

Het belang van bloedketonen meting bij diabetes type 1

Dr. Sylvia Depoorter

28/01/2019

Sylvia Depoorter

Diabetes type 1 bij kinderen

“Ook kleuters hebben nu vaker diabetes”

Het nieuwsblad. 29 mei 2009

C. Patterson, et al. *Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe from 1989 – 2003 and predicted new cases 2005-2010: a multicentered prospective registration study. The Lancet, 2009. Vol 373 (2027-2033)*



Sylvia Depoorter

Diabetes type 1 bij kinderen

- Meest frequente chronische ziekte bij kinderen
- Incidentie bij kinderen stijgt en er is een verschuiving naar jongere leeftijd
- Je ziet de ziekte niet
- Hoge waarden heeft negatieve gevolgen op lange termijn

28/01/2019

Sylvia Depoorter

Diabetes type 1 bij kinderen

- Symptomen vroegtijdig herkennen

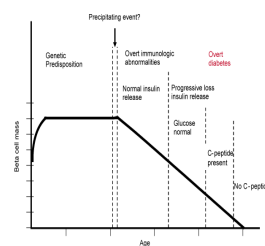


Figure 1. Stages in development of type 1A diabetes (7)

Sylvia Depoorter



Fysiologie van glucosestofwisseling

- Cellen = energie nodig
- Glucose
- Insuline



28/01/2019

Sylvia Depoorter

Fysiologie van glucosestofwisseling

- **Glucose** is de snelste en ‘eerste’ energiebron
- Bij een gebrek aan glucose zoekt ons lichaam naar andere energiebronnen
- **Welke?**
- Vetten

28/01/2019

Sylvia Depoorter

Fysiologie van glucosestofwisseling

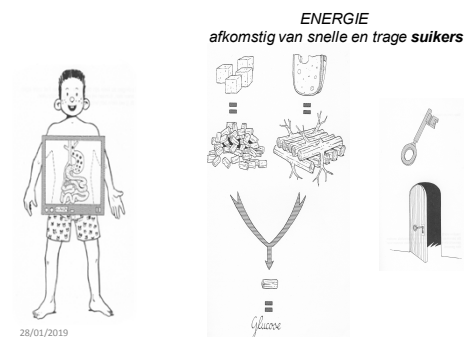
Wanneer zal vetafbraak optreden ?

- Langdurig vasten
- Intensieve fysieke activiteit
- Tekort aan insuline
-

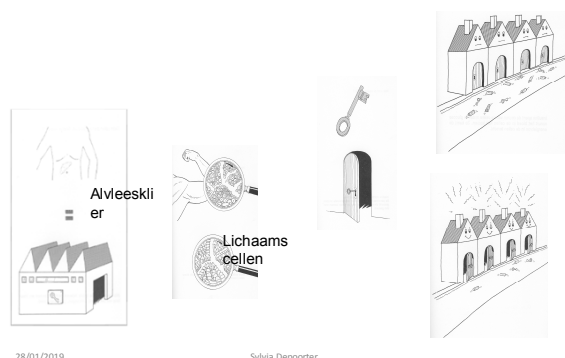
→ Welke stoffen komen vrij?

- Ketonen

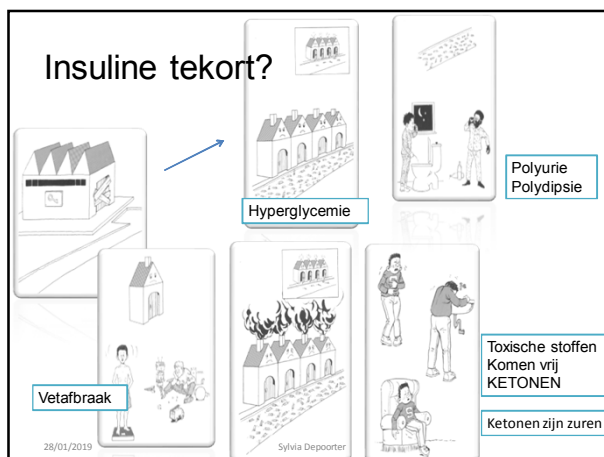
Fysiologie van glucosestofwisseling



Fysiologie van glucosestofwisseling



Insuline tekort?

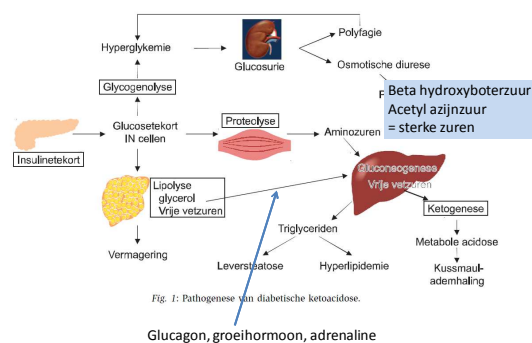


Diabetes ketoacidose

Uitlokkende factoren

- Nieuwe diabetes type 1
- Acute ziekte*
- Trauma
- Overslaan van een insuline injectie
- Defecte toedieningsapparatuur
- Langdurig vasten
- Drug of alcohol
- Medicatie
- Heelkunde

Diabetes ketoacidose



Definitie van ketoacidose

1. Hyperglycemie (boven **250 mg/dl**)
2. Metabole acidose (pH < 7,3, bic <15mmol/l)
3. Ketonurie of bloedketonen boven de **3 mmol/l**



Diabetes en ziek

Zijn kinderen met diabetes frequenter ziek?

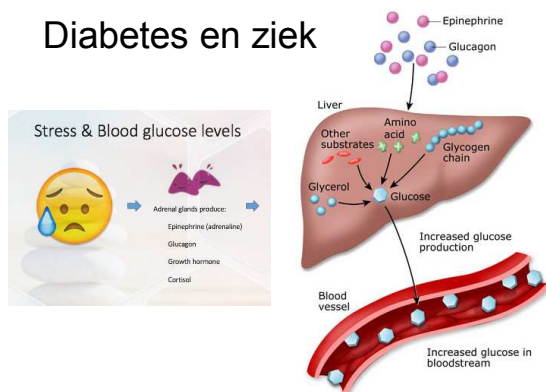
- Niet frequenter ziek
- MEER bloedsuikerschommeling
- **Waarom?**
- “Ziekte = Stress”
 - verhoogd energie verbruik*
 - meestal bloedsuikerstijging

➔ Frequenter bloedsuiker meten, om de 2u

28/01/2019

Sylvia Denporter

Diabetes en ziek



28/01/2019

Sylvia Depoorter

3 condities waarbij ketonen gevormd worden

1. VASTEN
 - Starvation ketonen
 - Bloedsuiker is laag
 - Ook bij niet diabetespatiënten
2. DIABETES MELLITUS TYPE 1
 - Insulinetekort
 - Hyperglycemie
 - Ketonen accumulatie
 - Toegenomen lipolyse
 - Toegenomen ketogenese
 - Minder verbruik van ketonen
3. High fat, low carb DIET

Ik ben ziek

Een nieuwe diagnose van diabetes

Ik heb geen insuline meer gespoten

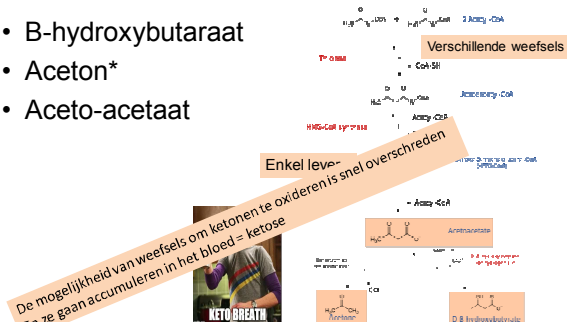
Mijn catheter van insulinepomp
is verstopt,
Er is acuut geen toevoer
van insuline meer

28/01/2019

Sylvia Depoorter

3 soorten ketonen

- B-hydroxybutaraat
- Aceton*
- Aceto-acetaat



28/04/2019

Sylvia Doopert

3 soorten ketonen

- B-hydroxybutaraat

- Aceton
- Aceto-acetaat



1:1 ratio



28/01/2019

Sylvia Donporter

3 soorten ketonen

- B-hydroxybutaraat

- Aceton
- Aceto-acetaat

10:1 ratio



28/01/2019

Sylvia Depoorter

Ketonenmeting

Bloedketonen

Urine ketonen

**Wat zijn de verschillen
Tussen deze 2 metingen ?**

28/01/2019

Sylvia Depoorter

Ketonenmeting

Bloedketonen

- Actuele status
- Meting beta hydroxybutyraat
- Kwantitatief
- = ketonemie



Sylvia Depoorter

Urine ketonen

- Vertraging
- Enkel meting van aceton, blijft langer afwijkend
- Semi kwantitatief (= kleurschema)
- = Acetonurie



Ketonenmeting

Bloedketonen

- actuele status
- nauwkeurig
- afzonderlijke verpakte strips
- gemakkelijk



Sylvia Depoorter

Urine ketonen

- Vertraging
- veel interacties (cfr medicatie)
- in 1 doos, veel strips, vervalt snel
- moeilijk bij kleine kinderen



Ketonenmeting

Bloedketonen

- Insulinepomp
- Kleine kinderen
- Herhaalde ketose of ketoacidose



62 euro voor 10 strips
310 euro voor 50 strips

28/01/2019



Sylvia Depoorter

Urineketonen



6 euro voor 50 stuks

Ketonenmeting

Voordelen van bloedketonen meting tov urineketonen?

- **Vroege diagnose** van ontwikkeling van ketonen
- **Preventie** van
 - Ziekenhuisopname
 - hypoglycemie door vermijden om nog extra insuline toe te dienen als ketonen al verdwenen zijn
- Gemakkelijk resultaat (vingerprik)
- Objectieve waarde

28/01/2019

Sylvia Depoorter

Ketonenmeting

Vanaf welke glycemie ga je ketonen meten?

- Bij waarden boven de 300 mg/dl
- Bij waarden boven de 250 mg/dl en gevoel van ziekte of braken
- Bij lagere waarden wanneer tekenen van acute gastro enteritis (diarree, misselijk, braken)

1. > 300 mg/dl
2. > 250 mg/dl + klachten
3. Altijd bij Braken, misselijk

28/01/2019

Ketonen <1 is oke
Ketonen >3 urgentie



Ketonenmeting

Hoe moet je de waarden interpreteren ?

Hoger dan 3 mmol/L

Tussen 1 en 3 mmol/L

Lager dan 1 mmol/L

28/01/2019

Sylvia Depoorter

Ketonenmeting

Hoe moet je de waarden interpreteren ?

Hoger dan 3 mmol/L

- en het bloedglucose hoger dan 300 mg/dl.
- Instellende ketoacidose
- Contact opnemen met diabetesteam
- Totale dosis insuline stijgt met 50%

Tussen 1 en 3 mmol/L

- het bloedglucose hoger dan 300 mg/dl dan is de ketonenhuishouding ernstig onregel.
- risico op diabetische keto-acidose (DKA).
- Extra snelwerkend insuline bedienen = 10% van de dagdosis = correctieschema x2
- Extra drinken

Lager dan 1 mmol/L

- Resultaten onder de 1 mmol/L zijn normale waarden.
- Hyperglycemie corrigeren door extra insuline te spuiten

28/01/2019

Ketonenmeting

Wie heeft risico op het ontwikkeling van ketonen?

1. Kleine kinderen
2. Zieke kinderen
3. Insulinepompgebruik
4. Adolescenten met slechte metabole controle
5. Kinderen die een operatie ondergaan

28/01/2019

Sylvia Depoorter

5 Regels bij diabetes en ziek

1. Frequentie glycemie en ketonen meting
2. DO NOT STOP Insulin
3. Voldoende water blijven drinken, suikers en zouten innemen
4. Behandel de onderliggende aandoening EN
5. Insuline dosis aanpassen

28/01/2019

Sylvia Depoorter

5 Regels bij diabetes en ziek

REGEL 1: Frequentie glycemie en ketonen meten

- Zorgt voor betere diabetes regulatie
- Om de 2u-4u
- Dien snelwerkend insuline toe (om de 2-4u)
 - Snelle correctie van hyperglycemie mogelijk
 - Snelle correctie van ketonemie mogelijk

28/01/2019

Sylvia Depoorter

5 Regels bij diabetes en ziek

REGEL 2: NEVER STOP INSULIN

- Grootste fout 'Kind eet niet, dus geen insuline nodig'
- Basaal insuline is steeds nodig, ook bij vastentoestand
- Insuline dosis moet meestal opgehoogd worden, tijdens infectie
- BRAKEN = STEEDS ketonen meting
- CAVE Bij slecht geregelde diabetespatiënten kan ook overslaan van insulinetoediening tot braken, hyperglycemie en ketonemie leiden !

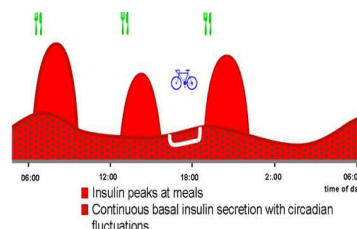
28/01/2019

Sylvia Depoorter



5 Regels bij diabetes en ziek

REGEL 2: NEVER STOP INSULIN



BASAAL insuline

28/01/2019

Sylvia Depoorter



5 Regels bij diabetes en ziek

REGEL 2: NEVER stop insulien

- Altijd langwerkend insuline toedienen
 - Ziekte leidt tot hogere insuline nood
- Snelwerkend insuline
 - Toedienen volgens correctieschema
 - Ook al eet je niet !

Novorapid® correctieschema	
70-120	+0
120-160	+0,5
160-200	+1
200-240	+1,5
240-280	+2
280-320	+2,5
>320	+3

28/01/2019

Sylvia Depoorter



5 Regels bij diabetes en ziek

REGEL 3: VOLDOENDE VOCHT aanbieden



koorts

Hyperglycemie
polyurie

Loss of appetite

28/01/2019

Sylvia Depoorter



5 Regels bij diabetes en ziek

REGEL 3 VOLDOENDE VOCHT aanbieden

- Loss of appetite
 - Lichtverteerbare en koolhydraatrijke voedingswaren
 - Dextro tabletten, gedroogde vruchten,
 - Gesuikerde dranken
 - Water en gezouten soepen, heldere bouillon
 - Toast en crackers en rijst

Bij Glycemie <180 mg/dl



28/01/2019



5 Regels bij diabetes en ziek

REGEL 4: Behandel de onderliggende aandoening

- Voldoende rust
- Systematisch koortswering en pijnstilling
- Bij kinderen: meestal virale infecties
- Bacterieel:
 - Pneumonie
 - angina,
 - AOM,
 - Appendicitis
 - UWI

28/01/2019

Sylvia Depoorter



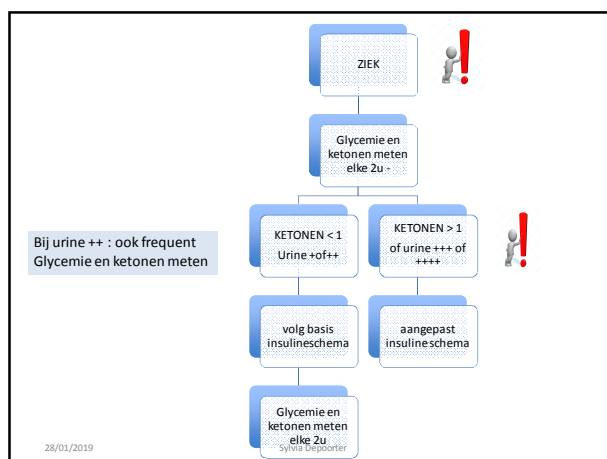
5 Regels bij diabetes en ziek

REGEL 5: Insuline-aanpassing schema raadplegen

- Meestal 30% extra insuline nodig
- Of 0,1^E/Kg/dosis snelwerkend insuline
- Of 10% van de TDD
- Zie flowchart ketonen

28/01/2019

Sylvia Depoorter



28/01/2019

Casus Maurice

- Jongen van 12 jaar
- DM1 sinds leeftijd van 10 jaar
- NR en lantus
- Weinig eetlust, 1x gebraakt

Wat wil je verder weten?

Casus Maurice

- Geen koorts
- Gisteren avond nog goed gegeten
- Ook diarree
- Basis insuline schema?
- Glycemie?
- Ketonen?

Casus Maurice

Hoeveel Novorapid spuiten bij de maaltijd?

- 1^E/koolhydraatwaarde smorgens
- 0,8^E/koolhydraatwaarde smiddags en s avonds

Wat te doen bij hypo

- Onder 70 1 DS
- Onder de 50 2 DS
- Als de maaltijd meer dan 1 u uitblijft 1 trage KHW

Hoeveel Lantus/levemir voor het slapen?

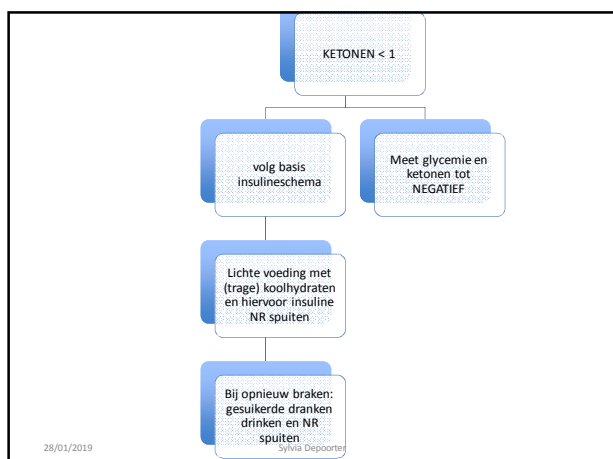
- 16 Eenheden

Correctieschema ?

Novorapid® correctieschema	
70-120	+0
120-160	+0,5
160-200	+1
200-240	+1,5
240-280	+2
280-320	+2,5
>320	+3

Casus Maurice

- Glycemie 64 mg/dl
- Ketonen 0,9
- Wat is je advies?

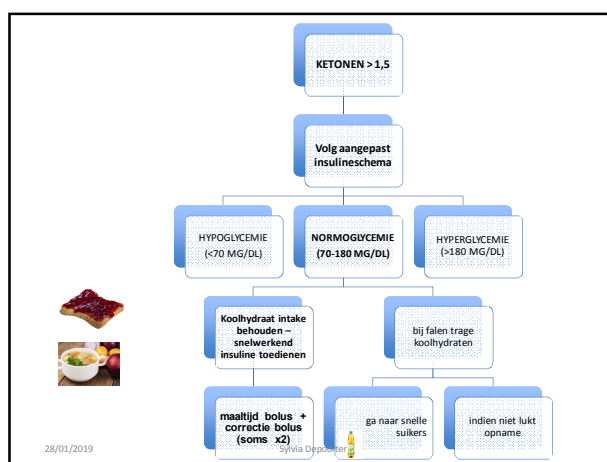
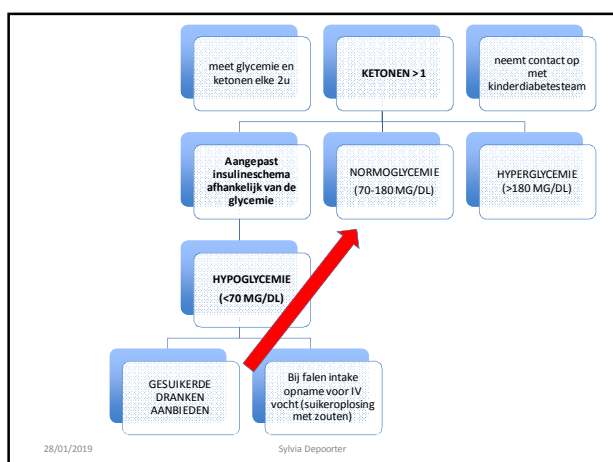
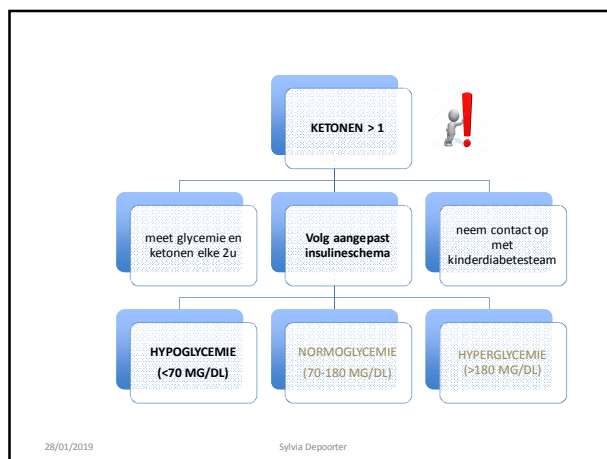


Casus Maurice

- Geen koorts
- **Laatste goede maaltijd was gisterenmiddag**
- Ook diarree
- Basis insuline schema?
- Glycemie?
- Ketonen?

Casus Maurice

- Glycemie 64 mg/dl
- Ketonen 1,9
- Wat is je advies?



Casus Elly

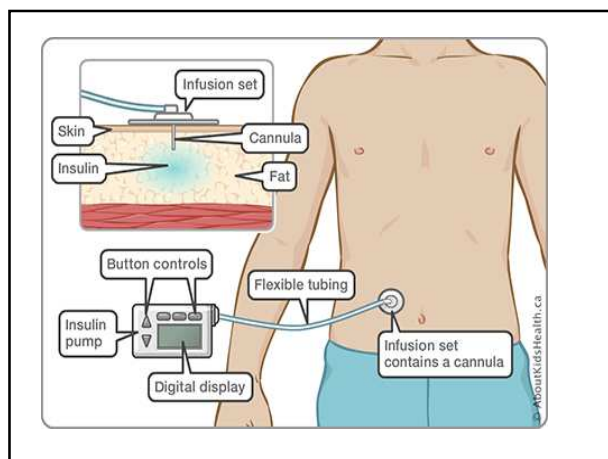
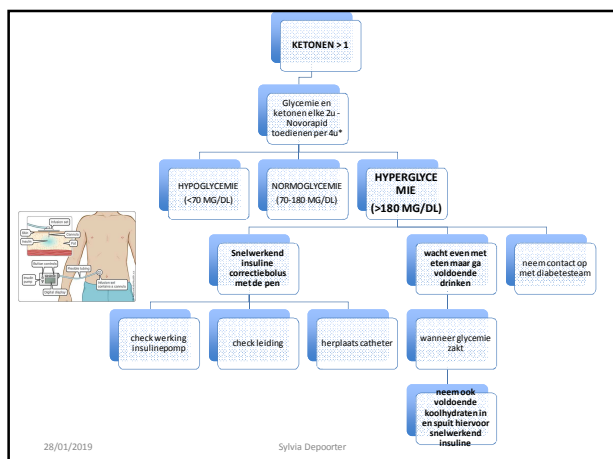
- Meisje van 8 jaar
- DM1 sinds leeftijd van 4 jaar
- Insulinepomp therapie
- Deze ochtend eenmaal gebraakt

Wat wil je verder weten?

Casus Elly

- Gisteren alles nog oke?
- Gisteren gegeten?
- CGM? Hoe waren de waarden over de nacht?
- Glycemie 290
- Ketonen 3,9

Wat stel je voor?



5 Regels bij diabetes en ziek

- BESCHIKBAAR thuis**
- *Geschreven instructies*
 - *Contactgegevens van diabetesteam*
 - *Voldoende strips/teststrookjes*
 - *Voldoende insuline en de glucagen Hypokit®*
 - *Aangepaste voeding: zoals toast, gesuikerde dranken en soep*

28/01/2019

Sylvia Depoorter

Besluit 1/3 Waarom ketonen meten?

- Bij ziekte ontwikkel je ketonen
- Van ketonen wordt je ziek
- **BRAKEN = ACTIE**
- Bij voorkeur bloedketonen
- **Bij diagnose** om de ernst in te schatten

28/01/2019

Sylvia Depoorter

Besluit 2/3 Waarom ketonen meten?

- **Bij ziekte** om kort op de bal te kunnen spelen en ook snel verbetering te zien
 - Bij bloedketonen <1 veilig indien goede opvolging thuis mogelijk is
 - Bij bloedketonen >1 aangepast insuline schema + contact opnemen met diabetesteam

28/01/2019

Sylvia Depoorter

Besluit 3/3 Waarom ketonen meten?

- **Bij insulinepomp** om insulinepomp falen snel aan te pakken
 - Kind met hyperglycemie + ketonen
 - Advies om **direct** met de **pen novorapid** spuiten
- Catheter pomp niet plaatsen



28/01/2019

Sylvia Depoorter

DANK voor jullie aandacht

It is all about the balance !

28/01/2019

Fysiologie van glucosetofwisseling

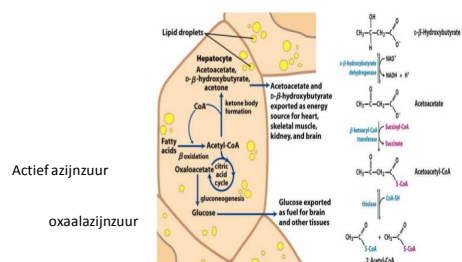
- Het lichaam draagt zelf een voorraad van glucose mee. Deze voorraad noemt men glycogeen.
- Indien er geen **glucose** beschikbaar is, of **insuline** tekort, dan ga je je vetten afbreken



28/01/2019

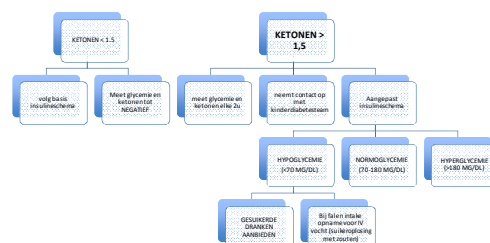
Sylvia Depoorter

Keton lichamen voorzien het lichaam van energie



28/01/2019

Sylvia Depoorter



28/01/2019

Sylvia Depoorter



28/01/2019

Sylvia Depoorter

Five general sick day diabetes management principles:

1. Sick day guidelines, including insulin adjustments, should be taught soon after diagnosis and reviewed at least annually with patients and family members in order to reduce risk for DKA and for severe hypoglycemia (with GI illnesses).
2. More frequent blood glucose and ketone (blood or urine) monitoring.
3. DO NOT STOP INSULIN.
4. Monitor and maintain hydration with adequate salt and water balance.
5. Treat any underlying, precipitating illness.