.

1 Wat is diabetes Mellitus

De term diabetes is afkomstig uit het Grieks en het Latijn. Diabetes betekent in het Grieks “ervoor gaan” en mellitus is de Latijnse benaming voor “honingzoet”. De letterlijke vertaling is dus “honingzoete doorstroming”. Dit verwijst naar een zeer belangrijk symptoom van diabetes, namelijk de productie van grote hoeveelheden zoete urine.

(Elte, 2002)

(Novo Nordisk, 2009)

1.1 Algemeen

Diabetes Mellitus is één van de meest voorkomende chronische aandoeningen in onze maatschappij. Deze aandoening ontstaat doordat er te weinig of geen insuline geproduceerd wordt door de pancreas, een andere oorzaak is dat het lichaam ongevoelig is voor het effect van insuline, dit noemt men insulineresistentie. Met als gevolg dat de suiker die aanwezig is in ons bloed niet kan opgenomen worden door de lichaamscellen. Hierdoor ontstaat dus een verhoogd glucosegehalte in het bloed, men spreekt van een hyperglykemie.

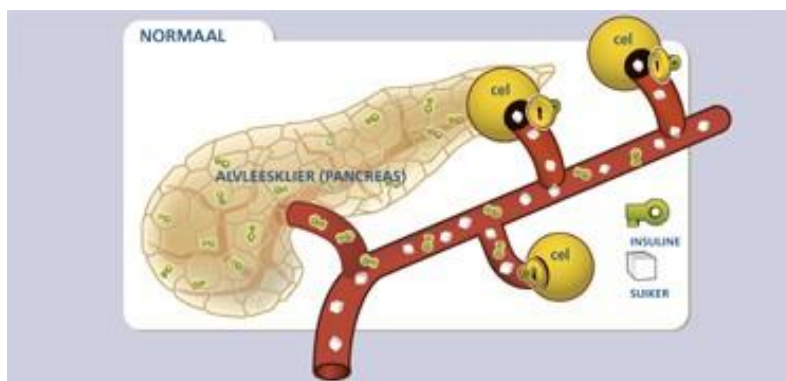
(Elte, 2002)

(Vlaamse diabetes vereniging, 2009)

1.2 Bespreking insuline

Insuline is een hormoon dat wordt geproduceerd in de pancreas. Meer specifiek in de β -cellen van de Eilandjes van Langerhans. De insulinemoleculen ontstaan uit het zogenaamde pro-insuline, dit wordt opgesplitst in insuline en C-peptide.

Insuline is nodig zodat de spiercellen, maar ook de levercellen, hersencellen en vetcellen, glucose zouden kunnen gebruiken als energiebron. Het is de sleutel waardoor de glucose of suiker, die als brandstof dient, in de cellen kan geraken.



Figuur 1: normale werking insuline

De glucose die het lichaam nodig heeft, wordt direct opgenomen uit de bloedsomloop via de lichaamscellen. Als er een teveel aan glucose aanwezig is zorgt de insuline ervoor dat deze wordt opgeslagen in de lever en de spiercellen. Dit gebeurt onder de vorm van glycogeen. Met behulp van de α -cellen, die ook aanwezig zijn in de pancreas, gaat men glucagon produceren. Door glucagon kan het glycogeen aanwezig in de lever en spiercellen terug omgezet worden tot glucose. Bij een dreigend tekort aan glucose in het bloed zal dit gebeuren. Het glycogeen blijft gedurende 8 tot 10 uur in de lever. Als de voorraad binnen die tijd niet wordt gebruikt gaat het zich traag omzetten in vet.

Insuline speelt een rol bij de stofwisseling van koolhydraten, vetten als eiwitten.

- Koolhydraatstofwisseling:

Insuline zorgt ervoor dat de glucose op een makkelijke manier door de celwand van de vet- of spiercellen komt. Ook heeft het een invloed op het vormen van glycogeen in de lever en de spiercellen. Insuline zorgt ervoor dat de cellen de glucose beter kunnen gebruiken en dat we geen verhoging krijgen van het glucosegehalte in ons bloed.

- Vetstofwisseling:

Insuline heeft een positief effect op de opbouw van vetten vanuit glucose in de vetcellen. Insuline remt ook de vetafbraak, dit gebeurt door het tegenhouden van vet uit de cellen.

- Eiwitstofwisseling:

Insuline bevordert de opname van aminozuren in de cel en het maken van eiwitten. Ook remt het de eiwitafbraak.

(Damme, 2006-2007)

(Elte, 2002)

(Novo Nordisk, 2009)

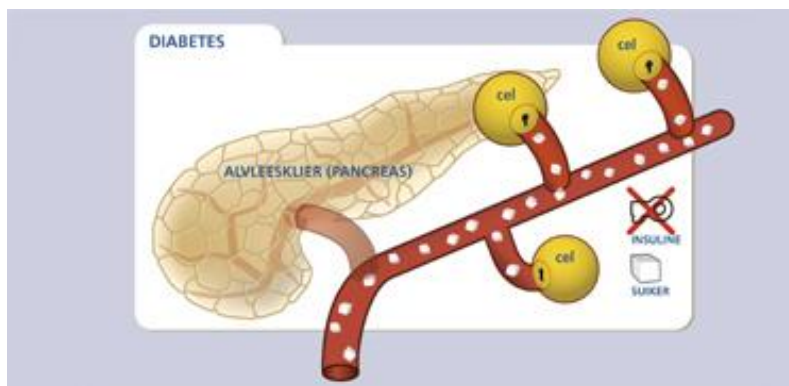
(Vlaamse diabetes vereniging, 2009)

2 Classificatie diabetes

2.1 Diabetes type 1

Bij type 1 diabetes wordt er geen insuline meer geproduceerd door de β -cellen in de Eilandjes van Langerhans. Er is dus een absoluut tekort aan insuline in de pancreas. De ziekte manifesteert zich meestal op jonge leeftijd (voor 40 jaar), vooral in de jeugd jaren rond de puberteit. Vroeger noemde men deze vorm ook wel jeugddiabetes of insuline-afhankelijke diabetes. Zonder behandeling met insuline zullen patiënten met type 1 diabetes aan de ziekte komen te overlijden. In totaal lijden ongeveer 10% van de patiënten hieraan.

Diabetes van het type 1 komt meestal vrij plots tot uiting in een zeer korte periode (binnen enkele dagen tot weken). Er komen snel klachten doordat het bloedglucosegehalte zeer snel stijgt.



Figuur 2: geen werking van insuline

Er bestaan twee soorten binnen dit type diabetes. Als eerste is er sprake van immuun gemedieerde diabetes. Hierbij zou bij mensen met een genetische voorgeschieding van diabetes een auto-immune destructie van de β -cellen voorkomen. Er worden dus antistoffen gevormd tegen de eigen pancreas, waardoor de β -cellen vernield worden. Dit maakt dat er geen insuline meer geproduceerd kan worden. De tweede soort is de idiopathische diabetes. Hiervan is de oorzaak onbekend, men vindt hierbij geen verband met een auto-immuun proces. Zowel omgevingsfactoren als erfelijkheid spelen een rol bij het ontstaan van diabetes mellitus type 1. In onderstaande tabel wordt de erfelijkheid weergegeven.

Kans op diabetes type 1	
Als broer of zus diabetes heeft	1-8 %
Als vader of moeder het heeft	1-4 %
Als beide ouders diabetes hebben	20-40 %
Als neef of nicht het heeft	1-2 %
Bij eeneiige tweelingen	23-50 %

Tabel 1: Erfelijkheid bij diabetes type 1

(De Henauw, De Meulenaer en Van Camp, 2006)
 (Elte, 2002)
 (Novo Nordisk, 2009)
 (Van Esch, 2007)

2.2 Diabetes type 2

Bij diabetes type 2 is er nog wel productie van insuline, maar de werking ter hoogte van de cellen is onvoldoende. Meestal komt het voor bij mensen ouder dan 40 jaar. Daarom werd het vroeger ook wel ouderdomsdiabetes genoemd of niet-insulineafhankelijke diabetes. Diabetes type 2 heeft een veel sluipender verloop dan diabetes type 1. Het ogenblik dat de diagnose gesteld wordt is de ziekte meestal al veel langer aanwezig zonder dat er specifieke klachten aanwezig waren. In totaal lijden 90% van de totale groep diabeten aan diabetes type 2.

De oorzaak van diabetes type 2 is ingewikkelder dan bij het type 1, omdat twee factoren samen invloed hebben. Ten eerste is er een probleem in de weefsels, dit is meestal erfelijk bepaald. De weefsels hebben een zekere weerstand opgebouwd tegen insuline, dit wordt insulineresistentie genoemd. Er wordt dus wel insuline gevormd, maar deze kan niet voldoende werken. De tweede factor die invloed heeft is dat de pancreas niet kan voldoen aan de verhoogde vraag aan insuline. Er is dus een relatief tekort aan insuline. Deze twee factoren beïnvloeden mekaar dus op een negatieve manier.

De meeste type 2 diabeten zijn obees, hun overgewicht is vaak de oorzaak van de genoemde insulineresistentie. Een ander typisch kenmerk van diabetes type 2 is een tekort aan lichaamsbeweging. Ook de erfelijkheid speelt hier een rol, zelfs meer dan bij diabetes type 1, in onderstaande tabel wordt deze weergegeven.

Kans op diabetes type 2	
Als broer of zus diabetes heeft	15-20 %
Als vader of moeder het heeft	10-20 %
Als beide ouders diabetes hebben	40 %
Als neef of nicht het heeft	6-10 %
Bij eeneiige tweelingen	70-90 %

Tabel 2: Erfelijkheid bij diabetes type 2

(De Henauw, De Meulenaer en Van Camp, 2006)
 (Elte, 2002)
 (Van Esch, 2007)

2.3 Zwangerschapsdiabetes

Dit is een vorm van diabetes die kan ontstaan tijdens de zwangerschap door een invloed van hormonale veranderingen. Er is sprake van zwangerschapsdiabetes als de patiënt geen voorgeschiedenis heeft van diabetes en na de zwangerschap de glykemie weer normaal is. Toch heeft de patiënt tijdens de zwangerschap te hoge glykemie waarden doordat bepaalde zwangerschapshormonen insulineresistentie veroorzaken.

Het is van groot belang het bloedglucosegehalte tijdens de zwangerschap op een normaal niveau te houden. Als dit niet gebeurt is er geen normale groei van de baby. De baby zou anders te groot en te zwaar kunnen worden, waardoor de geboorte moeilijker kan verlopen. Ook heeft de foetus een verhoogde kans op aangeboren afwijkingen. Ongeveer de helft van de vrouwen met zwangerschapsdiabetes ontwikkelt later een blijvende vorm van diabetes, meestal type 2. Eén op drie ontwikkelt terug zwangerschapsdiabetes bij een volgende zwangerschap.

2.4 Specifieke types

Er zijn ook secundaire vormen van diabetes. Dit wil zeggen dat ze het gevolg zijn van een andere aandoening:

- Ziekten van de pancreas: pancreatectomie, pancreascarcinoom, glucagonoom (tumor van de glucagonproducerende cellen)
- Diabetes veroorzaakt door langdurige inname van geneesmiddelen zoals bv. diuretica, cortisone
- Endocriene aandoeningen: cushing syndroom, acromegalie
- Genetische defecten van de β -cellen. Zoals MODY diabetes: een vorm van diabetes op jonge leeftijd ontstaat.
- Genetische defecten van de insulinerwerking. Zoals Lipo-atrofische diabetes: een vorm van diabetes die gekenmerkt wordt door de bijna volledige afwezigheid van vetweefsel.
- Infecties: Cytomegalie bij baby's of Rubella in de baarmoeder

MODY, ofwel Maturity Onset Diabetes of the Young, is een sterk onderbelichte vorm van diabetes. Dit komt omdat de diagnose maar bij een kleine groep patiënten wordt gesteld. Vroeger werd MODY gezien als een vorm van diabetes type 2, maar nu als een apart ziektebeeld. Dit wordt gekenmerkt door een genetisch defect in de functie van de β -cellen. Hierdoor is er een inadequate insulineafgifte bij een stijging van het bloedglucosegehalte. In tegenstelling van diabetes type 2 is er hier geen sprake van insulineresistentie. Anderzijds is er eveneens geen sprake van een auto-immune destructie van de β -cellen zoals bij type 1 diabetes.

(Damme, 2006-2007)

(Elte, 2002)

(Marcus en Stouthart, 2006)

3 Diagnosecriteria

3.1 Bepalen van de glykemie

Het “Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus” heeft criteria opgemaakt voor de diagnose van diabetes mellitus:

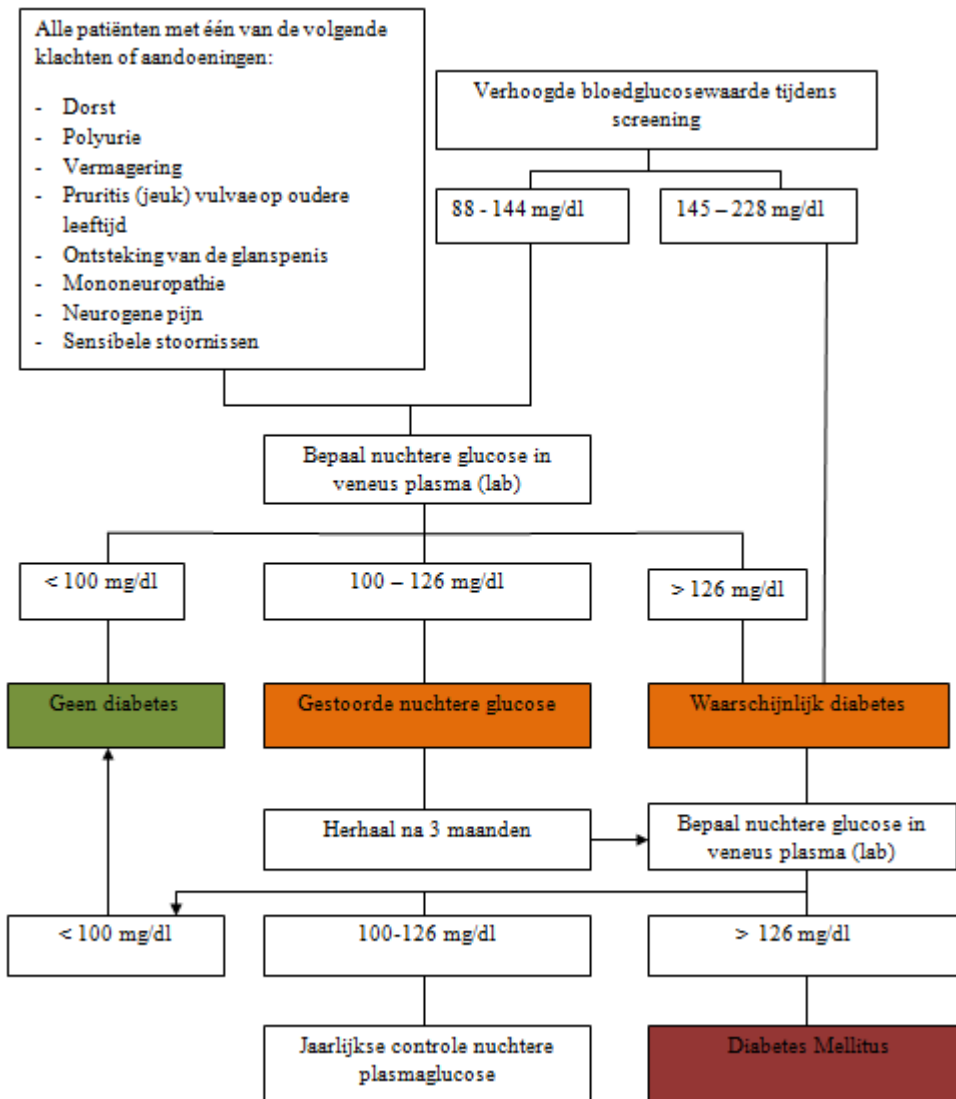
- Wanneer er symptomen zijn van diabetes en de willekeurige bloedglucosespiegel groter is dan 200 mg/dl.
Willekeurig wordt gedefinieerd als elk moment van de dag, zonder rekening te houden met het tijdstip van het laatste maal. De klassieke symptomen van diabetes includeren polyurie (vermeerderd urineren), polydipsie (verhoogd gevoel van dorst) en onverklaarbaar gewichtsverlies.
- wanneer men in nuchtere omstandigheden een glucoseconcentratie van meer dan 126 mg/dl aantreft. De nuchtere toestand wordt gedefinieerd als een niet calorie rijke inname gedurende minimum 8 uur.

In de tabel worden de diagnostische criteria voor diabetes weergegeven volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) en de American Diabetes Association (ADA).

	ADA-criteria Nuchtere glykemie	WHO-criteria Glykemie 2 uur na inname van 75g glucose
	mg/dl plasma	mg/dl plasma
Normale glykemie	<100	<140
Gestoorte nuchtere glykemie	100-126	
Gestoorte glucosetolerantie		140-200
Diabetes mellitus	≥126	≥200

Tabel 3: Diagnosecriteria voor diabetes

De diagnose van diabetes wordt gesteld op basis van een verhoogd bloedglucosegehalte. Als de patiënt tijdens een screening een glykemie heeft van meer dan 228 mg/dl kan men direct de diagnose diabetes stellen. Als dit niet het geval is, moet de patiënt meerdere malen een nuchtere bloedname ondergaan om met zekerheid de diagnose diabetes te stellen. Het verloop wordt weergegeven in onderstaand stroomdiagram.



Figuur 3: Stroomdiagram diagnostiek diabetes mellitus

(Anand et al., 2003)

(De Pover, Roosen & Vyt, 2004)

(Houweling et al., 2007)

3.2 Bepalen van het hemoglobine A1c

Deze test is een indirecte methode om de gemiddelde glycemie over een langere periode (twee à drie maanden) na te gaan. Er wordt bepaald hoeveel hemoglobine A1c (HbA1c) er in het bloed terug te vinden is. Het principe van de test is gebaseerd op het gegeven dat glucoseachtige stoffen zich hechten aan hemoglobine. Bij het bloedonderzoek wordt gemeten welk percentage van de totale hoeveelheid hemoglobine is veranderd in geglyceerd hemoglobine (HbA1c). Geglyceerd hemoglobine blijft gemiddeld zes tot acht weken in het bloed, dit is de levensduur van een rode bloedcel. Hierdoor geeft het voor die periode een indruk van de gemiddelde glykemiewaarde. De normale waarde ligt meestal tussen de 4 en 6 procent. Men streeft naar een waarde die lager ligt dan 7 procent.

(Elte, 2003)

3.3 C-peptide

C-peptide of connecting peptide is een stof die bij de vorming van insuline in de pancreas vrij komt. Als het lichaam behoefte heeft aan insuline gaat pro-insuline zich opsplitsen in een gelijke hoeveelheid insuline en C-peptide. De hoeveelheid C-peptide geeft dus precies aan hoeveel insuline er nog geproduceerd wordt. Het bepalen van de hoeveelheid C-peptide in het bloed kan dus gebruikt worden om een onderscheid te maken tussen diabetes type 1 en type 2. Toch moet men er rekening mee houden dat deze test niet 100% betrouwbaar is in het begin van de ziekte. Bij type 1 diabetes in beginstadiën kan het C-peptidegehalte nog normaal aanwezig zijn. In het later verloop van de ziekte kan deze test wel zeer zinvol zijn.

(Elte, 2003)

3.4 Symptomen

Door een chronische verhoging van het glucosegehalte in het bloed is het meest opvallende symptoom dat men veel gaat plassen en een enorme dorst heeft. Doordat de glucose zich opstapelt in de nier gaat men een osmotische diurese veroorzaken. Dit leidt dus tot polyurie, deshydratatie en een abnormale dorst.

Bij patiënten met diabetes type 1 ontstaat de ziekte erg plots. Er ontstaat vetafbraak omdat het lichaam de nodige energie niet kan halen uit de opname van glucose. Dit heeft als gevolg dat de patiënt erg gaat vermageren, er ontstaat ketosis. Bij de afbraak van vetten komen er afvalstoffen vrij die men ketonen noemt. Als men niet op tijd ingrijpt in deze situatie gaat het zuurtegehalte toenemen en ontstaat er keto-ascidose (zuurvergiftiging) met soms coma tot gevolg. Het lichaam probeert deze ketonen kwijt te raken, dus ook via uitademing. Men kan dit dus opmerken doordat de uitgeademde lucht ruikt naar appeltjes of aceton.

Bij patiënten met diabetes type 2 ontstaat de ziekte veel langzamer. De symptomen worden niet zo snel duidelijk omdat er nog een kleine hoeveelheid insuline aanwezig is in het bloed. Deze patiënten worden dus voor langere periodes regelmatig blootgesteld aan hoge bloedglucosewaarden. Dit heeft als gevolg dat er bij het stellen van de diagnose vaak al complicaties aanwezig zijn. Diabetes type 2 leidt niet tot ketosis of keto-ascidose omdat er nog steeds insuline gevormd wordt bij dit soort diabetes. Wel is er hier sprake van verschijnselen van een hyperosmolaire, niet-ketotische ontregeling. Uitdroging van de weefsels kan in ernstige mate voorkomen, soms treedt er een vochttekort op van 10 - 15 liter.

Diabetes type 1	Diabetes type 2
<ul style="list-style-type: none"> - Plots optreden - Gewichtsverlies met normale of gestegen eetlust - Polyurie, polydipsie, vermoeidheid - Ketosis - Soms keto-acidotisch coma - Bij diagnose zelden complicaties - Meestal < 40 jaar 	<ul style="list-style-type: none"> - Geleidelijk optreden - Vaak obees - Vaak asymptomatisch - Zelden ketosis - Geen keto-ascidotisch coma - Vaak complicaties - Meestal > 40 jaar

Tabel 4: Vergelijking symptomen type 1 en type 2 diabetes

(Damme, 2006-2007)

(Elte, 2003)

(Thijs, 2006)

4 Behandeling

De behandeling van diabetes berust op vier pijlers die allemaal even belangrijk zijn: dieet, lichaamsbeweging, medicatie en educatie. Pas wanneer deze vier elementen op elkaar afgestemd zijn heeft de behandeling een goede slaagkans. Het hoofddoel van de behandeling is het normaliseren van het bloedglucosegehalte, dus het bijregelen van de glycemie.

4.1 Dieet

Het diabetesdieet van vandaag is eigenlijk een foutieve naam. Het is geen streng dieet meer, maar de eigenlijke basis ligt bij een gezonde voeding met de juiste energieverdeling van eiwitten, koolhydraten en vetten.

De actieve voedingsdriehoek, een realisatie van het Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie (VIG) op basis van de voedingsaanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad, geeft een idee van wat men gemiddeld elke dag moet eten en hoeveel men moet bewegen om gezond te blijven. De Vlaamse Diabetes Vereniging (VDV) heeft deze actieve voedingsdriehoek aangepast met specifieke informatie en belangrijke aandachtspunten voor diabetespatiënten. De richtlijnen gelden als uitgangspunt maar elk voedingsadvies moet in overleg met de diabetespatiënt worden opgesteld en waar nodig aangepast, rekening houdend met individuele leefomstandigheden, leefstijl, voorkeuren en culturele en ethische achtergronden. Hieruit kan dan een persoonlijk dagschema worden opgesteld.

Om een geschikt voedingsadvies te kunnen opstellen, moeten zowel de diabeteseducator als de patiënt de werking en het werkingsprofiel van de ondersteunende medicatie goed kennen. Zo kan bijvoorbeeld het eten van koolhydraatbevattende voedingsmiddelen tussendoor, maar het vraagt dan extra insuline. Het feit dat de insuline kan worden aangepast aan de koolhydraatinname mag echter geen reden zijn voor een nonchalant voedingspatroon. Diabeten moeten er eveneens op blijven toezien tussendoor niet te veel niet-koolhydraatbevattende snacks te nemen. Dat geldt zeker voor type 2 diabeten die insuline krijgen toegediend en waarbij gewichtcontrole dikwijls een cruciaal onderdeel uitmaakt van de behandeling. Het educatieproces is hier van groot belang om de diabeet een zo normaal mogelijk gezonde, evenwichtige en gevarieerde voeding aan te bieden.

(De Pover et al., 2004)

(Stegenan, 2007)

(VIG, 2004)

4.1.1 Type 1 diabetes

Een goede kennis van de totale hoeveelheid koolhydraten in de voeding en de vorm waarin deze worden aangebracht is essentieel om een zo normaal mogelijke glykemie te kunnen handhaven. Diabeten die gebruik maken van een multipel injectiesysteem of een insulinepomp moeten in principe telkens opnieuw zelf de toe te dienen insulinedosis bepalen aan de hand van de koolhydraataanbreng van hun maaltijden en eventuele tussendoortjes.

Om de glykemie onder controle te houden moet elke insulinetoediening gepaard gaan met het nuttigen van een bepaalde hoeveelheid koolhydraatbevattende voedingsmiddelen. Om de inname van de hoeveelheid koolhydraten in de praktijk makkelijker te kunnen berekenen kan men beroep doen op het concept van de koolhydraatporties of koolhydraatruilwaarden. De totale hoeveelheid koolhydraten (zetmeel) aanwezig in één snede van een lang brood wordt als standaard vooropgesteld. Een snede brood bevat ongeveer 10-15 gram koolhydraten. Deze hoeveelheid werd vergeleken met de hoeveelheid koolhydraten in andere koolhydraatbevattende voedingsmiddelen en op basis hiervan werden uitwissellijsten opgesteld. Graanproducten, aardappelen, groenten, fruit, peulvruchten, melkproducten en voedingsmiddelen met toegevoegde suikers zijn de voornaamste koolhydraatleveranciers.

De diversiteit aan producten is zodanig groot dat patiënten eveneens moeten leren koolhydraatporties te berekenen op basis van de weergave van voedingswaarde op het etiket. Algemeen wordt aangenomen dat een voedingsmiddel moet worden beschouwd als een koolhydraatbron als de absolute hoeveelheid koolhydraten het grootst is in vergelijking met de hoeveelheid vetten en eiwitten in het product.

Ondanks het concept van koolhydraatruilwaarden blijft het inschatten van de koolhydraataanbreng van bijvoorbeeld een warme maaltijd een moeilijke opgave. Diabetespatiënten behandeld met insuline hebben er alle belang bij te weten hoeveel koolhydraten hun maaltijden aanbrengen zodat zij de hoeveelheid insuline hierop kunnen afstemmen.

De komst van de supersnelwerkende insuline (insuline-analogen) en de steeds betere regeling van diabetespatiënten brengt met zich mee dat naast de kennis van de totale koolhydrataanbreng ook de kennis van de snelheid waarmee de koolhydraten de glykemie beïnvloeden belangrijk wordt. Maaltijden met een lage glykemische index (GI) zouden bijvoorbeeld bij goed geregelde diabetespatiënten behandeld met insulineanalogen onmiddellijk na de maaltijd een hypoglykemie tot gevolg kunnen hebben. Hoewel louter gebaseerd op ervaring, wordt in sommige centra aan goed opgeleide diabetespatiënten en in samenspraak met het diabetesteam aangeraden in dergelijke gevallen insuline toe te dienen na de maaltijd in plaats van ervoor of een minder snel werkende insuline te gebruiken.

(De Pover et al., 2004)
 (Stegenan, 2007)
 (Wauters, 2002)

4.1.2 Type 2 diabetes

Bij type 2 diabetes is de voeding nog van groter belang. Hier wordt er vaak gestreefd naar een daling van het gewicht, een type 2 diabeet is immers meestal obees. Dit speelt vaak een belangrijke rol in het ontstaan van insulineresistentie. Een vermageringsdieet is in deze gevallen een noodzakelijke behandeling. Bij een obese type 2 diabeet zal het dieet dus een beperkt aantal calorieën bevatten. Voor niet-obese type 2 diabeten wordt de calorie-inname niet beperkt, alleen de snelwerkende koolhydraten en vetten omdat deze direct inwerken op het bloedglucosegehalte.

Goede voedingsgewoonten zijn dus belangrijk. Het belang van een goed lichaamsgewicht, een voeding rijk aan vezels en beperkt in verzadigde vetten is geassocieerd met een verbetering van de insulineresistentie. Vooral de hoeveelheid voedingsvezels lijkt van belang in een aangepaste diabetesvoeding. Een vezelrijke voeding geeft een vertraagde postprandiale stijging van de glykemie en verbetert de glykemische controle zowel bij diabetespatiënten als bij gezonde personen. Voedingsvezels hebben op die manier een positieve invloed op de insulinegevoeligheid en het risico op diabetes type 2.

- Diabetes type 2 zonder overgewicht:

De energiebehoefte bij patiënten met diabetes type 2 zonder overgewicht is gelijk aan die van vergelijkbare personen zonder diabetes. Door de koolhydraatname te spreiden over de verschillende maaltijden en eventueel de maaltijdfrequentie te verhogen kan de postprandiale bloedglucosewaarde gunstig beïnvloed worden. Met behulp van zelfcontrole kan nagegaan worden of dit van belang is en in welke mate. Zodra met orale bloedglucoseverlagende medicatie gestart wordt, dienen patiënten geïnformeerd te worden over de bijbehorende richtlijn voor de koolhydraatname en verdeling. Dit is afhankelijk van de medicatie. Naarmate de postprandiale insulinerespons afneemt, wordt het van groter belang om mede via de koolhydraatname de glucosespiegel in balans te houden. De mogelijkheid om pre- en postprandiale bloedglucosewaarden te meten is hierbij een vereiste.

- Diabetes type 1 met overgewicht:

Naast een erfelijke aanleg is overgewicht de belangrijkste risicofactor voor het ontwikkelen van diabetes type 2. Ongeveer 80 % van de type 2 diabetespatiënten kampt met overgewicht op het moment van de diagnose of in de jaren ervoor. Overgewicht bevordert het ontstaan van een insulineresistentie, die gepaard gaat met een verminderde gevoeligheid van de lichaamscellen voor de opname van glucose en bijgevolg ook met een stijging van de bloedglucosewaarden. Uit onderzoek blijkt dat een gewichtsverlies van 5 tot 10 % de insulinegevoeligheid al in belangrijke mate kan doen toenemen en de bloedsuikerwaarden verbeteren. Het bereiken van een normaal gewicht kan er mogelijk voor zorgen dat de orale medicatie mag worden stopgezet. Gewichtsverlies heeft tevens een gunstig effect op de bloedlipidwaarden en de bloeddruk, wat het risico op hart- en vaatziekten vermindert. In het kader van de behandeling van diabetes type 2 behoort gewichtsverlies tot de belangrijkste doelstellingen. De streefdoelen moeten echter realistisch en haalbaar zijn.

(Elte, 2002)

(Stegenan, 2007)

(Wauters, 2002)

4.2 Lichaamsbeweging

De aanbeveling om dagelijks voldoende lichaamsbeweging te nemen geldt niet alleen voor het algemene publiek, maar ook voor diabetespatiënten. De actieve voedingsdriehoek raadt aan elke dag minimum 30 minuten matig fysieke inspanningen te doen, bijvoorbeeld fietsen, wandelen, lopen.

Vooral diabetes type 2 patiënten halen veel voordelen uit dagelijkse lichaamsbeweging. Een matig inspannende activiteit zoals fietsen heeft op vrij korte termijn een gunstig effect op het bloedglucosegehalte en de insulinegevoeligheid, maar ook op hart- en bloedvaten. Een verbeterde insulinegevoeligheid kan op haar beurt leiden tot een vermindering van de orale medicatie. Daarnaast zorgt lichaamsbeweging voor een verhoogd calorieverbruik waardoor gemakkelijker gewichtverlies kan optreden.

Voor diabetes type 1-patiënten wordt lichaamsbeweging eerder aanbevolen voor de algemene fysieke conditie. Het maakt niet noodzakelijk deel uit van de behandeling, tenzij de patiënt overgewicht heeft. Intensieve inspanningen, zoals voetbal, atletiek, zwemmen en fitness, zijn sterk van invloed op de glykemie en vragen daarom telkens een extra glykemiecontrole en de nodige aanpassingen van de insulinedosis en/of de koolhydraatname voor en na de sportbeoefening. Dergelijke aanpassingen moeten steeds gebeuren in overleg met de behandelende arts of de diabeteseducator. In principe kan elke sport worden beoefend, zelfs topsport, op voorwaarde dat de diabetespatiënt hierin goed wordt begeleid.

Soms is het nodig om bij diabeten die aan sport doen de voeding en de medicatie aan te passen. Lichamelijke inspanning kan soms leiden tot een laag glucosegehalte met als gevolg een hypoglykemie. Dit komt vaker voor bij patiënten met type 1 diabetes dan bij type 2. Het is echter ook bij type 2 diabetes niet onmogelijk, vooral als zij zich ook behandelen met insuline. Hierdoor kunnen sporten zoals duiken en bergbeklimmen gevaarlijk zijn door de kans op een sterke daling van het bloedglucosegehalte tijdens het beoefenen.

(Elte, 2002)

(Franke en Banga, 2006)

(VIG, 2004)

4.3 Medicatie

Ook medicatie speelt een belangrijke rol in de behandeling van diabetes. Bij diabetes type 1 wordt er altijd gebruik gemaakt van het injecteren van insuline. Omdat deze volledig afwezig is in het lichaam. Het gebruik hiervan wordt besproken in het volgende hoofdstuk dat gaat over insulinetherapie.

Bij patiënten waarbij een dieet niet het gewenste effect geeft moet men ook starten met medicatie. Dit is vaak van toepassing. Hier heeft men de keuze tussen een orale therapie en/of insulinetherapie. Ook kunnen deze twee als combinatie worden gebruikt.

De orale antidiabetesmedicatie kan ingedeeld worden volgens de activiteit die ze leveren:

- Het stimuleren van de insulinesecretie: sulfonylurea en gliniden
- Het verbeteren van de insulinegevoeligheid: metformine en glitazones
- Het vertragen van de koolhydraten opname: glucosidase-inhibitoren
- Inwerken op de incretines: incretinomimetica en DPP-4-inhibitoren

(Ballaux, 2004)

(Bcfi, 2009)

(Damme, 2006-2007)

4.3.1 Sulfonylurea

Deze medicatie werkt in op de bètacellen van de eilandjes van Langerhans. Deze zorgen voor een verhoogde insulinesecretie. Sulfonylurea kan alleen ingenomen worden of in combinatie met metformine of glitazones. De beste combinatie is deze met metformine, men moet hierbij wel oppassen voor een hypoglykemie. Deze medicatie is alleen werkzaam als de patiënt zelf nog voldoende eigen insulinereserve heeft. Men verwacht bij de inname van deze medicatie een daling van het HbA1c met 1 à 2%.

Sulfonylurea kan een ernstige hypoglykemie veroorzaken, dit is meestal het geval bij de langwerkende preparaten. Daarom wordt deze medicatie niet gegeven aan mensen ouder dan 75 jaar of patiënten met een chronisch nierfalen. Ook moet men oppassen voor gewichtstoename. Het glucose aanwezig in het bloed wordt door deze medicatie beter opgenomen dan voordien. Men gaat dus meer glucose opnemen, dit veroorzaakt de gewichtstoename.

(Ballaux, 2004)
(Bcfi, 2009)

4.3.2 Gliniden

Gliniden werken ook in op de bètacellen van de eilandjes van Langerhans en zorgen dus ook voor een verhoogde insulinesecretie. Toch gebruiken ze een andere receptor als sulfonylurea. Deze medicatie is ontwikkeld om de glucosepiek na de maaltijd op te vangen. Het heeft een zeer snelle werking (minder dan 2 uur) de piekconcentratie is aanwezig in minder dan 30 minuten. Het moet dus voor de maaltijd ingenomen worden. Gliniden kunnen alleen worden ingenomen of in combinatie met metformine of glitazones. Deze medicatie is alleen werkzaam als de patiënt zelf nog voldoende eigen insulinereserve heeft. Men verwacht hier ook bij de inname van deze medicatie een daling van het HbA1c met 1 à 2%.

Bij de inname van gliniden is er veel minder kans op hypoglykemie, enkel bij bejaarde patiënten is er een risico. Er is weinig of geen gewichtstoename aanwezig. Patiënten met leverinsufficiëntie mogen deze medicatie niet nemen. Belangrijk is dat deze medicatie steeds voor het eten worden ingenomen. Als er niet gegeten wordt, moet men de medicatie-inname overslaan. Een voorbeeld van een gliniden is Novonorm®.

(Ballaux, 2004)
(Bcfi, 2009)

4.3.3 Biguaniden

De productnaam van biguaniden is metformine, het wordt al een lange tijd gebruikt. Toch is het werkingsmechanisme nog niet helemaal gekend. Het zou de productie en oxidatie van vetzuren remmen. Dit zou een betere opname van glucose in het bloed veroorzaken. Het verbetert vooral de gevoeligheid van insuline ter hoogte van de lever. Metformine vermindert de resistentie voor insuline en spaart zo indirect de bètacellen. Het kan alleen ingenomen worden of kan op een veilige manier gecombineerd worden met sulfonylurea, gliniden en insuline. Ook deze medicatie kent een daling van het HbA1c geven van 1 à 2%.

Het grootste voordeel van deze medicatie is dat ze geen gewichtstoename veroorzaakt, maar eerder een gewichtsverlies. Hier is er totaal geen gevaar voor hypoglycemie omdat deze medicatie niet inwerkt op de insulineproductie. Er kunnen zich bij de inname wel gastro-intestinale neveneffecten voordoen zoals nausea, flatulentie en lossere stoelgang. Deze zijn meestal van voorbijgaande aard. Een gevreesde complicatie van biguaniden is lactaatacidose. Dit komt zelden voor maar is dikwijls fataal. Het treedt dan meestal op bij hoge doses bij ouderen met nierinsufficiëntie. Een contra-indicatie voor metformine is dat men 24 uur voor een chirurgische ingreep of een radiologisch onderzoek met inspuiten van een joodhoudend contrastproduct de inname van deze medicatie stopt. Een voorbeeld van een biguaniden is Glucophage®.

(Ballaux, 2004)

(Bcfi, 2009)

4.3.4 Thiazolidinediones (glitazonen)

Glitazonen binden zich aan receptoren die voorkomen in het vetweefsel, spierweefsel en in de lever. Hierdoor ontstaat er een verhoogde opname van vetzuren in de vetcel. Daardoor zijn er lagere bloedspiegels van triglyceriden en niet-veresterde vetzuren. Dit heeft als gevolg dat er perifeer meer glucose wordt verwerkt en er een verminderde glucoseproductie is ter hoogte van de lever. Het uiteindelijke effect is dat het vet en spierweefsel beter reageren op insuline. Men wil hiermee een daling bekomen van het HbA1c met 1 à 1,6%.

Thiazolidinediones veroorzaken ook geen hypoglykemie. Toch hebben ze een groot nadeel. Er is een gewichtstoename van 1 tot 4 kg in 6 maanden. Het gaat hier wel over een toename van subcutaan vet. Het visceraal (met betrekking tot organen) vet neemt af. Deze medicatie wordt niet alleen genomen, altijd in combinatie met sulfonylurea of metformine. In combinatie met insuline mag deze medicatie niet gebruikt worden, dit heeft een verhoogd risico op hartfalen.

Thiazolidinediones hebben ook verschillende neveneffecten. Ze verhogen cardiovasculaire risico's. Daarom dat deze medicatie zeker niet mag gebruikt worden bij patiënten met hartfalen. Ze veroorzaken ook een water- en zoutretentie, dit kan mogelijk ook hartfalen uitlokken of verergeren. Een voorbeeld van een glitazonen is Actos®.

(Ballaux, 2004)

(Bcfi, 2009)

4.3.5 De α -glucosidase-inhibitoren

Deze medicatie zorgt voor een vertraagde opname van koolhydraten in het darmstelsel. Daardoor heb je geen grote glucosepiek na het eten. Deze medicatie heeft geen invloed op de insulineproductie, dus er is geen kans op een hypoglykemie. De therapie kan gecombineerd worden met het innemen van sulfonylurea. Men kan hiermee het HbA1c doen dalen met 0,7 à 1%. Het grote nadeel is dat er vaak gastro-intestinale verschijnselen voorkomen. Deze medicatie wordt niet terugbetaald door het RIZIV, het wordt dus zelden gebruikt door de hoge kostprijs. Een voorbeeld van deze medicatie is Glucobay®.

(Ballaux, 2004)

(Bcfi, 2009)

4.3.6 Meest gebruikte vormen

Klasse	Voorbeelden van de meest gebruikte agentia
sulfonylurea	Glibenclamide (Daonil®, Euglucon®) Gliclazide (Diamicon®, Uni Diamicon®) Gliquidon (Glurenorm®) Glimepride (Amarylle®)
Gliniden	Repaglinide (Novonorm®)
Biguaniden	Metformine (Glucophage®)
Thiazolidinediones	Rosiglitazon (Avandia®) Pioglitazon (Actos®)
α -glucosidase inhibitoren	Acarbose (Glucobay®)

Tabel 5: Meest gebruikte orale antidiabetesmedicatie

(Ballaux,2004)

4.3.7 Incretines

Aansluitend na de maaltijd wil men het bloedglucosegehalte zo normaal mogelijk houden. Het glucosegehalte na de maaltijd wordt beïnvloed door de darmhormonen (incretines) GLP-1 (glucagon-like peptide-1) en GPI (glucose fosfaat isomerase). Bij het vullen van de maag en dunne darm komen deze hormonen vrij. 60 to 70 % van de insuline die nodig is voor deze maaltijd wordt gestuurd onder invloed van incretines op de β -cellen. De incretines regelen ook de glucagonproductie via invloed op de α -cellen. Bij diabetes type 2 patiënten is de aanmaak van GLP-1 verminderd, maar de gevoeligheid voor GLP-1 is niet verminderd. De levensduur van incretines is maar enkele minuten omdat het wordt afgebroken door het enzyme DPP-4 (dipeptidylpeptidase-4).

Nu zijn er analogen van het GLP-1 hormoon ontwikkeld zoals Byetta®. De incretinomimetica zoals exenatide en liraglutide. Deze worden niet afgebroken door het DPP-4 enzyme. Momenteel worden deze 1 maal per dag geïnjecteerd. Ze veroorzaken geen overgewicht, maar eerder een gewichtvermindering, dit zou komen door gastro-intestinale nevenwerkingen zoals misselijkheid in het begin van de therapie.

Ook zijn er DPP-4 remmers ontwikkeld zoals Januvia®. Deze kunnen ingenomen worden in tabletvorm twee maal per dag. Deze geven geen kans op een hypoglykemie. Als men deze medicatie in combinatie gebruikt kan men een HbA1c-daling bekomen van 0,5 tot 1 procent. Toch blijft metformine in combinatie met sulfonylurea de eerste keuze in de behandeling van diabetes type 2. DPP-4 remmers kunnen als 2^{de} stap gebruikt worden als sulfonylurea niet verdragen worden. Dit omdat er nog steeds onderzoek loopt in verband met DPP-4 remmers. Er moet nog aangetoond worden dat GLP-1 therapie een langdurig en blijvend effect heeft op de functie en massa van de β -cellen.

(Bcfi,2009)

(Holtrop, 2008)

4.4 Educatie

Educatie heeft een belangrijk effect op de kennis, de gezondheid en het welzijn van de patiënt. Enkel indien de patiënt het samenspel tussen dieet, lichaamsbeweging en medicatie heeft begrepen, zal hij de nodige motivatie kunnen vinden om de behandeling te volgen. Zo gaan ze hun levensstijl aanpassen en de ernst van de ziekte inzien. Ik ga nog dieper ingaan op educatie in hoofdstuk 8.

(Devliegher, 2007)

5 Insulinetherapie

5.1 Gebruik insuline

Patiënten met diabetes type 1 zijn volledig afhankelijk van insuline. Meestal injecteren ze zich vier of vijf maal per dag. Omdat zij helemaal geen insulineproductie meer hebben in het lichaam. Bij patiënten met diabetes type 2 ligt dit anders. Na de aanpassing van de levenswijze proberen ze met orale diabetes de bloedglucosewaarde onder controle te houden. Als dit niet voldoende is moeten zij ook gebruik maken van insuline. Meestal is het voldoende als zij zich 2 maal per dag inspuiten met insuline.

(Elte, 2002)

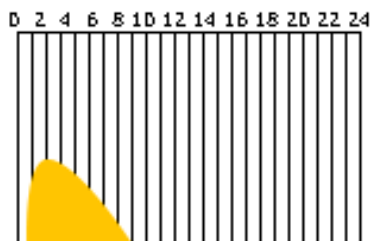
5.2 Soorten insuline

5.2.1 Humane insuline

De chemische structuur van humane insuline is identiek aan de insuline die geproduceerd wordt door de pancreas. Door behulp van genetische technieken wordt deze insuline gemaakt. Dierlijke insuline bestaat niet meer.

- Kortwerkende insuline:

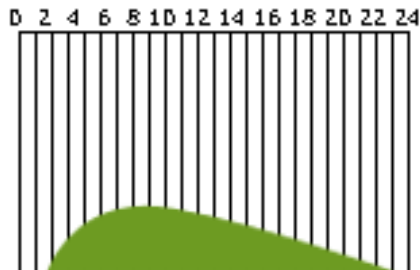
Dit is een heldere insuline, met als gevolg moet deze niet gezwenkt worden voor het wordt toegediend. De insuline begint te werken 30 - 45 minuten nadat het subcutaan wordt toegediend. De snelheid waarmee de insuline het bloed bereikt is afhankelijk van de injectieplaats. Deze insuline wordt dus meestal gegeven als bolus voor de maaltijd. Veel gebruikt zijn Actrapid® en Humuline® Regular.



Figuur 4: Werkingsschema kortwerkende insuline

- Intermediair werkende insuline:

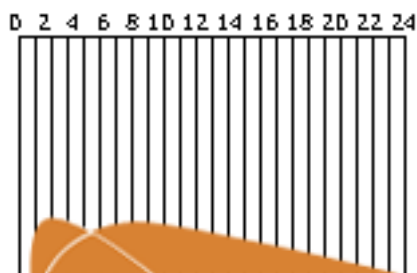
Dit is een suspensie insuline, met als gevolg dat deze gezwenkt moet worden voor toediening. Er zijn veel verschillende soorten intermediaire insuline op de markt met elk een andere beginwaarde en piekmoment. Voor welke insuline men kiest is individueel voor elke patiënt. Veel gebruikt zijn Insulatard® en Humuline® NPH.



Figuur 5: Werkingsschema intermediaire insuline

- Mengsel van kort- en intermediair werkende insuline:

Dit is een suspensie insuline, met als gevolg dat deze gezwenkt moet worden voor toediening. Het is een combinatie van kortwerkende en intermediair werkende insuline. Veel gebruikt zijn Humuline® 30/70 en Mixtard® 30. Het getal of eerste getal geeft de hoeveelheid kortwerkende insuline weer. Indien aanwezig, geeft het 2^{de} getal de hoeveelheid intermediair werkende insuline weer.



Figuur 6: Werkingsschema kort- en intermediaire insuline

(Bcfi, 2009)

(Elte, 2002)

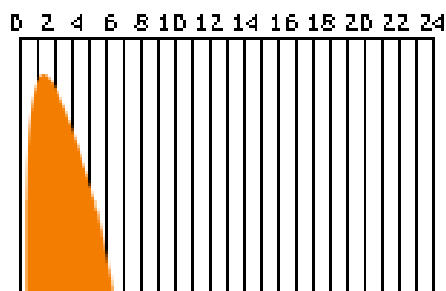
(Novo Nordisk, 2009)

5.2.2 Insulineanalogen

Dit is de aangepaste vorm van humane insuline. Deze zijn veranderd van structuur.

- Ultrakortwerkende insuline:

Bij normale kortwerkende insuline komen insuline voor als hexameren. Deze zijn gegroepeerd per 6 moleculen. Om deze op te nemen in het bloed moeten deze verbindingen eerst verbroken worden. Bij ultrakortwerkende insuline hangen deze moleculen niet meer aan elkaar en worden ze dus direct opgenomen in het bloed. Deze insuline wordt dus best direct voor het eten gegeven. Want de piek bevindt zich 30 tot 60 minuten na het toedienen. Veel gebruikt worden Humalog®, Novorapid® en Apidra®. Apidra® wordt voornamelijk gebruikt in Nederland, maar is ook in België verkrijgbaar.

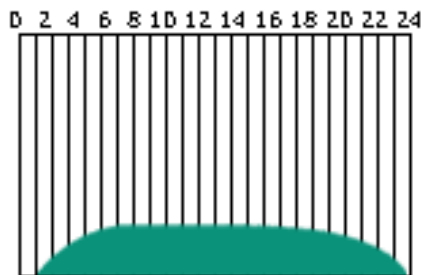


Figuur 7: Werkingschema ultrakortwerkende insuline

- Ultralangwerkende insuline:

Veel gebruikt zijn Lantus® en Levemir®. Lantus®(insuline aspart) heeft een werkingsprofiel zonder pieken. Deze kan gebruikt worden in combinatie met orale antidiabetesmedicatie. Na 1,5 à 2 uur begint Lantus® te werken. Daarna blijft de werking stabiel. Zo overbrugt men 24 uur. Men moet deze dus 1 maal per dag toedienen op hetzelfde tijdstip.

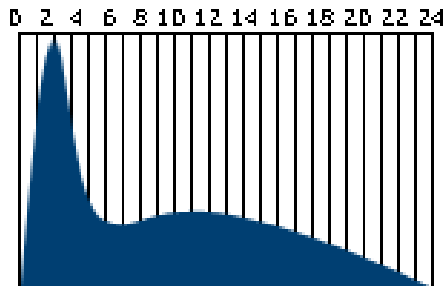
Levemir®(insuline detemir) heeft een lange werkingstuur. Het heeft een gelijkmatige werking met een vermindering van verschil van de intra-individuele nuchtere glycemie. De gelijkmatige verdeling leidt tot het minder voorkomen van een nachtelijke hypoglykemie.



Figuur 8: Werkingschema ultralangwerkende insuline

- Mengsel:

Veel gebruikt is Novo Mix®30 (bifatische insuline aspart) dit bestaat uit 30% opgeloste insuline aspart en 70% insuline aspart gebonden aan een eiwit in kristallijnen vorm. Er zijn ook nog andere mengsels van insuline-analogen op de markt zoals Novo Mix®50, Novo Mix®70 en Humalog Mix.



Figuur 9: Werkingsschema gemengde insuline

(Bcfi, 2009)

(Elte, 2002)

(Novo Nordisk, 2009)

5.3 Voorbereiden van de insuline-injectie

Men kan insuline injecteren met een insuline spuitje. In het ziekenhuis wordt geregeld gebruik gemaakt van de spuitjes. Men kan hier zowel snelwerkende als traagwerkende insuline mee optrekken uit een flacon. Als men een mengsel maakt van deze 2 is het noodzakelijk dat men eerst de snelwerkende insuline optrekt en daarna de traagwerkende. Anders is er het risico dat de snelwerkende insuline troebel wordt en dus ook een traagwerkend effect krijgt. Traagwerkende insuline wordt nooit helder dus krijgt ook geen snelwerkend effect.

In een thuissituatie waarbij mensen al langer insuline krijgen wordt er niet met deze spuitjes geïnjecteerd. Deze patiënten hebben een insuline spuitpen, deze is veel makkelijker in gebruik. Hoe je hiermee insuline toedient wordt hieronder weergegeven. Meestal wordt gebruik gemaakt van een pen die men kan hervullen met patronen. Ook is er een wegwerp insulinepen op de markt (bv. Novolet, Humaject), dit is een voorgevulde insulinepen. Deze is nuttig als je maar voor een korte tijd insuline nodig hebt. Als het patroon leeg is gooi je de pen dus weg. Deze pennen zijn niet erg ecologisch en ze kunnen maar doseren per 2 IE. De duurzame pennen kan men doseren per 1 IE.



Figuur 10: Insulinepen

(Damme, 2006-2007)
(Novo Nordisk, 2009)

5.3.1 Ontsmetten van de huid

Het is niet nodig de huid te ontsmetten voor het injecteren van insuline. Het desinfecteren van de huid verkleint de kans op infecties niet. De huid van de patiënt moet wel schoon en droog zijn voor de injectie. Dit geldt zowel voor patiënten die thuis zijn als voor patiënten in een andere setting zoals een ziekenhuis, RVT of andere. Het is zelfs niet aangeraden de huid te ontsmetten omdat indien de huid na het ontsmetten niet voldoende laat drogen het injecteren pijnlijker zou kunnen zijn en de huid wordt harder als men vaak desinfecteert.

(EADV, 2008)
(Rosier, 2009)

5.3.2 Ontsmetten van het materiaal

Een voorgevulde insulinepen of een penvulling zijn strikt individueel per patiënt, dit omdat er na het injecteren biologisch materiaal kan achterblijven in de penvulling. In de gebruiksaanwijzingen van sommige penvullingen en insulinepennen vindt men terug dat men het membraam moet desinfecteren voor men deze aansluit aan de pennaald. Toch is dit niet noodzakelijk. Uit onderzoek is gebleken dat het desinfecteren van het membraam de kans op infecties niet verkleint.

(EADV, 2008)
(Rosier, 2009)

5.3.3 Mengen van suspensie insuline

Als men een suspensie insuline gebruikt moet deze goed gemengd worden. Dit doet men door de pen minimum 10 keer heen en weer te zwenken, en zo nodig vaker tot er een volledig gemengde, egaal uitziende witte substantie is bereikt. Dit omdat men anders niet de juiste samenstelling injecteert. Men raadt aan de insuline zeker niet te schudden. Als men insuline schudt kan er schuim ontstaan in de insulinepen met als gevolg dat men lucht gaat injecteren in plaats van insuline.

In de diabetes zorg wordt er aanbevolen als in de pen(vulling) nog minder dan 12 IE aanwezig zijn en men moet maar een kleine hoeveelheid insuline toedienen een andere pen(vulling) te gebruiken. Dit omdat de insuline mogelijk niet volledig gemengd kan worden.

(EADV, 2008)
(Rosier, 2009)

5.3.4 Airshot/ontluchten van de insulinepen

Om te controleren of er wel werkelijk insuline uit de insulinepen komt gaat men de insulinepen ontluchten. Dit doet men door voor elke injectie de pen naar boven te richten en 2 IE weg te spuiten. Dit kan men blijven herhalen tot er insuline uit de pennaald komt.

(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

5.3.5 De temperatuur van insuline bij toediening

Insuline moet bewaard worden in de koelkast om de werking ervan te garanderen tot de vervaldatum. Toch wordt er aanbevolen insuline toe te dienen op kamertemperatuur. Dit omdat het minder pijnlijk is en ongemakken voorkomt. Toch heeft koude insuline geen invloed op de werking van insuline, de absorptiesnelheid blijft hetzelfde.

(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

5.3.6 Maximale dosering in één keer te injecteren

Bij het injecteren mag men nooit meer dan 50 IE toedienen in één keer. Een hoge dosis moet men opsplitsen in meerdere injecties. Als men meer dan 50 IE zou toedienen vertraagt dit de absorptie van insuline, klaagt men van meer pijn en is er meer lekkage. Soms is er toch sprake van pijn en lekkage bij een kleinere dosis. Dan is het ook aan te raden deze dosis op te splitsen.

(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

5.4 Kenmerken van de pennaalden

5.4.1 Naaldlengte

De naaldlengte wordt individueel per patiënt bepaald, ook de injectieplaats is van belang. Het is noodzakelijk dat de insuline subcutaan wordt toegediend. Het advies van de naaldlengte zal steeds in combinatie gegeven worden met het advies van welke injectietechniek men best gebruikt.

In het algemeen wordt aan kinderen en volwassenen aangeraden een naald te gebruiken van 8 mm of korter. Meestal wordt er geadviseerd om een 5 - 6 mm naalden te gebruiken. Deze hebben meestal de voorkeur van de patiënt en lijken geen negatief effect te hebben op het regelen van het bloedglucosegehalte of lekkage bij de injectieplaats.

Soms wordt insuline bewust intramusculair toegediend. Bijvoorbeeld om de bloedglucosewaarden sneller te laten dalen bij het voorkomen van keto-acidose. Hiervoor worden naalden van 12 mm of langer gebruikt. Er wordt dan geadviseerd om te injecteren in de armen of bovenbenen.

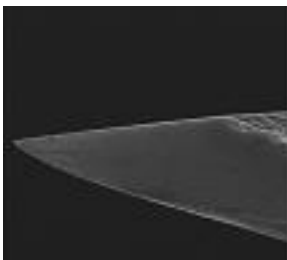
(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

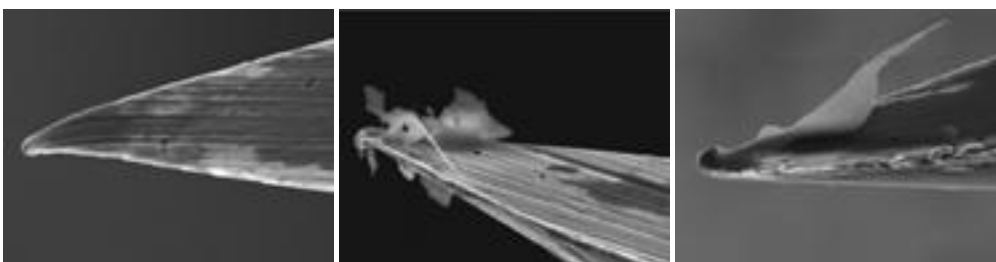
5.4.2 Herbruiken pennaalden

Pennaalden moeten eenmalig gebruikt worden behalve wanneer de dosis toe te dienen insuline moet opgesplitst worden in 2 of meer porties. De pennaalden worden gefabriceerd voor eenmalig gebruik, als deze meer dan eenmaal gebruikt worden, zal de naald botter worden met als gevolg dat de injectie pijnlijker kan worden en men de huid makkelijker gaat beschadigen. Deze huidbeschadigingen kunnen op hun beurt lipohypertrofie veroorzaken.

Toch worden er in de literatuur ook voordelen beschreven van het herbruiken van de naald, zoals lagere kosten en mogelijk gemak voor de patiënt. Bij het afwegen van de voor- en nadelen wordt er toch geadviseerd elke keer een nieuwe naald te gebruiken.



Figuur 11: microscopisch beeld pennaald voor gebruik



Figuur 12: microscopisch beeld herbruikte pennaalden

Men raadt ook aan de pennaald onmiddellijk te verwijderen na gebruik. Dit om te voorkomen dat er lekkage gaat ontstaan van insuline uit de penvulling en om lucht te voorkomen in de penvulling. Als er lekkage is van insuline uit de penvulling zou de insulineconcentratie in de penvulling kunnen veranderen.

(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

(Ypsomed, 2003-2009)

5.5 Voorkeur lichaamsdeel en weefsel

5.5.1 Soort weefsel en diepte van de injectie

Om een zo goed mogelijke werking van insuline te bekomen en zo weinig mogelijk huidbeschadiging moet men insuline subcutaan toedienen. Als men te ondiep gaat injecteren komt er insuline terecht in de (epi)dermis. Hierdoor kan er dan lekkage ontstaan, met daardoor een onderdosering van insuline en huidbeschadiging. Als men de insuline te diep gaat injecteren, komt deze intramusculair in de bloedbaan waardoor hij sneller opgenomen wordt. Zo heeft men niet het verwachte werkingspatroon en kan er een hypoglykemie voorkomen.

(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

5.5.2 Injectieplaats in relatie tot werkingsprofiel

De beste plaats om insuline te injecteren is in de buik, billen of benen. Als men een snelle werking wil van insuline injecteert men bij voorkeur in de buik. Hier is er een snelle opname van insuline. Meestal is dat bij de maaltijdinsuline. Als men liever een tragere werking heeft wordt er geïnjecteerd in de bil of de laterale zijde van het bovenbeen. Insuline kan ook in de bovenarm geïnjecteerd worden maar hier is het risico dat men per ongeluk intramusculair gaat inspuiten. Daarom wordt het daar liever niet gedaan.



Figuur 13: Aanbevolen injectieplaatsen

(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

(Vlaamse Diabetes Vereniging, 2008)

5.5.3 Afwisselen van de injectieplaatsen (roteren)

Voor diabeten is het noodzakelijk om van injectieplaats te wisselen. Het systematisch roteren tussen de verschillende lichaamsdelen is dus noodzakelijk. Er moet minstens 1 cm afstand liggen tussen de opeenvolgende injecties. Hoorvoor kan een rotatieschema dat opgemaakt is voor de patiënt een hulpmiddel zijn. Het roteren is van belang om lipodystrofie te voorkomen.

Het is belangrijk insuline altijd toe te dienen in een onbeschadigde huid. Men kan dus best een jaarlijkse controle laten uitvoeren om na te gaan of er huidbeschadigingen zijn. Als dit het geval is, moeten er vaker dergelijke controles uitgevoerd worden.

(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

5.6 Techniek van injecteren

5.6.1 Wijze waarop de pennaald in de huid wordt ingebracht

De techniek van de injectie hangt af van de BMI van de patiënt, de lengte van de naald en de injectieplaats. Deze wordt weergegeven in tabel 6. Loodrecht injecteren heeft de voorkeur omdat dit eenvoudiger is en geen negatief effect heeft op de bloedglucoseregeling. De meeste patiënten kunnen met een 5 – 6 mm pennaald loodrecht zonder huidplooi injecteren. Bij kinderen en dunne mensen gaat men adviseren om schuin te injecteren of een huidplooi te maken. Men kan ook injecteren door de kleding, maar dit raadt men af. Als men dit doet is er kans dat men de insuline niet subcutaan gaat toedienen, ook wordt er aanbevolen te injecteren in niet beschadigd weefsel en dit kan men alleen zien als de huid zichtbaar is.

Algemene adviezen over naaldlengte en injectietechniek.				
Loodrecht injecteren met een naald van 5-6 mm heeft de voorkeur.				
Doelgroep	BMI	Naaldlengte	Inbrengen	Injectietechniek
Kinderen		5-6 mm	Loodrecht	Met of zonder huidplooi
Volwassenen	BMI < 25	5-6 mm	Loodrecht	Met of zonder huidplooi
		8 mm	Schuin	Met huidplooi
	BMI > 25	5-6 mm	Loodrecht	Buik zonder huidplooi, been met huidplooi
		8 mm	Loodrecht	Met huidplooi
		12 mm	schuin	Met huidplooi

Tabel 6: Advies naaldlengte en injectietechniek

(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

5.6.2 Aandachtspunten bij insulinetoediening

De snelheid waarmee men insuline toedient is niet van belang. Het beïnvloedt de absorptiesnelheid, het werkingsprofiel en de mogelijke neveneffecten van de insuline-injectie niet. Belangrijk is dat men na het injecteren de naald nog 10 seconden ter plaatse houdt. Hierdoor verklein je de kans op lekkage aanzienlijk. De huid masseren na het inspuiten is niet toegestaan. Het zou de opname van insuline beïnvloeden en dus het werkingsprofiel onvoorspelbaar maken.

(EADV, 2008)

(Rosier, 2009)

5.7 Bewaren van insuline

Insuline moet men bewaren bij een temperatuur van 2-8°C. Dit is de normale temperatuur in de groentelade van de ijskast, hier bewaar je dus best de voorraad insuline. De insuline die in gebruik is blijft 1 maand goed op gewone kamertemperatuur anders is er kans op contaminatie, men hoeft de insulinepen die in gebruik is dus niet koel te bewaren. Bij te koude temperatuur gaat insuline bevriezen. Dan is er geen werking meer van de insuline. Bij te hoge temperaturen (>45°C) gaat de activiteit van de insuline verminderen, dus dit moet je ook vermijden.

(Vlaamse Diabetes Vereniging, 2009)

5.8 Complicaties bij insulinetherapie

5.8.1 Lipohypertrofie

Dit is een verdikking in het onderhuids vetweefsel ten gevolge van veelvuldig injecteren van insulien op dezelfde plaats en door onvoldoende wisselen van de pennaald. Er ontstaat na verloop van tijd bindweefsel in de vetlaag dat aanvoelt als een verharde knobbel onder de huid. Uit dit verbindweefselde vetweefsel neemt het bloed slecht insuline op waardoor de gebruikelijke dosis insuline niet meer effectief werkt. Er kunnen dan onverwachte schommelingen in de bloedglucosespiegel optreden en het lijkt dan dat de insulinebehoefte is toegenomen. Door gebruik van een rotatieschema en voldoende wisselen van de pennaald kan lipohypertrofie voorkomen worden.

(Damme, 2006-2007)

5.8.2 Insulineresistentie

Na een bepaalde tijd hebben sommige patiënten een hogere behoefte aan insuline. Als de dagelijkse insulinebehoefte meer bedraagt dan 120 IE per dag spreekt men over insulineresistentie. Dit kan het gevolg zijn van insuline-receptorproblemen. Hierbij kunnen de receptoren vervormd zijn, een defect vertonen of in mindere mate voorkomen. Het voorkomen van insuline-antagonisten kan een andere oorzaak zijn van insulineresistentie. Dit zijn stoffen die de werking van insuline tegengaan.

(Damme, 2006-2007)

5.9 Andere toedieningsvormen

Bij sommige personen is de glykemie moeilijk te regelen omdat er een zeer sterke schommeling voorkomt. Bij deze patiënten volstaat de gewone insulinebehandeling niet. Men gaat hier continu insuline toedienen via een insulinepomp. Hierbij wordt er subcutaan een naald geplaatst in het vetweefsel, meestal in de buik. Aan de naald is een slangetje gekoppeld waardoor de insuline vloeit. Om de 2 dagen wordt de naald vervangen. Best kan men dan ook wisselen van insteekplaats. Men moet er altijd op letten dat het slangetje niet los koppelt, anders zit men zonder insuline.

De toediening gebeurt in 2 fasen. De bedoeling is de normale insulinebehoefte zo goed mogelijk te imiteren. Deze is voor iedere patiënt anders. Daarom wordt voor elke patiënt individueel een schema opgesteld. Dit is het basisprofiel. De pomp geeft dus voortdurend snelwerkende insuline naar gelang de insulinebehoefte van de patiënt, deze varieert meestal tussen 0,1 en 2 IE per uur.

De insuline die nodig is bij een maaltijd wordt vrijgegeven door op een toets te drukken. Op die manier wordt het lichaam optimaal voorzien van insuline en wordt de natuurlijke insuline afgifte van de pancreas nagebootst. Om de waarde van de bolus in te stellen moet de patiënt rekening houden met de hoeveelheid koolhydraten in de voeding en zijn bloedglucosewaarde.

Patiënten die kiezen voor een insulinepomp moeten deze wel zelf volledig kunnen bedienen en de aangepaste regels volgen. Soms worden deze pompen ook gebruikt bij vrouwen met diabetes die zwanger willen worden. Omdat zo de insulinetoevoer perfect geregeld kan worden voor de conceptie en tijdens de zwangerschap. Bij een te hoog bloedglucosegehalte tijdens de zwangerschap is er namelijk een verhoogde kans op een obese baby.



Figuur 14: Insulinepomp (Medtronic, 2007)

(Elte, 2002)

(Damme, 2006-2007)

(De pover et al. 2004)

5.10 Zelfcontrole bloedglucosewaarde

Bij de behandeling met insuline is het belangrijk om zelf de waarde van de hoeveelheid glucose in het bloed na te gaan. Zo kan men zien of er zich schommelingen voordoen in deze waarde. De bepaling gebeurt door gebruik te maken van een glucometer. Er is een ruim aanbod van deze toestellen op de markt.

Men gaat met een prikker een capillair bloedvat aanprikken in 1 van de vingertoppen. Meestal prikt men aan de zijkant van de vingertop omdat dit minder gevoelig is. Een belangrijk aandachtspunt is dat de patiënt van tevoren zijn handen moet reinigen zodat ze hygiënisch zuiver zijn. Je kan ook de vingertop voor het prikken even masseren zodat de vingertop goed doorbloed is.

De bloeddruppel die aanwezig is na het prikken moet opgevangen worden door een strip die is aangebracht in de glucometer. De glucometer analyseert dan het bloed. Na enkele seconden verschijnt de waarde op het scherm van de glucometer. Meestal wordt dit genoteerd in een persoonlijk dagboek van de patiënt zodat men de bloedglucosewaarde makkelijk kan opvolgen.

Elke diabeet in België heeft ook de kans een diabetes pas aan te vragen. Dit kan men zien als een klein dossier van de patiënt. De patiënt zelf, de huisarts, verpleegkundigen en andere zorgverleners kunnen de behandeling hierin volgen. Men vindt de doelstellingen van de behandeling, de medicatie, de onderzoeken enzovoort hierin terug. De pas geeft ook recht op terugbetaling voor voedingsadvies bij een diëtist. Als de patiënt een hoge kans heeft op voetwonden is er ook terugbetaling voor voetonderzoek en advies van een gegradueerd podoloog. De arts bepaalt dit risico. Hij gaat na tot welke risicogroepen de patiënt behoort en hoe ernstig het verloop is. De risicogroepen waarmee rekening gehouden worden zijn: neuropathie, orthopedische misvormingen, vaatlijden en vroegere voetwonde of amputatie. De bepaling van het voetrisico vindt men ook terug in de diabetespas.



Figuur 15: Glucometer (Roche, 2009)



Figuur 16: Prikker (Roche, 2009)

(Coene en Kollaard, 2005)

(Roche, 2009)

(Vlaamse diabetesvereniging, 2009)

6 Complicaties

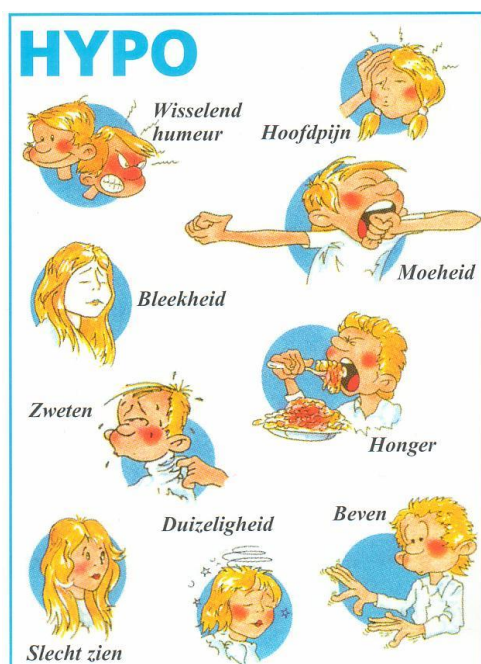
1.1 Acute complicaties

1.1.1 Hypoglykemie

Hypoglykemie betekent letterlijk "een te lage bloedglucosespiegel". De bloedglucosepiegel is een uitdrukking waarmee de hoeveelheid glucose in het bloed wordt aangeduid. De bloedglucose spiegel hoort binnen bepaalde waarden te blijven, duikt de bloedglucosespiegel onder de laagste normale waarde dan spreekt men van hypoglykemie. Mensen die regelmatig te lage bloedsuikerwaarden hebben krijgen gezondheidsklachten doordat een aantal systemen in het menselijk lichaam niet meer goed kunnen functioneren.

Meestal krijgt men reactie als de bloedglucosespiegel lager is dan 50mg/dl. Bij diabeten met een zeer strakke regeling komen er makkelijker hypo's voor. Toch worden ze niet altijd even snel herkend. De oorzaken van een hypoglykemie kunnen erg verschillend zijn. Er kan teveel insuline toegediend zijn, de patiënt heeft onvoldoende gegeten, er treedt een voedingsstoornis op zoals braken of diarree, er komt een snellere resorptie voor, men heeft een te grote inspanning gedaan of men drinkt alcohol (dit veroorzaakt bij grote hoeveelheid hypoglykemie). Ook het nemen van sommige medicatie kan schommelingen in de glykemie veroorzaken. Meestal is het een combinatie van deze oorzaken dat ertoe leidt dat er een te laag gehalte aan glucose aanwezig is in het bloed.

Het is van zeer groot belang dat de patiënt zelf de eerste symptomen opmerkt van een hypoglykemie. Zo kan men heel snel reageren als dit zich voordoet. Als men niet op tijd iets onderneemt kan dat leiden tot een hypoglykemisch coma. De voornaamste symptomen zijn moeheid waardoor men gaat geeuwen, een wisselend humeur dat zich kan uiten in nervositeit-agitatie-wartaal, fel zweten, groot honger gevoel, bleke gelaatskleur, hoofdpijn, gezichtsstoornissen waardoor men plotseling slecht kan zien, duizeligheid en beven.



Figuur 17: Symptomen hypoglykemie

De patiënt moet steeds druivensuiker (20 g) bij zich hebben, zodat snel resorbeerbare glucose oraal ingenomen kan worden bij het optreden van de eerste tekenen. Als men dit niet bij de hand heeft kan dit vervangen worden door een half glas frisdrank (geen light). Nog ongeveer 15 minuten worden meestal traag resorbeerbare koolhydraten gegeven om te vermijden dat er na het verdwijnen van de hypoglykemie een volgende hypoglykemie zou optreden.

Wanneer een patiënt in een hypoglykemisch coma is kan een intraveneuze glucoseoplossing gegeven worden, men gebruikt hiervoor meestal 2 ampullen hypertone glucose 50% of men kan 1 mg glucagon bij voorkeur intramusculair of subcutaan toedienen. Als de patiënt na 15 minuten nog niet ontwaakt kan het zijn dat er een 2^{de} dosis glucagon gegeven moet worden. Dan moet men wel zeker een arts verwittigen. Na het ontwaken moet er ook steeds een frisdrank gegeven worden.

Momenteel is er ook een GlucaGen® Hypokit. Deze bevat een flacon met glucagonpoeder gemaakt via biotechnologie en een voorgevulde spuit met steriel water. Deze spuit mag door iedereen gegeven worden. Ook door mensen die dit niet eerder gedaan hebben. De aanwezige dosis aanwezig in deze hypokit is bedoeld voor volwassenen. Voor kinderen mag maar de helft gegeven worden. De hypokit blijft gedurende 18 maanden goed op kamertemperatuur en 3 maanden in de ijskast.

Glucagon is een hormoon dat invloed heeft op de glucoseregeling in het bloed. Het heeft een tegengestelde werking dan het hormoon insuline. Glucagon zorgt ervoor dat de reserveglucose in de spieren (het glycogeen) wordt omgezet in glucose. Het glucosegehalte in het bloed stijgt daardoor terug. Glucagon heeft dus geen werking als er geen glycogeen aanwezig is in de spieren.

(Damme, 2006-2007)

(Elte, 2002)

(Novo Nordisk, 2009)

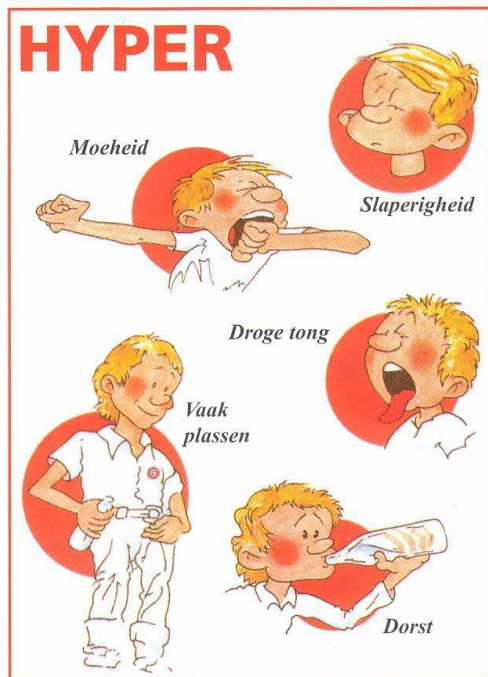
1.1.2 Hyperglykemie

Een hoge bloedglucosespiegel die gepaard gaat met klachten, noemen we een hyperglykemie. Het lichaam bevat op dat moment niet genoeg insuline, of de insuline in het lichaam werkt onvoldoende. Omdat een dergelijke ontregeling soms gepaard kan gaan met klachten, is het belangrijk om hyperglykemie tijdig te herkennen en te behandelen. Bij diabetes type 1 kan dit zelfs leiden tot een keto-acidotisch coma door de afbraak van vet ontstaat er keton-lichamenproductie.

Insuline-afhankelijke patiënten moeten er zich van bewust zijn dat het overslaan van een maaltijd bij koorts of ziekte, niet betekent dat er geen insuline mag worden gegeven. De stress van de bijkomende ziekte verhoogt immers de behoefte aan insuline. Dus tijdens ziekte heeft het lichaam meer insuline nodig heeft, door bijvoorbeeld koorts, diarree of braken. Deze hebben invloed op de glucosestofwisseling.

De oorzaken van een hyperglykemie kunnen ook verschillend zijn, het kan zijn dat er te weinig insuline werd toegediend of op een verkeerde manier, sommige patiënten volgen hun dieet niet correct, de lichaamsbeweging die verminderd is tegenover normaal, stresssituaties zoals een examen, een ongeval of een operatie kunnen ook een hyperglykemie veroorzaken. Ook infecties of het nemen van medicatie kunnen het glucosegehalte doen stijgen.

Belangrijk hier ook is het snel herkennen van de symptomen die zich voordoen bij een hyperglykemie. Men gaat klagen over moeheid en vooral slaperigheid. Het is ook geweten dat men een zeer droge mond krijgt, dus ook veel dorst krijgt en vaak moet plassen.



Figuur 18: Symptomen hyperglykemie

Bij een hyperglykemie kan je insuline subcutaan toedienen. Wanneer de patiënt al in een keto-acidotisch coma is kan men de insuline ook intraveneus toedienen. Meestal wordt er dan Actrapid® via een spuitpomp gegeven. Meestal maakt men een spuitpomp klaar met 50 IE die aangelengd wordt tot 50 ml, zodat men een verhouding krijgt van 1 IE per ml. Hoeveel er per uur wordt toegediend hangt af van het bloedglucosegehalte. Voor het toedienen van de insuline gaat men altijd de patiënt rehydrateren om de hyperosmolaire niet-ketotische verschijnselen te beperken. Hier moet men bij oudere patiënten zeer voorzichtig zijn, er kunnen mogelijk hartproblemen ontstaan zoals decompensatie. Na het rehydrateren gaat men geleidelijk insuline toedienen om het glucosegehalte traag te laten zakken. Wanneer een hyperglykemie leidt tot ademhalingsproblemen of coma is een behandeling in het ziekenhuis noodzakelijk.

(Damme, 2006-2007)

(Elte, 2002)

(Novo Nordisk, 2009)

1.1.3 Vergelijking symptomen hypo- en hyperglykemie

Vaak is het niet makkelijk om een verschil te maken tussen een hypoglykemisch coma en een hyperglykemisch coma. Daarom geef ik hier de vergelijking van de symptomen die voorkomen. Als er toch twijfel is behandelt men de patiënt best met het vermoeden van een hypoglykemisch coma tot men de juiste diagnose heeft. Het is namelijk minder gevaarlijk een hyperglykemisch coma met glucagon te behandelen dan een hypoglykemisch met insuline te behandelen of een periode niet te handelen.

	Hypoglycemie	Hyperglycemie
Begin	Plots	Geleidelijk
Dorst	Geen	Veel
Honger	Veel	Geen
Braken	Zelden	Dikwijls
Huid	Vochtig	Droog
Beven	Positief	Negatief
Kleur	Bleek	Normaal
Glucosurie	Negatief	Positief
Acetonurie	Negatief	Positief
Psyche	Agressief	Rustig
Ademhaling	Normaal	Kussmaul (zeer diepe snurkende ademhaling)
Bewusteloosheid	Vrij plots	Geleidelijk

Tabel 7: Vergelijking symptomen hypo en hyperglykemie

(Damme, 2006-2007)

1.2 Chronische complicaties

Als men al een langere tijd aan diabetes lijdt is de kans op complicaties verhoogd. Diabetes kan verschillende organen aantasten. Toch is de belasting niet in alle families even groot. Bij sommige komen meer complicaties voor dan bij andere. Het is ook gebleken dat hoe beter men het bloedglucosegehalte op peil houdt, hoe minder complicaties zich voordoen. De complicaties worden langer uitgesteld. Sommige kunnen zelfs vermeden worden. Als men de leefregels niet volgt en bloedglucosegehalte niet onder controle houdt wordt het risico op het ontstaan van complicaties alleen groter.

(Elte,2002)

1.2.1 Macro-angiopathie

Met macro-angiopathie bedoelen we de ziekten van de grote vaten en meer specifiek: atherosclerose. Dit heeft aantasting en vernauwing van de grote vaten als gevolg. Patiënten met diabetes type 1 of 2 lopen meer risico op deze aandoening dan mensen die geen diabetes hebben.

De bekende risicofactoren hoge bloeddruk, hyperlipidemie, roken en overgewicht wegen in combinatie met diabetes nog zwaarder. Bij type 2 is macro-angiopathie zelfs doodsoorzaak nummer één. De hyperglykemie is een onafhankelijke cardiovasculaire risicofactor. De ernst en de omvang van de afzetting in de aangetaste vaten vertoont een nauwe relatie met de tijdsduur en de ernst van de hyperglykemie. Ook hier geldt dat goede regulatie van de bloedglucosepiegel preventief kan werken.

Hoge bloeddruk treedt ongeveer driemaal zo vaak op bij diabeten dan bij niet-diabeten. Macro-angiopathie uit zich voornamelijk in het optreden van ziekte van de kransslagaders, myocard-infarct en/of perifere vaatlijden. Bij perifere vaatlijden raken met name de onderbenen verstoken van voldoende bloedtoevoer, door dichtslibben van de lies- en dijbeenvaten en de vaten in het onderbeen. Dit noemt men ook wel etalagebenen, de benen worden stram en pijnlijk tijdens het wandelen waardoor de patiënt eventjes moet stoppen. Vaatafsluiting, pijn, ischemie en tenslotte gangreen kunnen het gevolg zijn. Daarbij kunnen een of meer tenen afsterven of zelfs de hele voet. (Deel-)amputatie is dan onvermijdelijk.

(Elte,2002)

1.2.2 Micro-angiopathie

Micro-angiopathie is een ziekte van de binnenwanden van de kleine haarvaten. Glucose-eiwitten gaan zich afzetten tegen het basale membraan waardoor het gaat verdikken. Meestal komt dit voor in de bloedvaten van de ogen en de nieren.

(Elte,2002)

1.2.2.1 *Retinopathie*

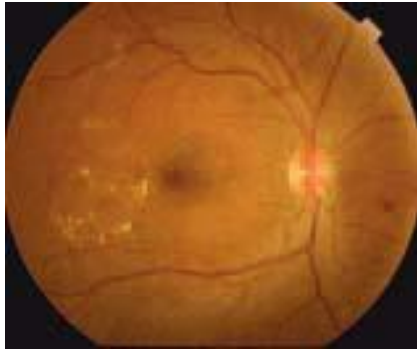
Retinopathie komt voor bij 5 à 10 % van de diabeten. Wanneer deze diagnose wordt gesteld is zeer verschillend. Bij sommige is diabetisch retinopathie het eerste symptoom van het lijden aan diabetes door bv. een glasvochtbloeding met een zeer beangstigende plotse gezichtsval als gevolg. Bij sommige wordt het na vele jaren per toeval vastgesteld bij een controle bij de oogarts. Patiënten met verhoogd lichaamsgewicht, onregelde glykemiewaarden en rokers hebben meer risico.

Diabetische retinopathie zorgt ervoor dat de kleine bloedvaten in het netvlies aangetast worden als gevolg van hyperglycemie. Eigenlijk is diabetische retinopathie een verzamelnaam voor 2 aandoeningen: diabetische macula-oedeem en diabetische retinopathie in ergere zin.

- Diabetisch macula-oedeem:

Hierbij is er een aantasting van de gele of macula lutea. Dit zorgt ervoor dat men niet meer scherp gaat zien. Door lekkage van vocht uit de kleine bloedvaten gaat er zich oedeem vormen in het netvlies, het wordt hierdoor dus dikker. Meestal is het de patiënt zelf die dit ondervindt omdat men wazig gaat zien. Hoe meer centraal het oedeem zich bevindt, hoe erger de vorm van diabetische retinopathie is.

Normaal geeft macula-oedeem reversibele schade van het gezichtvermogen. Maar als het vocht aanwezig blijft kunnen er fotoreceptoren afsterven, dan is er sprake van irreversibele schade.



Figuur 19: Netvlies met macula-oedeem en exsudaat

- Diabetische retinopathie in ergere zin:

Dit zijn de afwijkingen in de rest van het netvlies. Doordat de bloedvaten beschadigd zijn krijgt men een zuurstoftekort in het netvlies, hierdoor gaan zich nieuwe bloedvaten vormen. Deze nieuwe bloedvaten zorgen voor problemen. Er kunnen zich bloedvatkluwens vormen of een micro aneurysma kan ontstaan, dit kan makkelijk gaan bloeden in het netvlies. De patiënt zelf heeft hier meestal geen weet van omdat je er niets van opmerkt. Deze vorm wordt ook wel background retinopathie genoemd.

Bij ernstige retinopathie gaan deze nieuwe bloedvaten vergroeien met grotere bloedvaten. Dit noemt men neo-vascularisatie. Deze vorm van diabetische retinopathie wordt proliferatie retinopathie genoemd. In een nog ergere fase kunnen de bloedvaten littekenen vormen. Deze littekenen kunnen aan het netvlies gaan trekken zodat het netvlies loslaat. Uiteindelijk is er vaak blindheid tot gevolg tenzij er op tijd geopereerd kan worden.



Figuur 20: Netvlies met neo-vascularisatie bij papil

Omdat tijdig ingrijpen blijvende schade kan voorkomen, wordt geadviseerd om regelmatig oogonderzoek uit te voeren bij diabetici. Er zijn twee belangrijke behandelingsmogelijkheden: lasercoagulatie en vitrectomie. Lasercoagulatie is erop gericht om door verwarming van stukjes netvlies verdikkingen en nieuwvormingen te verwijderen. Bij vitrectomie wordt het corpus vitreum chirurgisch weggenomen. Eventueel kan het netvlies worden verplaatst en kunnen littekens worden weggehaald.

Fotodynamische therapie is een nieuwere techniek. Deze wordt gebruikt bij natte macula degeneratie of macula-oedeem. Bij de behandeling gaat men een fotosensibiliserend product inspuiten in het oog in combinatie met een laserbehandeling. De lichtgevoelige stof wordt geactiveerd waardoor deze erin de lekkende bloedvaatjes stolling optreedt. Het is de bedoeling de nieuwgevormde bloedvaten dicht te stoppen zonder het midden van het netvlies te vernietigen.

(Arbamoff, 2005)

(Eustache, 2007)

1.2.2.2 *Nefropathie*

De nieren bestaan uit duizenden kleine filtertjes die samen het lichaam zuiveren van afbraakproducten. De filtertjes bestaan uit een kluwen van fijne bloedvaten, de glomerulus. Deze bloedvaten en de weefsels rondom kunnen beschadigd worden wanneer de bloedglukemiewaarde langdurig verhoogd is. De aantasting heet nefropathie, waar 'nefro' staat voor nier en 'pathie' voor ziekte. De patiënt merkt hier meestal weinig van en het verloopt langzaam. Urine en bloedonderzoek kunnen de ziekte makkelijk opsporen in een vroeg stadium.

In een eerste fase laten de poriën van de filter eiwitten door, die normaal in het lichaam moeten behouden blijven. Er verschijnt, wat men noemt, 'albumine' in de urine: eerst zeer kleine hoeveelheden (we spreken dan van micro-albuminurie), bij voortschrijdende aantasting grotere hoeveelheden (macro-albuminurie).

Uiteindelijk verstopten de bloedvaatjes. De filterfunctie van de nieren gaat dan achteruit. De schadelijke stoffen, die in ons lichaam als afval van onze chemische processen ontstaan, worden dan onvoldoende verwijderd. Er ontstaat dan een soort bloedvergiftiging. Uiteindelijk kan de werking van de nieren zo slecht worden dat kunstnierbehandeling of niertransplantatie nodig zijn.

Als deze diagnose vroeg genoeg gesteld wordt is er een nierbeschermende behandeling mogelijk. Deze bestaat vooral uit ACE-remmers of ARA's (angiotensine-II-receptorantagonisten) om de bloeddruk te verlagen. ACE-remmers hebben ook een nierbeschermend effect buiten hun bloeddrukverlagende werking. Ze hebben een vasodilaterend effect op de arteriolen van de glomerulus, hierdoor daalt de druk in de glomerulus. Ook ARA's hebben een bloeddrukverlagend vermogen, deze vertragen ook de progressie van nierinsufficiëntie. ARA's vertonen minder bijwerkingen dan ACE-remmers.

(Damme, 2006-2007)

(Keane en Nelson, 2003)

1.2.3 Neuropathie

Tweederde van de patiënten met diabetes hebben last van zenuwpijnen. Toch heeft de helft hiervan nog nooit van neuropatische pijnen gehoord. Heel weinig patiënten weten wat dit inhoudt. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat neuropatische pijnen moeilijk te omschrijven zijn. Men weet dikwijls niet of het echt om dit soort pijn gaat, of men denkt dat het zo wel zal over gaan. Ook artsen peilen hier te weinig naar in de praktijk.

(Van der Schoor, 2006)

1.2.3.1 *Perifere neuropathie*

Na bepaalde tijd kan zowel bij type 1 als type 2 diabetes beschadiging van de zenuwen optreden. Meestal ontwikkelt de pijn zich na ongeveer 10 jaar lijden aan diabetes. Diabetische neuropathie ontwikkelt zich in de voeten en trekt daarna verder in de onderbenen. In de beginfase merkt de patiënt hier niet veel van. Meestal is het een sluipende pijn die zich stilaan opbouwt.

Het begint met een vermindering van gevoel in de voeten dat men kan vergelijken met het lopen op watten. Het omgekeerde kan ook voorkomen, men heeft hier geen ongevoelige maar juist overgevoelige voeten waardoor men erge pijn kan ervaren. Men heeft een verhoogd risico als de glykemie verhoogd is gedurende lange tijd of enorm schommelt.

Twee op drie diabetespatiënten klaagt van neuropatische pijn. Het gaat hier dan over hinderlijke tintelingen, jeuk of koude voeten en tenen. Een op zes omschrijft het als een gevoel van pijn, meer dan de helft als een zeer ernstige vorm van pijn. Bij een zenuwbeschadiging kan het zowel gaan om het gevoel (sensorische neuropathie) als om het besturen van bepaalde spierfuncties (motorische neuropathie) Deze soorten pijn plaatsen we onder perifere neuropathie.

(Damme,2006-2007)

(Elte, 2002)

(van der Schoor, 2006)

1.2.3.2 *Autonome neuropathie*

Ook is er autonome neuropathie, deze worden niet gecontroleerd door onze wil maar functioneren automatisch. Het veroorzaakt problemen bij het functioneren van de inwendige organen. Zoals de maag, hier hebben patiënten dan klachten als een volheidsgevoel, brandend gevoel van de slokdarm, zure oprispingen, misselijkheid en braken na de maaltijd. Dit geeft dan reactie op de glykemieregeling. Zo kan er dus een plotse hypoglykemie voorkomen.

Een ander klinisch teken van autonome neuropathie kan zijn dat de blaaslediging verstoord is en de urinelozing. Hierdoor hoopt de urine zich op in de blaas. Dit heeft als gevolg dat men regelmatig lijdt aan cystitis. Ook kan door overrekking van de blaaswants incontinentie ontstaan. Erectiestoornissen komen ook drie maal meer voor bij mannen met diabetes.

Vaakt treedt er ook een beschadiging op van bind- en steunweefsel. Deze complicatie kan leiden tot Limited Joint Mobility (LJM) oftewel: beperkte gewrichtsbewegelijkheid. Het gaat daarbij niet om de gewrichten zelf, maar om het weefsel rondom de gewrichten. Er is te veel 'verkeerd' bindweefsel en dat weefsel is dik en stug. Hierdoor kunnen de gewrichten pijnlijk, moeilijk of helemaal niet meer bewegen. Diabeten hebben een verhoogde kans op deze complicatie.

Hierdoor kunnen dus de ligamenten van de voet stugger worden. De patiënten heeft dan meestal een gestoord gangpatroon. Ook de soepelheid van de gewrichten in de handen en vingers kan verminderen. De vingers nemen dan een gebogen stand aan en men kan deze niet meer strekken. Dit kan men testen door het prayer's sign. Dit is een test waarbij de patiënt de handpalmen tegen elkaar probeert te drukken, maar er blijft een opening waar de pinken elkaar moeten raken. Vaak is er dan een verdikking van de huid om die gewrichten.



Figuur 21: Prayer's sign

(Diabeteshandboken, 2009)
(Elte, 2002)

1.2.4 Diabetes voet

Ongeveer 15% van de diabeten krijgt ooit een diabetes voet. Dit is de meest gevreesde complicatie voor diabeten. Omdat dit vaak leidt tot onderbeenamputatie. Wondjes aan de voeten van diabeten zijn dus een grote bedreiging en kunnen voor veel problemen zorgen. We spreken dus van een diabetesvoet als er afwijkingen zijn zoals drukkpunten, huidletsels, infecties, ulcera, gangreen, enz.

Diabetes mellitus tast geleidelijk de zenuwen en bloedvaten aan. Dat heeft zeer zware gevolgen voor de voeten. De aantasting van de zenuwen vermindert immers de huidgevoeligheid (voor warmte en koude, aanraking en pijn), waardoor voetwonden minder gevoeld en dus verwaarloosd worden. Bovendien genezen ze minder goed, omdat de doorbloeding van de huid verslechterd is.

Een apart probleem is een 'Charcot voet'. Hierbij storten als het ware een aantal botten van de voet plots in, met ernstige vormafwijkingen tot gevolg. Rondstappen en het vinden van passende schoenen kunnen dan heel moeilijk worden. Ook bij patiënten met een 'charcot voet' kunnen slecht genezende wonden ontstaan.

Een goede algemene voetverzorging en preventief werken (zowel voetverzorging en goede glykemieregeling) zijn dus van essentieel belang. Elk diabeet moet dagelijks zijn voeten controleren, ze dagelijks op een correcte manier verzorgen en zorgen voor goede schoenen. Op deze manier kunnen veel problemen vermeden worden.

Wanneer de voeten dagelijks goed verzorgd worden, kunnen veel voetproblemen voorkomen worden. Voor een goede voetverzorging gelden de volgende adviezen:

- controleer uw voeten op wondjes, kloofjes of blaren (ook tussen de tenen);
- was uw voeten dagelijks met lauw water en weinig zeep;
- zorg dat u uw voeten goed droogt, vooral tussen de tenen (niet te hard wrijven);
- knip de nagels recht af en niet te kort, zodat de zijkanten van de nagels niet in de huid groeien;
- smeer de voeten in (bijvoorbeeld met een beetje babyolie) zodat de huid niet uitdroogt;
- draag wollen of katoenen sokken (zonder dikke naden) en verschoon deze dagelijks;
- zorg voor goed passende schoenen van natuurlijk materiaal (dat vermindert de kans op blaren, likdoorns en eeltplekken);
- controleer de binnenkant van uw schoenen op oneffenheden (zoals een spijkertje of een opgerolde binnenzool);
- wissel zo mogelijk dagelijks van schoenen;
- voorkom overbelasting en langdurige druk op dezelfde plekken van uw voet;
- let op dat u geen hete kruik gebruikt, want daardoor kunnen brandblaren ontstaan;
- zorg voor voldoende beweging; voetgymnastiek stimuleert de doorbloeding van uw voeten

(Novo nordisk, 2009)

(Wit Gele Kruis Vlaanderen, 2006)

7 Syndroom X

Het syndroom X kan leiden tot het diabetes type 2. Daarom is het van belang dit aan te halen. Door het vermijden van verschillende risicofactoren kan men het risico op diabetes type 2 verminderen. Door een goede educatie en het informeren over het syndroom X kunnen dus complicaties vermeden worden.

7.1 Definitie

Het syndroom X of metabool syndroom is een combinatie van verschillende risicofactoren:

- Abdominale obesitas >102 cm bij mannen en > 88 cm bij vrouwen
- Dyslipidemie, met name een verhoogd triglyceride (> 150 mg/dl) en een verlaagd serum HDL-cholesterol (<40 mg/dl bij mannen en < 50 mg/dl)
- Hypertensie > 130/ > 85 mm Hg
- Insulineresistentie, gestoorde glucosetolerantie of diabetes mellitus type 2

De combinatie van deze risicofactoren zorgt ervoor dat men een verhoogde kans heeft op beschadiging van de bloedvaten. De kans op hart- en vaatziekten is bij deze patiëntengroep drie tot vier keer hoger.

Het metabool syndroom is niet gelijk aan diabetes type 2, maar de insulineresistentie speelt een belangrijke rol bij beide aandoeningen. Men spreekt van diabetes als er insulineresistentie aanwezig is en er onvoldoende insuline kan geproduceerd worden door de pancreas waardoor men een hyperglykemie heeft. Er kan ook insulineresistentie aanwezig zijn zonder dat men een hyperglykemie heeft, dan is dit een risicofactor voor het metabool syndroom. Patiënten die aan het metabool syndroom lijden hebben een sterk verhoogde kans (tot meer dan drie keer) om diabetes type 2 te ontwikkelen.

(Franke en Banga, 2006)

(Hermans, 2004)

(van Loon, 2004)

7.2 Behandeling

De hygiënische en dieetmaatregelen zijn de eerste curatieve en preventieve maatregelen bij het metabool syndroom. Dit omdat deze tegelijk invloed hebben op de 4 risicofactoren. Als deze goede gewoonten aangeleerd worden hebben ze ook een positief effect op lange termijn.

(Scheen, 2008)

7.2.1 Levensstijl

Als behandeling begint men met het aanpassen van de levensstijl. Afvallen, goede voeding, lichaamsbeweging en niet-roken zijn nodig om het metabool syndroom te behandelen. Om af te vallen heeft men een dieet nodig waarmee men de vetvoorraad in het lichaam gaat aanspreken. Meestal raad men aan om 500 – 1000 kcal minder tot zich te nemen dan een normale voeding vraagt. Ook de samenstelling van de voeding is van belang, men moet de volgende regels volgen:

- Maximum 10 % van de voeding mag afkomstig zijn van verzadigde vetten. Er wordt dus de voorkeur gegeven aan magere zuivelproducten, magere vleeswaren en mager vlees. Harde bereidingsvetten kan men beter vervangen door vloeibare vetten of olie.
- Men mag maximaal 30% van de energie halen uit vetten. Vet levert de meeste calorieën van alle voedingsstoffen, daarbij heeft het een zeer lage verzadigingswaarde. Men moet dus oppassen dat men hiervan niet teveel opneemt.
- Men moet minimaal 15 gram voedingsvezels opnemen per 1000 kcal. Hiermee bedoelt men dat men suikers en zetmeel zoveel mogelijk moet opnemen in hun ongeraffineerde vorm. Men gebruikt dus best volkoren graanproducten, peulvruchten.

Voor veel patiënten is het moeilijk het dieet vol te houden op lange termijn. Men kan in overleg met een diëtist een zo goed mogelijk voedingsschema opstellen.

Een gezonde voeding alleen is niet genoeg. Ook raadt men aan minimum 30 minuten aan sport te doen. Men verwacht hierbij een matige inspanning, dit wil zeggen dat men een verhoogde hartslag heeft, dat men tijdens de inspanning een gesprek moet kunnen voeren en toch bezweet raakt. Door het leveren van deze inspanningen is het gewichtsverlies beperkt, maar daar tegenover verbetert de insulinegevoeligheid wel door inspanning. Obese patiënten hebben het soms moeilijk met lichamelijke inspanning omdat ze hun overtollig vet moeten meedragen als extra gewicht. Daarom kunnen ze best hun lichaamsbeweging rustig opbouwen of voor sporten kiezen waarbij ze hun lichaamsgewicht niet of minder moeten dragen zoals zwemmen of fietsen.

Stoppen met roken is nuttig voor alle patiënten met cardiovasculaire risico's. Bij het metabool syndroom is het aangeraden te stoppen met roken. Toch is het aanpassen van de levensstijl meestal niet voldoende om de risico's van het metabool syndroom voldoende te beperken. Meestal is er dan ook een behandeling nodig met medicatie.

(Kulbertus en Van Mieghem, 2008)

(Otter-Barents, 2004)

(Van Zwiete, 2007)

7.2.2 Obesitas

Men probeert al langer medicatie te gebruiken om overgewicht te beperken. Maar meestal heeft deze medicatie een gering resultaat. In de meeste Europese landen zijn Sibutramine (Reductil®) en Orlistat (Xenical®) geregistreerd. Sibutramine en Orlistat kunnen het gewichtsverlies dat bekomen werd met aanpassingen van de levensstijl versterken. Meestal stijgt het gewicht terug na het stoppen met de medicatie. Bij het nemen van deze medicatie moet men letten op de bijwerkingen. Deze zijn niet altijd onschuldig. Orlistat kan bijvoorbeeld diarree, hypoglykemie en hoofdpijn veroorzaken. Sibutramine kan zelfs een QT-verlenging teweeg brengen. Dit met ernstige ritmestoornissen tot gevolg.

(Bcfi,2009)

(Van Zwiete, 2007)

7.2.3 Dyslipidemie

De afwijkingen in het plasmalipidenspectrum kunnen bijna altijd behandeld worden met statines. Deze remmen het cholesterolgehalte. Deze behandeling werkt zeer goed. Het verbetert het lipidenspectrum, maar zeker niet onbelangrijk is dat het een beschermende werking heeft tegen coronaire hartziekten en andere vormen van vaatlijden als gevolg van atherosclerose. Een voorbeeld van een bekend statine is simvastatine (Zocor®). Als het nodig is kunnen sterk verhoogde triglyceridenconcentraties gecorrigeerd worden met fibraten. Statines en fibraten kunnen samen gebruikt worden.

(Bcfi,2009)

(Van Zwiete, 2007)

7.2.4 Hypertensie

Omdat het metabool syndroom coronaire gevolgen heeft is het belangrijk de bloeddruk te corrigeren. Men streeft naar een waarde van 130/85 mmHg of minder. Er zijn verschillende soorten hypertensiva die gebruikt kunnen worden. Deze zijn thiazidediuretica, β -blokkers, calciumantagonisten, ACE-remmers en ARA's. Sommige van deze medicatie hebben ook een invloed op de insulineresistentie. Daarmee moet rekening gehouden worden. De thiazidediuretica en β -blokkers hebben op lang termijn een ongunstig effect op de insulineresistentie, deze gaat dan toenemen. Het lijdt dus tot een verhoogde kans op het ontstaan van diabetes type 2.

De nieuwere antihypertensiva hebben het omgekeerde effect. Dit zijn de ACE-remmers en ARA's. Ze werken in op het renine-angiotensine-aldosteronsysteem en onderdrukken dit. Daardoor is er bij gebruik van deze medicatie een verminderde kans op het ontwikkelen van diabetes type 2 en insulineresistentie. Meestal gaat de voorkeur bij de behandeling van hypertensie bij patiënten met het metabool syndroom naar het gebruik van de nieuwere antihypertensiva.

(Bcfi,2009)

(Van Zwiete, 2007)

7.2.5 Insulineresistentie

Insulineresistentie wordt in de eerste plaats behandeld door de correctie van overgewicht. Er kan ook gestart worden met orale antidiabetica en als het nodig is met het toedienen van insuline. De behandeling is dezelfde als bij diabetes type 2.

(Van Zwiete, 2007)

8 Educatie en Self-efficacy.

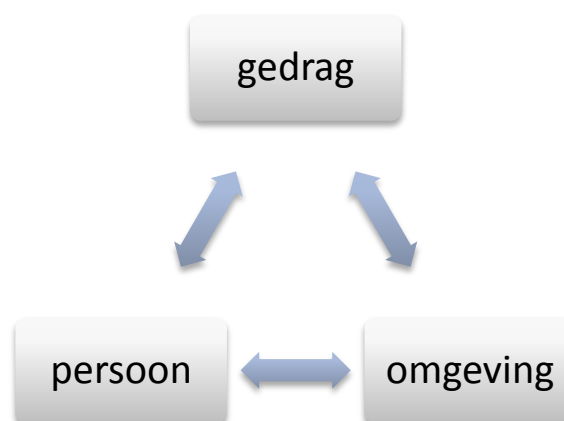
Educatie van diabetes houdt meer in dan het geven van informatie over de ziekte. In de vorige hoofdstukken is duidelijk aangetoond wat diabetes is en wat het inhoudt. De patiënten moeten hun levensstijl dus gaan aanpassen aan hun ziekte. Ze volgen een dieet, doen aan lichaamsbeweging en nemen de voorgeschreven medicatie. Als ze deze therapie volgen kunnen de complicaties beperkt worden, maar ze moeten dus wel hun gedrag veranderen. Toch lukt het sommige mensen niet om therapietrouw te zijn. Daardoor belanden ze vaak in het ziekenhuis om de therapie terug op punt te stellen.

De Amerikaanse psycholoog Albert Bandura de grondlegger van de sociale leertheorie, zegt dat het wel of niet aanpassen van ons gedrag beïnvloed wordt door de overtuiging die we van ons zelf hebben. Als we denken dat we een bepaald gedrag kunnen veranderen gaat dit een positieve invloed geven op de gedragsverandering. Het gaat dus om het geloof in eigen kunnen dat men ook self-efficacy noemt. Als mensen dus geloven dat ze hun diabetes zelf onder controle kunnen houden gaat dit ook beter lukken. Zo kunnen ze veel beter omgaan met hun ziekte.

(Verstraete, 2005)

1.3 Sociale leertheorie van Bandura

De sociaal-cognitieve theorie is een uitwerking van de sociale leertheorie die opgesteld is door Bandura. De theorie stelt dat gedrag dynamisch is en het gevolg is van de interacties tussen de persoon, het gedrag en de omgeving. Deze beïnvloeden elkaar onderling: iemand (de persoon) kan zich in diverse situaties (de omgeving) verschillend gedragen (het gedrag). Bijvoorbeeld: op het werk niet roken en dat ook geen probleem vinden, maar in de auto naar huis meteen een sigaret opsteken.



Figuur 22: sociaal-cognitieve theorie van Bandura

De omgeving speelt een grote rol in dit model, omdat deze mogelijkheden geeft en beperkingen oplegt en dus kan bekrachtigen of tegenwerken. Een aspect van de sociaal-cognitieve theorie is dat mensen niet alleen leren doordat zij zelf het gedrag uitvoeren en de gevolgen ervan ondervinden, maar ook door anderen te observeren (modelling). Daarnaast spelen de persoonsfactoren een grote rol, met name verwachtingen over wat het gedrag oplevert (voor- en nadelen) en of men zich in staat voelt om het uit te voeren (self-efficacy). Selfefficacy is een centraal begrip in de sociaal cognitieve theorie waarvan het belang nu algemeen is erkend.

(Verstraete, 2005)

(Wikipedia, 2009)

1.4 Vier principes van self-efficacy

De theorie van Bandura bestaat uit 4 basisprincipes die self-efficacy vergroten. (van Loon, 2005)

- Succeservaringen:
 Zeer stimulerend voor het aanpassen van gedrag zijn succesverhalen. Verpleegkundigen en diëtisten willen dat patiënten een bepaald gedrag gaan vertonen. Daarom gaan ze samen met de patiënt dit gedrag oefenen. Op deze momenten kunnen ze een succeservaring in de hand werken. Men moet er wel op letten dat de patiënt achter de gedragsverandering staat, want anders heeft dit geen effect. Ook moet men het gewenst gedrag aanpassen aan de wensen en de beleving van de patiënt.
- Succesverhalen:
 Hier komt het symbolisch modelling van Bandura aan bod. Door succesverhalen van anderen over bv. lichaamsbeweging en dieet gaat de patiënt meer gestimuleerd worden. Men is van het principe als hij het kan, moet ik het ook kunnen. Daarom worden er ook vaak informatiebrochures gemaakt waarin andere patiënten hun verhaal doen. Dit zorgt dan voor extra stimulatie.
- Positieve bevestiging:
 Dit is zeer belangrijk voor verpleegkundigen. Diabeten hebben soms faalangst als het over hun behandeling gaat. Ze zijn bang om fouten te maken. Daarom is het noodzakelijk om positieve feedback te geven. Als ze eens iets goed doen kan je dit altijd extra benadrukken.
- Opwaartse spiraal:
 De vorige drie punten geven een opwaartse spiraal. Positieve ervaringen bijvoorbeeld goed toedienen van insuline en positieve feedback daarover, geven een goed gevoel. Zowel lichamelijk als geestelijk. Dit werkt weer stimulerend.

Er is een educatieprogramma ontwikkeld dat gebaseerd is op deze therapie. Er is een pilootstudie uitgevoerd met een positief resultaat. Maar de resultaten zijn niet representatief omdat slecht 17 van de 31 deelnemers het volledige programma hebben gevolgd. Er is een grootschalig volgonderzoek gepland, maar hierover is nog niets terug te vinden.

(Van Loon, 2005)

1.5 Toepassen in de praktijk

Deze vier punten kan je ook koppelen aan de praktijk bij het geven van educatie. In de thuisverpleging wordt dit vaak gegeven door de thuisverpleegkundige. Belangrijk is dat deze verpleegkundigen een goede kennis hebben zodat ze een goede educatie kunnen geven.

- **Oefening:**
Met oefening wordt het aanleren van een handeling bedoeld, bv. het inspuiten van insuline. Belangrijk is dat de patiënt de handeling zelf uitvoert. Het moet echt stap voor stap aangeleerd worden. Als je teveel informatie ineens geeft is er meer kans op mislukking. Daardoor gaat het geloof in het eigen kunnen dalen. Men wil dus succeservaringen bekomen op deze manier
- **Observatie:**
De self-efficacy kan ook bevorderd worden door anderen een handeling goed te zien uitvoeren. Dit kan door bijvoorbeeld een groepseducatie te volgen. Dit noemt men live modelling. Ook is er symbolische modelling. Hier wordt dan gebruik gemaakt van schriftelijk materiaal of dvd waarin je kan zien hoe iemand anders een techniek correct uitvoert.
- **Overtuiging**
De invloed van andere mensen in de omgeving heeft een groot effect op self-efficacy. Als mensen commentaar geven op een bepaald gedrag gaat dit een negatief effect hebben, men gaat dus minder geloven in het eigen kunnen. Daarom is het dus zeer belangrijk mensen aan te moedigen om door te zetten. Sociale steun en positieve bekrachtiging bevorderen dus de eigen verantwoordelijkheid.
- **Zelfevaluatie of zelfwaardering**
Meestal als er iets mis is gaat men de schuld leggen bij een fysiologische oorzaak. Zoals bv. moe zijn, het niet aan kunnen, stress. Om de self-efficacy te bevorderen gaat men proberen de fysieke toestand van de patiënt te verbeteren, stress en negatieve invloeden te vermijden en te zorgen voor een voortdurende ondersteuning van de patiënt. Dit werkt extra stimulerend.

(Van Loon, 2005)

(Verstraete, 2005)

Besluit

Doorheen het maken van dit afstudeerproject heb ik mijn kennis over diabetes verder kunnen uitbreiden. Ik heb op vele punten bijgeleerd. Diabetes zal steeds een groter probleem gaan vormen in onze maatschappij, dit heeft veel te maken met de levensstijl die wij nu hebben. Veel mensen roken, hebben een verhoogd lichaamsgewicht, een verhoogde bloeddruk. Deze zijn zeker een risicogroep voor diabetes, maar ze beseffen dit waarschijnlijk niet. Daarom ook de link met het metabool syndroom.

Diabetes heeft een grote invloed op het leven van mensen. Ze moeten hun gedrag gaan veranderen. Dit is niet zo simpel. Daarom is het van het grootste belang dat ze geloven in hun eigen kunnen en dat wij als verpleegkundigen achter hen staan om hen hierbij te helpen. We moeten hen aanmoedigen en steunen in dit proces.

Ook is het zeer belangrijk dat we hen informeren over wat er nu net in hun lichaam gebeurt en wat ze allemaal kunnen doen om erger te voorkomen. Daarom is een zeer goede kennis nodig over dit onderwerp. Als thuisverpleegkundige moet men vaak leren hoe men insuline toedient op een correcte manier. Dit is voor oudere mensen niet altijd zo gemakkelijk. Het is noodzakelijk dat stap voor stap te doen en hun duidelijke informatie te geven waarom het zo belangrijk is de therapie goed te volgen. Het moet zover komen dat de patiënt inzicht krijgt in zijn ziekte en inziet dat hij zelf door zijn levensstijl en gedrag kan bijdragen tot een goed verloop van zijn ziekte.

Het is van belang dat de patiënt op een bepaalde manier centraal staat. Men moet de patiënt laten zien wat hij nog kan. Wat er nog mogelijk is. Men moet hem niet constant confronteren met zijn beperkingen. Patiënten moeten hun leven en hun ziekte in eigen nemen. Educatie en empowerment zijn dus noodzakelijk.

Literatuurlijst

Boeken

Coelho (2003). Zakwoordenboek der geneeskunde. Doetinchem: Elsevier.

Coene, E.H., & Kollaard, S. (2005). Zorgboek diabetes. Stichting September

De Pover, M., Roosen, P., & Vyt, A. (2004). Multidisciplinaire aanpak van diabetes mellitus: Glykemieregulatie bij type 1 en type 2 diabetes. Rotterdam: Garant

EADV. (2008). Richtlijn “het toedienen van insuline”

Elte, J.W. (2002). Diabetes: Over diagnose, behandeling en veelvoorkomende complicaties. Leuven: Davidsfonds

Franke, B. & Banga, J.D. (2006). Werken aan gezonde vaten – Alles over preventie van hart- en vaatziekten. Wormer: Inmarc

Houweling, S.T., Kleefstra, N., Verhoeven, S., van Ballegooie, E., & Bilo, H.J.G. (2006-2007). Protocollaire diabeteszorg, mogelijkheden voor taakdelegatie. Stichting Langerhans

Kulbertus, H., & Van Mieghem, H. (2008). Atherosclerose-Atherotrombose 2008. Lubbeek: TransMed Medical Communications

Stegenan, N.E. (2007). Voeding bij gezondheid en ziekte. Groningen: Wolters-Noordhoff

Van Camp, J., De Henauw, S., & De Meulenaer, B. (2006). Voeding en gezondheid – Een overzicht van de functionele componenten in levensmiddelen en van de relatie voeding en gezondheid. Leuven: Lannoo Campus

Wauters, E. (2002). Kwaliteitsvolle voedingszorg deel 1: een leidraad voor het voedingsteam. Mechelen: Kluwer uitgevers

Wit-Gele Kruis Vlaanderen. (2006). Handboek Wondzorg. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg

Cursus

Damme, K. (2006-2007). Specifieke patiëntengroepen: *Personen met Diabetes*. Onuitgegeven cursus voor het eerste jaar van de opleiding verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Verpleegkunde, vroedkunde, Lier.

Artikels

Abramoff, M. (2005). Diabetische retinopathie. *Patiënt Care*, 28(4), 41-45.

Anand, S.S., Razak, F., Vuksan, V., Gerstein, H.C., Malmberg, K., Yi, Q., Teo, K.K. & Yusuf, S. (2003). Diagnostic Strategies to detect glucose intolerance in a multi ethnic population. *Diabetes Care*, 26, 290-296.

- Ballaux, D. (2004). De behandeling van diabetes type 2 anno 2004, een uitdaging!. *Patiënt Care*, 27(3), 25-34.
- Bloemert, A., Scharrenberg, B., Briefjes, W. (2004). Voeding en beweging: speerpunten bij het metabool syndroom. *EADV-Magazine*, 19(3), 99-100.
- Claes, L., Van Rijsselberghe, M. (2005). Koolhydraten: de ene zijn de andere niet. *Diabetes Info*, 3, 25-27.
- Hermans, M.P. (2004). Behandeling van dyslipidemie bij het metabool syndroom. *Patient Care*, 27(8), 49-52.
- Holtrop, R. (2008). Metformine en dan?. *EADV-Magazine*, 23(3), 45-48.
- Marcus, K., Stouthart, P. (2006). MODY in de schijnwerpers. *Tijdschrift kindergeneeskunde*, 74(5), 179-184.
- Kaene, W.F., Nelson, R.G. (2003). Recente aanwinsten om de progressie van diabetische nefropathie te verdragen. *Patient Care*, 26(3), 17-24.
- Otter-Barents, E.S.E. (2004). Leefgewoonten in de behandeling van het metabool syndroom. *EADV-Magazine*, 19(3), 96-98.
- Rosier, J. (2009). Insuline spuiten: zo doe je het goed. *Nursing*, 15(1), 36-37.
- Thijs, A. (2006). Keto-ascidose. *Critical Care*, 3, 20-23.
- Van der Schoor, L. (2006). Zenuwpijn bij diabetes. *Nursing*, 13(6), 30-32.
- Van loon, B.J.P. (2004). Het metabool syndroom / syndroom X. *EADV-Magazine*, 19(3), 92-95.
- Van Loon, J. (2005). Geloof in eigen kunnen. *Nursing*, 12(3), 20-21.
- Van Zwieten, P.A. (2007). Het metabool syndroom. *Cordiaal*, 28(5). 164-167.
- Verstaete, S. (2005). Diabeteseducatie vanuit een evidence based standpunt. *Thuis Verplegen*, 3(4), 17-19.

Internet

Diabeteshandboken (2009)

Gevonden op 4 maart 2009 op het internet: http://diabeteshandboken.se/001_kapitel_1-37/300_rolseapparaten.html

Isabelle Eustache (2007)

Persdossier van de Société française d'ophtalmologie, Campagne nationale d'information et de dépistage de la DMLA (Franse vereniging voor oogheelkunde, Nationale informatie- en sensibilisatiecampagne van LMD)

Gevonden op het internet op 17 augustus 2009:

<http://www.e-gezondheid.be/lmd-symptomen-herkennen-behandelen/ouderdoms-macula-degeneratie-omd-10-73-14400.htm>

Medtronic (2007)

Gevonden op 27 februari 2009 op het internet:

http://www.medtronic.com/newsroom/content/1172853639036.high_resolution.jpg

Novo Nordisk Pharma (2009)

Gevonden op 6 februari 2009 op het internet: www.novonordisk.be , www.novonordisk.nl,
www.novonordisk.com

Roche (2009)

Gevonden op 18 februari 2009 op het internet: <http://www.accu->

[chek.be/be/rewrite/content/nl_BE/30.10.10:10/article/ACCM_general_article_2667.htm](http://www.accu-chek.be/be/rewrite/content/nl_BE/30.10.10:10/article/ACCM_general_article_2667.htm)

Van Esch, S. (2007). Diabetes Mellitus Type 1 & 2

Gevonden op 31 januari 2009 op het internet:

http://www.erfelijkheid.nl/zena/diabe_typ1.php

Vlaamse diabetes vereniging (2009)

Gevonden op 7 februari op het internet: www.diabetes-vdv.be

Vlaams instituut voor gezondheids promotie(2004)

Gevonden op 15 februari op het internet:

http://www.vig.be/content.asp?nav=themas_voeding&selnav=205

Wikipedia (2008)

Gevonden op 14 maart 2009 op het internet: http://nl.wikipedia.org/wiki/Sociaal-cognitieve_leertheorie

Ysomed (2009)

Gevonden op 15 juli 2009 op het internet:

<http://www.ypsomed.nl/nl/patienten/diabetesinformatiecentrum/insuline-injectie/437.html>