



**Bachelorproef
Professionele Opleidingen
Studiegebied Gezondheidszorg
Academiejaar 2015-2016**

Diabetes bij adolescenten: een dubbele uitdaging

Welke invloed heeft de adolescentie op diabetes type 1 en diabetes op de adolescentie?

Bachelorproef aangeboden door
Sandra Martens
tot het behalen van de graad van
Bachelor in de Verpleegkunde

Interne begeleider: **Ives De Mil**



**Bachelorproef
Professionele Opleidingen
Studiegebied Gezondheidszorg**

Academiejaar 2015-2016

Diabetes bij adolescenten: een dubbele uitdaging

Welke invloed heeft de adolescentie op diabetes type 1 en diabetes op de adolescentie?

Bachelorproef aangeboden door
Sandra Martens
tot het behalen van de graad van
Bachelor in de Verpleegkunde

Interne begeleider: **Ives De Mil**

Abstract

Diabetes type 1 is een chronische, nog niet geneesbare aandoening. Er wordt geen insuline meer aangemaakt door de pancreas waardoor er een verhoging van de glycemie ontstaat. De glucose uit onze voeding wordt niet meer opgenomen in de verschillende cellen waar het als energiebron nodig is. De behandeling van diabetes type 1 bestaat uit vier pijlers, namelijk insuline, voeding, beweging en controle van de glycemie. Diabetespatiënten moeten in steeds wisselende omstandigheden deze pijlers op elkaar afstemmen om de glycemie binnen de normale waarde te houden. Een slechte glycemische instelling geeft namelijk een verhoogd risico op het ontwikkelen van complicaties. Uit onderzoek blijkt dat in vergelijking met andere leeftijdsgroepen adolescenten met diabetes type 1 de minst gunstige glycemische instelling hebben. In deze bachelorproef heb ik geprobeerd een verklaring hiervoor te vinden via een literatuurstudie.

De adolescentieperiode wordt gekenmerkt door grote lichamelijke, sociale en psychische veranderingen die allen op zich een invloed hebben op de glucoseregeling. Eerst en vooral zien we tijdens deze periode een groeispurt en hormonale veranderingen. Deze kunnen een verslechtering van de diabetesregeling veroorzaken. Het lichaam is in deze periode namelijk minder gevoelig voor de werking van insuline. Er is eveneens een toename van de eetlust en adolescenten leiden een onregelmatiger leven. Een tiener gaat ook op zoek naar zijn eigen identiteit en de groepsdruk wordt steeds groter.

Verder groeit de jongere ook van afhankelijkheid tegenover zorgfiguren naar een zelfstandig leven. Tijdens de puberteit vindt de vervolmaking van de prefrontale cortex plaats. Pas na het 16^{de} jaar komen de hersenfuncties waarin de planning- en controlefuncties gelegen zijn tot ontwikkeling. Dit verklaart waarom jongeren het nog moeilijk hebben om vooruit te denken, te plannen en organiseren. Maar een diabetesbehandeling vraagt deze capaciteiten, het is dus logisch dat dit in deze levensfase wat moeilijker verloopt. Ook de hersengebieden die verantwoordelijk zijn voor het voelen van emoties ontwikkelen zich tijdens deze periode. Hierdoor kunnen emoties de bovenhand krijgen en kunnen ze impulsen niet altijd onderdrukken. De sterke emoties van de adolescent zorgen eveneens voor meer adrenaline, die op zijn beurt voor een stijging van de glycemie kan zorgen.

Tieners hebben het ook nog moeilijk met het verwerken van negatieve feedback. Het is dus heel belangrijk hier rekening mee te houden en de jongere op een positieve manier te benaderen. Ook het natuurlijk proces van zich losmaken van de ouders geeft in veel gezinnen aanleiding tot spanningen. Als ouder een tiener leren loslaten is niet evident, maar wanneer de jongere diabetes type 1 heeft, is het dubbel zo moeilijk en zorgt dit vaak voor conflicten. Ten slotte proberen sommige jongeren met diabetes hun anders zijn te verbergen voor hun omgeving waardoor ze zich gaan afzonderen. Er zijn dus heel wat factoren die de diabetesregeling tijdens de adolescentie kunnen beïnvloeden. Daartegenover zien we ook dat de diabetesbehandeling veel vraagt van een jongere en dit op zijn beurt de adolescentie kan beïnvloeden. In het derde deel van deze bachelorproef wordt dit laatste uitgebreider besproken.

Alle adolescenten zijn uiteraard verschillend. De problemen die in deze bachelorproef besproken worden belangen niet alle jongeren op dezelfde manier en gelden ook niet voor de hele duur van de adolescentie. Maar we kunnen wel besluiten dat het hebben van diabetes tijdens de adolescentie een dubbele uitdaging is.

Inhoudsopgave

Abstract	4
Inhoudsopgave	5
Woord vooraf	8
Inleiding	9
1 Pathofysiologie	10
1.1 Normale glucosestofwisseling	10
1.1.1 De exogene inname van glucose en glycogenese	10
1.1.2 Gluconeogenese en de glycogenolyse	11
1.2 Diabetes mellitus	12
1.2.1 Oorzaken diabetes mellitus type 1	13
1.2.2 Symptomen	15
1.2.3 Complicaties	15
1.2.3.1 Acute ontregelingen	15
1.2.3.1.1 <i>Hypoglycemie</i>	15
1.2.3.1.2 <i>Hyperglycemie</i>	18
1.2.3.1.3 <i>Diabetische ketoacidose</i>	18
1.2.3.2 Laattijdige complicaties	21
1.2.4 Behandeling	22
1.2.4.1 Voeding	24
1.2.4.1.1 <i>Lipiden</i>	25
1.2.4.1.2 <i>Koolhydraten</i>	25
1.2.4.2 Insulinetherapie	28
1.2.4.2.1 <i>Stamceltransplantatie</i>	28
1.2.4.2.2 <i>Andere onderzoeken</i>	30
1.2.4.2.3 <i>Inhaleerbare insuline</i>	31
1.2.4.2.3 <i>Insuline- inspuitingen</i>	31
1.2.4.2.4 <i>Insulinepompen</i>	35
1.2.4.2.5 <i>Continue glucosemonitoring (CGM)</i>	36
1.2.4.3 Lichaamsbeweging	38
1.2.4.4 Educatie	39
2. De invloed van de adolescentie op diabetes type 1	42
2.1 De hormonale veranderingen	42
2.1.1 Oestrogeen en testosteron	42
2.1.2 Dawn – fenomeen	43
2.1.3 Menstruatie	44
2.2 De onregelmatige levensstijl	45

2.2.1 Therapietrouw bij adolescenten	46
2.3 Toename van de eetlust en eetstoornissen	47
2.3.1 Soorten eetstoornissen	47
2.3.2 Gevolgen van een eetstoornis bij diabetespatiënten	48
2.3.3 Behandeling	48
2.4 Psychologische en sociale veranderingen	49
2.4.1 Adolescentenbrein in beweging	49
2.4.1.1 Cognitieve vaardigheden	50
2.4.1.2 Emoties	51
2.4.2 Het verwerven van autonomie	51
2.4.3. Protest tegen autoriteit	52
2.4.4 Identificatie met leeftijdsgenoten	53
2.4.5 De behoefte aan privacy	54
3. De invloed van diabetes op de adolescentie	55
3.1 Lichamelijke aspecten	55
3.1.1 Lichamelijke ontwikkeling en groei	55
3.1.2 Seksualiteit	55
3.1.2.1 <i>Bij de man</i>	56
3.1.2.2 <i>Bij de vrouw</i>	57
3.2 Zelfbeeld en persoonlijkheid	58
3.2.1 Identiteit	58
3.2.2 Zelfwaardering	59
3.2.3 PERSOONLIJKHEID	59
3.3 Sociale aspecten	60
3.3.1 Uitgaan met diabetes	60
3.3.1.1 Alcohol	60
3.3.1.1.1 <i>Wat is het?</i>	60
3.3.1.1.2 <i>Adolescenten met diabetes en alcohol</i>	62
3.3.1.1.3 <i>Aanbevolen handelingen</i>	62
3.3.1.1.4 <i>Dronkenschap of hypoglycemie</i>	63
3.3.1.1.5 <i>Binge drinking</i>	63
3.3.1.2 Roken	64
3.3.1.2.1 <i>Nicotine</i>	64
3.3.1.2.2 <i>Koolmonoxide</i>	64
3.3.1.2.3 <i>Teer</i>	65
3.3.1.3 Drugs	65
3.3.1.3.1 <i>Stimulantia</i>	65
3.3.1.3.2 <i>Hallucinogene middelen</i>	66

3.3.1.3.3 <i>Verdovende middelen</i>	66
3.3.2 Diabetes op school.....	67
3.3.2.1 Examens.....	67
3.3.2.2 Op internaat/ kot	68
3.3.2.3 Studiereizen en meerdaagse uitstappen	68
3.3.2.4 Sport op school	69
3.3.3 Studiekeuze en solliciteren met diabetes	70
3.3.4 Autorijden	71
3.3.4.1 Rijbewijs.....	71
3.3.4.2 Autoverzekering.....	74
4. De rol van de verpleegkundige	75
5. Praktisch gedeelte	77
Besluit	81
Lijst met tabellen	82
Lijst met figuren.....	82
Bibliografie.....	83
Bijlagen	88
<i>Bijlage 1: glucosemeettoestellen</i>	88
<i>Bijlage 2: de verschillende soorten insulinnepennen</i>	92
<i>Bijlage 3: soorten insulinepompen</i>	93
<i>Bijlage 4: overzicht van de beschikbare CGM</i>	97
<i>Bijlage 5: rijgeschiktheidsattest</i>	100
<i>Bijlage 6: diabeteskoffer</i>	101
<i>Bijlage 7: infobrochure voor leerkrachten en begeleiders</i>	105

Woord vooraf

Als afronding van de opleiding bachelor in de verpleegkunde koos ik ervoor om een bachelorproef te schrijven over diabetes bij adolescenten. De Belgische cijfers rond diabetesincidentie zijn beperkt maar zeker is wel dat de prevalentie van diabetes toeneemt. Zowat elke 10 minuten krijgt iemand in ons land de diagnose diabetes. Het voorkomen van diabetes wordt door de Internationale Diabetes Federatie geschat op 8,0% van de volwassen Belgische bevolking of 1 op 12. Dit zal verder oplopen tot 9,6% of 1 op 10 volwassen Belgen in 2030. Tot deze cijfers behoren zowel gekende als ongekende diabetes. Daarnaast bevindt 6,5% van de volwassen bevolking zich in de “grijze zone”: licht verhoogde bloedglucosewaarden maar nog geen diabetes. Men noemt dit ook prediabetes of gestoorde glucose tolerantie (Vlaamse Diabetes Liga). Als verpleegkundige zal je dus vaak met diabetespatiënten geconfronteerd worden en daarom leek het me interessant om me hier wat verder in te verdiepen.

Meer dan 90% van de gevallen heeft type 2 diabetes, dit is dan ook de meest voorkomende vorm van diabetes. Bij type 1 diabetes (< 10% van de gevallen) is geen duidelijk stijgende trend merkbaar. Opmerkelijk is wel dat type 1 diabetes op steeds jongere leeftijd wordt vastgesteld. Jaarlijks worden er wereldwijd ongeveer 2070 nieuwe type 1 diabetespatiënten ontdekt (Diabetes Liga). In België heeft 1 op de 700 kinderen jonger dan 18 jaar, diabetes type 1 (Dr. Van Aken, persoonlijke communicatie, 5 april 2016).

Ik heb me toegespitst op adolescenten omdat deze in vergelijking met andere leeftijdsgroepen met diabetes de slechtste glycemische instelling hebben. Het boeide me heel erg te weten wat de oorzaak hiervan is en wat je als verpleegkundige kan doen om adolescenten hierin te ondersteunen. Ook voor ouders vraagt de zorg voor een jongere met diabetes veel energie. Het is een ziekte die door buitenstaanders vaak onderschat wordt. Mijn oudste zoontje heeft ook diabetes type 1, vandaar ook mijn motivatie voor dit onderwerp. Met dit werk hoop ik een duidelijk beeld te kunnen schetsen van deze ingrijpende complexe chronische aandoening en de impact hiervan op het gezin en de omgeving.

Door goede begeleiding en veel steun van personen die achter mij stonden, heb ik dit tot een mooi resultaat gebracht. Daarom wil ik deze personen heel graag bedanken. Allereerst mijn promotor, mijnheer De Mil, voor het inhoudelijk bijsturen van mijn bachelorproef. Ook mevrouw Christine De Schutter (kinderverpleegkundige en diabeteseducator) en mevr. Taelman Griet (logopediste) voor het nalezen van mijn werk. Daarnaast ook mevr. Ruys Karen omdat zij mij de kans gaf een artikel te schrijven voor het tijdschrift Diabetes Info. Ten slotte kwam de infobrochure en de diabeteskoffer voor het Huis van het Kind te Eeklo mede tot stand door de medewerking van mevr. Struyf Ann van het kinderdiabetesteam in het koningin Paola kinderziekenhuis te Antwerpen. Ook Dr. Van Aken, de diëtist en de diabeteseducatoren van het kinderdiabetesteam UZ Gent, mevr. Van Huffelen van het diabetescentrum voor kind en adolescent UZA te Edegem en het VCLB Meetjesland hebben mij bijgestaan om dit te kunnen realiseren.

Inleiding

Jongeren doorlopen tijdens de adolescentie een belangrijke levensperiode. De adolescentie is vaak een moeilijke periode. Er ontstaan namelijk veranderingen in het metabolisme, de socio – emotionele grenzen worden verlegd en men gaat op zoek naar de eigen identiteit en mogelijkheden. Iedere adolescent moet hierin zijn/ haar weg zoeken en heeft daarbij de steun nodig van familie en vrienden. Bij adolescenten met diabetes krijgt de zoektocht naar zichzelf en hun eigen identiteit nog een extra dimensie met zich mee. Zij worden namelijk geconfronteerd met hun ‘anders zijn’ en moeten dit een plaats leren geven in hun leven. Ze proberen hun diabetes vaak te verbergen en willen niet onderdoen voor hun vrienden. Samen met de veranderingen in het metabolisme van de adolescent is de diabetes tijdens deze periode vaak moeilijk te regelen. Adolescentie en diabetes zijn dus een niet te onderschatten combinatie.

In deze bachelorproef ben ik via een literatuurstudie op zoek gegaan naar een antwoord op twee onderzoeksvragen. Eerst heb ik onderzocht wat de invloed is van de adolescentie op diabetes type 1. Meer bepaald naar de invloed van de hormonale veranderingen, veranderingen in de hersengebieden, de sociale relaties, de perceptie van zichzelf en van anderen. Daaruit voortvloeiend ben ik dan gaan kijken of diabetes type 1 de ontwikkeling van de adolescentie beïnvloedt. Welke invloed heeft de ziekte op de lichamelijke en sociale ontwikkeling, de vorming van het zelfbeeld en de persoonlijkheid?

Omdat er de laatste jaren heel wat onderzoek rond diabetes wordt verricht en er continu gezocht wordt naar nieuwe technologieën leek het me interessant eens te informeren hoever men hiermee staat. Adolescenten zijn nog jong en dankzij de ontwikkeling van deze nieuwe technologieën kan er in de toekomst misschien heel wat veranderen voor hen. Daarom ben ik naar een wetenschapsdag over diabetes geweest en heb ik een informatiebijeenkomst voor kinderen met diabetes type 1 en hun ouders bijgewoond. Verder kreeg ik nog de kans deel te nemen aan een infoavond voor ouders van tieners met diabetes type 1 in het UZ Gent. Hier werden de moeilijkheden tijdens de puberteit door de onvermijdelijke stemmingswisselingen, de toenemende zelfstandigheid en het leren loslaten van een tiener met diabetes besproken.

Daarbovenop heb ik in het UZ Gent enkele consultaties van adolescenten met diabetes type 1 bijgewoond. Daar zag ik nog meer het belang in om jongeren met diabetes op de juiste manier te kunnen opvangen en begeleiden. Aan de hand hiervan heb ik mijn praktisch deel uitgewerkt. Ik koos ervoor om een artikel te schrijven voor het tijdschrift Diabetes Info. Daarin legde ik het ontstaan van mogelijke problemen of conflictsituaties bij adolescenten met diabetes type 1 uit en verwerkte hierin enkele tips voor de ouders.

Tijdens mijn stage in het VCLB Meetjesland ervaarde ik dat er bij leerkrachten vaak onzekerheid is als zij een leerling met diabetes in de klas hebben. Dit bracht me op het idee om een diabeteskoffer samen te stellen. Ik verzamelde hiervoor allerlei educatief materiaal voor verschillende leeftijden. De bedoeling is leerkrachten, begeleiders en medeleerlingen te informeren over diabetes. Tijdens mijn zoektocht naar materiaal voor de diabeteskoffer merkte ik dat er weinig duidelijke informatie te vinden is voor scholen. Daarom heb ik zelf nog een brochure geschreven waarin alle noodzakelijke informatie gebundeld is die leerkrachten nodig hebben voor de begeleiding van een jongere met diabetes in de klas.

1 Pathofysiologie

1.1 Normale glucosetofwisseling

Ons lichaam heeft energie nodig om te kunnen overleven. Het zijn de voedingsmiddelen die na een hele reeks veranderingen de energie aan ons lichaam leveren die nodig is om goed te kunnen functioneren. Onze voeding bestaat o.a. uit volgende bestanddelen: water, mineralen, vitaminen, lipiden (= vetten), proteïnen (= eiwitten) en suikers (= koolhydraten of gluciden). Om deze voedingsstoffen te kunnen gebruiken worden ze in het lichaam afgebroken tot kleinere bestanddelen. De eiwitten worden door het spijsverteringssysteem omgezet in aminozuren en de vetten in fijne vetdeeltjes of vetzuren. De koolhydraten worden omgezet in enkelvoudige suikers of monosachariden (glucose, fructose en galactose) en vormen de hoofdbron van onze energie. Glucose is de belangrijkste van deze monosachariden. Door de cellen van de darmwand wordt het glucose opgenomen en afgegeven aan het bloed. Zo kan glucose naar de weefsels worden vervoerd, waar het via verbranding wordt omgezet in energie.

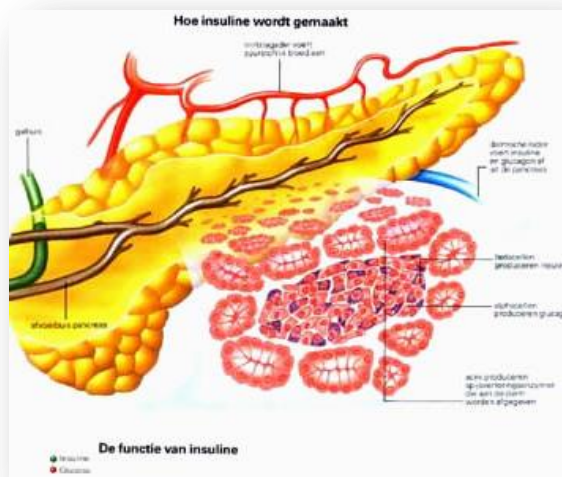
De hoeveelheid glucose in het bloed, de zogenoemde glycemie, moet echter in balans gehouden worden. Het bloedglucosegehalte kan worden gemeten met een glycemiemeter. De hoeveelheid daarvan schommelt tussen bepaalde grenzen, namelijk tussen 70 en 140 mg/dl. Om deze waarden te behouden heeft ons lichaam een aantal mechanismen. Deze zijn: de exogene inname van glucose, glycogenese, gluconeogenese en glycogenolyse.

1.1.1 De exogene inname van glucose en glycogenese

Met de exogene inname van glucose wordt gewoonweg glucose uit het voedsel bedoeld. Al de glucose dat ingenomen wordt zal een kortstondige stijging van de glycemie veroorzaken. Als tegenreactie op deze stijging zet het lichaam insuline vrij. Dit is een anabool hormoon dat geproduceerd wordt door gespecialiseerde cellen van de pancreas, de zogenaamde bètacellen van de eilandjes van Langerhans die amper 1% van de pancreas uitmaken. De bètacellen passen voortdurend de aanmaak en afgifte van insuline aan in functie van het glucosegehalte in het bloed: dit is een automatische regeling, een zelfregulatie. Het insulinemolecuul wordt gevormd als pre-pro-insuline, die door specifieke enzymen op twee plaatsen wordt gesplitst tot uiteindelijk insuline en C-peptide. Insuline en C-peptide komen in equimolaire¹ hoeveelheden in het portale bloed². Hierdoor vormt de C-peptideconcentratie een afspiegeling van de endogene insulinesecretie. De pancreas produceert ongeveer 25 eenheden insuline per 24 uur. Insuline zorgt ervoor dat bepaalde organen, zoals de lever en de spieren, gevoeliger worden voor het vrij circulerend glucose. Deze verhoogde gevoeligheid zorgt ervoor dat ze in staat zijn glucose op te slaan onder de vorm van een meervoudig vertakt polysacharide: glycogeen. De wetenschappelijke benaming voor de opslag van glucose onder de vorm van glycogeen is glycogenese.

¹ Equimolair: een gelijk aantal gram moleculen per liter bevattend

² Portaal bloed: via de vena porta wordt het bloed vanuit de darmen en de milt aangevoerd naar de lever om daar te worden verwerkt



Figuur 1: de pancreas

De alvleesklier bevindt zich achter de maag, links van het duodenum (twaalfvingerige darm). De alvleesklier bestaat uit talrijke hoopjes cellen (eilandjes van Langerhans) die verspreid liggen in de pancreas. Elk eilandje bevat een kern van bètacellen die insuline produceren. De bètacellen zijn omgeven door de alfacellen.

Bron: overgenomen van <http://www.stamcel.org/html/pancreas> (2015)

1.1.2 Gluconeogenese en de glycogenolyse

Wanneer de bloedsuikerspiegel echter plotseling daalt, moet het lichaam deze daling ook compenseren. Dit doet het met behulp van 2 mechanismen. Het eerste mechanisme is de zogenaamde gluconeogenese. In dit biologisch proces speelt de lever een belangrijke rol. Deze zal op basis van aminozuren en melkzuur, glucose kunnen produceren. Aminozuren vind je onder andere terug in onze dagelijkse voeding, maar ook in supplementen. Melkzuur, (ook wel lactaat genoemd) is een eindproduct van de glycolyse, een biologisch proces waarbij glucose wordt omgezet naar energie. Naast aminozuren en melkzuur is glucagon ook van belang voor de gluconeogenese. Glucagon is een peptide hormoon dat aangemaakt wordt door de alfa-cellen van de pancreas. Omdat dit hormoon voor de stijging van de glycemie zorgt, wordt het als tegenhanger gezien van insuline.

Het tweede mechanisme waarmee het lichaam in staat is de glycemie te regelen is de glycogenolyse. Hierbij zal het glycogeen, wat opgeslagen is in de lever en de spieren, worden omgezet in glucose. Dit alles gebeurt ook onder invloed van glucagon. Het glycogeen in de lever blijft gedurende 8 tot 10 uur beschikbaar. Als de voorraad niet binnen die tijd gebruikt wordt, zal het langzaam worden omgezet in vet.

Tijdens dit proces is er nog een tweede hormoon van belang: adrenaline. Dit hormoon wordt geproduceerd in de bijnieren en komt onder andere vrij wanneer we angstig en gestrest zijn. Als tegenreactie op angst en stress zet het lichaam adrenaline vrij waardoor onze bloedsuikerspiegel drastisch stijgt. Vervolgens hebben ook het hormoon cortisol en het groeihormoon een invloed op de bloedsuikerspiegel. Deze vier hormonen worden daarom de hormonen van de tegen – regulatie genoemd. Omdat ze in zekere mate tegengesteld werken aan insuline en ervoor zorgen dat de glycemie weer stijgt (Elte,2011).

1.2 Diabetes mellitus

De term Diabetes mellitus is afkomstig uit de Griekse oudheid en betekent letterlijk “honingzoete doorstroming”. Hiermee wordt bedoeld dat bij deze ziekte al het vocht dat gedronken wordt er gewoon terug uitloopt. Een van de symptomen van hyperglycemie is polydipsie³ en polyurie⁴. “Honingzoet” slaat op de glucose die bij diabetes in de urine zit ten gevolge van een te hoge concentratie glucose in het bloed. Als de glucose in het bloed boven bepaalde waarden stijgt, kunnen de nieren niet meer alle glucose tegenhouden en komt een deel in de urine terecht. Diabetes kan twee oorzaken hebben: ofwel maakt het lichaam onvoldoende insuline aan ofwel is de geproduceerde insuline onvoldoende werkzaam. Hierdoor kunnen de cellen onvoldoende glucose opnemen, waardoor het zich ophoopt in het bloed.

De diagnose diabetes wordt gesteld na een labo-onderzoek van een al of niet nuchtere veneuze bloedafname. Een meting via een vingerprik is niet geschikt om de diagnose te stellen. De diagnostische criteria voor het stellen van de diagnose diabetes mellitus zijn vermeld in onderstaande tabel. Indien er duidelijke klachten bestaan die passen bij hyperglycemie dan is de vaststelling van één afwijkende glycemiewaarde in het labo voldoende om de diagnose diabetes te stellen. Indien er geen klachten bestaan wordt de diagnose pas gesteld na een labo-onderzoek van twee bloedafnames. Soms wordt de diagnose ook gesteld via de bepaling van het HbA1c (= versuikerde hemoglobine) in het bloed. Als dit twee metingen na elkaar hoger is dan 6,5% wijst dit op diabetes. Deze methode is momenteel nog niet terugbetaald in België voor wie nog geen diabetes heeft.

Tabel 1: Referentiewaarden voor het stellen van de diagnose diabetes mellitus in mg/dl

Veneus plasma

Normaal	
Nuchtere glucose	<120
Niet nuchter	<199
Diabetes mellitus	
Nuchtere glucose	≥126
Niet nuchter	>200
Prediabetes of gestoorde nuchtere glycemie	
Nuchter glucose	>100 en <125

Bron: overgenomen van de Vlaamse Diabetesliga (2015)

Omdat de niet-nuchtere waarde sterk afhankelijk is van tijdstip, grootte en samenstelling van de voorafgaandelijke maaltijd, kan ook een standaardglucosebelasting worden gegeven. Internationaal is deze vastgesteld op 75 gram glucose. De meting na twee uur is dan de diagnostische waarde. Dit noemt men een glucosetolerantietest en deze wordt vooral uitgevoerd om zwangerschapsdiabetes op te sporen. Ook glucosurie is een aanwijzing voor het bestaan van diabetes, maar de diagnose kan er niet alleen op worden gesteld.

³ Polydipsie: veel drinken

⁴ Polyurie: veel urineren

Omdat personen met een gestoorde nuchtere glycemie een vrij grote kans hebben om later een manifeste diabetes te ontwikkelen is het nuttig deze personen eenmaal per jaar op het bestaan van diabetes te controleren (Stehouwer , Koopmans , & Van Der Meer, 2010).

Diabetes mellitus is een overkoepelende naam voor verschillende soorten diabetes. Voor elke vorm is de oorzaak en behandeling anders. Diabetes wordt geclassificeerd in diabetes mellitus type 1, diabetes mellitus type 2, andere specifieke vormen van diabetes en zwangerschapsdiabetes. In deze bachelorproef wordt verder enkel diabetes type 1 besproken.

1.2.1 Oorzaken diabetes mellitus type 1

Bij diabetes type 1 wordt er door de bètacellen van de Eilandjes van Langerhans in de pancreas geen insuline meer gemaakt. Er ontstaat dus een absoluut tekort aan insuline zodat vanaf de diagnose levenslang insuline moet worden bijgegeven. Momenteel is er nog geen medicijn of therapie die de ziekte kan genezen. Maar men durft nu al zeggen: “later zal dat niet onmogelijk zijn”. De ziekte begint meestal vrij plotseling (van enkele dagen tot weken) en ontstaat meestal voor het 40^{ste} levensjaar.

Diabetes type 1 is een auto-immuun ziekte, omdat er antistoffen tegen het lichaamseigen weefsel worden aangemaakt. Er is een defect in het afweersysteem waardoor de bètacellen in de pancreas worden aangevallen en vernietigd. De bètacellen kunnen als ze eenmaal aangevallen zijn, niet worden hersteld. Nadat ze vernietigd zijn, worden er geen of nauwelijks nieuwe aangemaakt. Normaal ruimt het afweersysteem alleen lichaamsvreemde stoffen op maar bij diabetes type 1 raakt het afweersysteem uit evenwicht.

Naar de oorzaak hiervan is nog verder onderzoek nodig. Maar men weet wel dat diabetes type 1 een multifactoriële aandoening is. Dit houdt in dat er een erfelijke aanleg kan zijn, maar dat ook andere factoren een rol spelen bij het ontstaan van de aandoening. Er is een vermoeden dat het kan te maken hebben met gluten (dat zijn eiwitten in graan), koemelk in flesvoeding voor baby's of een virus zoals verkoudheid of buikgriep. Een tekort aan vitamine D speelt waarschijnlijk ook een rol in het ontstaan van diabetes. Hoewel van milieuverontreinigende stoffen wordt aangenomen dat ze potentiële daders zijn voor het ontstaan van diabetes type 1 en 2, is de mate waarin zij verantwoordelijk kunnen gehouden worden nog steeds onzeker.

Momenteel is men in het UZ Leuven bezig met onderzoek naar het effect van cereulide. Sommige bacteriële stammen van *Bacillus cereus* produceren een toxine, cereulide. Dit toxine wordt vaak gevonden in zetmeelrijke maaltijden (bv. rijst en pasta) en in voeding die niet koel bewaard wordt. Het is moeilijk uit te roeien uit de voedselketen aangezien het zeer goed bestand blijft tegen hitte, zuurgraad en proteolyse⁵. Men heeft kunnen aantonen dat hoge dosissen cereulide bètacellen doen afsterven. Ook hebben een aantal in vitro studies aangetoond dat zeer lage dosissen cereulide giftig kunnen zijn. Men merkte daarbij ook op dat het vooral de bètacellen zijn die bijzonder gevoelig zijn voor dit toxine (levercellen bv. niet). Deze lage dosissen beïnvloeden de mitochondriale activiteit van de bètacellen zodanig dat er minder insulinevrijzetting ontstaat en er celdood kan optreden.

⁵ Proteolyse: het ontbinden of ontleden van proteïnen.

Dit zijn allebei belangrijke eigenschappen in de pathofysiologie van diabetes. Bovenstaande kan dus een aanwijzing zijn dat cereulide een rol speelt in het ontstaan van diabetes. Het is nog niet bewezen maar toch raadt men aan om op te letten voor dit toxine (Dr. Vangoitsenhoven Roman, wetenschapsdag 2016).

Ongeacht deze uitlokkende factoren, ontstaat de ziekte echter bij voorkeur bij personen met een genetische of erfelijke aanleg voor de aandoening. Deze personen erven niet de ziekte als dusdanig, maar wel de vatbaarheid ervoor. Om de genetische predispositie te kunnen vaststellen, heeft men onderzoek gedaan. Bepaalde erfelijke vatbaarheidsfactoren (vatbaarheidsgenen) zijn nu bekend. De belangrijkste rol wordt gespeeld door zogenaamde HLA-genen. Zij dienen o.a. om de afweercellen te laten zien wat lichaamsvreemd en lichaamseigen is. In het geval van diabetes type 1 werden bepaalde vormen van HLA-DR3 en HLA-DR4 vaker aangetroffen. Deze geven een groter risico voor het uitlokken van een auto-immune aanval tegen de insuline producerende cellen en dus voor het ontstaan van diabetes. Deze HLA subtypen zijn aanwezig bij 30% van de Belgische diabetespatiënten met type 1 diabetes en bij slechts 1 tot 2% van de algemene bevolking. Ondanks de erfelijke aanleg voor diabetes mellitus type 1, geeft dit nog niet de zekerheid dat iemand diabetes type 1 zal ontwikkelen. (Stehouwer , Koopmans , & Van Der Meer, 2010; Van Der Auwera & Van Austrève, 2008)

Bij diabetes type 2 is er geen relatie met de HLA-genen maar dit type erft eveneens multifactorieel over. De rol van erfelijkheid is meer van toepassing bij diabetes type 2 dan bij diabetes type 1 (zie tabel 2). Dit type is bij uitstek een polygenetische aandoening: meerdere genen dragen bij aan de kans op het ontstaan van de ziekte. Er zijn ook andere omgevingsfactoren die een rol spelen bij diabetes type 2. Hier is overgewicht een zeer sterke risicofactor, het legt een aanleg voor diabetes type 2 bloot. Door overgewicht ontstaat namelijk insulineresistentie die moet worden gecompenseerd door extra afgifte van insuline. Wanneer de secretiecapaciteit van de bètacel hiervoor onvoldoende is ontstaat diabetes type 2. Als mensen weten dat zij erfelijke aanleg hebben voor dit type diabetes, dan is het belangrijk dat zij extra op hun voeding en beweging letten. Het is namelijk wetenschappelijk bewezen dat mensen door gezond te leven hun risico om diabetes type 2 te krijgen kunnen verminderen (Stehouwer , Koopmans , & Van Der Meer, 2010).

Tabel 2: erfelijkheid bij diabetes

Kans op	Diabetes type 1	Diabetes type 2
Als broer of zus het heeft	1-8%	15-20%
Als een kind van een eeneiige tweeling het heeft	23-50%	70-90%
Als de moeder diabetes heeft	3%	10-20%
Als de vader diabetes heeft	8%	10-20%
Beide ouders hebben diabetes	20%-40%	40%
Als neef of nicht het heeft	1-2%	6-10%
Als broer of zus hetzelfde HLA type heeft	20%	geen relatie

Bron: overgenomen van (Van Esch & Cornel, 2014)

1.2.2 Symptomen

Bij type 1 diabetes komen de symptomen voor bij jonge mensen. Vaak worden ze aanschouwd als lastige pubers die niet weten wat ze willen. De symptomen op het ogenblik van de diagnose zijn afhankelijk van de evolutie van de diabetes: aanvankelijk onopgemerkt, daarna steeds duidelijker merkbaar. De toestand kan dan snel verslechteren.

Door het vernietigen van de β -cellen van de eilandjes van Langerhans ontstaat er een tekort aan insuline. Hierdoor krijgen de cellen (met uitzondering van de hersencellen) geen glucose meer. De cellen vatten deze toestand op als een vastentoestand. Via de zelfregulatie van ons lichaam worden de alfacellen gewaarschuwd en produceren deze glucagon. Dit zorgt voor de gluconeogenese en de glycogenolyse waardoor het bloedglucosegehalte verder stijgt. De adrenaline die als reactie op deze stressstoestand aangemaakt wordt, zal de glycemie nog meer doen stijgen. Men spreekt in dit geval van hyperglycemie (>250 mg/dl). De overmaat glucose (de nierdrempel ligt op ongeveer 180mg/dl) wordt dan niet meer tegengehouden door de nieren en komt in de urine terecht. Dit wordt glucosurie of glycosurie genoemd. Glucose in de urine trekt water aan en daardoor ontstaat polyurie. Vervolgens ontstaat er polydipsie dat gepaard gaat met dehydratie en een al dan niet uitgesproken vermagering.

Door het gebrek aan insuline kunnen de cellen de hoofdbron van energie (glucose) niet meer gebruiken en doen ze beroep op andere bronnen zoals vetten. Zo ontstaat er lipolyse, dit wil zeggen dat de cellen dan vetten gaan afbreken en verbranden. Deze vetten worden omgezet in vetzuren en ketonlichamen, deze vinden we terug in het bloed en de urine. Dit noemt men ketose. De energie die door de vetten wordt geleverd is echter van slechte kwaliteit waardoor er vermoeidheid ontstaat. Door de afbraak van vetten gaat men ook vermageren.

Als er te veel ketonen in het bloed terechtkomen, kan er buikpijn, misselijkheid, braken en later geleidelijk bewustzijnsverlies optreden. De ademhaling kan versnellen en de adem krijgt een acetongeur of geur van overrijpe appels. Door de opstapeling van ketonlichamen wordt ook het bloed zuurder (pH < 7,3 of een bicarbonaat < 15 mmol/l). Men spreekt dan van een diabetische ketoacidose. Als er ketoacidose is met bewustzijnsstoornissen is er sprake van een ketoacidotisch coma.

1.2.3 Complicaties

1.2.3.1 Acute ontregelingen

1.2.3.1.1 Hypoglycemie

Hypoglycemie is de meest voorkomende acute complicatie bij diabetes mellitus. De eerste tekens die optreden bij een hypo zijn het gevolg van het vrijkomen van adrenaline en noemt men adrenerge symptomen. Ze treden op bij een glycemie rond de 60 – 70 mg/dl. De symptomen zijn: bleek zien, hartkloppingen, honger, beven, klammig zweten en angstgevoel. Dankzij deze symptomen kan men vaak vroegtijdig een hypo herkennen en corrigeren.

Wanneer de bloedsuiker verder daalt (40 -50 mg/dl), treden symptomen op die erop wijzen dat ook de cellen van de hersenen glucose te kort krijgen. Dit noemt men de neuroglycopenie symptomen. Dit zijn moeheid, concentratiestoornissen, vertraagd denken, verminderde coördinatie bij fijne bewegingen, troebel zicht en zwakte. Vaak treden ook stemmingsveranderingen op zoals overdreven prikkelbaarheid, agressiviteit of een uitermate vrolijk gevoel. Als de glycemie nog verder zakt (< 30 mg/dl) kunnen stuip trekkingen en zelfs bewustzijnsverlies of coma optreden. Gemiddeld heeft een persoon met type 1 diabetes twee hypo 's per week. Een ernstige hypo met coma komt minder dan 1 maal per jaar voor (Mouraux, Tenoutasse, & Dorchy , 2008).

Tabel 3: symptomen van een hypoglycemie

Symptomen van neuroglycopenie	Adrenerge symptomen van hypoglycemie
- Achteruitgang van de intellectuele prestaties	- bleekheid
- Gedragsstoornissen: vermoeidheid of prikkelbaarheid	- hartkloppingen
- Gestoorde expressie	- honger
- Coördinatiestoornissen	- tremor
- Vertigo ⁶	- zweeten
- Gezichtsstoornissen	- hoofdpijn
- Bewustzijnsstoornissen	- opwinding
- Tijdelijke parese of paralyse ⁷	
- Coma	
- Convulsies	
- Overlijden	

Bron: overgenomen van (Mouraux, Tenoutasse, & Dorchy , 2008)

Er zijn verschillende oorzaken voor een hypoglycemie. Er kunnen te weinig of te laat koolhydraten genuttigd zijn of de insulinedosis is te hoog. Ook tijdens of na het sporten, na braken of diarree, bij een hoge buitentemperatuur, door het gebruik van geneesmiddelen of door een overmatig alcoholgebruik kan een hypoglycemie ontstaan.

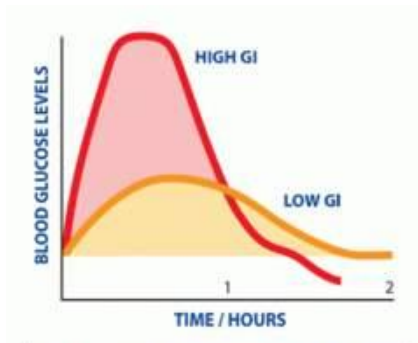
Indien er sprake is van een hypoglycemie moet dit onmiddellijk behandeld worden door het geven van koolhydraten met een hoge glycemische index⁸ (of GI). Snel resorbeerbare enkelvoudige koolhydraten geven de voorkeur (druivensuiker, cola,...). Daarna moet men opnieuw de glycemie controleren. Indien er niet onmiddellijk een maaltijd ingenomen kan worden, moeten er nog 12,5 gram koolhydraten gegeven worden met een lage glycemische index. Dit is nodig om een latere hypo te voorkomen. Bij een hypo met bewustzijnsverlies of indien de persoon niet meer kan slikken, moet een ½ of 1 ampul GlucaGen Hypokit ingespoten worden in de arm of dij. Na ontwaken moet ook nog 12,5 gram koolhydraten met een lage glycemische index gegeven worden (De Block Chr. , 2013).

⁶ Vertigo: duizeligheid

⁷ Parese: gedeeltelijk verlies van kracht, paralyse: verlamming

⁸ Glycemische index: dit is een maat voor de snelheid waarmee een voedingsmiddel dat koolhydraten bevat, wordt verteerd en geabsorbeerd tijdens een postprandiale periode van 2 uur

Figuur 2: Glycemische index



Bron: overgenomen van <http://int.search.myway.com>

Er is op dit moment enkel voor mantelzorgers een attest mogelijk waarop staat dat zij een paramedische handeling mogen uitvoeren bij een bepaald persoon. Ouders of familieleden tot de 2^{de} graad of inwonenden onder hetzelfde dak kunnen mantelzorger zijn. Indien iemand anders de noodspuit (GlucaGen Hypokit) geeft en er zijn nadelige gevolgen, dan kan die zich bij een eventuele rechtszaak beroepen op het 'helpen van een persoon in nood'. Omdat er geen precedents zijn, is het niet zeker wat de uitkomst van zo een rechtszaak zou zijn. Tot het wettelijk geregeld is dat begeleiders ook een gelijkaardig attest (mantelzorgattest) kunnen krijgen, kan niemand verplicht worden om GlucaGen Hypokit te geven. Overleg hierover met de betrokken ministers is binnenkort voorzien (Dr. Van Aken S., persoonlijke communicatie, 5 april 2016).

Als alternatief voor de noodspuit bestaat er ook HYPO-FIT en HYPO-FIT JUNIOR. Dit is een zakje met zeer geconcentreerde suiker die aan de binnenkant van de wang moet aangebracht worden. Het kan ook gegeven worden bij bewusteloosheid en bij stuipen. Het is een zeer kleine hoeveelheid vocht die meteen wordt opgenomen door de slijmvliezen van de mond. Er is geen verslikingsgevaar en het is vrij verkrijgbaar bij de apotheek. De kans dat het werkt is niet altijd 100%, vandaar dat het noodzakelijk is ook steeds een arts te bellen.

In Canada is momenteel een neusspray met glucagon ontwikkeld. De spray bestaat uit droog glucagonpoeder dat in kleine dosages heel eenvoudig kan toegediend worden. Het glucagonpoeder moet immers niet worden opgesnoven en er moet niets gemengd worden. Er is enkel een kleine vertraging in de werking van enkele minuten. De neusspray werd getest bij kinderen met diabetes. Zij kregen de neusspray toegediend bij een glycemie lager dan 80 mg/dl. Bij al deze kinderen steeg de glycemie met minstens 25 mg/dl binnen de 20 minuten. Bij 42 % van de kinderen trad misselijkheid op, wat vergelijkbaar is met de bijwerkingen van de klassieke glucagonspuit. De neusspray blijkt dus zeer effectief vanaf de leeftijd van 4 jaar. Maar er is nog verder onderzoek nodig naar de bijwerkingen voor het effectief op de markt gebracht kan worden (Muyllé, 2015).

1.2.3.1.2 Hyperglycemie

Bij een hyperglycemie is er sprake van hoge bloedglucosewaarden (>250 mg/dl). De meest voorkomende oorzaken zijn dieetfouten, het overslaan van insuline, stress, angst, koorts, ziekte, verminderde lichaamsbeweging en inname van bepaalde geneesmiddelen die glycemie verhogend werken, zoals cortisone en lipodystrofie⁹.

De symptomen die worden waargenomen zijn vooral klachten zoals polyurie, polydipsie, vermoeidheid, slaperigheid, verminderde eetlust, buikpijn en misselijkheid. Bij het vaststellen van een hyperglycemie is het belangrijk de oorzaak te achterhalen, de glycemie te blijven controleren en eventueel insuline bij te spuiten volgens een bijspuitschema. Het is ook belangrijk veel te drinken om dehydratatie te voorkomen. Langdurige hyperglycemie verhoogt de kans op diabetische complicaties en diabetische ketoacidose (Dunning, 2009).

1.2.3.1.3 Diabetische ketoacidose

Diabetische ketoacidose is een verzuring van het bloed door aanhoudende vorming van ketonen die ontstaan ten gevolge van insulinetekort. Dit kan een eerste presentatie van diabetes zijn, maar het is ook een ernstige vorm van acute metabole ontregeling van diabetes mellitus. In onderstaande tabel staan de klinische factoren waarbij moet worden gedacht aan een diabetische ketoacidose. Het risico op diabetische ketoacidose bij patiënten met diabetes type 1 is 1 tot 10% per jaar per patiënt. Een diabetespatiënt met diabetische ketoacidose wordt best onmiddellijk opgenomen in het ziekenhuis.

Tabel 4: klinische tekenen van diabetische ketoacidose

Klinische tekenen van diabetische ketoacidose
Polyurie, polydipsie
Uitdroging, vermagering
Vermoeidheid
Acetongeur van de ademhaling (geur van renetappelen)
Buikpijn, misselijkheid en/of braken
Diepe ademhaling (kussmaul-ademhaling) als de pH < 7,1
Progressieve beneveling en bewustzijnsverlies

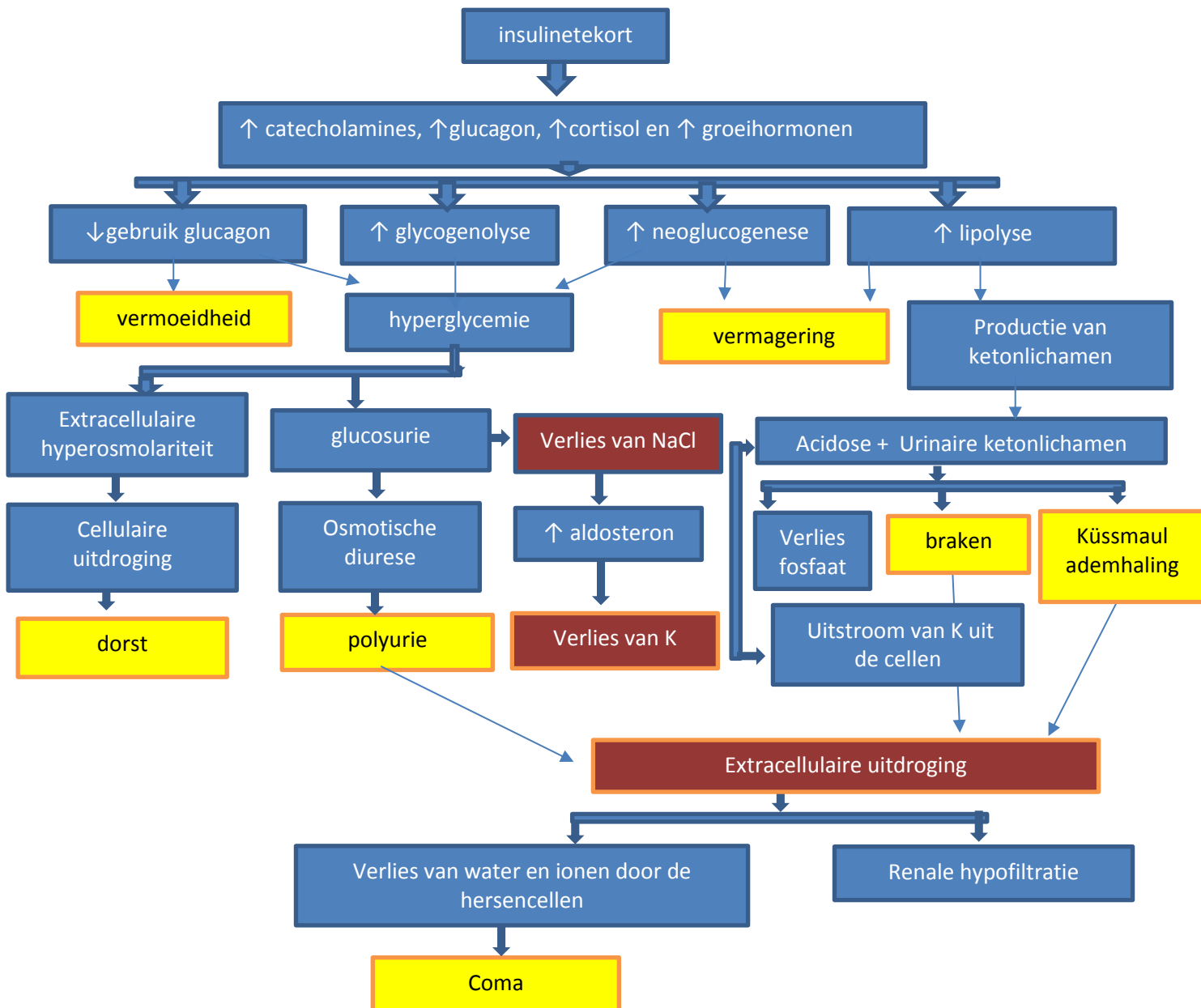
Bron: overgenomen van (Tenoutasse, Mouraux, & Dorchy, 2008)

Risicofactoren zijn infecties (die de insulinebehoefte verhogen), behandeling met corticoïden, de adolescentie met weigering van behandeling en voedingsadviezen, psychiatrische stoornissen, overslaan van insuline-injecties of een verminderde werking van de insulinepomp.

⁹ Lipodystrofie: dit is een verdikking van het subcutane vetweefsel door altijd op dezelfde plaats in te spuiten, hierdoor is er een slechte opname van insuline. Het is dus belangrijk de inspuitplaatsen regelmatig te wisselen.

Hierdoor ontstaat een gedeeltelijk of totaal insulinetekort in combinatie met een toename van de contra regulerende hormonen (catecholamines¹⁰, glucagon, cortisol en groeihormoon). Dit geeft als gevolg een versneld katabolisme met een vergrote glucoseproductie in de lever en de nieren en insulineresistentie waardoor het perifere glucoseverbruik daalt. Zo ontstaat hyperglycemie, hyperosmolariteit¹¹, een verhoogde lipolyse en ketogenese.

Figuur 3: pathofysiologie van ketoacidose



Klinische tekenen: Vocht- en elektrolytenstoornissen:

Bron: overgenomen van (Tenoutasse, Mouraux, & Dorchy, 2008)

¹⁰ Catecholamines: dit is een verzamelnaam voor de hormonen/neurotransmitters noradrenaline, adrenaline en dopamine

¹¹ Hyperosmolariteit: dit leidt tot cellulaire uitdroging met als gevolg polydipsie

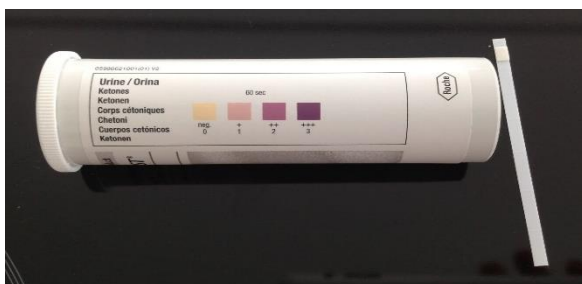
Het ontstaan van een diabetische ketoacidose verloopt volgens drie opeenvolgende stadia. Eerst ontstaat een ketose, dit is de aanwezigheid van ketonlichamen in het bloed en de urine. Als er onvoldoende insuline en/of energie in het lichaam aanwezig zijn, dan zal het lichaam vet verbranden om aan de energiebehoefte te voldoen. Als het lichaam vet verbrandt dan komen er 'zure' afvalproducten vrij in het bloed. Zo ontstaat er een daling van de pH tot minder dan 7,3 of een bicarbonaat < 15 mmol/l. Dan spreekt men van een ketoacidose. Tenslotte zal bij een aanhoudende vorming van ketonen deze toestand leiden tot het ontstaan van een ketoacidotisch coma. Zonder behandeling kan een diabetespatiënt als gevolg van een diabetische ketoacidose overlijden.

Het is dus belangrijk dat een diabetespatiënt snel weet dat er ketonen in het lichaam aanwezig zijn. Daarom moeten patiënten met diabetes type 1, als de glycemie drie metingen na elkaar hoger is dan 300 mg/dl, getest worden op ketonen. Ook als bij ziekte, koorts, braken en diarree de glycemie hoger is dan 250 mg/dl wordt er aangeraden te testen op de aanwezigheid van ketonen. Als de test positief is (++ of +++) moet de arts of de diabetesverpleegkundige gewaarschuwd worden. Deze kan dan doorgeven wat er moet gebeuren. Meestal is het nodig om extra kort of snelwerkende insuline bij te spuiten in de buik (snellere opname).

Is de ketonentest licht positief (+) dan mag 10 % van de totale dagdosis¹² extra insuline gegeven worden. Daarna moet de bloedglucose om de 2 uur verder gecontroleerd worden en de ketonen om de 4 uur, tot het resultaat negatief is. Zolang de ketonen positief zijn is het belangrijk dat men rust (geen sport), want inspanning kan bij ziekte de glycemie verhogen. Ook wordt aangeraden om voldoende water te drinken om de aanwezige ketonen zo snel mogelijk uit het lichaam te verwijderen en uitdroging te voorkomen.

Diabetespatiënten kunnen hun ketonen in het bloed of in de urine meten. Voor het meten van de ketonen in de urine bestaan er eenvoudige teststrips die verkleuren naargelang er meer ketonen in de urine aanwezig zijn. Deze methode meet voornamelijk acetylanzuur en aceton, en niet het meest voorkomende ketonproduct, béta-hydroxy-boterzuur. De strips mogen niet aan de lucht blootgesteld worden en zijn na openen slechts drie maanden houdbaar. Een ander nadeel is, dat in de urine de ketonen pas worden gemeten enkele uren nadat ze aangemaakt zijn. De Ketur Test Strips van Roche worden veel gebruikt. Een doos van 50 test strips kost gemiddeld € 6,90 (Vanbesien & Ruys, 2013).

Figuur 4: de Ketur-Test



¹² Totale dagdosis: voor het berekenen van de 'totale dagdosis' worden alle dosissen van alle gebruikte insulines van één dag opgeteld.

Voor het meten van de ketonen in het bloed kan men via een vingerprik een druppel bloed op een teststrip van een aangepaste glucosemeter brengen. Zo wordt het belangrijkste ketonproduct, béta-hydroxy-boterzuur direct gemeten en kan er snel gereageerd worden op veranderingen. Deze strips zijn wel duurder (10 stuks ketonen strips kosten gemiddeld € 45) maar zijn betrouwbaarder. De strips zijn ook langer (1,5 jaar) houdbaar. Er zijn bloedglucosemeters (bv. Freestyle Precision, GlucoMen LX PLUS) op de markt die met behulp van de juiste strips zowel de bloedglucose als de bloedketonen kunnen bepalen. Als de glycemietesting hoger is dan 300 mg/dl wordt aangeraden om te meten met de ketonenstrips. In bijlage 1 vind u een overzicht van de verschillende glucosemeters, er staat duidelijk bij vermeld welke toestellen ook een ketonenmeter bevatten. (Tenoutasse, Mouraux, & Dorchy, 2008).

Tabel 5: te nemen maatregelen bij de aanwezigheid van ketonen

Ketur-test	Ketonenwaarde op glycemietoestel	maatregelen
Ketonen negatief	-	Geen extra maatregelen
Ketonen +	< 1 mmol/L	Verlaag de totale dagdosis insuline 10% en hercontroleer na 4 uur
Ketonen ++	1-3 mmol/L	Contacteer diabetesteam + 15 % van de totale dagdosis extra insuline toedienen en extra vocht innemen
Ketonen +++	>3mmol/L	Direct contact opnemen met diabetesteam

Bron: overgenomen van <http://www.glucomen.co.uk/glucomen-lx-plus>

1.2.3.2 Laattijdige complicaties

Laattijdige complicaties komen vóór de adolescentie zelden voor, tenzij in geval van een zeer slechte glycemiecontrole. Maar de jaren van hyperglycemie vóór de volwassenheid blijken ook bij te dragen tot het risico op latere verwickelingen. Er bestaat een duidelijk verband tussen de kwaliteit van de metabole regulatie en het ontstaan van afwijkingen in de kleine bloedvaten (micro-angiopathie). De meest voorkomende micro vasculaire complicaties zijn afwijkingen in de bloedvaten van de nieren (nephropathie) en het netvlies (retinopathie). Ook aantasting van de zenuwcellen (neuropathie) kan voorkomen. Zenuwcellen hebben namelijk geen insuline nodig om glucose op te nemen. Daardoor nemen zij teveel glucose op bij hyperglycemie en ontstaat neuropathie. Vanaf de leeftijd van 13 jaar en na drie jaar diabetes worden de subklinische verwickelingen (voor ze duidelijk en onomkeerbaar zijn) jaarlijks opgespoord met gespecialiseerde meetmethoden (fluoresceïneangiografie¹³, dosering van de microalbuminurie en meting van de zenuwgeleidingssnelheid).

Patiënten die jarenlang slecht geregeld zijn, hebben ook een hoger risico op aantasting van de grote bloedvaten (macro-angiopathie). Langdurige hyperglycemie werkt de verdikking van de wand van de bloedvaten (atherosclerose) in de hand en maakt het bloed minder vloeibaar. Daardoor vertraagt de bloedsomloop en kan in bepaalde organen zelfs geblokkeerd worden.

¹³ Fluoresceïneangiografie: dit is een onderzoeksmethode waarbij foto's van het netvlies worden gemaakt. Hiervoor gebruikt men een blauw flitslicht en een speciaal fototoestel. Een wateroplosbare kleurstof wordt in een vene in de arm gespoten. De kleurstof verspreidt zich via de vena cava door het hele lichaam en zo dus ook in de vaten van het oog. Daarna neemt men verschillende foto's van het netvlies en kan men retinopathie opsporen.

Een obstructie van de bloedvaten in het hart veroorzaakt een myocardinfarct. Een obstructie van de bloedsomloop in de hersenen veroorzaakt een cerebrovasculair accident. Iedereen die ouder wordt kan atherosclerose krijgen, maar bij mensen met diabetes kan het sneller toeslaan en/of meer uitgesproken zijn. Ook zal bij het krijgen van een myocardinfarct een diabetespatiënt met een slechte glycemiecontrole meer kans hebben om te overlijden dan een patiënt zonder diabetes.

De kans op atherosclerose kan op twee manieren verkleind worden, nl. door de glycemiewaarden binnen de streefwaarden te houden en de risicofactoren van atherosclerose tegen te gaan. Dit zijn voornamelijk obesitas, roken, onvoldoende fysieke activiteit, hypertensie, stress en ongezonde voeding. Vooral de slechte cholesterol (LDL cholesterol¹⁴) en de triglyceriden¹⁵ moeten vermeden worden.

De combinatie van een gestoorde zenuwfunctie (polyneuropathie) en perifeer vaatlijden leidt tot een sterk verhoogde kans op diabetische voetproblemen. Ook beperkte gewrichtsbewegelijkheid (limited joint mobility) vergroot de kans op het ontstaan van diabetische voet. Van alle diabetespatiënten krijgt 1 op 4 (25%) te maken met een voetprobleem. Veel patiënten hebben recidiverende ulcera en in 40% van de gevallen leidt dat tot amputatie. Dit varieert van een amputatie van een teen tot een bovenbeen amputatie (International Diabetes Federation, 2011).

1.2.4 Behandeling

Het doel van de behandeling van type 1 diabetes is enerzijds het voorkomen van chronische complicaties en anderzijds de patiënt in staat stellen een zo normaal mogelijk leven te leiden. Sinds 1988 wordt het HbA1c door het American Diabetes Association (ADA) aanbevolen bij de opvolging van gekende diabetes. HbA1c is hemoglobine met glucose eraan of versuikerde (geglyceerde) hemoglobine. Hemoglobine is een eiwit dat in de rode bloedcellen zit. Aangezien de rode bloedcel (RBC) een levensduur heeft van 120 dagen, geeft de hoeveelheid HbA1c weer hoeveel de gemiddelde glucosehoeveelheid in het perifeer bloed was de laatste 3 maanden. Glycering is een langzaam en spontaan proces dat alle proteïnen in het lichaam treft en rechtstreeks afhankelijk is van de glycemie en de blootstellingsduur. De HbA1c-waarde weerspiegelt dus de totale glycering die in het lichaam plaatsvindt en geeft zo een beeld van het risico op complicaties. Het zegt uiteraard niets over glycemieschommelingen, maar enkel over de gemiddelde waarden. Een eenvoudige veneuze bloedafname is voldoende voor elke HbA1c-meting. De patiënt moet hiervoor niet nuchter zijn.

In de praktijk is het vrijwel onmogelijk voor een patiënt met diabetes type 1 om een volledig normale glucoseregulatie te bereiken. Een HbA1c-test wordt uitgedrukt in procent en diabetetici streven naar een waarde van rond de 7% (bij gezonde personen is het HbA1c zelden hoger dan 6%). Dit is vaak een optimaal compromis tussen de kans op complicaties en het risico op een hypoglycemie.

¹⁴ LDL-cholesterol: Low-density-lipoproteïne :om cholesterol te transporteren is het verpakt in een soort eiwitbolletjes: de lipoproteïnen. Er zijn 3 soorten lipoproteïnen, HDL, LDL en VLDL. LDL wordt het 'slechte' cholesterol genoemd omdat het zich gemakkelijk in de wanden van de arteriën nestelt.

¹⁵ Triglyceriden: deze bevinden zich in het vetweefsel en doen dienst als vetreserve. Ze zijn levensnoodzakelijk maar het gehalte moet < 150mg/dl.

De HbA1c-bepaling is wel onderhevig aan heel wat factoren die zowel tot vals verhoogde als vals verlaagde waarden aanleiding kunnen geven. Een resultaat dient dan ook steeds gespiegeld te worden aan de kliniek, het gehele ziektebeeld en het laboratoriumresultaat van een patiënt.

Tabel 6: oorzaken van vals hoge en vals lage HbA1c – bepalingen

Vals hoog	Vals laag
<ul style="list-style-type: none"> • anemie door ijzer-, vit B12- of foliumzuurgebrek • verhoogde glycering bij nierinsufficiëntie (uremie) • loodintoxicatie • alcoholisme • hemoglobinopathieën • verlengde levensduur RBC (bv. bij afwezigheid milt) • ernstige hypertriglyceridemie¹⁸ • gebruik van salicylaten (hoge dosis) 	<ul style="list-style-type: none"> • bloedverlies • substitutie ijzer • verkorte levensduur RBC (splenomegalie, sferocytose¹⁶, hemolyse¹⁷) • hemoglobinopathieën • erytropoëtinetherapie • chronische leverziekten • zwangerschap • bloedtransfusie • vit E-therapie¹⁹

Bron: overgenomen van Vlaams tijdschrift voor diabetologie 1, 2015

Aangezien het HbA1c samenhangt met de levensduur van de RBC, zal elke aandoening die de levensduur van rode bloedcellen (RBC) verlengt of de afbraak van de RBC vermindert, leiden tot hogere waarden. Zoals bv. een ijzergebreksanemie of een te kort aan vitamine B 12 en foliumzuur. In tabel 6 staan nog meer aandoeningen opgesomd die kunnen leiden tot vals verhoogde HbA1c-bepalingen.

Daartegenover zullen alle aandoeningen die gepaard gaan met een verkorte levensduur of een versnelde afbraak van de RBC leiden tot vals verlaagde waarden. Dit is onder andere het geval bij splenomegalie²⁰, chronisch bloedverlies,... (zie tabel 6). Bij chronische nierinsufficiëntie is de problematiek multifactorieel bepaald. Er is nl. een veranderde turn-over van de RBC bij renale anemie enerzijds maar bij dialyse kunnen bloedverlies en vochtshifts ook ingrijpen op de meting. Ook een behandeling met erytropoëtine (EPO)²¹ heeft een invloed op de levensduur van de RBC. Verder geeft een zwangerschap door hormonale veranderingen, hemodilutie²², ijzertekort en veranderingen in de HbF-fractie²³ onbetrouwbare HbA1c-waarden. Vervolgens geven bloedtransfusies aan de ene kant een valse verhoging door de extra glucosetoevoer en aan de andere kant is er door het verdunningseffect van RBC bij de donor (zonder diabetes) een valse verlaging. Ten slotte kunnen bij patiënten met hemoglobinopathieën en bij bepaalde medicaties ook interferenties van de meting voorkomen. De meest voorkomende staan opgesomd in bovenstaande tabel. (Clotman, 2015)

¹⁶ Sferocytose: erfelijke bloedziekte gekenmerkt door kleine bolvormige RBC.

¹⁷ Hemolyse: vernietiging van de RBC waarbij o.a. hemoglobine in de bloedbaan geraakt

¹⁸ Hypertriglyceridemie: verhoogd gehalte van vetten (triglyceriden) in het bloed

¹⁹ Vit E- therapie: het effect van vit E is dosisafhankelijk en komt door de anti oxidatieve eigenschappen van het vitamine.

²⁰ Splenomegalie: vergrote milt

²¹ EPO: erytropoëtine werkt in op het beenmerg waar het de productie van RBC stimuleert

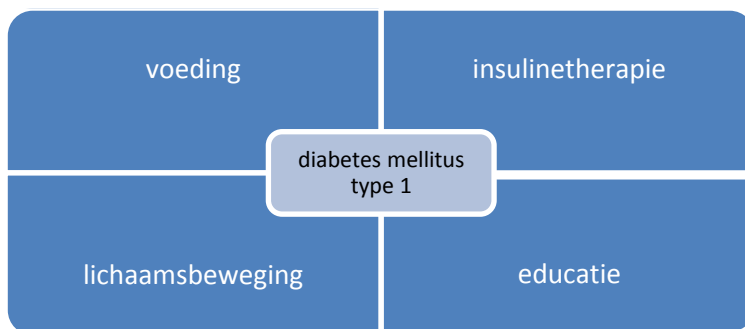
²² Hemodilutie: relatieve verdunning van het bloed (RBC)

²³ HbF: foetaal hemoglobine: in normale omstandigheden bedraagt HbF slechts +/- 0.5% van totaal Hb

Een Belgisch-Congolees onderzoeksteam ontdekte dat de HbA1c- waarde niet altijd een goede maat is voor het risico op schade. Zij achterhaalden dat metingen in de nagels een meer representatief beeld geven van wat er in het lichaam gebeurt. Ze kwamen namelijk op het idee om fructosamine²⁴ in de nagels te proberen meten. Nagels hebben immers heel interessante eigenschappen, ze bestaan als enige orgaan voor meer dan 80 % uit het eiwit keratine. Bovendien is er ook een zeer intens contact met de onderliggende bloedvaten. Daardoor is het mogelijk om veranderingen in de glycemie in de dieper gelegen delen van de nagels te meten. Ook konden ze de nageleiwitten isoleren die toelaten het glucosesignaal op te pikken. De methode is bovendien eenvoudig en goedkoop. De resultaten van de metingen in de nagels zijn ook relevant voor de schade die in de rest van het lichaam optreedt. Maar een duidelijk verband tussen de versuikering van het nagel proteïne en de HbA1c-waarde is er echter niet. Men kan deze methode ook gebruiken als manier om de glycemie te monitoren en om de vele gevallen van ongekende diabetes op te sporen. Momenteel wordt nog verder gewerkt aan deze meetmethode (Muylle, 2016).

De behandeling van diabetes mellitus bestaat uit 4 pijlers. Deze zijn voeding, insulinetherapie, lichaamsbeweging en educatie. Alle pijlers zijn even belangrijk en beïnvloeden elkaar.

Figuur 5: de 4 pijlers van de behandeling van diabetes mellitus



1.2.4.1 Voeding

Voeding is een belangrijke pijler in de behandeling van diabetes. Een diabetesdieet bestaat niet. De huidige visie is dat een jonge diabetespatiënt dezelfde voeding kan en moet gebruiken die voor elke jongere van dezelfde leeftijd wordt aangeraden. Een evenwichtige en gevarieerde voeding, gebaseerd op de principes van de actieve voedingsdriehoek, vormen de basis voor voedingsadvies voor adolescenten met diabetes. Een gezonde voeding is belangrijk omdat het lichaam zich ontwikkelt, werkt en moet verdedigen om gezond te blijven. Er wordt wel extra aandacht gegeven aan de kwaliteit en de kwantiteit van vetten en koolhydraten.

²⁴ Fructosamine: dit is een eiwit in het bloed dat suikerachtige stoffen aan zich bindt. Omdat deze stof minder lang in het bloed blijft dan het HbA1c geeft het bepalen van de hoeveelheid fructosamine een beeld van de glycemiewaarden van de laatste 2 à 3 weken.

1.2.4.1.1 Lipiden

Lipiden leveren energie die het lichaam nodig heeft en de vitamines A, D, E en K. Ze zijn dus levensnoodzakelijk maar moeten wel beperkt worden. Een veilige marge voor de vetname is volgens de Hoge gezondheidsraad (HGR) maximaal 30 tot 35 energieprocent. Er zijn verschillende soorten lipiden waarvan de kwaliteit verschilt. Het blijkt zelfs dat de kwaliteit van het vet belangrijker is dan de kwantiteit. Aangezien diabetespatiënten een verhoogd risico hebben op hart- en vaatziekten wordt aangeraden om meer voedingsmiddelen in het menu op te nemen die rijk zijn aan omega 3- vetzuren in plaats van verzadigde vetzuren. Omega 3-vetzuren verbeteren het bloedlipidenprofiel en verlagen het risico op cardiovasculaire complicaties. Voedingsmiddelen die veel omega 3-vetzuren bevatten zijn (vette) vis, koolzaadolie, walnoten, walnotenolie, lijnzaadolie en sojaolie.

Verder kan het gebruik van ongeveer 1,6 tot 3 gram plantensterolen of stanolen²⁵ per dag de LDL-cholesterol en een dyslipidemie²⁶ helpen verlagen bij diabetespatiënten. De voornaamste bronnen van stanolen zijn granen, plantaardige oliën, zaden, en noten (Declercq, 2014).

1.2.4.1.2 Koolhydraten

Koolhydraten zijn een belangrijke bron van energie, voedingsvezels en vitamines B en C. In een gezonde voeding wordt iets meer dan de helft van de calorieën geleverd door koolhydraten (50-55%). Een koolhydraatbeperking is niet meer van toepassing omdat dit zou kunnen zorgen voor een te lage energie inname, wat gevolgen zou hebben voor de groei van jongeren met diabetes. In een gezonde voeding moeten de koolhydraten vooral worden aangebracht door volkoren graanproducten, aardappelen, groenten, fruit en peulvruchten en zo weinig mogelijk via suiker en vetrijke voedingsmiddelen.

Patiënten met diabetes type 1 moeten wel hun hoeveelheid insuline afstemmen op hun koolhydraatinname. Daarvoor moeten ze leren welke voedingsmiddelen koolhydraten bevatten, hoeveel koolhydraten er per maaltijdmoment worden aangebracht en welk effect verschillende vormen van koolhydraten hebben op hun bloedglucose. Adolescenten nemen frequenter een maaltijd en/of hun maaltijden brengen wisselende hoeveelheden koolhydraten aan. Daarom moeten zij dit zeer goed onder de knie krijgen zodat zij hun menu kunnen kiezen in elke situatie en de mogelijkheid krijgen hierover te onderhandelen. Een soepel, aangepast en goed doordacht dieet is beter dan strikte regels die snel worden opgegeven (Declercq, 2014).

²⁵ Stanolen: dit zijn stoffen die ons lichaam niet zelf kan aanmaken en moeten dus via de voeding opgenomen worden. Ze remmen de opname van cholesterol in de darm en verhogen de hoeveelheid cholesterol die met de ontlasting wordt uitgescheiden. Zo kunnen ze het cholesterolgehalte in het bloed verlagen.

²⁶ Dyslipidemie: dit is een verzamelnaam voor verschillende stoornissen in de vetstofwisseling. In het bloed zien we dit aan de hand van verhoogde waarden van totaal cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceriden, en een verlaagd HDL-cholesterol.

Men kan het koolhydraatgehalte van een maaltijd berekenen met behulp van een voedingsmiddelentabel of door te werken met koolhydraatporties of koolhydraatruilwaarden. Een koolhydraatruilwaarde bevat een equivalent van 12,5 gram koolhydraten of de hoeveelheid koolhydraten in 1 snee brood (30 gram). Er zijn verschillende lijsten voorhanden die voedingsmiddelen uitdrukken in koolhydraatruilwaarden bv. Sweetbee voedingsatlas.

Figuur 6: voorbeeld van een koolhydraatportie (bv. 2/3 van één donut = 1 koolhydraatportie)



Bron: overgenomen van Sweetbee voedingsatlas, 2013

In deze atlas staan meer dan 150 basisingrediënten uit onze voeding: graanproducten, groenten, fruit,... met daarbij een overzicht van het aantal calorieën, koolhydraten, enz. Elke illustratie vertegenwoordigt 1 koolhydraatportie. De diabetespatiënt krijgt dan een voedingsschema aangepast aan de individuele energiebehoefte met vaste Kh-porties per maaltijd (bv. ontbijt: 4 kh-porties). Op basis daarvan wordt een vaste dosis maaltijdinsuline bepaald. Met behulp van de Sweetbee voedingsatlas kunnen dan gemakkelijk voedingsmiddelen met elkaar vergeleken en geruild worden. Dit heeft wel als nadeel dat de patiënt gebonden is aan deze vaste Kh-porties.

Momenteel zijn er ook heel wat softwaretoepassingen voor mobiele apparaten (kortweg apps) op de markt die toelaten een berekening te maken van het aantal koolhydraten en de aanbevolen insulinedosis. Voorwaarde is wel dat de insuline-koolhydraatratio²⁷ gekend en ingevoerd is. Om te kunnen werken met een koolhydraatratio als basis voor het bepalen van de insulinedosis, moet men zeer strikt de koolhydraten afwegen en uitrekenen. Het is ook belangrijk de etiketten juist te interpreteren en in te geven in de app. Ten slotte moeten de glycemiewaarden steeds goed genoteerd worden in een glycemiedagboekje. Zo kan men na herhaalde goede glycemiewaarden, 2 uur na de maaltijd en de bevestiging dat de koolhydraten goed uitgerekend zijn, het koolhydraatratio bepalen.

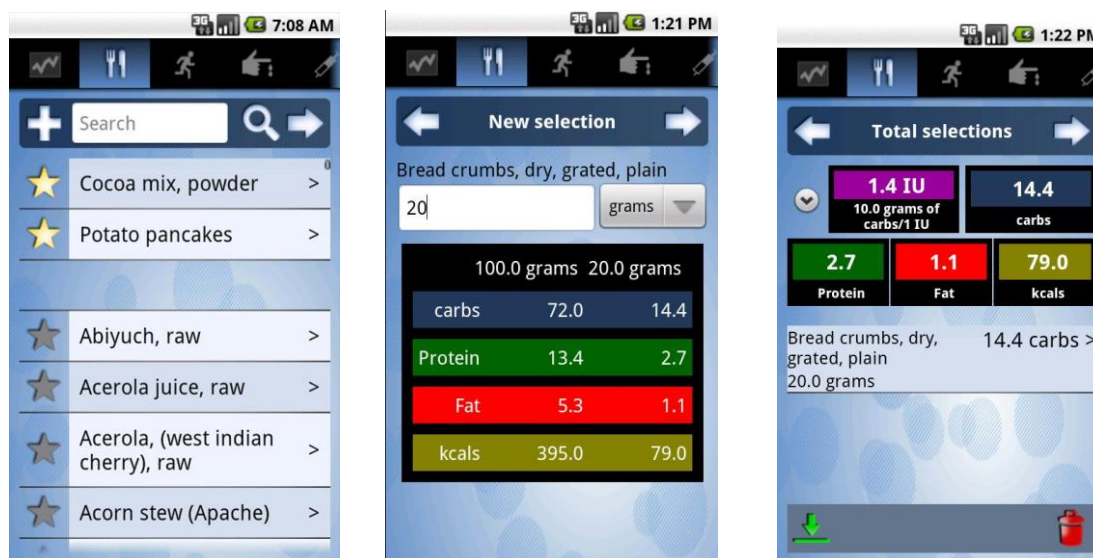
De apps zijn een goed alternatief voor een koolhydraatlijst op papier en men krijgt de vrijheid in voedingskeuze zonder zich te moeten houden aan de vaste koolhydraatporties. Dit biedt meer ruimte en levenskwaliteit.

²⁷ insuline-koolhydraatratio: dit is de hoeveelheid benodigde insuline om een bepaalde hoeveelheid koolhydraten in een bepaalde tijdszone te verwerken. Bv. als men steeds 10 E maaltijdinsuline spuit bij het middagmaal en steeds 50 gram koolhydraten (= 4 Kh-porties) eet. Indien daarmee herhaaldelijk 2 uur na de maaltijd goede glycemiewaarden bereikt worden dan kan men besluiten dat hier een koolhydraatratio is van 1 E insuline/ 5 gram Kh. Dan moet men in de app bij insuline - Kh- ratio 's middags "5 "ingeven.

Als iemand met diabetes zijn smartphone bij zich heeft, heeft hij automatisch ook toegang tot de hoeveelheid koolhydraten in voedingsmiddelen. Enkele voorbeelden van apps zijn Diafood, Koolhydratenkenner, Diapp, Helpdiabetes, enz. Het aanbod breidt langzaam steeds meer uit maar het is best er kritisch mee om te springen. Artsen hebben namelijk vastgesteld dat gezondheidsapps het niet altijd zo nauw nemen met de officiële medische richtlijnen. Eind 2012 heeft men een Europees ‘telefoonboek’ van gezondheidsapps opgemaakt. Hierin zijn een 200-tal kwalitatief goed bevonden apps (waarvan 27 Nederlandstalige) opgenomen. Omdat het teveel is alle bestaande apps te bespreken beperk ik mij tot twee apps die ik uit eigen ervaring zeer praktisch vind. (Callens T., 2013).

HelpDiabetes is een gratis app van Android voor iPhone en iPad. Het bevat een standaard Nederlandstalige voedingsmiddelenlijst waarin 960 voedingsmiddelen staan. Deze app berekent naast de totale hoeveelheid koolhydraten ook de vetten, eiwitten en kilocalorieën. Als de persoonlijke koolhydraat-insulineratio is ingevuld is het ook mogelijk een berekening te doen van de nodige hoeveelheid insuline. Daarnaast heeft deze app ook nog een logboekfunctie voor de glycemie, insuline, sport en andere activiteiten.

Figuur 7 : HelpDiabetes (bron: overgenomen van <https://play.google.com>, 2015)



zoek het voedingsmiddel

geef het aantal gram in

bekijk de hoeveelheid insuline

De app ‘Diapp’ kost € 2,99 en is eveneens te gebruiken op iPad, iPod en iPhone. Ook bij deze app kunnen maaltijden ingegeven worden uit een lijst van meer dan 950 producten. Indien nodig kunnen ook nog zelf producten aan de lijst toegevoegd worden. Deze app berekent dan de totale hoeveelheid koolhydraten en na het inbrengen van de insuline-koolhydraatratio ook de insulinedosis van de ingegeven maaltijd.

Figuur 8: Diapp



Bron: overgenomen van <http://www.diapp.nl>, 2015

1.2.4.2 Insulinetherapie.

We weten dat type 1 diabetes veroorzaakt wordt door een destructie van de insuline producerende bètacellen die deel uitmaken van de eilandjes van Langerhans in de pancreas. Hierdoor ontstaat dus een tekort aan insuline. Tot nu toe bestaat de behandeling bij deze patiënten uit het levenslang injecteren van insuline. Momenteel is er nog geen medicijn of therapie die diabetes kan genezen. Maar er wordt over heel de wereld heel wat onderzoek verricht naar nieuwe technologieën. Dankzij deze nieuwe technologieën probeert men de levenskwaliteit te verbeteren en er is ook al een beetje hoop om diabetes ooit te kunnen genezen.

1.2.4.2.1 Stamceltransplantatie

Oorspronkelijk is men gestart met een pancreastransplantatie. Dit is echter een zeer zware ingreep met grote risico's op complicaties. De pancreas is immers een kwetsbaar orgaan en de patiënten moeten nadien levenslang afweer onderdrukkende medicijnen nemen. Ook het aantal donoren is zeer beperkt. Als alternatief bestaat er al enige tijd een eilandjestransplantatie om patiënten met diabetes type 1 te behandelen. De bètacellen, geïsoleerd uit donorpancreassen worden hierbij ingespoten in de vene die de lever bevoeit. Deze therapie werkt en is veilig voor een langdurige periode. Als men na de eilandjestransplantatie ook nog kleine hoeveelheden insuline blijft toedienen, bereikt men lange tijd betere glycemiewaarden.

Op dit moment komen enkel type 1 diabetespatiënten ouder dan 18 jaar met zeer schommelende glycemiewaarden en waarbij frequent een ernstige hypoglycemie voorkomt in aanmerking. Ze mogen ook niet roken en geen ernstige nierproblemen hebben. De wachttijd voor een eilandjestransplantatie is eveneens afhankelijk van de bloedgroep.

Tabel 7: wachttijd eilandjestransplantatie

Bloedgroep	Wachttijd
AB	< 6 m
A	< 12 m
O	12-48 m
B	12-48 m

Bron: Prof. Dr. Gillard P., (2016, april) wetenschapsdag diabetes, UZ Leuven

Maar er zijn nog grote nadelen. Zo moeten er na de transplantatie levenslang zware medicijnen genomen worden om afstoting te voorkomen. Ook het aantal donoren is beperkt en het aantal getransplanteerde cellen is nog onvoldoende. Zo zijn er 4 donoren nodig voor een transplantatie bij 1 patiënt. Daardoor zijn er de voorbije 20 jaar slechts 120 transplantaties uitgevoerd in het UZ Brussel en Leuven. Aangezien er in België vandaag ongeveer 50 000 diabetes type 1 patiënten zijn, wordt er dus gezocht naar een methode die op grotere schaal kan worden toegepast (De Block N. , 2015).

Wetenschappers in de Verenigde Staten zijn daarom op zoek gegaan naar andere alternatieve celbronnen. Eerst en vooral probeert men bètacellen te halen uit de pancreas van prenatale varkens (porcine prenatal cell). Daarbovenop is men op zoek naar een bron van menselijke embryonale stamcellen (Human Embryonic stem cell). Ten slotte is men aan het zoeken naar geïnduceerde pluripotente stamcellen (Human Induced Pluripotent stem cell).

Onderzoekers proberen momenteel dus zelf insuline producerende cellen te maken, om niet meer van donororganen afhankelijk te zijn. Dit doen ze door het opkweken en afstellen van stamcellen in een laboratorium. Deze stamcellen kunnen zich oneindig blijven delen. Dit noemt men de embryonale stamcellijnen. Verder probeert men deze stamcellen te programmeren in om het even welke andere cel. Dus als het lukt hieruit goed geregelde insuline secreterende bètacellen te produceren, kan men uit één embryonale cellijn een hele groep diabetespatiënten behandelen.

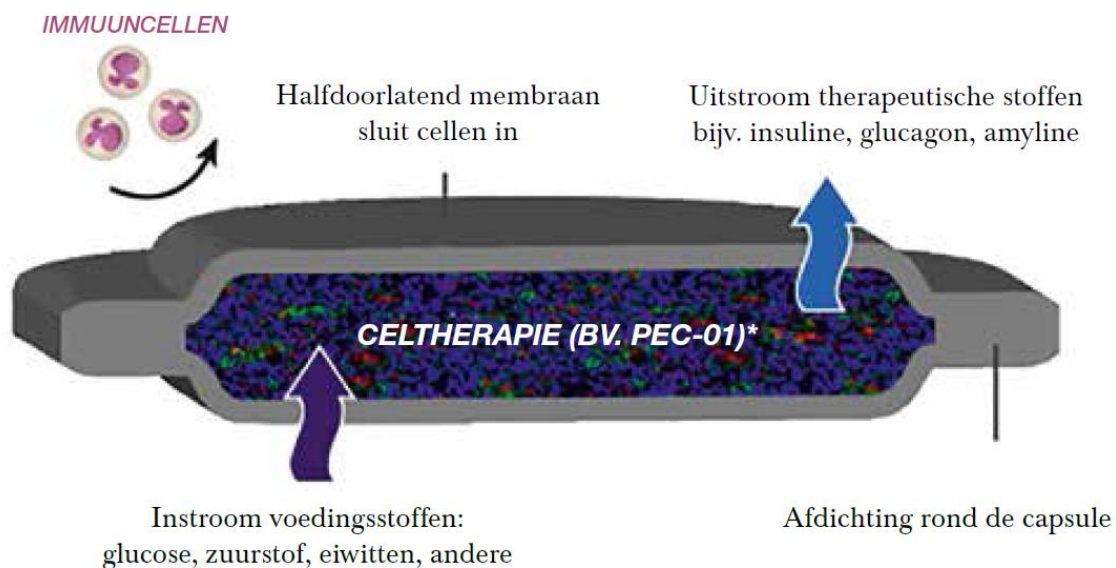
In 2006 slaagde men erin om uit menselijke embryonale stamcellen voorlopercellen van bètacellen te maken in het laboratorium. Deze voorlopercellen zijn onvolwassen pancreascellen die in hun verdere ontwikkeling insuline kunnen produceren. Op deze manier is men in staat een nieuwe bron van bètacellen aan te boren. Maar deze cellen kan men niet zomaar transplanteren. Het afweersysteem van het lichaam zou deze cellen weer vernietigen en/of afstoten. Daarom zijn ze op zoek naar een verpakking voor de bètacellen (een soort theezakje waar men de cellen instopt en vervolgens in het lichaam implanteert).

Dit leidde tot het maken van een soort kunststof verpakking (een Encaptra capsule) rond de eilandjes waar de voorlopercellen in geplaatst worden. Zo komen deze na transplantatie niet in contact met de cellen van het afweersysteem maar kunnen door hun halfdoorlatende wand wel glucose waarnemen en insuline produceren. Op deze manier verwachten onderzoekers dat de ingekapselde bètacellen de glycemie kunnen normaliseren van iemand met type 1 diabetes.

Bij proefdieren zag men een onmiddellijke en blijvende genezing zonder afweer onderdrukkende medicatie. Eind 2014 werden in de Verenigde Staten stamceltransplantaties in het omentum (zonder afweer onderdrukkende medicatie) bij 9 patiënten uitgevoerd. De kans is groot dat men eind dit jaar ook in België start met een eerste stamceltransplantatie. Deze onderzoeken zullen zeker nog enkele jaren in beslag nemen want er zijn nog enkele problemen en onduidelijkheden. Zo kon men al vaststellen dat de cellen na 22 weken nog niet even sterk zijn als een volwassen bètacel. Het is ook nog niet zeker als deze behandeling effectief zal blijven zonder afweer onderdrukkende medicatie en als er geen terugkeer komt van de auto-immuniteit tegenover de nieuwe cellen (Prof. Gillard Pieter, wetenschapsdag, 2016).

Figuur 9: dwarsdoorsnede van een Encaptra capsule

**PEC-01: pancreatische voorlopercellen.*



Bron: overgenomen van www.ViaCyte.com, 2015

1.2.4.2.2 Andere onderzoeken

Het onderzoek naar stamceltransplantatie is geen eenvoudige weg en daarom is men op zoek naar systemen om de resterende onbeschadigde bètacellen te behouden. Net na de diagnose van diabetes type 1 zijn er namelijk nog 30 tot 40% van de bètacellen werkzaam.

We weten ondertussen dat diabetes type 1 ontstaat door een aanval van ons immuunsysteem op de bètacellen. Onderzoekers vroegen zich af hoe het komt dat het immuunsysteem de bètacellen aanvalt en geen andere cellen. Daarom onderzocht men het effect van een immuun aanval op de bètacetel. Zo ontdekte men na een ontstekingsreactie (inflammatie) veranderingen in de eiwitten van de bètacellen. Men heeft namelijk kunnen aantonen dat de insuline-aanmakende bètacellen in de pancreas op een bijzonder eigenaardige manier reageren wanneer ze blootgesteld zijn aan inflammatie (cytokinen). Wanneer deze cellen inflammatie zien, brengen ze veranderingen aan in bepaalde eiwitten (GRP78) en ze brengen bovendien deze eiwitten (die normaal IN de cel zitten) aan hun oppervlak. Zo komt men in een interessante positie, waar de bètacetel onder attack een gewijzigd eiwitexpressieprofiel aan haar oppervlak heeft. Dit geeft dan weer aanleiding tot het opnieuw activeren van het afweersysteem (auto-immuniteit). Zo ontstaat bij het verder aanvallen van de bètacellen type 1 diabetes. In het UZ Leuven konden ze dit aantonen bij een muizenmodel met type 1 diabetes (de NOD muis²⁸). Daarna probeerden ze bij die muisjes de ziekte tegen te gaan door deze diertjes te vaccineren tegen deze gewijzigde eiwitten (met gemodificeerd GRP78). Momenteel is men ook bij mensen gestart met deze onderzoeken maar het is nog afwachten op deze resultaten. (Dr. Crèvecoeur Ine, wetenschapsdag 2016).

1.2.4.2.3 Inhaleerbare insuline

In 2014 ontdekte men de inhaleerbare insuline Afrezza. Dit is een nieuwe therapie die zich ook nog in de onderzoeksfase bevindt. Via een speciaal aërosolapparaat of een puff kan insuline verstoven worden in kleine druppeltjes. De snelheid van opname in het bloed is iets sneller dan een subcutane injectie. Vooral mensen met prikangst zouden hiermee geholpen kunnen worden. Er zijn echter nog enkele nadelen. Vooreerst is het middel erg duur en wordt het nog niet terugbetaald. Het heeft ook een aantal nevenwerkingen zoals een milde hoest en mogelijk een lichte achteruitgang van de longfunctie. Daarom mag het nog niet gebruikt worden bij kinderen en adolescenten. Daarbij komt nog dat men niet meer dan 8 eenheden insuline kan toedienen (Dr. Depoorter S., symposium 2016).

1.2.4.2.3 Insuline- inspuitingen

Zolang bovenstaande systemen niet op punt staan zijn subcutane inspuitingen met behulp van een insulinepen of een insulinepomp de veiligste behandelingsmethoden. Het inspuiten van insuline met een insulinepen is tot nu toe de meest gebruikte manier om insuline toe te dienen. In België zijn momenteel ongeveer 3000 kinderen en adolescenten met diabetes. Slechts 490 van deze kinderen hebben een insulinepomp, de overige worden behandeld met insuline-injecties aan de hand van een insulinepen (Medtronic, symposium 2016). In bijlage 2 staat een overzicht van de verschillende soorten insulinepennen. Voor alle insulinesoorten zijn er herbruikbare pennen op de markt, daarnaast zijn de meeste insulinesoorten ook verkrijgbaar in een voorgevulde pen.

²⁸ NOD muis: de non-obese diabetic (nod) muis is een muisje dat diabetes heeft maar niet te dik is.

Er is ook een hulpmiddel (de I-port advance) op de markt die het eenvoudiger maakt om insuline toe te dienen. De I-port advance kan eenvoudig in de huid aangebracht worden en kan drie dagen ter plaatse blijven zitten. Op die manier is het mogelijk via deze poort (canule) insuline toe te dienen met een naald tussen de 5 en 8 mm. Zo worden de prikken beperkt tot één maal per 3 dagen, wat al een hele vermindering is. Op maandbasis betekent dit dat men in plaats van 120 keer prikken in de huid (4 insuline injecties per dag) dit beperkt wordt tot 10 keer. Voor jongeren zou dit dus een ideaal hulpmiddel zijn. Maar het wordt niet vaak gebruikt omdat het vrij duur is en nog niet terugbetaald wordt. Tien stuks kosten momenteel namelijk € 234 (Dr. De Poorter Sylvia, symposium 2016).

Insuline wordt subcutaan toegediend. Dit wil zeggen dat men insuline onderhuids gaat injecteren zodat de insuline geleidelijk in de bloedsomloop komt. Als insuline direct in een bloedvat zou gespoten worden dan werkt het maar zeer kort, ongeveer 10 minuten. Men kan insuline ook niet oraal toedienen want insuline is een eiwit, het zou dus in de maag afgebroken worden en zo onwerkzaam zijn. Vroeger werd het intramusculair (in de spieren) toegediend maar dit houdt meer nadelen in dan subcutane injecties. Insuline wordt meestal geïnjecteerd in de dijbenen, de billen, de buik of de bovenbenen.

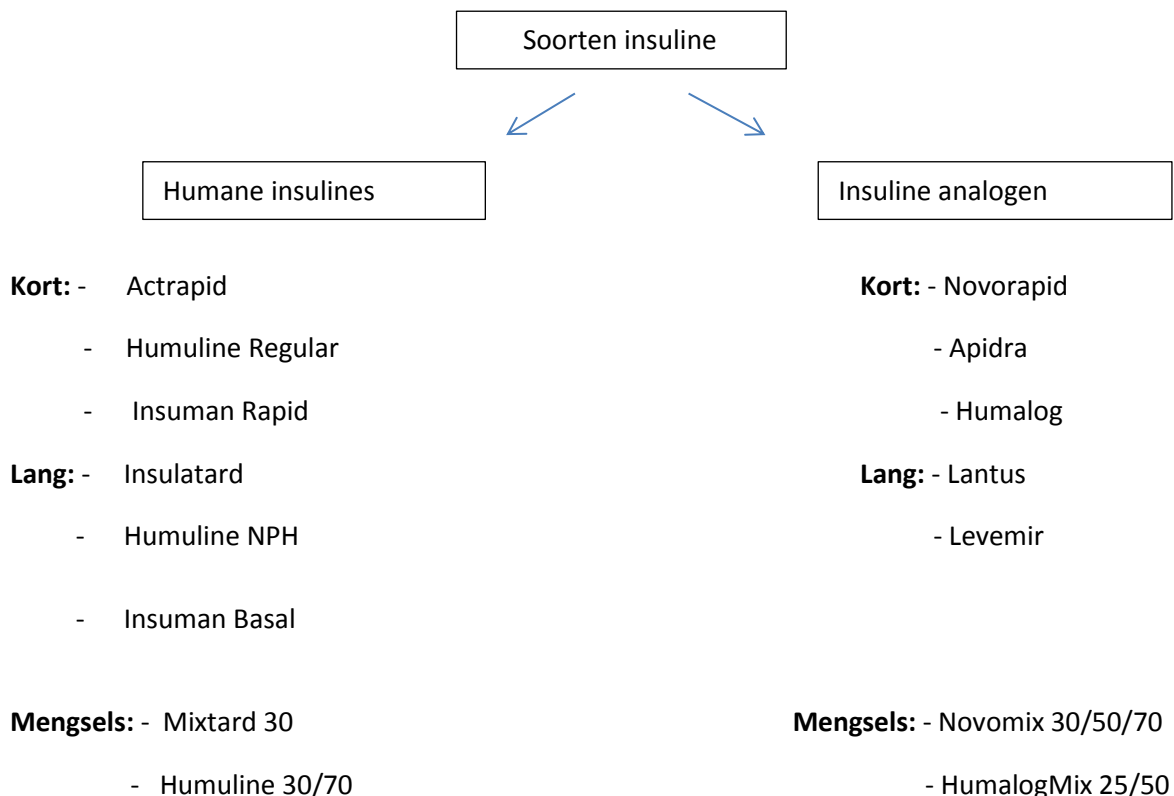
Niet alle inspuitingsplaatsen zijn gelijkwaardig. Insuline wordt sneller opgenomen in het bloed als het in de buik geïnjecteerd wordt dan als het in het bovenbeen toegediend wordt. Daarnaast is het van belang om steeds dezelfde inspuitingsplaats te kiezen voor een bepaald spuitmoment en om binnen deze inspuitingszone steeds te roteren om lipodystrofie te voorkomen.

Na de injectie bereikt de insuline via het bloed de cellen, waar ze gaan inwerken. Insuline heeft een groot effect op spier-, vet-, en levercellen. Op de celwand van deze cellen bevinden zich receptoren (ontvangers) waaraan de insuline zich gaat hechten. Insuline dient daar als sleutel die het slot (de receptoren) gaat openen. Wanneer dit gebeurt is, kan de suiker binnenin de cel dringen en gebruikt worden als energiebron. Exogene insuline is dus absoluut noodzakelijk bij type 1 diabetes. Met behulp van deze exogene insuline wordt de basale en de prandiale insuline nagebootst.

Er bestaan verschillende soorten insulines, ze kunnen worden onderverdeeld in twee groepen. Een eerste groep zijn de humane insulines. Zij hebben de structuur van humane (menselijke) insuline verkregen door genetische manipulatie in het laboratorium. Om de werkingsduur van deze insuline te verlengen worden er stoffen bijgevoegd, zoals protamine en zink. Zo ontstaan er snelwerkende, traagwerkende en gemengde humane insulines. Door de langere werking bij deze snelwerkende insulines is een tussendoortje verplicht.

De andere groep zijn de insuline-analogen. Deze insulines hebben een andere structuur dan de humane insulines. De structuur van deze insulines wordt gewijzigd om op die manier de werkingsduur te veranderen waardoor er ultrasnelwerkende, ultra traagwerkende en insulinemengels ontstaan. Dit biedt een aantal belangrijke voordelen; doordat de ultra kortwerkende vormen sneller worden opgenomen kunnen patiënten ze ook tijdens de maaltijd injecteren, afhankelijk van hoeveel ze nog willen eten. En de kans op een hypo overdag is ook kleiner door de kortere werkingsduur. Een nadeel is dat het risico op hyperglycemie vóór de maaltijd groter is indien de periode tussen twee maaltijden langer duurt dan 3 à 4 uur. De ultra langwerkende vormen geven de insuline gelijkmatiger vrij, wat ook 's nachts de kans op een hypo vermindert.

Tabel 8: humane insulines en insuline analogen



Bron: overgenomen van de cursus fysiopathologie Dr. Coremans, 2014-2015

Maar de evolutie van insuline 's staat niet stil. Men probeert om nog sneller werkende insuline 's met een nog kortere werkingsduur te ontwikkelen. Novo Nordisk is bezig met het ontwikkelen van de insuline FIAsp. Vergeleken met de huidige snelwerkende insuline 's heeft FIAsp een nog snellere werking. De eerste resultaten van de studies zijn bekend gemaakt in maart 2016 en zijn zeer positief. De insuline wordt goed verdragen en er werden minder hypo 's vastgesteld. Daarnaast zijn er ook studies lopende naar de nieuwe ultra-snelwerkende insuline Biochaperone Lispro. De ontwikkeling van deze supersnelle insuline is vooral belangrijk voor kinderen en pompgebruikers. Bij kinderen wordt het op deze manier mogelijk de insuline te injecteren bij de maaltijd of net na de maaltijd. De ontwikkeling van deze ultrasnelle insuline is ook cruciaal voor de ontwikkeling van efficiënte insulinepompen (de zogenaamde kunstmatige pancreas).

In 2015 werd door Sanofi ook een nieuwe traagwerkende insuline "Toujeo " ontwikkeld. Deze verlaagt de bloedglucosespiegel gelijkmatig gedurende een lange periode. Ze moet nog steeds eenmaal per dag toegediend worden, maar omdat dit middel een langdurig verlagend effect heeft op de glycemie kan het tijdstip waarop de insuline wordt geïnjecteerd worden gewijzigd. Dankzij de werking van deze insuline vermindert de kans op een nachtelijke hypoglycemie. Het mag echter nog niet gebruikt worden bij kinderen (Dr. Depoorter Sylvia, symposium 2016).

Tegen 2020 hoopt men een SMART insuline op de markt te kunnen brengen. Dit is een slimme, of glucosegevoelige, insuline. De SMART insuline is een vorm van insuline die alleen werkt als de glycemie in het lichaam stijgt. Als het bloedglucoseniveau een juiste waarde heeft, is de insuline inactief.

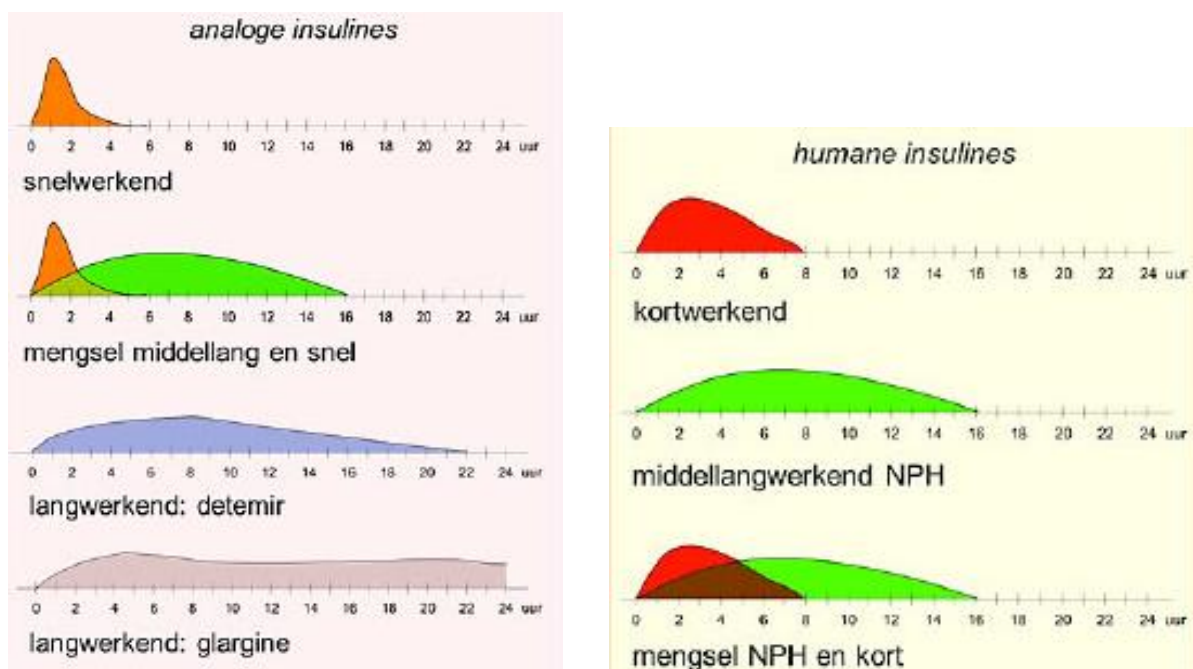
Slimme insuline kan de kwaliteit van leven van mensen met diabetes type 1 ingrijpend verbeteren. Het kan de noodzaak wegnemen voor het vier maal daags injecteren met insuline of het 24/7 dragen van een insulinepomp. Ook hypo's en hypers worden voorkomen, inclusief de gevolgen die deze met zich meebrengen. De SMART insuline wordt nu getest op muizen waarin de insuline 14 uur werkzaam blijft. Men verwacht dat deze insuline in de loop van 2018 door mensen getest kan worden (Dr. Depoorter Sylvia, symposium 2016).

Er wordt bij diabetes type 1 vaak geopteerd voor het multi-injectiesysteem. Hierbij krijgt de patiënt minstens 4 injecties per dag toegediend. Dit is meestal een combinatie van drie prandiale (snelwerkende of ultrasnelwerkende insuline) en één dosis basale insuline (langwerkende of ultra langwerkende). Door de combinatie van deze twee soorten insuline wordt het natuurlijke basale - prandiale regime nagebootst. Bij niet diabetes geeft de pancreas na elke maaltijd een hoeveelheid insuline aan het bloed af, voldoende om de glycemie binnen normale grenzen te houden (= prandiaal). Daarnaast werkt de pancreas gedurende de ganse dag en nacht op een laag pitje, om steeds een geringe hoeveelheid insuline in het bloed aanwezig te houden (= basaal).

De behandeling moet individueel worden aangepast aan de patiënt en zijn leefgewoonten. De insulinemengsels worden bij adolescenten minder aanbevolen door de International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD). Dit omdat tijdens de adolescentie de insulinebehoefte meer schommelen, waardoor de waarden van HbA1c minder goed zijn.

De gemiddelde insulinebehoefte ligt rond de 0,9 tot 1 E/kg lichaamsgewicht per dag. Tijdens de adolescentie kan deze hoger liggen. Maar boven de 1,5 tot 2 E/kg per dag ontstaat een vicieuze cirkel met overmatige gewichtstoename en ontregeling van de diabetes. De overmaat aan insuline stimuleert de eetlust waardoor men meer gaat eten, dit leidt tot hyperglycemie waardoor men meer insuline moet spuiten, enzovoort. Zo ontstaat op lange termijn gewichtstoename (Coremans, 2014).

Figuur 10: Insulinesoorten met hun verschillende werkingsprofielen



Bron: overgenomen van <http://www.diep.info>, 2015

Opmerking: in realiteit variëren de werkingsprofielen van de insuline 's sterk van de ene jonge diabetespatiënt tot de andere. Hormonen veroorzaken bijvoorbeeld resistentie (weerstand) aan de werking van insuline en een grotere vetmassa vertraagt op wisselende wijze de opname van insuline. De opname van insuline bij eenzelfde patiënt kan ook van de ene op de andere dag met 25% variëren. Elke patiënt dient na te gaan (in samenspraak met de arts) op welke manier insuline bij hem of haar inwerkt.

1.2.4.2.4 Insulinepompen

Een insulinepomp is amper 4 op 6 cm (zie nr.1) en heeft een compartiment dat een reservoir (2) bevat dat gevuld wordt met een analoog (ultra)snelwerkende insuline. Vanuit dit reservoir wordt de insuline toegediend aan het lichaam via een infusieset (3). Deze infusieset wordt in het lichaam ingebracht met behulp van een inbrengapparaat (4). De insuline stroomt door een klein flexibel slangetje, canule genaamd, dat vlak onder de huid zit. Deze infusieset is met een katheter aangesloten op het reservoir, waardoor de set eenvoudig kan losgekoppeld en terug aangesloten worden op het lichaam. Dit is noodzakelijk als men bijvoorbeeld wil zwemmen, douchen of sporten.

De insulinepomp kan eenvoudig aan een riem bevestigd worden, in een broekzak gestoken worden of zelfs aan een bh vastgemaakt worden. Het pompje moet door de patiënt geprogrammeerd worden op basis van zijn persoonlijke behoeften. Er is een continue toediening mogelijk van snel- of ultrasnelwerkende insuline waardoor de basale insulineproductie van de alvleesklier nagebootst wordt (basaal debiet). Voor de maaltijd kunnen extra bolussen (insulinesupplementen) toegediend worden die berekend zijn op de hoeveelheid koolhydraten die de maaltijd bevat, zoals bij het basaal-prandiaal systeem met insulinespuiten. De insuline wordt niet automatisch afgeleverd in functie van de glycemie, deze dient minstens 4 maal per dag gecontroleerd te worden om de insulinedosis en de insulinebolus aan te passen.

Figuur 11: onderdelen van een insulinepomp



Bron: overgenomen van <https://www.medtronic-diabetes.nl/insuline-pomp-therapie>

Er zijn ondertussen al verschillende soorten insulinepompen op de markt. Zo zijn er onder andere pompen met of zonder afstandsbediening, wel of niet te combineren met een glucosesensor,... . Bovendien werken fabrikanten continu aan verbeteringen om de apparaten nog beter af te stemmen op de wensen van de gebruikers. Als een adolescent wil overstappen naar een insulinepomp is het belangrijk samen te kijken wat hij of zij belangrijk vindt om zo de insulinepomp te kiezen die best bij hem past (medtronic, symposium 2016). In bijlage 3 kan u een overzicht vinden waarin vier verschillende soorten insulinepompen met elkaar worden vergeleken.

Een insulinepomp heeft voor- en nadelen. De belangrijkste voordelen zijn dat er minder risico is op een onverwachte hypoglycemie. Dit komt omdat er geen onderhuidse opstapeling van insuline is dankzij de continue, minimale afgifte van de basale insuline. Er zijn ook drie mogelijk manieren om een insulinebolus toe te dienen. Dit is belangrijk in functie van de snelheid waarop opgenomen koolhydraten worden omgezet in glucose. Men kan een normale bolus toedienen, dit is een onmiddellijke subcutane inloop. Daarnaast is het mogelijk om een square wave bolus te geven, dan wordt de insuline pas na 30 minuten afgegeven tot 8 uur na de bolus. Ten slotte kan er nog een dual wave bolus gegeven worden. Dit is een combinatie van een normale en square bolus. Op die manier kunnen de postprandiale glycemiepieken beter opgevangen worden. Bovendien moet de diabetici zich minder prikken. De naald moet slechts om de 2 à 3 dagen gewisseld worden, terwijl met het injectiesysteem er 4 tot 5 insuline-injecties per dag moeten gegeven worden. Er ontstaat ook meer vrijheid in de maaltijdmomenten en studies toonden aan dat het HbA1c met 0,6% daalt. Ten slotte werd een lichte daling van het aantal hypo 's waargenomen bij pompgebruikers.

Maar het gebruik van insulinepompen heeft ook enkele nadelen. Zo is bij een pompdisfunctie of bij verstopping van de naald het risico op diabetische ketoacidose groter omdat er geen langwerkende insuline in de huid gespoten wordt. De toediening van insuline gebeurt immers enkel via de pomp. Studies toonden aan dat er wel vaker diabetische ketoacidose voorkomt bij insulinepompgebruikers maar dat ze minder ernstig zijn dan bij pengebruikers. Men is ook 24u/24u gekoppeld aan de zichtbare insulinepomp en er is een verhoogd risico op huidinfecties (Dr. Gies Inge, symposium 2016).

De indicaties voor een continue subcutane insuline infusie (CSII) zijn een slechte diabetesregulatie bij goed gemotiveerde patiënten die een zo flexibel mogelijke therapievorm wensen. Bij adolescenten wordt CSII minder gebruikt omdat het hier gaat om een uitwendige "prothese" waarbij voortdurend een naald onder de huid zit waardoor bepaalde activiteiten beperkt worden. (Hoogma , De Vries, Michels, Hoekstra, & Levi, 2005)

1.2.4.2.5 Continue glucosemonitoring (CGM)

Sinds 1 september 2014 komen een klein aantal personen met diabetes type 1 die met een insulinepomp behandeld worden, in aanmerking voor een terugbetaling van CGM-toestellen. De kostprijs voor een CGM is zeer duur en daarom werden in 17 verschillende ziekenhuizen sensorconventies opgestart. In september 2014 zijn 554 patiënten gestart met CGM, ondertussen zijn er al 51 uitgevallen. Op 31 augustus 2017 eindigen deze sensorconventies. Elk ziekenhuis moet in deze periode de patiënten met een CGM opvolgen.

Aan de hand van deze resultaten zal in 2017 beslist worden als de sensorconventies zullen worden verlengd of niet en aan welke voorwaarden de patiënten zullen moeten voldoen om in aanmerking te komen (Charleer Sara, wetenschapsdag 2016).

Er bestaan momenteel al verschillende soorten CGM-toestellen maar ook deze ontwikkeling staat niet stil. In bijlage 4 kan u een overzicht vinden van de momenteel beschikbare sensoren maar fabrikanten zoeken nog dagelijks verder naar nieuwe en betere systemen. CGM- toestellen meten elke 1 à 5 minuten de glycemie in het interstitieel vocht van het onderhuids vetweefsel. De sensoren worden onderhuids geplaatst ter hoogte van de buik of bovenarm, wat bijna pijnloos gebeurt. Ze zenden een signaal door naar een ontvanger waarop de glycemie onmiddellijk kan worden afgelezen (= real-time). Zo krijgt men een totaalbeeld van de glucosewaarden. Dankzij de verkregen glycemiewaarden en de trendpijlen (die aangeven hoe de glycemie zal evolueren) kan korter op de bal gespeeld worden. CGM-toestellen zijn ook uitgerust met een alarm dat afgaat bij een hypo- of hyperglycemie.

Figuur 12: voorbeeld van een CGM (met behulp van het Dexcom G4 Platinum systeem)



Bron: overgenomen van Dexcom draaiboek, 2015

Bij een CGM moet de glycemie wel nog regelmatig bepaald worden via een vingerprik omdat het toestel geijkt moet worden aan de hand van een gewone bloedglucosemeting. Er is ook een kleine vertraging van 5-15 minuten omdat de glucose wordt gemeten in het interstitiële vocht en niet in het bloed (De Block, 2014).

CGM stuurt de insulinepomp niet. Dit gebeurt nog steeds door de patiënt zelf. Maar momenteel zijn er wel al enkele CGM-toestellen die kunnen communiceren met de insulinepomp. Er zijn op dit moment 2 mogelijkheden om in te stellen. Ten eerste kan men kiezen voor een "Laag Glucose Pomp Stop". Dit zorgt ervoor dat de pomp automatisch wordt uitgeschakeld gedurende 2 uur wanneer niet adequaat gereageerd wordt op een laag glucose alarm. Als men het alarm gehoord heeft kan men de pomp manueel terug inschakelen na het opsuikeren. Bij sommige insulinepompen is het mogelijk te kiezen voor een systeem "Stop voor Laag". De patiënt kan zelf de laag grens ingeven. Als de glycemie 20 mg/dl boven de laag grens komt en het toestel denkt dat de glycemie verder zal dalen dan onderbreekt de pomp de insulinetoediening voor minimaal 30 minuten. Bij niet reageren op het alarmsignaal en als de glycemie na dit half uur terug boven de laaggrens is, dan zal de insulinepomp automatisch terug starten. En ook hier is het mogelijk om, als men het alarm heeft gehoord en de hypoglycemie heeft gecorrigeerd, de insulinepomp terug manueel te starten. Het grootste voordeel van deze systemen is dat je een hypoglycemie kan voorkomen. Het is ook mogelijk beide systemen te combineren bv. 's nachts "stop voor laag" en overdag "laag glucose stop".

De eerste studies tonen aan dat beide systemen heel goed werken bij patiënten. Er wordt een daling van het HbA1c van 0,5 tot 1,2% waargenomen en er zijn 10 tot 30% minder hypoglycemiën. Ook de levenskwaliteit stijgt, er is een gevoel van meer veiligheid en minder ongerustheid voor een eventuele hypoglycemie. Ook de glucoseschommelingen verminderen en de duur van een hypo- en hyperglycemie verkort. Deze voordelen komen wel pas tot uiting als de sensor minstens 60-80% van de tijd wordt gedragen gedurende minimum een half jaar. CGM is dus al een stap in de goede richting. De volgende stap is een artificiële pancreas. (Dr. Gies Inge, symposium 2016).

Bij een artificiële pancreas of kunstpancreas wordt de glycemiespiegel automatisch onder controle gehouden. Men spreekt ook van een 'closed loop' systeem. Het systeem bestaat uit een combinatie van meettechnologie (CGM), een insulinepomp en een apparaat dat continu algoritmen uitvoert om te bepalen hoeveel insuline moet worden toegediend. De nieuwste systemen bevatten een combinatie van een insuline- en glucagonpomp. Zo probeert men de glycemiewaarden zeer nauwkeurig te regelen. De artificiële pancreas werd zowel bij kinderen, adolescenten als volwassenen met diabetes type 1 getest. In recente studies kon worden aangetoond dat de kunstpancreas vooral een voordeel biedt voor de glycemieregeling gedurende de nacht. Er moet echter nog meer onderzoek gebeuren naar het langdurig thuisgebruik van een artificiële pancreas, die gedurende de hele dag wordt gedragen. Er zijn ook nog een aantal technische tekortkomingen waaraan men nog volop werkt. Het zal dus nog even duren vooraleer dit systeem op de markt kan komen en eventueel terugbetaald zal worden.

1.2.4.3 Lichaamsbeweging

Fysieke activiteit wordt aanbevolen om onze levenskwaliteit te verhogen. De algemene conditie verbetert en lichaamsgewicht, lichaamsvet en cardiovasculaire risicofactoren verminderen. Daarbovenop verbetert de glycemieregeling door een verhoging van de insulinegevoeligheid en het stimuleren van de glucoseopname ter hoogte van de spieren. Een drietal keer per week een half uur aerobe lichaamsbeweging (zwemmen, fietsen, wandelen en joggen) in combinatie met voedingsadvies en aanpassing van de insulinedosis biedt al vele voordelen.

De glycemie tijdens en na het sporten wordt door verschillende factoren beïnvloed (intensiteit, voeding, tijdstip en insulinesoort, bloedglucosewaarden bij aanvang van het sporten,...) waardoor deze per persoon sterk kan verschillen. Een matige, aerobe fysieke activiteit zorgt voor een acute daling van de glycemie. Dit gebeurt door stijging van de insulinegevoeligheid en het aanvullen van het spierglycogeen. Hierdoor ontstaat er een verhoogd risico op hypoglycemie. Daarom wordt aangeraden om de insulinedosis aan te passen en koolhydraten te eten vóór en tijdens het sporten. Daarbovenop zal de vetmassa na een aerobe trainingsperiode dalen, met een verandering van insulineresistentie tot gevolg.

Anderzijds zal krachttraining de insulinegevoeligheid en glucosetolerantie verbeteren en in een toename van de spiermassa resulteren. Aangezien spiermassa meer energie en dus meer glucose verbruikt dan vetmassa kan dit zorgen voor een verbeterde chronische glycemiecontrole. Sporten met een hoge intensiteit zijn echter in mindere mate bloedglucose verlagend.

Dit komt door een sterke stijging van catecholamines en groeihormonen, wat de lever aanzet tot productie van glucose tijdens hoge intensieve training (HIT). Uit onderzoek blijkt ook dat sporten met een hoge intensiteit een betere bescherming biedt tegen een nachtelijke hypoglycemie.

Om het HbA1c te verbeteren wordt aangeraden om regelmatig te sporten. Aerobe training heeft een gunstig effect op de insulinegevoeligheid die tot 24 uur kan aanhouden. Door om de dag aan sport te doen bereikt men constant verhoogde insulinegevoeligheid en kan het HbA1c dalen. (Tonoli, Et.al., 2013)

1.2.4.4 Educatie

Het aanleren van de belangrijkste handelingen en het verkrijgen van een inzicht in diabetes, heet diabeteseducatie. Dit is ook één van de pijlers van een goede behandeling en begeleiding van personen met diabetes. Er wordt kennis aangebracht en vaardigheden aangeleerd die nodig zijn om zelfregulatie uit te voeren. Door zelfregulatie kan de diabetespatiënt zelf zijn voeding, insulinedosering en lichaamsbeweging op elkaar afstemmen. Voor patiënten die met insuline behandeld worden zijn zelfcontrole en zelfregulatie een absolute noodzaak.

Omdat bij kinderen en adolescenten de glycemie sterk kan schommelen en slechts uiterst hoge en zeer lage waarden gevoeld worden, is het belangrijk dat de bloedsuiker regelmatig gecontroleerd wordt. De glycemie wordt gemeten met een glucosemeter. In bijlage 1 vindt u een overzicht van de meest gebruikte glucosemeters en hun functies.

Via een vingerprik met een priktoestel verkrijgt men een bloeddruppel en deze wordt op een stripje aangebracht. Na enkele seconden verschijnt op de glycemiemeter het bloedsuikergehalte. Vanaf de leeftijd van 6 jaar wordt dit al aan het kind zelf aangeleerd. Verder geeft zelfcontrole ook een goed beeld van de glycemie gedurende de dag. De resultaten worden best genoteerd in een dagboekje. Samen met de gegevens over voeding en lichaamsbeweging die in het dagboek kunnen genoteerd worden, verstrekken de meetresultaten belangrijke informatie. Die zijn het uitgangspunt voor het gesprek tijdens de educatie. De arts kan dan adviezen geven of een aanpassing van de behandeling voorschrijven.

Er bestaat ondertussen ook al een eenvoudige manier om glucose te controleren met een pijnloze scan van 1 seconde i.p.v. een pijnlijke vingerprik. Dit is het FreeStyle Libre Flash Glucose Monitoringsysteem (FGM) dat kan gebruikt worden door diabetespatiënten vanaf 4 jaar. Voor jongeren tot 18 jaar is het systeem enkel te gebruiken onder begeleiding van een volwassene. Het FGM is geïndiceerd voor het meten van glucosewaarden in het interstitiële vocht. Er is wel nog een vingerpriktest met een glycemiemeter nodig tijdens periodes van snel veranderde glucosespiegels en wanneer de interstitiële glucosegehalten een onnauwkeurige weergave kunnen zijn van de glycemiespiegels. Ook als het systeem hypoglycemie of dreigende hypoglycemie meldt of als de symptomen niet kloppen met de metingen van het systeem.

Via een kleine sensor die op de achterkant van de bovenarm gedragen wordt, is het mogelijk om dag en nacht automatisch de glucose te meten en op te slaan. De glucosemetingen gebeuren met de FreeStyle Libre-reader via een snelle 1-seconde-scan die zelfs door de kleding heen gaat. Kalibreren met behulp van de vingerprik is niet nodig. De reader kan de gegevens inlezen op een afstand tussen 1 en 4 cm van de sensor. Elke scan geeft de actuele glucosewaarde, de glucosegegevens van de laatste 8 uur en een trendpijl geeft aan in welke richting de glucose zich beweegt. Om een volledig glycemisch beeld te verkrijgen moet de sensor minstens één keer per 8 uur worden gescand. De FreeStyle Libre sensor hoeft slechts om de twee weken vervangen te worden.

Figuur 13: De FreeStyle Libre Flash Glucose Monitoringsysteem (FGM)



Bron: overgenomen van <https://www.myfreestyle.nl>, 2016

Men zoekt nog om het systeem verder te verfijnen (minder vaak vervangen, meer accuraat,...) en het systeem is vrij duur. Tien sensors kosten € 59,90 en ze worden nog niet terugbetaald, maar sinds maart 2016 zijn ze wel in België geregistreerd. Momenteel zijn er onderhandelingen met het RIZIV voor eventuele terugbetaling en om het FreeStyle Libre systeem via de diabetesconventiecentra aan de diabetespatiënten te mogen verdelen (Prof Mathieu Chantal, wetenschapsdag 2016).

Sinds 2007 worden kinderen en adolescenten met diabetes type 1 opgenomen in een kinderdiabetesconventiecentrum. Dankzij deze conventies krijgen kinderen en adolescenten de gepaste diabeteszorg met de nodige financiële tegemoetkomingen. Momenteel zijn er 8 erkende kinderdiabetesconventiecentra in Vlaanderen. Sinds januari 2016 zijn een deel van de patiënten van het kinderdiabetesconventiecentrum UZ Gent overgegaan naar AZ-Nikolaas. Dr. Maris behandelt deze patiënten maar voorlopig blijven ze aangesloten bij de kinderdiabetesconventie van het UZ Gent. Als er meer dan 60 kinderen in het AZ-Nikolaas in behandeling zijn, dan zal men daar een nieuwe kinderdiabetesconventie proberen opstarten (Dr. Vander Straaten, persoonlijke communicatie, 29/03/2016).

Tabel 9: de erkende kinderdiabetesconventiecentrums

Provincie	ziekenhuis
Antwerpen	Koningin Paola Kinderziekenhuis Antwerpen UZA – pediatrie, Antwerpen
Brabant	UZ Brussel - pediatrie KUL – pediatrie, Leuven
Limburg	Ziekenhuis Maas en Kempen – pediatrie, Bree Jessa Ziekenhuis – Kinder- en Jeugdgeneeskunde, Hasselt
Oost- Vlaanderen	UZ Gent - pediatrie
West- Vlaanderen	AZ Delta – pediatrie, Roeselare

Bron: overgenomen van <http://www.vdka-diabetes.be>, 2015

Het team van een kinderconventie bestaat uit een pediater diabetoloog, een pediatrische verpleegkundige die tevens diabeteseducator is, een diëtiste, een psycholoog en een sociaal verpleegkundige. Een kinderconventie geeft meer gezinsgerichte zorg i.p.v. de individuele zorg die de volwassen conventie voornamelijk aanbiedt. Van alle leeftijdsgroepen hebben adolescenten de slechtste diabetesregulatie. Dit vraagt dus om een aangepaste manier van educatie. (Doggen & Casteels, 2012) (Nobels, 2015)

2. De invloed van de adolescentie op diabetes type 1

De adolescentie, de levensfase tussen kindertijd en volwassenheid is een bijzondere periode waarin talrijke veranderingen plaatsgrijpen. Op zeer korte tijd wordt deze periode gekenmerkt door een enorme evolutie op relationeel gebied, op gebied van lichamelijke ontwikkeling en psychologische ontplooiing. Deze veranderingen kunnen veel invloed hebben op de diabetesregulatie en het omgaan met diabetes. Zowel ouders als tieners ondergaan al deze veranderingen niet zonder emoties en angsten. De leeftijden die beschouwd worden als onderdeel van de adolescentie verschillen per cultuur. Deze bachelorproef gaat dieper in op de leeftijd van 12 tot 20 jaar.

2.1 De hormonale veranderingen

2.1.1 Oestrogeen en testosteron

De adolescentie wordt gekenmerkt door een transitie waarin jongens en meisjes zich ontwikkelen tot volwassenen en zij de geslachtsrijpheid bereiken. Een samenspel van genetische en omgevingsfactoren leidt onder andere tot de activatie van de hypothalamushypofyse-gonadale-as (HPG-as)²⁹, waardoor een sterke verhoging van de afgifte van geslachtshormonen ontstaat. Deze verhoogde afgifte van testosteron door de testes bij jongens en oestradiol³⁰ door de ovaria bij meisjes, zorgen voor de ontwikkeling van de secundaire geslachtskenmerken, zoals lichaamsbehaarung, borstgroei en de groei van de genitaliën (Peper, 2011). Verder ontstaat er ook een verhoogde secretie van groeihormonen door de hypofyse. Hierdoor versnelt de groei, de eetlust neemt toe en de lichaamsfiguur verandert. Bij meisjes ontstaan vetkussentjes op de heupen en dijen en bij jongens worden de spieren sterker. De eerste regels ontstaan bij meisjes en jongens krijgen een diepere stem. Ook de huid ondergaat veranderingen, er ontstaat acné. Deze veranderingen beginnen niet bij iedereen op hetzelfde ogenblik. Bij meisjes beginnen deze meestal tussen 8 en 12 jaar en bij jongens tussen 9 en 13 jaar.

Als gevolg van de oplopende oestrogeen en testosteronspiegels zal de gevoeligheid voor insuline afnemen. Er zijn daardoor hogere insulinehoeveelheden nodig om de glycemie binnen de normale waarden te houden. Dit heeft duidelijke gevolgen voor de behandeling van tieners met diabetes. In deze levensfase zal de insulinebehoefte stijgen van 0,5 eenheden per kilogram tot 1,5 eenheden/kg/dag. Hogere insulinedosissen zijn verdacht en dan moet worden nagaan of er wel juist omgegaan wordt met het dieet en de dagelijkse injecties. Het insulineschema zal in deze levensfase regelmatig gewijzigd en aangepast moeten worden. (Ernould, 2001)

²⁹ de hypothalamushypofyse-gonadale-as (HPG-as): dit is het samenhangend geheel (as) van de drie structuren (hypothalamus, hypofyse, gonaden) die samen bijdragen tot de regulering van de productie van geslachtshormonen en van de vruchtbaarheid.

³⁰ Oestradiol: dit geslachtshormoon valt in de groep van oestrogenen. Het is het belangrijkste en sterkst werkende oestrogeen.

2.1.2 Dawn – fenomeen

De glycemie is 's ochtends onderhevig aan hormonale invloeden die een dag- nachtritme vertonen en zo verantwoordelijk zijn voor een hoge nuchtere glycemie. De catecholaminen (adrenaline, noradrenaline en dopamine) die de 'stress' bij het wakker worden reguleren, het cortisol uit de bijnierschors en glucagon zorgen voor gluconeogenese door de nuchtere lever. De geslachtshormonen hebben vanaf de puberteit eveneens een dag-nachtritme en veroorzaken een extra stijging van de glucosespiegel die al vanaf 3 uur 's nachts meetbaar is. Bij personen zonder diabetes ontstaat een fysiologische stijging van de insulinespiegel zodat de glycemie normaal blijft. Personen met diabetes hebben dat regulatiemechanisme niet meer. De insulinevoorraad in het lichaam van een diabetespatiënt is het laagst juist op het moment dat gezonde personen een toename van de insulinesecretie vertonen. Dit verklaart de hoge nuchtere glycemiewaarden bij tieners. Dit wordt: "Dageraad fenomeen" of "het Dawn-fenomeen" genoemd (Driessens & Muylle, 2012).

Men kan dit beïnvloeden door 's avonds te kiezen voor voeding met een lage glycemische index. Dit zal echter zelden volstaan om de afgifte van glucose door de lever te verminderen. Sport en lichaamsbeweging hebben wel een langdurig effect. De opname van glucose door het spierweefsel houdt langer aan dan de duur van de inspanning.

Omdat Neutral Protamine Hagedorn- insuline (NPH- insuline, een insuline waaraan protamine of zink is toegevoegd, waardoor deze langzamer wordt opgenomen) zes uur na de injectie een maximaal effect laat zien, zal een verhoging van de dosis vaak een omgekeerd resultaat hebben op de nuchtere bloedglucose. De neiging op een reactieve hypoglycemie die 6 uur na injectie verwacht kan worden, gaat gepaard met een verhoogde uitscheiding van stresshormonen. Dit wordt "het Somogyi effect" of "hypoglycemische rebound" genoemd en veroorzaakt eveneens de hoge onverklaarbare ochtendpieken in de glycemie. Wanneer een diabetespatiënt 's nachts een hypoglycemie doormaakt gaat het lichaam hierop reageren met het aanmaken van anti-insulinehormonen (nl. glucagon en adrenaline). Deze zorgen ervoor dat de glycemie weer stijgt. Deze hormonale reactie kan ongeremd verlopen met als gevolg dat er meer glucose wordt vrijgemaakt dan nodig. Deze nachtelijke hypo 's worden vaak niet opgemerkt tijdens de slaap. Het eten van een kleine, gezonde snack voor het slapengaan kan helpen om een nachtelijke hypo te voorkomen. (Driessens & Muylle, 2012).

De nieuwere insulinesoorten zoals Lantus of Levemir of het gebruik van een voorgeprogrammeerde insulinepomp die exact de juiste hoeveelheid insuline afgeeft, bootsen de fysiologische insulinstijging beter na. Tijdens de puberteit wordt regelmatig overgeschakeld van de langwerkende insuline levemir naar lantus. Het zijn allebei langwerkende humane insulines, maar de werkingsduur verschilt. Bij levemir is dit 18-24 uur en bij lantus 24u. Lantus kan door zijn langere werkingsduur de hoge ochtendglycemie beter opvangen, wat kan leiden tot een betere HbA1c-waarde. (Heeremans , Mohr-De Laat, & Waelkens , 2005)

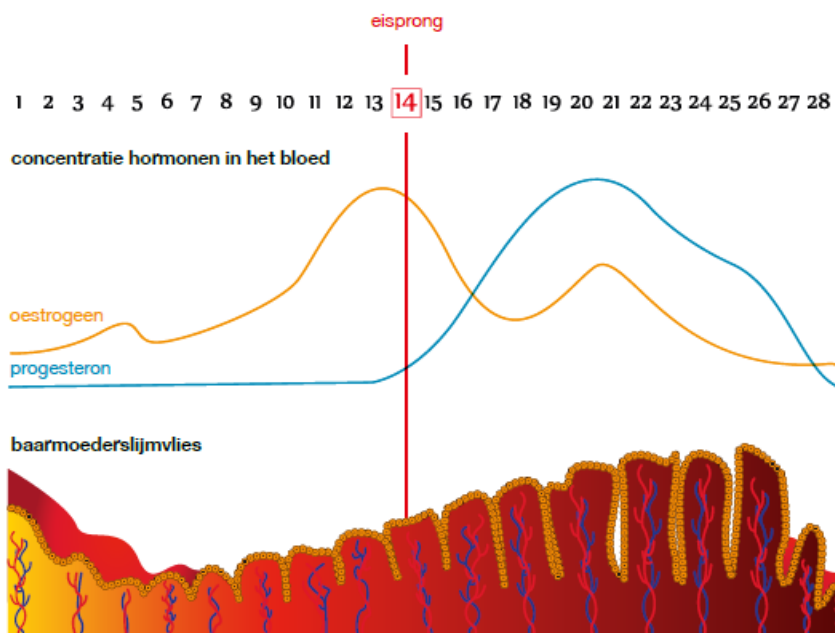
Daarnaast is de adolescent vaak onderhevig aan sterke emoties, wat leidt tot een verhoogde productie van het 'stress' hormoon adrenaline (een neurotransmitter die door de bijnieren wordt aangemaakt). Dit hormoon is een antagonist van insuline en het activeert ook de lever voor vrijstelling van glucose uit glycogeen. Hierdoor ontstaat eveneens een stijging van de glycemie.

2.1.3 Menstruatie

Ook de menstruatie heeft bij sommige meisjes een invloed op de glycemie en omgekeerd. Een normale menstruatiecyclus duurt gemiddeld 28 dagen. Een minder goed geregelde diabetes kan de menstruatie beïnvloeden. Onvoldoende diabetescontrole kan het hormonale evenwicht in de hersenen (hypofyse) verstoren. Dit kan ervoor zorgen dat de eerste menstruatie wat langer op zich laat wachten. Maar ook daarna kan diabetes de menstruatiecyclus beïnvloeden waardoor een langere of onregelmatige menstruatiecyclus kan ontstaan.

Voor elk meisje is de eerste menstruatie een grote verandering, maar voor tienermeisjes met diabetes is niet alleen het ongesteld zijn een nieuw gegeven maar ook het feit dat de menstruatiecyclus op zich een invloed kan hebben op de glycemieregeling. De invloed op de diabetesregeling is zeer sterk individueel verschillend. Ongeveer 40% van de meisjes met diabetes type 1 vertonen in de dagen rond de menstruatie een verandering in insulinenood. De invloed van de menstruatiecyclus op de glycemie wordt veroorzaakt door veranderingen in de bloedspiegels van de hormonen oestrogeen en progesteron. In het begin van de menstruatiecyclus zijn de progesteron en oestrogeenspiegels laag (zie figuur 13) . Vlak voor de ovulatie bereikt het oestrogeenpeil een piek en het progesteronniveau stijgt na de ovulatie.

Figuur 14: progesteron- en oestrogeenspiegels tijdens de menstruatiecyclus



Bron: overgenomen van Diabetes Info 6, 2015

Uit studies blijkt dat hoge spiegels van progesteron bij sommige meisjes de insulinegevoeligheid kan verlagen, met hoge glycemiewaarden tot gevolg. Daarentegen kunnen hoge oestrogeenwaarden bij sommige tieners een tegengesteld effect hebben. Dus een toename van de insulinegevoeligheid met daardoor lagere bloedglucosewaarden en een hoger risico op een hypoglycemie. Ook het premenstrueel syndroom (PMS) kan een verklaring zijn voor de wisselende glycemie.

Bij 75% van de vrouwen worden tijdens de vruchtbare leeftijd emotionele en/of fysieke symptomen rond de premenstruele fase waargenomen. Deze kunnen een toename van de adrenalinehoeveelheid veroorzaken en zo ook de glycemie beïnvloeden. De schommelingen in de glycemie zijn soms moeilijk op te vangen, zeker bij een onregelmatige menstruatiecyclus. Daarom wordt aanbevolen om bij het noteren van de glycemiewaarden, ook de menstruatieperiode aan te duiden. Zo kan er een zicht komen hoe de menstruatiecyclus de glycemie kan beïnvloeden en hoe hierop best ingespeeld wordt (Ruys & Driessens, 2015).

2.2 De onregelmatige levensstijl

Als we kijken naar het eetgedrag van de schoolgaande jeugd zien we dat adolescenten vaak allerlei tussendoortjes gebruiken. Er is een groot aanbod en veel reclame rond koekjes, zoetigheden en frisdranken. Het lijkt wel alsof er zonder suikerzoete snacks geen plezier kan gemaakt worden met vrienden. Om niet het gevoel te hebben afwijkend te zijn, doen de adolescente diabetespatiënten zo veel mogelijk mee met de leefstijl van hun leeftijdsgenoten. Maar wanneer iemand met diabetes om de haverklap naar een tussendoortje grijpt, moet hij/zij zich meer dan 4 maal per dag injecteren. Dit maakt een diabetesbehandeling zeer ingewikkeld. Er zijn, zoals in hoofdstuk 1 besproken werd, verschillende behandelingsmogelijkheden. Beide behandelingsmethoden hebben voor- en nadelen en deze moeten goed afgewogen worden door de endocrinoloog, diabetesverpleegkundige, psycholoog en diabetespatiënt om te kijken welke behandeling best bij hem/haar past. (Hoogma & Van Der Heyde, 2010).

Adolescenten met type 1 diabetes leren zelf om de hoeveelheid koolhydraten die in hun menu zit nauwkeurig te bepalen en om hun insulinedosis hieraan aan te passen. Daarbovenop moet er ook rekening gehouden worden dat de inname van de koolhydraten samenvalt met de piekwerking van de insuline. Dit is niet eenvoudig en elke diabeet betaalt leergeld. Ervaring is de beste leermeester. In het begin is een nauwlettende begeleiding door een bekwame diëtiste nodig. Als men het berekenen van de juiste hoeveelheid koolhydraten in een maaltijd beheerst en op een bekwame manier de insulinedosis aan de voeding kan aanpassen, creëert men een vrijheid in het dagelijkse eetpatroon. Men moet echter ook rekening houden met de wijze waarop het lichaam op veranderingen in het eetgedrag reageert.

Uiteraard mag hier niet mee overdreven worden. Veel tussendoortjes eten en uitstel van eten veroorzaken bij diabetes ernstige glycemieschommelingen en dus een slecht gecontroleerde diabetes. Maar af en toe meedoen met vrienden kan, als het op voorhand goed gepland is en de adolescent een goede zelfcontrole en zelfregulatie toepast. Dit vraagt van jongeren met diabetes een grote therapietrouw en voldoende kennis over zijn diabetes. Door het ongestructureerde leven van jongeren en de vele activiteiten die plaatsvinden, vergeten adolescenten vaak het aantal koolhydraten in de voeding te tellen. Hierdoor spuiten zij niet de juiste hoeveelheid insuline of ze vergeten soms insuline te spuiten waardoor hun glycemiewaarden hoog kunnen oplopen. (Meeusen, 2012)

2.2.1 Therapietrouw bij adolescenten

Tijdens de adolescentie groeit de jongere van afhankelijkheid ten opzichte van zorgfiguren naar een zelfstandig leven. Het is dus belangrijk dat men de adolescent voldoende kan motiveren voor het volgen van zijn behandeling. Om de therapietrouw bij adolescenten te vergroten is het patiëntgericht maken van de behandeling zeer belangrijk. In de traditionele zorg geeft de arts als medisch specialist het advies en wordt de patiënt als therapieontrouw beschouwd als deze de raadgeving niet opvolgt. Door het geven van gerichte educatie aan de opvattingen van de adolescent in plaats van algemene informatie, kan men therapietrouw verbeteren. Ook meer symmetrie in de arts- patiëntrelatie is belangrijk. Zo kan in overleg de beste therapie worden besproken; de arts vanuit zijn medische expertise en de jongere vanuit zijn eigen leven en ziekte. De adolescent stelt zijn doelstellingen en de arts geeft informatie om goede keuzes te maken. Zo passen de specialistische adviezen meer bij het leven dat de jongere leidt en zullen ze ook beter opgevolgd worden. Want het heeft geen zin om te werken aan zelfdiscipline voor doelen die hen niet motiveren.

Motiverende gespreksvoering is een gesprekstechniek die zeer goed kan worden ingezet. Het is immers een directieve, patiëntgerichte gespreksstijl met als doel veranderingen van gedrag te bevorderen. Dat gebeurt door de tegenstrijdige houding van de jongere tegenover gedragsverandering te helpen verduidelijken en oplossen. Meningingen over ziekte en medicatie kunnen hierbij een gespreksonderwerp zijn. Op deze manier kan men vragen wat de diabetespatiënt als doorslaggevend probleem van zijn ziekte ziet. Zo bekomt men een aanknopingspunt om lastige problemen op een patiëntgerichte wijze te bespreken. (Klok, Sulkers , Kaptein, Duiverman , & Brand, 2009)

Vragen stellen als groeibevorderende interventie geeft zeer goede resultaten. Als hulpverleners vragen stellen dan kunnen ze de richting van het gesprek bepalen. Het leert de jongere ook nadenken over bv. de verandering tussen twee verschillende educaties. Door vragen te stellen kunnen er ook stiltes ingebouwd worden en kan men nagaan als de jongere alles begrepen heeft. Het gebruik van spiegelvragen werkt ook goed bij adolescenten, bv. stel je eens voor dat... . (De Backer, 2014)

Een onderzoek in de VS beweert dat adolescenten die zorgen voor een huisdier ook beter voor zichzelf gaan zorgen. Ze suggereren dat het associëren van diabeteszelfzorg met andere dagelijkse routines, een goed middel is om de therapietrouw te verhogen. Op deze manier wordt de glycemieregeling gunstig beïnvloed en kan ook een daling worden verwacht van het risico op complicaties. Om deze positieve resultaten te bevestigen en het mechanisme achter deze gedragsverandering beter te begrijpen, gaat men binnenkort grotere studies uitvoeren die over langere tijd lopen (Muyllé, 2015).

2.3 Toename van de eetlust en eetstoornissen

Tijdens de adolescentie verhoogt de eetlust. In combinatie met de instabiliteit van de diabetes leidt dit bij jongeren met diabetes tot een snellere gewichtstoename. Dit drijft sommige jongens en meisjes tot wanhoop. Adolescenten met diabetes zijn ook meer bezorgd over hun gewicht dan niet-diabetische adolescenten. Gezonde voeding en een aangepaste insulinedosis zijn belangrijk om dit te voorkomen. Soms zijn de jongeren ook erg bang voor hypo 's. Dat zorgt dat ze meer gaan eten met als gevolg dat ze meer moeten spuiten. Hierdoor belanden ze in een vicieuze cirkel.

Door het steeds toedienen van insuline-injecties worden veel diabetici geconfronteerd met een constante strijd met hun gewicht. Insuline bevordert namelijk vetopslag. Veel adolescenten met diabetes type 1 ontdekken het verband tussen het verminderen van de hoeveelheid insuline die zij nemen en het daaraan gekoppeld gewichtsverlies. Een jongere met diabetes moet veel aandacht besteden aan zijn eetgedrag. Hij/zij moet op tijd eten en zijn koolhydraatname goed in de gaten houden. Een bijzondere attentie voor een dieet vergroot ook de kans op het ontstaan van eetstoornissen. Adolescenten met diabetes mellitus vormen daardoor een risicogroep voor het ontwikkelen van een eetstoornis. Uit onderzoek blijkt dat 30 tot 40 procent van de adolescenten met diabetes zegt de insulinedosis te manipuleren met het doel gewichtsverlies te bereiken (Laridaen J, informatieavond UZ Gent, 2016).

2.3.1 Soorten eetstoornissen

Er zijn verschillende soorten eetstoornissen. De eetstoornis anorexia nervosa , boulimia nervosa en eetstoornis NAO (Niet Anderszins Omschreven). Gemeenschappelijk voor alle drie is een probleem met de zelfevaluatie, deze wordt onnodig beïnvloed door het lichaamsgewicht of vorm. Volgens de Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 4^{de} Ed is anorexia nervosa een eetstoornis die wordt gekenmerkt door de beperking van de voedselinname waardoor gewichtsverlies ontstaat. Of de weigering om het gewicht te handhaven op een minimaal niveau dat voor de leeftijd en de lengte gewenst is. Om de diagnose anorexia nervosa te kunnen stellen moet er sprake zijn van angst om aan te komen, een soort gewichtsfoobie. Het wordt vaak gekoppeld aan een verstoord lichaamsbeeld of een overdreven belang dat wordt gehecht aan lichaamsvormen of gewicht.

Boulimia nervosa wordt gekenmerkt door eetbuien die gepaard gaan met allerlei maatregelen om het gewicht binnen min of meer normale grenzen te houden. Deze eetbuien worden gevolgd door compensatoir gedrag zoals zelf opgewekt braken, gebruik van laxemiddelen of diuretica (plaspillen), extreem lijnen of vasten en overmatige lichaamsbeweging.

Men spreekt van een eetstoornis NAO (ES NAO) als 1 of meer van de sleutelkenmerken van de typische eetstoornissen ontbreekt. Bij een ES NAO draait alles om eten en niet eten en deze obsessieve gedachten gaan gepaard met een allesoverheersende angst om dik te worden of te blijven (Elburg, 2008).

2.3.2 Gevolgen van een eetstoornis bij diabetespatiënten

Tien procent van de tienermeisjes met diabetes voldoen aan de criteria van eetstoornissen volgens DSM 4. Bij hun leeftijdsgenoten zonder diabetes is dit slechts 4% van de tienermeisjes. Eetstoornissen bij patiënten met diabetes mellitus verdienen bijzondere aandacht. De eetstoornis gaat vaak gepaard met een zwakke diabetische controle. Onregelmatige voedselinname verstoort de glycemie. Eetbuien leiden tot een hyperglycemie, terwijl het daaropvolgende braken een hypoglycemie veroorzaakt. Het HbA1c is hoger bij adolescenten met diabetes die een eetstoornis hebben in vergelijking met jongeren met diabetes zonder eetstoornis (Wherret, Huot, Mitchell, & Pacaud, 2013).

Het ontbreken van de juiste behandeling met insuline bij type 1 diabetes kan leiden tot veel ernstige fysieke gevolgen. De vermindering van insuline en vermageren verhoogt het risico op dehydratatie, afbraak van spierweefsel, hoog risico op infecties en vermoeidheid. Als dit probleem blijft aanhouden kan dit ook leiden tot nierfalen, oogziekten, blindheid, vaatziekten en zelfs de dood.

Adolescenten die gewicht willen verliezen door geen insuline te spuiten, lopen ook een risico op het ontstaan van glucosurie en/of ketoacidose. Er wordt namelijk minder energie uit de voeding opgenomen door het te kort aan insuline waardoor het lichaam vetten gaat verbranden. Dit kan leiden tot het vervroegd optreden van diabetes gerelateerde micro vasculaire complicaties, vooral retinopathie. Daarom is het van groot belang dat een eventuele eetstoornis onderkend en behandeld wordt (Larranaga, Docet, & Garcia-Mayor, 2011).

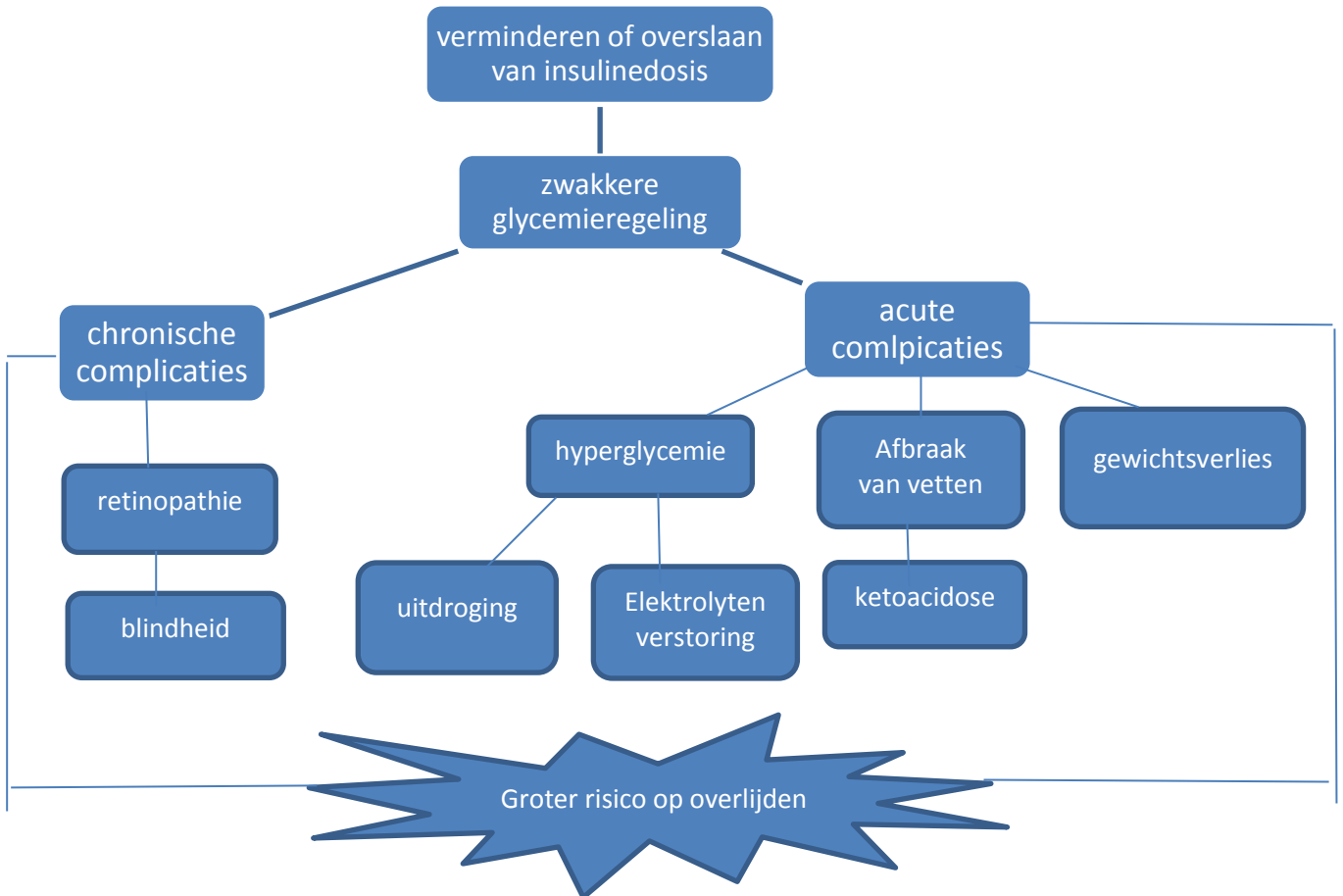
2.3.3 Behandeling

De eetstoornissen anorexia nervosa, boulimia nervosa en de eetstoornissen NAO komen voornamelijk voor bij jonge meisjes en vrouwen. De eetbuistoornis komt voornamelijk voor bij mensen met overgewicht, zowel bij mannen als bij vrouwen. Het is belangrijk om deze eetstoornissen zo snel mogelijk op te sporen. Aanwijzingen voor de aanwezigheid van een eetstoornis kunnen zijn: een slechte glycemische controle, het herhaald voorkomen van een hypoglycemie of ketoacidose, sterke gewichtsveranderingen, angst of depressie, geïrriteerd gedrag, zelfhaat. Als men dit waarneemt is het aanbevolen om een gestructureerd diagnostisch interview af te nemen. Hierin kan dan heel direct gevraagd worden naar het eetgedrag, het gewichtsverloop, de gewichtscontrolemaatregelen en naar de ideeën van de adolescent over haar uiterlijk en lichaamsgewicht (Darbar, 2008).

Als er sprake is van diabetes mellitus en een eetstoornis is een specialistische behandeling van zowel de diabetes mellitus als de eetstoornis aangewezen. De behandeling van de eetstoornis kan het best gebeuren door een multidisciplinair team gevormd door een endocrinoloog, een diabetesverpleegkundige, een diëtist, een psycholoog en vaak een psychiater. De beste psychologische methoden om deze afwijkingen te behandelen zijn nog niet bepaald. Eetstoornissen bij type 1 diabetespatiënten zijn enkele van de meest complexe problemen die zowel medisch als psychologisch behandeld moeten worden.

Gezien de omvang van het probleem en de ernstige complicaties is meer klinisch en technologisch onderzoek noodzakelijk om de behandeling te verbeteren en voor de verdere gezondheid van de risicogroep. (Larranaga, Docet , & Garcia-Mayor, 2011)

Figuur 15: gevolgen van verminderen of overslaan insulinedosis bij diabetes type 1



Bron: overgenomen van (Larranaga, Docet , & Garcia-Mayor, 2011)

2.4 Psychologische en sociale veranderingen

2.4.1 Adolescentenbrein in beweging

Het gedrag van adolescenten roept regelmatig vraagtekens op. Anders dan in de kindertijd zijn jongeren vaak gesloten naar hun ouders, maken onlogische keuzes of nemen onverantwoorde risico's. Dit gedrag blijkt samen te hangen met het nog niet volgroeide brein. Onderzoek heeft uitgewezen dat hersengebieden nog doorrijpen tot na het 20^{ste} levensjaar. Vooral de communicatie tussen de hersengebieden verloopt nog niet ideaal. De vorming van de verschillende hersengebieden wordt aangestuurd door hormonen. Door allerlei zintuiglijke, cognitieve, emotionele en sociale prikkels ontwikkelen bepaalde hersengebieden zich onbeheerst. Er ontstaan geleidelijk aan steeds meer en efficiëntere verbindingen. Op deze manier ontstaat belangstelling of talent voor bv. sport, muziek, tekenen, enz. Niet alle hersengebieden rijpen zich uit in hetzelfde tempo.

Dat veroorzaakt vaak het typisch gedrag bij jongeren. Inzicht in de gedachten en het gedrag van adolescenten is belangrijk, wil men een goede diabetesbehandeling bekomen (Laridaen J., informatieavond UZ Gent, 2016).

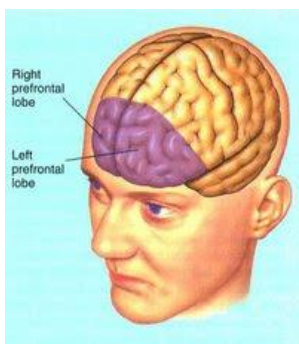
De ontwikkeling van de hersenen wordt gestuurd door een toename in de afgifte van een aantal hormonen. Het hormoon gonadotrofine releasing hormoon (GnRH)³¹ wordt tijdens de puberteit steeds meer aangemaakt en stimuleert op zijn beurt de aanmaak van andere hormonen. Namelijk het follikelstimulerend hormoon (FSH)³², het luteïniserend hormoon (LH)³³, oestrogeen (meisjes) en androgeen (jongens). De toename van deze hormonen zorgt voor lichamelijke veranderingen, een ontwikkeling in de structuur van hersengebieden en de communicatie tussen deze hersengebieden.

Daarnaast vindt er in de eerste levensfase een grote productie van hersencellen plaats (de zogenaamde grijze stof). Vervolgens worden alle cellen die niet goed functioneren afgevoerd, waardoor het aantal hersencellen weer afneemt. Tot het 25^{ste} jaar neemt de grijze stof weer af. Op deze manier gaan de verscheidene hersengebieden steeds adequater werken. Terzelfdertijd nemen ook de verbindingen tussen de hersencellen toe (de witte stof). Dit zorgt ervoor dat de hersengebieden steeds beter met elkaar communiceren. Vooral de ontwikkeling van de hersengebieden betrokken bij de cognitieve vaardigheden, en hersengebieden betrokken bij het voelen van emoties, staan hierbij centraal. (Crone, 2008)

2.4.1.1 Cognitieve vaardigheden

Na het 16^{de} levensjaar komen enkele onderdelen in de voorste hersenhelft, de prefrontale kwab, pas goed tot ontwikkeling. In deze hersendelen liggen de planning- en controlefuncties. Deze functies zijn vooral van belang voor het hypothetisch en kritisch denken en zorgen ervoor dat de jongere zijn gedrag kan plannen, programmeren en evalueren. Ze dragen er ook toe bij dat ze hun impulsen kunnen remmen en filteren, en dat ze in staat zijn zich te verplaatsen in de intenties en beleving van anderen. (Jolles, 2007). 'De maatschappij verwacht volwassen gedrag van adolescenten terwijl zij daar nog niet rijp voor zijn.' (Prof. Dr. Michiel Westenberg, 2008)

Figuur 16: de prefrontale kwab



(Bron: overgenomen van PowerPoint van De Backer G, 2014)

³¹ GnRH (gonadotrofine releasing hormoon) wordt in de hersenen door de hypothalamus aangemaakt. Het zorgt voor de vrijmaking van de geslachtshormonen of gonadotrofinen LH en FSH. De gonadotrofinen worden in de hersenen vrijgegeven door de hypofyse en via het bloed werken deze in op de geslachtsorganen.

³² FSH (follikelstimulerend hormoon) brengt in de eierstokken de follikels tot ontwikkeling

³³ LH (luteïniserend rijpingshormoon) dit lokt de eisprong uit

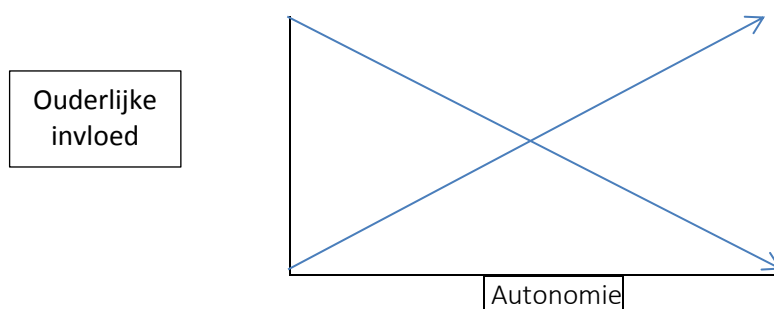
2.4.1.2 Emoties

Daarnaast ontwikkelen zich tijdens de adolescentie ook de hersendelen die betrokken zijn bij het voelen van emoties: de amygdala, gelegen diep in de temporale kwab³⁴. Er worden in deze periode meer verbindingen gelegd tussen deze amygdala³⁵ en de prefrontale cortex. Dit zorgt ervoor dat emoties de overhand kunnen krijgen, want de hersengebieden in de prefrontale cortex die de emoties controleren kunnen hun functie nog niet ideaal uitoefenen. Hierdoor kunnen tieners erg emotioneel zijn en kunnen zij hun emoties nog moeilijk onder controle houden. Het is voor hen ook nog moeilijk om negatieve feedback te verwerken. Daardoor zijn zij vooral gevoelig voor beloningen en minder voor straffen. Verder gaan ze hun keuzes vooral baseren op positieve gevolgen op korte termijn en houden daarbij minder rekening met de negatieve gevolgen op lange termijn. (Crone, 2008)

2.4.2 Het verwerven van autonomie

Tijdens de adolescentie overheerst de laat-me-met-rust-fase. Dit is een normale fase in de overgang naar de volwassenheid. Het streven naar autonomie uit zich onder andere in het zich losmaken van relaties. Voor een kind is het normaal dat voor bepaalde beslissingen over de diabetesregulatie de toestemming van de behandelaars/ouders wordt gevraagd. Maar de adolescent wil deze beslissingen zelf nemen. Tieners kunnen de inbreng van ouders/behandelaars als een vorm van inbreuk op hun autonomie ervaren. De afnemende controle van de ouders en de toenemende onafhankelijkheid van de adolescent moeten op elkaar afgestemd worden. Dit geeft vaak aanleiding tot conflicten.

Figuur 17: een conflictueuze faseovergang



Bron: overgenomen van (Heeremans, Mohr-De Laat, & Waelkens, 2005)

Voor een tiener betekent het verkrijgen van autonomie een moeilijk leerproces. Voor de jongere met diabetes zorgt zijn ziekte voor een extra belasting. Een leerproces gaat onwillekeurig gepaard met mislukkingen. De adolescent moet geleidelijk zijn behandeling zelf in handen nemen maar zo goed als zijn ouders het tot dan toe deden, zal het niet meteen zijn.

³⁴ Temporale kwab ligt in het hersengebied direct achter de oren. In deze kwab bevindt zich onder andere de amygdala.

³⁵ Amygdala is een subcorticale structuur en is een onderdeel van het limbisch systeem. Het is betrokken bij het ervaren, verwerken en aansturen van verschillende emoties. Het zorgt ervoor dat je reageert op prikkels: bij gevaar verhoogt de hartslag zich en ga je zweten.

Zeker niet omdat de adolescentie een periode is waarbij de diabetes moeilijker te regelen is. Er is dus vaak tijdelijk een minder goede regeling van de glycemie. Dit kan ontmoedigend zijn voor de adolescent en vaak angstwekkend voor de ouders. Deze nemen dan vaak de behandeling van de diabetes terug op zich. Zo worden deze jongeren er telkens op gewezen dat ze nog lang niet zo zelfstandig zijn als ze wel zouden willen. Op die manier kan het verwerven van autonomie door de ziekte aanzienlijk geremd worden. Daardoor ontstaan bij deze tieners zeer negatieve gevoelens over hun ziekte en uiteindelijk over zichzelf (Laridaen J., informatieavond UZ Gent, 2016).

Onderzoek heeft bewezen dat er meer probleemgedrag wordt waargenomen bij adolescenten met diabetes type 1 die een slechtere glycemiecontrole hebben. Dit is tevens geassocieerd met een lager zelfvertrouwen en mindere zelfzorg van hun diabetes. Het is dus belangrijk dat probleemgedrag en ontevredenheid bij jongeren met diabetes type 1 opgespoord wordt, om zo hun zelfvertrouwen en glycemiewaarden te verbeteren (Minke, De Wit, Rotteveel, & Snoeck, 2015).

Om dit te voorkomen betreft men een kind met diabetes best zo vroeg mogelijk bij de behandeling. Dit gebeurt met vallen en opstaan. Het positieve moet enthousiast beloond worden en uit de mislukkingen kan het leren. Verder kan het helpen situaties te creëren waarin iets wel kan lukken. Zo krijgt de jongere het gevoel zijn ziekte de baas te kunnen en ontwikkelt het meer zelfvertrouwen, ondanks zijn diabetes.

Tijdens de adolescentie groeit de jongere van afhankelijkheid tegenover zorgfiguren naar een zelfstandiger leven. Maar jongeren hebben hun ouders nog nodig. Uit onderzoek blijkt dat als de verantwoordelijkheid voor de diabetesbehandeling gedeeld wordt met de ouders er een betere glycemische instelling is. Deze jongeren hebben ook een betere psychologische gezondheid en een beter zelfmanagement. Dit geldt vooral in de vroege en midden adolescentie. Tot de leeftijd van ongeveer 16 jaar is gedeelde verantwoordelijkheid voor de diabetesbehandeling tussen ouders en de jongere met diabetes zeer belangrijk (Helgeson, 2008).

2.4.3. Protest tegen autoriteit

Pubers willen tonen dat zij ook een eigen mening hebben, zelfstandig zijn. Dit bereiken ze vaak door verzet tegen opgedrongen principes, ideeën en levenswijze van de volwassenen. Als deze adolescent dan ook nog diabetes heeft, dan wordt deze nog meer dan zijn leeftijdsgenoten geconfronteerd met regels en geboden. Deze worden hem opgelegd door autoritaire figuren: ouders, artsen, diëtisten. Als de adolescent op dat moment de behandeling van zijn diabetes nog niet zelf in handen heeft, brengt dat extra moeilijkheden met zich mee. Het verzet tegen autoriteitsfiguren zal zich dan op het vlak van zijn diabetes afspelen. Als de verantwoordelijkheid voor de regeling van de ziekte te veel bij anderen ligt, zal de jongere eventuele moeilijkheden ook op hen schuiven. Echter, als de adolescent zelf de verantwoordelijkheid draagt, dan kunnen de gevolgen van de experimenten aanleiding geven om er zelf lessen uit te trekken.

De adolescent experimenteert met onder andere voedingsvoorschriften, snoepen, insulinehoeveelheden, overslaan van spuiten, alcohol en drugs. Vaak vertonen tieners risicogedrag door het aftasten van het grensgebied tussen het mogelijke en het onmogelijke en lopen daardoor gevaar ontregeld te raken.

Het HbA1c wordt hoger en de kans op hypoglycemie en ketoacidose neemt toe. Men kan dit voorkomen door enkele duidelijke, niet te overschrijden grenzen te stellen. Zo krijgt de adolescent ruimte om te experimenteren. Als de experimenten positief uitvallen, dan kan men de jongere aanmoedigen en belonen. Is dit niet het geval, dan moet de adolescent een nieuwe kans krijgen. Ook bij tieners werkt een beloningssysteem nog heel goed. Het is wel belangrijk om een tiener steeds te belonen voor goed uitgevoerde handelingen (meten/spuiten/koolhydraten tellen) en nooit voor goede waarden. (De Backer, 2014)

Het is van belang dat een kinderdiabetesteam aandacht besteedt aan de ouder-kindrelatie. Want therapietrouw blijkt sterk samen te hangen met de algemene ouder-kindrelatie. Daarom moet men de ouder-kindrelatie proberen ondersteunen. Dit kunnen ze doen door het signaleren van ernstige gezinsproblematiek. Als de ouder-kindrelatie duidelijk verstoord is, is verwijzing naar een psycholoog gewenst. Verder kunnen ze de adolescenten en hun ouders anders benaderen. Namelijk meer gericht op gezamenlijk problemen oplossen en het belang van respectvolle, affectieve communicatie benadrukken (Van Dongen, Westerlaken, Verhaak, & Bazelmans, 2008).

2.4.4 Identificatie met leeftijdsgenoten

De adolescent heeft een enorme behoefte om erbij te horen, kunnen zijn en doen is voor een tiener heel belangrijk. Leeftijdsgenoten hebben tijdens de adolescentieperiode vaak meer invloed dan de ouders. De jongere wil door vrienden geaccepteerd worden, veel meer dan door de volwassenen. De adolescent doet mee aan rages en gedragspatronen van leeftijdsgenoten. Voor de buitenwereld verbergt hij/zij dan de diabetes en doet gewoon mee met het eet- en drinkpatroon van de groep leeftijdsgenoten en laat zelfzorg en zelfmanagementtaken achterwege. Ze vergeten bv. één of meer insuline-injecties, slaan glycemiemetingen over of noteren lagere glycemiewaarden in het dagboek dan de waarden die afgelezen werden.

De verleiding te kunnen meedoen met anderen en de regels die hem opgelegd zijn door zijn ziekte te laten voor wat ze zijn, is groot voor jongeren met diabetes. Het is dus heel belangrijk dat de adolescent goed weet wat kan en wat niet, dat hij/zij de ziekte in de hand heeft zodat er vrijheid is om zelf te beslissen. Dankzij de verbeterde technieken, het discreter inspuit- en controlemateriaal, ruimer aanbod van aangepaste voeding en drank, wordt dit gemakkelijker voor de tiener.

De jongere zal af en toe weleens over de grens gaan. Dan is het noodzakelijk dat er een sfeer van openheid en vertrouwen is in het gezin. Soms kunnen situaties dan voorspelt en op voorhand besproken worden. De adolescent moet ook zelfzeker genoeg zijn, zodat hij/zij al eens niet kan meedoen zonder zich een buitenbeentje te voelen. Een assertieve houding in zijn sociale en professionele milieu van later moet nu groeien. Daarom is het belangrijk de tiener niet te veel te beschermen of te isoleren. De volwassenen geven de jongere best de mogelijkheid zich zelfzeker op te stellen, dit wordt bij leeftijdsgenoten vaak meer gewaardeerd (Laridaen J., informatieavond UZ Gent, 2016).

Studies hebben aangetoond dat vooral meisjes streven naar maatschappelijke acceptatie. Streven naar populariteit onder meisjes kan problematisch zijn. Vooral kwetsbare meisjes hebben meer kans om niet aan de sociale druk te weerstaan en deel te nemen aan gedrag, dat een negatieve invloed heeft op hun metabole controle. Onderzoekresultaten illustreren dat waargenomen sociale acceptatie onder meisjes, geassocieerd zijn met een hogere HbA1c waarde. (Maharaj , Daneman, Olmsted, & Rodin, 2004)

Leeftijdsgenoten kunnen echter ook een steun zijn voor jongeren met diabetes. Onderzoek heeft aangetoond dat het betrekken van vrienden in de omgang met diabetes kan bijdragen aan een verbetering van het diabetes zelfmanagement. De manier waarop vrienden een positieve rol kunnen spelen in de omgang met diabetes hangt af van het perspectief en de behoeftes van de adolescenten met diabetes. De gedragingen van vrienden die als helpend worden beschouwd zijn: normaal behandeld worden, samen plezier beleven, interesse hebben in de diabetes, meedenken en rekening houden met de diabetes (Van Kesteren, Louk, & Hosli, 2009).

2.4.5 De behoefte aan privacy

De adolescentie is ook een periode waarin de jongere zichzelf lichamelijk en psychologisch verkent. De jongere zal zich in zekere mate willen isoleren, dit is een normaal groeiverschijnsel. De tiener zoekt zijn eigen identiteit; “wie ben ik, wat wil ik in het leven en hoe wil ik in de wereld staan?” Dit is een zaak van de tiener alleen, deze heeft dus recht op privacy en eist die ook op.

Ook hier wordt dit groeiproces beïnvloed door de diabetes. Ouders van adolescenten met diabetes hebben het vaak moeilijker om de drang naar privacy van hun kind te aanvaarden. Bezorgdheid bij de ouders leidt vaak tot een sterke inmenging in de privéwereld van de tiener met diabetes. De gevaren zijn uiteraard reëel: er kan altijd een hypo voorkomen. Vaak laten de ouders een jongere met diabetes niet alleen slapen, de kamerdeur moet altijd openstaan,... . Hier is het efficiënt om de risico's te verkleinen zonder de privacy van de tiener te schenden. Verder kan men ook de jongere zelf laten bepalen wie er al dan niet aanwezig is bij de noodzakelijke medische onderzoeken (Laridaen J., informatieavond UZ Gent, 2016).

3. De invloed van diabetes op de adolescentie

3.1 Lichamelijke aspecten

3.1.1 Lichamelijke ontwikkeling en groei

Een diabetes die goed geregeld is ($\text{HbA1c} < 7,5\%$), heeft geen invloed op de lichamelijke ontwikkeling en de groei. Er is wel een risico op gewichtstoename bij een behandeling met insuline. Wanneer men namelijk start met insuline, zal deze ervoor zorgen dat de glucose die circuleert in het bloed wel opgenomen wordt in de lichaamscellen. Doordat de glucose nu wel door de cellen kan gebruikt worden, zal de glycemie dalen, wat gepaard gaat met gewichtstoename. In feite is deze gewichtstoename te beschouwen als een teken dat de insuline goed werkt. De glucose in de lichaamscellen die niet onmiddellijk als energie gebruikt wordt, zal worden opgeslagen als lichaamsvet. Om deze gewichtstoename binnen de perken te houden is het noodzakelijk dat jongeren met diabetes een gezonde en actieve leefstijl aannemen (Driessens, 2016).

Grote internationale studies hebben aangetoond dat een goede diabetesinstelling met behulp van intensieve insulinetherapie tijdens de adolescentie, de kans op het ontwikkelen van diabetescomplicaties aanzienlijk vermindert. Dat gunstig effect houdt nog vele jaren aan, ook als de HbA1c -waarde in de loop van de jaren wat hoger is geworden. Als de diabetes onvoldoende onder controle is ($\text{HbA1c} > 7,5\%$), is het risico op late complicaties aan hart, ogen, nieren en neuronen groter. Deze werden reeds beschreven in hoofdstuk 1. (<http://www.bloedsuiker.nl/nieuwsbrief>, 2014).

Chronische hyperglycemie is toxisch voor de ontwikkeling van de hersenfuncties. Het herhaaldelijk optreden van ernstige hypo 's kunnen ook het verstandelijk functioneren beïnvloeden. Een zeer ernstige, langdurige hypoglycemie met coma kan zelfs leiden tot permanente hersenschade. Er worden dan afwijkingen gevonden ter hoogte van de hersenschors, voornamelijk frontaal. Hierdoor ontstaat dan moeite om de betekenis van handelingen en/of gedrag van anderen en omgeving te beoordelen. Het herhaaldelijk optreden van snel voorbijgaande hypo 's is niet geassocieerd aan langetermijneffecten op verstandelijke functies (De Block C. , 2013).

Tijdens de poliklinische diabetescontroles wordt het gewichtsverloop en de lengtegroei zorgvuldig (drie tot viermaal per jaar) gevolgd. Door het frequent invullen van gewicht en lengte op de groeicurven, kan men snel een afwijking zien. Veranderingen in deze groeicurven zijn een zeer gevoelige maatstaf voor de insulinebehandeling van de jongere met diabetes. Over langere periodes wijst een zaagtand verloop van de curve op een onstabiele behandeling door bv. inadequate voeding, overslaan van insuline injecties, ... (Doggen & Casteels, 2012).

3.1.2 Seksualiteit

Tijdens de adolescentie ontluikt ook de seksualiteit en vooral het verlangen naar liefde. De tiener begint uit te gaan. De eerste pasjes in de liefde worden gezet, de eerste verliefdheden en betrekkingen kondigen zich aan. Aan een partnerkeuze zijn jongeren nog niet toe, maar het terrein wordt afgetast. Het is ook op het vlak van de liefde een boeiende en leerzame tijd.

In de liefde is het aan te bevelen aan de jongere met diabetes om uit te komen voor hun diabetes. Wanneer het gezegd wordt, moet de jongere zelf uitmaken en hangt van de situatie en de verhouding af. Het geheimhouden heeft weinig zin en ondermijnt het vertrouwen. Bovendien moeten er dan steeds uitvluchten gezocht worden wanneer de insuline-injecties moeten gegeven worden. Sommige adolescenten wijten mislukkingen in de liefde weleens aan hun diabetes. Dat is volkomen onterecht op enkele uitzonderingen na.

Diabetes kan een invloed hebben op seksuele prestaties en op de verlangens en gevoelens van intimiteit. Vaak zijn er ook psychische en relationele factoren in het spel. Zo kunnen aanpassingsproblemen rond diabetes of spanningen in de relatie of op school de zin in seks sterk beïnvloeden. Ook schaamte en angstgevoelens kunnen een rol spelen. Bijvoorbeeld angst voor een hypo tijdens het vrijen, niet weten wat ze met hun pompje moeten doen,... Het is belangrijk dat ouders, verpleegkundigen en artsen erbij stil staan dat deze vragen en gevoelens leven bij jongeren. Zij kunnen dit bespreekbaar maken en de jongere laten voelen dat deze vragen en angsten normaal zijn. Ook het risico op seksueel overdraagbare aandoeningen zoals gonorrhoe, syfilis en aids is even groot bij diabetici als bij jongeren zonder diabetes. Het gebruik van een condoom is dus eveneens nodig voor jongeren met diabetes (Laridaen J., informatieavond UZ Gent, 2016).

3.1.2.1 Bij de man

Diabetes verstoort op jonge leeftijd het seksueel leven niet. Soms (bij jongens wat meer) lukt de seks niet zo goed als de glycemie hoog staat. Dit gaat over van zodra de glycemie normaal is. Daarentegen is er bij mannen die al langer dan 10 jaar diabetes hebben wel een verhoogde kans op seksuele problemen. Deze kunnen zich voordoen op verschillende vlakken: erectiestoornissen, verminderd libido, ejaculatieproblemen met bijvoorbeeld retrograde ejaculatie³⁶ en schimmelinfecties die de voorhuid van de penis vernauwen.

Zowel jongens als meisjes met diabetes hebben meer kans om een schimmelinfectie te krijgen. Schimmels houden van glucose, dus als er glucosurie is kan er gemakkelijker een schimmelinfectie ontstaan. Er hoeft niet per se seks te zijn om een schimmelinfectie te krijgen want de schimmel houdt zich schuil in de darmen, zonder dat dit gevaar oplevert. Maar seks kan de infectie wel snel verspreiden. Dit geeft dan een vervelend gevoel of jeuk aan de penis of de vagina. Soms is er ook een verhoogde vochtafscheiding uit de vagina. Het is vrij eenvoudig te behandelen met een schimmelwerende zalf.

Door een slechte glycemische regeling worden verschillende organen aangetast. De seksuele functie is hier zeer gevoelig voor. Bij langer bestaande diabetes kunnen er micro- en macro vasculaire complicaties (atherosclerose) aanwezig zijn, die nog verslechteren door te hoge cholesterolwaarden en zeker in combinatie met roken, alcohol en zwaarlijvigheid. Hierdoor zal de bloedvoorziening van de penis verminderen. Vaak is er ook een zenuwaantasting (neuropathie), waardoor de seksuele prikkels minder signalen overbrengen op de zwellichamen. Ook specifieke medicamenten; bloeddrukverlagende bètablokkers vergroten de kans op erectiele disfunctie.

³⁶ retrograde ejaculatie³⁶ : zaadlozing in de blaas in plaats van naar buiten

Verder hebben mannen met overgewicht vaak last van te lage testosteronspiegels, wat kan zorgen voor een verminderd libido.

Problemen met erecties kunnen een psychische belasting betekenen voor de diabetespatiënt en zeker voor de verhouding met zijn partner. Preventieve maatregelen zijn dan ook sterk aan te bevelen en daarom is het belangrijk de jongere hierover voldoende te informeren. Zorgen voor een optimale glycemie zal de schade voor een groot deel kunnen voorkomen. Ook roken brengt veel schade toe aan de kleine bloedvaten, vooral aan deze van de penis. Diabetici die roken worden dan ook vaker geconfronteerd met erectieproblemen. Het is dus zeker aan te raden om niet te roken of te stoppen met roken. Ten slotte verhindert overmatig alcoholgebruik het normale erectiemechanisme. Daarom wordt aangeraden het alcoholgebruik te beperken tot maximaal 2 glazen per dag.

Als er eenmaal klachten zijn is het belangrijk dat de jongere niet met de klachten blijft zitten. Het seksueel functioneren wordt daarom best jaarlijks op de consultatie met de patiënt besproken. Indien de erectieproblemen samenhangen met relationele problemen, is de hulp van een psycholoog of seksuoloog aangewezen. Aangezien seksuele problemen zich meestal binnen een relatie stellen, is het aangewezen de partner bij de behandeling te betrekken. Alhoewel er een groot aanbod is van therapeutische mogelijkheden voor de behandeling van een erectiele disfunctie, blijkt in de praktijk het bespreekbaar maken van deze problematiek moeilijk (Michielsen & Willems, 2013)

3.1.2.2 Bij de vrouw

Er zijn minder gegevens beschikbaar over de prevalentie en behandeling van seksuele problemen bij vrouwen met diabetes mellitus. Wetenschappelijke gegevens tonen aan dat ¼ van de vrouwen met diabetes seksuele problemen heeft. Het accepteren van de diagnose, het aanvaarden van de behandeling, persoonlijke problemen of eerder seksuele ervaringen kunnen een rol spelen. Bij vrouwen met diabetes komen vaker vaginale infecties voor en door neuropathie ontstaan voornamelijk opwindingsproblemen en vaginale droogheid. Er zou ook een verminderde vaginale gevoeligheid zijn voor trilling. Ten slotte kan libidodaling en dyspareunie³⁷ voorkomen bij vrouwen met diabetes.

Specifieke medicamenten voor het behandelen van seksuele problemen bij de vrouw zijn er niet. Een goede glycemieregeling is zeer belangrijk. Daarnaast zijn vaginale infecties goed te behandelen en bij problemen van vaginale droogheid kan een glijmiddel helpen. Ook bij vrouwen is het belangrijk seksuele klachten te bespreken en indien nodig de hulp in te roepen van een psycholoog of seksuoloog.

Uit studies blijkt dat 20 tot 40% van de meisjes onder de 16 jaar betrekkingen heeft. Bij meer dan de helft wordt geen efficiënte contraceptieve methode toegepast bij de eerste betrekkingen. Als de diabetes ontregeld is, kan een ongewenste zwangerschap ernstige gevolgen hebben voor de moeder en het kind. Daarom is het belangrijk dat jongeren met diabetes goed op de hoogte zijn over contraceptie.

³⁷ Dyspareunie: pijn bij betrekkingen

Adolescenten met diabetes kunnen bijna alle geboorte beperkende middelen gebruiken. Enkel pillen met een hoge dosis oestrogeen voor langere tijd gebruiken wordt afgeraden als men wordt behandeld met insuline. Oestrogeen verhoogt namelijk de behoefte aan insuline en kan de diabetesregeling bemoeilijken. Bovendien wordt soms ook een stijging van triglyceriden en de bloeddruk waargenomen. De voorkeur wordt best gegeven aan pillen op basis van progesteron of een laag gedoseerde combinatiepil (oestrogeen + progesteron). De betrouwbaarheid van anticonceptiemiddelen is even groot bij hen als bij niet- diabeten (Simon & Malet, 2010).

De anticonceptiepillen kan bij diabetici een licht verhoogde incidentie van thrombo-embolische stoornissen en myocard infarcten geven, net zoals bij jongeren die geen diabetes hebben. Als de jongere rookt wordt de pil echter afgeraden omdat roken het gevaar op bloedklonters verhoogt. Een spiraaltje wordt voor jongeren afgeraden omdat bij besmetting een ontsteking van de eileiders kan ontstaan. Bij diabetes is het risico lichtjes verhoogd, aangezien meisjes en vrouwen met diabetes iets meer kans maken op vaginale ontstekingen (Hendriek, 2008).

3.2 Zelfbeeld en persoonlijkheid

Tijdens de adolescentie maken jongeren zich los van hun ouders, ze leren een stabiele relatie aan te gaan, moeten een beroepskeuze maken en een volwassen zelfconcept leren opbouwen. Voor jongeren met diabetes type 1 is deze periode extra uitdagend, omdat zij geconfronteerd worden met tal van ziekte-specifieke uitdagingen. Zij moeten voedingsrichtlijnen nauwkeurig opvolgen, hun glycemie op regelmatige tijdstippen controleren en dagelijks insuline toedienen. Deze ziekte-specifieke uitdagingen kunnen een invloed hebben op de ontwikkeling van het zelfbeeld van de adolescent.

Vooraf tijdens de laat-adolescentie is het opbouwen van een volwassen zelfconcept belangrijk. Persoonlijkheidstreken worden meestal als de kern van iemands zelfconcept aanzien en beschrijven de meest fundamentele persoonlijkheidsverschillen tussen mensen die ons gedrag mede bepalen. Het gedrag van personen wordt niet louter door persoonlijkheidstreken gestuurd. Mensen geven zelf hun leven een vorm door het maken van bewuste keuzes en het nastreven van bepaalde doelen. Op deze manier bouwen we een bepaalde identiteit en zelfdefinitie op. Deze identiteit gaat op zijn beurt gepaard met een (positief of negatief) gevoel van zelfwaardering. Iemands zelfconcept bestaat dus uit iemands persoonlijkheid, identiteit en gevoel van zelfwaardering.

3.2.1 Identiteit

Uit studies blijkt dat laat-adolescenten met diabetes type 1 even sterke identiteitskeuzes maken als hun gezonde leeftijdsgenoten. Maar adolescenten met diabetes hadden wel minder de neiging om na te denken over verschillende uiteenlopende toekomstplannen. Onderzoek wees ook uit dat jongeren met diabetes type 1 die een sterke identiteit (gekenmerkt door sterke keuzes en duidelijke levensdoelen) minder depressieve symptomen hadden dan jongeren die bleven piekeren over toekomstige keuzes.

Zij ervoeren op vlak van hun behandeling, voeding, emoties, en sociale steun ook minder problemen. Dus als tieners een duidelijk levensdoel voor ogen hebben, zijn deze meer geneigd om de diabetes onder controle te houden.

Uit een andere studie bij jongvolwassenen bleek dat een sterke identiteit patiënten kan helpen in het selecteren van actieve, functionele coping³⁸ strategieën. Daarbovenop integreren zij de diabetes ook beter in hun zelfconcept. Wat verder evolueerde in minder diabetes gerelateerde stress. Bij adolescenten met diabetes voorspelt het gebruik van actieve, coping strategieën ook lagere HbA1c-waarden en het gebruik van vermijdende coping strategieën hogere HbA1c-waarden. Met coping wordt bedoeld de manier waarop iemand omgaat met stress, dus ook met diabetes gerelateerde uitdagingen. Bij patiënten met een zwakke of diffuse identiteit merkte men meer passieve en vermijdende coping strategieën. Dit resulteerde dan in meer diabetes gerelateerde stress (Grau, Wentzel-Larsen, & Bru, 2004).

3.2.2 Zelfwaardering

Uit studies naar zelfwaardering blijkt dat meisjes met diabetes een lagere zelfwaardering hebben dan meisjes zonder diabetes. Daartegenover hebben jongens met diabetes een hogere zelfwaardering dan jongens zonder diabetes. Dat verklaart ook de hoge prevalentie van eetstoornissen bij meisjes met diabetes. Zij ervaren meer onzekerheid rond hun eigen lichaam. De zelfwaardering heeft ook een invloed op de ziekte-aanpassing van jongeren met diabetes. Een steekproef van jongvolwassenen toonde aan dat een positieve zelfwaardering een afname voorspelde van diabetes gerelateerde stress, terwijl een negatieve zelfwaardering net een toename voorspelde. Verschillende studies toonden ook al een verband tussen zelfwaardering en HbA1c-waarden. Optimale HbA1c-waarden tijdens de adolescentie gaan gepaard met een positieve zelfwaardering, terwijl stijgende HbA1c-waarden geassocieerd zijn met meer negatieve zelfpercepties (Rassart & Luyckx, 2013).

3.2.3 Persoonlijkheid

Op het vlak van persoonlijkheid toonden studies ook aan dat zowel mannen als vrouwen met diabetes type 1 minder emotioneel stabiel waren dan gezonde leeftijdsgenoten. Zij hadden meer de neiging om negatieve gevoelens te ervaren, waren meer onzeker en pessimistisch, en sneller gefrustreerd. Bij vrouwen met diabetes merkte men dat zij meer teruggetrokken waren in vergelijking met vrouwen zonder diabetes. Mannen met diabetes met een lange ziekte duur scoorden dan hoger op vriendelijkheid en hulpvaardigheid, in vergelijking met mannen zonder diabetes. Men vermoedt dat mannen met diabetes geleerd hebben om meer op andere mensen (o.a. hulpverleners, ouders) beroep te doen. Daarnaast hebben patiënten met een langere ziekte duur hun ziekte meer aanvaard en geïntegreerd in hun globale zelfconcept.

³⁸ functionele coping strategieën: hieronder verstaan we bv. het aannemen van een actieve, probleemoplossende houding en het zoeken van sociale steun. Dysfunctionele coping verwijst dan naar passieve en vermijdende coping strategieën, waarbij men het bestaan van de stressvolle situatie negeert of zich er zomaar bij neerlegt

Verder toonde een studie ook aan dat patiënten die laag scoorden op vriendelijkheid en zorgvuldigheid, en/of hoog op neuroticisme³⁹, meer diabetes gerelateerde stress rapporteerden. Zij hadden gemiddeld gezien ook hogere HbA1c-waarden. Daaruit leidt men dus af dat bepaalde persoonlijkheidstrekken (vriendelijkheid en zorgvuldigheid) patiënten kunnen helpen in het omgaan met hun ziekte.

Onderzoek toonde aan dat persoonlijkheidstrekken kunnen veranderd worden met behulp van interventies. Het is dus belangrijk dat preventie en interventieprogramma's voor jongeren met diabetes type 1 werken aan het versterken van het zelfbeeld en de persoonlijkheid van deze jongeren. Het is ook belangrijk dat hulpverleners een goed beeld hebben van de jongere die voor hen zit. Dit helpt zorgverleners de klachten die een tiener heeft te begrijpen en een gepaste aanpak te vinden (Rassart & Luyckx, 2013).

3.3 Sociale aspecten

3.3.1 Uitgaan met diabetes

Tijdens de adolescentie experimenteert de jongere graag. Veel tieners vertonen risicogedrag door het aftasten van het grensgebied tussen het mogelijke en het onmogelijke. En jongeren met diabetes lopen daardoor gevaar ontregeld te geraken. Het gebruik van alcohol, sigaretten en softdrugs kan nooit goedgekeurd worden. Het is belangrijk dat de adolescent met diabetes goed weet dat het de gezondheid schaadt en waar hij dient op te letten.

3.3.1.1 Alcohol

3.3.1.1.1 Wat is het?

Alcohol is geen essentiële voedingsstof, het is wel een brandstof. Eén gram alcohol levert bij verbranding 29 kJ of 7 kcal. Alcohol ontstaat door gisting van de suikers die van nature in granen en fruit zitten. Gistcellen zetten die suikers om in alcohol. Alcoholische dranken bevatten een verdovende stof die ethylalcohol (of ethanol) wordt genoemd. In zuivere vorm is het een smaak- en reukloze vloeistof. Alcohol heeft een verdovend effect op de hersenen, daarom is het een neurotoxine⁴⁰. De neurotoxiciteit treft zenuwcellen, zowel in de hersenen als in de zenuwbanen. Herstel is mogelijk maar herhaalde en zware intoxicatie kan leiden tot blijvende schade. Alcohol is een remmer omdat eerst de hersendelen verdoofd raken die het gedrag en de gevoelens controleren. Daardoor wordt men na het drinken van een kleine hoeveelheid alcohol stoutmoediger en actiever. Na inname van grote hoeveelheden alcohol ontstaan de intoxicatieverschijnselen: lallende spraak, valneiging, slaperigheid, hypertensie, coma, hartritme – en geleidingsstoornissen met risico op een plotse dood.

³⁹ Neuroticisme: dit is een neiging tot emotionele instabiliteit of stabiliteit. Personen die laag scoren op neuroticisme zijn doorgaans emotioneel stabiel. Personen die hoog scoren op neuroticisme hebben gemiddeld vaker last van depressiviteit, angst en schuldgevoelens.

⁴⁰ Neurotoxine: giftige stof voor het zenuwstelsel

Alcoholconsumptie bij jongeren onder de 16 jaar gaat gepaard met een negatieve invloed op de hersenontwikkeling, botontwikkeling en het hormonaal stelsel. In ons land is alcohol verboden onder de 16 jaar en sterke drank tot 18 jaar. Verder levert alcohol een grote hoeveelheid calorieën, daarom is het ook een ernstige dikmaker. Er is wel een verschil tussen het type alcohol.

Tabel 10: Alcoholische dranken

	Hoeveelheid	Energie (kcal)	Gram KH	Alcohol (g)
Rode wijn	125 ml	85	0,3	12
Droge witte wijn	125 ml	84	0,8	11,4
Champagne	100 ml	76	1,4	9,9
Pils (Jupiler)	250 ml	111	7,8	10,4
Trappist	330 ml	228	17,2	21,6
Sterk blond bier	330 ml	251	12,1	28
kriek	250 ml	130	8,0	12
tafelbier	250 ml	93	5,7	9,4
Jenever jong	50 ml	98	0	14
Whisky	50 ml	119	0	17

Bron: overgenomen van de Belgische voedingsmiddelentabel, 2009

Naast deze negatieve effecten heeft alcohol ook nog positieve effecten. Onderzoek heeft aangetoond dat allerlei cardiovasculaire ziekten afnemen bij regelmatige inname van kleine hoeveelheden alcohol. Alcohol doet de HDL-cholesterol (de zogenaamde goede cholesterol) stijgen. HDL-cholesterol veegt vetafzettingen van de slagaderwanden weg. Onderzoekers vermoeden ook dat alcohol de bloedplaatjesaggregatie doet dalen, waardoor het risico op hart- en vaatziekten vermindert. Bij ruimer alcoholgebruik en geheelonthouders worden deze positieve effecten niet teruggevonden.

Algemeen wordt aangenomen dat de maximum hoeveelheid alcohol voor mannen ligt op 2 à 3 glazen per dag en voor vrouwen 1 à 2. Het verschil heeft te maken met de snelheid waarmee alcohol na inname wordt afgebroken, dit gebeurt sneller bij de man.

Met een glas alcohol wordt bedoeld: 1 glas wijn, champagne = 100ml,

1 glas bier = 250ml,

1 glas aperitief = 80 ml

1 glas portwijn of sherry = 50 ml

1 glas sterke drank = 30ml

Elk van de hierboven genoemde glazen is goed voor 8-10 gram alcohol (Van Nimmen, 2012).

3.3.1.1.2 Adolescenten met diabetes en alcohol

Alcohol kan in combinatie met bloedglucose verlagende medicatie, een bloedglucose verlagend effect hebben. Dit effect hangt ook samen met verschillende andere factoren, zoals de hoeveelheid en type alcohol, voedingstoestand en de actieve insuline in het lichaam. Insuline is nochtans niet nodig voor het metaboliseren van alcohol. Om een verklaring te vinden moeten we eerst en vooral kijken naar de werking van de lever. De lever staat in voor de gluconeogenese⁴¹ en voor de eliminatie van toxische stoffen. Bij inname van alcohol gaat de lever eerst die gevaarlijke stoffen afbreken, waardoor de glucoseproductie op de tweede plaats komt en dus geremd wordt. Hierdoor ontstaat glucosetekort waardoor de kans op een hypoglycemie vergroot.

Ook de concentratie groeihormoon en cortisone neemt af na inname van alcohol. Beide hormonen hebben een glycemie verhogend effect, dat drie tot vier uur nadat ze in het bloed vrijkomen optreedt. Hierdoor ontstaat vele uren na het drinken van alcohol een groter risico op een hypoglycemie. Ten slotte neemt het vermogen van de lever om vrije vetzuren (voor energie) te produceren ook af na de inname van alcohol. Al deze biologische factoren samen verhogen de kans op een hypoglycemie na het drinken van alcohol. Dit risico duurt zo lang de lever nodig heeft om alcohol af te breken. De lever breekt per uur 0,1 gram pure alcohol per kg lichaamsgewicht af. Daardoor kan de kans op een hypo tot 36 uur later optreden en noemt; 'het laat hypoglycemisch effect'. Bij alcoholinname zonder maaltijd, inname van sterk alcoholische dranken en wanneer de glycogeenvoorraden zijn uitgeput (bv. na het sporten), is dit risico nog groter. De invloed van alcohol verschilt ook van persoon tot persoon.

Bij een gezonde pancreas stopt de insulinesecretie na inname van alcohol en zo leiden de lage glucosespiegels enkel tot vermoeidheid en het katergevoel de volgende ochtend. Alcoholische dranken die koolhydraten bevatten zoals bier, zoete wijn, porto en aperitieven doen eerst de glycemie stijgen en later is de kans op een glycemiedaling door de alcohol groot. En bij dranken met weinig tot geen koolhydraten, zoals droge witte wijn, zal de glycemie vooral dalen (<http://www.bloedsuiker.nl>, 2015).

3.3.1.1.3 Aanbevolen handelingen

Alcohol moet niet volledig vermeden worden, het is vooral de overmaat die schaadt. Bij een matig alcoholgebruik zijn er wel enkele praktische adviezen die best opgevolgd worden. Het is belangrijk om extra traagwerkende koolhydraten te eten als er alcohol gedronken wordt zonder maaltijd. Of de insuline kan aangepast worden, zo moeten er minder extra koolhydraten gegeten worden (wat beter is voor het gewicht). Het gezelschap wordt best ingelicht zodat ze weten dat iemand diabetes heeft en het is belangrijk te zorgen voor een goede hydratatie. Voor het slapengaan wordt de glycemie best nog eens extra gecontroleerd en er wordt aanbevolen nog eens extra traagwerkende koolhydraten te eten bv. chips. Vervolgens is het belangrijk de langwerkende insuline met 10% te verlagen en op tijd op te staan voor een goed koolhydraatrijk ontbijt. De ouders worden best ingelicht over de dronken toestand zodat ze kunnen ingrijpen indien nodig.

⁴¹ Gluconeogenese: nieuwvorming van glucose uit eiwitten en vetten

Men moet er wel rekening mee houden dat glucagon minder goed werkt na het gebruik van alcohol. Het kan dan noodzakelijk zijn dat een arts rechtstreeks glucose in een ader moet spuiten.

Alcoholvrije dranken die arm zijn aan koolhydraten zijn een goed alternatief voor personen met diabetes. Men moet wel opletten voor alcoholvrije dranken die veel snel resorbeerbare koolhydraten bevatten, want deze hebben hetzelfde effect als de suikerrijke dranken (Heeremans, Mohr-De Laat, & Waelkens, 2005).

3.3.1.1.4 Dronkenschap of hypoglycemie

Na inname van alcohol vermindert ons helder denken. Bij adolescenten met diabetes is er een verhoogd risico dat ze hun hypoglycemie-symptomen niet meer voelen. Ze gaan ook de symptomen van hyperglycemie, insulinetekort of ketose minder herkennen. Ook voor derden is het moeilijk de verschillen tussen dronkenschap/intoxicatie en de voortekenen van een hypo te onderscheiden. Enkele kenmerken zijn licht verschillend:

Tabel 11: verschillen tussen hypoglycemie en dronkenschap.

Verschillen	hypoglycemie	dronkenschap
Houding	voorkeur voor liggen	voorkeur voor voorover zitten
Zweten	vaak overvloedig zweten	meestal weinig zweten
Adem	normaal	alcoholgeur

BRON: overgenomen van Vlaamse Diabetesliga

Het wordt moeilijker als dronkenschap en hypoglycemie samengaan. Herkenning van deze combinatie en aangepast handelen is dan ook noodzakelijk (Hendrieck, 2008).

3.3.1.1.5 Binge drinking

Binge drinking is een type drankprobleem dat vaak voorkomt bij jongeren en studenten. Dit is het na elkaar drinken van 5 of meer borrels (voor jongens) en 4 of meer (voor meisjes). Ongeveer 21,7% van de jongeren van 15 tot 16 jaar en 35,5% van de 17 en 18-jarigen uit het secundair onderwijs doet aan binge drinking. In het Nederlands vertaald wordt dit ook comazuipen genoemd. Een hoge dosis alcohol versterkt de verdovende werking van alcohol nog meer. Wanneer de jongere snel extreem dronken wordt, kan dit hart- en vaatschade veroorzaken en tot acute hepatitis of pancreatitis leiden. De jongere kan ook bewusteloos of comateus worden met een eventuele dodelijke afloop (Nevid, Rhatus, & Greene, 2008).

De overvloedige alcohol wordt meestal echter uitgebraakt en door het verminderd bewustzijn is er een groot risico op aspiratie⁴². Door het braken, uitdroging en een onregelmatige voedselinname krijgt het lichaam geen energie meer uit voedselbronnen. Het begint dan met de afbraak van vet en proteïnen waarbij ketonen gevormd worden.

⁴² Aspiratie: inademing van andere dingen zaken dan lucht; braaksel, water,...

Daarnaast verhoogt alcohol nog eens de ketonvorming door de lever, waardoor er te veel ketonen in het bloed aanwezig zijn en er een ketoacidose ontstaat. Dit kan verholpen worden door de inname van koolhydraten, deze bevorderen bij niet-diabeten de aanmaak van insuline. Insuline zorgt er namelijk voor dat de ketonvorming wordt stopgezet. Zoals we weten wordt er bij diabetes type 1 geen insuline meer aangemaakt. Bij diabetespatiënten kan dit dus leiden tot een zeer gevaarlijke situatie (Van De Wiel, 2013).

3.3.1.2 Roken

De meeste jongeren beginnen te roken omdat hun vrienden roken of omdat ze denken dat het volwassen en stoer is. Dat roken heel ongezond is weten we allemaal, het staat zelfs op de verpakking. Als men eenmaal rookt is het erg moeilijk om ermee te stoppen door de verslavende werking van nicotine. In hoofdstuk 1 werden de complicaties van diabetes al beschreven. Wetenschappelijk onderzoek toont aan dat bij mensen met diabetes die roken meer en sneller complicaties optreden. Daarvoor zijn vooral teer, koolmonoxide en nicotine uit de sigaret verantwoordelijk. Daarnaast zitten in sigaretten nog 4000 chemische andere stoffen. Van 40 is bekend dat ze kankerverwekkend zijn.

3.3.1.2.1 Nicotine

Door sigarettenrook te inhaleren komt nicotine in de longen terecht. Het wordt door de longen opgenomen en komt uiteindelijk in het bloed terecht. Zo wordt het vervoerd naar de hersenen en hecht zich daar aan de nicotinereceptoren. Als dit gebeurt, geven deze receptoren 'dopamine' af. Dopamine geeft ons een blij en ontspannend gevoel. Onze hersenen willen dit blij gevoel steeds weer terughalen. Dit verklaart het verslavend proces. Verder verhoogt nicotine de hartslag en vernauwt het de bloedvaten in ons lichaam. Hierdoor gaat de bloeddruk omhoog en worden de bloedvatwanden beschadigd. Nicotine veroorzaakt een samentrekking van de bloedvaten waardoor er een langzamere opname van insuline is uit de injectieplaats. Het veroorzaakt ook een sterke insulineongevoeligheid wat leidt tot grotere schommelingen van de glycemie (Van Camp, 2013).

3.3.1.2.2 Koolmonoxide

Dit is een giftige stof die na inhalatie via de longen ook in het bloed terechtkomt. Normaal vervoert ons bloed een behoorlijke hoeveelheid zuurstof naar de hersenen, hart en alle cellen in het lichaam. Na inademing bindt zuurstof zich aan hemoglobine⁴³. Ook koolmonoxide bindt zich op vrijwel dezelfde manier als zuurstof aan hemoglobine, maar de binding is meer dan 200 maal sterker. Daardoor kan zuurstof niet meer binden en neemt de hoeveelheid zuurstof in het bloed af. Het zuurstoftekort in het bloed veroorzaakt een slechtere conditie en uithoudingsvermogen.

⁴³ hemoglobine: het zuurstoftransporteiwit in de rode bloedcellen

Als iemand langere tijd rookt kan de voortdurende aanwezigheid van koolmonoxide in het bloed ook cardiovasculaire ziekten veroorzaken (Van Camp , 2013).

3.3.1.2.3 Teer

Teer in de sigaret is zwart en kleverig. Het blijft in de longen achter en langzaam gaan de alveoli⁴⁴ verstopt raken, waardoor zuurstofopname steeds moeilijker wordt. De giftige chemicaliën uit de teer passeren het longweefsel en worden opgenomen in het bloed. Verder kan teer het slijmvlies van de luchtwegen zodanig prikkelen dat hierdoor chronische bronchitis of longemfyseem⁴⁵ ontstaat. Het is ook de belangrijkste oorzaak van longkanker en kwaadaardige gezwellen van het strottenhoofd.

Samengevat kunnen we zeggen dat roken een uitgesproken effect heeft op de vaatwand. Hierdoor wordt het risico op neuropathie, retinopathie, nefropathie, atherosclerose, gewrichtsproblemen, erectieproblemen, slechte genezing van wonden en cardiovasculaire ziekten bij diabetespatiënten aanzienlijk vergroot. Voor iemand met diabetes zijn deze gevolgen pas op latere leeftijd duidelijk, maar de jongere moet hierover goed ingelicht worden. Daarnaast leidt roken tot grotere schommelingen van de glycemie en neemt de gevoeligheid van insuline af. Roken kan een stijging van 1% van het HbA1c veroorzaken. Daarom is roken bij diabetes nog risicovoller en wordt best zo vroeg mogelijk afgeraden (Rongen, geraadpleegd op 8/11/'15).

3.3.1.3 Drugs

Ook voor een jongere met diabetes is het gebruik van drugs risicovol en zelfs gevaarlijk. Het effect van drugs hangt vooral af van het soort drugs. Drugs worden meestal in drie grote groepen ingedeeld. Namelijk de verdovende middelen, dit zijn stoffen die de activiteit van het centraal zenuwstelsel onderdrukken. Dan heb je de stimulantia, dat zijn psychoactieve stoffen die de activiteit van het zenuwstelsel verhogen. De laatste groep zijn de hallucinogene middelen, deze middelen vertekenen de zintuiglijke waarnemingen of brengen hallucinaties teweeg (Nevid, Rhatus, & Greene, 2008).

3.3.1.3.1 Stimulantia

Deze drugs zijn zeer gevaarlijk in combinatie met diabetes. Stimulerende drugs zoals XTC en speed werken direct op de stofwisseling. Dit betekent dat het lichaam meer gaat verbranden en de glycemie ontregeld kan geraken. Het lichaam reageert dan alsof het een grote lichamelijke inspanning heeft geleverd. Het lichaam heeft energie nodig en haalt hiervoor glucose uit het bloed. Hierdoor neemt de kans op een hypoglycemie toe. Daarnaast geven XTC en speed een onbezorgd gevoel, waardoor het de diabeet weinig kan schelen dat hij kans op een hypo heeft.

⁴⁴ alveoli: longblaasjes

⁴⁵ Longemfyseem: dit is een vorm van COPD, een chronische ziekte waarbij de longblaasjes verloren gaan

Cocaïne heeft een activerend effect op het lichaam. Er ontstaat tachycardie en hypertensie. Het gebruik van cocaïne doet ook het bloedglucosegehalte stijgen. De insulinebehoefte neemt hierdoor toe en er ontstaat een verhoogd risico op hyperglycemie. Bij een ernstige hyperglycemie kan men zelfs zwak en suf zijn en moeite hebben met ademen.

3.3.1.3.2 Hallucinogene middelen

Hiertoe behoren onder andere hasj en weed. Deze werken niet direct op de stofwisseling, maar dat betekent niet dat ze ongevaarlijk zijn. Ze veranderen de waarneming waardoor iemand die stoned is hypo 's minder goed voelt aankomen. Men kan dan ook vergeten insuline te spuiten. Daarbovenop kan men van het roken van hasj of weed 'vreetbuien' krijgen, met als gevolg een hoge glycemie. Een andere bekende en veel gebruikte softdrug is marihuana. Dit is nog veel schadelijker dan tabak omdat het teergehalte en de CO-productie groter zijn. Dit veroorzaakt meer luchtwegproblemen, vertraagde reactietijden, bewustzijnsveranderingen en de kans op maligniteit vergroot. Een diabetespatiënt gebruikt deze softdrugs beter niet, omdat het actieve bestanddeel tetrahydrocannabinol (THC) een antagonistische werking heeft op insuline en zo de kans op diabetische ketoacidose vergroot. THC bevindt zich in de takken en bladeren van de Cannabis sativa plant en is in de hars van de vrouwelijke planten zeer geconcentreerd aanwezig.

3.3.1.3.3 Verdovende middelen

De bekendste verdovende middelen zijn alcohol, opiaten, morfine en heroïne. Het gebruik van deze middelen vertraagt of remt de activiteit van het centraal zenuwstelsel af, gevoelens van spanning of angst worden verminderd, bewegingen vertraagd en cognitieve processen geremd. Zo komt men in een situatie dat men niet meer helder kan nadenken. Dat is nochtans nodig voor een goede diabetescontrole. Door niet genoeg of niet te eten omdat men het vergeet, loopt men gevaar voor een hypoglycemie. Verder kan door te weinig of geen insuline te spuiten een ketoacidose optreden.

Het is beter om het gebruik van alle drugs te vermijden. Drugs werken snel verslavend en het is erg moeilijk ermee te stoppen. Als een adolescent het toch eens wil proberen moet hij goed weten dat drugsgebruik of ermee experimenteren zeer gevaarlijk is als hij diabetes heeft. Dat hij er best voor zorgt dat er altijd iemand bij hem is en dat het aangeraden is de glycemie te blijven controleren. De invloed van alcohol werd hiervoor al beschreven. (Rongen, geraadpleegd op 8/11/'15).

3.3.2 Diabetes op school

Diabetes is geen belemmering voor het volgen van regulier onderwijs. Klasgenoten en docenten moeten vaak wennen en weten niet zo goed hoe ze met diabetespatiënten moeten omgaan. Het diabetesteam kan de jongere, de medeleerlingen en de docenten hierbij ondersteuning geven. Bij de start op een nieuwe school komt de verpleegkundige-diabeteseducator van de diabetescentra voor kinderen en adolescenten de school bezoeken. Zij legt dan aan de docenten en medeleerlingen uit wat diabetes type 1 is, wat ze moeten doen bij een hypoglycemie,... Het is best dat alle personen die op school met de jongere in contact komen uitleg krijgen.

Duidelijke afspraken tussen de jongere, de ouders en de docenten zijn nodig om goed te kunnen omgaan met een student met diabetes. Als de klasgenoten weten en begrijpen wat diabetes is, zal niemand het raar vinden dat een jongere met diabetes af en toe tijdens de les de glycemie meet, insuline spuit of eet. Sommige tieners met diabetes vinden het noodzakelijk een rustige plek te hebben om insuline te spuiten of een pompnaald te plaatsen. Daarom is het belangrijk om te kijken als er een geschikte accommodatie is en hoe de leerling ernaartoe kan gaan. Adolescenten met diabetes zijn niet anders dan hun klasgenoten en willen ook zo normaal mogelijk behandeld worden (Van Boekel, 2015).

3.3.2.1 Examens

Heel wat studenten met diabetes hebben tijdens de examenperiode last van een onregelde glycemie. Stress en spanningen kunnen de glycemie beïnvloeden. Stresshormonen, zoals adrenaline, remmen de werking van insuline waardoor er een hyperglycemie kan ontstaan. Ook de verminderde beweeglijkheid tijdens een examenperiode kan zorgen voor hogere glycemie waarden. Tijdens een hyperglycemie kan een student met diabetes minder goed functioneren en zich minder goed concentreren. Een hypoglycemie heeft ook een negatieve invloed op de concentratie. Als één van beide situaties zich voordoen tijdens een examen, zal de glycemie eerst op peil moeten gebracht worden. Dit vraagt vaak extra tijd voor leerlingen met diabetes om een examen goed te kunnen afronden. Daarnaast is het ook belangrijk een leerkracht en eventueel ook de directie van de diabetes op de hoogte te brengen. Zo kunnen zij de student toelating geven te eten of te drinken tijdens het examen, de glycemie te controleren,... Artsen kunnen een brief meegeven waarin hiervoor toestemming aan de school wordt gevraagd en om extra tijd te geven om een examen te maken.

Niet enkel de examenstress is een oorzaak van de glycemieschommelingen. Meestal nemen studenten met of zonder diabetes minder lichaamsbeweging, eten ongezonder en onregelmatiger. Soms stelt een jongere met diabetes zijn insulinedosis wat lager in, uit angst voor een eventuele hypo tijdens een examen. Daarom is een gezond levenspatroon van groot belang met gezonde voeding, voldoende beweging en slaap. Tot slot moet een jongere met diabetes er zeker ook aan denken om zijn diabetesmateriaal (glycemiemeter, strips, insulinepen, druivensuiker, vezelrijke koek,...) mee te nemen op de dag van het examen.

Een correcte diabetesregeling tijdens een examenperiode vraagt een goed inzicht in heel wat factoren en een goede zelfzorg. De manier waarop dit het best bereikt wordt, is individueel verschillend. Het is soms zoeken naar een goed evenwicht tussen glycemiewaarden die 'goed genoeg' zijn en de ideale waarden om te studeren en examens af te leggen (Van Huffel & Ruys, 2016).

3.3.2.2 Op internaat/kot

Het internaat vraagt een grote autonomie van de adolescent ten opzichte van zijn dagelijkse behandeling. Het is ook noodzakelijk dat veel informatie gegeven wordt aan de personen die de jonge diabetespatiënt begeleiden. Ook wordt er best telefonisch contact gehouden met de ouders en het diabetesteam. Op deze manier kan een regelmatig overleg gehouden worden voor de aanpassing van de insulinedosis.

Als de adolescent verder studeert, zal hij misschien op kot gaan. Op kot gaan is een sociale bedoening. Jongeren komen bij elkaar over de vloer en bouwen nieuwe relaties op. Uitgaan en drinken behoren tot het studentenleven. Veel ouders hebben angst dat hun tiener nachtelijke hypo 's zou krijgen, vooral bij overdreven alcoholgebruik. Daarom kunnen best duidelijke afspraken gemaakt worden. Men kan bijvoorbeeld afspreken dat een vriend/vriendin eens gaat kijken wat er misloopt als de jongere niet in de les aanwezig is. Op deze manier behoudt de adolescent met diabetes zijn recht op privacy, zelfontplooiing en ontstaat een leven met uitdagingen en kansen (Kinderdiabetesteam, 2012).

3.3.2.3 Studiereizen en meerdaagse uitstappen

Adolescenten met diabetes willen net zoals hun klasgenoten deelnemen en genieten van uitstappen zonder zich zorgen te moeten maken over hun diabetes. Voor de ouders en de leerkrachten is het vertrek naar dergelijke uitstappen vaak een bron van angst. Men gaat op dat moment over van een tijdelijk toezicht in de klas tot een globaal beheer van de diabetes 24 op 24 uur gedurende meerdere dagen. Toch is het voor de jongere en zijn ouders zeer belangrijk dat het aan die uitstappen kan deelnemen om zo een belangrijke stap naar autonomie te zetten. Als ouders, docenten, de tiener en andere begeleiders goed zijn voorbereid is dit zeker mogelijk.

Het dagelijks ritme tijdens meerdaagse uitstappen is vaak anders dan thuis; eten op andere tijdstippen, veel sporten en weinig slapen. Het is raadzaam duidelijke afspraken te maken hoe de maaltijdinsuline en basale insuline moet aangepast worden, in overleg met de ouders of met de jongere. Verder is het belangrijk begeleiders in te lichten over wat moet gebeuren bij onverwachte situaties en wanneer 's nachts de glycemie moet gemeten worden. Ook moeten zij de symptomen van een hypo herkennen en weten hoe ze deze moeten corrigeren. Ten slotte moeten zij altijd het telefoonnummer bij zich hebben van het behandelende diabetesteam en de ouders, zodat er steeds contact kan opgenomen worden bij eventuele vragen (Van Aken, 2014).

3.3.2.4 Sport op school

Studenten met diabetes kunnen net als andere leerlingen gewoon meedoen met sport, zwemmen en sportdag als ze correct met insuline worden behandeld en de glycemie voldoende onder controle is. Ze kunnen dan evengoed presteren als jongeren zonder diabetes. Zoals eerder besproken hebben fysieke inspanningen een effect op de bloedglucose. Bij inspanningen wordt meer glucose verbruikt en er is een betere opname van insuline waardoor de glycemie kan dalen. Daarbovenop worden de glycogeenreserves in de spieren en de lever hersteld tijdens de eerste uren na de inspanning, wat een mogelijke hypoglycemie enkele uren na het sporten kan verklaren.

Het is voor adolescenten met diabetes belangrijk te weten wanneer sporten op het programma staat. Zo kunnen zij (afhankelijk van de intensiteit van de inspanning) de hoeveelheid insuline met 10 tot meer dan 50 % verlagen. Ook de injectieplaats moet aangepast worden, de insuline mag niet ingespoten worden in een spiermassa die sterk zal bewegen. Bij een te hoge dosis insuline en/of een versnelde vrijstelling van insuline die te dicht bij een actieve spier wordt ingespoten, is er een risico op hypoglycemie tijdens en na de inspanning. In geval van een te lage dosis insuline en een ernstige hyperglycemie voor het sporten, kan de glycemie nog meer stijgen door een verhoogde productie van glucose in de lever. Als er een hyperglycemie met ketonurie voorkomt wordt daarom afgeraden aan sportactiviteiten deel te nemen. Als er onvoorziene sportactiviteiten plaatsvinden, moet de jongere voor, tijdens en na de sport de glycemie controleren en eventueel extra koolhydraten eten.

Het is hoe dan ook aan te bevelen de glycemie voor en na de sportactiviteit te meten en afhankelijk van deze waarde iets te eten. Jongeren met diabetes moeten ook steeds extra dextrotabletten, tussendoortjes en hun glycemietoestel bij zich hebben. Voor het sporten moet de glucosereserve (glycogeen) maximaal verhoogd worden om voldoende energie te hebben voor een langdurige inspanning. Als de sportactiviteit langer dan 1 uur duurt, wordt aanbevolen veel water te drinken en de glycemie om het uur te controleren. Indien nodig moet een extra snack tussendoor gegeten worden. Na het sporten moet het lichaam de glycogeenreserves weer aanvullen en kan het nodig zijn dat de jongere (in afwachting van de volgende maaltijd) een extra tussendoortje moet eten. Zo voorkomt men een hypoglycemie na de inspanning. Een extra tussendoortje moet gemiddeld 12,5 gram koolhydraten bevatten. Dit kan bijvoorbeeld één appel, mini mars, madeleine cake ,... zijn.

Er zijn een beperkt aantal sporten die worden afgeraden. Dat zijn sporten waarbij concentratieverlies door een onverwachts opduikende hypo ernstige gevolgen zou kunnen hebben, zoals diepzeeduiken, valschermspringen, solozeilen, motor- en autosport en bergbeklimmen (Kinderdiabetesteam, 2012).

Tabel 12: tussendoortjes in functie van de glycemie voor de lichamelijke inspanning.

Glycemie (mg/dl)	Intensiteit van de inspanning	Extra koolhydraten (=KH) per uur
< 60	Licht	opsuikeren ⁴⁶ + 12 -15 gr. KH
	Intensief	opsuikeren + 15 – 20 gr. KH
< 130	Licht	12 – 15 gram KH
	Intensief	15 – 20 gram KH
130 tot 250	Licht	Geen tussendoortje
	Intensief	Geen tussendoortje
>250 en ketonen	Sport afgeraden	
>300	Sport afgeraden	

Bron: overgenomen van PowerPoint kinderdiabetesteam UZ Gent, 2012

3.3.3 Studiekeuze en solliciteren met diabetes

Een jongere met diabetes kan carrière maken in bijna elke job. Enkel die beroepen waarbij de veiligheid van de diabetespatiënt of van anderen in gevaar kan komen, zijn minder geschikt. Er zijn ook een aantal wettelijke beperkingen. Zo komen diabeten niet in aanmerking voor het beroep van piloot of dat van beroepsmilitair. Voor deze beroepen zijn zeer strenge fysieke en psychische geschiktheidsnormen vereist.

Jongeren moeten bij de studie- en beroepskeuze rekening houden met hun diabetes. Maar ook de interesse, de inzet, de intellectuele capaciteiten, de handvaardigheid en de wil om te slagen, zal de keuze mee bepalen. Met een goede en stabiele diabetesregeling kan men in bijna elke werksituatie goed functioneren. Regelmatige zelfcontrole is hierbij een belangrijk hulpmiddel. Voor adolescenten met een goede kennis en inzicht in hun diabetes zijn ook onregelmatige werktijden vaak goed op te vangen door een multipel injectiesysteem of insulinepomp.

Als een jongere met diabetes gaat solliciteren, mag tijdens het sollicitatiegesprek niet gevraagd worden naar de gezondheidstoestand. Men is ook niet verplicht zelf de diabetes ter sprake te brengen. Het is wel verplicht alles wat van belang is voor het functioneren op het werk te melden. Doet men dat niet, dan mag men later op staande voet ontslagen worden. Het is dus belangrijk goed na te denken of de diabetes het functioneren in de weg staat. Stelt een nieuwe werkgever toch vragen over de gezondheid, dan is men niet verplicht hierop te antwoorden als men goed kan functioneren. Bij een medisch onderzoek daarentegen moet men wel de aandoening bekendmaken aan de arbeidsgeneesheer. Deze is gebonden door het beroepsgeheim, ook tegenover de werkgever. Diabetespatiënten hebben ook het recht om aanpassingen van de werkomstandigheden te vragen.

⁴⁶ Opsuikeren: altijd met snelle suikers; 40 ml cola of 1 druivensuiker of ½ koffielepel confituur per 10 kg lichaamsgewicht. Na 10 minuten opnieuw glucose meten en indien glycemie nog lager dan 60 mg/dl: herhaal snelle suikers tot glycemie >60 mg/dl. Dan kan men het tussendoortje nemen.

Dit kan een korte pauze voor een snack, eten of drinken tijdens het werk bij een dreigende hypo, een rustige en schone plaats voor zelfcontrole en – injectie,... zijn. (Van Nimwegen, 2011).

Vooraleer men voor een job solliciteert informeert men zich best voldoende over de inhoud van de job en over praktische afspraken en mogelijkheden op de nieuwe werkplaats. Als het werkschema afwijkt van de vroegere levenswijze, kan het nodig zijn om het behandelingsschema aan te passen. Het diabetesteam en de diabetoloog kunnen advies geven over insulinedosissen, insulinesoorten, het injectieschema,... Ook tijdens de eerste werkweken van een nieuwe job kan hun hulp ingeroepen worden om snel een nieuw evenwicht te vinden.

Het is belangrijk dat de collega's waarmee er samengewerkt wordt, op de hoogte zijn van de diabetes. Zodat zij de juiste kennis hebben in verband met voortekens, symptomen en behandeling van een hypoglycemie. Onbegrip van collega's is vaak te wijten aan onwetendheid of verkeerde informatie. Een arbeidsgeneesheer kan helpen om de juiste informatie aan collega's door te geven.

Een werknemer met diabetes is evenveel waard als iemand zonder diabetes. Diabetes mag dan ook geen invloed hebben op het verdere verloop van de loopbaan. Uitzonderlijk gebeurt het dat diabetes een hinderpaal vormt voor een vaste benoeming, promotie,... Dan zijn er voorziene beroepsprocedures die men kan gebruiken. Ook de vakbond, behandelende arts en sociaal verpleegkundige van het diabetesteam kunnen raad geven en bijstaan. (Nicolaj & Ruys, 2013)

3.3.4 Autorijden

3.3.4.1 Rijbewijs

Adolescenten met diabetes kunnen met de auto leren rijden en een aangepast rijbewijs met bepaalde geldigheidsduur halen. De wetgever stelt dat elke bestuurder van een voertuig in staat moet zijn dit voertuig te besturen en over de vereiste lichamelijke geschiktheid moet beschikken. Daarom moet bij de aanvraag van een rijbewijs een verklaring ondertekend worden. Dit betreffende de afwezigheid van een reeks aandoeningen die een invloed kunnen hebben op de 'algemene lichamelijke en geestelijke rijgeschiktheid'. Aangezien diabetes op deze lijst staat kunnen diabetici deze niet tekenen. Er moet niet worden vermeld aan welke aandoening men lijdt zodat er geen inbreuk wordt gepleegd op de privacy.

Sinds het KB van 10 september 2010 voorziet de wetgever twee groepen, namelijk groep 1; particulieren voor een privé rijbewijs (AM, A1, A2, A, B, B+E en G) en groep 2 voor een professioneel rijbewijs (C en D). Particulieren met diabetes kunnen op het gemeentehuis een aangepast rijbewijs afhalen na voorleggen van een rijgeschiktheidsattest⁴⁷. Dit wordt ingevuld en getekend door een endocrinoloog bij diabetes type 1 patiënten die 3 of meer insuline-injecties per dag krijgen of behandeld worden met een insulinepomp. Jongeren met diabetes die voor het eerst een rijbewijs aanvragen hebben ook een dergelijk rijgeschiktheidsattest nodig. Daarna kunnen ze pas deelnemen aan de theoretische en praktische opleiding en het examen (Vander Sype, 2016).

⁴⁷ Rijgeschiktheidsattest: in bijlage 3 zit een voorbeeld.

Personen met diabetes kunnen nu ook onder bepaalde voorwaarden een rijbewijs behalen voor vrachtwagen, bus of taxi. Voor het rijbewijs C en D en ander professioneel vervoer wordt 'het rijgeschiktheidsattest voor groep 2' afgeleverd door een arbeidsgeneesheer na advies van een oogarts en na een rijgeschiktheidsadvies voor groep 2 (afgeleverd door een endocrinoloog). Na het slagen van het theoretisch en praktisch examen kan met de vereiste attesten bij de gemeentelijke diensten een aangepast rijbewijs met beperkte geldigheidsduur aangevraagd worden (Simon & Malet, 2010).

Tabel 13: waar terecht voor een rijgeschiktheidsattest

Voor privé rijbewijs	Rijgeschiktheidsattest
Behandeling met leefstijlaanpassingen	Via huisarts
Behandeling met bloedsuikerverlagende medicatie	Via huisarts
Behandeling met 3 of meer insuline- insputingen of insulinepomp	Via endocrinoloog
Verhoogd risico op ernstige hypoglycemie of na ernstige hypo	Via endocrinoloog
Voor professioneel rijbewijs	Rijgeschiktheidsattest
Behandeling met leefstijlaanpassingen en/of bloedsuikerverlagende medicatie die geen hypoglycemie kan veroorzaken	Via arbeidsgeneesheer, op basis van: rijgeschiktheidsadvies huisarts en uitslag oogonderzoek
Behandeling met bloedsuikerverlagende medicatie die hypoglycemie kan veroorzaken	Via arbeidsgeneesheer, op basis van: rijgeschiktheidsadvies endocrinoloog en uitslag oogonderzoek
Bij meer dan 1 ernstige hypoglycemie binnen het jaar waarbij hulp van derden nodig is en na een wachttijd van ten minste 12 maanden (met intrekking rijbewijs)	Via arbeidsgeneesheer op basis van: rijgeschiktheidsadvies endocrinoloog

Bron: overgenomen van *Diabetes Info 1, 2016*

Sinds begin 2013 zijn in heel België de nieuwe elektronische rijbewijzen ingevoerd. Personen die een nieuw rijbewijs gaan halen of een oud rijbewijs inwisselen, krijgen een rijbewijs in bankkaartmodel. Voor mensen met diabetes is het rijbewijs van groep 1 maximum 5 jaar geldig, daarna moet een hernieuwing gevraagd worden om medische redenen. De eerste keer is dit betalend, daarna moeten hiervoor geen kosten meer betaald worden. Bij een professioneel rijbewijs is de geldigheidsduur maximum 3 jaar, daarna is een nieuw medische onderzoek nodig. Wie geen aangepast rijbewijs aanvraagt, heeft geen geldig rijbewijs. Daarbovenop moeten diabetespatiënten zelf de vervaldatum van hun aangepast rijbewijs in de gaten houden, want ze worden niet gewaarschuwd als het vervalt.

Figuur 18: elektronisch rijbewijs



Bron: overgenomen van Vlaamse Diabetes Liga, 2015

Voor het krijgen van een rijgeschiktheidsattest moet aan zes voorwaarden voldaan worden:

- de diabetes moet gestabiliseerd zijn
- de patiënt is zich bewust van zijn aandoening
- hij/zij kent de gevaren van een hypoglycemie en de eerste symptomen ervan
- er is een goede therapietrouw
- de diabetici krijgt voldoende educatie betreffende diabetes en een medische follow-up.

De endocrinoloog moet de diabetische complicaties (retinopathie, nefropathie, cardiovasculaire complicaties,...) volgen. Diabetespatiënten die een risico lopen op een hypoglycemie moeten eraan herinnerd worden dat ze een glucosemeter en snelle suikers in hun auto moeten hebben. Bij herhaalde episodens van ernstige hypoglycemie of meerdere hypoglycemieën waarvoor de hulp van derden is vereist, wordt de patiënt rijongeschikt verklaard voor een periode van drie maanden. Na die tijd kan de patiënt opnieuw door de endocrinoloog geëvalueerd worden (Deceukelier, 2014).

Recente studies tonen aan dat een diabetespatiënt een licht significant verhoogd risico heeft op het doormaken van een verkeersongeval in vergelijking met de normale populatie. Verkeersongevallen rechtstreeks veroorzaakt door diabetes zijn zeldzaam. Theoretisch zijn er drie oorzaken van een verminderde rijgeschiktheid bij diabetes, namelijk hypoglycemie, hyperglycemie en de complicaties van diabetes. Retinopathie leidt tot een verminderde visus en neuropathie zou volgens een studie door een vertraagde reactietijd geassocieerd zijn met meer ongevallen. Maar ook patiënten zonder complicaties moeten voorkomen een hypoglycemie te hebben tijdens het rijden want zelfs een lichte hypoglycemie leidt tot een verminderde rijvaardigheid (Stork, Van Haeften, & Veneman, 2006).

Diabetespatiënten moeten daarom een aantal voorzorgsmaatregelen in acht nemen vooraleer ze een voertuig gaan besturen:

- steeds snelwerkende koolhydraten en een glycemiemeter bij zich hebben tijdens het rijden. Bij langere ritten regelmatig de glycemie controleren en noteren in het diabetesdagboekje.
- pas aan een autorit beginnen met een veilige glycemie (≥ 90 mg/dl). Daarbij ook op tijd maaltijden en tussendoortjes innemen om een hypoglycemie te voorkomen.

- rekening houden met de invloed van fysieke inspanningen (bv laden of lossen, lekke band vervangen) op de glycemie en indien nodig preventieve maatregelen nemen.
- bij een hypoglycemie in het verkeer onmiddellijk de wagen aan de kant zetten, de motor stil leggen en snelwerkende koolhydraten innemen. Nadat de glycemiewaarden weer normaal zijn duurt het nog ongeveer een half uur vooraleer de hersenen weer 100% perfect werken. Zolang moet er gewacht worden om opnieuw te rijden.
- bij een ernstige hypoglycemie (met coma of waarbij de hulp van derden nodig was) tijdens het rijden of daarbuiten moet altijd een arts gebeld worden. De arts moet ook gecontacteerd worden als men betrokken is geraakt bij een verkeersongeval of een ander schadegeval door een hypoglycemie. Zo kan de arts nagaan hoe de diabetestherapie kan aangepast worden om deze problemen in de toekomst te voorkomen.
- bij het ontstaan van diabetescomplicaties (bv plots slechter zien) wordt de behandelende arts ook best geraadpleegd.

Chauffeurs met diabetes zijn over het algemeen erg zorgvuldig wat de controles van hun glycemie betreft. Ze zijn zich ook bewust van de talloze gevaren die het autorijden ook voor mensen zonder diabetes met zich meebrengt (Simon & Malet, 2010).

3.3.4.2 Autoverzekering

De autoverzekering is een wettelijk verplichte verzekering. De premie is dezelfde als voor personen zonder diabetes. Men is wel verplicht elke wijziging in de lichamelijke of geestelijke toestand te melden aan de verzekeringsagent of – maatschappij. Zij moeten dus op de hoogte gebracht worden van de diabetes. Men kan dit doen door een kopie van het rijgeschiktheidsattest of een recto-verso kopie van het aangepast rijbewijs te bezorgen. Dit gebeurt best via een aangetekend schrijven of door een verklaring voor ontvangst te vragen. Als de verzekeringsagent niet ingelicht is over de diabetes, kan deze zich bij een ongeval beroepen op een ‘valse verklaring’ of ‘verzwijging’. Dan kunnen zij de volledige terugbetaling opeisen van de schade die zij aan de benadeelde hebben uitbetaald (Vander Sype, 2016).

4. De rol van de verpleegkundige

Na deze literatuurstudie hebben we een beter zicht gekregen op de impact van diabetes type 1 op de adolescent en zijn omgeving. We begrijpen nu ook waarom adolescenten met diabetes type 1 in vergelijking met andere leeftijdsgroepen met diabetes een slechtere glycemische instelling hebben. Er zijn duidelijk heel wat factoren die tijdens de adolescentie een invloed hebben op de diabetes en de tiener zijn persoonlijke levenssfeer. Diabetes type 1 is geen eenvoudige ziekte en de behandeling vraagt dagelijks heel wat inspanning en therapietrouw. Dat dit af en toe heel zwaar kan doorwegen voor een jongere met diabetes en zijn familie is begrijpelijk. Daarom is het belangrijk hen goed te begeleiden en te laten voelen dat zij er niet alleen voor staan. Maar hoe kunnen we als verpleegkundige de adolescent met diabetes en zijn gezin zo goed mogelijk bijstaan en ondersteunen.

Allereerst is het noodzakelijk om over voldoende (vak)inhoudelijke kennis te beschikken over de chronische aandoening diabetes type 1 en de adolescentieperiode. Alleen op die manier kan een verpleegkundige de adolescent en zijn omgeving op de juiste manier informeren over de behandeling en het doel ervan, de werking van de insulines, leefstijl, zelfzorg, sport, beweging, vakantie, uitgaan,... Daarbij moeten verpleegkundigen ook openstaan voor andere ideeën, bijvoorbeeld wanneer de tiener met diabetes type 1 zelf met het idee komt om de instelling van de pomp te veranderen. Maar als verpleegkundige is het ook noodzakelijk de grenzen van de eigen kennis te kennen en de adolescenten door te verwijzen wanneer een bepaald vraagstuk haar expertise overstijgt. De behandeling van diabetes evolueert constant en dus is het ook belangrijk dat verpleegkundigen zich regelmatig bijscholen zodat ze op de hoogte blijven van vernieuwingen en gaande innovaties.

Naast de medische kennis over diabetes type 1 dient een verpleegkundige ook over goede communicatieve vaardigheden te beschikken. Om te beginnen is het belangrijk de jongere en zijn gezin veel erkenning te geven voor de dagelijkse zorg die zij besteden aan de diabetesbehandeling. Verder is het van belang de adolescent als individu te behandelen en hen op een open en gelijkwaardige manier te benaderen. Er moet dus een goede samenwerkingsrelatie zijn tussen de verpleegkundige en de jongere met diabetes type 1. Tieners vinden het ook aangenaam als de verpleegkundige goed en praktisch met hen meezoekt naar oplossingen. Daarnaast dient een verpleegkundige ook dingen te kunnen overlaten aan de adolescent met diabetes zodat zij hun centrale rol kunnen leren als het gaat om zijn/haar diabetes. Daarbij moet er steeds zeer veel aandacht gaan naar zaken die de jongere al goed doet en niet alleen naar de bereikte glycemiewaarden. Naast de samenwerking tussen de diabetespatiënt en de verpleegkundige hoort er ook een goede samenwerking te zijn met de andere disciplines (endocrinoloog, diëtiste,...).

Verder moet een verpleegkundige kunnen kijken naar het persoonlijk leven van de adolescent met diabetes type 1, hoe hij/zij in de maatschappij staat en daarop inspelen. Het is belangrijk voor een jongere dat de diabetes aangepast wordt aan hun leven en niet hun leven aan de diabetes. Als verpleegkundige kan je hen hierin begeleiden en voldoende educatie aanbieden. Maar een adolescent met diabetes bijstaan is niet altijd even eenvoudig en zal met vallen en opstaan verlopen. Daarom dient een verpleegkundige ook steeds te reflecteren op het eigen handelen en daarbij open te staan voor feedback.

Tot slot is het heel belangrijk dat een verpleegkundige zich kan inleven in de gedachten en gevoelens van een adolescent. En hierbij voldoende erkenning te geven voor het onrecht dat de jongere en zijn omgeving doormaakt als gevolg van de diabetes. Want een adolescent en zijn gezin moet voor alles en zonder enige voorwaarde erkend worden in wat zij nu doormaken. Een jongere die zich begrepen voelt zal minder gefrustreerd en veel gemotiveerder zijn om advies op te volgen. Diabetes type 1 is nog steeds een ongeneeslijke ziekte maar als verpleegkundige kunnen we meer dan verpleegoplossend denken. Een verpleegkundige kan bijvoorbeeld ook delen in de onmacht van de diabetespatiënt. Dit doet vaak meer dan het aandragen van oplossingen. In de eerste plaats vraagt een adolescent niet om antwoorden, maar om iemand die deelgenoot wil zijn in zijn of haar worsteling. Om het belang van een goede luisterhouding in de verf te zetten sluit ik af met het gedicht "luisteren" van Leo Buscaglia.

Als ik je vraag naar mij te **luisteren**
en jij begint mij adviezen te geven
dan doe je niet wat ik je vraag.

Als ik je vraag naar mij te luisteren
en jij begint mij te vertellen waarom ik iets niet zo moet voelen als ik het voel
dan neem je mijn gevoelens niet serieus.

Als ik je vraag naar mij te luisteren
en jij denkt dat jij iets moet doen om mijn probleem op te lossen
dan laat je mij in de steek hoe vreemd het ook mag lijken. Misschien is dat de reden waarom voor sommige mensen bidden werkt

omdat God niets terug zegt en hij geen adviezen geeft of probeert om de dingen te regelen.

Hij luistert alleen maar en vertrouwt erop dat je er zelf wel uitkomt.

Dus, alsjeblieft, luister alleen maar naar me en probeer me te begrijpen.

En als je wilt praten wacht dan even en ik beloof je dat ik op mijn beurt naar jou zal **luisteren**.

Bron: overgenomen van <http://www.kimbervie.nl/luisteren.htm>

5. Praktisch gedeelte

Voor het praktijkdeel van mijn bachelorproef koos ik ervoor om een artikel te schrijven voor het tijdschrift Diabetes Info. Omdat mijn bachelorproef vrij uitgebreid is, heb ik het onderwerp van het artikel afgebakend tot de psychologische en sociale aspecten van diabetes bij adolescenten. Dit sluit ook het meest aan bij mijn opleiding als sociale verpleegkundige. In het artikel heb ik voor een deel de achtergrond geschetst over het ontstaan van mogelijke problemen of conflictsituaties en ik heb er ook enkele tips voor ouders in verwerkt. Door mijn artikel in het tijdschrift Diabetes Info te laten verschijnen hoop ik dat deze informatie een grote groep adolescenten met diabetes en hun ouders bereiken. Het artikel heb ik zelf geschreven en is nagelezen door twee diabeteseducatoren van het UZ Gent. Het is verschenen in Diabetes Info 2 van maart-april 2016. Op pagina 78 en 79 kan u het artikel terugvinden.

Tijdens mijn stage in het VCLB Meetjesland merkte ik dat zij regelmatig vragen krijgen van leerkrachten rond het begeleiden van een leerling met diabetes in de klas. Ook tijdens de infoavond voor ouders van tieners met diabetes type 1, hoorde ik van verschillende ouders dat er heel vaak problemen voorkomen op school. Daarom was ik beginnen zoeken naar een goede folder voor scholen die een leerling met diabetes opvangen. Omdat ik geen duidelijke brochure met informatie voor leerkrachten vond, ben ik zelf aan de slag gegaan om er één te schrijven. Deze heb ik laten nalezen door enkele leerkrachten van verschillende scholen die in het verleden een leerling met diabetes in hun klas hadden. Ik heb hen gevraagd of zij deze informatie duidelijk, volledig en bruikbaar vonden. Aan de hand van hun tips en mijn eigen ervaringen als ouder van een kind met diabetes, heb ik de brochure afgewerkt. Om zeker te zijn dat alle informatie in de brochure correct is heb ik ze ook laten nalezen door het kinderdiabetesteam van het UZ Gent, ZNA Antwerpen en de Diabetes Liga. De brochure zal door het VCLB Meetjesland aan scholen gegeven worden die een leerling met diabetes opvangen. Ook in de diabeteskoffer zal er een brochure zitten. U kan ze terugvinden in bijlage 7.

Ten slotte ben ik voor het Huis van het Kind Eeklo een diabeteskoffer gaan samenstellen. Hierin zitten leesboekjes voor verschillende leeftijden over diabetes, brochures, educatieve gezelschapsspellen, knuffels, educatie- en demonstratiemateriaal. Het materiaal in de koffer is onderverdeeld in drie grote groepen. Namelijk materiaal voor kinderen en jongeren, voor ouders en voor organisaties. De diabeteskoffer zal in de Schatkamer bewaard worden en de inhoud van de diabeteskoffer zal via een login geraadpleegd kunnen worden op de website www.gezondheidscentrummeetjesland.be.

De Schatkamer is een fysieke ruimte in het Gezondheidscentrum, waar de HVK-partners hun "schatkoffers" met materiaal samenbrengen en laten groeien. De Schatkamer heeft tot doel dit "expertise-materiaal" te bundelen en te delen. Het Huis van het Kind - Eeklo (HVK) is een samenwerkingsverband⁴⁸, waarbij verschillende organisaties samen zorgen voor een aanbod van opvoedingsondersteuning voor (aanstaande) gezinnen met kinderen en jongeren. Ook scholen kunnen de diabeteskoffer ontlenen in de Schatkamer als zij een kindje/tiener met diabetes op school hebben. Zo kunnen zij de klasgenoten, leerkrachten,... inlichten over deze ziekte.

⁴⁸ OCMW Eeklo, Wijkcentrum De Kring, Kind & Gezin "regiohuis Eeklo", VCLB Meetjesland, CLB GO! Deinze-Eeklo, BKO, CKG Sloeberhof, Kinderlach, Gezondheidscentrum Meetjesland

Op deze manier kunnen medeleerlingen begrijpen waarom het kind met diabetes zich moet prikken, insuline toedienen en soms zelfs moet eten en drinken tijdens de les. In bijlage 6 vindt u enkele foto's en de inhoudstabel van de diabeteskoffer.

Het samenstellen van deze projecten was intensief en tijdrovend. Maar ik was steeds gemotiveerd om er iets mooi van te maken. Tijdens het werken aan de diabeteskoffer, de brochure en het artikel kreeg ik veel aanmoedigende en positieve feedback. Dankzij deze stimulans en de bijdrage van vele firma's, diabeteskinderconventies en de Diabetes Liga ben ik erin geslaagd de drie bovenstaande zaken te realiseren. Zo hoop ik jongeren met diabetes type 1, hun ouders en omgeving toch ook een beetje te kunnen ondersteunen.

Figuur 19: materiaal diabeteskoffer



Je bent jong en je wil wat: **DIABETES IN DE ADOLESCENTIE**



Tijdens de adolescentie verandert er heel wat op korte tijd. Jongeren gaan op zoek naar hun eigen identiteit, zetten de eerste stappen op liefdesvlak en maken grote sprongen in hun emotionele en intellectuele ontwikkeling. Een consequente diabetesopvolging is voor jongeren tijdens deze levensfase vaak niet evident. Dit baart hun ouders echter zorgen. In dit artikel schetsen we de psychologische en sociale aspecten van diabetes bij adolescenten en geven we tips hoe ouders hiermee best kunnen omgaan.

Sandra Martens, studente bachelor in de verpleegkunde, hogeschool Odisee
Christine De Schutter, kinderverpleegkundige-diabeteseducator, UZ Gent
Geert De Backer, Vroedvrouw-diabeteseducator en transitie coach, UZ Gent

ADOLESCENTIE: OP WEG NAAR VOLWASSENHEID

De adolescentie is de overgangperiode tussen de puberteit en de volwassenheid. Tijdens deze jaren verandert er veel op lichamelijk, intellectueel en emotioneel vlak in een korte tijdsspanne. Het is een periode die gekenmerkt wordt door vrijheidsbesef, zelfvertrouwen en ondernemingslust. Zowel ouders als tieners ondergaan al deze veranderingen niet zonder emoties en angsten. Adolescenten kunnen in deze fase van hun leven diabetes zien als een inperking, een belemmering van hun eigenheid en creativiteit. Ook voor ouders is het geen gemakkelijke periode. Zij moeten leren hun kind los te laten, maar als je tiener diabetes heeft is dit dubbel zo moeilijk. In vergelijking met an-

dere leeftijdsgroepen hebben adolescenten met diabetes type 1 vaak de slechtste diabetesregeling. Een langdurig hoge HbA1c-waarde geeft een verhoogd risico op het ontwikkelen van complicaties en dat willen ouders natuurlijk voorkomen. Het vinden van een juiste balans tussen een goed psychosociaal functioneren en het behouden van een goede gezondheid is een uitdaging voor adolescenten met diabetes en hun gezin.

OP ZOEK NAAR EEN EIGEN IDENTITEIT

Tijdens de adolescentie ontwikkelt de persoonlijkheid zich en jongeren krijgen een eigen gezicht. Er wordt een eigen 'ik' ontwikkeld en ze

weten steeds meer wat ze willen. Geef jongeren de ruimte om van dag tot dag van mening te veranderen, zodat ze uiteindelijk zelf een standpunt over allerlei zaken kunnen innemen. Dit geldt ook op diabetesvlak. Het zoeken van een eigen identiteit is een zaak van jongeren alleen. Deze hebben dus recht op privacy en eisen die ook op. Er overheerst vaak een 'laat-me-met-rust-fase', waarin jongeren zich losmaken van de relatie met hun ouders. Ze streven naar autonomie, de drang om zelf beslissingen te nemen is groot. Tieners kunnen de inbreng van ouders als een vorm van inbreuk op hun autonomie ervaren. De toenemende onafhankelijkheid als adolescent en de afnemende controle van ouders moeten op elkaar afgestemd worden. De verplichtingen en de eisen die diabetes met zich meebrengt, geven echter vaak aanleiding tot conflicten.

IDENTIFICATIE MET LEEFTIJDGENOTEN

Leeftijdsgenoten worden tijdens de adolescentie steeds belangrijker, ook voor emotionele steun. Men wil door vrienden geaccepteerd worden, veel meer dan door volwassenen. Adolescenten hebben een enorme behoefte om erbij te horen. Vaak worden gedragspatronen van leeftijdsgenoten gekopieerd en het is zeker geen toeval dat bepaalde rages in deze leeftijdsgroep zo populair zijn. Jongeren met diabetes vinden vaak dat diabetes hen 'anders' maakt en dat is net wat men niet wil. Ze willen erbij horen, meedoen met de rest en daardoor dreigen ze de behandeling wel eens te verwaarlozen. Zo wordt diabetes soms verborgen gehouden voor de buitenwereld en doet men gewoon mee met het eet- en drinkpatroon van leeftijdsgenoten.

HET ONVOLGROEIDE PUBERBREIN

Tijdens de adolescentie zijn de hersenen zich nog aan het ontwikkelen, onder andere de hersengebieden die betrokken zijn bij het voelen van emoties. Er is nog geen balans tussen de emotionele en intellectuele ontwikkeling. Hierdoor kunnen emoties de overhand krijgen en reageren jongeren soms vrij emotioneel. Ze hebben het ook moeilijk om negatieve feedback te verwerken. Ze zijn erg gevoelig voor beloningen, maar minder voor straffen. Pas na het 16de levensjaar komen de hersendelen waarin de planning- en controlefuncties gelegen zijn tot ontwikkeling. Deze functies zijn vooral van belang voor het hypothetisch en kritisch denken. Ze stellen een individu ook in staat het eigen gedrag te plannen, te programmeren en te evalueren, alsook impulsen te remmen en te filteren en zich te verplaatsen in intenties en de beleving van anderen. Het typische pubergedrag hangt dus samen met het nog niet volgroeide brein. Ontwikkelingspsycholoog prof. Dr. Westenberg omschrijft het als volgt: 'De maatschappij verwacht volwassen gedrag van adolescenten terwijl ze daar nog niet rijp voor zijn.' Het brein van jongeren is doorgaans 'volgroeid' rond het 25ste levensjaar.

PRILLE LIEFDE

Tijdens de adolescentie beginnen jongeren uit te gaan. De eerste pasjes in de liefde worden gezet, de eerste verliefdheden kondigen zich aan. Voor een jongere met diabetes

is het soms moeilijk uit te komen voor zijn/haar aandoening. Sommige jongeren wijten mislukkingen in de liefde wel eens aan hun diabetes en verzwijgen het daarom liever. Het geheimhouden heeft echter weinig zin en ondermijnt hoe dan ook het vertrouwen. Daarbovenop moet de jongere dan steeds uitvluchten zoeken wanneer men zich moet inspuiten of bij het plannen van maaltijden. Daarnaast zijn jongeren ook vaak bang voor een hypo tijdens het vrijen. Dit is onterecht, diabetes verstoort op jonge leeftijd het seksueel leven niet. Uit studies blijkt dat 20 tot 40% van de meisjes jonger dan 16 jaar reeds seks hadden en dat meer dan de helft geen doeltreffende contraceptieve methode toepast. Vaak twijfelen jongeren ook over de werking en het gebruik van anticonceptie. Diabetes vormt geen hindernis om een efficiënt voorbehoedsmiddel te gebruiken. De pil in combinatie met het condoom is de contraceptieve methode die zich het best leent voor adolescenten (met of zonder diabetes). Bij goed gebruik zijn ze 100% doeltreffend en de anticonceptiepil vormt geen extra risico voor vasculaire, metabole of andere verwikkelingen als de diabetes goed onder controle is. Enkel het langdurig gebruik van pillen met hoge dosissen oestrogenen wordt afgeraden. Oestrogenen verhoogt namelijk de behoefte aan insuline en kan de diabetesregeling bemoeilijken. Voor langdurig gebruik geeft men best de voorkeur aan pillen op basis van progesteron of een laag gedoseerde combinatiepil.

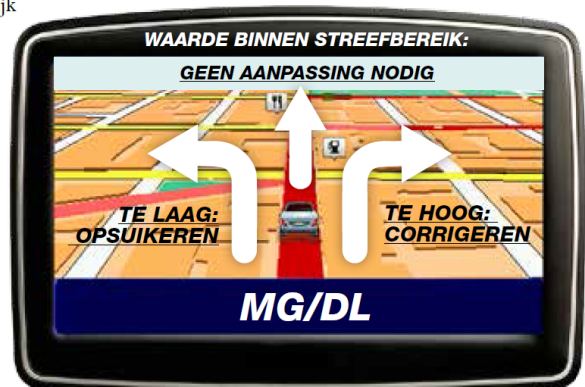
TIPS VOOR OUDERS

- Net zoals hun leeftijdsgenoten experimenteren jongeren met diabetes met alcohol, uitgaan, drugs ... Het is belangrijk om als ouder enkele duidelijke, niet te overschrijven grenzen te stellen. Binnen deze grenzen dient er echter ruimte te zijn om een aantal zaken af te tasten en te groeien.
- Jongeren gaan af en toe wel eens over de grens. Het is dan belangrijk dat er in het gezin een sfeer van openheid en vertrouwen heerst. Dwars tegen je tiener ingaan heeft meestal geen zin. Strenge regels lokken halsstarrigheid uit. Liefde, genegenheid, begrip voor hun situatie en aanmoedigingen hebben vaak wel positieve resultaten. Je zoon/dochter moet de vrijheid krijgen om een eigen weg uit te stippelen zonder dat je als ouder daar

altijd bij betrokken bent, want overbezorgdheid schaadt.

- Wanneer jongeren vertrouwen krijgen, proberen ze dat vertrouwen waard te zijn. Als ze toch falen heeft het geen zin hen met de vinger te wijzen. Het is beter te bespreken hoe er kan gezorgd worden dat het de volgende keer wel lukt. Daarbij is het belangrijk dat je als ouder laat merken dat je weet dat je tiener het zelf ook goed wil doen, dat het geen onwil is.
- Het heeft geen zin om tegen een tiener met diabetes te dreigen met langetermijncomplicaties. In plaats daarvan is het beter om samen met hen te bedenken welke dingen gemakkelijker zouden gaan bij goede glycemiewaarden. Het is nutteloos om te werken aan zelfdiscipline voor doelen die hen niet motiveren. Bepaal samen met je zoon/dochter duidelijke doelen.
- Benoem glycemiewaarden niet als slecht, maar zeg bijvoorbeeld dat ze niet binnen het streefdoel vallen. Vervorm hoge emotionele cijfers tot 'actiecijfers'. Een glucosemeter is als een GPS-toestel. Waar sta ik, waar wil ik naartoe (zie Figuur 1).
- Uit internationaal onderzoek is gebleken dat ook op deze leeftijd een beloningssysteem heel goed werkt. Vooral sociale beloningen zoals samen een uitstap maken zijn zeer effectief. Je kan de beloning samen met je tiener bespreken; hij/zij weet best wat hij/zij leuk vindt.
- Het is wel belangrijk om jongeren nooit te belonen voor goede glycemiewaarden, maar wel voor het goed uitvoeren van handelingen (bv. meten, spuiten, bolussen, koolhydraten tellen). Op deze manier wordt het voor je tiener de moeite waard zich in te zetten voor iets wat hij/zij liever niet zou doen. Daarnaast is het van belang om de beloning snel te geven, want als er te veel tijd zit tussen de prestatie en de beloning neem het positieve effect van de beloning af.

Figuur 1: Glycemiewaarden benoemen als actiecijfers



Besluit

Diabetes type 1 is een chronische aandoening die niet te behandelen is met een eenvoudig pilletje. Er komt heel wat meer bij kijken. De behandeling is gericht op vier pijlers, namelijk insuline, voeding, beweging en controle van de glycemie. Men moet dus rekening houden met de wisselvalligheden van het leven, met variaties in voeding, in fysieke activiteit en met de huidige glycemiewaarden. Op deze manier probeert men te streven naar een HbA1c – waarde van ongeveer 7%. De behandeling van diabetes is dus zeer intensief en vraagt veel regels en structuur. Als we deze zaken combineren met het leven van een adolescent wordt duidelijk dat dit geen gemakkelijke zaak is.

De adolescentie is een levensfase waarin op korte tijd veel veranderingen optreden. Deze veranderingen hebben elk op zich een invloed op de regeling van de diabetes en verklaren waarom deze leeftijdsgroep vaak de minst gunstige glycemieregeling heeft. Tijdens de adolescentie zijn er namelijk grote lichamelijke veranderingen, een onregelmatige levensstijl en wisselende fysieke activiteiten. De groepsdruk wordt dan ook groter en de jongere streeft naar meer autonomie.

Ook de hersengebieden groeien nog volop, er vindt tijdens de adolescentie een vervolmaking plaats van de prefrontale cortex. Deze zijn onder ander verantwoordelijk voor het voelen van emoties. Dit verklaart waarom tieners hun impulsen niet altijd kunnen onderdrukken. Jongeren hebben het ook nog moeilijk met het verwerken van negatieve feedback. Men moet hier rekening mee houden bij de behandeling van hun diabetes. Pas na het zestiende levensjaar ontwikkelen de hersendelen zich waarin de planning- en controlefuncties gelegen zijn. Het typische pubergedrag blijkt dus samen te hangen met het nog niet volgroeide brein. Van adolescenten met diabetes wordt vaak veel verwacht terwijl zij daar nog niet rijp voor zijn. Vooral het vooruitdenken, plannen en organiseren is nog moeilijk voor hen en dat is net nodig om de vier pijlers op elkaar te kunnen afstemmen.

Daartegenover zien we ook dat de diabetes een invloed heeft op de ontwikkeling van de adolescent. Een tiener vormt tijdens deze periode zijn eigen persoonlijkheid en zelfbeeld en heeft behoefte aan meer privacy. Het is belangrijk dat hulpverleners, ouders, vrienden en familie een goede kennis hebben van deze veranderingen om de jongere op een goede en aangepaste manier te kunnen begeleiden.

Als er een goed inzicht is in de leefwereld en problematiek van de adolescent en zijn diabetes, kan men voorkomen dat er een verstrengeling van beide ontstaat. Want dan wordt de diabetes gebruikt als eindargument bij conflicten en kan de jongere zijn adolescentie niet normaal beleven. Er moet dus gestreefd worden naar een zo normaal mogelijk leven met een optimale lichamelijke, sociale, spirituele en psychische groei en ontwikkeling. Zonder grondige kennis van diabetes en de adolescentieperiode is dit een moeilijk haalbare kaart.

Afsluitend kan ik zeggen dat alle informatie die ik opgezocht en gelezen heb me steeds is blijven boeien. Ik was ook steeds gemotiveerd om te werken aan het artikel, de brochure en de diabeteskoffer. Het heeft me zelfs aangemoedigd om me verder te verdiepen of te specialiseren in diabetes. Het optimaliseren van de zorg voor diabetespatiënten en hun omgeving is een uitdaging die ik graag zou aangaan. Het schrijven van dit werk heeft me overtuigd om me na deze opleiding verder te specialiseren tot diabeteseducator.

Lijst met tabellen

Tabel 1: referentiewaarden voor het stellen van de diagnose diabetes mellitus in mg/dl

Tabel 2: erfelijkheid bij diabetes

Tabel 3: symptomen van een hypoglycemie

Tabel 4: klinische tekenen van diabetische ketoacidose

Tabel 5 : te nemen maatregelen bij ketonen

Tabel 6: oorzaken van vals hoge en vals lage HbA1c-bepalingen

Tabel 7: wachttijd eilandjestransplantatie

Tabel 8: humane insulines en insuline analogen

Tabel 9: de erkende diabeteskinderconventies

Tabel 10: alcoholische dranken

Tabel 11: verschillen tussen hypoglycemie en dronkenschap

Tabel 12: tussendoortjes in functie van de glycemie voor de lichamelijke inspanning.

Tabel 13: waar terecht voor een rijgeschiktheidsattest

Lijst met figuren

Figuur 1: de pancreas of alvleesklier

Figuur 2: glycemische index

Figuur 3: pathofysiologie van ketoacidose

Figuur 4: Ketur-Test

Figuur 5: de 4 pijlers van de behandeling van diabetes mellitus

Figuur 6: voorbeeld van een koolhydraatportie

Figuur 7: Help Diabetes

Figuur 8: Diapp

Figuur 9: dwarsdoorsnede van een Encaptra capsule

Figuur 10: insulinesoorten met hun verschillende werkingsprofielen

Figuur 11: onderdelen van een insulinepomp

Figuur 12: voorbeeld van een CGM (met behulp van het Dexcom G4 Platinum Systeem)

Figuur 13: de FreeStyle Libre Flash Glucose Monitoringsysteem (FGM)

Figuur 14: progesteron – en oestrogeenspiegels tijdens de menstruatiecyclus

Figuur 15: gevolgen van verminderen of overslaan insulinedosis bij diabetes type 1

Figuur 16: de prefrontale kwab

Figuur 17: een conflictueuze faseovergang

Figuur 18: een elektronisch rijbewijs

Figuur 19: materiaal diabeteskoffer

Bibliografie

- Barnett, H. A., & Kumar, S. (2009). *Obesity and Diabetes (Second Edition)*. Hoboken: Wiley Blackwell.
- Bilous, R., & Donnelly, R. (2010). *Handbook of Diabetes (Fifth Edition)*. Hoboken: Wiley Blackwell.
- Callens, T. (2013). Apps: nieuwe tools om koolhydraten te tellen. *Vlaams tijdschrift voor Diabetologie*, 1, 17-19.
- Clotman, K. (2015). Valkuilen bij de bepaling van de HbA1c-waarde. *Vlaams tijdschrift voor diabetologie*, 1, 32-33.
- Commissie jong & diabeet. (2013). Uitgaan met diabetes: hoe denken jongeren er zelf over? *Diabetes Info*, 6, 34-35.
- Coremans, P. (2014). *Fysiopathologie diabetes mellitus. Endocrinologie [cursus pathofysiologie 2]* Sint-Niklaas: hogeschool Odisee.
- Crone, E. (2008). *Het puberende brein; over de ontwikkeling van de hersenen in de unieke periode van de adolescentie*. Amsterdam: Bert Bakker.
- Darbar, N. (2008). Diabulimia: a body - image disorder in patients with type 1 diabetes mellitus. *Athletic Therapy Today, volume 13 (4)*, 31-33.
- De Backer, G. (2014). *Puber/Adolescent en diabetes: de uitdagingen bij het coachen* [PowerPion]. Gent: Diabetesconventie UZ Gent.
- De Block, C. (2013). Tasten Hypo's je brein aan? *Diabetes Info*, 2, 30-33.
- De Block, C. (2014). Continue glucosemonitoring anno 2014: droom of realiteit? *Diabetes Info*, 5, 14-15.
- De Block, N. (2015). Stamceltherapie de genezing van type 1 diabetes binnen handbereik. *Diabetes Info*, 2, 13-15.
- De Pover, M., Roosen, P., & Vyt, A. (2004). *Multidisciplinaire aanpak van diabetes mellitus*. Antwerpen: Appeldoorn-Garant.
- De Wit, M., Delemarre-van de Waal, H., Bokma, J., Haasnoot, K., Houddijk, M., Gemke, R., & Snoek, F. (2008). Evaluatie en bespreking van de kwaliteit van leven van adolescenten met type 1 diabetes. *Tijdschrift Kindergeneeskunde*, 76 (4), 180-189.
- De Wit, M. (2015). Tieners met diabetes type 1 tevredener na psychosociale aandacht. *Verenigingsvakblad Diabetespro EADV, thema: kwaliteit van leven*, 32-33.
- Deceukelier, S. (2014). Een aangepast rijbewijs voor iedereen met diabetes [folder]. *Diabetes Liga vzw*.
- Declercq, D. (2014). Voeding bij diabetes. *Nutrinews*, 4, 5-11.
- Diabc (2015). *4 maal insulinepompen*. Geraadpleegd op 7 mei 2016 via <https://www.dvn.nl>
- Diabetes Liga vzw. (2015). Een aangepast rijbewijs voor iedereen met diabetes. *Diabetes Info*.
- Doggen, K., & Casteels, K. (2012). Kwaliteit van zorg in de Belgische pediatrie diabetesconventiecentra. *Vlaams tijdschrift voor Diabetologie*, 2, 9-11.
- Driessens, S., & Muylle, F. (2012). Onverklaarbare ochtendpieken. *Diabetes Info*, 3, 10-11.
- Dunning, T. (2009). *Care of people with diabetes: a manual of nursing practice (Third Edition)*. Hoboken: Wiley-Blackwell.

- Elburg, A. (2008). *Samen de goede weg vinden*. [brochure], 1-23.
- Elte, J. (2011). *Diabetes en nu? (tiende editie)*. Utrecht/ Antwerpen: Kosmos Uitgevers BV.
- Ernould, C. (2001). *Nieuwe gids voor jongeren met diabetes, voor de patient en zijn directe omgeving*. Brussel: Maca-Cloetens.
- Grau, M., Wentzel-Larsen, T., & Bru, E. (2004). The Coping Styles of Adolescents With Type 1 Diabetes Are Associated With Degree of Metabolic Control. *Diabetes Care* 27 (6), 1313-1317.
- Heeremans , J., Mohr-De Laat, M., & Waelkens , J. (2005). Informatorium voor voeding en diëtik: diabetes mellitus in de adolescentiefase. In *Dieetleer IVh* (pp. 1-12). Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Helgeson, V. (2008). Parent and Adolescent Distribution of Responsibility for Diabetes Self-care: Links to Health Outcomes. *Journal of Pediatric Psychology* 33(5), 497–508.
- Hendrieck, C. (2008). *Weet jij voldoende over diabetes? (vijfde uitgave)*. Gent: Vlaamse Diabetes Vereniging.
- Hooft, L. (2012). *Continue Subcutane Insulinepompen, het gebruik van insulinepompen bij kinderen [bachelorproef]* Sint-Niklaas: Hogeschool Odisee.
- Hoogma , R., De Vries, J., Michels, R., Hoekstra, J., & Levi, M. (2005). Continue subcutane insuline-infusie soms goede optie bij slecht gereguleerde diabetes mellitus type 1. *Nederlands Tijdschrift geneeskunde* 149 (41), 2261-2264.
- Hoogma, R., & Van Der Heyde, H. (2010). *De meest gestelde vragen over insulinepomptherapie (herziene versie)*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- International Diabetes Federation. (2011). *Global IDF/ISPAD Guideline for Diabetes in Childhood and Adolescence*. ISPAD.
- Jaspers, J., & Van Middendorp, H. (2010). *Psychosociale zorg bij chronische ziekten: klinische praktijk en effectiviteit*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Jolles , J. (2007). Neurocognitieve ontwikkeling en adolescentie: enkele implicaties voor het onderwijs. *OnderwijsInnovatie*, 30-32.
- Kinderdiabetesteam. (2012). *Een kind met diabetes in jouw klas [PowerPiont]*. Gent: Kinderziekenhuis Prinses Elisabeth.
- Klok, T., Sulkers , E., Kaptein, A., Duiverman , E., & Brand, P. (2009). Therapietrouw bij chronisch zieken. *Nederlands Tijdschrift Geneeskunde*, 153, 1-5.
- Laridaen, J., & Mels, S. (2016, april). *Informatieavond voor ouders van tieners met diabetes type 1*. Voordracht gepresenteerd op het kinderdiabetesteam UZ Gent.
- Larranaga, A., Docet , M., & Garcia-Mayor, R. (2011). Disordered eating behaviors in type 1 diabetic patiënts. *World Journal of Diabetes, volume 2 (11)*, 189-195.
- Luyckx , K., & Seiffge-Krenke, I. (2009). Continuity and change in glycemie control trajectories from adolescence to emerging adulthood: Relationships with family climate and self-concept in type 1 diabetes. *Diabetes Care, volume 32*, 797-801.
- Maharaj , S., Daneman, D., Olmsted, M., & Rodin, G. (2004). Metabolic control in adolescent girls: links to relationality and the female sense of self. *Diabetes Care, volume 27, number 3*, 709-715.

- Martens, S., De Schutter, C., & De Backer, G. (2016). Je bent jong en je wil wat: diabetes in de adolescentie. *Diabetes Info*, 2, 18-19.
- Meeusen, H. (2012). *Multidisciplinaire zorg aan jongeren met diabetes mellitus en de rol van de dietist*. [Master Scriptie].
- Michielsens, D., & Willems, S. (2013). Erectiele disfunctie bij diabetes: een frequent maar behandelbaar probleem. *Vlaams tijdschrift voor Diabetologie*, 1, 13-14.
- Minke, M., De Wit, M., Rotteveel, J., & Snoeck, F. (2015). Low Self-Confidence and Diabetes Mismanagement in Youth with Type 1 Diabetes Mediate the Relationship between Behavioral Problems and Elevated HbA1c. *Hindawi Publishing Corporation*, Article ID 681421.
- Moore, S., Hackworth, N., Hamilton, V., Northam, E., & Cameron, F. (2013). Adolescents with type 1 diabetes: parental perceptions of child health and family functioning and their relationship to adolescent metabolic control. *Health and Quality of Life Outcomes*, doi:10.1186/1477-7525-11-50.
- Mouraux, T., Tenoutasse, S., & Dorchy, H. (2008). Ernstige hypoglycemie bij jonge patienten met type 1 diabetes: risicofactoren en behandeling. *Percentiel volume 13 nr.3*, 96-100.
- Muyllé, F. (2015). Glucagon als neusspray. *Diabetes Info*, 6, 40.
- Muyllé, F. (2015). Huisdier stimuleert zelfzorg bij adolescenten met diabetes. *Diabetes Info*, 5, 39.
- National Institute for Health and Care Excellence. (2015). *Diabetes (type 1 and type 2) in children and young people: diagnosis and management*. nice.org.uk/guidance/ng18: Nice.
- Nevid, J., Rhatus, S., & Greene, B. (2008). *Psychiatrie in de verpleegkunde (zesde editie)*. Amsterdam: Pearson Education Edition.
- Nicolaj, D., & Ruys, K. (2013). Met diabetes aan de slag. *Diabetes Info*, 5, 38-39.
- Nobels, F. (2015). Jaaronderzoek bij diabetes: sterktes en zwaktes. *Vlaams tijdschrift voor Diabetologie*, 1, 6-9.
- OrangeLine Uitgeest (z.j.). *Alles Over Diabetes*. Geraadpleegd op 7 mei 2016 via <http://www.allesoverdiabetes.com/nieuws/insulinepomp>
- Peper, J. (2011). Geslachtshormonen en hersenontwikkeling in de puberteit. *Neuropraxis*, 6, 178-183.
- Peters, L., Nawijn, L., & Van Kesteren, N. (2014). How Adolescents with Diabetes Experience Social Support from Friends: Two Qualitative Studies. *Hindawi Publishing Corporation, Scientifica, volume 2014*, Article ID 415849, 8 pages.
- Prof. Dr. Keymeulen, B., Dr. Massa, G., Dr. Gies, I., Dr. Depoorter, S., & Prof. Casteels. (2016, april). *De Weg naar de Toekomst; informatiebijeenkomst voor kinderen met diabetes type 1 en hun ouders*. Voordracht gepresenteerd op naam medtronic, Vilvoorde.
- Prof. Dr. Mathieu, C., Crèvecoeur, I., Dr. Van Goitsenhoven, R., Dr. Benhalima, K., Dr. Gysemans, C., Prof. Dr. Casteels, K., . . . Prof. Dr. Gillard, P. (2016, april). *Wetenschapsdag over diabetes voor patienten*. Voordracht gepresenteerd op de KU Leuven, UZ Leuven.
- Rassart, J., & Luyckx, K. (2013). Ziekte-aanpassing bij jongeren met type 1 diabetes: rol van zelfbeeld en persoonlijkheid. *Vlaams tijdschrift voor Diabetologie*, 2, 18-20.
- Rongen, C. (2015). *Alcohol, roken en drugs [brochure]*. Geraadpleegd op 8/11/'15 via www.st-anna.nl/assets/files/kindergeneeskunde

- Rozenstraten, T. (2015). Zomersportkampen; 'leren van elkaars ervaringen en gewoonten'. *Verenigingsvakblad Diabetespro EADV, thema: zelfmanagement*, 54-57.
- Ruys, K., & Driessens, S. (2015). Ongesteld en ontregeld. *Diabetes Info*, 6, 28-29.
- Sabine, D. (2016). Word ik dik van insuline? *Diabetes Info*, 3, 10-11.
- Simon, D., & Malet, V. (2010). *Beter omgaan met diabetes*. België: Deltas Centrale uitgeverij.
- Slingerland, R., & Telting, D. (2015). Veel ophef over kwaliteit van bloedglucosemeters. *Verenigingsvakblad Diabetespro EADV, thema: kwaliteit van leven*, 34-37.
- Snoek, F., & Hogenelst, M. (2008). Psychologische implicaties van diabetes mellitus. *Nederlands Tijdschrift Geneeskunde*, 154 (44), 2395-2399.
- Stehouwer, C., Koopmans, R., & Van Der Meer, J. (2010). *Interne geneeskunde (veertiende herziene druk)*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Stork, A., Van Haeften, T., & Veneman, T. (2006). Diabetes and driving: desired data, research methods and their pitfalls, current knowledge, and future research. *Diabetes Care*, 29 (8), 1942-1949.
- Swinnen, S., Gillis, P., & Massa, G. (2007). Overgewicht bij kinderen als risicofactor voor diabetes mellitus type 1: de acceleratorhypothese. *Nederlands Tijdschrift Geneeskunde* 151 (2), 134-137.
- Tenoutasse, S., Mouraux, T., & Dorchy, H. (2008). Diabetische ketoacidose: diagnose, behandeling, preventie. *Percentiel, volume 3, nr. 3*, 91-95.
- Tonoli, C., Buyse, L., Heyman, E., Roelandts, B., & Meeusen, R. (2014). Type 1 diabetes - geassocieerde cognitieve achteruitgang: meta-analyse. *Vlaams tijdschrift voor Diabetologie*, 2, 14-16.
- Tonoli, C., Buyse, L., Heyman, E., Roelandts, B., Berhion, S., & Meeusen, R. (2013). Effecten van fysieke inspanning en training op de glycemieregeling bij type 1 diabetes. *Vlaams tijdschrift voor Diabetologie*, 1, 6-9.
- Van Aken, S. (2014). Terug naar school met diabetes. *Diabetes Info*, 4, 32-33.
- Van Ballegooijen, H. (2015). *NDF Voedingsrichtlijnen diabetes 2015*. Amersfoort: Nederlandse Diabetes Federatie.
- Van Boekel, M. (2015). Gewoon naar school met diabetes. *Diabetespro*, 38-39.
- Van Camp, P. (2013). *Wat met alcohol, drugs, roken?* [PowerPiont]. Antwerpen: ZNA Koningin Paola kinderziekenhuis.
- Van De Wiel, A. (2013). Alcoholgebruik en diabetes mellitus, de huidige stand van zaken. *Nederlands Tijdschrift voor Diabetologie*, 1, 18-19.
- Van Der Auwera, B. (2004). Moleculaire genetica van type 1 diabetes. *Tijdschrift van de Belgische verenigingen van laboratorium technologen* 31, nr.3, 209-219.
- Van Der Auwera, B., & Van Autreve, J. (2008). Type 1 diabetes, zit het in je genen? *Vlaams tijdschrift voor diabetologie*, 2, 28-32.
- Van Der Wal, N. (2013). *Hoe overleef ik mijn diabetes? Onderzoek naar het verhogen van therapietrouw bij adolescenten met diabetes type 1*. Nederland, Grovingen: VMCG Publicaties.

- Van Dongen, L., Westerlaken, C., Verhaak, C., & Bazelmans, E. (2008). Algemene ouder-kindrelatie en diabetesgerelateerde ouder-kindrelatie in de adolescentie. *Tijdschrift Kindergeneeskunde*, 76 (1), 16-23.
- Van Esch, S. & Cornel, M. (2014). Geraadpleegd op 7 mei 2015 via <http://www.erfelijkheid.nl/ziektes>
- Van Huffel, L., & Ruys, K. (2016). Examens: een extra uitdaging bij diabetes? *Diabetes Info*, 3, 20-21.
- Van Kesteren, N., Louk, P., & Hosli, E. (2009). *Op welke manier kan de betrokkenheid van vrienden/vriendinnen op een positieve manier bijdragen aan het diabeteszelfmanagement van jongeren?* Diabetes Fonds.
- Van Loosdrecht, L. (2012). Diabetes gerelateerde apps. *DNO Nieuws*, 4-7.
- Van Nimmen, D. (2012). Wijn, gezondheid en diabetes. *Diabetes Info*, 5, 31-33.
- Van Nimwegen, G. (2011). Zwijgen of vertellen. *Diabc*, 35.
- Van Raemdonck, A. (2011). *De invloed van diabetes bij adolescenten op hun gezinssituatie* [bachelorproef]. Sint-Niklaas: Hogeschool Odisee, Departement Verpleegkunde.
- Van Staa, A. (2012). Op eigen benen: volwassen worden met een chronische aandoening. *Sinus*, 34-35.
- Vanbesien, J., & Ruys, K. (2013). Ziek zijn: kijk uit voor ketonen. *Diabetes Info*, 6, 12-13.
- Vander Sype, C. (2016). Aangepast rijbewijs: vragen uit de praktijk. *Diabetes Info*, 1, 20-21.
- Vander Sype, C. (2016). Bloedglucosemeters anno 2016: welke zijn op de markt en wat zijn de verschillen? *Diabetes Info*, 1, 10-14.
- Vander Sype, C., & Ruys, K. (2016). Insulinepennen anno 2016. *Diabetes Info*, 2, 28-31.
- Vlaamse Diabetes Liga. (2015). Geraadpleegd op 9 september, 2015, via <http://www.diabetes-vdv.be>
- VU Medisch Centrum. (2015). *Mijn tiener heeft diabetes*. Geraadpleegd op 14 oktober via <http://www.mijntienerheeftdiabetes.nl>
- Watkins, P. (2003). *ABC of Diabetes (Fifth Edition)*. London: BMJ Publishing Group Ltd.
- Wherret, D., Huot, C., Mitchell, B., & Pacaud, D. (2013). Type 1 Diabetes in Children and Adolescents. *Canadian Journal of Diabetes* 37, 153-162.

Bijlagen

Bijlage 1: glucosemeettoestellen (Vander Sype, 2016)

WAT ZIJN DE BELANGRIJKSTE GELIJKENISSEN?

- Je hebt altijd een glucosemeter, strips en een prikpen met lancetten nodig om te meten. Er wordt bij een glucosemeter ook steeds een prikpen bijgeleverd, hoewel er geen enkel bezwaar is om de prikpen van een ander merk te gebruiken.
- Bijna alle toestellen schakelen automatisch in bij het inbrengen van de strip en schakelen automatisch weer uit bij het verwijderen van de strip.
- Een kleine afwijking op de reële waarde is bij elke glucosemeter mogelijk. Vandaag de dag voldoen alle meters echter aan dezelfde, zeer strikte kwaliteitsnormen.
- Geen enkele glucosemeter meet correct bij extreme temperaturen. Sommige toestellen geven wel een foutmelding bij onbetrouwbare werking.

Recente vernieuwingen

De markt van de glucosemeters heeft de laatste jaren een sterke evolutie gekend. De vernieuwing zit vooral in het gebruik van de nieuwste technologieën om een nauwkeurig en gebruiksvriendelijk toestel aan te bieden, dat voldoet aan de individuele noden van de gebruiker:

De laatste jaren werken ook STEEDS MEER GLUCOSEMETERS MET OPLAADBARE BATTERIJEN.

- Alle glucosestoestellen werken op batterij(en). Dit kan een knoopcelbatterij of een AAA batterij zijn. De laatste jaren werken ook steeds meer glucosemeters met oplaadbare batterijen.
- Elk toestel heeft een geheugen waarin de glycemieingen worden opgeslagen. Deze waarden kunnen, vaak via specifieke software, worden 'uitgelezen' (overgebracht naar bv. een computer). Iemand die alles tot in detail wil volgen, kan tegenwoordig ook kiezen voor een glucosemeter die kan gekoppeld worden aan een iPhone of een toestel dat gemakkelijk de waarden doorstuurt naar tablet of smartphone. Bepaalde glucosemeters staan ook in verbinding met een insuliepomp.
- Afhankelijk van het soort strip dien je de bloeddruppel aan te brengen aan de top van de strip (FreeStyle Precision, GlucoMen®, BGStar®, OneTouch Select® Plus en Accu-Chek® Aviva en Contour® NEXT) of aan de zijkant van de strip (FreeStyle Lite en OneTouch® Verio®). Een bepaalde meter maakt gebruik van een testcassette die in het toestel geplaatst wordt (Accu-Chek® Mobile).

- Bepaalde meettoestellen hebben een bonuscalculator. Dit kan eventueel een handig hulpmiddel zijn om de benodigde hoeveelheid snelwerkende insuline te bepalen. Overleg steeds met het behandelend team of dit voor jou een optie is.
- Sommige toestellen hebben extraatjes zoals een kleurenscherm en strippoorverlichting of bieden de mogelijkheid om allerlei herinneringen in te stellen.

Extra tips:

- Hou bij je keuze van de meter ook rekening met de vorm van de strip. Een grotere, stevige strip is soms handiger als je wat problemen hebt met je fijne motoriek.
- Gebruik je glucosetrips in een doosje, manipuleer de strips dan zo weinig mogelijk en sluit het doosje snel. Sommige strips zijn individueel verpakt. Dit heeft als voordeel dat slechts één strip wordt uitgenomen en de rest van de strips niet wordt aangeraakt.
- Foutmeldingen op de meter kunnen onder tekstvorm vermeld worden of via een code (vaak beginnend met de letter E van 'Error'). De foutmeldingscodes kan je steeds terugvinden in de handleiding van de glucosemeter. Bewaar deze dus goed.



FreeStyle Freedom Lite

teststrips	FreeStyle Lite strip
bloeddruppel	0,3 µl
geheugen	400 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 dagen
markeringen toevoegen	vóór controlevoelstof
herinnering aan meting (tot 23 u)	4 herinneringen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	neen
schermverlichting	neen
batterij	1 X 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	± 1 000 tests
foutmelding op scherm	code
voornaamste kenmerken van de meter	• grote cijfers • stevige strip • eenvoudig extra bloed aanbrenge, indien de eerste keer te weinig bloed



FreeStyle Precision Neo

teststrips	FreeStyle Precision strip
bloeddruppel	0,6 µl
geheugen	1 000 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 dagen
markeringen toevoegen	vóór controlevoelstof
herinnering aan meting (tot 23 u)	neen
hypo/hyper trend	neen
schermverlichting	neen
batterij	2 x 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	± 3 000 tests
foutmelding op scherm	code
voornaamste kenmerken van de meter	• glucosetrips in individuele verpakking • scherm met hoog contrast • registratie van de insulinedosissen • semi touchscreen (Kindle leesboektechnologie) • ook ketonenmeter (strips individueel verpakt - 24 maanden geldig)



FreeStyle InsuLinx

teststrips	FreeStyle Lite strip
bloeddruppel	0,3 µl
geheugen	geautomatiseerd zelfcontroleboekje tot 165 dagen
gemiddelden	bloedglucosetendensen
markeringen toevoegen	voor, na de maaltijd of ander tijdstip
herinnering aan meting (tot 23 u)	voor test, insuline, alarm
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja, met wekelijks berichtenfunctie
schermverlichting	ja
batterij	2 X 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	± 3 000 tests
foutmelding op scherm	in tekstvorm

Firma ABBOTT

voornaamste kenmerken van de meter

* stripportverlichting, stevige strip • calculator voor snelwerkende insuline • touchscreen • temperatuurwaarschuwing • personalisatie van het scherm met eigen foto mogelijk • eenvoudig extra bloed aanbrengen, indien de eerste keer te weinig bloed



GlucoMen® LX PLUS+

teststrips	GlucoMen® LX strip
bloeddruppel	0,3 µl
geheugen	400 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 dagen
markeringen toevoegen	voor, na de maaltijd, sport, andere
herinnering aan meting (tot 23 u)	ja
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja, aanduiding ketonen meten bij > 250 mg/dl
schermverlichting	neen
batterij	1 X 3V Li batterij CR 2450
levensduur batterij	± 1 000 tests
foutmelding op scherm	code

Firma MENARINI

* stripejector om strip te verwijderen • meting begint zodra de juiste hoeveelheid bloed is aangebracht op de strip • ook ketonenmeter



GlucoMen® areo

teststrips	GlucoMen® areo strip
bloeddruppel	0,5 µl
geheugen	730 tests
gemiddelden	1 - 7 - 14 - 30 - 60 - 90 dagen
markeringen toevoegen	voor, na de maaltijd, sport
herinnering aan meting (tot 23 u)	tot 3 instelbare geluidssignalen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja
schermverlichting	ja
batterij	2 x 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	± 1 000 tests
foutmelding op scherm	code

Firma MENARINI

voornaamste kenmerken van de meter

* mogelijkheid doorsturen resultaten naar smartphone of tablet (door de meter dicht bij het toestel te houden) of via SMS of e-mail • stripejector om strip te verwijderen • stevige strip



BGStar®

teststrips	BGStar® strip
bloeddruppel	0,5 µl
geheugen	1 865 tests
gemiddelden	14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	voor, na de maaltijd
herinnering aan meting (tot 23 u)	7 tijdsalarmen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja
schermverlichting	ja
batterij	2 X 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	9-10 maanden (bij 4 tests/dag)
foutmelding op scherm	code

Firma SANOFI

* grote cijfers • positieve feedback smiley bij waarde binnen doelbereik • trendinformatie



MyStar Extra®

teststrips	BGStar® strip
bloeddruppel	0,5 µl
geheugen	1 865 tests
gemiddelden	3 - 7 - 30 dagen
markeringen toevoegen	voor, na de maaltijd, nuchter
herinnering aan meting (tot 23 u)	neen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	neen
schermverlichting	ja
batterij	2 X 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	maximum 1 000 tests
foutmelding op scherm	code

Firma SANOFI

voornaamste kenmerken van de meter

* grote cijfers • nuchtere trendpijl, HbA1c schatting



iBGStar®

teststrips	BGStar® strip
bloeddruppel	0,5 µl
geheugen	300 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	automatisch op basis van zelf ingesteld maaltijdschema
herinnering aan meting (tot 23 u)	ja, via iPhone® en iPad®
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja, in kleurcode via iPhone® of iPod®
schermverlichting	ja
batterij	oplaadbaar
levensduur batterij	afhankelijk van gebruik
foutmelding op scherm	code

Firma SANOFI

* meter kan worden aangesloten op iPhone® of iPod® Touch • waarden kunnen via iPhone® doorgestuurd worden • mogelijkheid tot trendgrafiek, logboek en statistieken • koolhydraten, insuline en notities in te voeren



OneTouch® Verio®

teststrips	OneTouch® Verio® strip
bloeddruppel	0,4 µl
geheugen	500 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	neen
herinnering aan meting (tot 23 u)	neen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	trendmarkering en weergave informatie bij elke waarde
schermverlichting	ja
batterij	2 Alkali-mangaanbatterijen (1,5 V type AAA)
levensduur batterij	± 1 000 tests
foutmelding op scherm	in tekstvorm
voornaamste kenmerken van de meter	• full colour scherm, groot display, makkelijk leesbaar

Firma LIFESCAN



OneTouch® Verio® IQ

teststrips	OneTouch® Verio® strip
bloeddruppel	0,4 µl
geheugen	750 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen en aantal testen
markeringen toevoegen	vóór en na de maaltijd
herinnering aan meting (tot 23 u)	neen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	automatische melding van trends van hoge en lage glucosewaarden
schermverlichting	ja
batterij	herlaadbare batterij met bijgeleverde usb-kabel
levensduur batterij	1 à 2 weken
foutmelding op scherm	in tekstvorm
voornaamste kenmerken van de meter	• full colour scherm, strippootverlichting

Firma LIFESCAN



OneTouch Select® Plus

teststrips	OneTouch Select® Plus
bloeddruppel	µl
geheugen	500 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen en aantal testen
markeringen toevoegen	vóór en na maaltijd
herinnering aan meting (tot 23 u)	neen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	de grenswaarde-indicator geeft automatisch de juiste bereikindicatie weer
schermverlichting	ja
batterij	2 X 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	minimum 4 maanden bij gemiddeld gebruik
foutmelding op scherm	in tekstvorm
voornaamste kenmerken van de meter	

Firma LIFESCAN



Contour® XT

teststrips	Contour® NEXT strip
bloeddruppel	0,6 µl
geheugen	480 tests
gemiddelden	basis = 14 dagen / geavanceerd = 7 - 14 - 30 dagen
markeringen toevoegen	bij geavanceerde optie : vóór en na eten
herinnering aan meting (tot 23 u)	test na eten : 2,5u - 2u - 1,5u - 1u
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja
schermverlichting	neen
batterij	2 X 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	± 1 000 tests
foutmelding op scherm	code en symbool
voornaamste kenmerken van de meter	• grote cijfers • stevige strip • keuze tussen basis en geavanceerde functies • eenvoudig extra bloed aanbrengen bij te klein bloedstaal, vermijdt verspilling teststrips

Firma BAYER



Contour® NEXT

teststrips	Contour® NEXT strip
bloeddruppel	0,6 µl
geheugen	1.000 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	nuchter, vóór, na de maaltijd, voorgeprogrammeerde notities
herinnering aan meting (tot 23 u)	instelbare testherinneringen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja, persoonlijk instelbare streefwaarden
schermverlichting	ja
batterij	2 X 3V Li batterij DL2032 of CR2032
levensduur batterij	± 1 000 tests
foutmelding op scherm	in tekstvorm
voornaamste kenmerken van de meter	• eenvoudig extra bloed aanbrengen bij te klein bloedstaal, vermijdt verspilling teststrips • stevige strip

Firma BAYER



CONTOUR® NEXT USB

teststrips	Contour® NEXT strip
bloeddruppel	0,6 µl
geheugen	2 000 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	vóór, na de maaltijd, nuchter, ziek, niet fit
herinnering aan meting (tot 23 u)	ja, instelbare testherinnering met pictoon en symbool op scherm
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja, persoonlijk instelbare streefwaarden
schermverlichting	ja, schermverlichting in 4 kleuren led
batterij	oplaadbaar via USB poort computer of stekker
levensduur batterij	5 jaar
foutmelding op scherm	in tekstvorm
voornaamste kenmerken van de meter	• strippootverlichting + kleurenscherm • grote cijfers, geeft trends weer • stevige strip • Diabetes-management software geïntegreerd in meter en te gebruiken zonder installatie op pc gewoon connecteren via usb poort • koolhydraten, insuline en notities in te voeren in 14 talen • eenvoudig extra bloed aanbrengen bij te klein bloedstaal, vermijdt verspilling teststrips

Firma BAYER



Contour® NEXT Link

teststrips	Contour® NEXT strip
bloeddruppel	0,6 µl
geheugen	1 000 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	maaltijdmarkering
herinnering aan meting (tot 23 u)	ja, instelbare testherinnering met pieptoon en symbool op scherm
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja, persoonlijk instelbare streefwaarden
schermverlichting	ja, schermverlichting in 4 kleuren led
batterij	oplaadbaar via USB poort computer of stekker
levensduur batterij	5 jaar
foutmelding op scherm	in tekstvorm
voornaamste kenmerken van de meter	* de enige meter die bloedglucosewaarden draadloos naar de Vee/Paradigm insulinepomp van Medtronic doorstuurt • eenvoudig extra bloed aanbrenge bij te klein bloedstaal, vermijd verspilling teststrips

Firma BAYER



Contour® NEXT LINK 2.4

teststrips	Contour® NEXT strip
bloeddruppel	0,6 µl
geheugen	1 000 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	maaltijdmarkering
herinnering aan meting (tot 23 u)	ja, instelbare testherinnering met pieptoon en symbool op scherm
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja, persoonlijk instelbare streefwaarden
schermverlichting	ja, schermverlichting in 4 kleuren led
batterij	oplaadbaar via USB poort computer of stekker
levensduur batterij	5 jaar
foutmelding op scherm	in tekstvorm
voornaamste kenmerken van de meter	* de enige meter die bloedglucosewaarden draadloos naar de MiniMed 600G insulinepomp van Medtronic doorstuurt • eenvoudig extra bloed aanbrenge bij te klein bloedstaal, vermijd verspilling teststrips

Firma BAYER



Accu-Chek® Aviva Nano

teststrips	Accu-Chek® Aviva strip
bloeddruppel	0,6 µl
geheugen	500 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	voor, na de maaltijd + herinnering, algemeen
herinnering aan meting (tot 23 u)	4 herinneringen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja
schermverlichting	ja
batterij	2 X 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	± 1 000 tests
foutmelding op scherm	code
voornaamste kenmerken van de meter	* klein oplichtend display • grote strips

Firma ROCHE



Accu-Chek® Aviva Expert

teststrips	Accu-Chek® Aviva strip
bloeddruppel	0,6 µl
geheugen	1 000 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 60 - 90 dagen
markeringen toevoegen	voor, na de maaltijd, nuchter, bedtijd, controle, ziekte, stress, sport
herinnering aan meting (tot 23 u)	na hypo, na hyper, na maaltijd + instelbare testherinneringen, vibratie en/of pieptoon
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja
schermverlichting	ja
batterij	3 Alkali-mangaanbatterijen (1,5 V type AAA)
levensduur batterij	6 maanden of ± 500 tests
foutmelding op scherm	in tekstvorm
voornaamste kenmerken van de meter	* geïntegreerd bolusadvies • volledig kleuren-display • grote strips • datumherinnering (bv. voor doktersbezoek)

Firma ROCHE



Accu-Chek® Aviva

teststrips	Accu-Chek® Aviva strip
bloeddruppel	0,6 µl
geheugen	500 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	voor, na de maaltijd + herinnering, algemeen
herinnering aan meting (tot 23 u)	4 herinneringen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja
schermverlichting	geen
batterij	1 x 3V Li batterij CR 2032
levensduur batterij	± 2 000 tests
foutmelding op scherm	code
voornaamste kenmerken van de meter	* grote strips • grote cijfers

Firma ROCHE



Accu-Chek® Mobile

teststrips	Accu-Chek® Mobile strip
bloeddruppel	0,3 µl
geheugen	2 000 tests
gemiddelden	7 - 14 - 30 - 90 dagen
markeringen toevoegen	voor, na de maaltijd en andere
herinnering aan meting (tot 23 u)	7 herinneringen
hypo/hyper alarm of streefwaardenbereik	ja
schermverlichting	ja
batterij	2 Alkali-mangaanbatterijen (1,5 V type AAA)
levensduur batterij	± 500 tests
foutmelding op scherm	in tekstvorm
voornaamste kenmerken van de meter	* testcassette van 50 i.p.v. losse strips • alles-in-1 meter • strips • prikpen • akoestische modus voor slechtzienden

Firma ROCHE

Bijlage 2: de verschillende soorten insulinnepen.

30

Lilly



HumaPen® SAVVIO

Dit is een herbruikbare pen met bijkomende eigenschappen:

- ✓ licht en eenvoudig te gebruiken pen, stijlvol, discreet, ontworpen als accessoire
- ✓ bij voorkeur te gebruiken met BD Micro-Fine™ naalden
- ✓ per 1E instelbaar tot max. 60E
- ✓ in zwart, grijs, groen, roze, rood en blauw



HumaPen® LUXURA

Dit is een herbruikbare pen met bijkomende eigenschappen:

- ✓ per 1E instelbaar tot max. 60E
- ✓ bij voorkeur te gebruiken met BD Micro-Fine™ naalden
- ✓ in champagne of bordeaux kleur



HumaPen® LUXURA HD

Dit is bijna dezelfde als de HumaPen® LUXURA maar:

- ✓ is per 1/2E instelbaar tot max. 30E
- ✓ in groene kleur



Humalog® 200E/ml Kwikpen™

Deze voorgevulde pen bevat een geconcentreerde dosering van Humalog® 100E/ml. De pen is zodanig aangepast dat het bij injectie dezelfde dosis insuline zal leveren als de Humalog® 100 KwikPen, maar met de helft aan volume vloeistof.

De eigenschappen van deze pen zijn:

- ✓ minder kracht nodig om de injectie uit te voeren waardoor handig voor patiënten met een beperkte beweeglijkheid in de handen
- ✓ een duidelijk afleesvenster van de ingestelde dosis
- ✓ Dosisaanduiding: van 1-60 units in 1 stap per eenheid
- ✓ Bij voorkeur te gebruiken met BD Micro-Fine™ naalden
- ✓ Kleur van de voorgevulde pen: grijs met duidelijke specifieke meldingen in geel

Vraag steeds raad aan je arts.



KwikPen™

Dit is een voorgevulde pen met bijkomende eigenschappen:

- ✓ groot, duidelijk afleesvenster
- ✓ per 1E instelbaar tot max. 60E
- ✓ bij voorkeur te gebruiken met BD Micro-Fine™ naalden
- ✓ kleur van de pen is afhankelijk van de soort insuline die ze bevat



ClikSTAR®

Dit is een herbruikbare pen met bijkomende eigenschappen:

- ✓ per 1E instelbaar tot max. 80E
- ✓ bij voorkeur te gebruiken met BD Micro-Fine™ naalden
- ✓ in zilvergrijze en blauwe kleur



SoloSTAR®

Dit is een voorgevulde pen met bijkomende eigenschappen:

- ✓ groot, duidelijk afleesvenster
- ✓ per 1E instelbaar tot max. 80E
- ✓ bij voorkeur te gebruiken met BD Micro-Fine™ naalden
- ✓ kleur van de pen is afhankelijk van de soort insuline die ze bevat



NovoPen® 4

Dit is een herbruikbare pen met bijkomende eigenschappen:

- ✓ ingebouwd vergrootglas voor instellen eenheden
- ✓ zwarte cijfers op witte achtergrond
- ✓ per 1E instelbaar tot max. 60E
- ✓ bij voorkeur te gebruiken met de NovoFine® Plus naalden
- ✓ in zilvergrijs en blauwe kleur



NovoPen ECHO®

Dit is bijna dezelfde pen als NovoPen® 4 maar:

- ✓ per 1/2E instelbaar tot max. 30E
- ✓ onthoudt het aantal gegeven eenheden en hoeveel tijd er verstreken is sinds de laatste toediening
- ✓ in rode en blauwe kleur



FlexPen®

Dit is een voorgevulde pen met bijkomende eigenschappen:

- ✓ groot, duidelijk afleesvenster
- ✓ per 1E instelbaar tot max. 60E
- ✓ bij voorkeur te gebruiken met NovoFine® Plus naalden
- ✓ kleur van de pen is afhankelijk van de soort insuline die ze bevat

Overzichtstabel insulinnepen:

Lilly	<ul style="list-style-type: none"> • HumaPen® SAVVIO™ • HumaPen® LUXURA • HumaPen® LUXURA HD • (HumaPen® MEMOIR) 	<ul style="list-style-type: none"> • Humuline® Regular • Humuline® NPH • Humuline® 30/70 • Humalog® Humalog® Mix 25 en 50
	<ul style="list-style-type: none"> • KwikPen™ (voorgevulde pen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Humalog® • Humalog® Mix 25 en 50
	<ul style="list-style-type: none"> • Humalog® 200E/ml Kwikpen™ (voorgevulde pen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Humalog® 200E/ml
Novo Nordisk	<ul style="list-style-type: none"> • Novopen® 4 • NovoPen® Echo 	<ul style="list-style-type: none"> • Actrapid® • Insulatard® • NovoRapid® • Levemir® • NovoMix® 30, 50 en 70
	<ul style="list-style-type: none"> • FlexPen® (voorgevulde pen) 	<ul style="list-style-type: none"> • NovoRapid® • Levemir® • NovoMix® 30, 50 en 70
Sanofi	<ul style="list-style-type: none"> • ClikSTAR® 	<ul style="list-style-type: none"> • Lantus® • Insuman® Basal • Apidra® • Insuman® Rapid
	<ul style="list-style-type: none"> • SoloSTAR® (voorgevulde pen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lantus® • Insuman® Basal • Apidra® • Insuman® Rapid

4 X insuline pompen

Welke kiest u?

Welke insulinepomp bij je past, is voor iedereen anders. Diabc zet de belangrijkste kenmerken op een rij. Kijk, vergelijk en kies.

Waar let je op?

Zoveel eigenschappen om te vergelijken. Bedenk daarom eerst wat belangrijk voor u is. Hebt u bijvoorbeeld kleine hoeveelheden insuline nodig? Vindt u gebruiksgemak belangrijk of wilt u de pomp kunnen koppelen aan de continuïteitsmeter? Kijk daarna welke pomp daarbij past.

Fabrikant	Ypsomed BV	Medtronic	Roche Diagnostics	Animas
Type	myLife™ OmniPod®	Het MiniMed® Veo™-systeem	Accu-Chek Insight-systeem*	Animas Vibe
Afmeting in mm (lengte x breedte x dikte)	39 x 52 x 14,6**	51 x 83 x 20 (versie 554) 51 x 94 x 21 (versie 754)	84 x 52 x 19	82,6 x 50,8 x 21,8
Afstandsbediening	Ja	Ja, bolus en stoppen	Ja	Nee
Basaalprofielen	7	3	5	4
Beveiliging/alarm	Ja	Ja	Ja	Ja
Minimale boluseenheden	0,05 eenheden	0,025 eenheden	0,1 eenheden	0,05 eenheden
Soort bolus	Normaal, verlengd, combinatie	Normaal, verlengd, combinatie	Snel, normaal, verlengd, combinatie	Normaal, verlengd, combinatie
Boluscalculator	Ja	Ja	Ja	Ja
Bolusalarm	Ja, gemiste bolusherinnering	Ja, bolus gemist-alarm	Nee (zelf in te stellen herinneringen)	Ja
Gewicht inclusief batterij en amput in grammen	25**	95 (554) 102 (754)	122	107
Inhoud insuline amput	200 eenheden	180 eenheden (654) 300 eenheden (754)	160 eenheden (voorgevulde amput) 200 eenheden (lege amput)	200 eenheden
Achtereindverlichting	Ja	Ja	Ja, kleurscherm	Ja, kleurscherm
Infusielang	Nee (patch pomp)	Ja	Ja	Ja
Sloopt automatisch bij lage glucosewaarde NB: dit geldt alleen bij gebruik van continuïteitsmeter	Nee	Ja	Nee	Nee
Inbrengen infuusaald	Automatisch in te brengen	Handmatig met inbrenghulp	Handmatig met inbrenghulp	Handmatig met inbrenghulp
Waterbestendig	Waterdicht (Pod is IPX8), 1 uur tot 7,5 meter diep	Spatwaterdicht	Waterdicht (IPX8), 1 uur tot 2,5 meter diep	Waterdicht, 24 uur tot 3,6 meter diep
Geïntegreerd met continuïteitsmeter	Nee	Ja	Nee	Ja
Website en telefoonnummer	www.mylife-diabetescare.nl (0800) 9776 633	www.medtronic-diabetes.nl (0800) 3422 338 Vanuit buitenland: 0031-45 566 82 91	www.accu-chek.nl (0800) 0220 525	www.animaseurope.eu/nl (0800) 0223 435
Kleur	Wit**	Zwart, blauw, wit, paars, roze	Zwart	Zwart, blauw, zilvergrijs, roze, groen

*Het nieuwe Accu-Chek Insight-systeem wordt vanaf 1 februari 2015 het Accu-Chek Combo-systeem. Gebruik u nu de Combo-insulinepomp, dan kunt u deze ook daarna gewoon blijven gebruiken.

**Er hoort een afstandbediening en bloedglucosemeter bij. Deze is zwart, 62,1 x 112 x 25 mm en weegt 125 gram.

Korte uitleg over bovenstaande insulinepompen

Bron: <http://www.allesoverdiabetes.com/nieuws/insulinepomp-ontwikkelingen>

My Life Yposmed



Ypsomed kennen we van de [Omnipod \(patch pomp\)](#). Echter zij zijn niet de maker van deze insulinepomp, maar de distributeur. Zij gaan waarschijnlijk dit jaar met een eigen insulinepomp komen. De Ypsopomp. Een van de kleinere insulinepompen en waarbij er mogelijk een communicatie is met een smartphone.

Helaas geen kleurenscherm zoals bovenstaande, maar een black/white scherm die d.m.v. het touch display bediend kan worden. Erg interessante ontwikkeling.

Medtronic



Medtronic laat een mooie verwachting zien van wat er komen gaat en nu al gelanceerd is.

Om te beginnen de [Minimed 640G](#). Op het eerste oog totaal anders dan de vorige Minimed 530G Veo Paradigm. Een snelle blik leert ons dat er op deze insulinepomp een kleurenscherm zit, wat zich automatisch aanpast aan het licht, de combinatie met een nieuwe verbeterde Enlite® sensor mogelijk is en de Contour USB Next LINK 2.4 gebruikt kan worden voor de bloedglucosewaarden. Deze zou op afstand een bolus actie kunnen geven, maar uiteraard ook dienst kunnen doen om de Enlite® sensor te kalibreren. Tevens zal deze insulinepomp met een ander soort infusie set gaan werken. De Minimed 640G is uitgerust met SmartGuard® technologie. Hiermee kan de insulinepomp mbv de Enlite® sensor de insulinepomp vanzelf stop zetten bij een mogelijke hypo om daarna weer insuline af te geven als de bloedsuikerspiegel zich weer herstelt. Uiteraard kan de lage drempel voor elk individu worden ingesteld. Tevens heeft deze insulinepomp een waterdicht behuizing.

De opvolger van deze insulinepomp is ook enigzins bekend. Dit zal de Minimed 670G worden. Dit is een hybride model voor de kunstmatige alvleesklier. wij zijn tevens ook benieuwd naar de Minimed Flex, een mogelijke patch insulinepomp.

Roche



Roche heeft inmiddels de [Accu Chek Insight insulinepomp](#) gelanceerd. De insulinpomp zelf is waterdicht en heeft een aparte touchscreen afstandbediening om de pomp te besturen (smartphone type) en heeft een TFT kleurenscherm. Tevens komt deze insulinepomp ook met een ander soort infusieset die in 1 klik gezet kan worden. Ook kunnen er voorgevulde ampullen (1.6 ml) in.

Insulinepomp Animas ® Vibe



Insulinepomp *Animas* ® *Vibe*

Deze insulinepomp wordt gemaakt door Johnson&Johnson en is sinds 2012 op de Nederlandse markt.

Hieronder volgen een aantal kenmerken.

Gewicht	105 gram
Batterij	1 AA
Basaal programma	4 in stappen van 0,025 EH max 25 EH
Bolus programma	2 in stappen 0,025 EH max 25 EH
Insuline EH	200 EH
Geheugen	laatste 500 bolussen

Verder heeft/is deze Animas Vibe insulinepomp

- waterdicht gedurende maximaal 24 uur bij een diepte van 3,6 meter
- hoog contrast kleurenscherm
- een ingebouwde voedsellijst - 500 voedsel-items
- zelf aanpassen van deze voedsellijst
- mogelijkheid tot combinatie met glucosesensor Dexcom

Bijlage 4: overzicht van de beschikbare CGM

Bron: overgenomen van <http://www.eendiabetes.nl/Home/overzicht-beschikbare-sensoren>

Overzicht beschikbare sensoren

zondag 17 april 2016

Medtronic Enlite



De sensoren van Medtronic zijn gekoppeld aan de Medtronic insulinepomp; de sensor communiceert direct met de pomp. Er wordt elke vijf minuten een meting gedaan. Medtronic is bezig met de ontwikkeling van het 'closed loop'-systeem: een kunstmatige alvleesklier. Met de nieuwe pompen willen ze steeds een klein stukje van dit systeem opleveren. Het VEO-systeem kan met de optie '[Lage Glucose Stoppen](#)' (LGS) zichzelf voor twee uur uitschakelen bij een opgetreden hypo, wanneer er niet op de alarmen van de sensor wordt gereageerd. De nieuwste Medtronic pomp de Minimed 640G schakelt zichzelf middels [SmartGuard](#) uit bij een neerwaartse trend om een hypo te voorkomen en kan zichzelf weer inschakelen zodra de waarde normaliseert. De Enlite sensoren zelf zijn gelijk, maar er zijn twee verschillende transmitters (zenders) beschikbaar: de MiniLink die compatibel is met de Veo insulinepomp en het Guardian REAL-Time CGM Systeem (een losse ontvanger) en de Guardian 2 Link is compatibel met de 640G. De Guardian 2 Link Zender slaat daarbij ook nog de gegevens van de afgelopen 10 uur op, zodat je geen informatie mist als je tijdelijk buiten bereik van de ontvanger bent geweest. De Enlite kan het beste gedragen worden op de buik, omdat het hier qua betrouwbaarheid op getest is.

Dexcom G4 Platinum



Deze sensor kan op twee verschillende manieren gebruikt worden: met een losse ontvanger of af te lezen op de Animas Vibe insulinepomp. Er wordt elke vijf minuten een meting gedaan. Het voordeel van deze sensor is dat hij zeven dagen kan blijven zitten en je hem dus ook zonder Animas-pomp kunt gebruiken. Er zijn veel gebruikers die de sensor na het verlopen weer opnieuw opstarten om de levensduur te verlengen. Dit kun je doen, maar Dexcom garandeert dan niet meer de betrouwbaarheid. Nadeel van de sensor is dat zodra je buiten bereik van de ontvanger bent, je gegevens nergens meer worden opgeslagen. De sensor is helemaal waterdicht (net als de Animas insulinepomp). De losse ontvanger is alleen spatwaterdicht. Er is getest dat de sensor veilig te gebruiken is op de buik. Bij kinderen kan naast de buik ook het bovenste gedeelte van de billen gebruikt worden.

Dexcom G5 Mobile



Zelfde sensor als de G4, maar met een andere transmitter. Deze sensor kan via een gratis app afgelezen worden op je smartphone of op je smartwatch en heb je dus geen losse ontvanger meer nodig. Voornamelijk is de applicatie alleen voor iPhone en iWatch beschikbaar; Android en Windows volgen later pas. Ook heb je de mogelijkheid om je waardes direct te delen met bijvoorbeeld je ouders of partner via de Dexcom G5 Mobile Volg App. Deze is beschikbaar voor iOS en Android.

Freestyle Navigator



Dit systeem werkt alleen met een losse ontvanger, op een oplaadbare batterij. Deze fungeert tegelijk als bloedsuikermeter: met deze meter moet er ook gekalibreerd worden. Het maakt voor dit systeem niet uit of je spuit of - in het geval van een pomp - welk merk je hebt. Er wordt elke minuut een meting gedaan. De alarmen van deze sensor kunnen 1 tot 12 uur uit gezet worden. Ook kunnen er verschillende bloedsuikerdrempels ingesteld worden voor alarmen voor 's nachts en overdag. Deze sensor kan het beste op de buik of de achterkant van de bovenarmen gebruikt worden.

Glucosesensoren vergeleken

Bron: overgenomen van <http://www.allesoverdiabetes.com/glucosesensor-vergelijken>

	<i>Abbott Diabetes Care</i>	<i>Dexcom</i>	<i>Dexcom</i>	<i>Medtronic</i>
	Freestyle Navigator	G4 Platinum	<u>G5 Mobile</u>	Enlite
Meting	per minuut (1440 per dag)	per 5 minuten (288 per dag)	per 5 minuten (288 per dag)	per 5 minuten (288 per dag)
Duur	5 dagen	7 dagen	7 dagen	6 dagen
Kalibreren	na 1, 2, 10, 24 & 72 uur na plaatsing	na 2 uur en dan om de 12 uur	na 2 uur en dan om de 12 uur	om de 12 uur
Bereik	30 meter	6 meter	6 meter	6 meter
Scherm	kleur	kleur	kleur	zwart/wit en op Minimed 640G in kleur
Zender	redelijk klein in huidskleur	klein in grijs	klein in grijs	klein in wit
Koppeling insulinepomp	niet mogelijk	met Animas Vibe	(nog) niet mogelijk Wel app voor iOS	met Minimed Paradigm Veo & Minimed 640G
Kosten ontvanger + zender	€1098	€916	€916	€750 (zender + 5 sensoren)
Kosten sensoren	per 6 €404	per 4 €298	per 4 €298	per 5 €275
Kosten zender	na 15 mnd €450	na 9 mnd €340	na 3 mnd €310	na 18 mnd €435
1ste jaar kosten non-stop	€5946	€5130	€5114	€4050

Bijlage 5: rijgeschiktheidsattest

Bron: overgenomen van www.UZ Leuven.be

VII. Rijgeschiktheidsattest voor de kandida(a)t(e) voor het rijbewijs van groep 1

Ik ondergetekende, **Dr. X**....., geneesheer, verklaar hierbij de hierna vermelde kandida(a)t(e) onderzocht te hebben en hem/haar overeenkomstig de bepalingen van bijlage 6 van het koninklijk besluit van 23 maart 1998 betreffende het rijbewijs naar de desbetreffende specialist(en) te hebben verwezen.

Op basis van mijn vaststellingen en van de ingewonnen adviezen verklaar ik de kandida(a)t(e) voor het rijbewijs geldig voor de categorie: (*)

niet rijgeschikt voor de categorieën (*) A3 A B B+E G

rijgeschikt voor de categorieën (*) A3 A B B+E G, zonder aanpassingen, voorwaarden noch beperkingen



rijgeschikt voor de categorieën (*) A3 A B B+E G
onder volgende voorwaarden of beperkingen:

code 02.01: gehoorprothese voor één oor

code 02.02: gehoorprothese voor beide oren

code 05.01: beperkt tot verkeersdeelname van 1 uur na zonsopgang tot 1 uur voor zonsondergang

code 05.02: beperkt tot verkeersdeelname binnen een straal van km rond de woonplaats of alleen in de aangegeven plaats-/landstreek

code 05.03: beperkt tot het rijden zonder passagiers

code 05.04: beperkt tot het rijden met een snelheid van niet meer dan km/h

code 05.06: beperkt tot het besturen zonder aanhangwagen

code 05.07: niet geldig op autosnelwegen

Op basis van medische vaststellingen en, overeenkomstig voormelde bijlage 6 heeft deze geschiktheidsverklaring: (*)

een onbeperkte geldigheidsduur



een geldigheidsduur beperkt tot/...../.....

Ik verklaar de mij ter beschikking gestelde medische adviezen te bewaren in het dossier van de kandida(a)t(e) voor een periode van 6 jaar.

Identificatie van de kandida(a)t(e)

Naam:

Identificatie van de geneesheer

Naam: **Dr. X**..... Stempel

Bijlage 6: diabeteskoffer



Diabetes



Inhoudsopgave van de diabeteskoffer

- 1 De 'Schatkamer' binnen het Huis van het Kind – Eeklo (HVK)
- 2 Inleiding diabetes
- 3 Materiaal voor kinderen en jongeren
 - 3.1 Boeken voor kinderen en jongeren
 - 3.1.1 Macy en Hippo
 - 3.1.2 Beertje Bikkel
 - 3.1.3 In de armen van Hugo
 - 3.1.4 Suiker? Diabetes in kindertaal
 - 3.1.5 Taart voor Tuur?
 - 3.1.6 Coco gaat weer naar school
 - 3.1.7 Coco en Goofy's Dolle dag
 - 3.1.8 Kijk, zoveel suikers. Alleen voor de allermoedigsten
 - 3.1.9 Bibberbeentjes
 - 3.1.10 Lenny geeft uitleg over Diabetes! (Boek + CD-rom)
 - 3.1.11 Iseo en diabetes bij jongeren
 - 3.1.12 De diabetes survivalgids
 - 3.1.13 Superheldenavontuur in het menselijk lichaam: medikidz
 - 3.2 Folders en brochures voor kinderen en jongeren
 - 3.2.1 Samen onderweg
 - 3.2.2 Sporten met diabetes
 - 3.2.3 Aandacht voor type 1 diabetes
 - 3.2.4 Toptips. Diabetes op de schoolbanken
 - 3.2.5 Jaarlijkse controle voor jongeren met diabetes
 - 3.2.6 Insulinepompen bij diabetes
 - 3.2.7 Reizen met diabetes
 - 3.2.8 Verantwoord drinken met diabetes
 - 3.2.9 Seks en zwangerschap bij diabetes
 - 3.3 Ander materiaal
 - 3.3.1 Mission T1D bij school
- 4 Materiaal voor ouders
 - 4.1 Boeken voor ouders
 - 4.1.1 Gids diabetes type 1
 - 4.1.2 Sweetbee voedingsatlas
 - 4.1.3 Diabetes & voeding: uitgebreide informatiebrochure
 - 4.1.4 Weet wat je eet. Eet wijzer.
 - 4.1.5 Marokkaanse keuken bij diabetes
 - 4.1.6 Roerbakken: lekker en gezond
 - 4.1.7 Nieuwe gids voor jongeren met diabetes
 - 4.1.8 Educatiemappen diabetes
 - 4.1.9 Sla een nieuwe weg in. Insulinepomphtherapie met het Accu-Chek Combo systeem

- 4.1.10 Map 'Pompleiding Roche'

- 4.2 Folders en brochures voor ouders
 - 4.2.1 Mijn diabetes begrijpen
 - 4.2.2 Zelfcontrole van de bloedglucose... Zo eenvoudig is het
 - 4.2.3 Diabetes TIPS
 - 4.2.4 Inleiding tot diabetes
 - 4.2.5 Diabetes en zwangerschap
 - 4.2.6 Aanbevelingen voor injecties bij mensen met diabetes
 - 4.2.7 Diabetes en voetverzorging
 - 4.2.8 Voeten: preventieve zorg
 - 4.2.9 Mijn diabetes ontregeld door een 'lipo'. Brochure + rotatiekaart
 - 4.2.10 Leven met diabetes
 - 4.2.11 Hypoglycemie en hyperglycemie
 - 4.2.12 Actief met diabetes
 - 4.2.13 Beheer tijdens ziekte
 - 4.2.14 HbA1c-bepaling
 - 4.2.15 Reizen met diabetes
 - 4.2.16 Mijn tiener heeft diabetes

- 4.3 Ander materiaal
 - 4.3.1 diabEATquiz
 - 4.3.2 Medibling; medische identificatie juwelen
 - 4.3.3 Kaartje novo nordisk
 - 4.3.4 Ketur Test en folder

- 5 Materiaal voor groep/school
 - 5.1 Kinderen met diabetes, hoe ga je ermee om?
 - 5.2 Stappenplan hypo en hyper
 - 5.3 Sweethearts: omgaan met kleuters met diabetes type 1
 - 5.4 Diabatable
 - 5.5 Spuitdiploma en meetdiploma
 - 5.6 Bloedglucose meter "Accu-Chek" en prikpen
 - 5.7 Insulinepen en brochure
 - 5.8 GlucaGen Hypokit en Hypo-fit junior
 - 5.9 SugarKidsClub
 - 5.10 Diabetes op school
 - 5.11 Herken diabetes bij kinderen!
 - 5.12 Accu-check the game
 - 5.13 Kwartetspel rond misvattingen en mythes in verband met voeding en diabetes
 - 5.14 TV Klasse
 - 5.15 Educadia koffer
 - 5.16 Lesvoorbereidingen via klascement





Kinderen met diabetes, hoe ga je ermee om?

Een infobrochure voor leerkrachten en begeleiders



Deze brochure werd geschreven door Sandra Martens (studente bachelor in de verpleegkunde aan de hogeschool Odisee) met medewerking van: mevr. Struyf Ann, diabetesverpleegkundige in het Koningin Paola kinderziekenhuis, Dr. Van Aken Sara, Mr. De Clercq Dimitri (diëtist) en de diabeteseducatoren van het kinderdiabetesteam UZ Gent. Verder kreeg ik ook tips en adviezen van mevr. Pynaert Ilse van het Lokaal Multidisciplinair Netwerk, mevr. Thienpond Kathleen, verantwoordelijke Schatkamer Gezondheidscentrum Meetjesland HvK en mevr. Taelman Griet, logopediste in Bassevelde. Via deze brochure willen we de leerkrachten en begeleiders een ondersteuning bieden. Het blijft hierbij steeds belangrijk om duidelijke afspraken te maken met de ouders, de leerling en het kinderdiabetesteam.

April 2016



Visstraat 14 9900 Eeklo
Tel: 09 376 70 50 Fax: 09 376 70 54
www.vclbmeetjesland.be

INHOUDSTABEL

VOORWOORD.....	3
INHOUDSTABEL.....	4
1. WAT IS DIABETES TYPE 1.....	5
2. BEHANDELING.....	8
3. WANNEER GLYCEMIE METEN?.....	10
3.1 <i>Hypoglycemie</i>	12
3.2 <i>Hyperglycemie</i>	16
4. INFORMATIE OVER DE BEHANDELING MET EEN INSULINEPOMP.....	19
4.1 <i>Afgifte insuline</i>	20
4.2 <i>Streefwaarde</i>	21
5. BEHANDELING MET DE INSULINEPEN.....	22
6. BLIJVEN ETEN OP SCHOOL.....	23
7. ALGEMENE TIPS EN REGELS.....	25
8. ADVIES BIJ GYMMEN, ZWEMMEN OF ANDERE LICHAMELIJKE ACTIVITEITEN.....	28
9. ADVIES BIJ TRAKTATIES.....	30
10. BOS- EN SNEEUWKlassen, SCHOOLREIZEN.....	32
11. TOETSEN.....	33
12. LUIST MET TUSSENDOORTJES.....	34
BIBLIOGRAFIE.....	36
BESLUIT.....	38

VOORWOORD

Als een kind met diabetes naar school gaat roept dit bij leerkrachten vragen en onzekerheid op. Dit is niet verwonderlijk, het gebeurt immers niet zo frequent dat men een leerling met diabetes in de klas heeft. In België heeft 1 op de 700 kinderen en jongeren jonger dan 18 jaar, diabetes type 1.

Kinderen met diabetes zijn niet anders dan hun klasgenoten, maar als leerkracht of begeleider krijgt u er een extra verzorgingstaak bij. Diabetes vermindert de intellectuele en sportieve vermogens niet. Zij kunnen dus ook deelnemen aan alle activiteiten zoals sport, wandelingen, bosklassen, schoolreizen, enz.

Het kinderdiabetesteam van de diabetesconventiecentra voor kinderen en adolescenten komt kort na de diagnose langs op school om de nodige uitleg te geven. Daarna kunnen zij ook nog langskomen op vraag van de school bv. bij extra problemen, bij bos-, zee-, of sportklassen. Zij kunnen uiteraard steeds gebeld worden maar het is ook belangrijk om de ouders te betrekken bij problemen of twijfels. Omdat het soms veel informatie is voor leerkrachten en begeleiders die nog niet vertrouwd zijn met de ziekte werd alle noodzakelijke informatie gebundeld in deze brochure.

1. WAT IS DIABETES TYPE 1

Je hoort heel vaak over diabetes, maar het is belangrijk te weten dat er verschillende soorten diabetes bestaan. De meest voorkomende zijn diabetes type 1, diabetes type 2 en zwangerschapsdiabetes. Verwar deze niet met elkaar, want er is een groot verschil in de oorzaken en de behandeling bij elk type diabetes.

Bij kinderen en adolescenten ontstaat meestal diabetes type 1, namelijk 95% van de kinderen met diabetes heeft type 1. Aangezien dit de grootste groep is bij kinderen gaan we het in deze brochure enkel over diabetes type 1 hebben. Diabetes type 1 is een chronische ziekte waarbij het lichaam geen insuline meer aanmaakt. Er ontbreekt dus een stof.

Elk lichaam heeft energie nodig: om te bewegen, om te denken, om te ademen, om wonden te genezen, enz. Zoals ook een wagen benzine of diesel nodig heeft. Voor energie heeft het lichaam glucose nodig. Glucose is een vorm van suiker dat in het lichaam wordt omgezet in energie. Het is dus brandstof voor de cellen in ons lichaam.

5

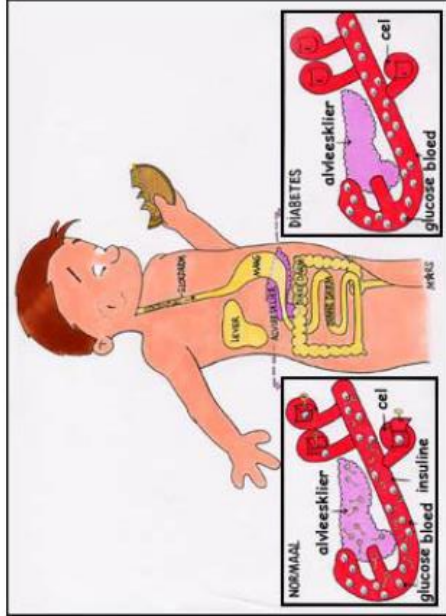
Via onze mond, slokdarm en maag komt onze voeding in de darmen terecht. Onze spijsvertering zorgt ervoor dat die voedingsstoffen in kleine stukjes worden gehakt, waardoor ze via de darmwand in de bloedbaan terecht komen. Alle soorten koolhydraten (= suikers en zetmeel) uit onze voeding worden uiteindelijk omgezet in "glucose of druivensuiker".

Insuline wordt aangemaakt in onze alveesklier (ook pancreas genoemd), door de bèta cellen gegroepeerd in eilandjes, genaamd "eilandjes van Langerhans". Het is een hormoon dat zorgt dat de glucose uit het bloed in de lichaamscellen wordt opgenomen. Hierdoor wordt ook het bloedglucosegehalte op peil gehouden. Insuline is als het ware een sleuteltje dat de deur van de cel opent, zodat suiker in de cel kan. De glucose zorgt ervoor dat de hersenen en de organen werken, dat we kunnen lopen,...

Bij diabetes type 1 zijn de bètacellen van de pancreas door het eigen afweersysteem beschadigd. Hierdoor wordt er onvoldoende of zelfs geen insuline meer aangemaakt. Er kan dus niet genoeg glucose de lichaamscellen in omdat er geen insuline (sleuteltjes) geproduceerd worden. Glucose blijft daardoor in het bloed, terwijl er via de voeding alsmear meer bijkomt. Hierdoor ontstaat dus een stijging van de bloedglucosespiegel.

6

Gelukkig heeft men deze insuline kunnen namaken en kunnen we hierdoor de glucosespiegel in het bloed bij diabetespatiënten zo goed mogelijk onder controle houden. Wat niet betekent dat bij iemand met diabetes type 1 de bloedglucosespiegel altijd stabiel is! Hoe goed ouders en het kind ook hun best doen, er zullen altijd schommelingen zijn.



Bron: <http://www.protheo-sound.nl/nurseset/frame/diabetes.htm>

2. BEHANDELING

Er bestaan geen verschillende gradaties van diabetes type 1 en de behandeling is ALTIJD insuline. Als de insuline via de mond (per os of oraal) zou worden toegediend, wordt ze in de maag afgebroken. Daarom kan insuline enkel toegediend worden via inspuitingen of aan de hand van een pompje.

Mits een goede behandeling kan een kind met diabetes een even actief en lang leven leiden als een persoon zonder diabetes. De oorzaken voor het ontstaan van diabetes type 1 zijn nog altijd onbekend. Maar zeker is wel dat een kind die deze vorm van diabetes heeft zelf **geen** schuld treft. Hij of zij had niets kunnen doen of laten om de ziekte te voorkomen.

Om misverstanden of problemen door onwetendheid te voorkomen is het belangrijk dat de school die een leerling met diabetes type 1 begeleidt goed op de hoogte is. Liefst krijgen alle personen die met het kind in contact komen hierover uitleg. Dus niet alleen de klasleerkracht maar ook de sportleerkracht, de persoon die toezicht houdt in de eetzaal en op de speelplaats,...

In overleg met leerkracht, ouders en het kinderdiabetesteam wordt gekeken in hoeverre het kind zelfstandig de noodzakelijke handelingen kan verrichten. Als alles goed verloopt, zal er weinig gemerkt worden van de diabetes. Desondanks kan het toch gebeuren dat het kind een te hoge of te lage bloedglucose heeft. **Twee hypo 's per week** worden als **normaal** beschouwd en zijn dus geen teken van een onregelde diabetes. Als er meer hypo 's voorkomen, is het best om contact op te nemen met de ouders of eventueel het kinderdiabetesteam.

Om tot een goede bloedglucosewaarde te komen moeten vooral voeding, insuline en beweging goed op elkaar afgestemd worden. Soms kan de bloedglucose te hoog of te laag zijn zonder dat men weet hoe het komt. Er is niet altijd een verklaring voor te vinden. Voeding heeft een grote invloed, maar is niet het enige stukje van de puzzel. Je hebt ook nog het stukje insuline en beweging en nog heel wat andere factoren, zoals stress, ziek zijn, emoties,...

Om goed geregeld te raken, moeten dus de verschillende puzzelstukjes goed in elkaar passen en dit is niet altijd zo eenvoudig.



Bron:<http://marquetteosdsupport.blogspot.be>

Men mag nog niet van kinderen verwachten dat ze alle noodzakelijke vaardigheden rondom de diabetes zelfzorg beheersen. Overleg met de ouders wat er van de school verwacht wordt en wat het kind al zelf kan, eventueel onder toezicht.

3. WANNEER GLYCEMIE METEN?

Glycemie is een ander woord voor het suikergehalte in het bloed (wordt uitgedrukt in mg/dl). Deze meting gebeurt met een bloedglucosemeter. Via een teststrip wordt een bloeddruppel aangezogen waarna de waarde automatisch wordt weergegeven. Let er op dat het kind **steeds de handen wast** voor het uitvoeren van de vingerprik. Anders bestaat de kans dat de meting onjuist is. Noteer ook na het meten de waarden steeds in het diabetesdagboekje (of blaadje papier) dat met het kind mee over en weer gaat.

Het is belangrijk voor de ouders en het kinderdiabetesteam dat zij een volledig overzicht hebben van alle waarden om de insulinedosis te kunnen aanpassen indien nodig.

Bij kinderen met diabetes wordt er gestreefd naar waarden tussen de 60 en 160 mg/dl. Dit kan van kind tot kind verschillen. Een klein kindje van 3 jaar kan bv. bij 60 mg/dl nog geen symptomen van een hypo vertonen. Ook tijdens de adolescentie is de glycemie moeilijker te regelen.

Om tot een goede glycemieregeling bij kinderen te komen wordt aanbevolen de glycemie steeds te meten op volgende tijdstippen:

- als het kind zich niet goed voelt om te kijken als de oorzaak wel een hypo is. Het kind kan ook gewoon ziek zijn. Meten = weten.
- voor de insulinetoediening/ voor de maaltijd
- voor het sporten
- 1 uur na het sporten
- op afgesproken tijdstippen (bv. voor het tussendoortje)

3.1 Hypoglycemie

Is de glycemie lager dan 60 mg/dl dan is er te weinig glucose (=suiker) in het bloed. Men spreekt in dit geval van een hypoglycemie. Bij een lage glycemie kan er afhankelijk van de meter ook LO (of een andere aanduiding) op het glycemietoestel komen. Mogelijke oorzaken kunnen zijn:

- er is te veel insuline toegediend
- er zijn te weinig koolhydraten gegeten
- het tussendoortje is vergeten
- er waren onvoorzienige of langdurige fysieke inspanningen

Bij een hypoglycemie is het belangrijk het kind nooit alleen te laten of nergens alleen naartoe te sturen. Daarbovenop moet er op volgende manier gehandeld worden:

Staat de glycemie tussen de 60 en de 70 mg/dl:

- vlak voor de maaltijd: insuline inspuiten en onmiddellijk eten
- niet voor de maaltijd of tussendoortje: ongeveer 12,5 gram traag werkende koolhydraten geven.

Achteraan deze brochure vindt je een lijst met enkele voorbeelden van tussendoortjes die 12,5 gram koolhydraten bevatten. In Vlaanderen wordt gewerkt met koolhydraatporties (1 KHP = 12,5 gram koolhydraten)

Staat de glycemie \leq 60 mg/dl en het kind is bij bewustzijn:

- Onmiddellijk snelwerkende suikers geven: 4 gram druivensuiker/ 10 kg lichaamsgewicht of 40 ml cola/ 10 kg lichaamsgewicht.
- Laat het kind rustig neerzitten
- Glycemie terug meten na 10 minuten
- Waarden nog steeds \leq 60 mg/dl → herhaal snelle suikers
- Is de glycemie na 10 min. boven de 60 mg/dl dan is de volgende stap afhankelijk van:

- *is de maaltijd of snack binnen de 30 min. voorzien:* laat het kind de maaltijd of snack onmiddellijk eten.
- *is de maaltijd of snack pas na 30 min. voorzien:* laat het kind dan nog 12,5 gram traag werkende koolhydraten eten bv. een halve banaan.

Staat de glycemie \leq 60 mg/dl en het kind is bewusteloos:

- leg het kind in veiligheidshouding en bel de 112:

vermeld dat het gaat om een kind dat diabetes heeft, bewusteloos is, de bloedglucosewaarde en vermeld het juiste adres waar het zich bevindt.

- eventueel confituur/honing aan de binnenzijde van de wang brengen (niet bij stuiptrekkingen)
- geen drinken proberen geven
- bij de behandeling met een pompje de slang afkoppelen of de pomp stopzetten
- volg de instructies van de operator op. Pas na instructies kan eventueel de noodspuit (= Glucagen hypokit toegediend worden)
- contacteer de ouders



foto van Glucagen Hypokit

De noodspuit mag in principe nog niet gegeven worden door leerkrachten (wetgeving!). Volgens de wet mogen enkel mantelzorgers Glucagen toedienen.

Sommige beroepen zich op het helpen van een persoon in nood, maar er is absoluut geen duidelijkheid (overleg hierover met de betrokken ministers is binnenkort gepland).

Als alternatief voor de noodspuit bestaat er ook HYPO-FIT en HYPO-FIT JUNIOR. Dit is een zakje met zeer geconcentreerde suiker die aan de binnenkant van de wang moet aangebracht worden. Het kan gegeven worden bij bewusteloosheid en bij stuipen. Het is een zeer kleine hoeveelheid vocht die meteen wordt opgenomen door de slijmvliezen van de mond. Er is geen verslikingsgevaar en het is vrij verkrijgbaar bij de apotheek. De kans dat het werkt is niet altijd 100%, vandaar dat het noodzakelijk is ook steeds de 112 te bellen!



Bron: <https://assets.viata.be>

De symptomen van een hypoglycemie zijn:



Bron: Novo Nordisk

3.2 Hyperglycemie

Als de glycemie hoger is dan 250 mg/dl dan is er te veel glucose in het bloed. Dan spreekt men van een hyperglycemie. Bij een extreem hoge glycemie kan er afhankelijk van de meter HI (of een andere aanduiding) op het toestel komen.

Mogelijke oorzaken kunnen zijn:

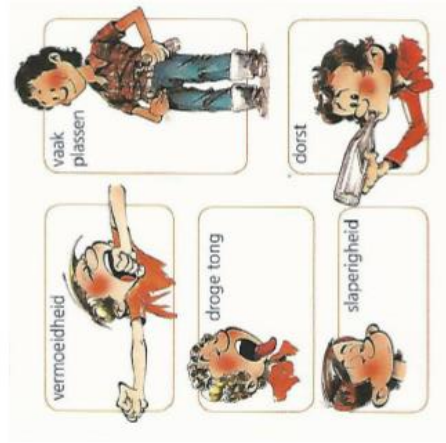
- te veel koolhydraten gegeten
- snoep/ frisdrank tussen de maaltijden
- te weinig insuline toegediend
- insuline toediening vergeten
- stress, emoties
- ziekte

Bij een hyperglycemie is het belangrijk het kind steeds water te laten drinken als het dorst heeft, om uitdroging te voorkomen. Verder moet de school de leerling altijd toestaan om te gaan plassen. Eveneens is het belangrijk de glycemie te blijven controleren en te noteren. Bij het toedienen van de insuline inspuiting voor de volgende maaltijd moet **het bijspuitschema** gevolgd worden om de waarde te corrigeren. Dit schema is bij elk kind anders en moet duidelijk vermeld staan in het diabetesdagboekje van het kind.

Bij hoge waarden mag het vaste tussendoortje gehalveerd worden op het tijdstip dat het kind dit normaal gezien eet. Als er verminderd bewustzijn is, misselijkheid of braken, dan moet er steeds contact opgenomen worden met de ouders of het kinderdiabetesteam!

Langdurige hoge bloedglucosewaarden kunnen in de toekomst een gevaar voor de gezondheid van het kind betekenen. Wanneer de bloedsuiker vaak te hoog staat, zal "suikerstroop" aan de wanden van de bloedvaten blijven plakken. Hierdoor vergroot de kans op diabetische complicaties die zich kunnen uiten in slecht zien, problemen met zenuwen en bloedvaten,...

De symptomen van een hyperglycemie zijn:



Bron: Novo Nordisk

4. INFORMATIE OVER DE BEHANDELING MET EEN INSULINEPOMP

Zoals eerder beschreven is de behandeling met insuline levensnoodzakelijk bij jongeren met diabetes type 1. Deze insuline kan toegediend worden via een insulinepomp of met een insulinepen. De keuze voor een pomp of een pen is afhankelijk van de wensen en leefgewoonten van het kind. Samen met het kinderdiabetesteam wordt gezocht welke behandelingsmethode het comfortabelst is. Zowel een pomp als een pen heeft voor- en nadelen.

Een insulinepomp is een klein apparaatje met een reservoir snelwerkende insuline. Door een klein infuussysteem met daaraan een klein plastic slangetje, ingebracht net onder de huid, komt de insuline in het lichaam. Dit kan op verschillende plaatsen in het lichaam: benen, billen en buik.



Bron:

<http://www.umcutrecht.nl/nl/Ziekenhuis/Ziekte/Insulinepomp>

19

4.1 Afgifte insuline

De insulinepomp geeft steeds kleine beetjes insuline af. De snelheid (het aantal eenheden/per uur) waarmee dit gebeurt, is per kind verschillend en wordt met het kinderdiabetesteam afgesproken. Deze continue toediening van insuline wordt de basaalstand genoemd. Naast deze basaalstand is er ook een bolusafgifte. Hierbij worden een aantal eenheden insuline in één keer afgegeven. Deze bolussen worden gebruikt na het eten van koolhydraten of voor het verlagen van een te hoge bloedglucose.

Met de pomp is een nauwkeurige regulatie mogelijk. Maar door verschillende oorzaken kan de bloedglucose toch ontregelen. Dit kunnen oorzaken zijn die te maken hebben met het kind zelf. Bijvoorbeeld te veel of te weinig eten, meer of minder beweging, ziekte,.... Maar de oorzaak kan ook met een defect van de pomp of het infuussysteem te maken hebben.

4.2 Streefwaarde

Zoals eerder al gezegd wordt er gestreefd naar een bloedglucose tussen de 60 en 160 mg/dl.

In overleg met de ouders, de leerkracht en eventueel het kinderdiabetesteam wordt gekeken in hoeverre het kind zelfstandig kan omgaan met de insulinepomp of welke hulp hier bij nodig is. Bijvoorbeeld bij het geven van een bolus.

Ouders doen hun best om de bloedglucose van hun kind zo goed mogelijk te regelen en proberen alarmen op de pomp te voorkomen. Desondanks kan het toch gebeuren dat het kind een te hoge of te lage bloedglucose heeft of dat er een defect optreedt aan de pomp. In de kleuter en lagere school kan nog niet van de kinderen worden verwacht dat ze alle vaardigheden rondom de insulinepomp beheersen. Dit geldt ook voor oudere kinderen die nog niet zo lang een insulinepomp hebben.

Overleg met de ouders is noodzakelijk om te weten wat er van de school/leerkracht verwacht wordt en wat het kind al zelf kan. Uiteraard nog onder toezicht van de leerkracht.

21

5.BEHANDELING MET DE INSULINEPEN

Bij een insulinepen wordt onderaan de pen een klein naaldje bevestigd om de insuline in te spuiten. De insulinedosis wordt geselecteerd door aan de draaiknop te draaien. De knop bovenaan de pen wordt ingedrukt om de insulinedosis in te spuiten.



Foto van een insulinepen met langwerkende insuline

Afhankelijk van het eetpatroon, de levenswijze en activiteiten zal er in overleg met de dokter gekozen worden voor een combinatie van insuline die voor het kind het meest geschikt is. Er bestaan verschillende soorten insuline en ze hebben elk een specifiek werkingspatroon.

Bij elke hoofdmaaltijd (ontbijt, middagmaal en avondmaal) wordt een (ultra)snelwerkende insuline toegediend. Deze insuline heeft een korte werking en voldoet aan de insulinenoden van de maaltijd.

22

De dosis is afhankelijk van het aantal koolhydraten in de maaltijd en de geplande activiteiten de daaropvolgende uren.

Daarbovenop wordt nog 1 keer per dag een langwerkende insuline gegeven. Deze voldoet aan de basis insulinenoden, m.a.w. tijdens de nacht en tussen de maaltijden. Ze is dus niet afhankelijk van de maaltijden, maar moet wel steeds rond hetzelfde tijdstip toegediend worden.

De in gebruik zijnde insuline mag bij kamertemperatuur bewaard worden. Maar ze mag niet aan een te hoge temperatuur of zonlicht worden blootgesteld.

6. BLIJVEN ETEN OP SCHOOL

Een leerling met diabetes kan zijn eigen lunch meebrengen of een warme maaltijd eten op school. De ouders kunnen het menu op voorhand vragen en zo de noodzakelijke insulinedosis voor elke maaltijd berekenen.

Als de ouders de lunch voor op school zelf hebben klaargemaakt zullen ze in het diabetesdagboekje de insulinedosis ingevuld hebben die daarvoor nodig is.

Voor de maaltijd is het belangrijk dat het kind zijn bloedglucose meet. De streefwaarden voor de maaltijd zijn tussen de 60 en 100 mg/dl. Bij te hoge bloedglucosewaarden (>160 mg/dl), moet het bijspuitschema gevolgd worden.

Als het kind op school blijft eten kan de insuline toegediend worden door de ouders of een thuisverpleegkundige zolang het kind dit zelf nog niet kan. Afhankelijk van het soort insuline moet deze voor of na de maaltijd toegediend worden.

Als de insuline voor de maaltijd gegeven wordt, is het belangrijk dat het kind de maaltijd volledig opeet. Dit is noodzakelijk omdat de hoeveelheid insuline berekend werd op het aantal koolhydraten dat de maaltijd bevat. Daarom is het best om voor het geven van de insuline al eens te polsen bij het kind hoeveel honger het heeft. Zo kan bij een verminderde eetlust de insulinedosis nog aangepast worden in overleg met de ouders of het kinderdiabetesteam.

Idealer worden de koolhydraat bevattende voedingsmiddelen afgewogen zodoende de diabetesregeling van het kind te verbeteren en risico op hypo 's en hyperts te verkleinen.

7. ALGEMENE TIPS EN REGELS

- De glycemiemeter, teststrips, priknaaldjes en Glucagen® (noodspuit in oranje doosje) samen met de snelwerkende en traagwerkende suikers, moet het kind altijd bij zich hebben. Alsook het diabetesdagboekje met de insulinedosissen + bijspuitschema en telefoonnummers van de ouders en het kinderdiabetesteam. Ook op uitstappen naar de gymzaal, het zwembad, de sportdag, het schoolreisje enz.
- Een kind met diabetes moet op elk moment dat het zich niet goed voelt de mogelijkheid krijgen om een vingerprik te doen (bloedglucose bepalen). Soms is het nodig dat de leerkracht daarbij helpt of de meter afleest.

25

- Als er verlaagde bloedglucosewaarden worden vastgesteld, moet het kind **altijd** de mogelijkheid krijgen om te eten of te drinken, ook tijdens de les of een examen.
- Het is belangrijk dat iedere leerkracht weet wat de verschijnselen van een hypo zijn.
- Het kan zijn dat de bloedglucose zo laag is, dat het kind hulp van buitenstaanders nodig heeft. Indien nodig moeten de ouders of het kinderdiabetesteam gebeld worden om advies te vragen.
- Als het prikken, inspuiten,... niet zo vlot verloopt op school kan een beloningssysteem heel goed werken. Het is wel belangrijk om kinderen nooit te belonen voor goede glycemiewaarden, maar wel voor het goed uitvoeren van handelingen (bv. meten, spuiten, bolussen, koolhydraten tellen). Op deze manier wordt het voor het kind de moeite waard zich in te zetten voor iets wat hij/zij liever niet zou doen.

26

- Benoem glycemiewaarden niet als slecht, maar zeg bijvoorbeeld dat ze niet binnen het streefdoel vallen. Probeer bij oudere kinderen de glucosemeter te zien als een GPS-toestel. Waar sta ik, waar wil ik naartoe.



Bron: Diabetes Info 2 (2016)

- Het is belangrijk dat klasgenoten weten waarom het kind zich moet prikken, insuline toedienen en soms moet eten en drinken tijdens de les. Als medeleerlingen weten wat diabetes is, zal niemand het raar vinden als het kind zich prikt of spuit. Het VCLB Meetjesland heeft een diabeteskoffer samengesteld met leesboekjes voor verschillende leeftijden, knuffels, spelletjes, brochures,... over diabetes. Deze kan ontleend worden om met behulp van dit materiaal de klasgenoten en begeleiders te laten kennismaken met de ziekte.

Op onderstaande foto ziet u een deel van het materiaal in de diabeteskoffer. De koffer wordt bewaard in de schatkamer van het Huis van het Kind in Eeklo. Voor meer informatie of om materiaal te lenen kan u via email contact opnemen met mevr. Christine Van De Velde; Christine.VanDeVelde@vclbmeetjesland.be



8. ADVIES BIJ GYMEN, ZWEMMEN OF ANDERE LICHAMELIJKE ACTIVITEITEN

Kinderen met diabetes kunnen net als andere leerlingen gewoon meedoen met sport, zwemmen en sportdag als ze correct met insuline worden behandeld en de glycemie voldoende onder controle is. Insuline en een extra inspanning hebben hetzelfde effect. Daarom moeten voor de sport- of zwemles wel een aantal voorzorgsmaatregelen genomen worden:

- Het is belangrijk ervoor te zorgen dat de ouders op voorhand weten wanneer het kind moet sporten of zwemmen, zodat de insulinedosis kan verminderd worden.
- De bloedglucose moet altijd gecontroleerd worden voor het sporten. Als het kind < 120 mg/dl staat, dan moet het extra koolhydraten (=KH) eten of drinken voor de activiteit. Ongeveer 12,5 gram extra KH volstaan voor 1 uur sport.
- Ook bij zwemmen is het belangrijk dat de insulinedosis verminderd wordt.

29

- Voor het zwemmen moet de bloedglucose minstens 150 mg/dl zijn, zo niet moet het eveneens 12,5 gram extra KH eten. Zo wordt voorkomen dat het een hypo in het water krijgt.
- Ook 1 uur na het zwemmen of sporten moet de bloedglucose terug gecontroleerd worden. Na een inspanning blijft het lichaam nog steeds glucose verbruiken, waardoor de kans op een hypo vergroot. Als 1 uur na de fysieke inspanning de waarde lager is dan 100 mg/dl moet er 12.5 gram koolhydraten extra gegeten worden.
- Bij de behandeling met een pompje moet dit losgekoppeld worden gedurende het zwemmen of sporten. Tijdens een sportdag mag het max. 2 uur losgekoppeld worden waarna het minstens 1 uur moet aangesloten blijven vooraleer het opnieuw mag losgekoppeld worden.
- Bij een hyperglycemie (> 300 mg/dl) en de aanwezigheid van ketonen, mag het kind niet sporten. Als er met zo een hoge waarde wordt gesport, gaat het bloedsuiker niet dalen maar stijgen.

30

9. ADVIES BIJ TRAKTATIES

Kinderen met diabetes krijgen geen dieet. Enkel gezonde voeding zoals aanbevolen voor kinderen van dezelfde leeftijd, hetzelfde gewicht, zonder diabetes. Zij moeten wel voor alle koolhydraat bevattende voedingsmiddelen insuline inspuiten.

Het is dus zeker mogelijk om een snoep, cake of stuk taart te eten op een feestje. De mogelijkheden voor het eten van een traktatie hangt af van de soort insuline en de behandeling met een pomp of pen. Als er traktaties zijn in de klas, is overleg met de ouders of het kinderdiabetesteam dus noodzakelijk.

Bij de behandeling met een snelwerkende insuline met insulinepen is een traktatie rond het tijdstip dat het kind een tussendoortje moet eten het beste moment.

Hiermee rekening houdend zijn er verschillende mogelijkheden om een traktatie in te passen:

- De hoeveelheid koolhydraten van de traktatie en het tussendoortje vergelijken. Deze mogelijkheid heeft de voorkeur, omdat het kind dan mee kan doen met klasgenoten. Het vereist enig rekenwerk en overleg.

- Wordt er bijvoorbeeld getrakteerd op producten die geen of weinig koolhydraten bevatten, dan zal het kind het hele of een deel van het tussendoortje ook moeten eten.
- Ofwel kan het kind zijn/haar eigen tussendoortje eten en neemt het de traktatie mee naar huis. Dit kan bv. als de leerkracht niet weet hoeveel koolhydraten er in de traktatie zitten en dit niet op voorhand heeft kunnen overleggen. Nadeel voor het kind is dat het hiermee in een uitzonderingspositie komt.

Heeft het kind een insulinepomp dan kan een extra bolus toegediend worden bij het eten van de traktatie. Het is belangrijk dat de leerkracht dan correct doorgeeft wat het kind eet, zodat de ouders kunnen uitrekenen hoeveel extra koolhydraten dit bevat en welke bolus daarvoor gegeven moet worden.

Er bestaan dus geen standaard aanbevelingen, maar het is vooral van belang te weten dat er **mogelijkheden zijn om het kind te laten mee-eten met de klasgenoten**. Op deze manier is het voor hem/haar ook leuk.

Ook ouders zullen het erg waarderen als er in overleg met hen gezocht wordt naar een manier om het kind te laten meegenieten van de traktatie.

10. BOS- EN SNEEUWKLASSEN, SCHOOLREIZEN

Kinderen met diabetes willen net zoals hun klasgenoten deelnemen en genieten van uitstappen, zonder zich te veel zorgen te moeten maken over hun diabetes. Voor de ouders en de leerkrachten is het vertrek naar dergelijke uitstappen vaak een bron van angst. Men gaat op dat moment over van een tijdelijk toezicht in de klas tot een globaal beheer van de diabetes 24 op 24 uur, gedurende meerdere dagen.

Toch is het voor de jongere en zijn ouders zeer belangrijk dat het aan die uitstappen kan deelnemen om zo een belangrijke stap naar autonomie te zetten. Als ouders, docenten, de leerlingen en andere begeleiders goed zijn voorbereid, is dit zeker mogelijk. Het diabetesteam kan extra info komen geven aan de leerkrachten en begeleiders die de diabeteszorg overnemen.

Het dagelijks ritme tijdens meerdaagse uitstappen is vaak anders dan thuis; eten op andere tijdstippen, veel sporten en weinig slapen. Het is raadzaam duidelijke afspraken te maken hoe de maaltijdinsuline en basale insuline moet aangepast worden (in overleg met ouders of het diabetesteam). Er kan een thuisverpleegkundige geregeld worden die 3 keer per dag langskomt op de kamplaats voor de insuline inspuiting.

Verder is het belangrijk begeleiders in te lichten over wat moet gebeuren bij onverwachte situaties en wanneer 's nachts de glycemie moet gemeten worden. Het is ook heel belangrijk dat zij de symptomen van een hypo herkennen en weten hoe ze deze moeten corrigeren. Ten slotte moeten zij altijd het telefoonnummer bij zich hebben van het behandelde diabetesteam en de ouders, zodat er steeds contact kan opgenomen worden bij eventuele vragen.

11. TOETSEN

Heel wat leerlingen met diabetes hebben tijdens de toetsenperiode last van een onregelde glycemie. Stress en spanningen kunnen de glycemie beïnvloeden.

Tijdens een hyperglycemie kan een leerling met diabetes minder goed functioneren en zich minder goed concentreren. Een hypoglycemie heeft ook een negatieve invloed op de concentratie. Als één van beide situaties zich voordoen tijdens een toets, zal de glycemie eerst op peil moeten gebracht worden. Dit vraagt vaak extra tijd voor leerlingen met diabetes om een toets goed te kunnen afronden. Artsen kunnen een brief meegeven waarin toestemming aan de school wordt gevraagd om extra tijd te geven voor het maken van een toets.

12. LIJST MET TUSSENDOORTJES

In onderstaande lijst staan enkele voorbeelden van tussendoortjes die 12,5 gram koolhydraten bevatten (Sweetbee, 2013). Bij een traktatie kunnen de opgegeven hoeveelheden dan gegeten worden als vervanging van het vaste tussendoortje. Er bestaan ook verschillende gratis apps op iPad, smartphone, tablet en iPhone voor het berekenen van het juiste aantal koolhydraten per voedingsmiddel; bv. diapp, helpdiabetes, sweetbee.

35

snack	gewicht	huishoudelijke maat
chips	25 g	½ klein zakje
chocoladebroodje	30 g	½ chocoladebroodje
popcorn	15 g	2 handen vol
roomijs	50 g	1 bol roomijs
zachte snoepjes	20 g	7 stuks
donut	40 g	2/3 stuk
pannenkoek	40 g	1 kleine
cake	25 g	
M&M's pinda's	30 g	3/4 zakje
luikse suikerwafel	25 g	½ stuk
mini mars	15g	1 stuk
doosje chocomelk	100 ml	½ doosje
banaan	65 g	½ middelgrote banaan
druiven	100 g	10 druiven
mandarijn	125 g	2 middelgrote
peer	125 g	1 middelgrote

36

appel	110 g	1 middelgrote
melkchocolade	23 g	½ reep
frangipane cake	26 g	1/2 stuk
vanillewafel	23 g	2/3 stuk
fruittaart	38 g	
javanaïis	25g	
chocolademousse	30 g	2 volle eetlepels
vanillepudding	70 ml	3 à 4 volle eetlepels

BIBLIOGRAFIE

- Diabetesliga. Geraadpleegd op 8 maart 2016 via <https://www.diabetes.be/>
- Declercq, D. (2014). Voeding bij diabetes. *Nutrinews*, 5-11.
- Descamps, L. (2013). *De diabetes survivalgids*. Abimo Uitgeverij

- Hoogma, R., & Van Der Heyde, H. (2010). *De meest gestelde vragen over insulinepomptherapie (herziene versie)*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Kinderdiabetesteam. (2012). *Een kind met diabetes in jouw klas [PowerPoint]*. Kinderziekenhuis Prinses Elisabeth UZ Gent
- Martens, S. (2016). *Diabetes bij adolescenten: een dubbele uitdaging*. [Bachelorproef]. Sint- Niklaas, hogeschool Odisee.
- Martens, S., De Schutter C., De Backer G. (2016). Je bent jong en je wil wat: diabetes in de adolescentie. *Diabetes Info 2*, 18-19.
- Nederlandse Diabetes Federatie. (2016). *Diabetes op school*. Geraadpleegd op 28 februari 2016 <http://www.diabetesopschool.nl>
- Raoul, R., Van De Sompel, A.(2013). *Voedingsatlas*. Sweetbee bvba.
- Sugar kids club. Geraadpleegd op 12 maart 2016 via <https://www.sugarkids.nl/diabetes/school>
- Van Aken, S. (2014). Terug naar school met diabetes. *Diabetes Info 4*, 32-33.
- Van Boekel, M. (2015). Gewoon naar school met diabetes. *Diabetespro*, 38-39.

BESLUIT

- Onthoud vooral dat een kind/jongere met diabetes alles kan wat andere kinderen kunnen bij een regelmatig schema van zelfcontrole, gezonde voeding en insuline-aanpassingen.
- Ze kunnen meedoen aan alle activiteiten en sport.
- Geef ze altijd de mogelijkheid om hun bloedsuiker te meten.
- Zorg dat er steeds snel- en traagwerkende suikers in de buurt aanwezig zijn.
- Laat een kind of een jongere niet alleen bij een hypoglycemie of stuur ze niet weg.
- Bij misselijkheid of braken altijd de ouders of het kinderdiabetesteam contacteren.
- Aarzel niet om bij twijfels of vragen het kinderdiabetesteam waar de leerling gevolgd wordt te contacteren.

