



CHALLENGE



Start *Orale Glucose*
Tolerantie Test: (9.00 uur)
=> Inname 150 g
krentenbol (= 75 g glucose)

SMAKELIJK ETEN!!!

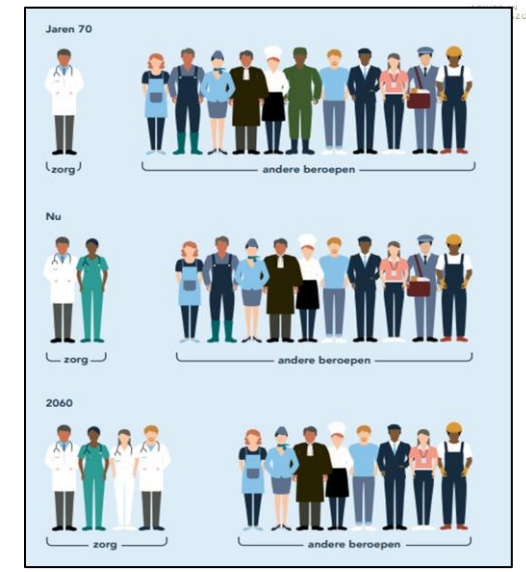
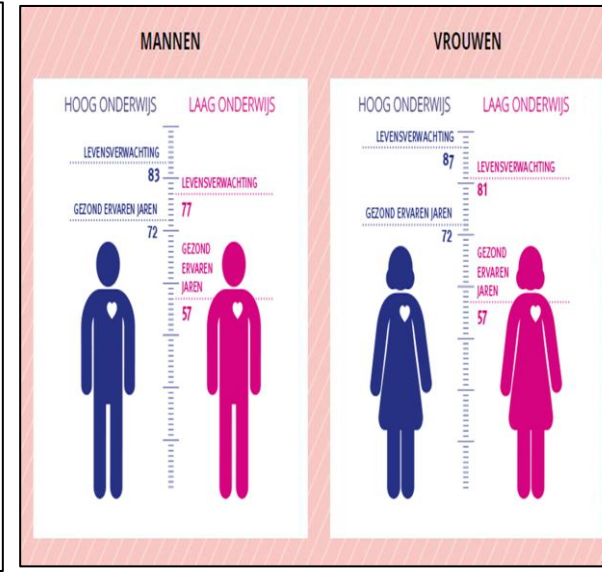
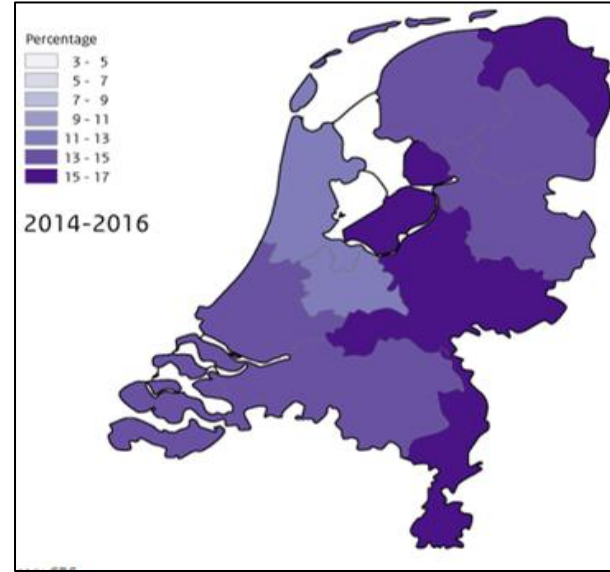
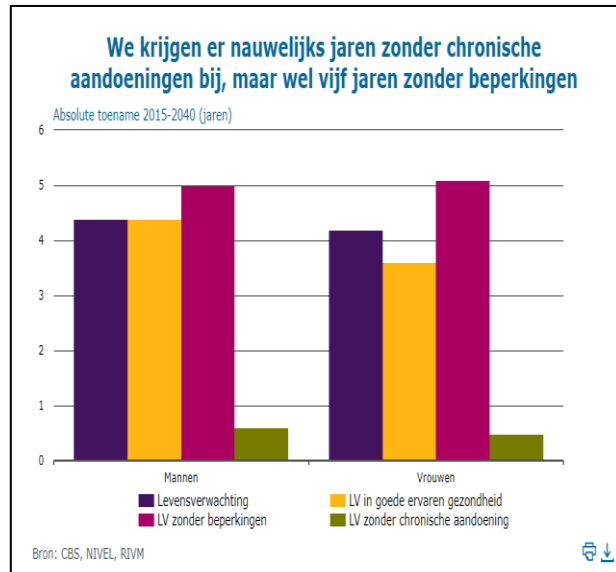
Programma dag 2

- **Programma**
- 9.00-9.10: Welkom, challenge & terugblik dag 1
- 9.10-9.40 : Voorstellen & inventarisatie vragen
- 9.40-10.40: Waarom voedingstherapie bij metabool syndroom?
- 10.40-10.55: Pauze
- 10.55-12.00: Selectieve IR en de rol van medicatie
- 12.00-12.45: Hoe werkt voedingstherapie bij MetS?
- 12.45-13.30: lunchpauze
- 13.30 -14.30 Diabetypering
- 14.30-15.15 Wat werkt als voedingstherapie bij MetS?
- 15.15-15.30 SGLT-2, KH beperking en DKA
- 15.30-15.45: Pauze
- 15.45-16.00: Remissie van diabetes
- 16.00-17.00: Evaluatie challenge, brandende vragen en wvttk.

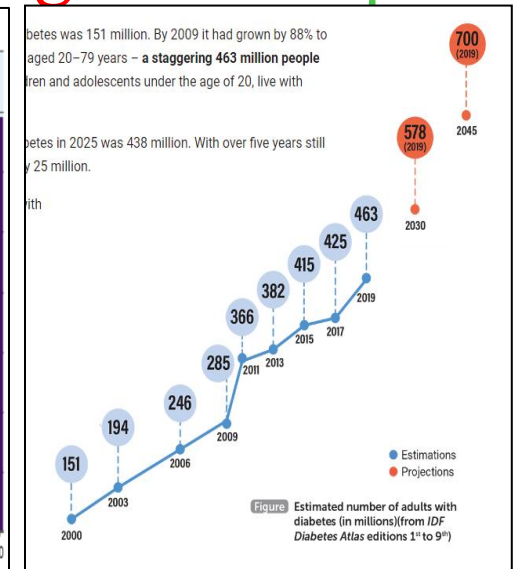
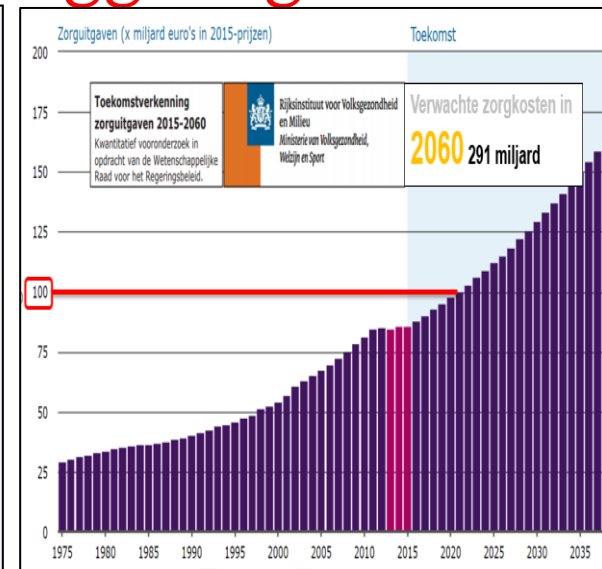
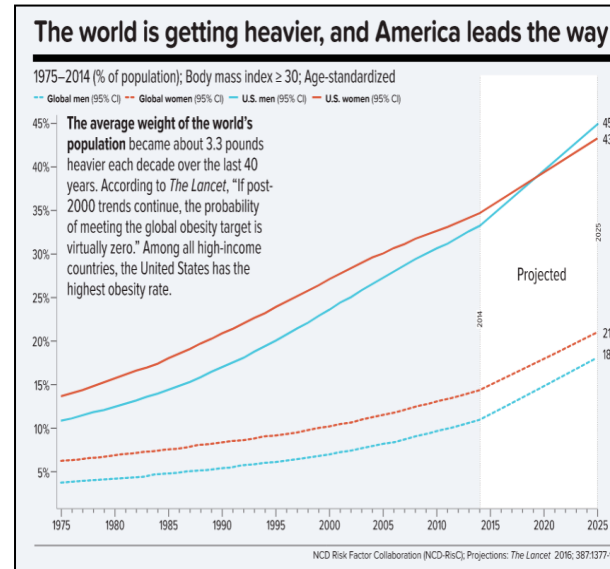
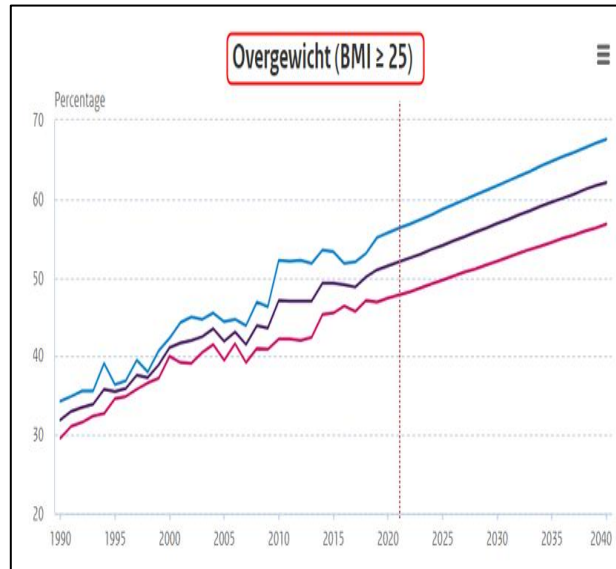


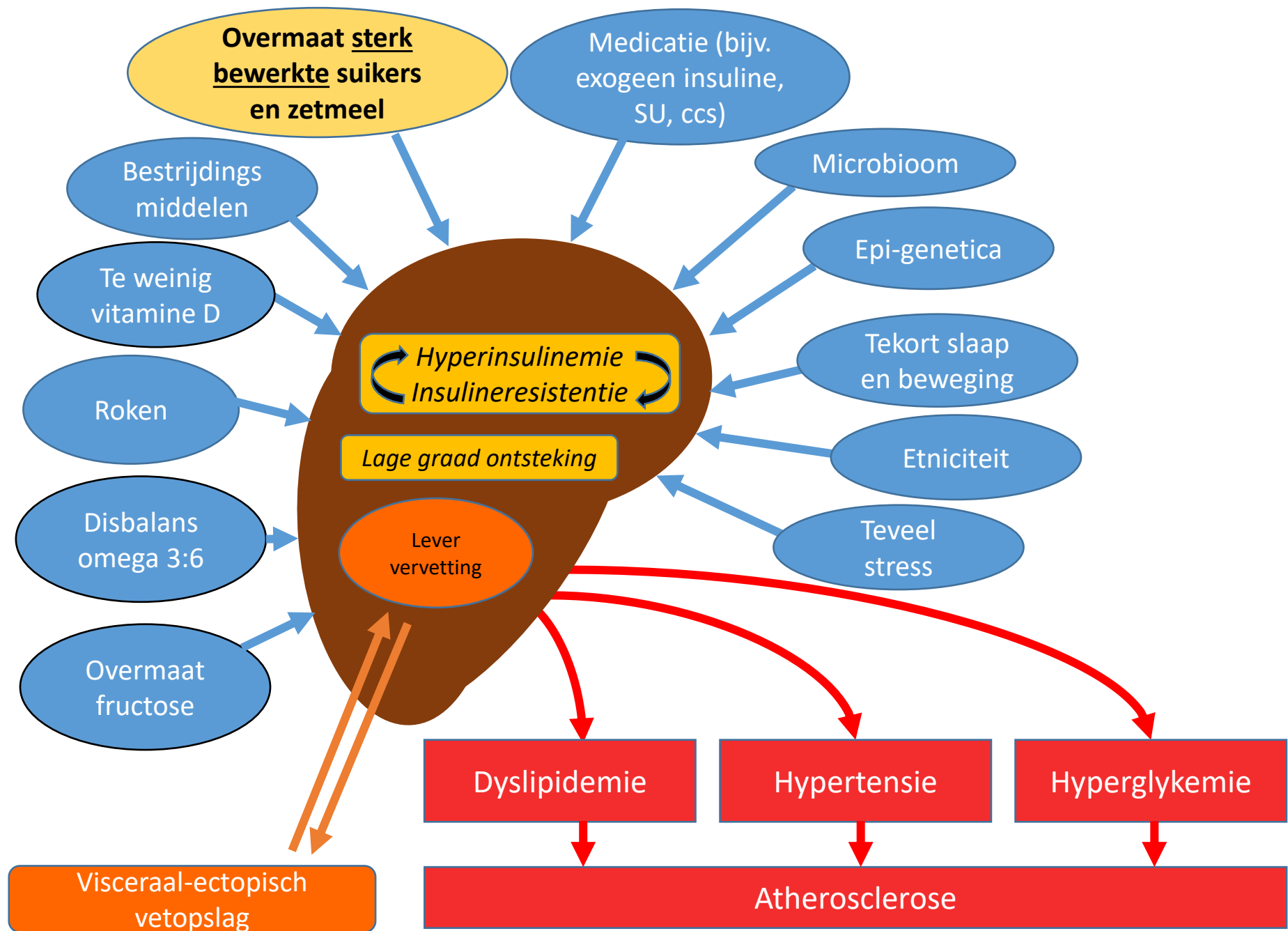
Korte terugblik dag 1
9.00-9.10 uur

Problemen uitgedrukt in cijfers, tabellen en grafieken



Hierin zit insuline resistentie en laaggradige ontsteking in verstoppt!



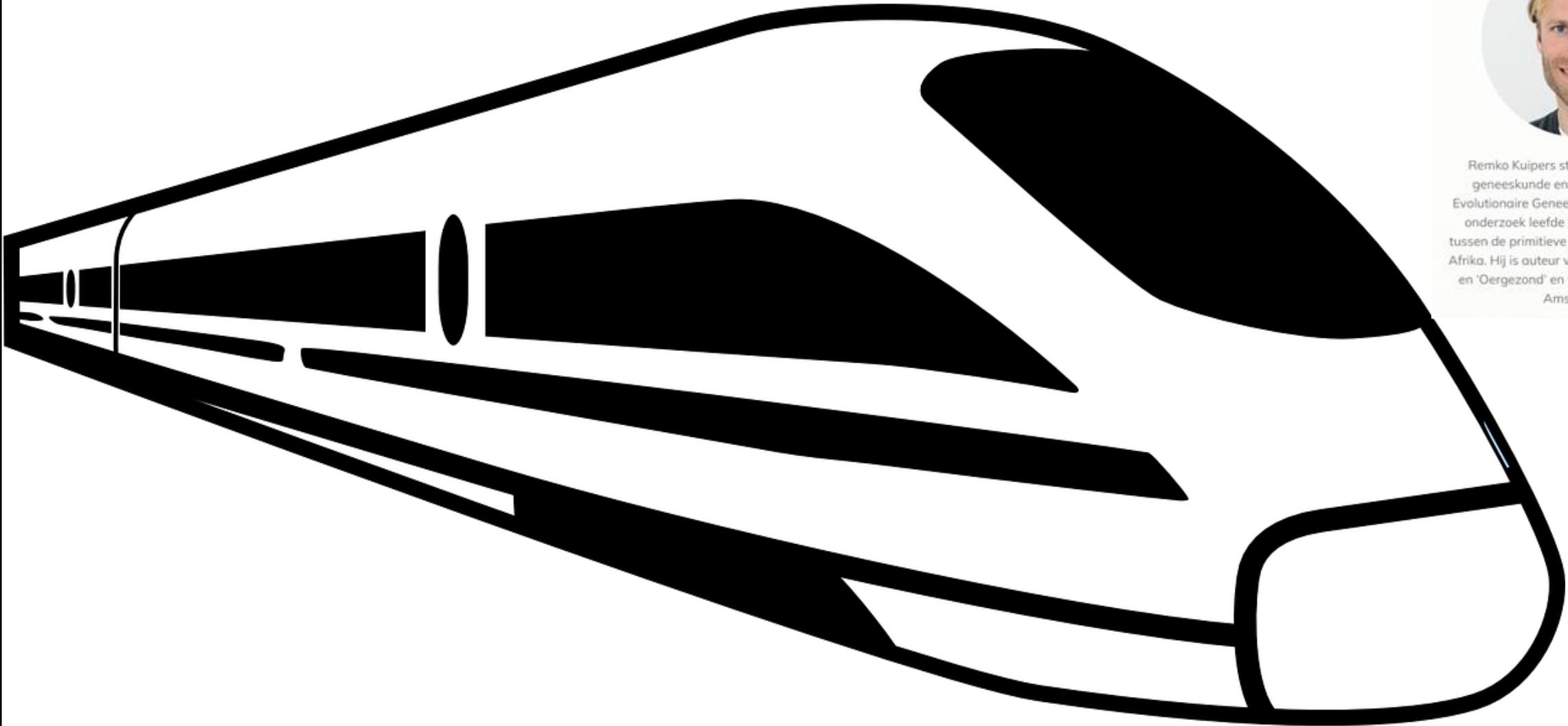


Take home messages Remko Kuipers

Dr. Remko Kuipers



Remko Kuipers studeerde farmacie en geneeskunde en verwierf zijn PhD in Evolutionaire Geneeskunde. Gedurende zijn onderzoek leefde hij verschillende jaren tussen de primitieve jager-verzamelaars van Afrika. Hij is auteur van de boeken 'Oerdiët' en 'Oergezond' en werkt als cardioloog in Amsterdam.



Theodosius Dobshansky

- Nothing in biology makes sense except in the light of evolution



Evolutionary Medicine

- Nothing in human (patho) physiology makes sense except in the light of evolution

Onze genen leven nog in de Steentijd

VOLUME 66, No. 1

MARCH 1991

THE QUARTERLY REVIEW of BIOLOGY

THE DAWN OF DARWINIAN MEDICINE

GEORGE C. WILLIAMS RANDOLPH M. NESSE



Randolph M. Nesse



George C. Williams

1926-2010

Kuipers, Luxwolda, Muskiet. Medisch Contact 2010

- Defense-mechanism
- Trade-offs/Conflicts
- Constraints
- Mismatch
- Genetics



Evolutionary Mismatch



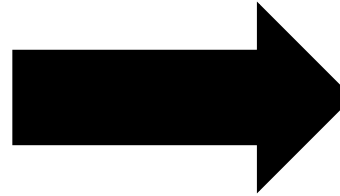
Onze 'Conditions of Existence'

- Laaste gemeenschappelijke voorouder met de chimpanzee: 6 miljoen jaar geleden
- 3rd Out of Africa Diaspora: 100.000 jaar geleden
- $100.000/6.000.000 \Rightarrow 0.02 = 2\% \Rightarrow 98\%$ van de menselijke evolutie vond plaats in Oost Afrika

Cradle of Mankind:
Africa



Om gezond te blijven
moeten we onze
'conditions of existence'
of OER-omgeving
(onder)kennen



Conditions of existence

(= oorzaak)

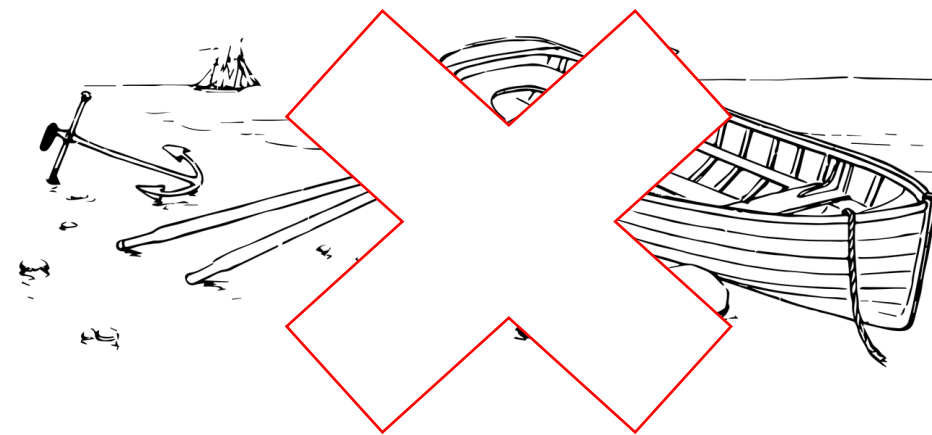
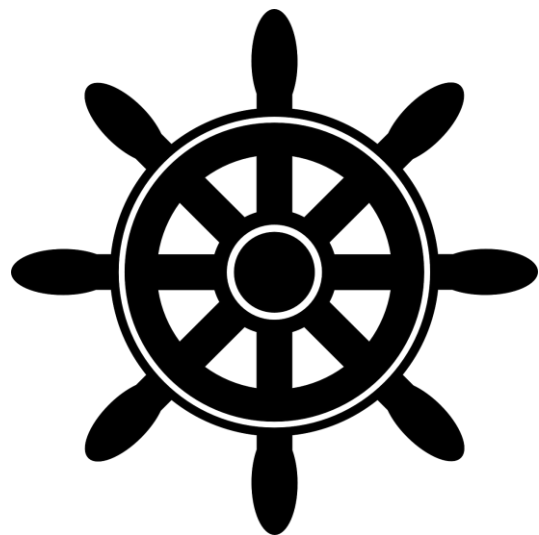


Survival of the Fittest

(= gevolg)

Verwachtingen managen!

Onze
'conditions of existence'
=
land-water ecosysteem



Doel:

Kijken hoe je eigen
lichaam de komende 2
uur reageert op inname
van de krentenbollen
(= nabootsen OGTT)



Bloedglucose: wat is normaal?

Healthy Blood Sugar Levels

TIME	WITHOUT DIABETES		WITH DIABETES	
Fasting	70–99 mg/dL	3,9-5,5 mmol/l	80–130 mg/dL	4,4-7,2 mmol/l
1–2 hours after meals	< 140 mg/dL	< 7,8 mmol/l	< 180 mg/dL	< 10 mmol/l
A1C test	< 5.7%	< 38,8 mmol/mol	< 7%	< 53 mmol/mol

Source: American Diabetes Association

INSIDER



Even voorstellen

- Connie Hoek, diëtist
- Anne-Margreeth Krijger, apotheker
- Disclosures: GEEN



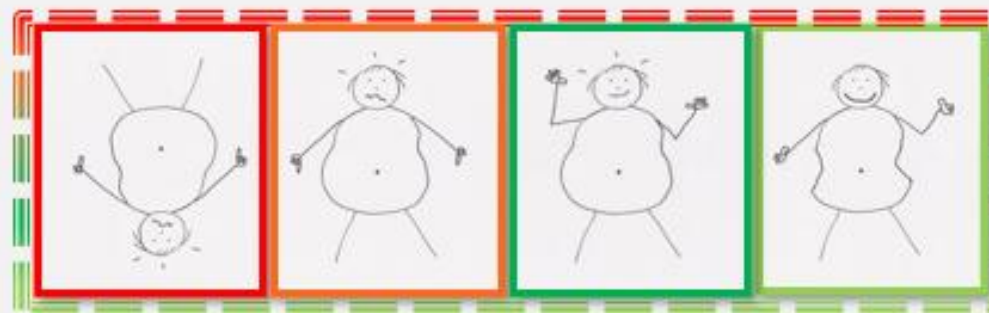
Connie Hoek

Zelfstandig gevestigde diëtisten
Regio ZH Noord

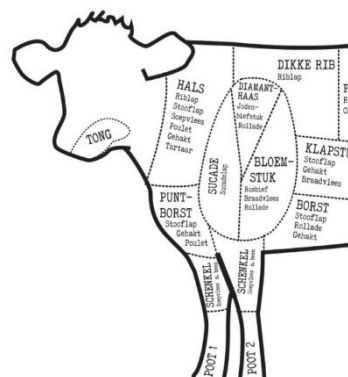


Groepsprogramma:

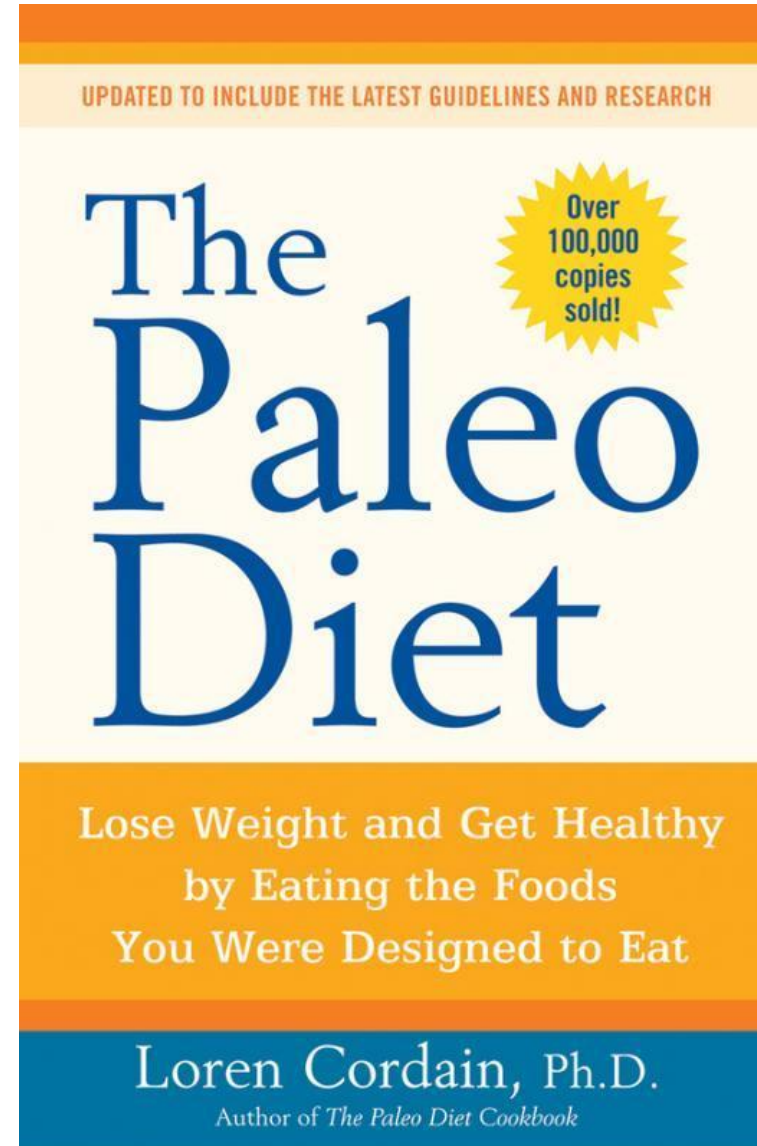
‘Grip op Diabetes type 2’



Persoonlijke leefstijl ervaringen:



2005: Meer
holistische visie
op diëtetiek



Even voorstellen

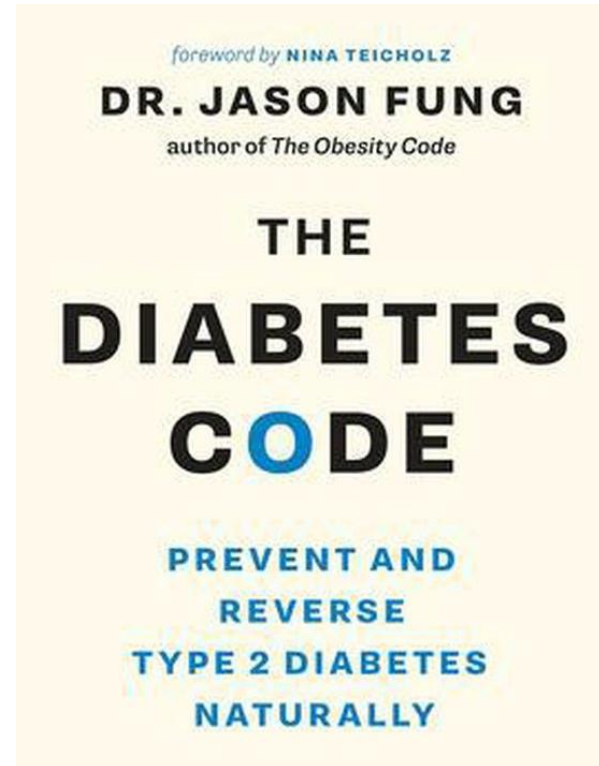
Anne margreeth Krijger

- Apotheker bij Academische apotheek Stevenshof & SIR institute for Pharmacy Practice and Policy Leiden & KCenE
- Focus op diabetes en leefstijl: onderwijs & nascholingen, richtlijnen, NDF en WAR DF.
- Projectleider: diabetypering en leefstijl als medicijn (2019)
- Voorzitter SIG diabetes & NDF werkgroep leefstijlinterventies bij diabetes



Persoonlijke ervaring diabetes & leefstijl





1e eye opener

2e eye opener:
DM2 is
een heterogene
groep



Project: Diabetypering en leefstijl als medicijn

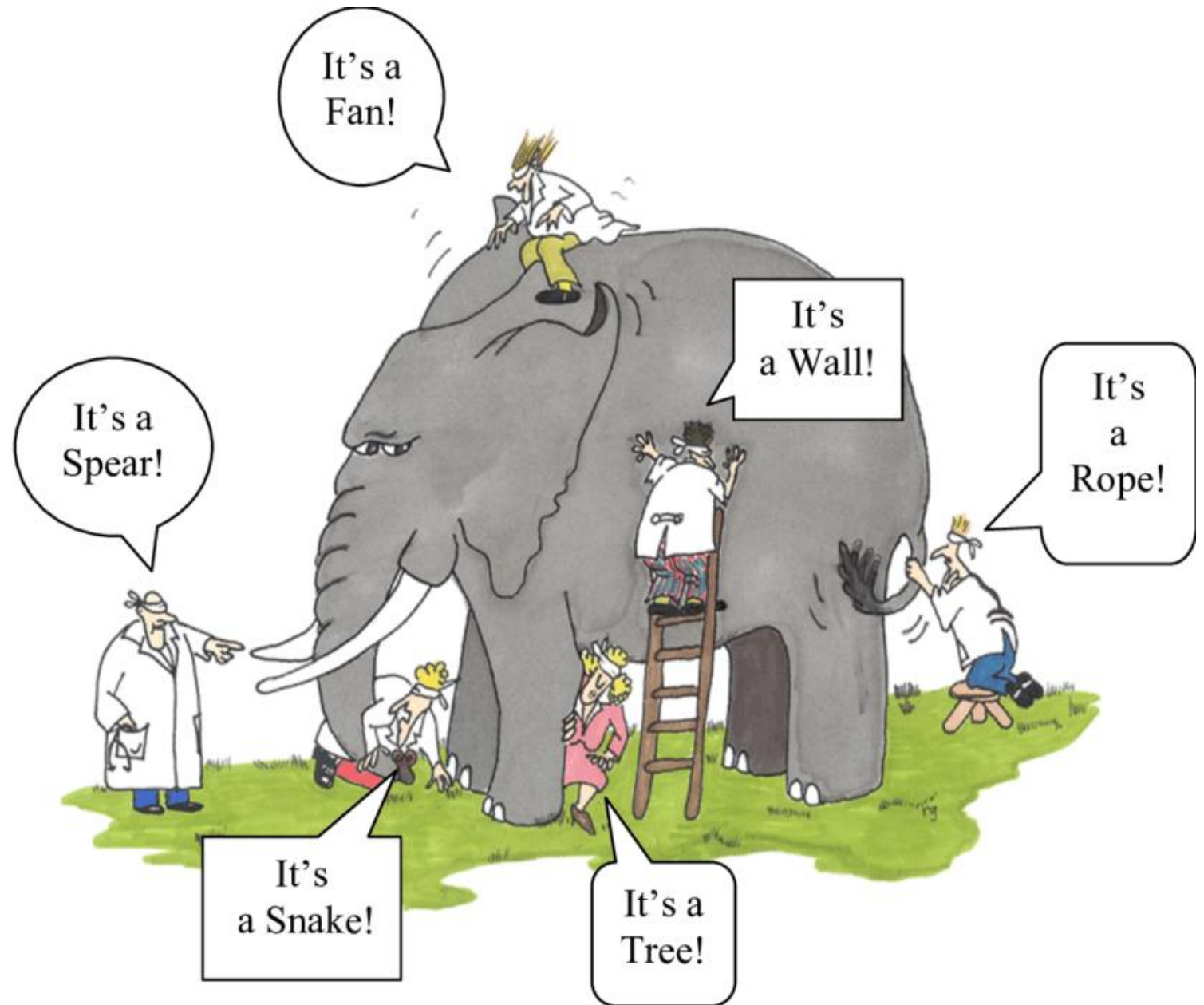
van het een komt
het ander....



Le Apo

DE LEEFSTIJLAPOTHEKER

3e eye opener:
metabole
gezondheid is het
doel van de diabetes
behandeling.... (nie
t alleen glucose
regulatie !)



Inventariseren vragen

- Welke brandende vragen hebben jullie op dit moment?

9.30/35-9.40 uur

Dia 272
spieren



Programma dag 2

- **Programma**
- 9.00-9.10: Welkom, challenge & terugblik dag 1
- 9.10-9.40 : Voorstellen & inventarisatie vragen
- **9.40-10.40: Waarom voedingstherapie bij metabool syndroom?**
- 10.40-10.55: Pauze
- 10.55-12.00: Selectieve IR en de rol van medicatie
- 12.00-12.45: Hoe werkt voedingstherapie bij MetS?
- 12.45-13.30: lunchpauze
- 13.30 -14.30 Diabetypering
- 14.30-15.15 Wat werkt als voedingstherapie bij MetS?
- 15.15-15.30 SGLT-2, KH beperking en DKA
- 15.30-15.45: Pauze
- 15.45-16.00: Remissie van diabetes
- 16.00-17.00: Evaluatie challenge, brandende vragen en wvttk.

Waarom voedingstherapie bij metabool syndroom?

Connie Hoek
9.40-10.40 uur

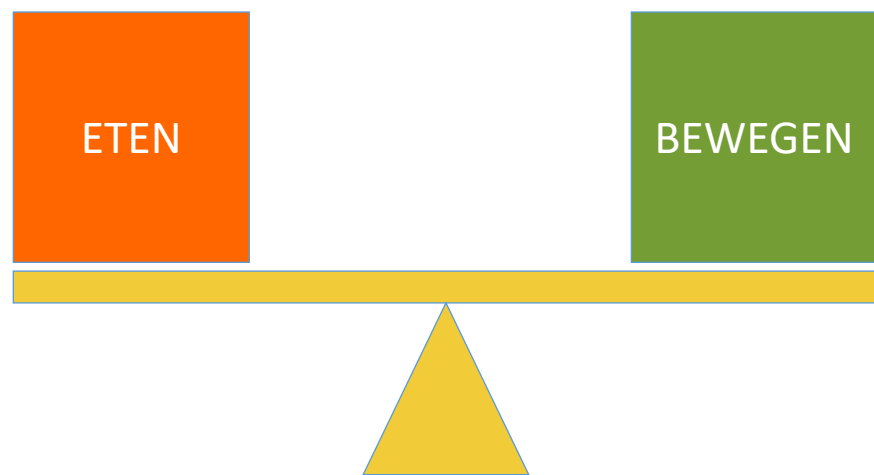


Valkuilen

kansen



Ieder pondje gaat door het mondje & een kcal is een kcal.....



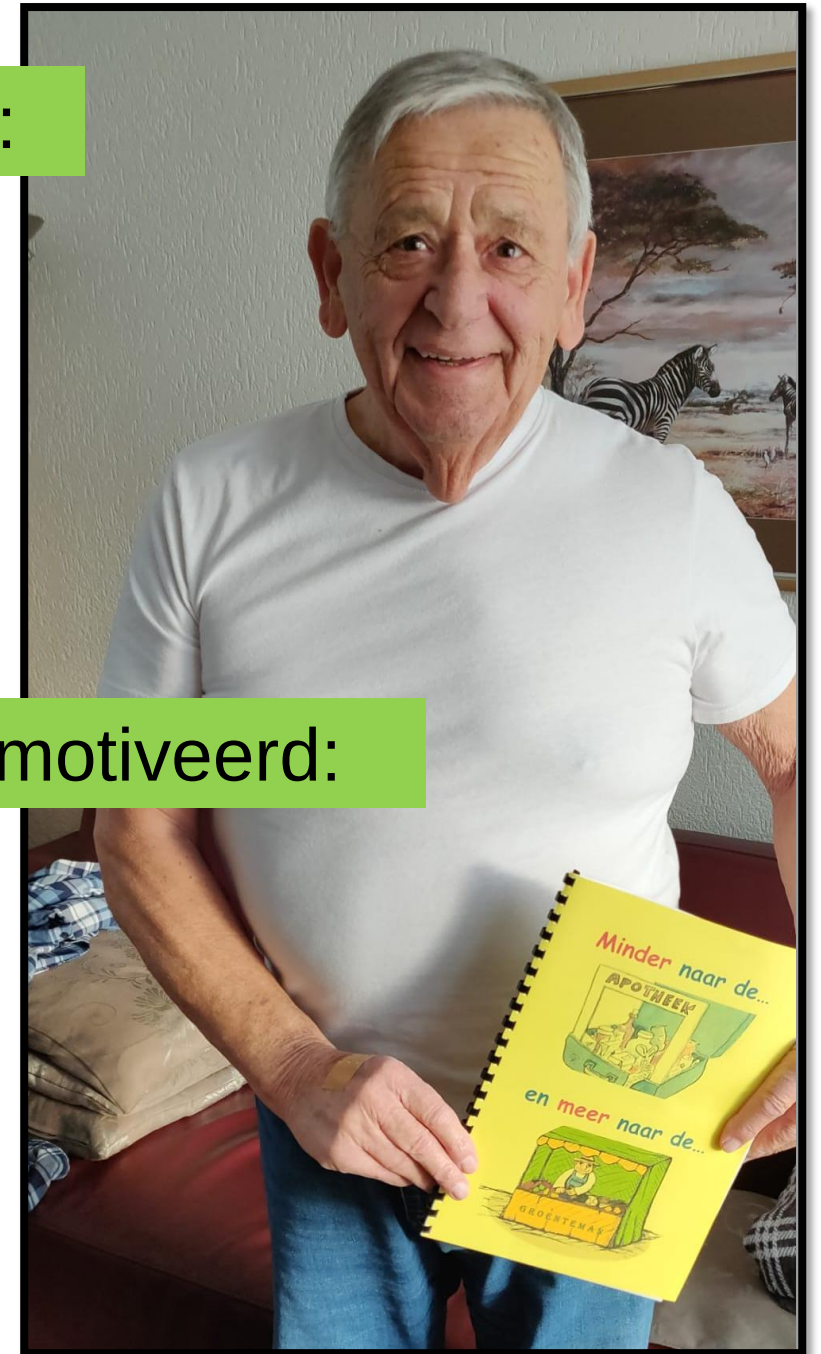
+



DMII + overgewicht:



Zeer gemotiveerd:



Vanaf 1953 :

Iedere dag:

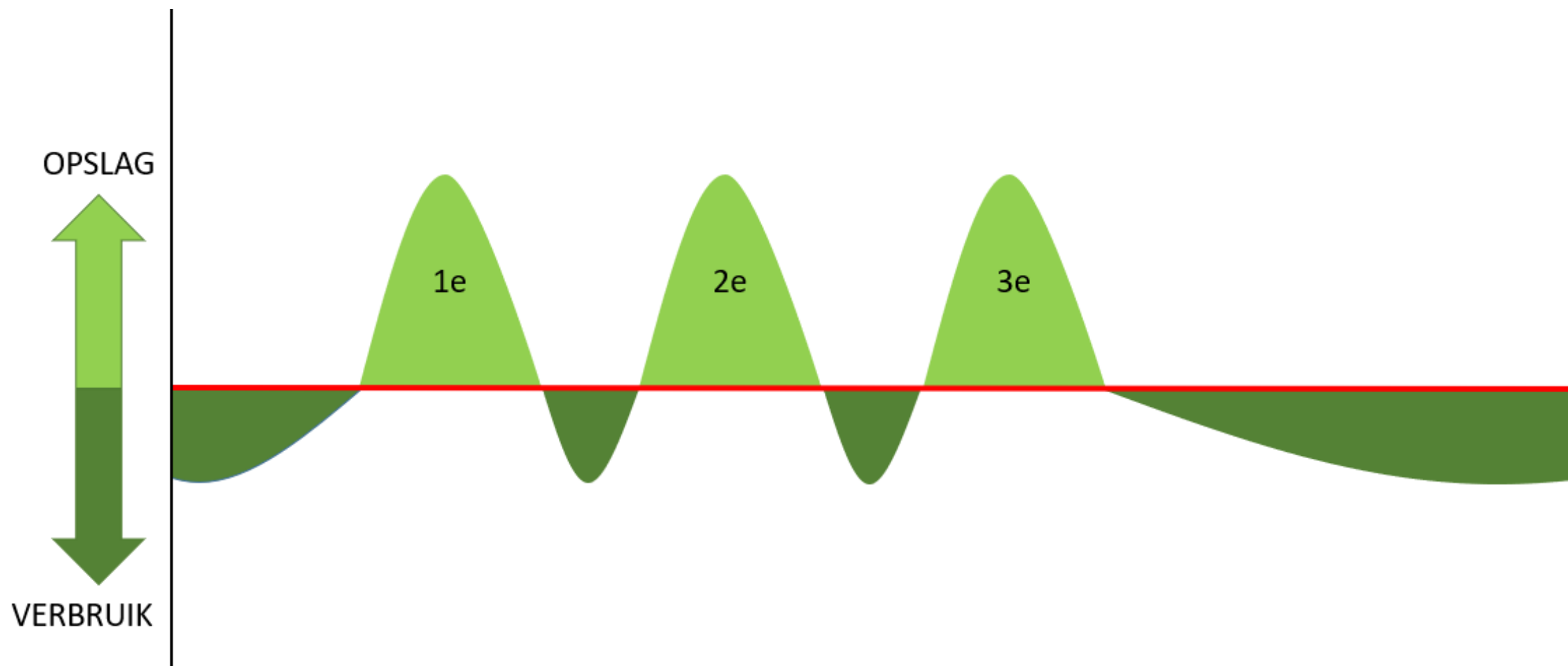
- Bruin of roggebrood
- Boter *of margarine*
én levertraan voor de
jeugd en de a.s. moeder
- Groenten en fruit en
aardappelen
- Kaas én vlees of vis of ei
of peulvruchten.

Iedere maaltijd:

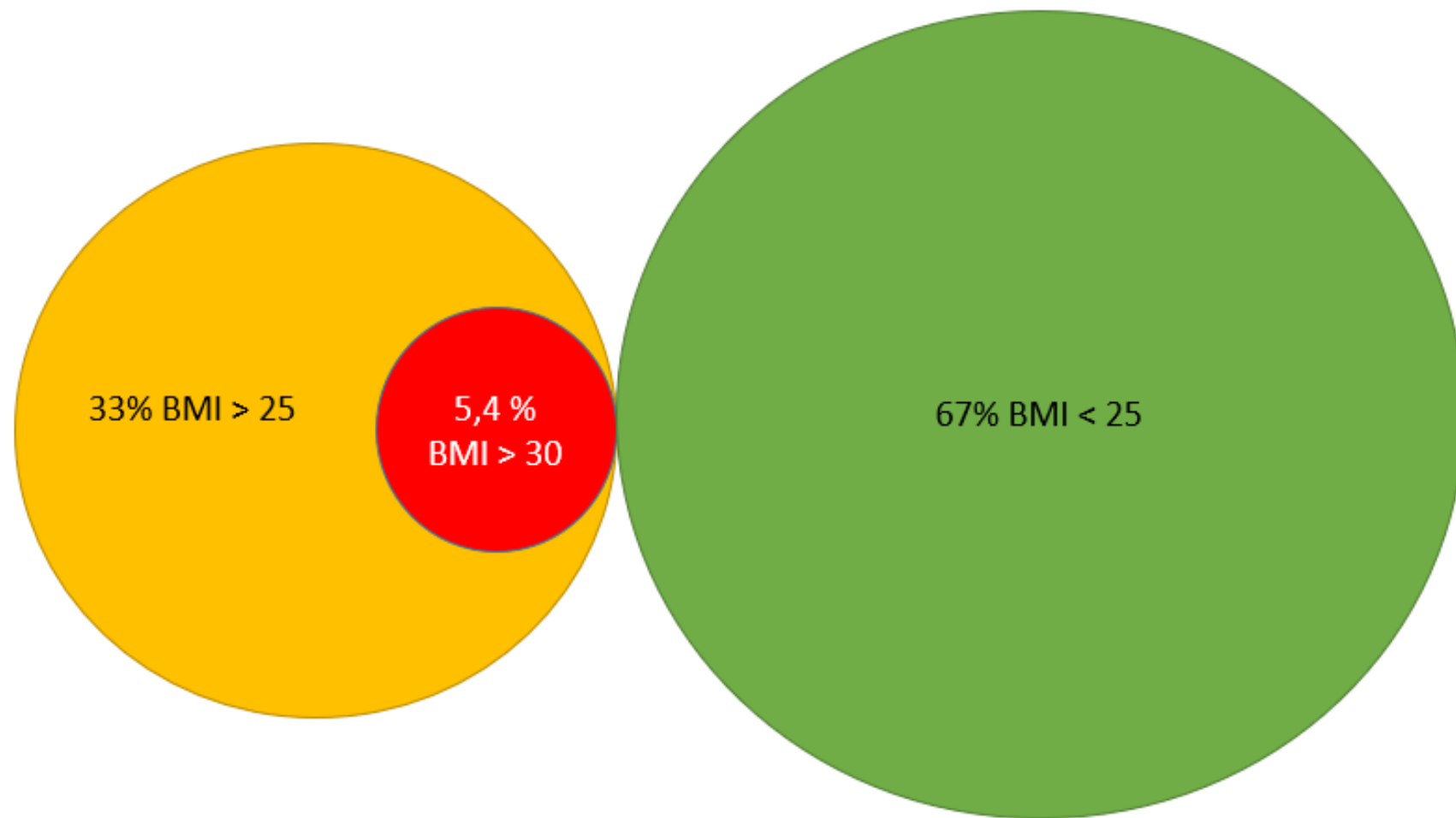
- Melk of yoghurt of
karnemelk of melkgerecht



Voedselconsumptiepeiling 1980



1980 : 14,1 miljoen Nederlanders : 9,7 miljoen (> 20 jaar)







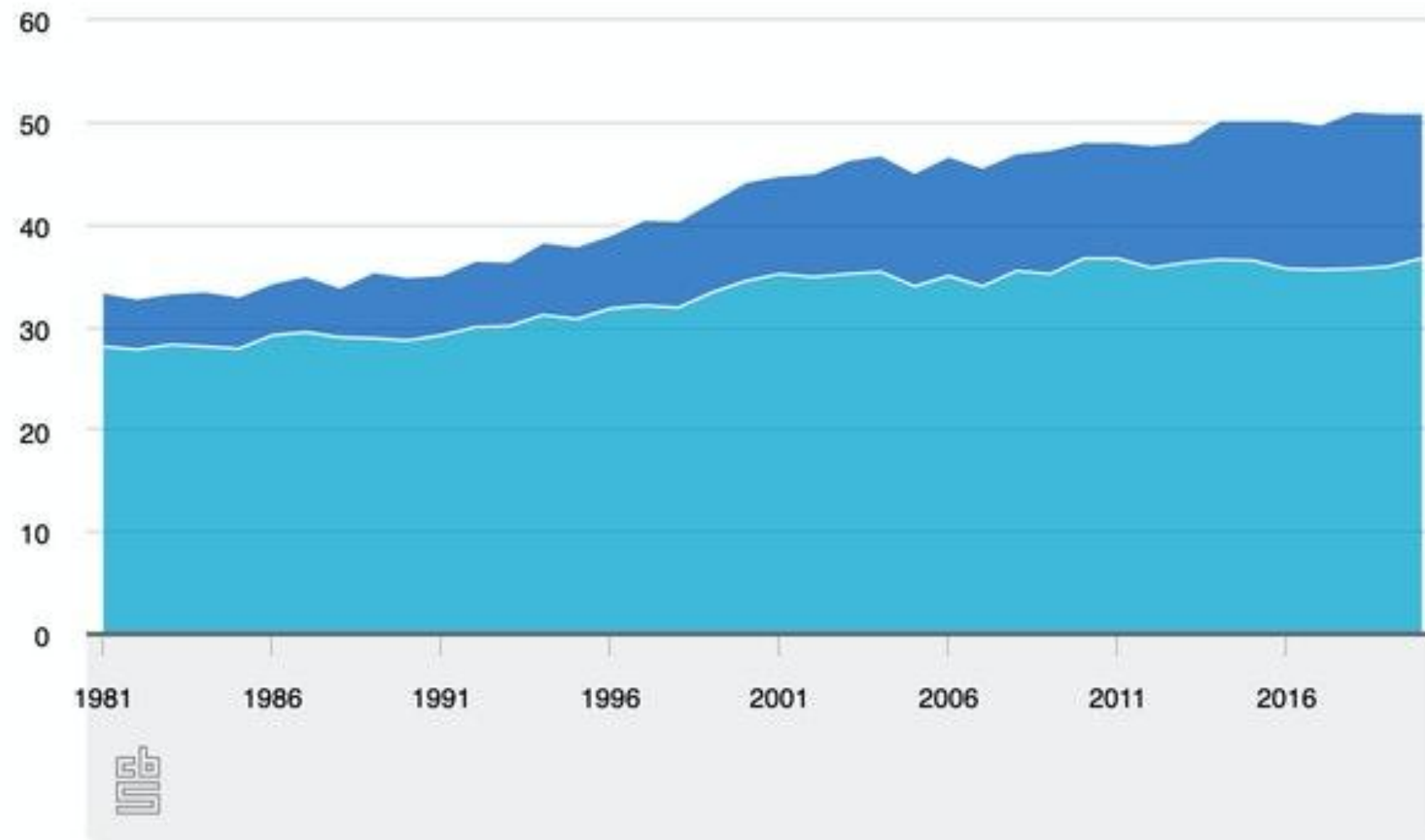
1955



1981

Overgewicht

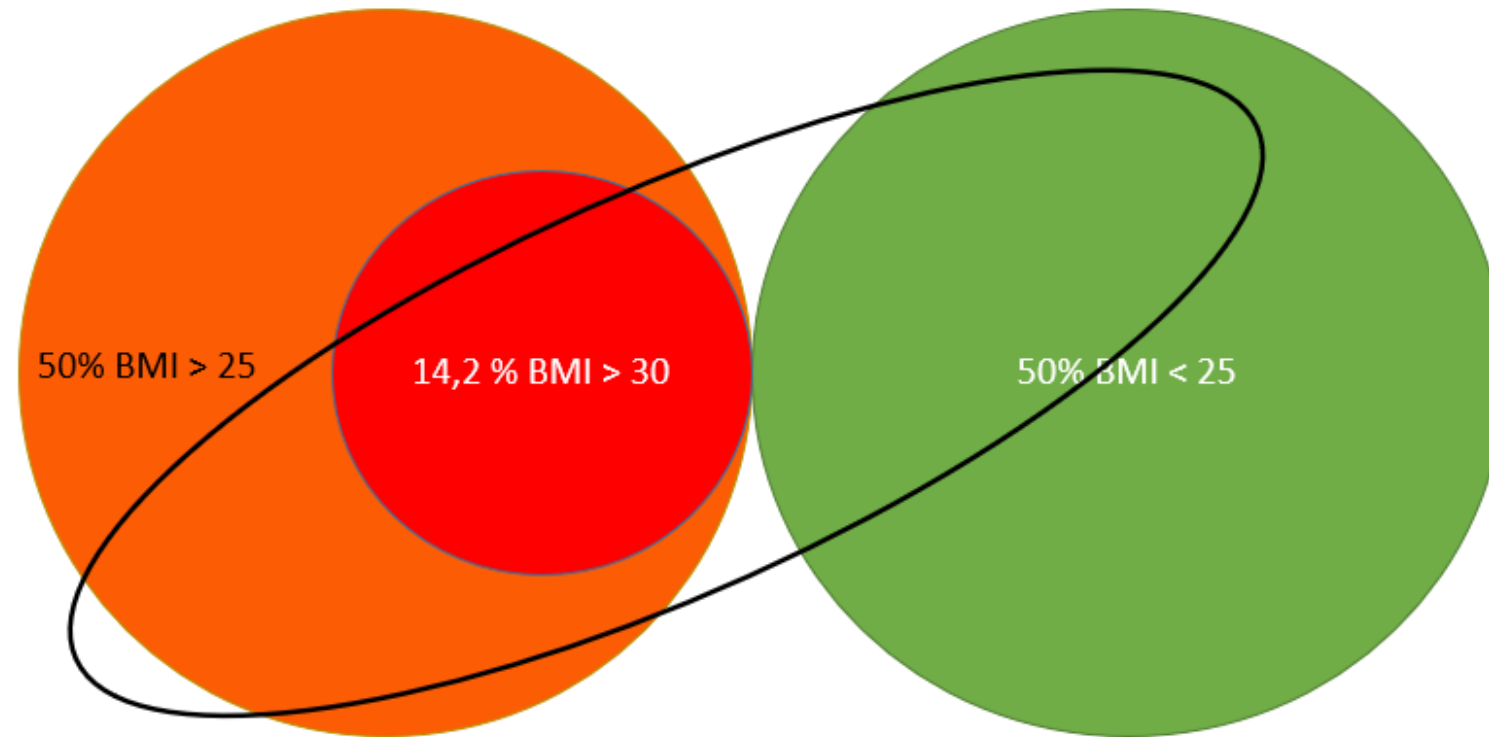
% personen van 20 jaar of ouder



Matig overgewicht Ernstig overgewicht



2017 : 17,1 miljoen Nederlanders : 13,3 miljoen > 20 jaar



Totaal metabool onregelmatig/INSULINE RESISTENT: 6,6 miljoen mensen (> 20 jaar)



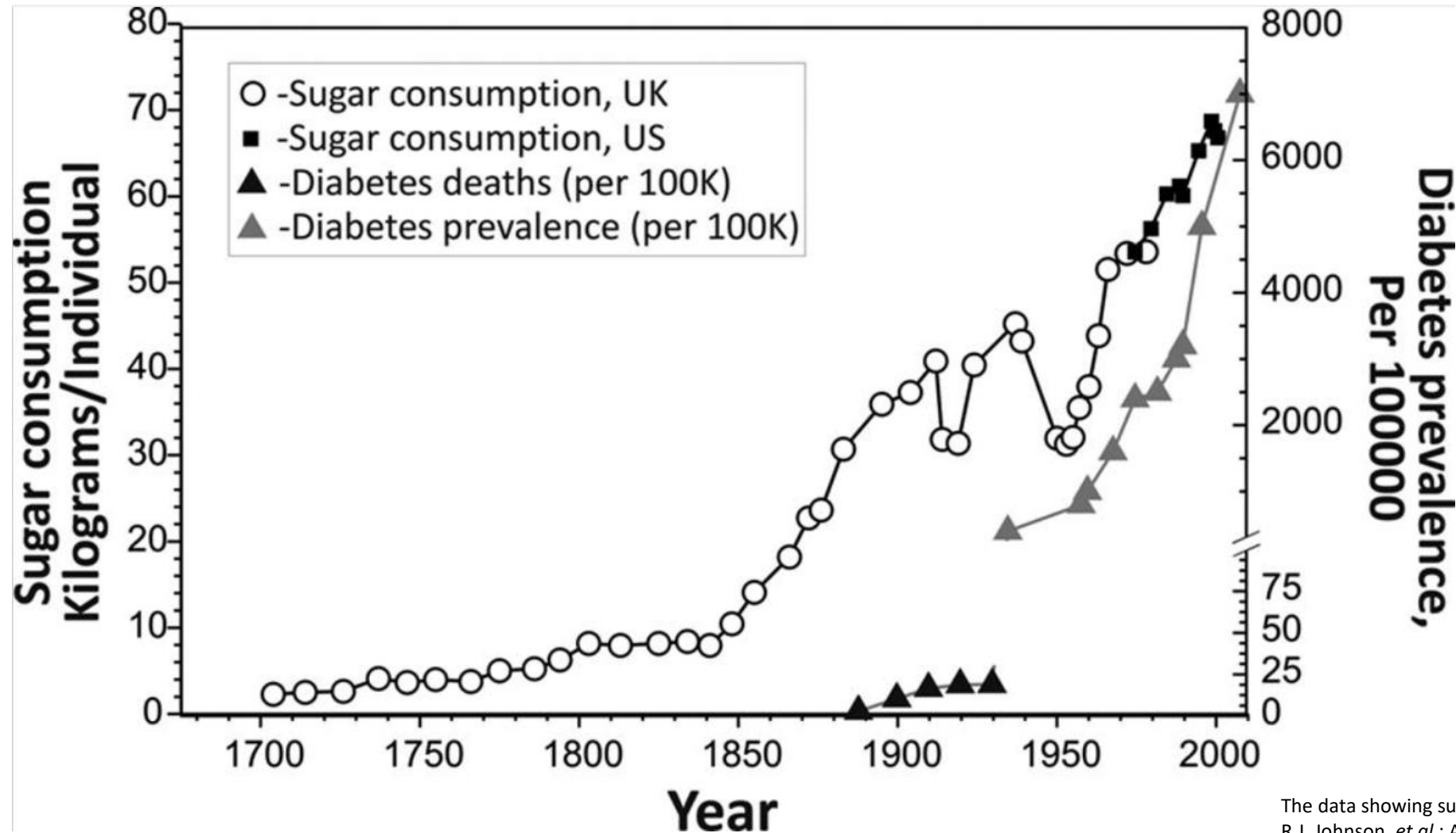
minder vet = minder smaak

Industrie:

‘U vraagt wij draaien’

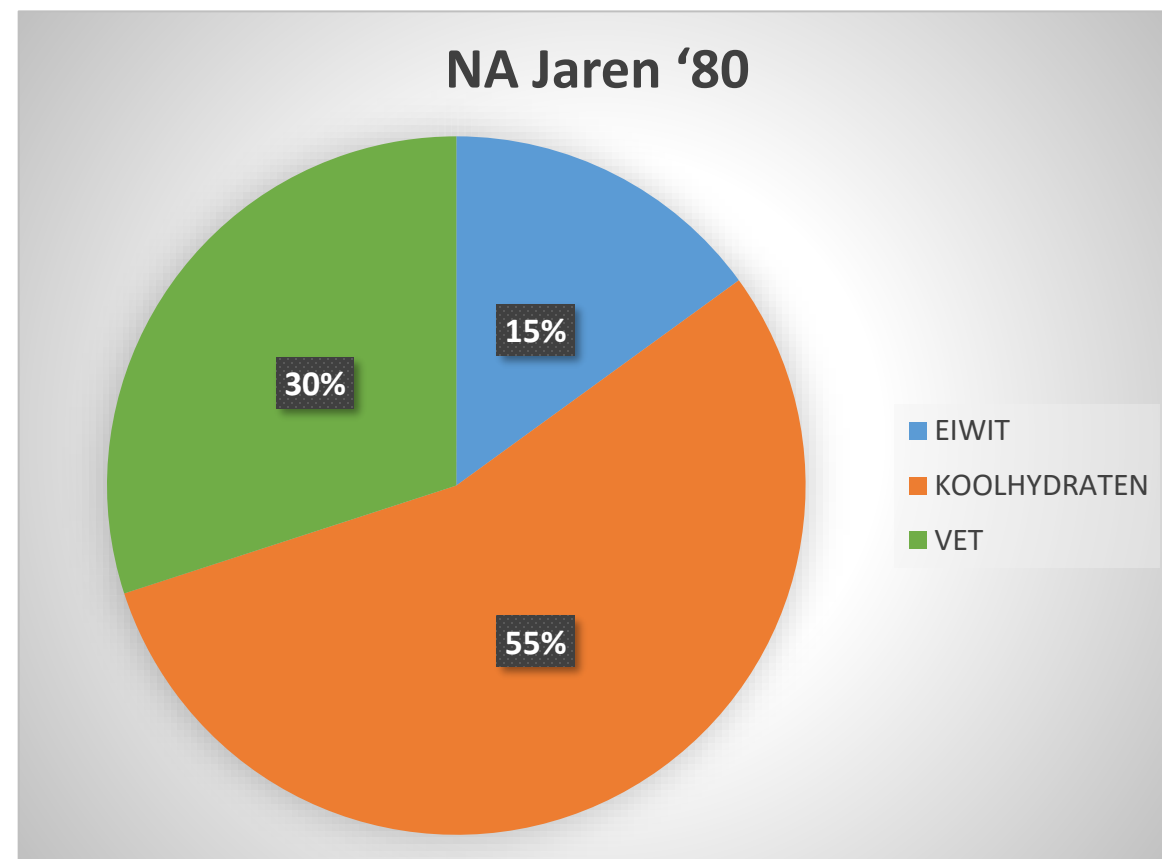
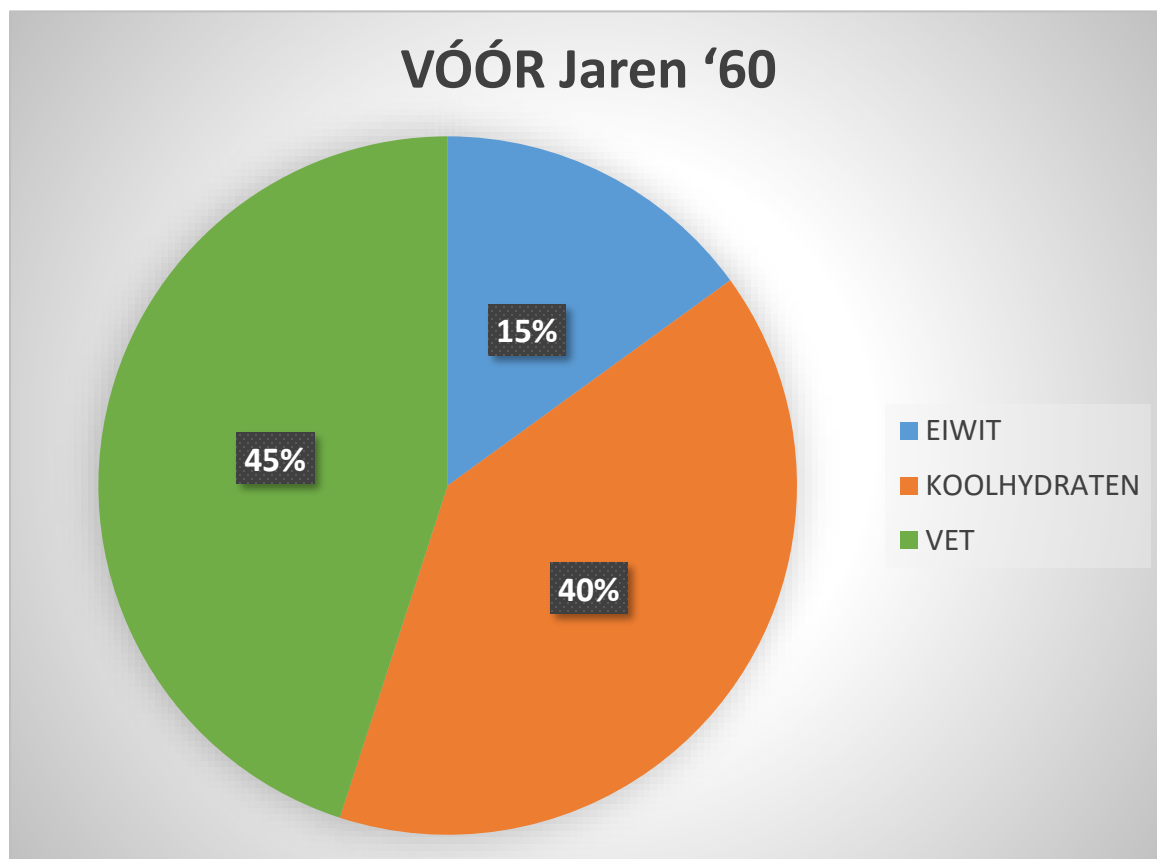


Suiker (en zetmeel) werden een goedkoop vulmiddel:



The data showing sugar consumption are adapted with permission from R.J. Johnson, *et al.*: Am J Clin Nutr 86:899-906, 2007 © The American Society for Nutrition.

‘Let op vet advies’ heeft effect op verhoudingen:



glucose



(te) hoge
insuline
productie

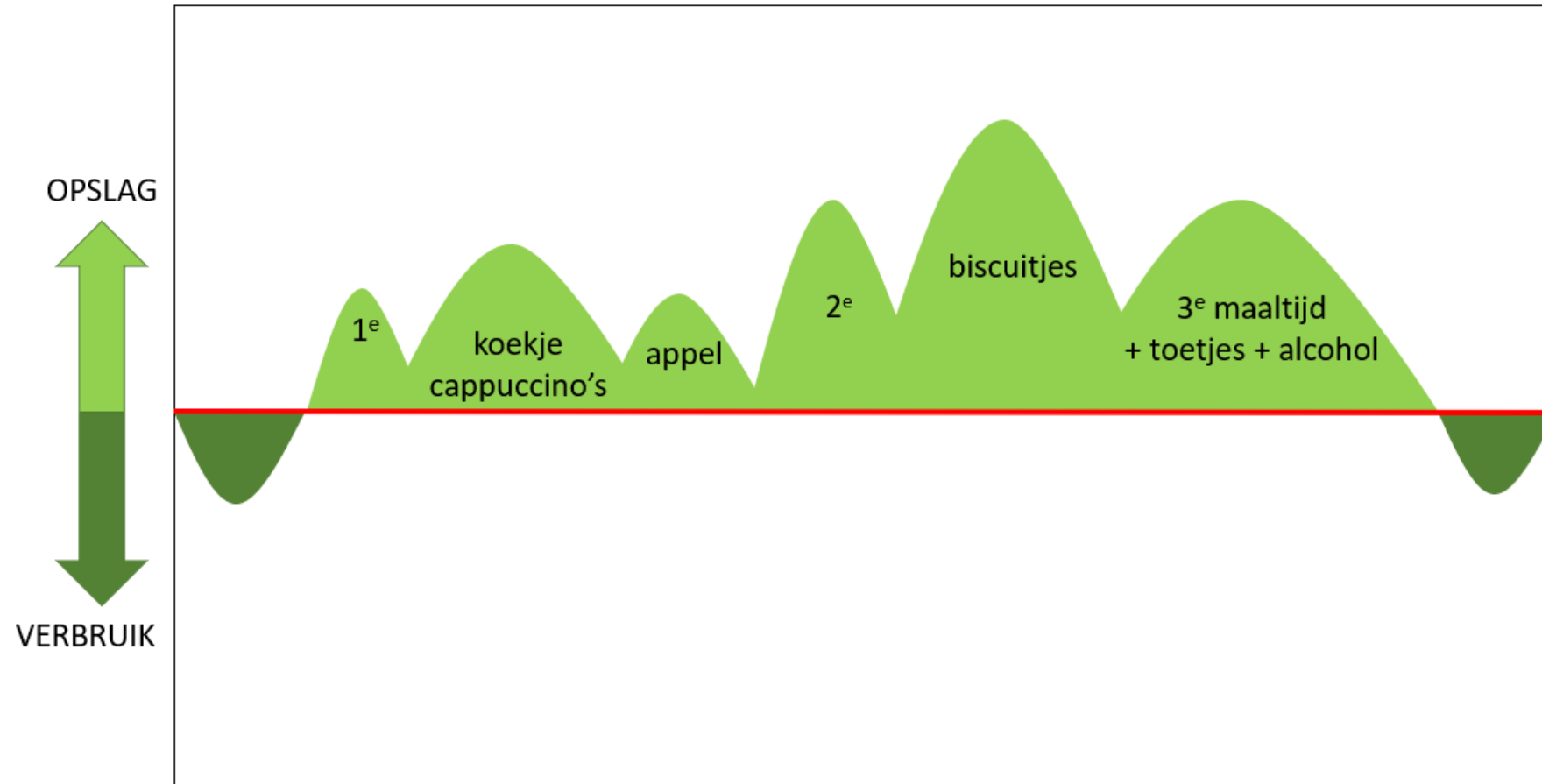


balans in
eetlust &
verbruik

reactieve hypoglycemie 2,5-3 uur na maaltijd



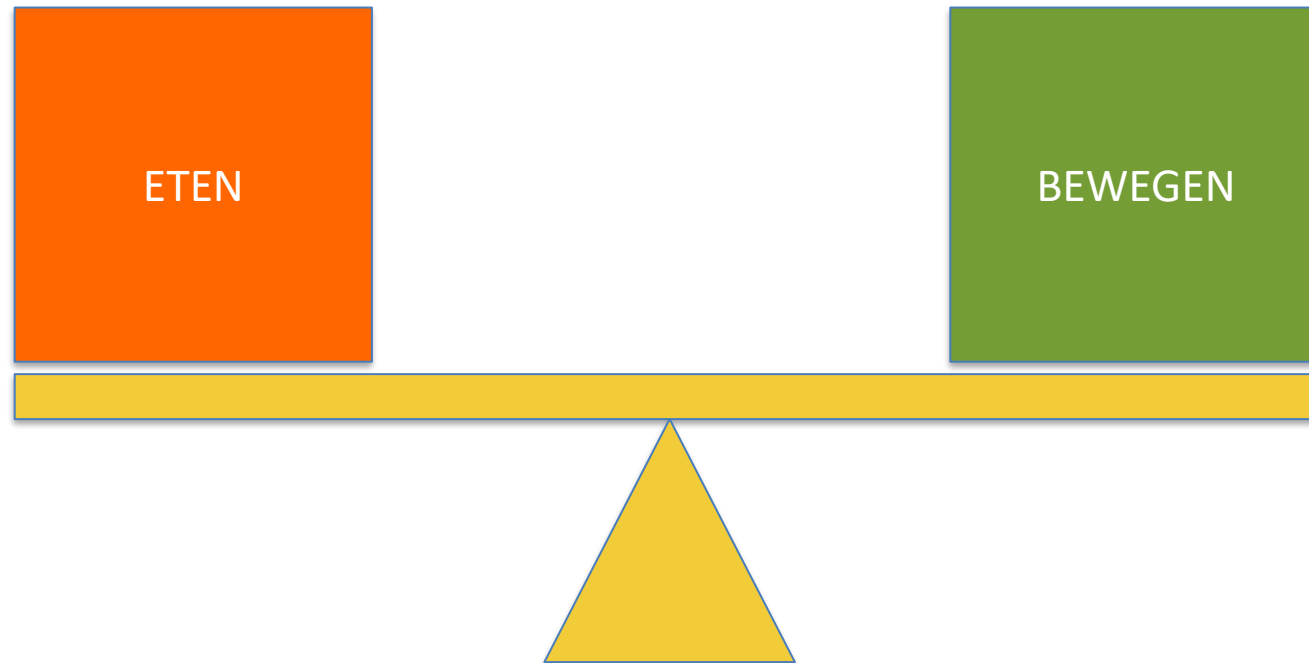
Voedselconsumptiepeiling nu = 9x eten



Verdienmodel XL



Afvallen = strenger zijn?



'The biggest loser' show sinds 2004 (Obese SBS6)



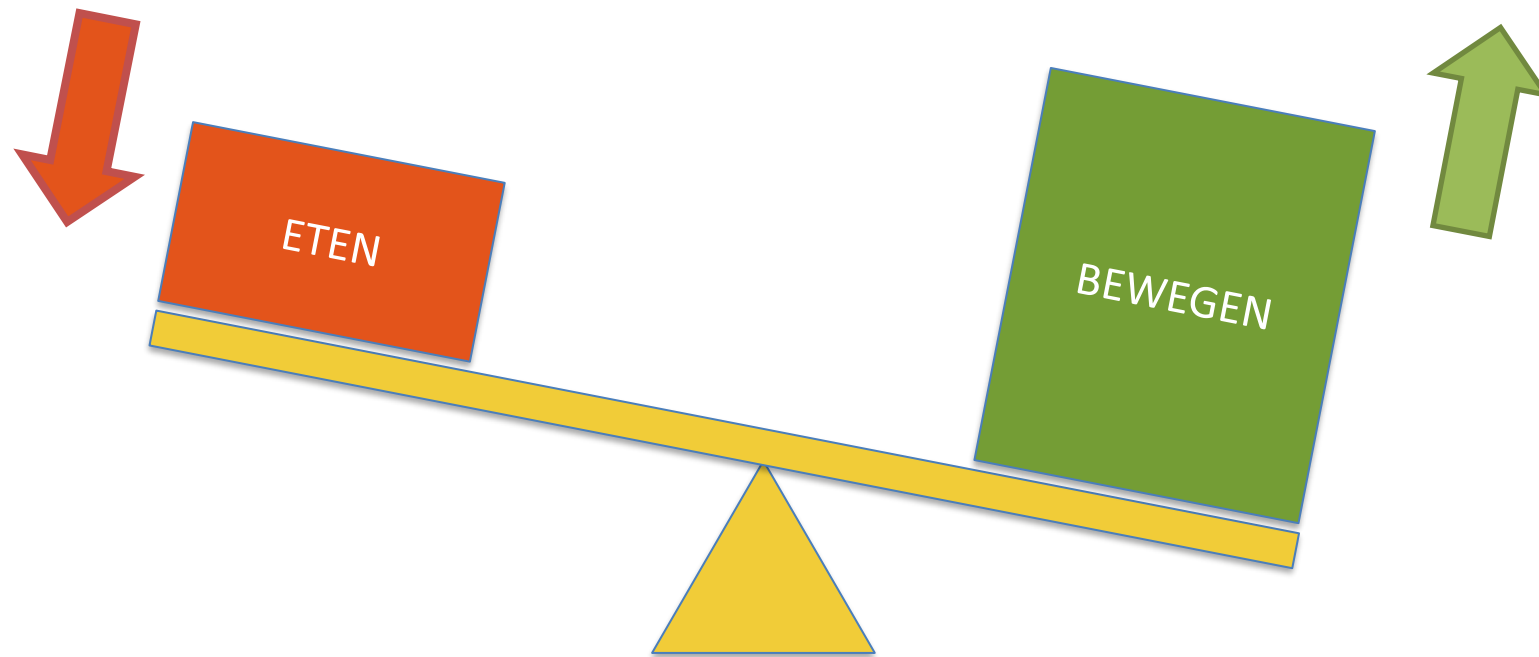
Biggest loser resort :

Below are the key components of the plan:

- Including whole, nutritious, unprocessed foods from organic, non-GMO and local sources.
- Excluding artificial sweeteners, food additives and preservatives, caffeine and alcohol.
- Limiting added sugars, fat, salt, gluten and dairy.
- A specific fuel/calorie number based on your individual muscle mass/BMR.



Klinkt logisch....



NB: na 6 jaar, dagelijks 10,1 kcal/kg/uur actief = 2 uur matig intensief

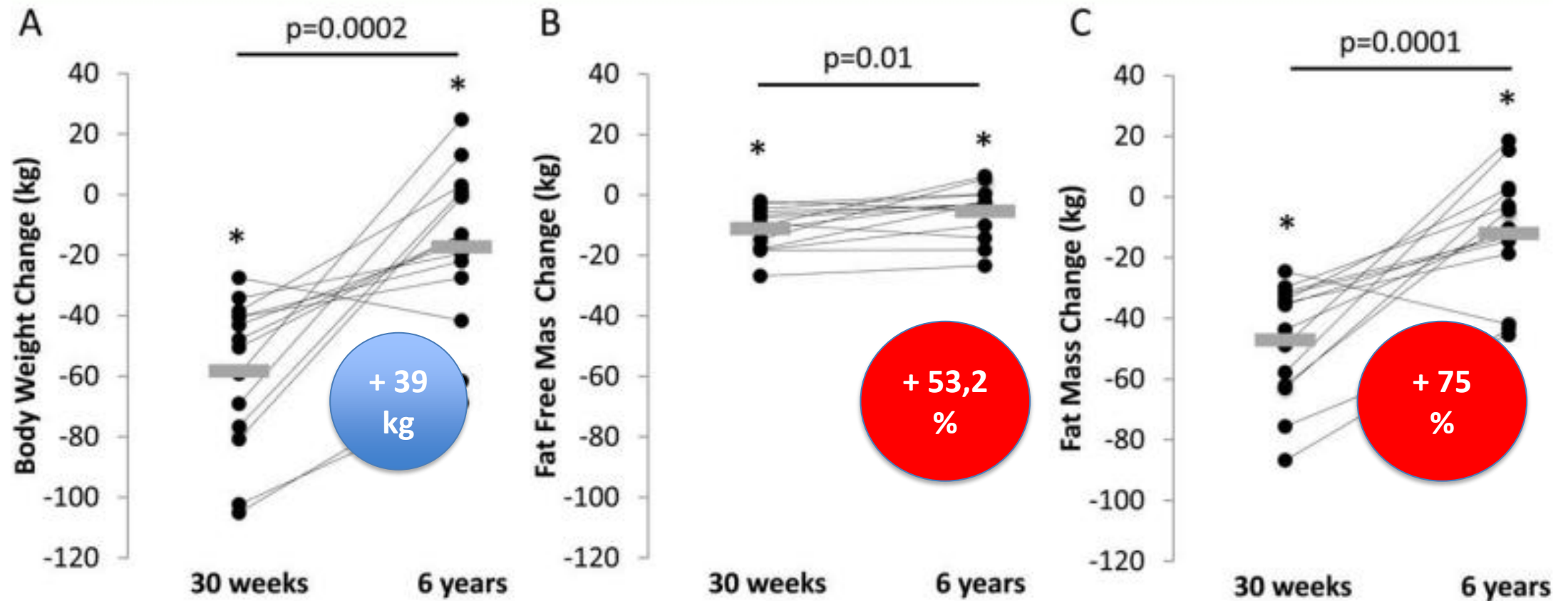
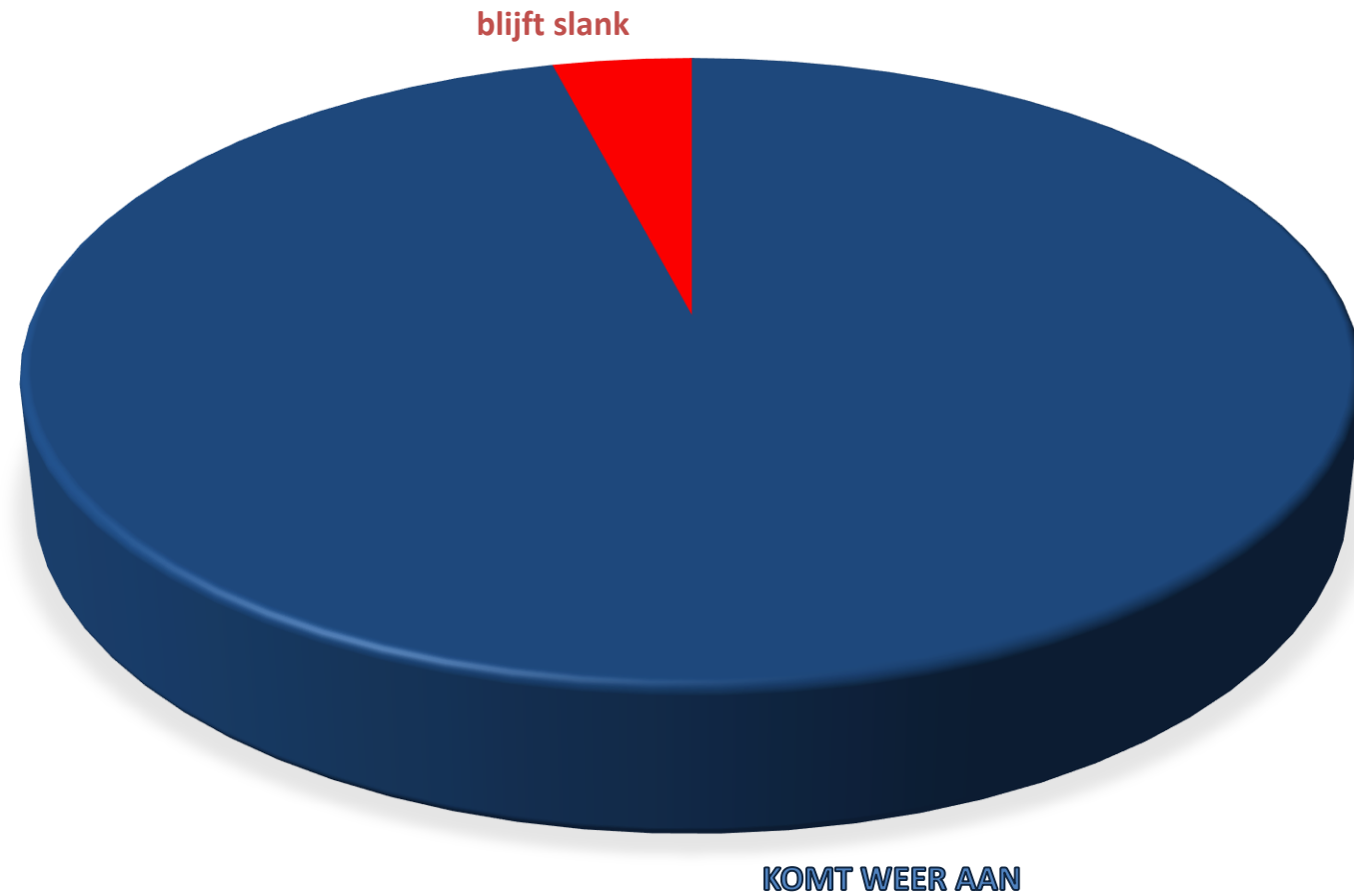


Figure 2 Individual (•) and mean (gray rectangles) changes in (A) body weight, (B) fat-free mass, and (C) fat mass at the end of “The Biggest Loser” 30-week weight loss competition and after 6 years. Horizontal bars and corresponding *P* values indicate comparisons between 30 weeks and 6 years. **P* < 0.05 compared with baseline.

Gemiddeld 3 á 5 jaar na lijnpoging:





Kan je de energiebalans cognitief beheersen?

IMPOSSIBLE

Eén miezerig appeltje EXTRA van 80 kcal x 365 dagen

Meer dan 4 kilogram aankomen per jaar!

STAND VAN ZAKEN

Het magere resultaat van diëten

Mirjam Langeveld en J.H. (Hans) de Vries

KLINISCHE PRAKTIJK

Energiebeperkte diëten worden zeer vaak voorgeschreven voor de behandeling van obesitas, maar de effectiviteit op lange termijn is onduidelijk.

Wij definieerden een energiebeperkt dieet als succesvol als het gewichtsverlies tenminste 5% bedroeg na 3 jaar follow up of langer

Als het na een eerste dieetpoging niet lukt een lager lichaamsgewicht te bereiken of te behouden, moet het dieetadvies niet eindeloos worden herhaald. Stabilisatie van het gewicht is dan waarschijnlijk een realistischer doel.

Men zal niet meer in gewicht aankomen, soms meer dan ze in eerste instantie afgeven zijn.

De toename in gewicht wordt veroorzaakt door een daling in energieverbruik en een toename in eetlust, gemedieerd door factoren als leptine.

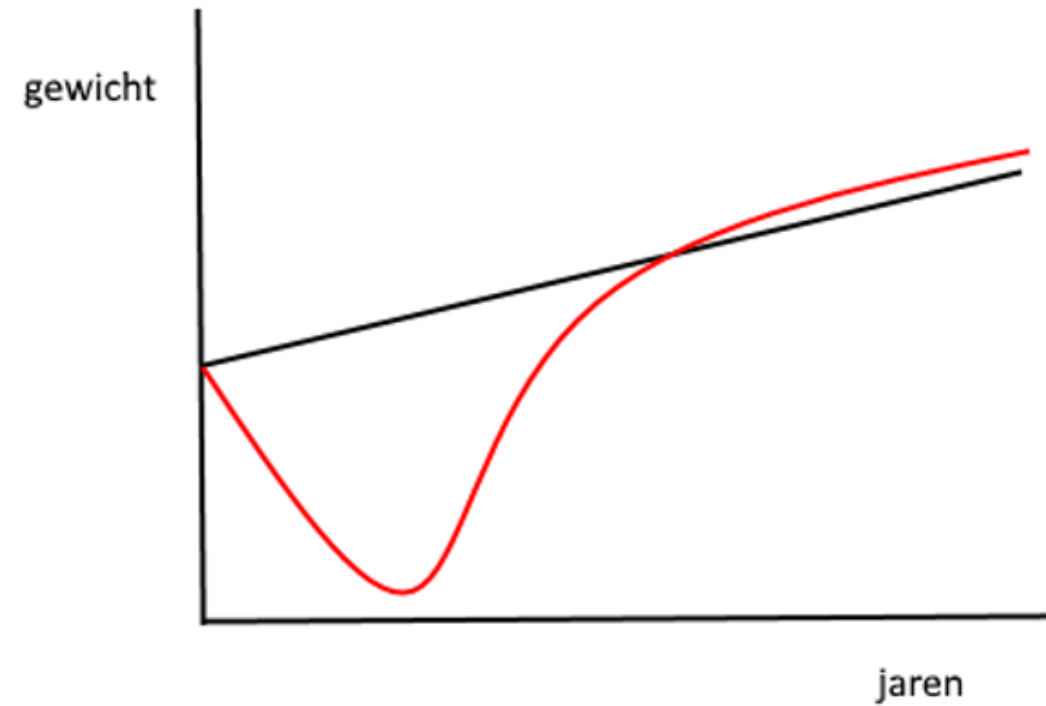
Als het na een eerste dieetpoging niet lukt een lager lichaamsgewicht te bereiken of te behouden, moet het dieetadvies niet eindeloos worden herhaald. Stabilisatie van het gewicht is dan waarschijnlijk een realistischer doel.

STAND VAN ZAKEN

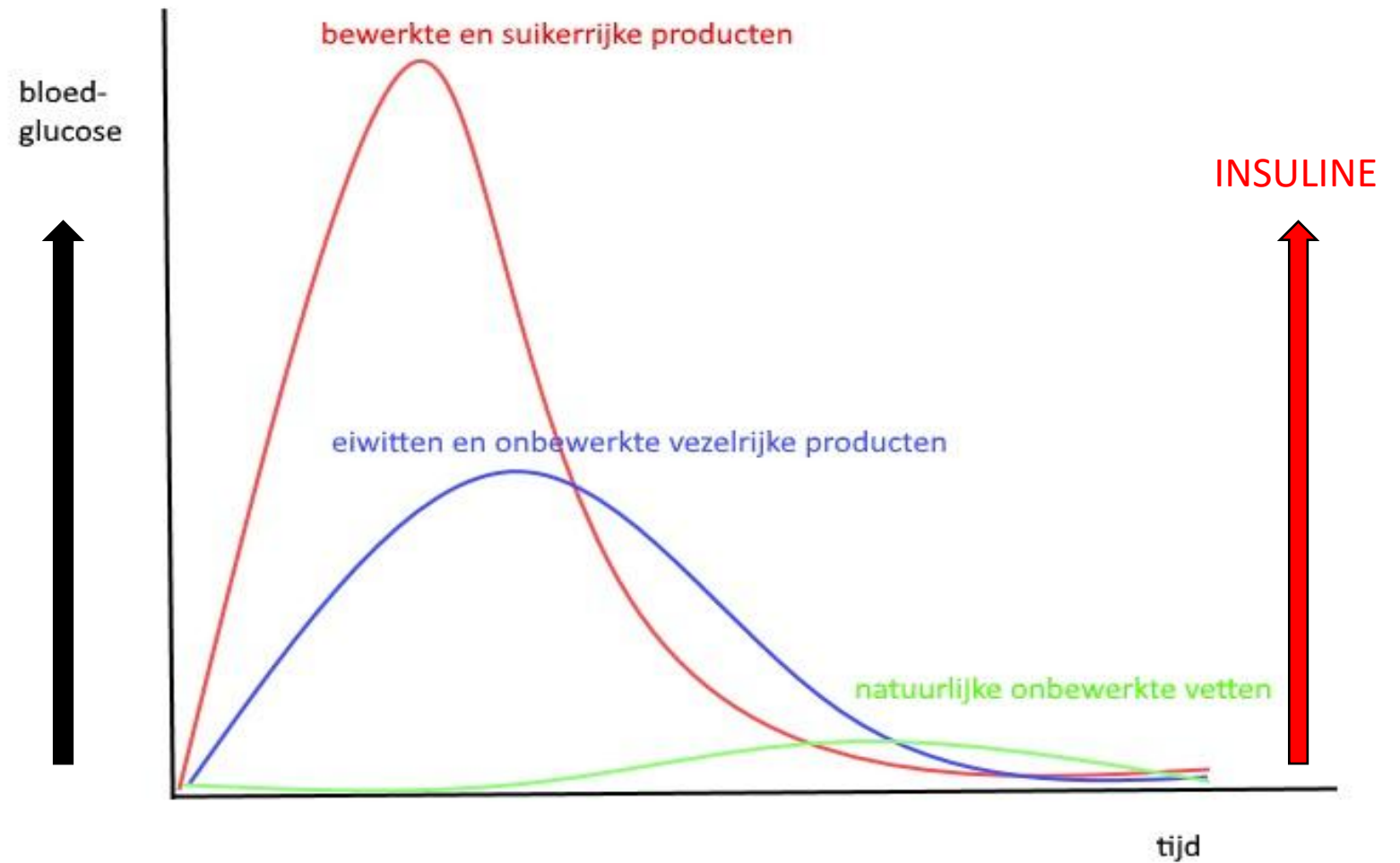
MAGERE

Het magere resultaat van diëten

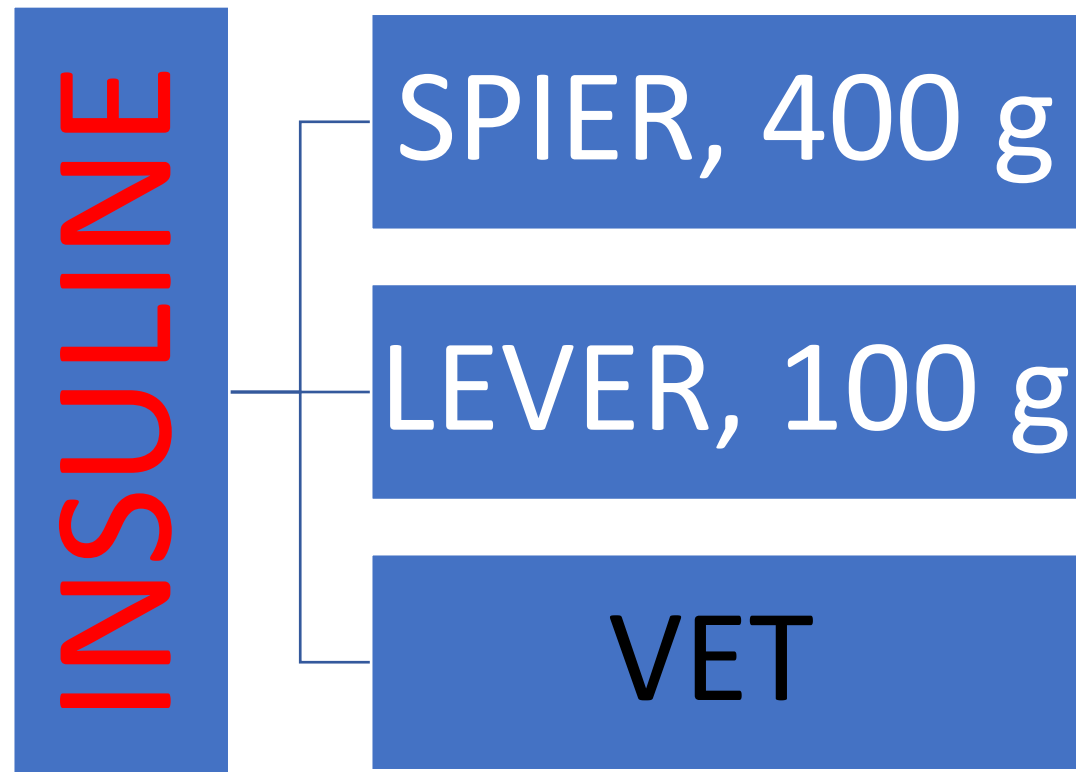
Mirjam Langeveld en J.H. (Hans) de Vries



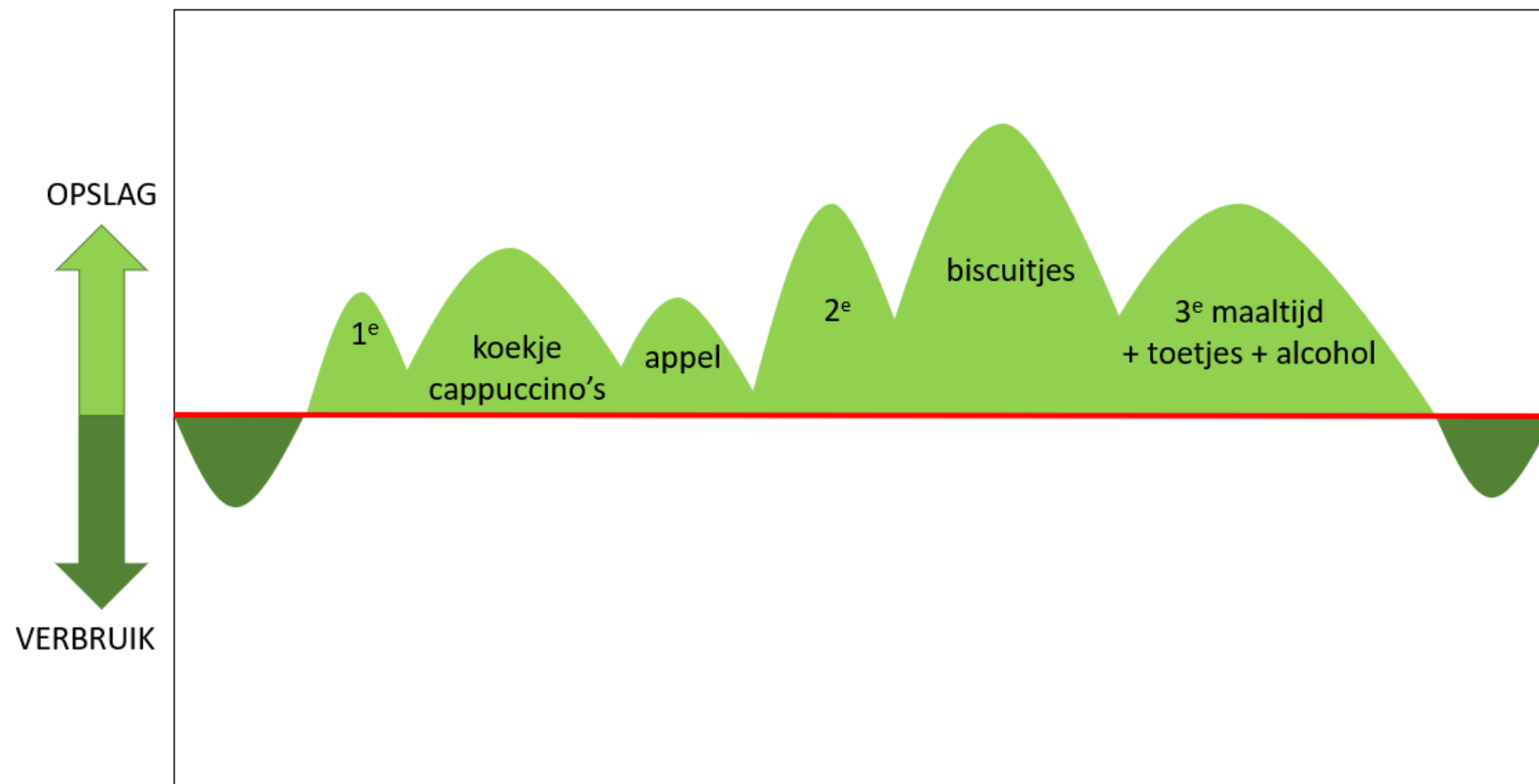
Koolhydraten,
eiwitten en
vetten worden
'anders'
verwerkt



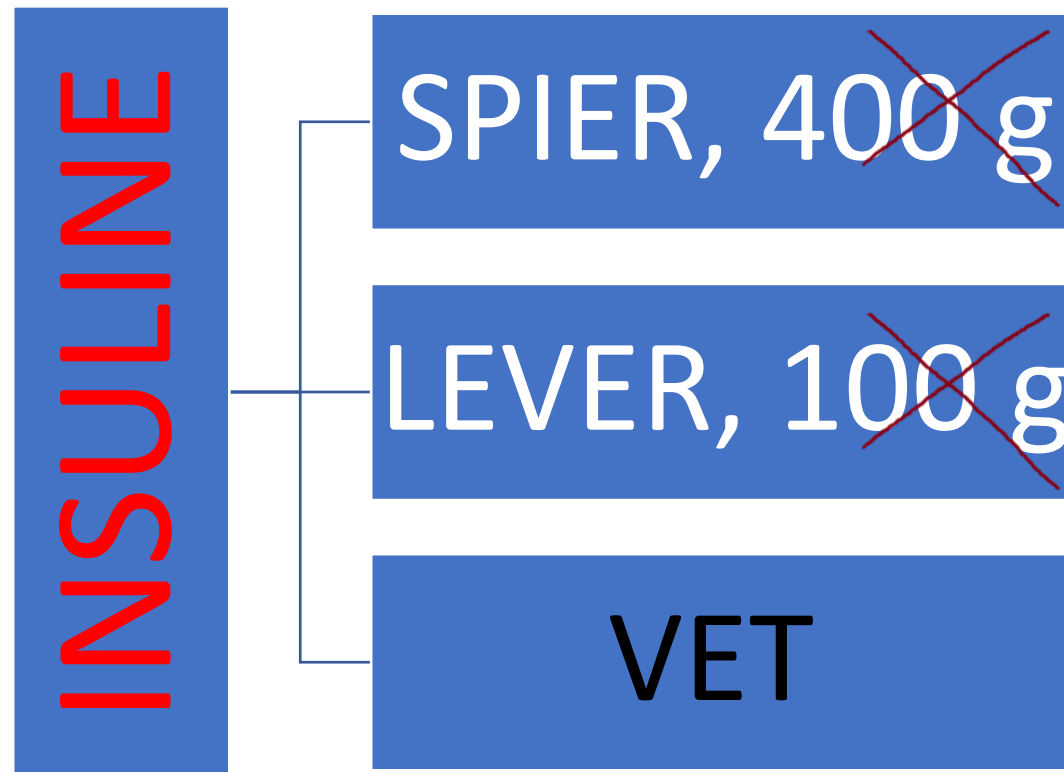
Metabool flexibel:



9x eten = weinig uren in de 'verbruikstand'



Metabool minder flexibel:



Metabool syndroom = Insuline resistentie

(G. Reaven 1988 onderzoek, gezonde 60 jarigen):

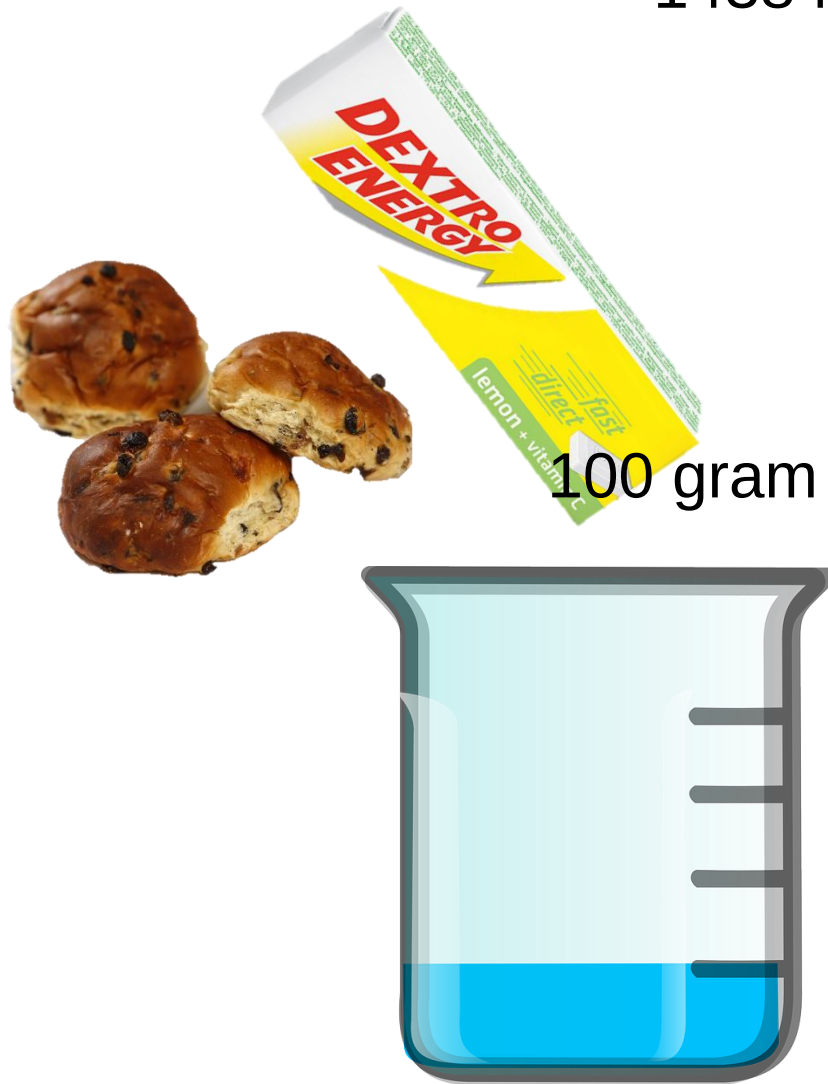
1. afname HDL-c
2. verhoogde nuchtere triglyceriden
3. vergrootte buikomvang
4. verhoogde bloeddruk
5. verhoogde nuchtere bloedglucose



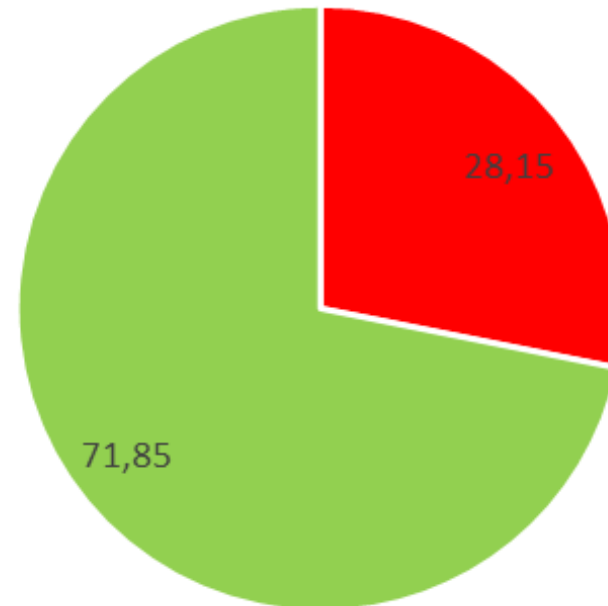
- Obesitas
- Jicht
- Kanker
- Hart- en vaatziekten
- Diabetes type II
- Alzheimer
- Lever vervetting
- Astma
- Artritis
- Polycysteus ovarium syndroom

Joseph Kraft: Orale glucose tolerantie test

14384 mensen:

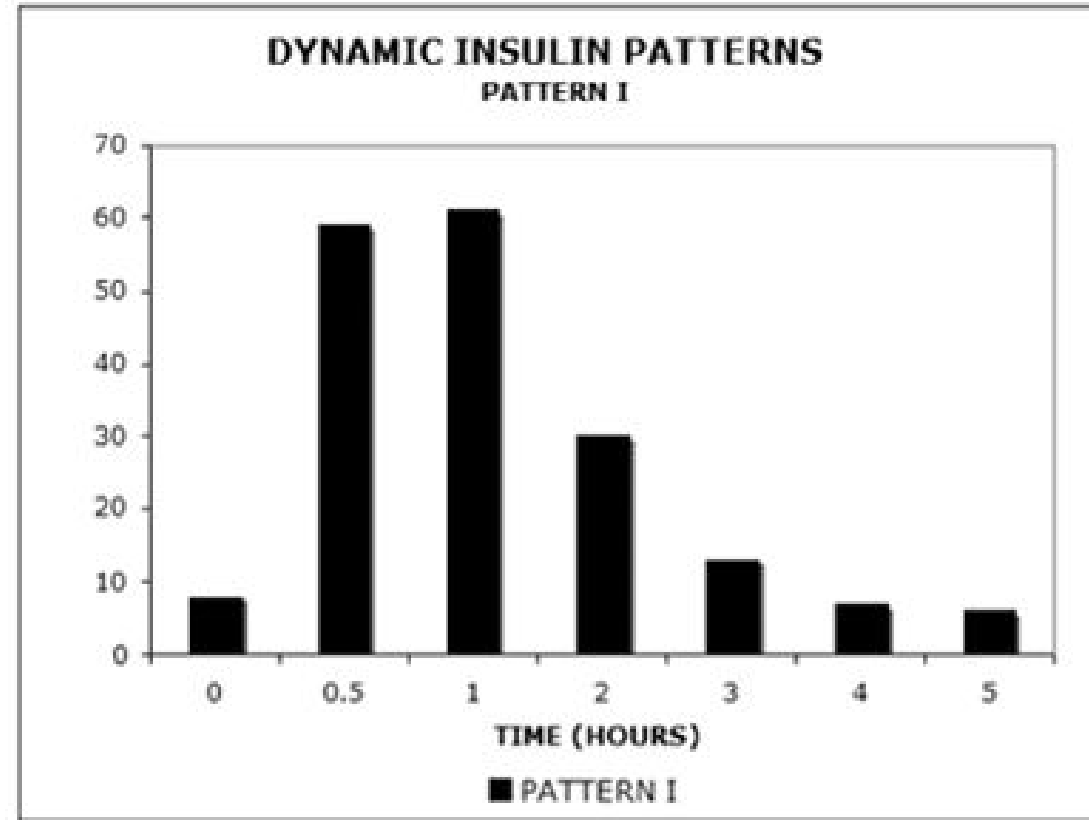
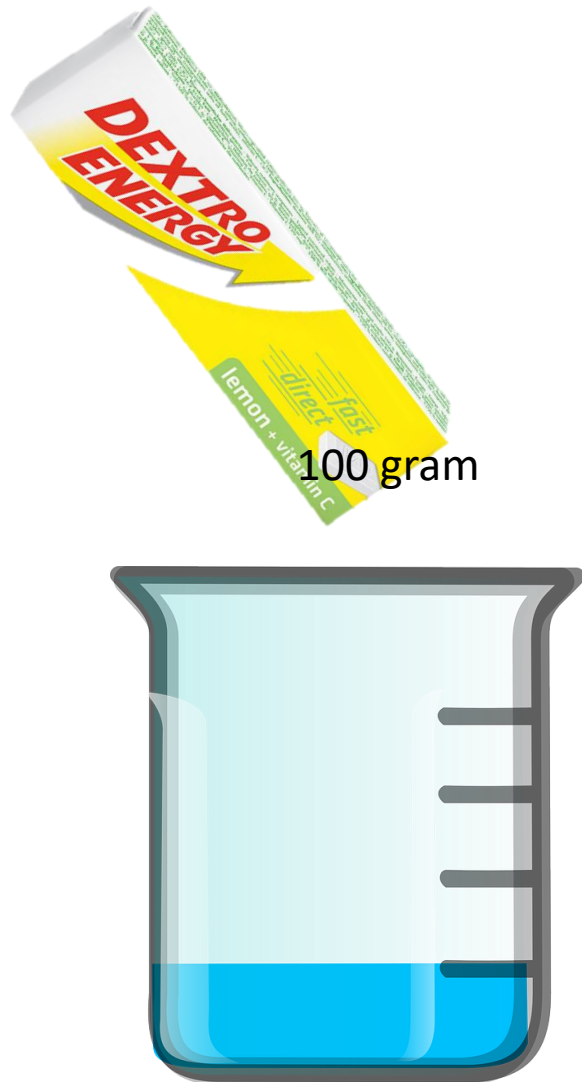


Indeling op basis van OGTT

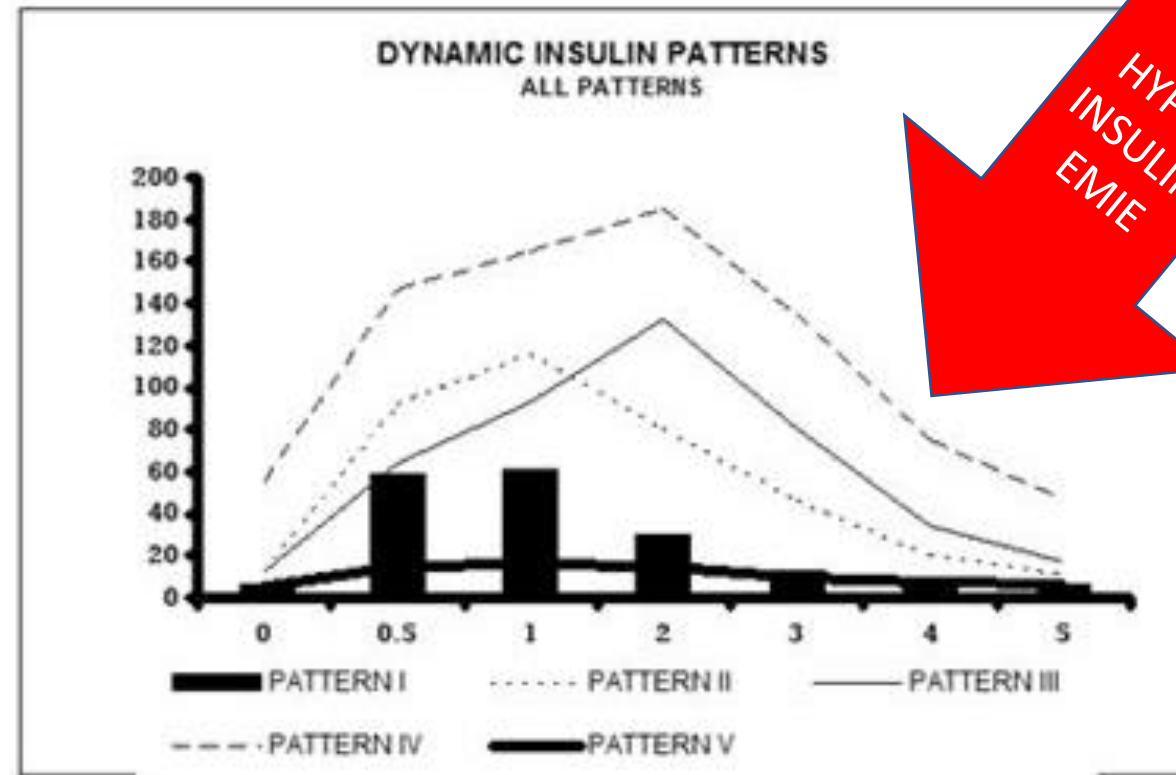
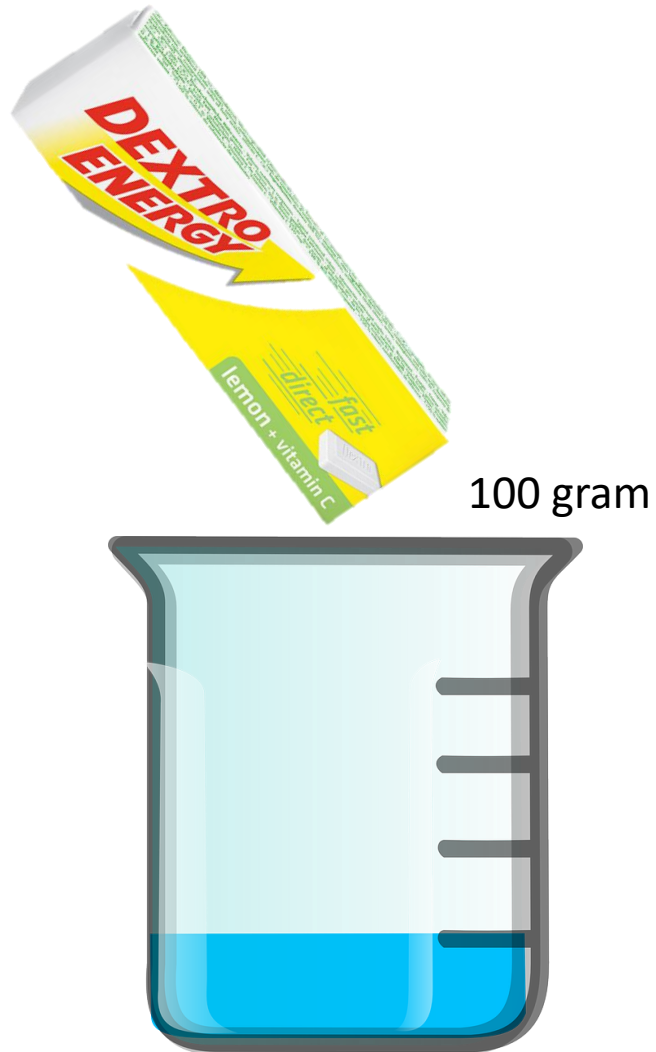


■ Probleem
■ Gezond

Joseph Kraft: Orale glucose tolerantie test 14384 mensen:



Joseph Kraft: Orale glucose tolerantie test 14384 mensen:



**HYPER
INSULIN
EMIE**

Patroon:

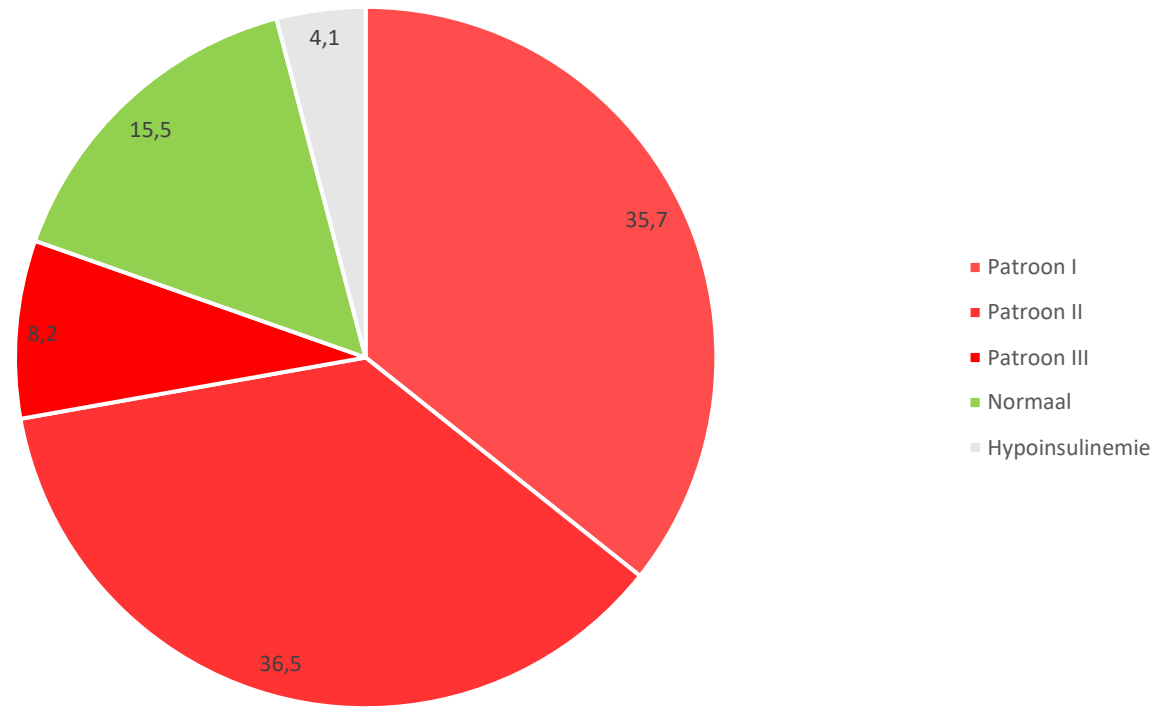
I = normale insuline
productie
II, III & IV verhoogd
V = lage insuline
productie

Joseph Kraft: Orale glucose tolerantie test

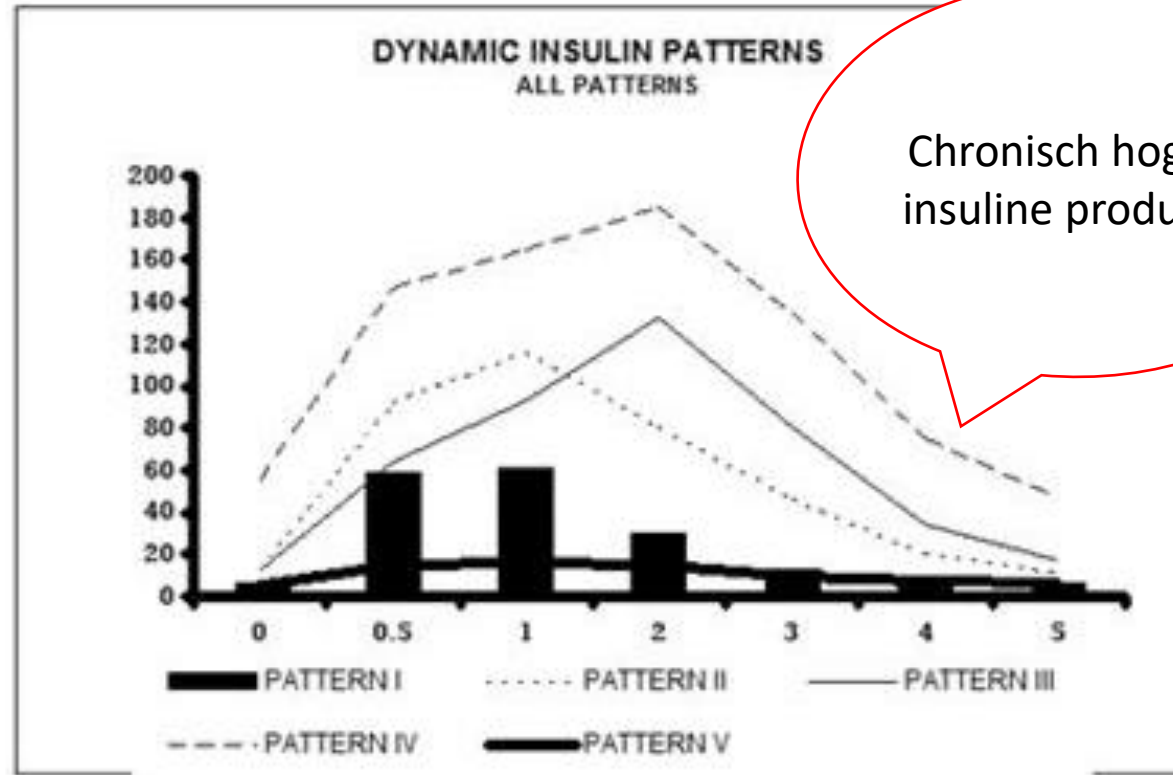
14384 mensen:



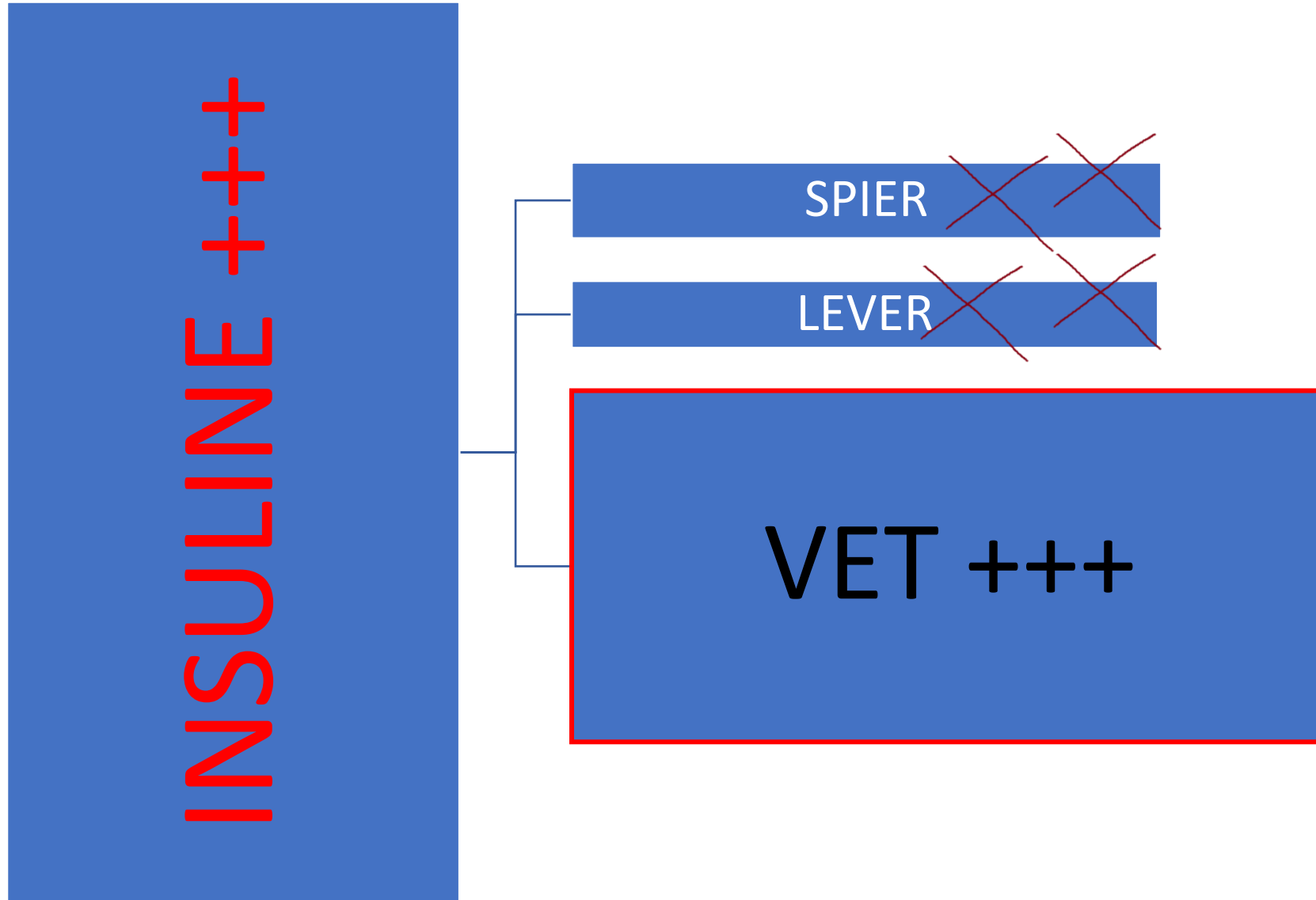
Indeling met insuline assay

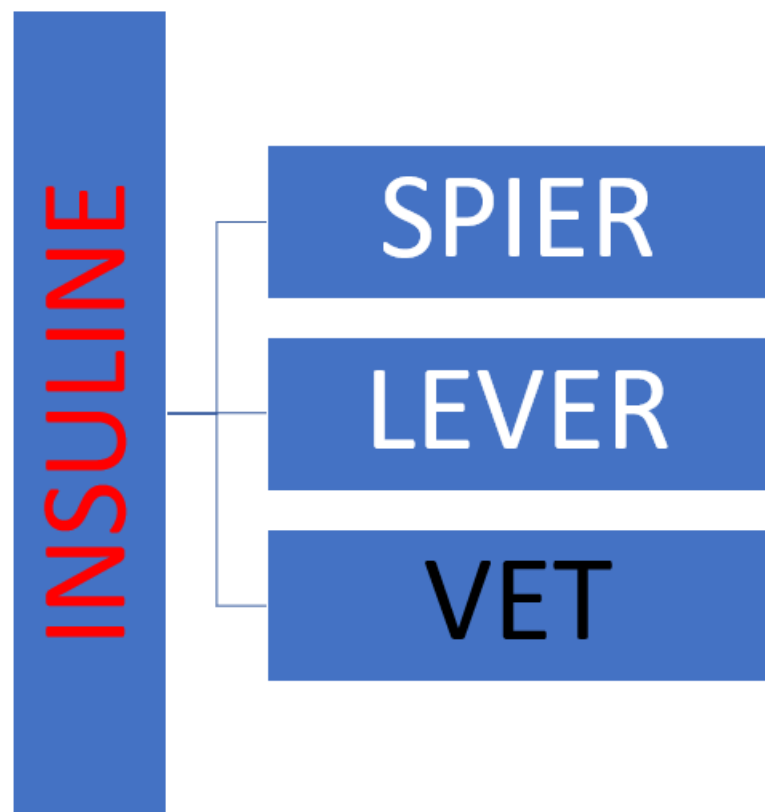


Metabool syndroom in verschillende maten en vormen:

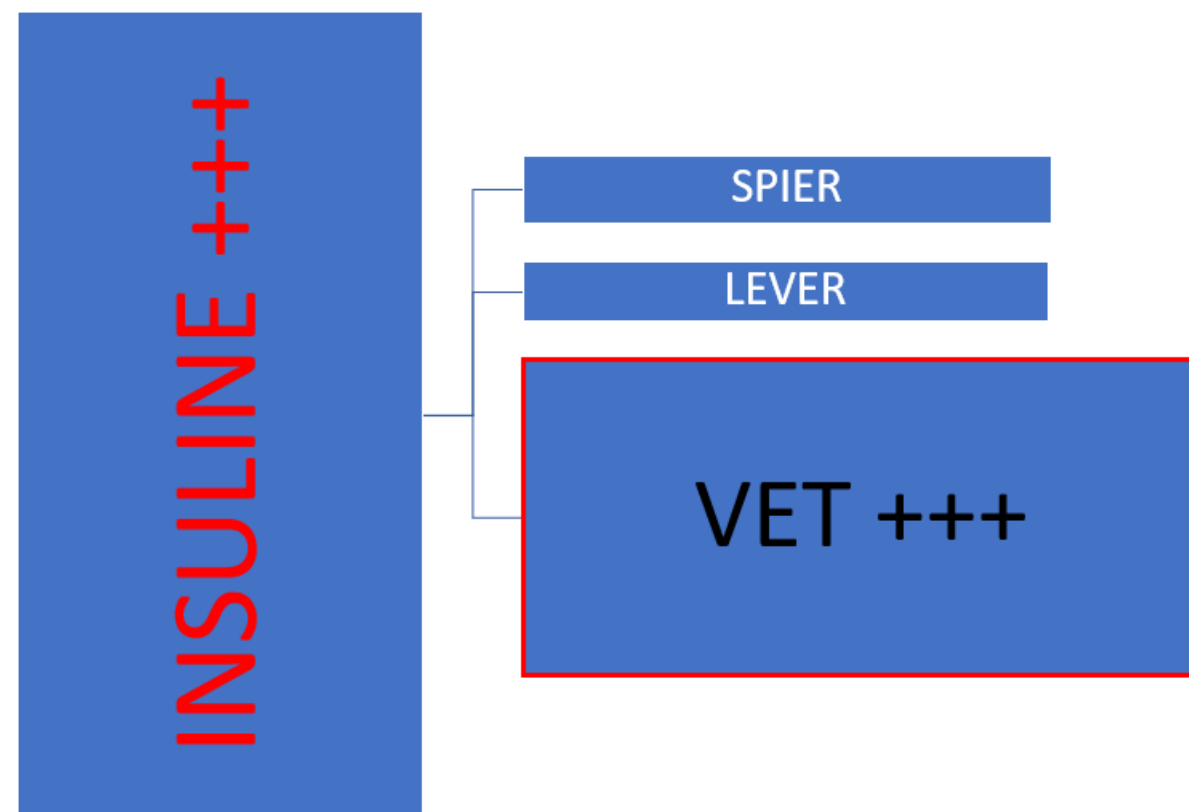


Insuline resistentie:





$\neq$



Diabetes fonds:



Meer dan **1,2 miljoen** Nederlanders hebben diabetes*

● Type 1

Een op de tien mensen met diabetes heeft type 1: het afweersysteem valt de cellen aan die insuline aanmaken. Hun lichaam kan hierdoor zelf geen insuline aanmaken.

9,6%



● Type 2

Negen van de tien mensen met diabetes heeft type 2: het lichaam maakt te weinig insuline aan en/of reageert hier niet meer op.

Stijging ziekte

2019	→	2040	=	
109.100	→	131.200	=	+20%
1.028.700	→	1.332.700	=	+30%

Aantal nieuwe diagnoses

140
per dag

1000
per week

52
DUIZEND
per jaar



- Behandeling : **110 EH** insuline.
- Cor woog na 21 jaar insuline spuiten **147 kg**
(bij diagnose 85 kg)
- + 13 middelen



Table 1. Overview of drugs described to be associated with weight gain [7, 14–21]

Drug class	Drug name	
Anticonvulsants	Carbamazepine Gabapentin Pregabalin Valproic acid	
Antidepressants	Amitriptyline Citalopram Clomipramine Clovexamine Desipramine Doxepin Duloxetine Escitalopram Fluoxetine Fluvoxamine	Imipramine Maprotiline Mirtazapine Nortriptyline Paroxetine Phenelzine Sertraline Tranylcypromine Trimipramine
Antihistamines	Astemizole Cetirizine Cyproheptadine	Diphenhydramine Fexofenadine (Des)loratadine
Antipsychotics	Aripiprazole Chlorpromazine Clozapine Fluphenazine Haloperidol Lithium Olanzapine Paliperidone	Perphenazine Quetiapine Risperidone Thioridazine Thiothixene Trifluoperazine (Ziprasidone) ^a
Corticosteroids		
Diabetes drugs	Insulin Sulfonylurea Chlorpropamide Glibenclamide ^b Glimepiride Glipizide	Thiazolidinediones Troglitazone Pioglitazone Rosiglitazone
Hypertension drugs	α -Blockers Clonidine Prazosin Terazosin β -Blockers Atenolol Metoprolol Propranolol	Calcium channel blockers Flunarizine Nisoldipine Centrally acting agents Methyldopa
Proton pump inhibitors	Lansoprazole Omeprazole Rabeprazole	
Others	Leuprolide acetate Medroxyprogesterone Pizotifen Protease inhibitor	

^a Reported to induce both weight gain [7] and weight loss [15]; current use of ziprasidone was not observed in our sample. ^b Also known as glyburide in the USA.

Results from assessment	Points
Weight gain despite several weight loss attempts	1
Chronic Stress	1
Sedentary Lifestyle	1
Sleep apnea: C-PAP or <6 hours sleep	1
High SBP or high Fasting Blood Glucose	1 point each
High WC according to ethnicity ¹	1
High FTG ² ; FTG/HDL-C ³ ; or LDL/HDL-C ⁴ ratio	1
Chronic use of medication	1 point each
Antiepileptics	
Antipsychotics	
Betablockers	
Corticosteroids, all formulations	
Hormone therapy	
Insulin	
Pregabalin	
Statins	
SSRIs	
SU-derivatives	

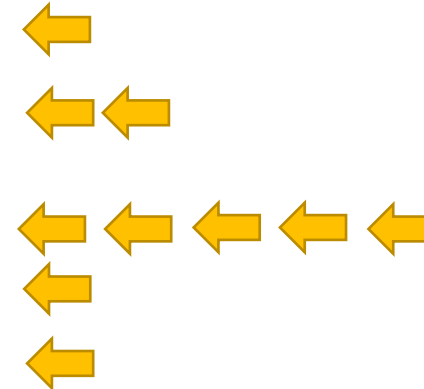
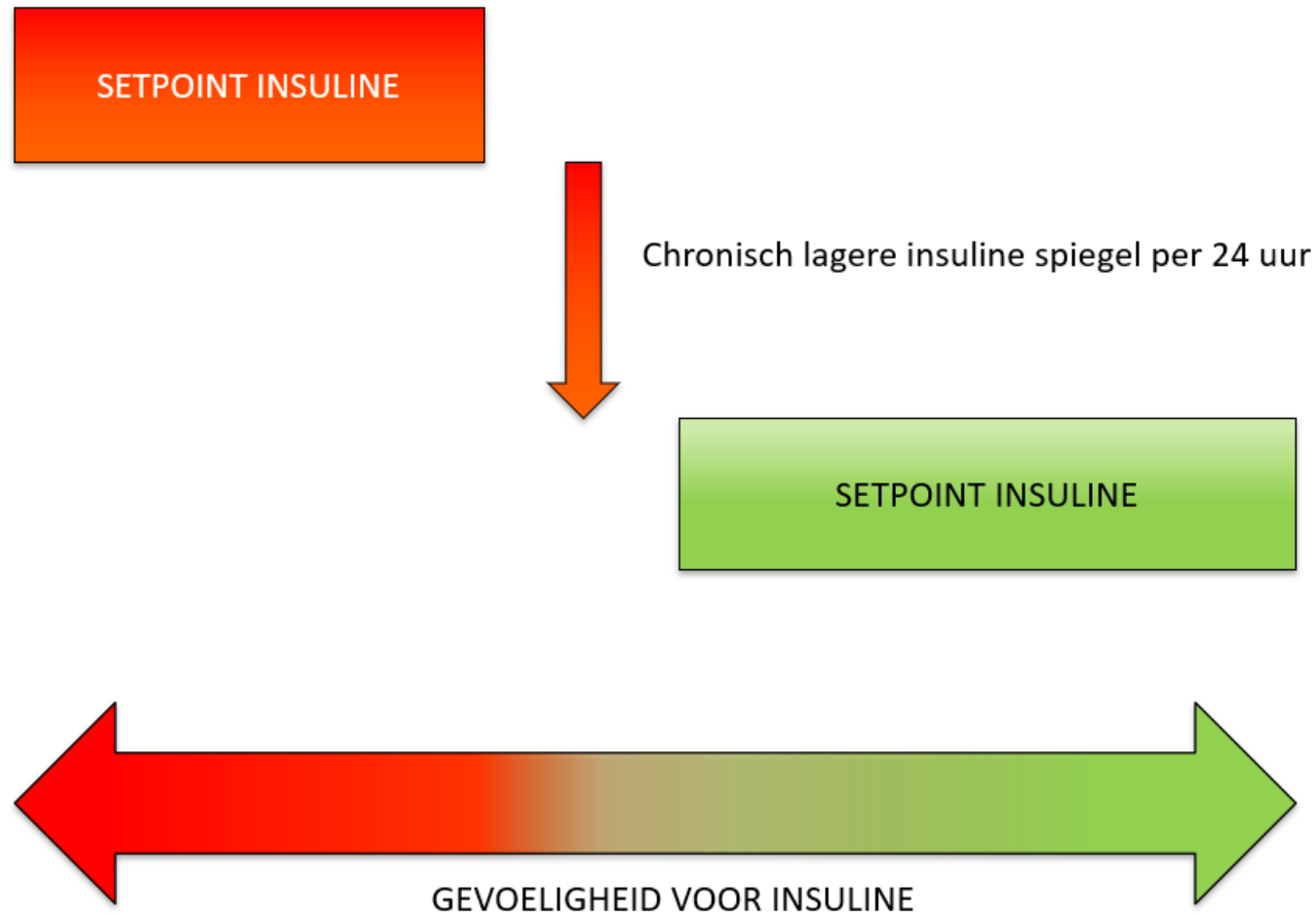


Table 5: IR diagnostic score card for adults > 4 points: IR present.

¹WC ≥ 94 cm man or ≥ 88 cm woman; Asians ≥ 90 cm man ≥ 80 cm woman; African Americans ≥ 102 cm man and ≥ 98 cm woman.

²FTG FTG: ≥ 1.78 mmol/l (men); ≥ 1.49 mmol/l (women); ³FTG/HDL-C ratio ≥ 1.51 (men); ≥ 0.84 (women); ⁴LDL-C/HDL-C ratio 3.80 (man); 3.82 (woman).

Samenvatting:



Doel van leefstijl advies: afname hyperinsulinemie & verbetering insuline gevoeligheid



Zijn hier nog vragen over?

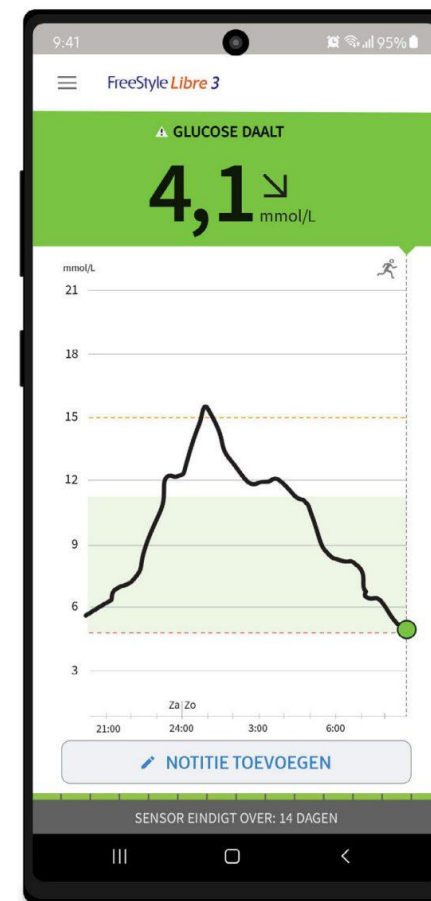


Pauze

10.40-
10.55 uur



Hoe is het met
de bloedglucose?



Programma dag 2

- **Programma**
- 9.00-9.10: Welkom, challenge & terugblik dag 1
- 9.10-9.40 : Voorstellen & inventarisatie vragen
- 9.40-10.40: Waarom voedingstherapie bij metabool syndroom?
- 10.40-10.55: Pauze
- **10.55-12.00: Selectieve IR en de rol van medicatie**
- 12.00-12.45: Hoe werkt voedingstherapie bij MetS?
- 12.45-13.30: lunchpauze
- 13.30 -14.30 Diabetypering
- 14.30-15.15 Wat werkt als voedingstherapie bij MetS?
- 15.15-15.30 SGLT-2, KH beperking en DKA
- 15.30-15.45: Pauze
- 15.45-16.00: Remissie van diabetes
- 16.00-17.00: Evaluatie challenge, brandende vragen en wvttk.

Selectieve insuline resistentie & rol medicatie

10.55-12.00 uur
Anne- Margreeth
Krijger

- Onderdelen:
 - Wat is selectieve IR?
 - Schadelijke combinatie met hyperinsulinemie
 - Wanneer is er sprake van hyperinsulinemie?
endogeen resp exogeen?
 - Rol van medicatie bij hyperinsulinemie en
insuline resistentie

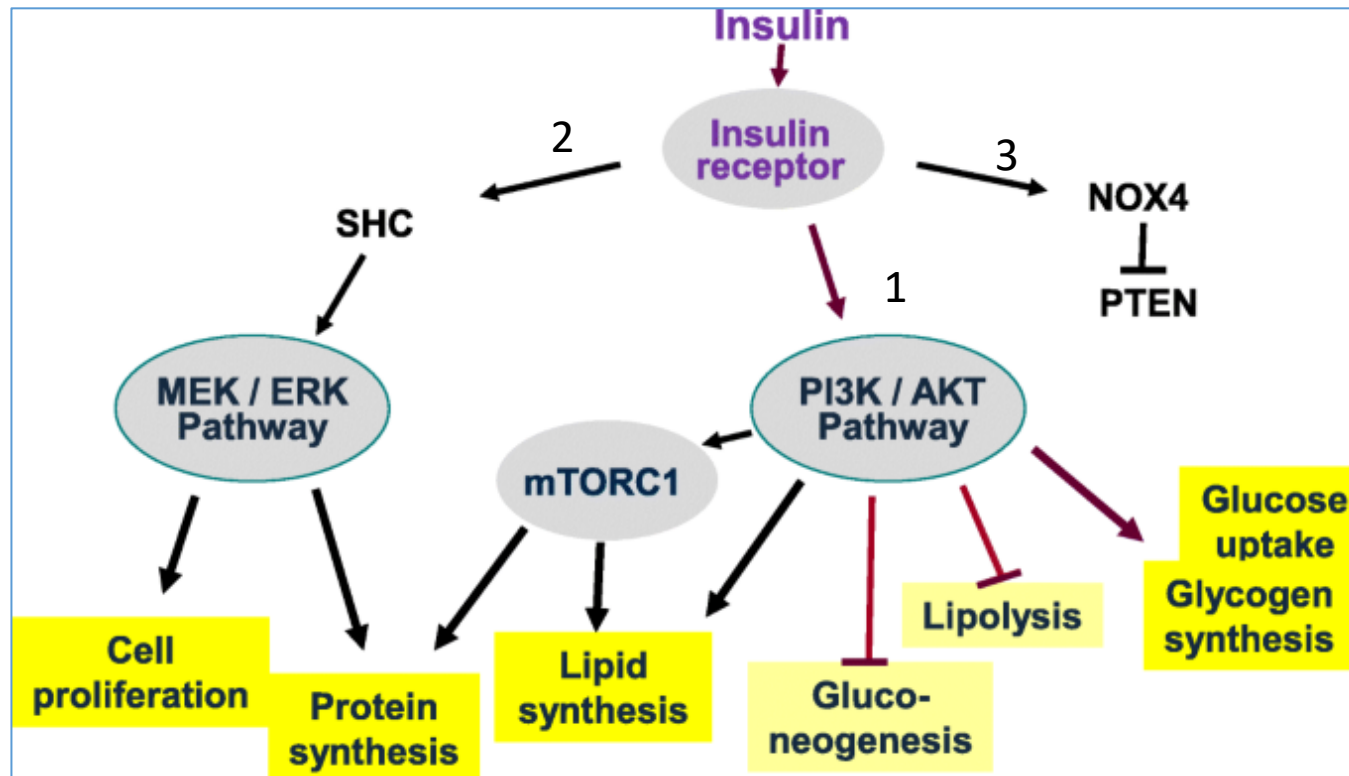


Even opfrissen: Wat is de invloed van insuline?

Noem minimaal
5 effecten



Metabole signaalwerking insuline: via 3 routes



Signaal routes insuline:

1: Stimulatie glucose opname, glycogenese en lipogenese + remming lipolyse & gluconeogenese

2: Stimulatie cel proliferatie en eiwit synthese (ook route 1)

3: Via remming PTEN -> remming route 1 !

Hyperinsulinaemia



Route 1 wordt gedeeltelijk verstoord bij IR => verminderde glucose opname in spieren vetweefsel (o.a. via GLUT-4), verminderde remming gluconeogenese & lipolyse.

Hyperinsulinemie stimuleert bep routes extra.....

Wat is het gevolg?

Hoge(re) insuline
spiegels

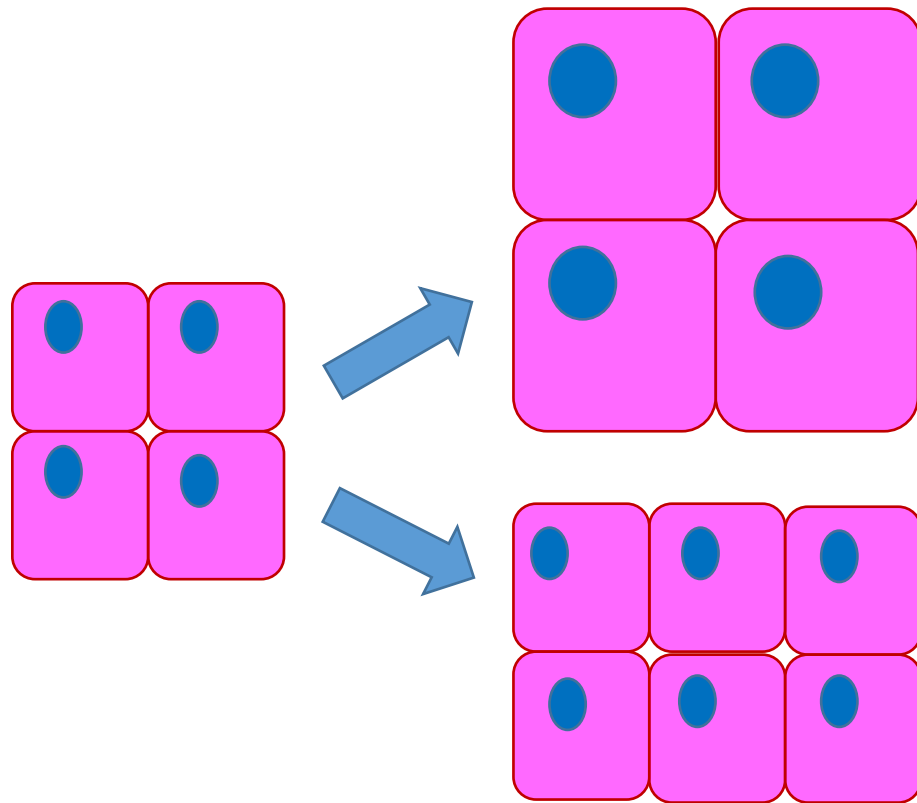
(endo- en/of
exogeen)

icm SEIR

resulteert in ... ->



Vetcellen kunnen 2 dingen doen: vermeerderen of opzwellen



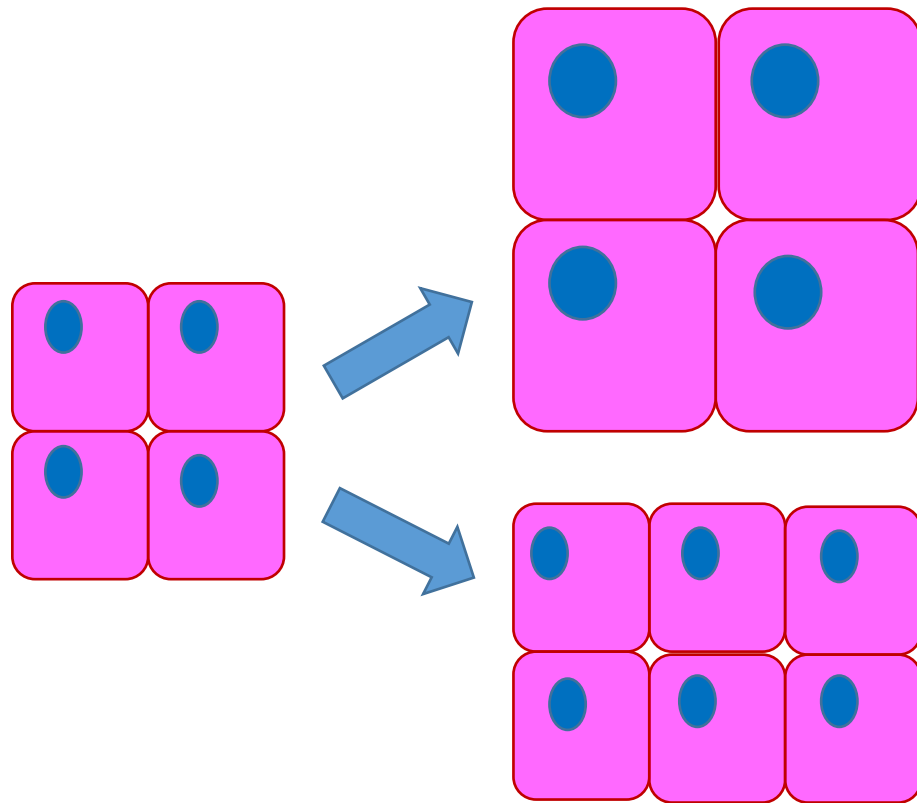
**Hypertrofie =
opzwellen**

!! Subcutane vetcellen
kunnen opzwellen tot 3x
hun grootte [2]

**Hyperplasie =
vermeerderen.**

!! Slechts 10% van de
subcutane vetcellen wordt
jaarlijks vernieuwd op
volwassen leeftijd !! [2]

Opzwellen vetcellen is metabool **ongunstiger**



Hypertrofie=

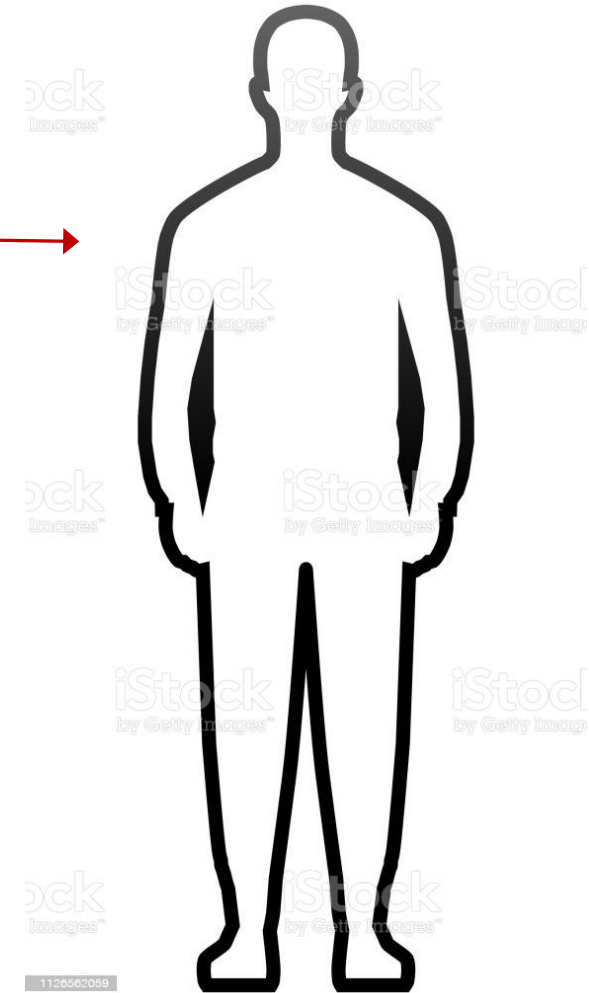
Minder & grotere
vetcellen,

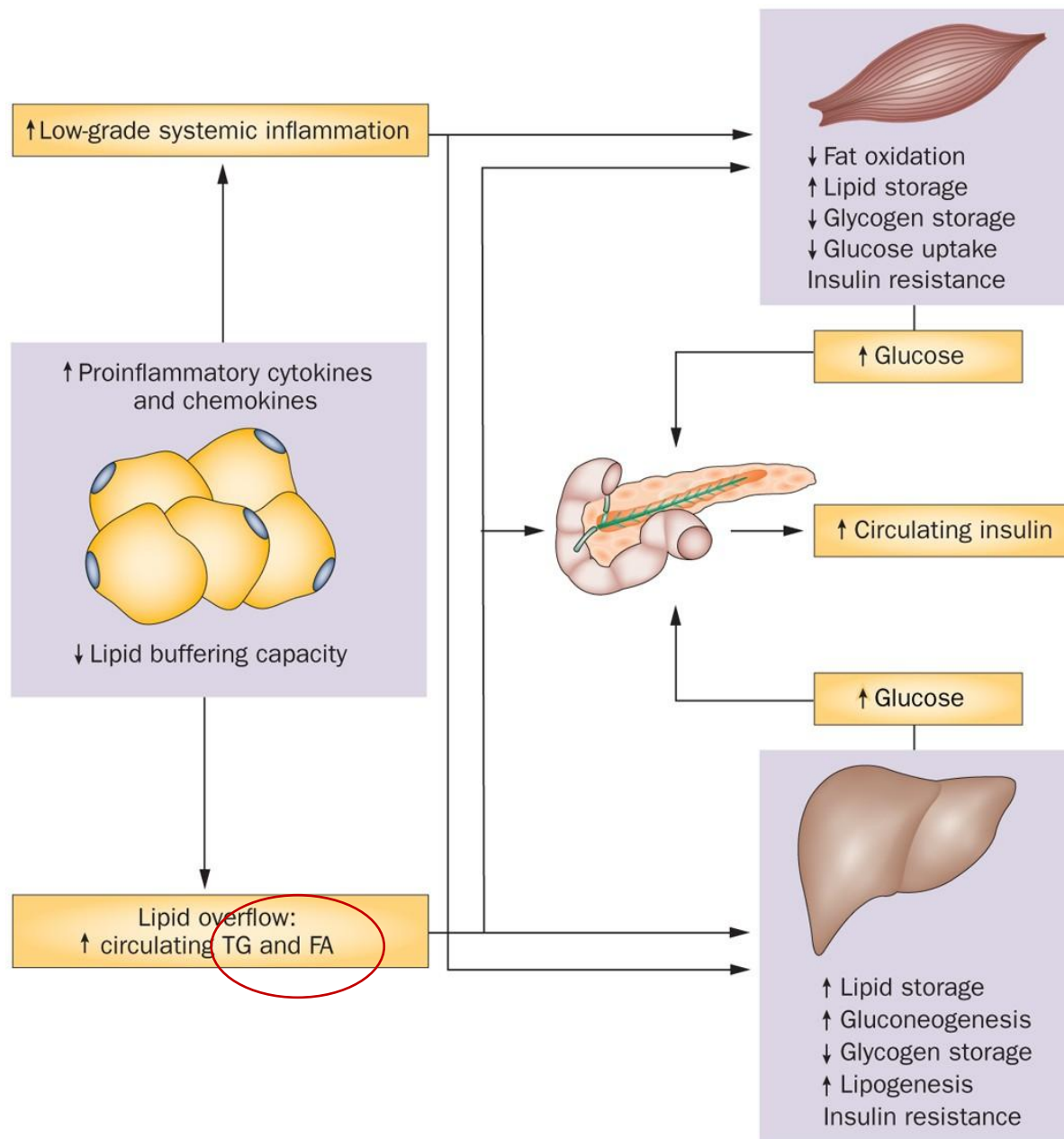
insuline resistent,
'ongezond vet':

Lekkende vetten +
Lekkende (inflammatoire)
eiwitten.

Hyperplasie=

Meer & kleine
vetcellen,
insuline gevoelig,
'gezond vet'.





Ongezonder 'lekkend' vetweefsel:

-> gevolgen voor **spieren** en **lever** = (toename) **insuline resistentie**

EN

bij vervetting **alvleesklier** = verstoring/verminderde afgifte insuline.

NB: bij overmaat epicardiaal vet (hart) -> hoger risico CVD en AF [2].

EN vet **rondom** en **in** de organen is.....

Het volgende stadium: verergering van insuline resistentie!

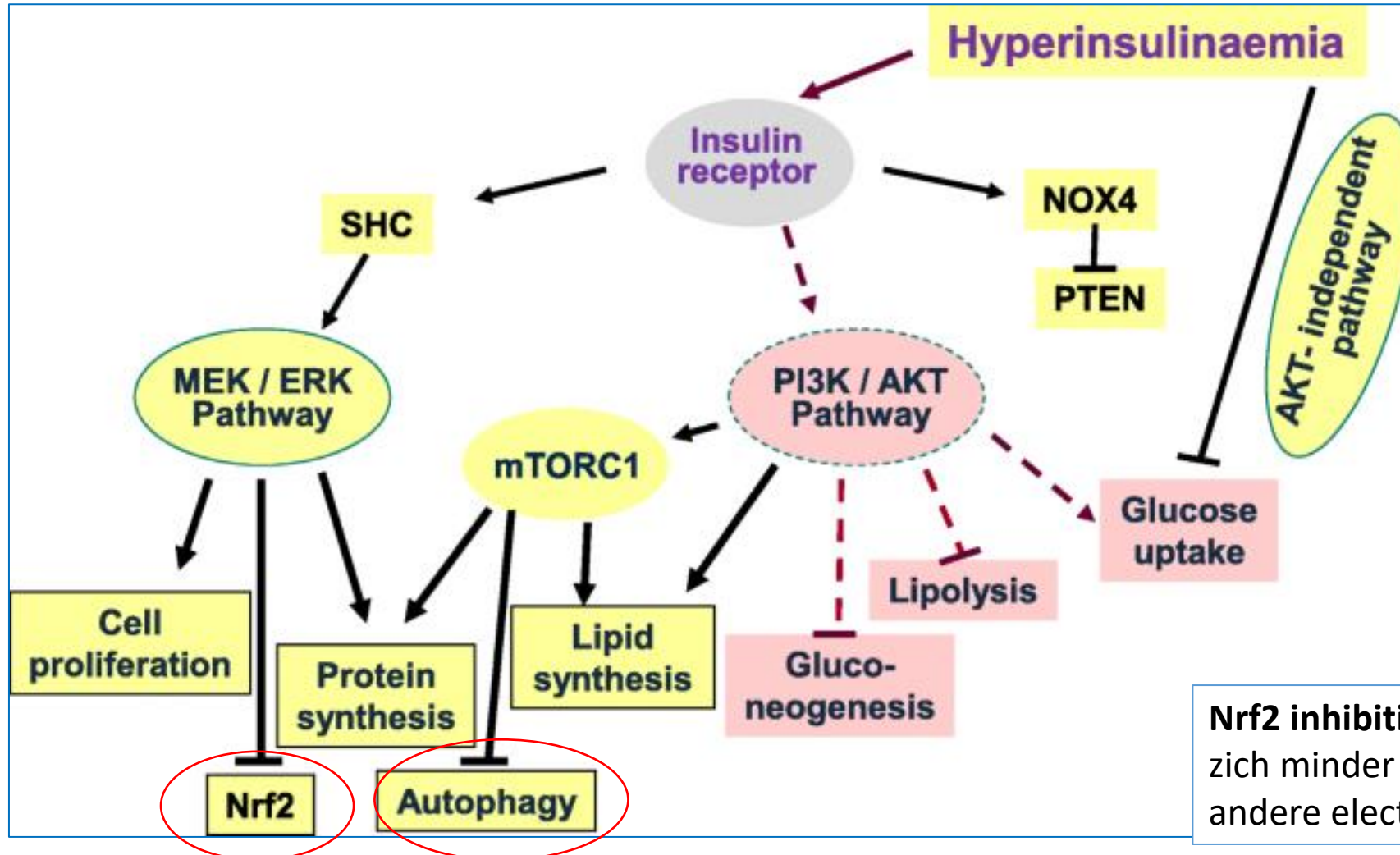


Dit proces
kan
soms
jaren
duren...

BUT WAIT
There's more.



Want hyperinsulinemie doet nog méér.....

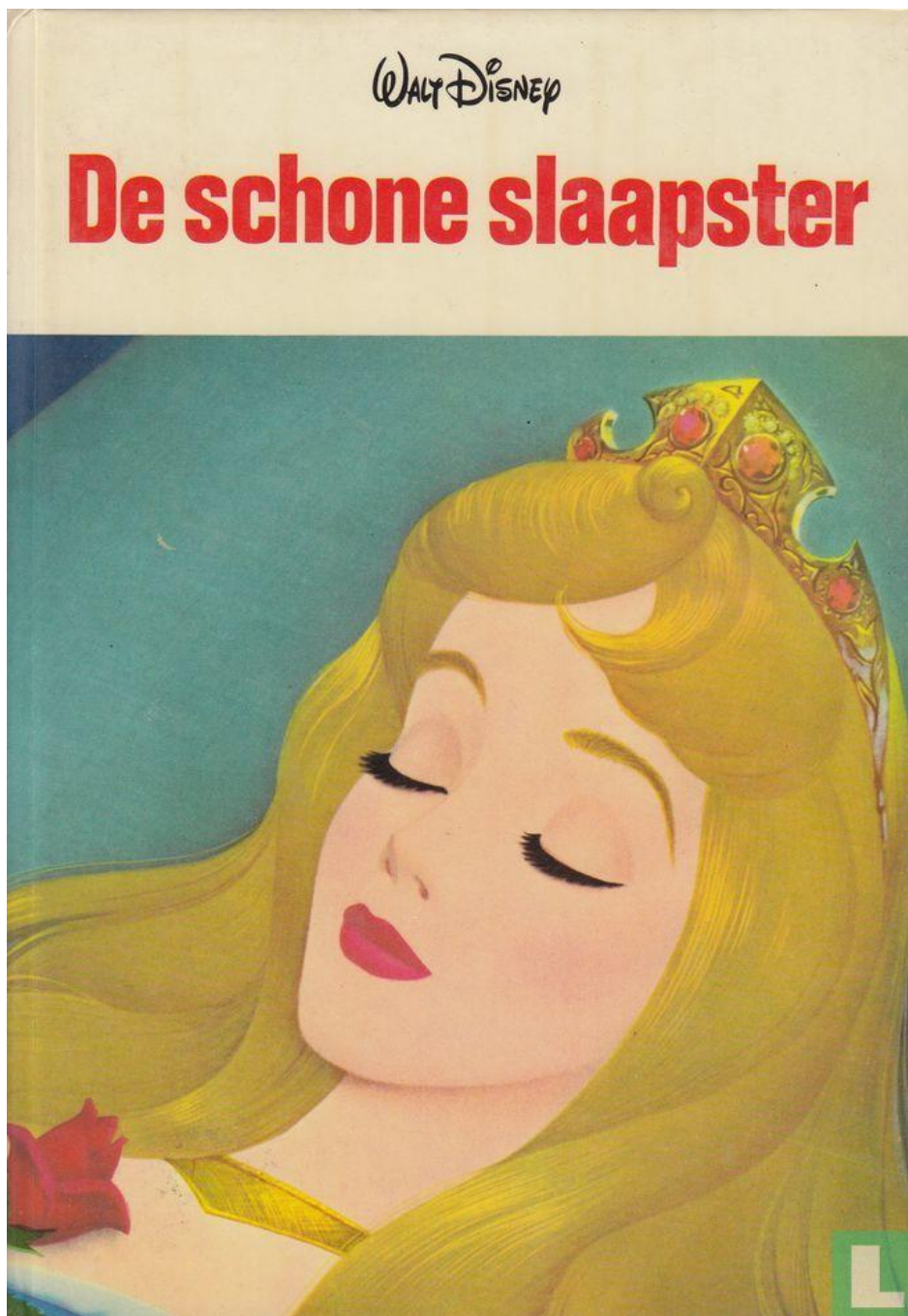


Inhibitie autofagie ->
Gevolg: intra cellulaire
schoonmaak (mislukte
eiwitten, **beta-**
amyloid, mitochondriën
etc)
wordt geremd.

IDE

NB. Slapen = vuilnis
wegbrengen!!

Nrf2 inhibitie -> Gevolg: cellen kunnen
zich minder tegen oxidatieve en
andere electrofiele stress verdedigen



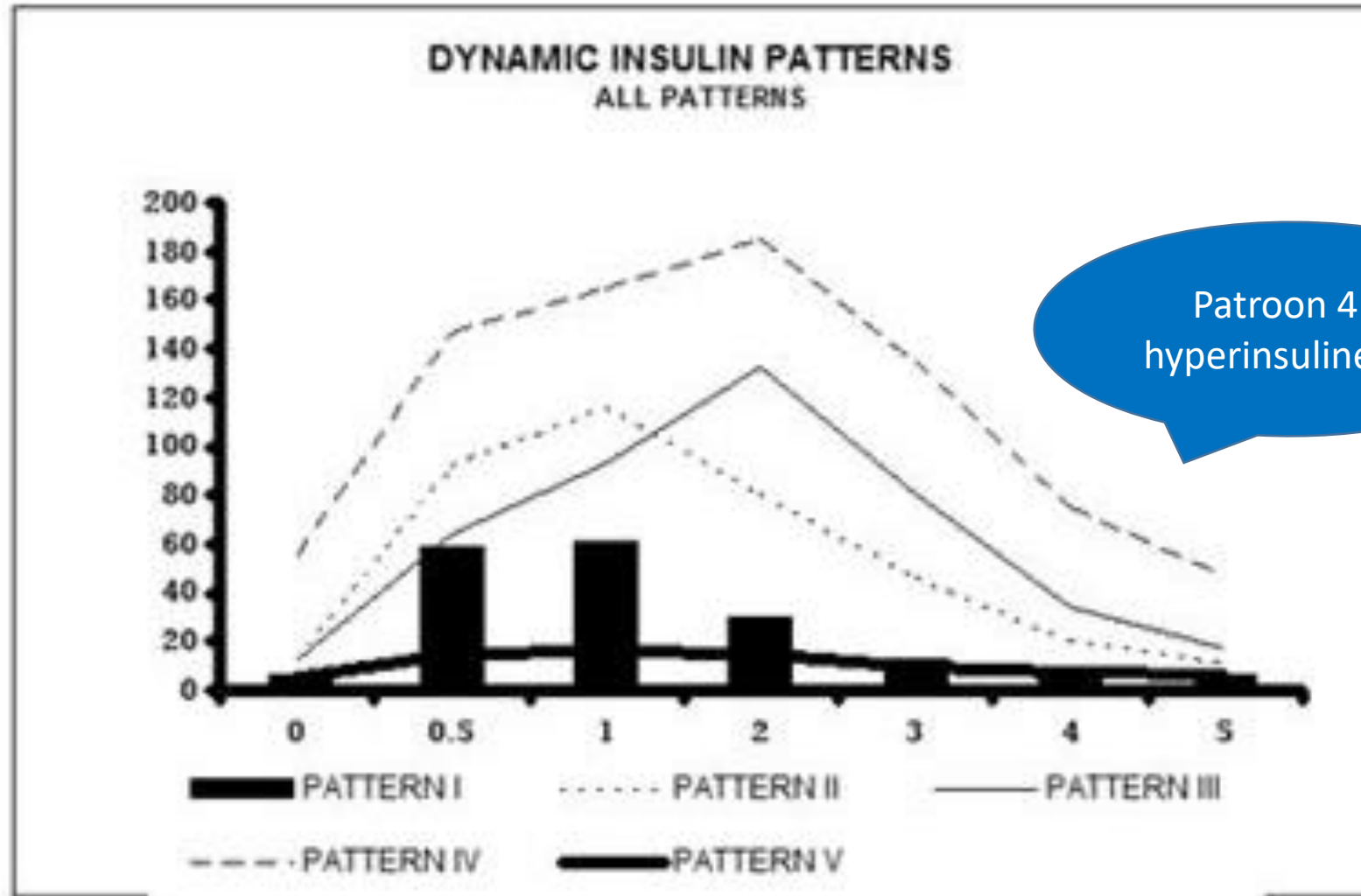
Inhibitie autofagie ->
Gevolg: intra cellulaire
schoonmaak (mislukte
eiwitten, **beta-**
amyloid, mitochondriën
etc)
wordt geremd.

IDE

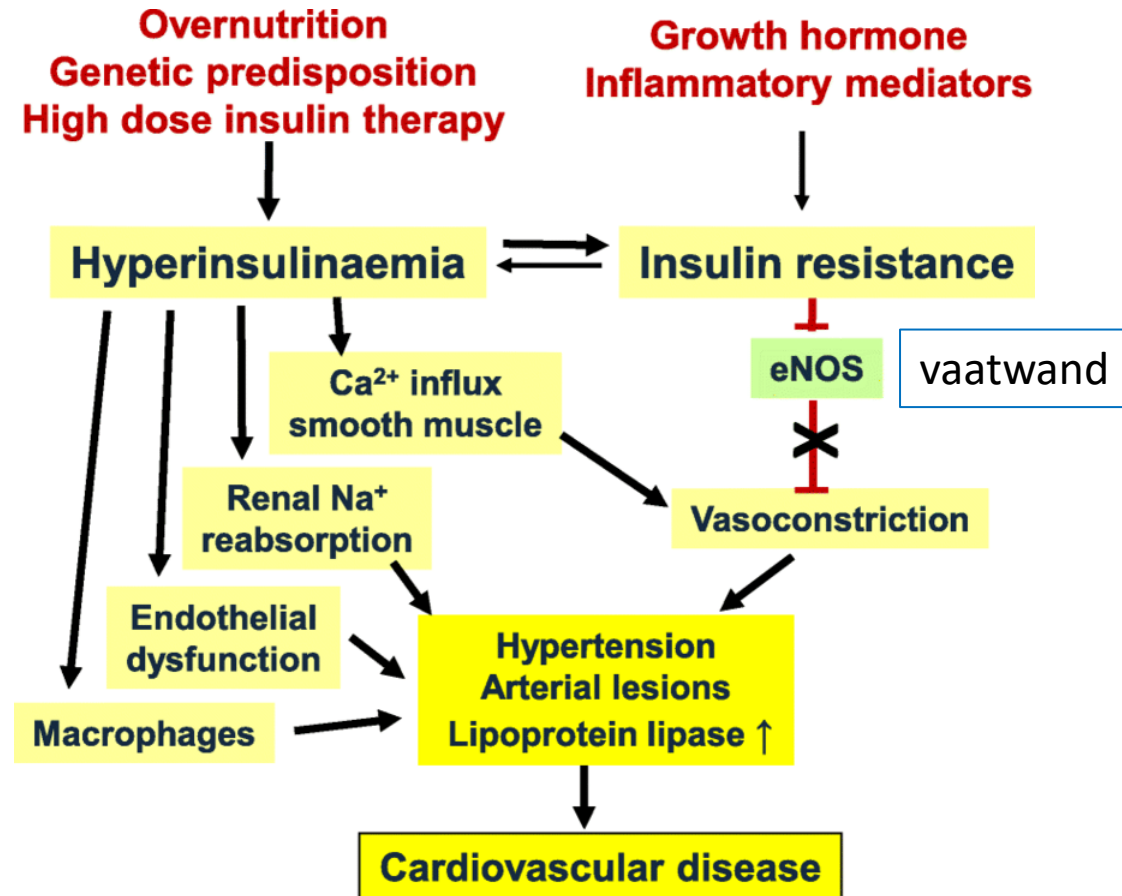
NB. Slapen = vuilnis
wegbrengen!!

Nrf2 inhibitie -> Gevolg: cellen kunnen
zich minder tegen oxidatieve en
andere electrofiele stress verdedigen

Joseph Kraft: Orale glucose tolerantie test 14384 mensen:



En hyperinsulinemie icm insuline resistentie is ongunstig mbt cardiovasculaire ziekte....



Hyperinsulinemie + insuline resistentie is een cardiovasculair schadelijke combinatie:

- A. **Resistentie** remt locale NO (nitraat oxide) productie -> m.a.g. remming vasodilatatie.
- B. **Hyperinsulinemie** stimuleert Calcium instroom -> m.a.g vasoconstrictie.
- C. **Hyperinsulinemie** verhoogt renale natriumresorptie & activeert sympathicus A+B+C-> hypertensie
- D. **Hyperinsulinemie** vergroot endotheel dysfunctie & adhesie macrofagen aan vaatwand -> arteriële laesies en ↑ lipoprotein lipase

Samengevat (onthoud:)



Juist de combinatie van SEIR en hyperinsulinemie is schadelijk (o.a.):

- Toename vetaanmaak (waardoor toename IR), celproliferatie
- Remming autofagie
- Stijging bloeddruk, arteriële laesies & lipoproteïn lipase: cardiovasc. ziekte↑

Zijn hier nog vragen over?





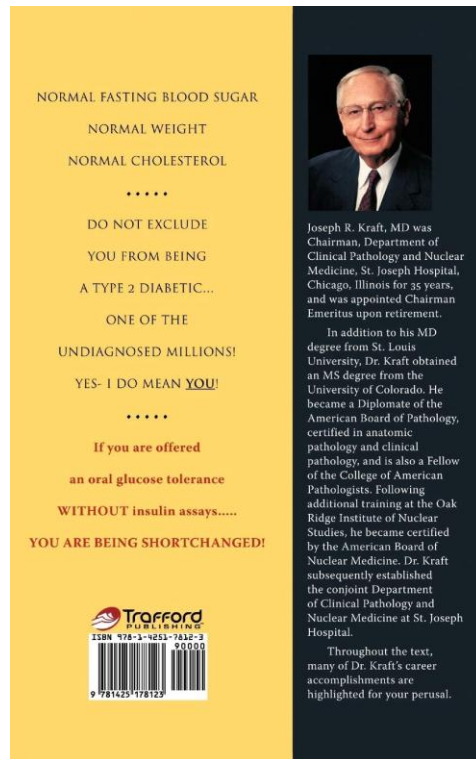
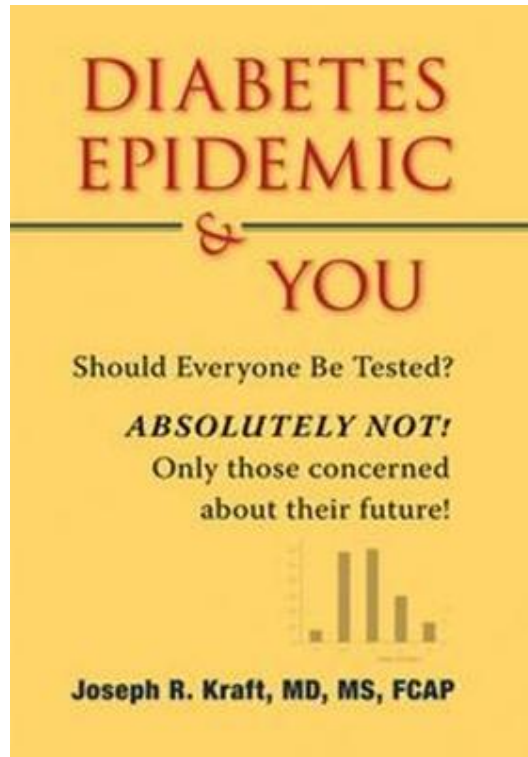
Wanneer spreek je nou van
'Hyperinsulinemie?'
&
Wanneer treden de effecten
in van hoge(re) insuline
spiegels?



Vraag aan de zaal:
Wat is
een normale nuchtere
insuline waarde?



Dr. Joseph Kraft



Joseph R. Kraft, MD was Chairman, Department of Clinical Pathology and Nuclear Medicine, St. Joseph Hospital, Chicago, Illinois for 35 years, and was appointed Chairman Emeritus upon retirement.

In addition to his MD degree from St. Louis University, Dr. Kraft obtained an MS degree from the University of Colorado. He became a Diplomate of the American Board of Pathology, certified in anatomic pathology and clinical pathology, and is also a Fellow of the College of American Pathologists. Following additional training at the Oak Ridge Institute of Nuclear Studies, he became certified by the American Board of Nuclear Medicine. Dr. Kraft subsequently established the conjoint Department of Clinical Pathology and Nuclear Medicine at St. Joseph Hospital.

Throughout the text, many of Dr. Kraft's career accomplishments are highlighted for your perusal.



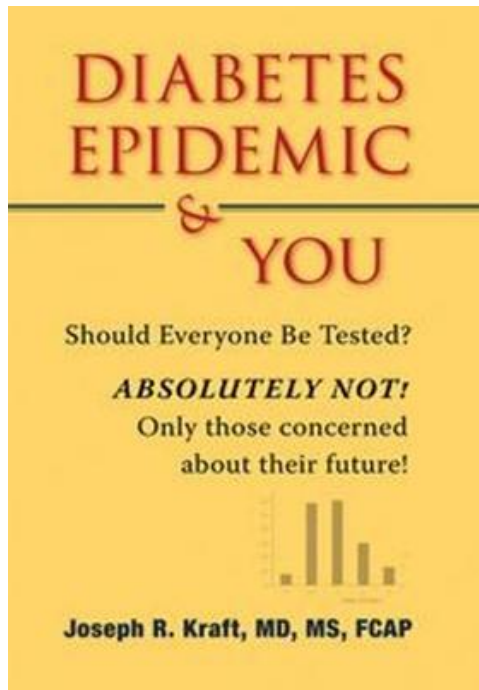
OGTT

Orale glucose
tolerantie test:
75 g glucose +
300 ml water

Glucose
EN
insuline
meten!

Nuchtere insuline: wat is normaal?

Kraft (n=14384)



Nuchtere Insuline (micro U/ml)	KRAFT populatie (n=14.384)	
Gem=8 (SE=0,1) *	N= 2223	Geen diabetes in Kraft populatie
Gem = 13 (SE= 0,1/0,2) *	N= 10383	Kraft populatie Patroon II + III
Gem = 56 (SE= 3,8)	N= 1181	Kraft populatie Patroon IV
Gem= 5 (SE=0,2) *	N=597	Kraft populatie patroon V

diabetes

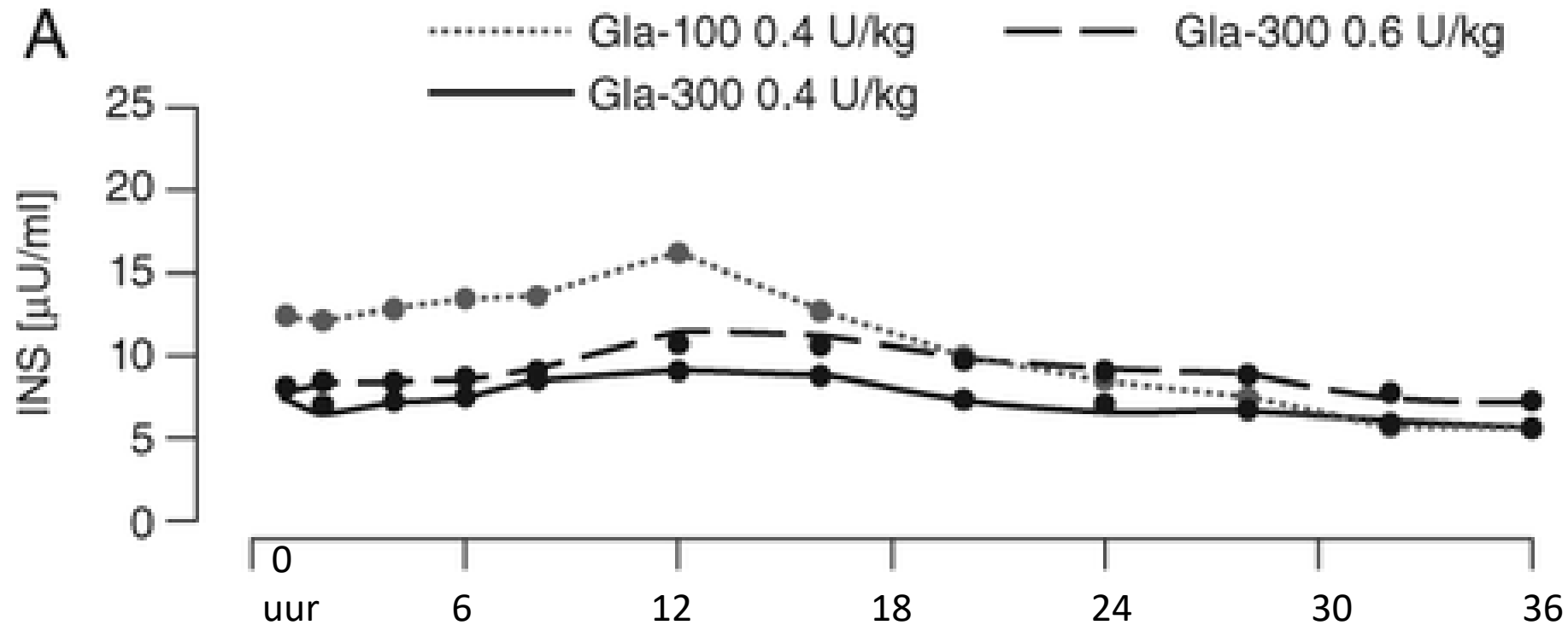
* Volgens dr. Kraft: 'normale nuchtere insuline' varieert tussen '0'-30 micro Units/ml.
Maar >30 is hyper insulinemie!

Hyper insulinemie

3 oorzaken/manieren:

- 1: Tgv Wat je eet & Wanneer/hoe vaak je eet
- 2: Als reactie pancreas op (ontstaan of progressie) van insuline resistentie
- 3: Tgv toedienen van hoge doses (langwerkende) insuline

Hoeveel stijgt de 'nuchtere' insuline bij injectie van langwerkende insulines?

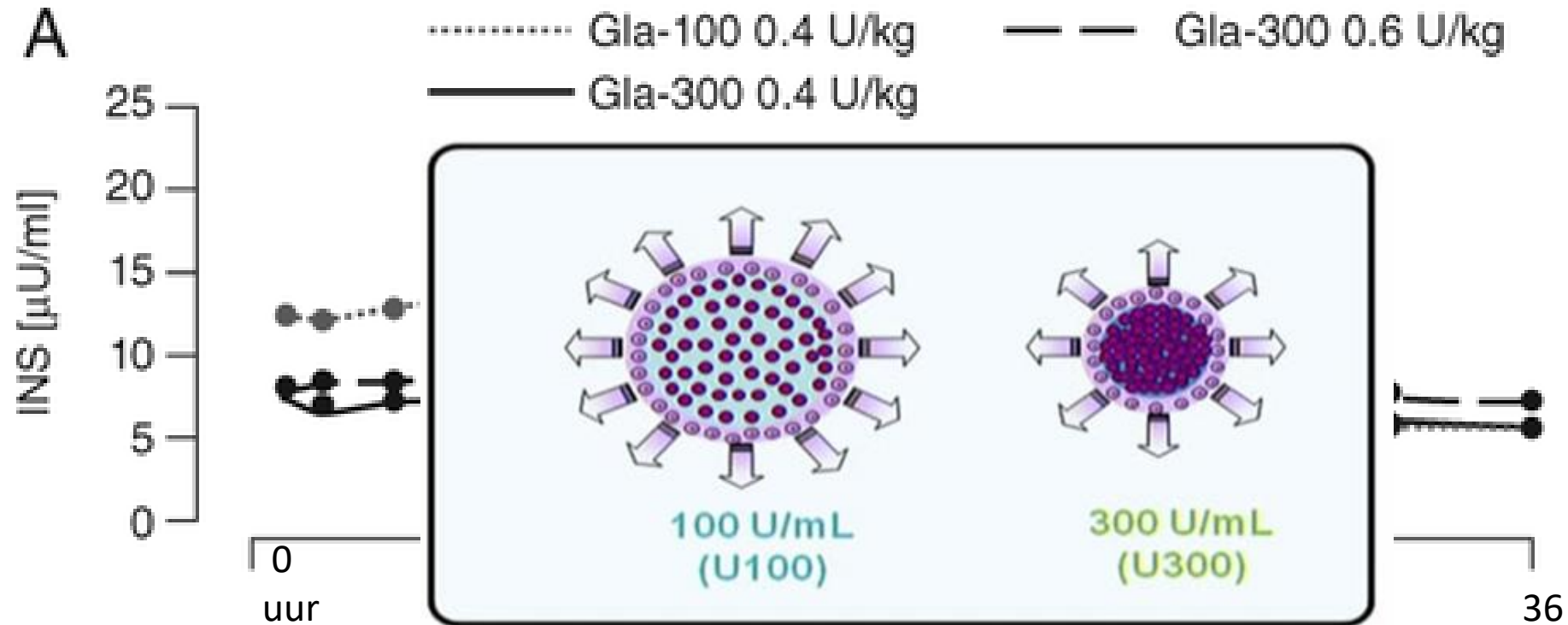


0,4 E/kg
injectie glargine
geeft per 24 uur (!)
een verhoging van
de nuchtere/basale
insuline van
6-8 mE/L (Gla-300)
of
9-16 mE/L (Gla-100)

NB DM1 populatie

Dus bij DM2 laat je hiermee ook de nuchtere insulinewaarden stijgen,
maar je onderdrukt misschien ook deels de endogene insuline afgifte..

Hoeveel stijgt de 'nuchtere' insuline bij injectie van langwerkende insulines?



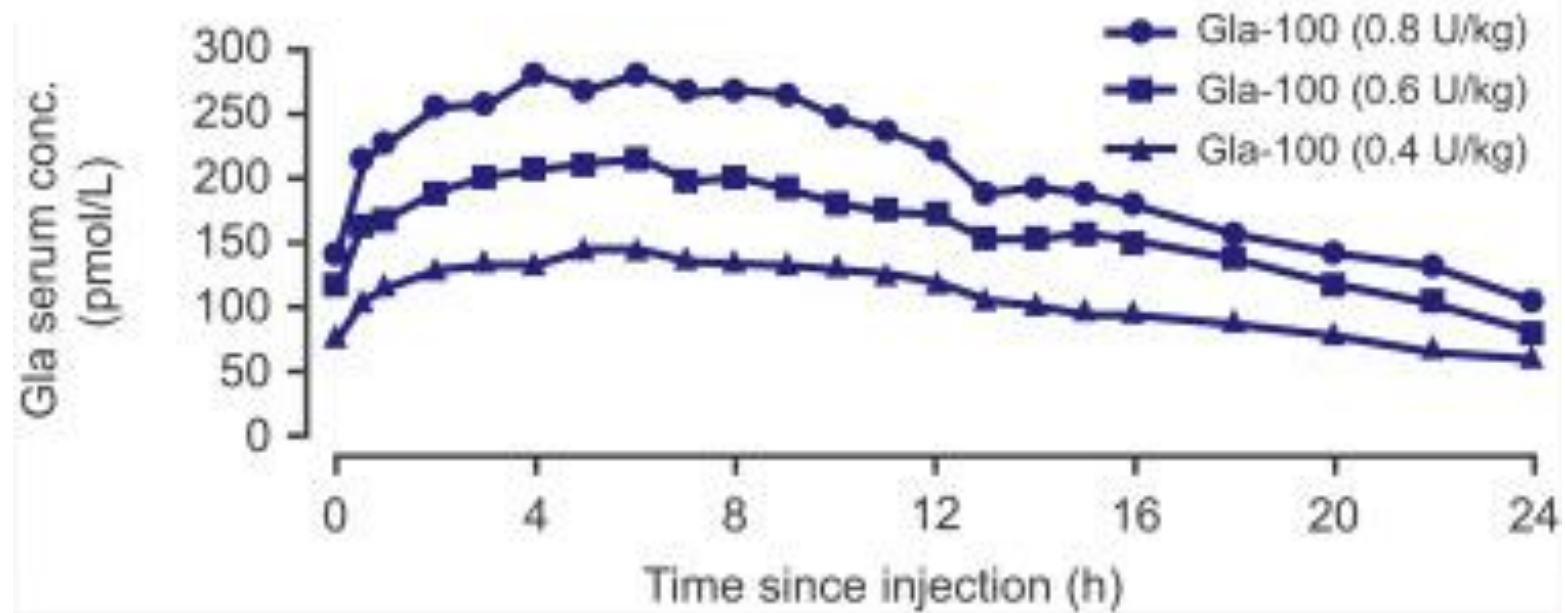
0,4 E/kg
injectie glargine
geeft per 24 uur (!)
een verhoging van
de nuchtere/basale
insuline van
6-8 mE/L (Gla-300)
of
9-16 mE/L (Gla-100)

NB DM1 populatie

Dus bij DM2 laat je hiermee ook de nuchtere insulinewaarden stijgen,
maar je onderdrukt misschien ook deels de endogene insuline afgifte..

Hoe hoger de totale dosis.... Hoe hoger de **basale** spiegels !

Insuline van pmol/l -> mE/l. delen door 6,945!



Bij persoon van 80kg:

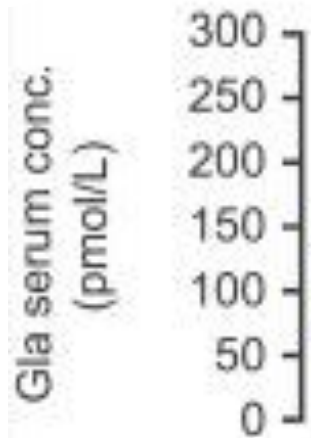
- 64 E glargine (0,8)
- 48 E glargine (0,6)
- 32 E glargine (0,4)

Serum glargine conc's na injectie:

- 64^E inj. geeft 21 tot 40 mE/l
- 48^E inj. geeft 17 tot 29 mE/l
- 32^E inj geeft 8 tot 18 mE/l

Hoe hoger de totale dosis.... Hoe hoger de **basale** spiegels !

Insuline van pmol/l -> mE/l. delen door 6,945!



Veel mensen met DM2 spuiten meer
dan 0,4 eenheden/kg per dag.....

Bij persoon van 80kg:

- 64 E glargine (0,8)
- 48 E glargine (0,6)
- 32 E glargine (0,4)

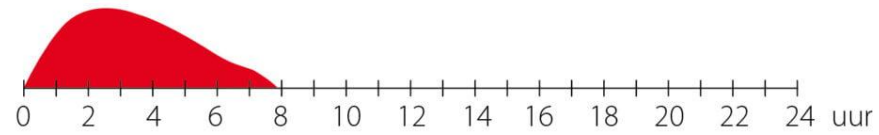
Serum glargine conc's na
injectie:

- 64^E inj. geeft 21 tot 40 mE/l
- 48^E inj. geeft 17 tot 29 mE/l
- 32^E inj geeft 8 tot 18 mE/l

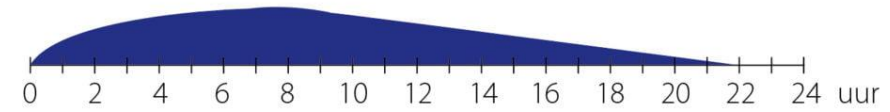
Denk in insuline profielen...

insuline profielen

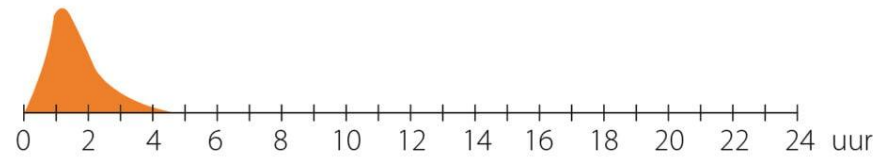
Kortwerkende insuline



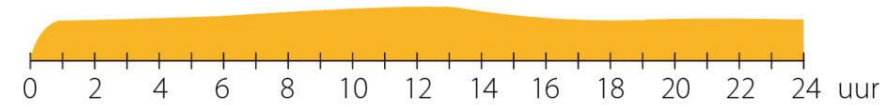
Langwerkende insuline-analoog detemir



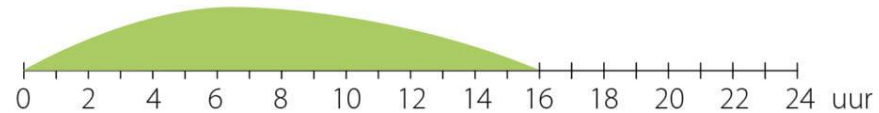
Snelwerkende insuline-analoog



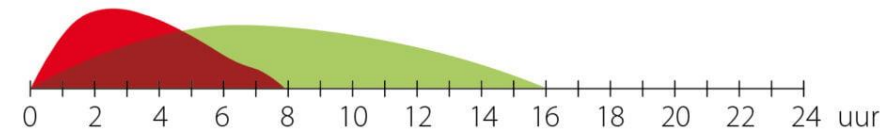
Langwerkende insuline-analoog degludec



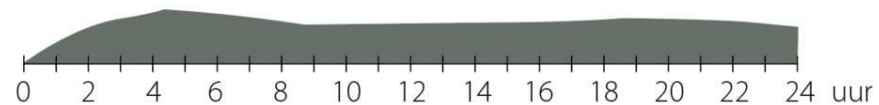
(Middel)langwerkende NPH-insuline



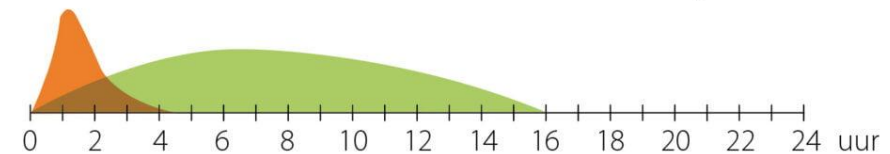
Humane mixinsuline



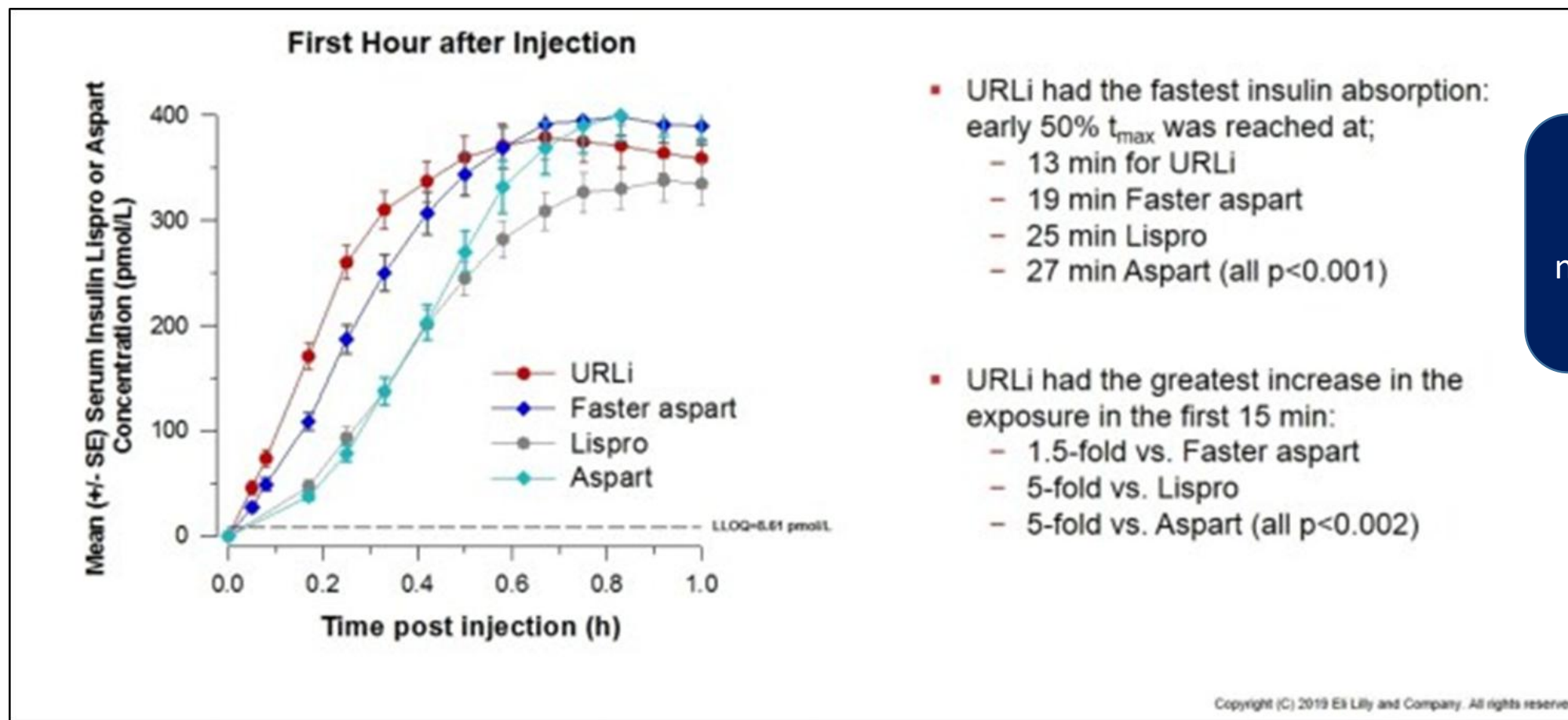
Langwerkende insuline-analoog glargine



Analoge mixinsuline



Toegift/intermezzo: hoe sneller, hoe beter?

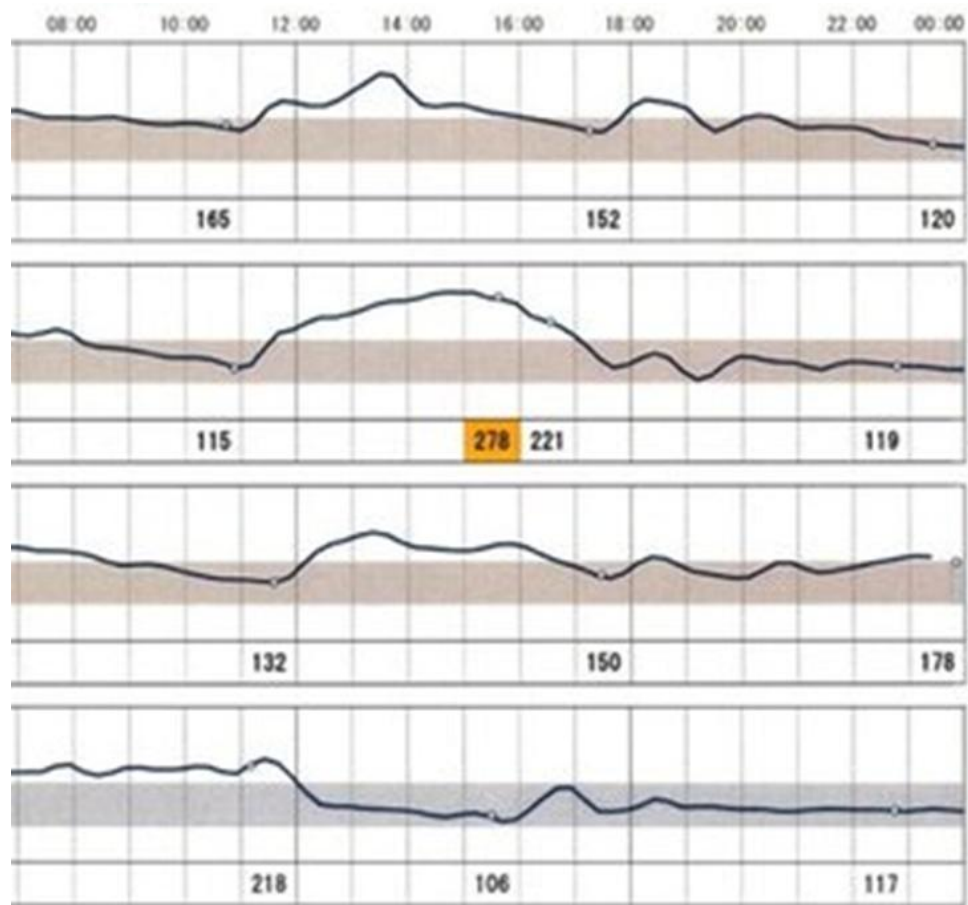


Oftewel:
medische
noodzaak Fiasp
of Lyumjev?

URLi= sneller werkend Lispro (Lyumjev)

Faster aspart= sneller werkend Aspart (Fiasp)

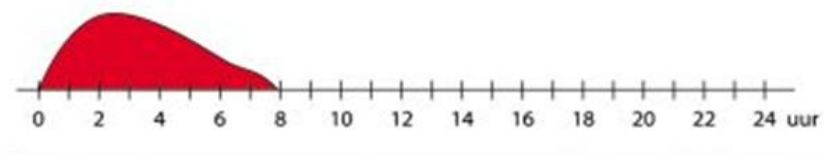
Dat hangt af van wat je eet/drinkt..



Maaltijdinsuline

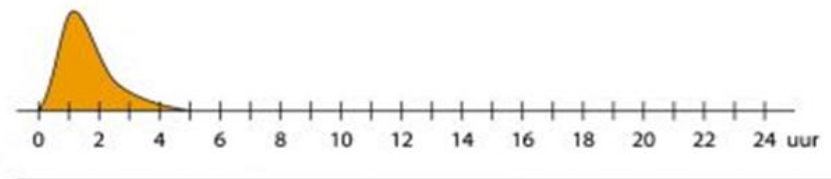
Kortwerkende insuline

- Humuline Regular, Insuman Rapid
- Piekwerking: 2 - 3 uur na injectie
- Werkingsduur: 6 - 8 uur



Snelwerkende insuline-analoog

- Apidra, Humalog (100 en 200^E/ml), Novorapid
- Piekwerking: 45 - 90 min. na injectie
- Werkingsduur: 4 - 5 uur
- Fiasp
- Piekwerking: 30 - 90 min. na injectie
- Werkingsduur: 4 - 5 uur



Het insulineprofiel moet zo goed mogelijk het bloedglucose profiel overlappen

Vraag aan de zaal:
Wat is de invloed van de
overige bloedglucose
verlagende medicatie op
de nuchtere insuline-
waarde?

metformine

SUD's

DPP4 &
GLP-1

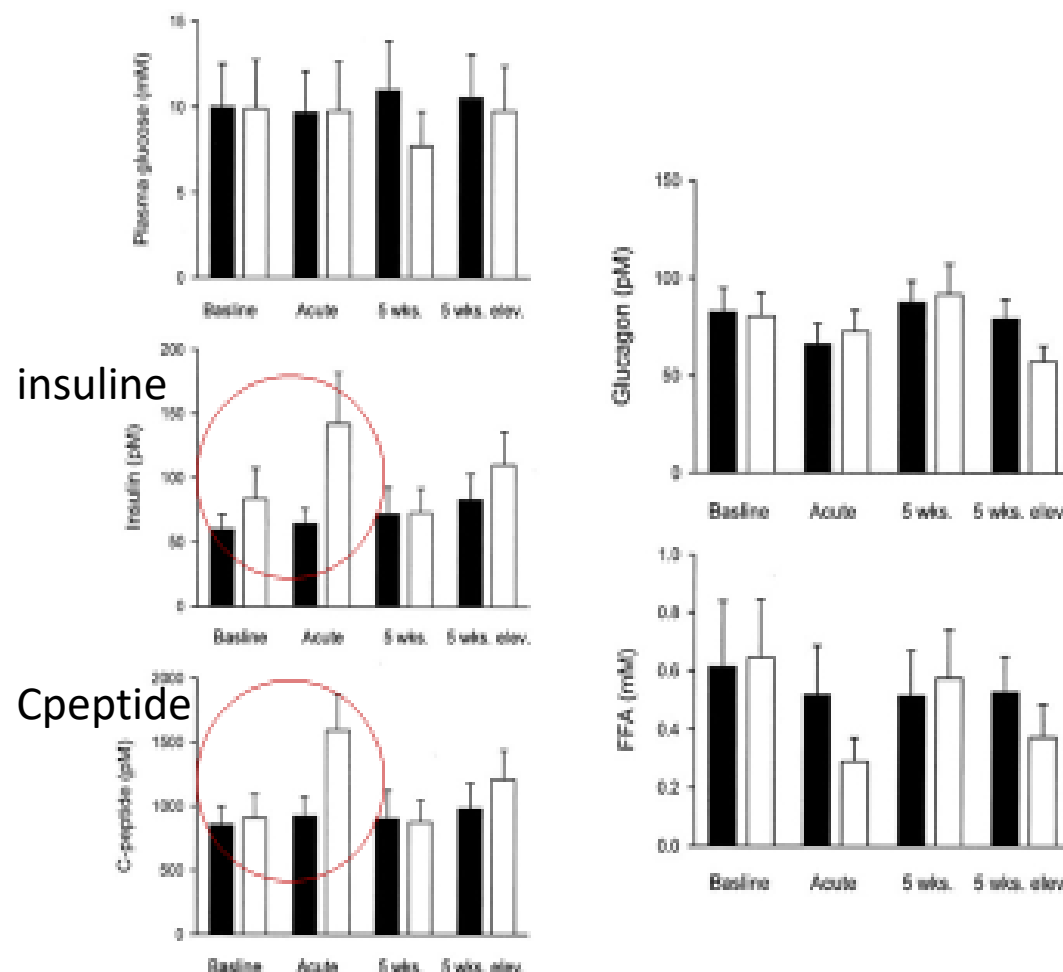
SGLT-2



Hoe zit het met SUD's?

SU-derivaten zorgen voor een verhoging van de basale EN de postprandiale insuline afgifte.....

Mean $\pm$ SE values of plasma glucose, serum insulin, C-peptide, plasma glucagon, and FFA in each of the four time series sessions ($\square$, gliclazide; $\blacksquare$, placebo). 5 wks. elev., 5 weeks-elevated.



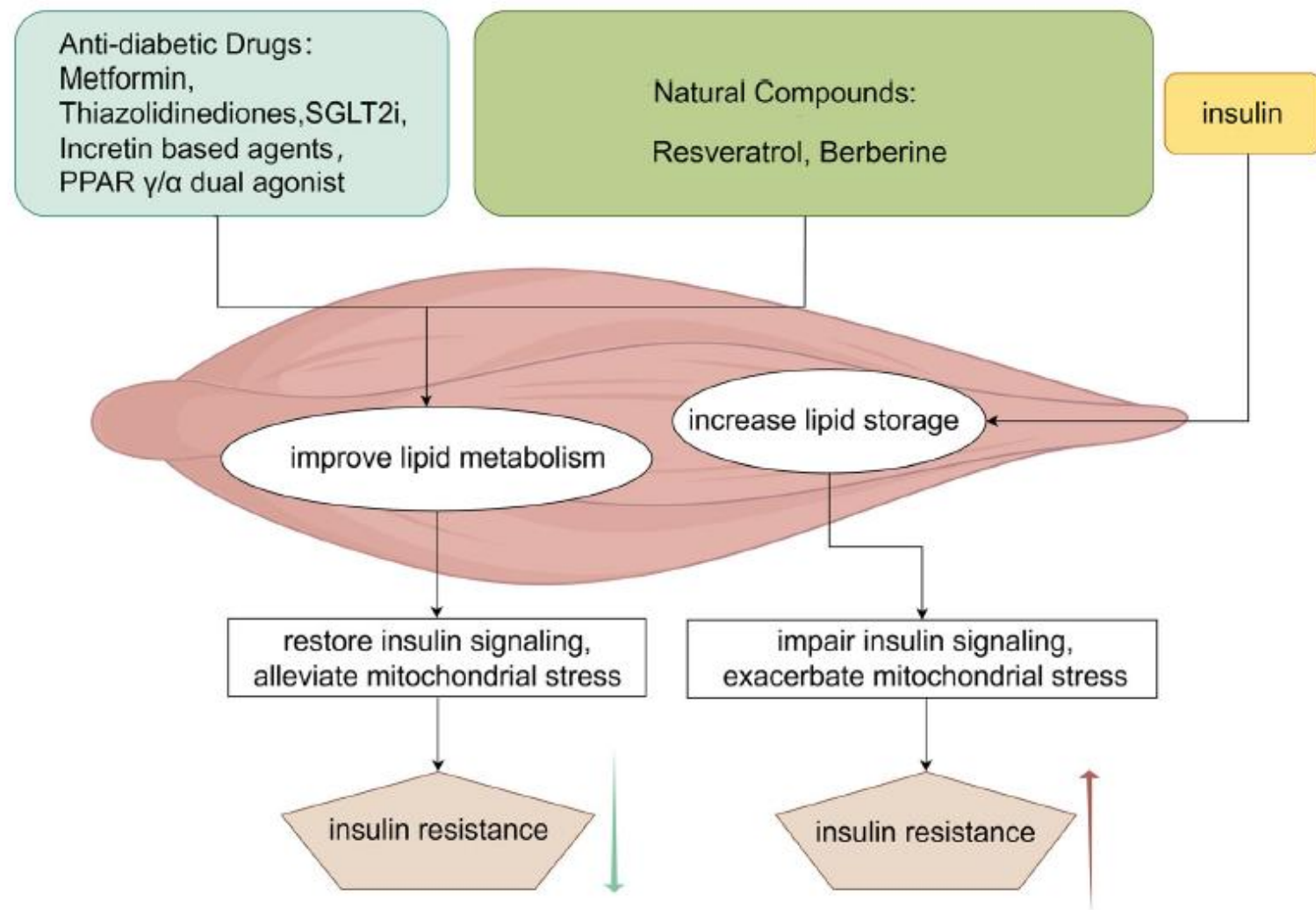
In conclusion, the sulfonylurea agent gliclazide augments insulin secretion by concurrently increasing pulse mass and basal insulin secretion without changing secretory burst frequency or regularity

En de andere BG verlagende medicatie?

Geen (direct) effect op
de insuline afgifte:
Metformine, acarbose,
pioglitazon, SGLT-2
remmers

Direct effect op insuline
afgifte: DPP4-remmers,
GLP-1 agonisten (!),
repaglinide

Invloed op insuline resistentie skeletspier



Take home messages

1. Hyperinsulinemie kan op diverse manieren ontstaan
2. Niet alle processen die (aan)gestuurd worden door insuline worden hiervoor resistent: IR blijkt selectief te zijn -> SEIR
3. Hyperinsulinemie en SEIR zijn een schadelijke combinatie & versterken elkaar.
4. 24/7 verhoogde insuline spiegels (endogeen of exogeen) is niet gezond!
5. Het verlagen van hyperinsulinemie en gelijktijdig van insuline resistentie levert substantiële gezondheidsvoordelen op!



Zijn hier nog vragen over?



Even opstaan.....



IMPORTANCE OF 24-HOUR PHYSICAL BEHAVIOURS FOR TYPE 2 DIABETES



Hoe is het met de bloedglucose?

Noteer:

- Nuchtere glucose < 5,5 ?
- Hoogte glucosepiek
- Tijdstip glucosepiek
- Duur glucose piek
- Glucose na 1 uur (en 10-20 min) < 10?
- Glucose na 2 uur (en 10-20 min) < 7,8?



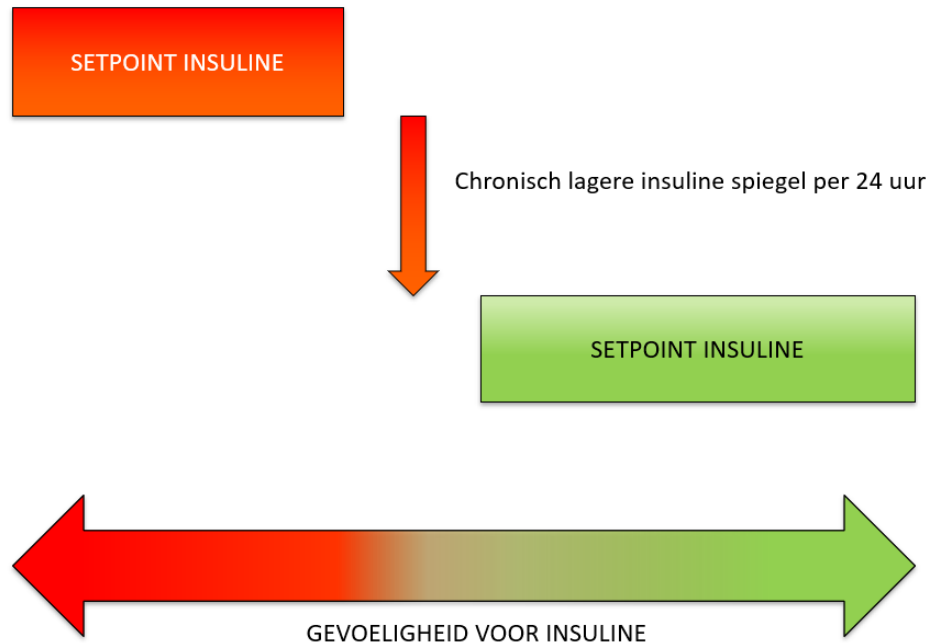
Programma dag 2

- **Programma**
- 9.00-9.10: Welkom, challenge & terugblik dag 1
- 9.10-9.40 : Voorstellen & inventarisatie vragen
- 9.40-10.40: Waarom voedingstherapie bij metabool syndroom?
- 10.40-10.55: Pauze
- 10.55-12.00: Selectieve IR en de rol van medicatie
- **12.00-12.45: Hoe werkt voedingstherapie bij MetS?**
- 12.45-13.30: lunchpauze
- 13.30 -14.30 Diabetypering
- 14.30-15.15 Wat werkt als voedingstherapie bij MetS?
- 15.15-15.30 SGLT-2, KH beperking en DKA
- 15.30-15.45: Pauze
- 15.45-16.00: Remissie van diabetes
- 16.00-17.00: Evaluatie challenge, brandende vragen en wvttk.

Programma dag 2

- **Programma**
- 9.00-9.20: Welkom, challenge & terugblik dag 1
- 9.20-9.40 : Voorstellen & inventarisatie vragen
- 9.40-10.40: Waarom voedingstherapie bij metabool syndroom?
- 10.40-10.55: Pauze
- 10.55-12.00: Selectieve IR en de rol van medicatie
- **12.00-12.45: Hoe werkt voedingstherapie bij MetS?**
- 12.45-13.30: lunchpauze
- 13.30 -14.15 Wat werkt als voedingstherapie bij MetS?
- 14.15-14.25 SGLT-2, KH beperking en DKA
- 14.25-15.30: Diabetypering
- 15.30-15.45: Pauze
- 15.45-17.00: Remissie van diabetes
- 16.00-17.00: Evaluatie challenge, brandende vragen en wvttk.

Hoe werkt voedingstherapie MetS/diabetes?



1e stap patiënt advies:



Gezondheidsraad =>
Voedingscentrum =>
Schijf van Vijf:
Richtlijnen goede
voeding voor
gezonde mensen



In de Schijf van Vijf



Neem veel groente en fruit, kies vooral klimaatvriendelijk.



Kies voor volkorenproducten, zoals volkorenbrood, volkorenpasta en -couscous en zilvervliesrijst.



Eet elke dag een handje ongezouten noten. Pinda's, hazelnoten en walnoten zijn een duurzame keuze.



Varieer en ga vooral voor plantaardige producten als peulvruchten, noten, tofu en tempé. Neem verder 1x per week vis, ei, en niet te veel vlees.



Neem genoeg zuivel, maar niet meer dan de aanbevolen hoeveelheden. Denk aan melk, yoghurt en kaas. Of kies voor verrijkte sojadrink en -yoghurt.



Ga voor dranken zonder suiker: kraanwater, thee en koffie. Kraanwater is het meest duurzaam.



Smeer en bak met zachte of vloeibare oliën en vetten.

NHG standaard DM2 2021:

Voedingstherapie!

Gewichtsverlies

- Adviseer patiënten met overgewicht om af te vallen door het volgen van een energiebeperkt dieet, het aanbrengen van blijvende veranderingen in het voedingspatroon en meer te bewegen.
- Een energiebeperkt dieet conform de Richtlijnen Goede Voeding (zie ook Gezonde voeding) heeft de voorkeur. Als de patiënt toch een specifiek dieet wenst, kan hij het dieet kiezen dat het beste bij hem past.
- Op basis van de literatuur kan geen voorkeur worden uitgesproken voor een specifiek dieet om energierestrictie te bereiken. Evenmin kan worden gezegd dat een specifiek dieet gemakkelijker betere glucosespiegels, een beter vetspectrum of een grotere daling van de bloeddruk geeft dan andere diëten. Daarom is er vanuit de werkgroep geen voorkeur voor een vetbeperkt, koolhydraatbeperkt, streng koolhydraatbeperkt (ketogeen), mediterraan of paleodieet. Hetzelfde geldt voor intermitterend vasten.
- Intermitterend vasten is minder geschikt voor patiënten die een sulfonylureumderivaat of insuline gebruiken vanwege de kans op hypoglykemie en evenmin voor gebruikers van een SGLT2-remmer vanwege risico op ketoacidose.
- Bij patiënten met een BMI > 25 leidt 5-10% gewichtsverlies tot lagere glucosewaarden, een betere vetstofwisseling en een lagere bloeddruk.
- Bij nieuw ontdekte diabetes kan 10 tot 20% van de patiënten met energierestrictie een adequate glucoseregulering bereiken.

NDF 2020: voedingsrichtlijn diabetes

Voedingstherapie!

- Er is aangetoond dat **diverse voedingspatronen**, zoals een koolhydraatbeperkt, vetbeperkt, mediterraan, DASH en vegetarisch voedingspatroon zijn geassocieerd met een relatief gunstig risicoprofiel bij mensen met diabetes type 2.
- Omdat 80% van de mensen met diabetes type 2 overgewicht heeft, ligt de nadruk **voornamelijk op het bereiken of behouden van een gezond gewicht**, voldoende lichaamsbeweging en het reduceren van het risico op cardiovasculaire complicaties
- De wisselende resultaten uit de literatuur laten zien dat er niet één voedingspatroon is dat het meest geschikt is voor mensen met diabetes, maar dat er **meerdere voedingspatronen geschikt zijn om te volgen voor mensen met diabetes**.

MAAR WAAR KIJKEN WE NAAR: surrogaat markers HbA1c, gewicht, NIET naar de koppeling met farmacotherapie
NIET naar markers metabole ontregeling

GR 2021:

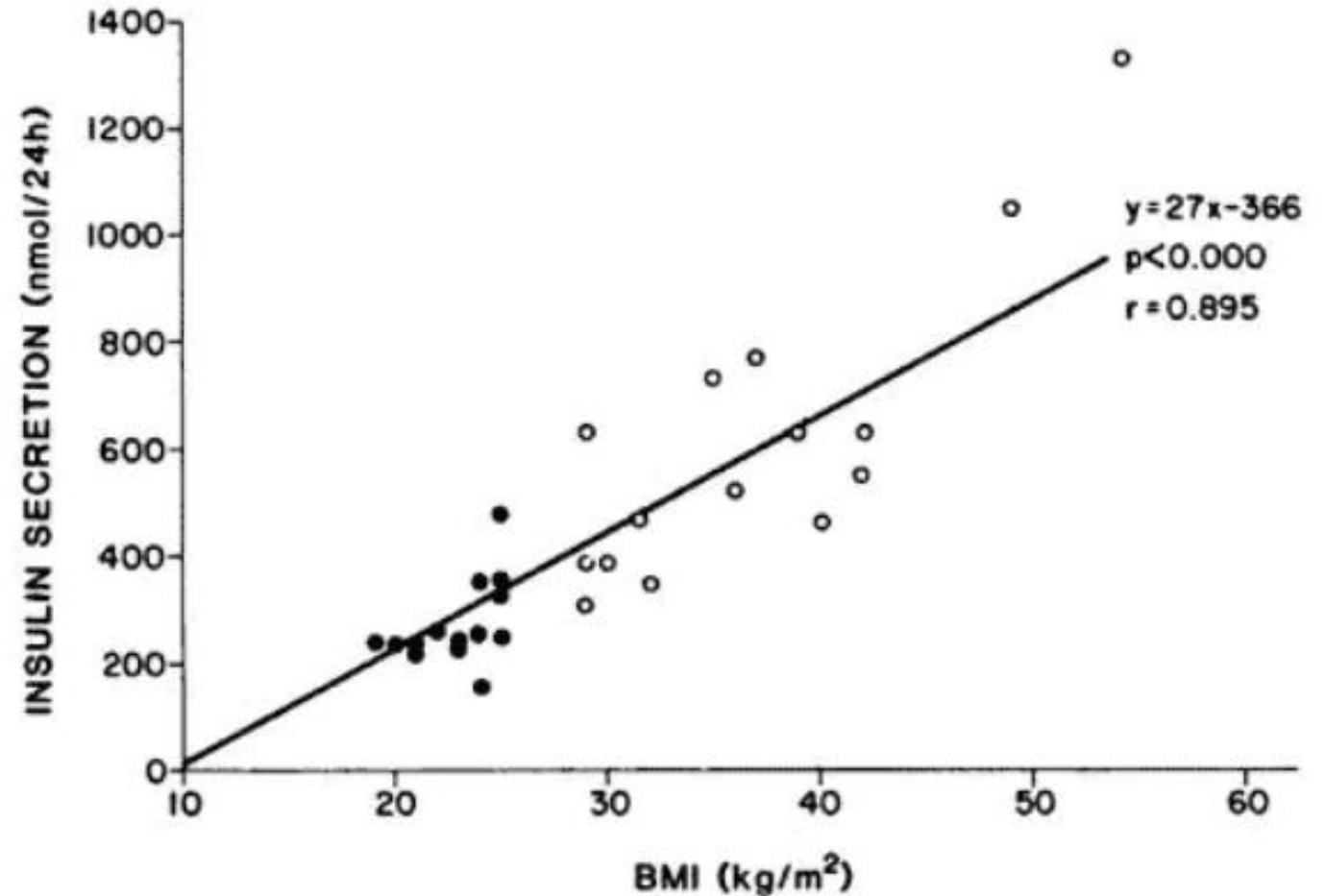
richtlijnen goede
voeding ook
geschikt bij DM2

Voedingstherapie!

- Koolhydraatbeperkte voedingspatronen hebben op **korte termijn** een gunstig effect op het lichaamsgewicht en de bloedsuikerwaarden.
- Na een jaar zijn er geen verschillen meer meetbaar ten opzichte van andere voedingspatronen. Onderzoek op nog langere termijn is er nauwelijks.
- Het minderen van ongezonde koolhydraatrijke voedingsmiddelen, zoals suikerhoudende dranken en geraffineerde graanproducten, is onderdeel van de *Richtlijnen goede voeding*.

MAAR WAAR KIJKEN WE NAAR: surrogaat markers HbA1c, gewicht, NIET naar de koppeling met farmacotherapie
NIET naar markers metabole ontregeling

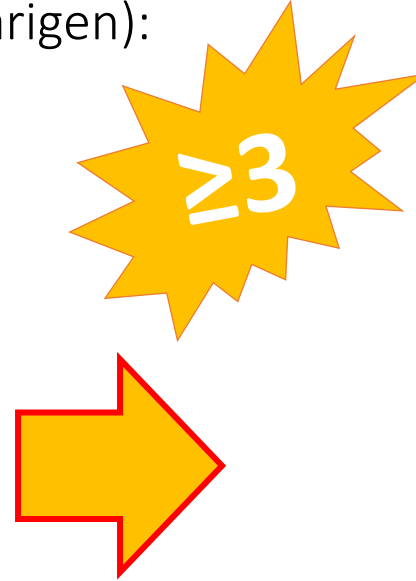
Overgewicht
en insuline
secretie :



Insuline resistentie = Metabool **syndroom**

(G. Reaven 1988 onderzoek, gezonde 60 jarigen):

1. Afname HDL-c
2. Verhoogde nuchtere triglyceriden
3. Vergrootte taille omvang
4. Verhoogde bloeddruk
5. Verhoogde nuchtere bloedglucose



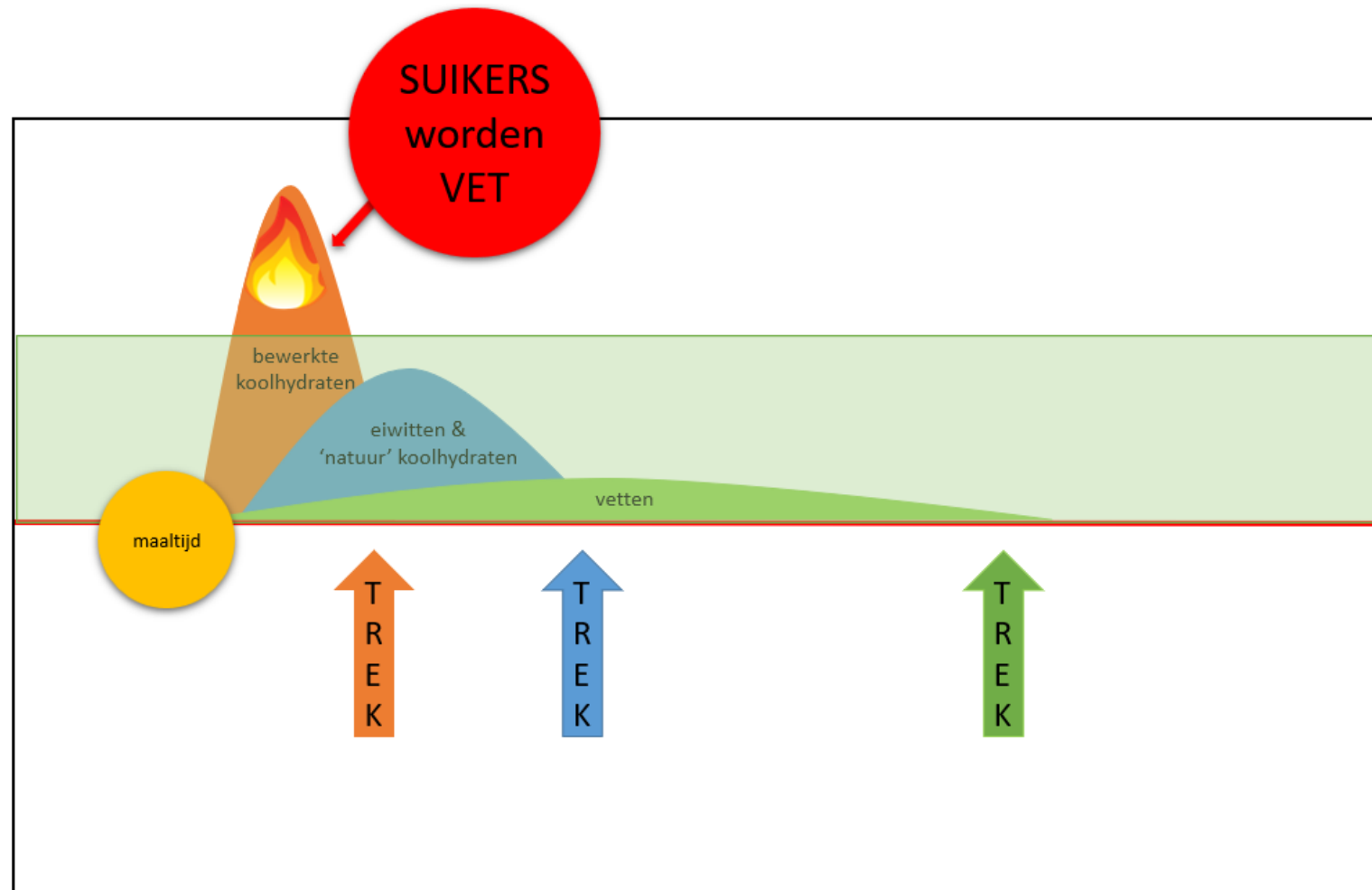
- **Obesitas**
- Jicht
- Kanker
- **Hart- en vaatziekten**
- **Diabetes type II**
- Alzheimer
- Lever vervetting
- Astma
- Artritis
- Polycysteus ovarium syndroom

58
stuks

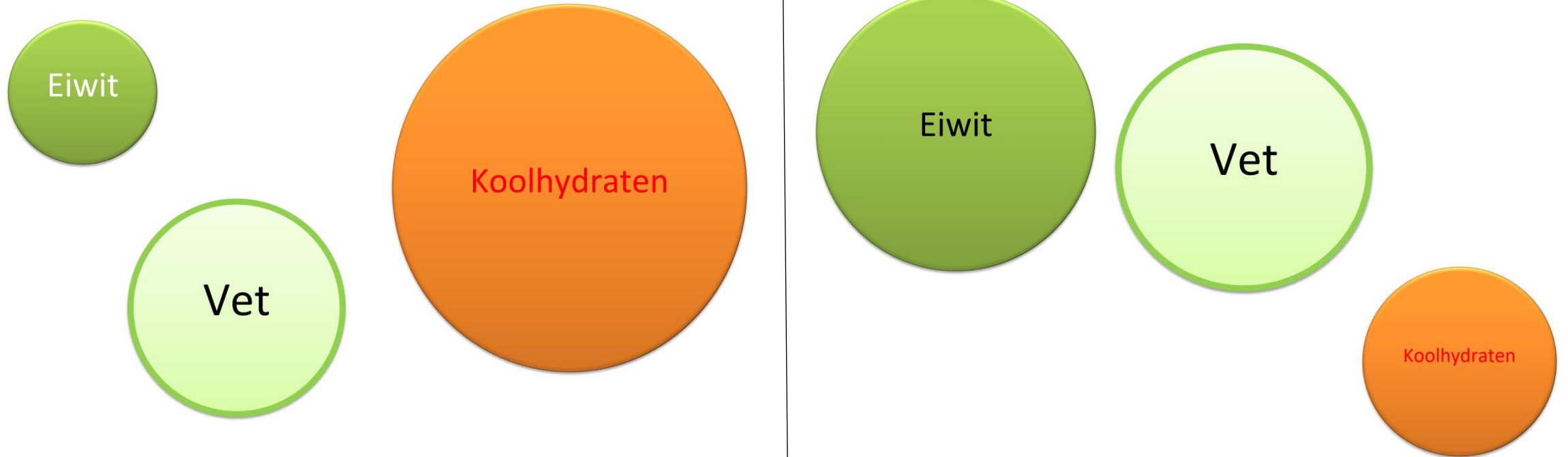
290
gram



Dagelijks 290 gram koolhydraten :



NO-BRAINER?



Publicatie BMJ :

Resultaten 24 maanden



Keer Diabetes2 Om werkt bij 9 op de 10 deelnemers met insulineresistentie op de lange termijn²



- Volledig omgekeerd (minder medicatie **en** gezondere bloedwaarden)
- Deels omgekeerd (minder medicatie **of** gezondere bloedwaarden)
- Niet omgekeerd

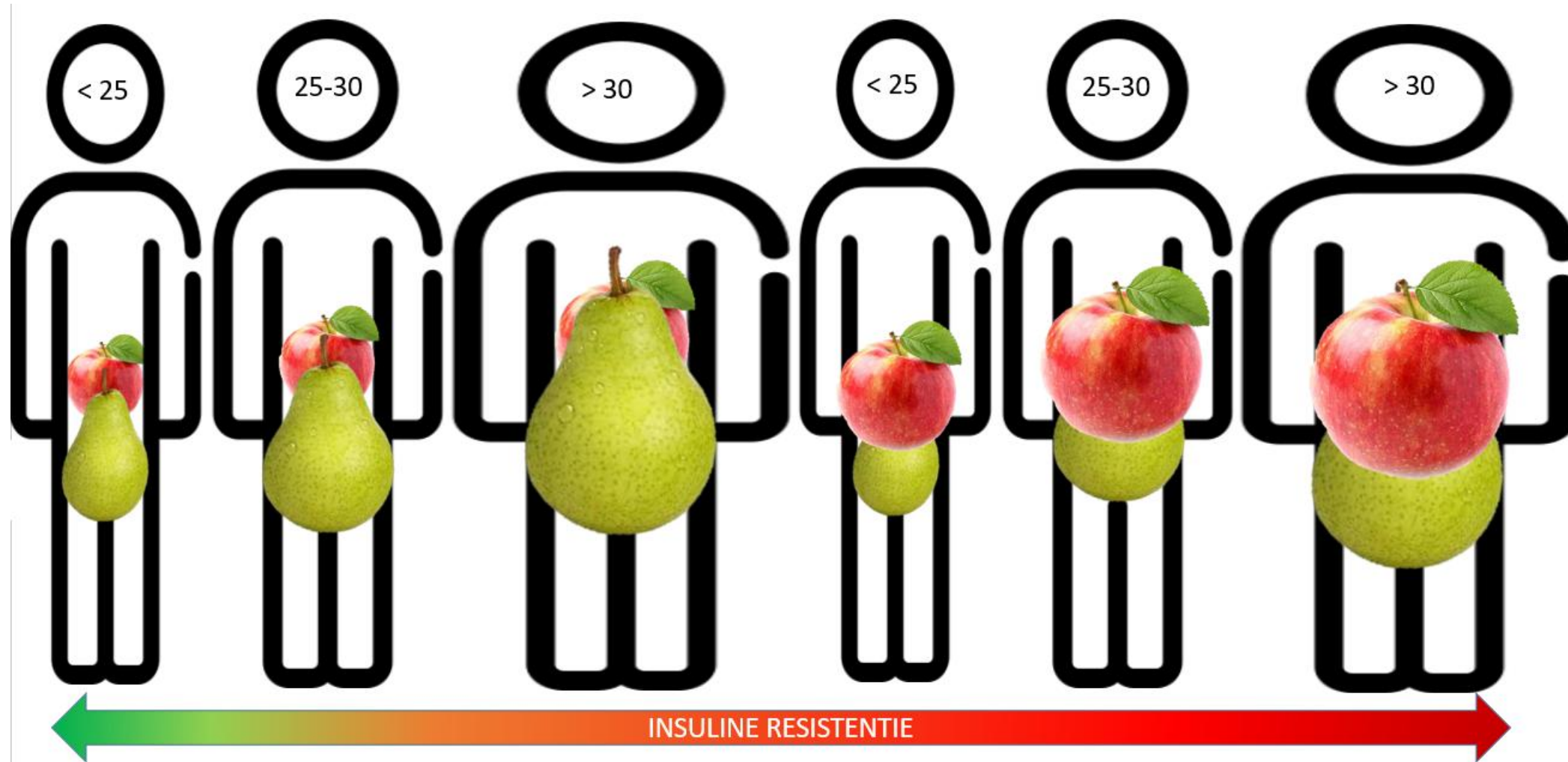


KEER
DIABETES2
OM

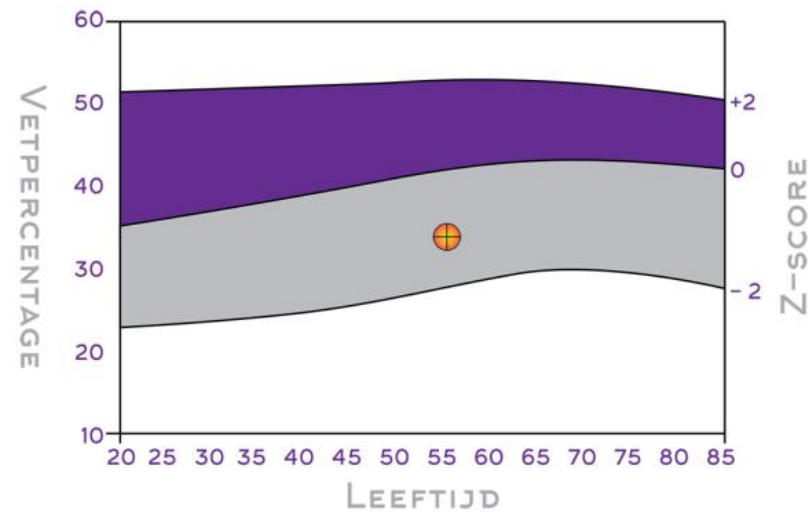
Ondersteund door:



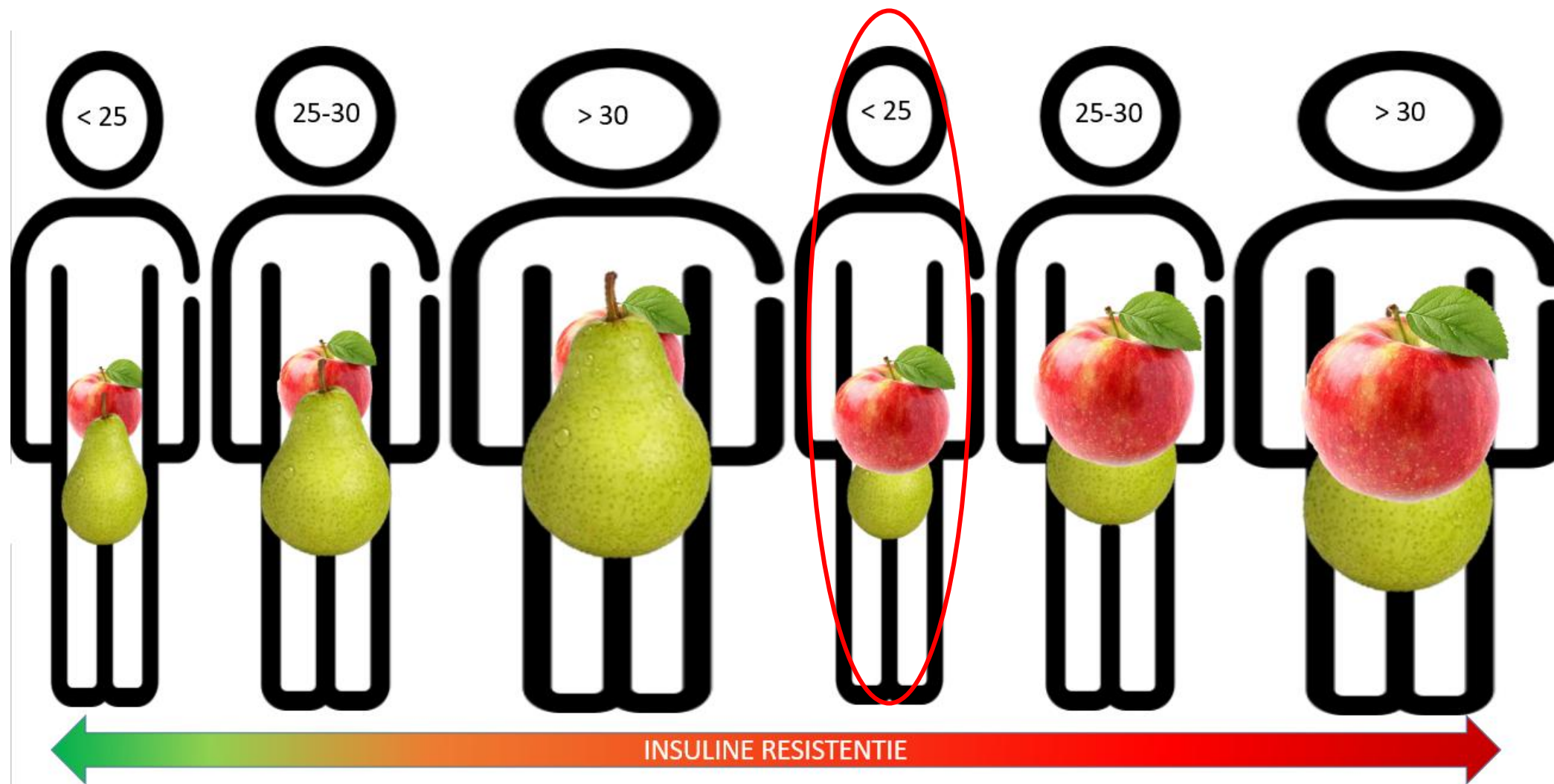
Elk zoogdier is uniek (binnen de soort):



DEXA



Elk zoogdier is uniek (ook binnen de soort):



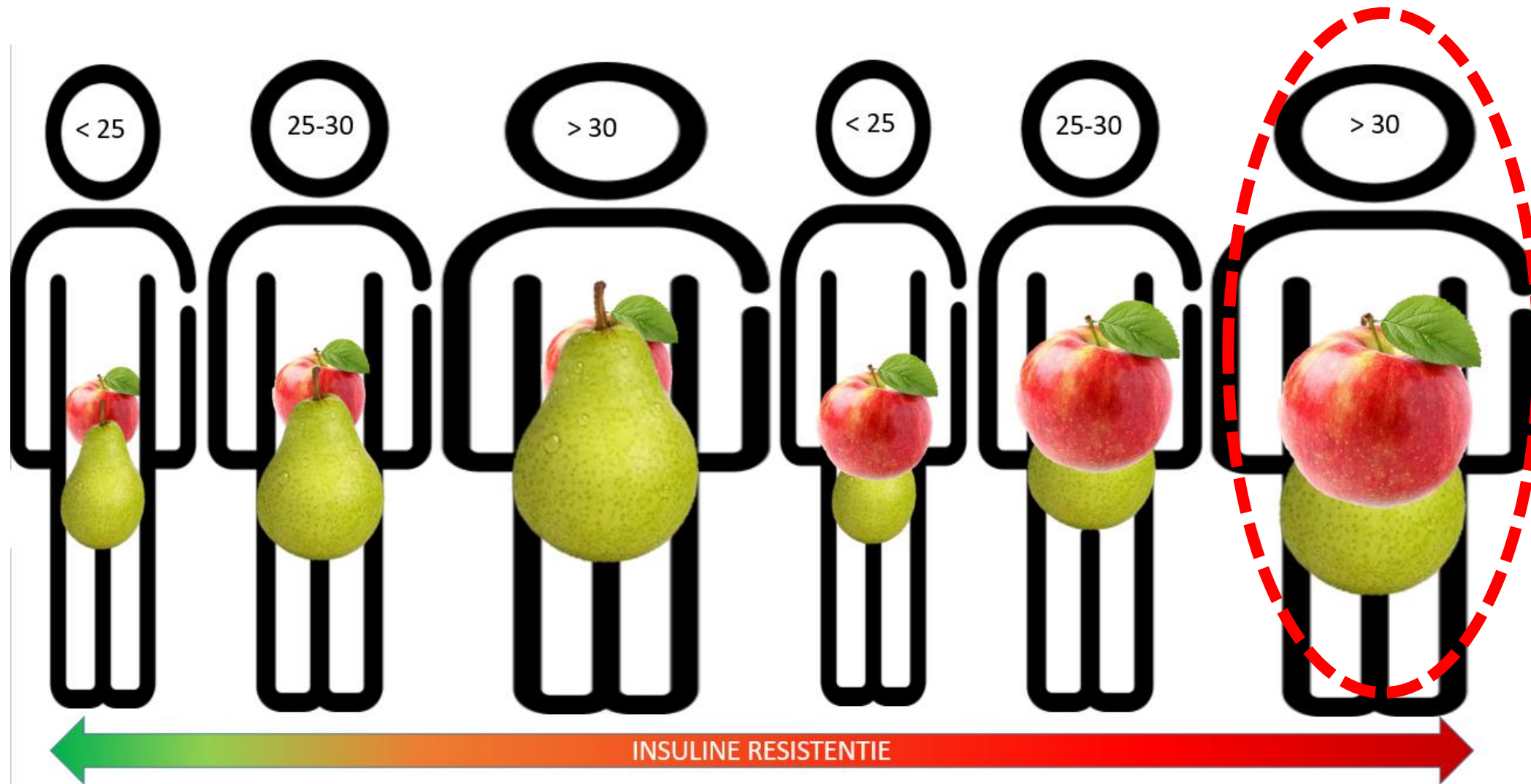


- Behandeling : **110 EH** insuline.
- Cor woog na 21 jaar insuline spuiten **147 kg**
(bij diagnose DM2 85 kg)
- + **13** middelen



Zeer gemotiveerd:



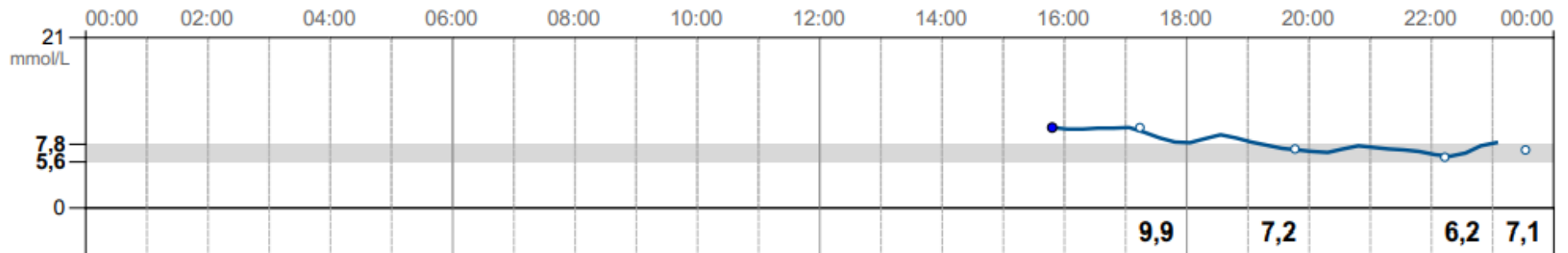


Eerste vastendag: stop 46 EH Apidra + halveren Lantus van 64 EH naar 32 EH



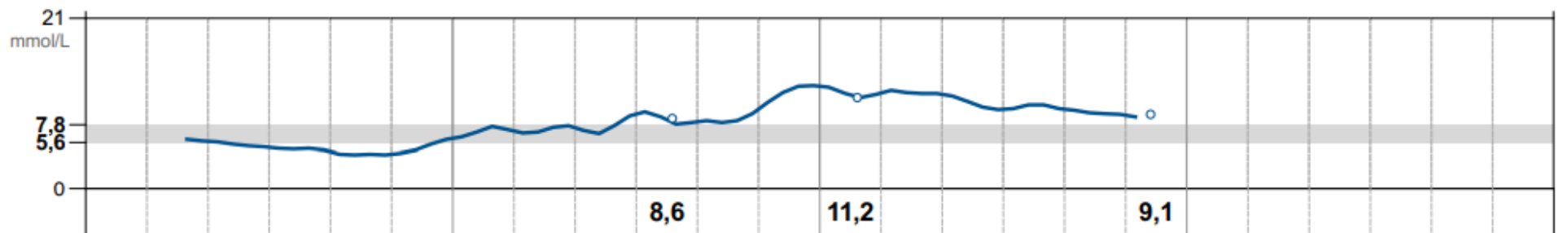
di 13 mrt.

 Glucose
mmol/L



wo 14 mrt.

 Glucose
mmol/L

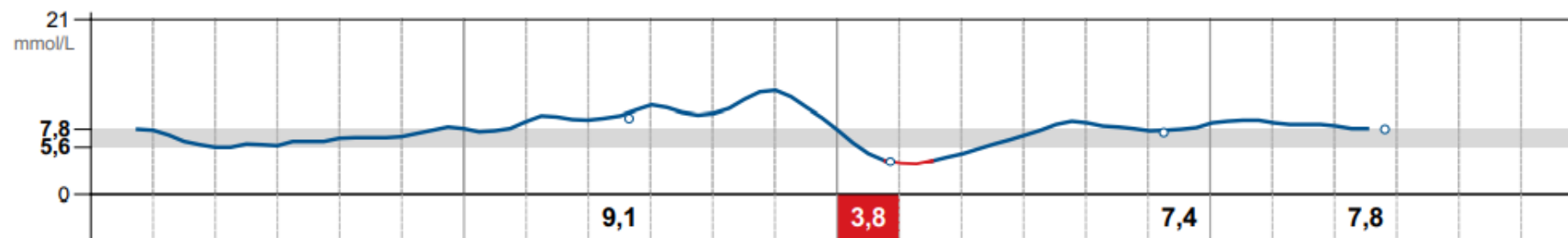


2^e dag: halveren Lantus van
32 EH naar 16 EH



do 15 mrt.

 **Glucose**
mmol/L

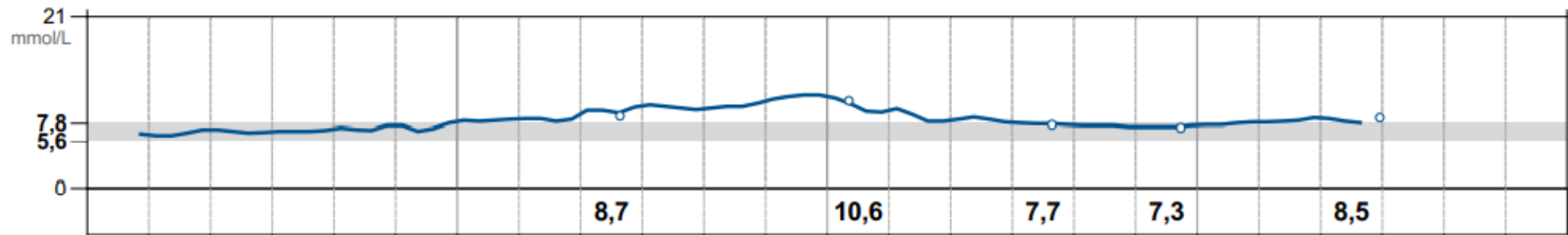


3^e dag: stop insuline!



vr 16 mrt.

 **Glucose**
mmol/L





5 dagen: alleen groente
(soep)



14^e dag FreeStyle libre:

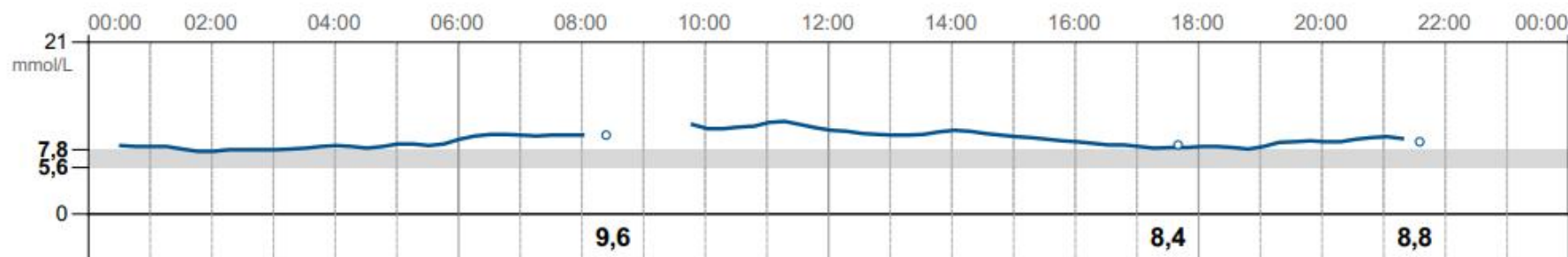
Dagelijks logboek

13 maart 2018 - 25 maart 2018 (13 dagen)

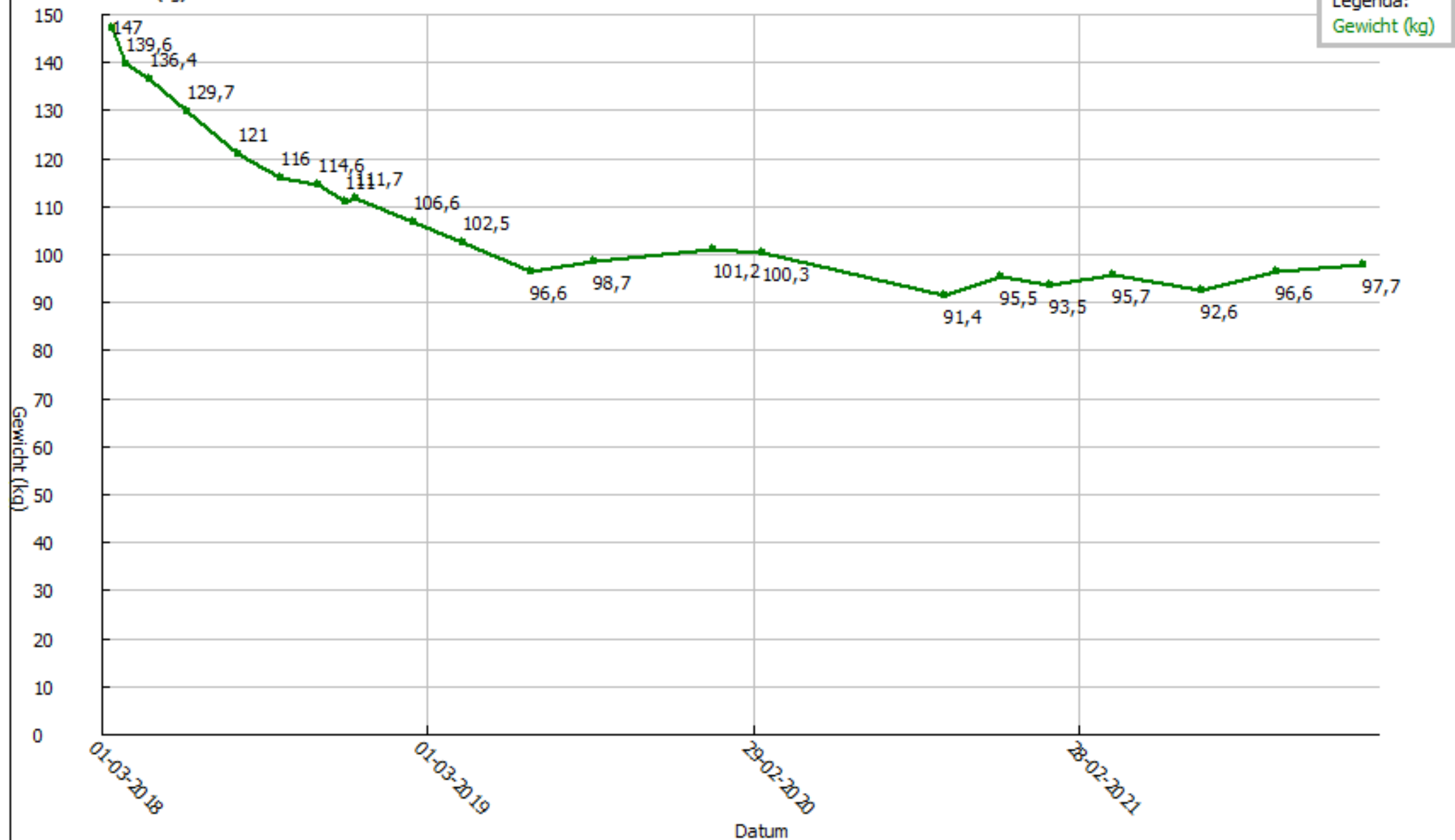
FreeStyle Libre 

za 24 mrt.

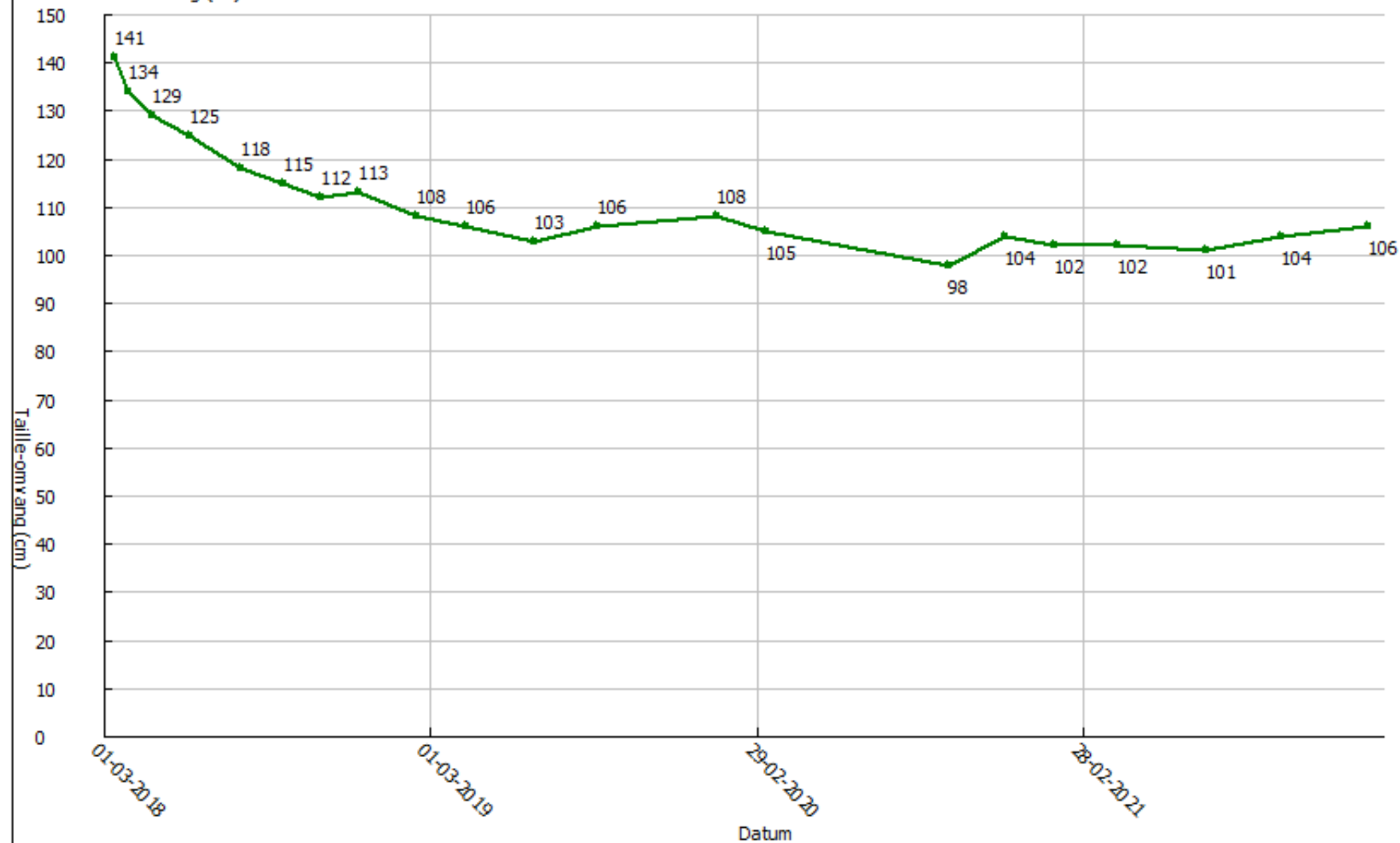
 **Glucose**
mmol/L

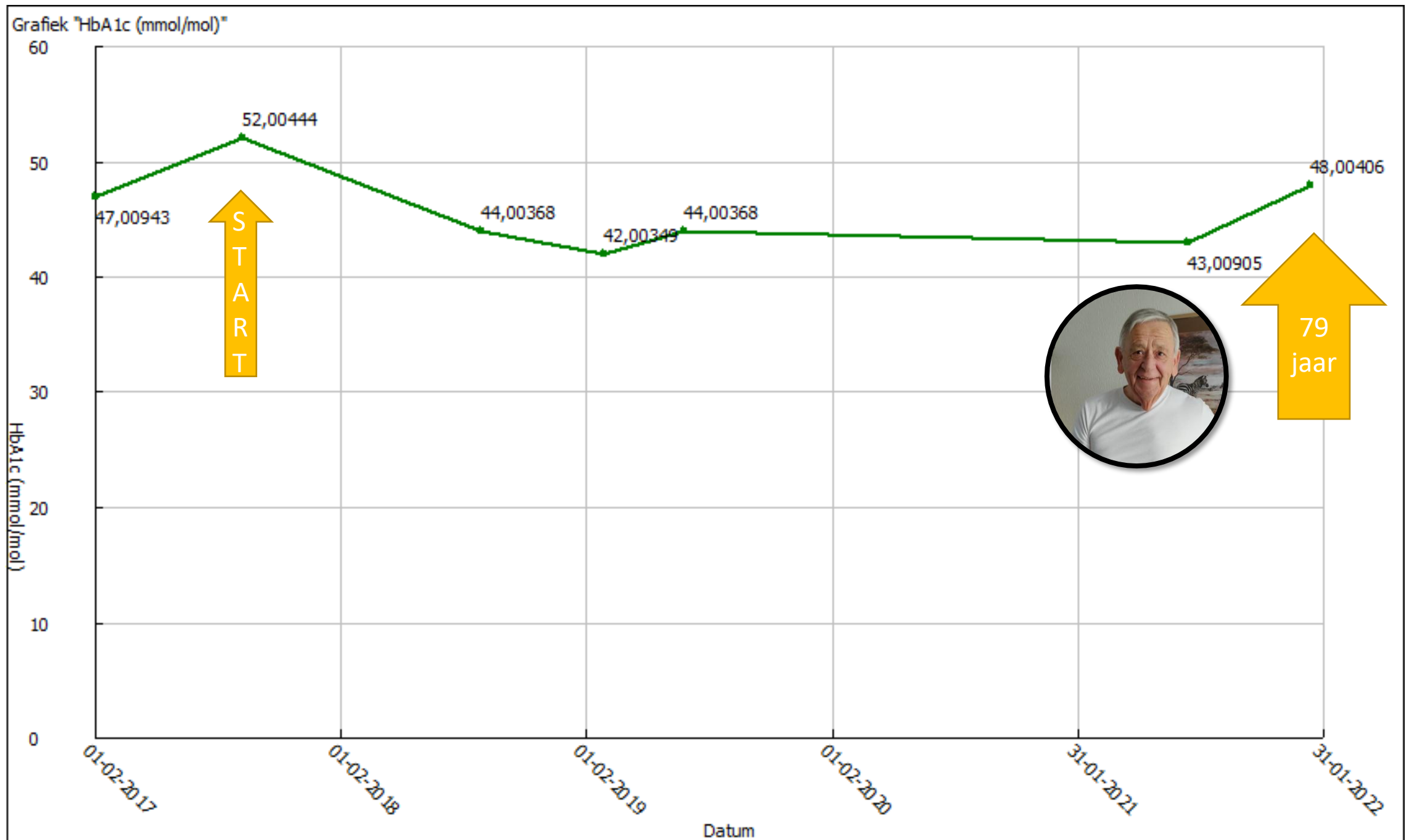


Grafiek "Gewicht (kg)"



Grafiek "Taille-omvang (cm)"





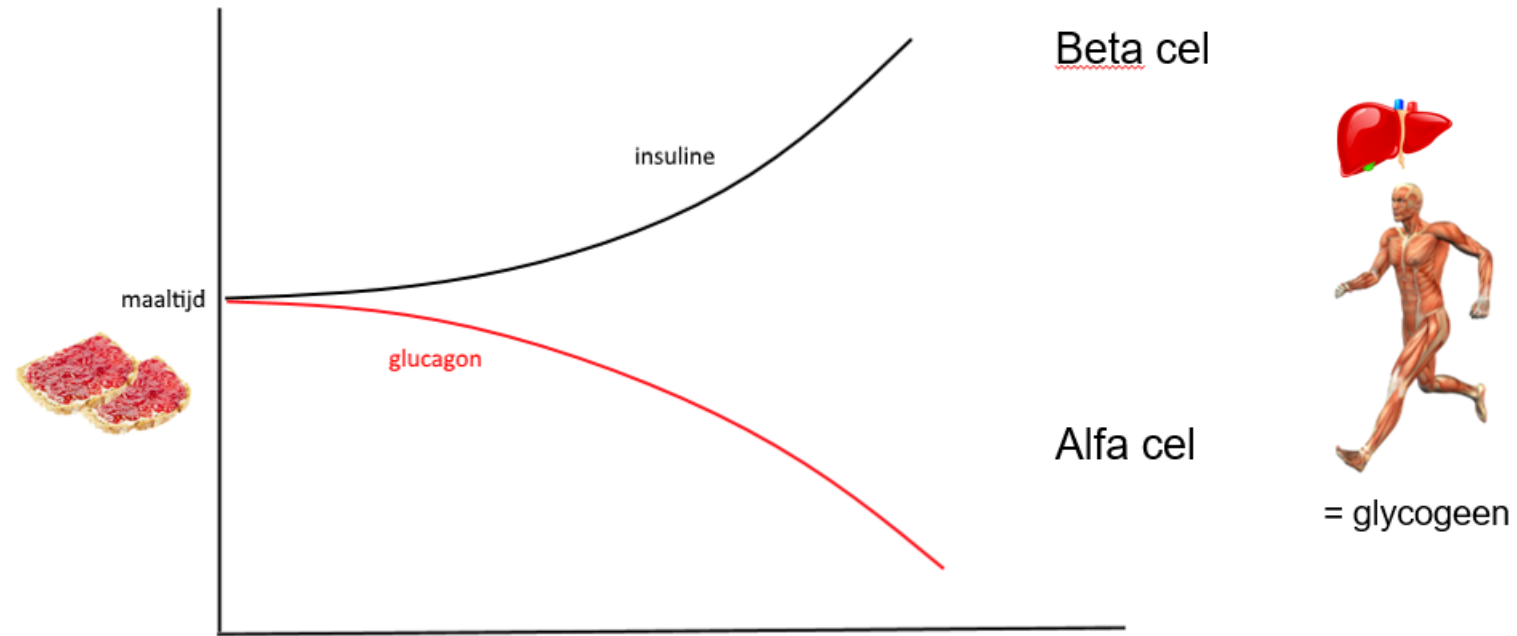
 Nieuw Wijzig Verwijder

Datum	HbA1c (%)	HbA1c (mmol/mol)	Nuchter
29-09-2020			
10-03-2020			
14-01-2020			
03-09-2019			6,50
25-06-2019	6,2	44,0	6,40
09-04-2019			6,30
26-02-2019	6,0	42,0	
12-02-2019			
11-12-2018			
29-11-2018			
30-10-2018			
18-09-2018			
29-08-2018	6,2	44,0	8,30
31-07-2018			
05-06-2018			
24-04-2018			
12-04-2018			
27-03-2018			
13-03-2018			
07-09-2017	6,9	52,0	
02-02-2017	6,5	47,0	7,60

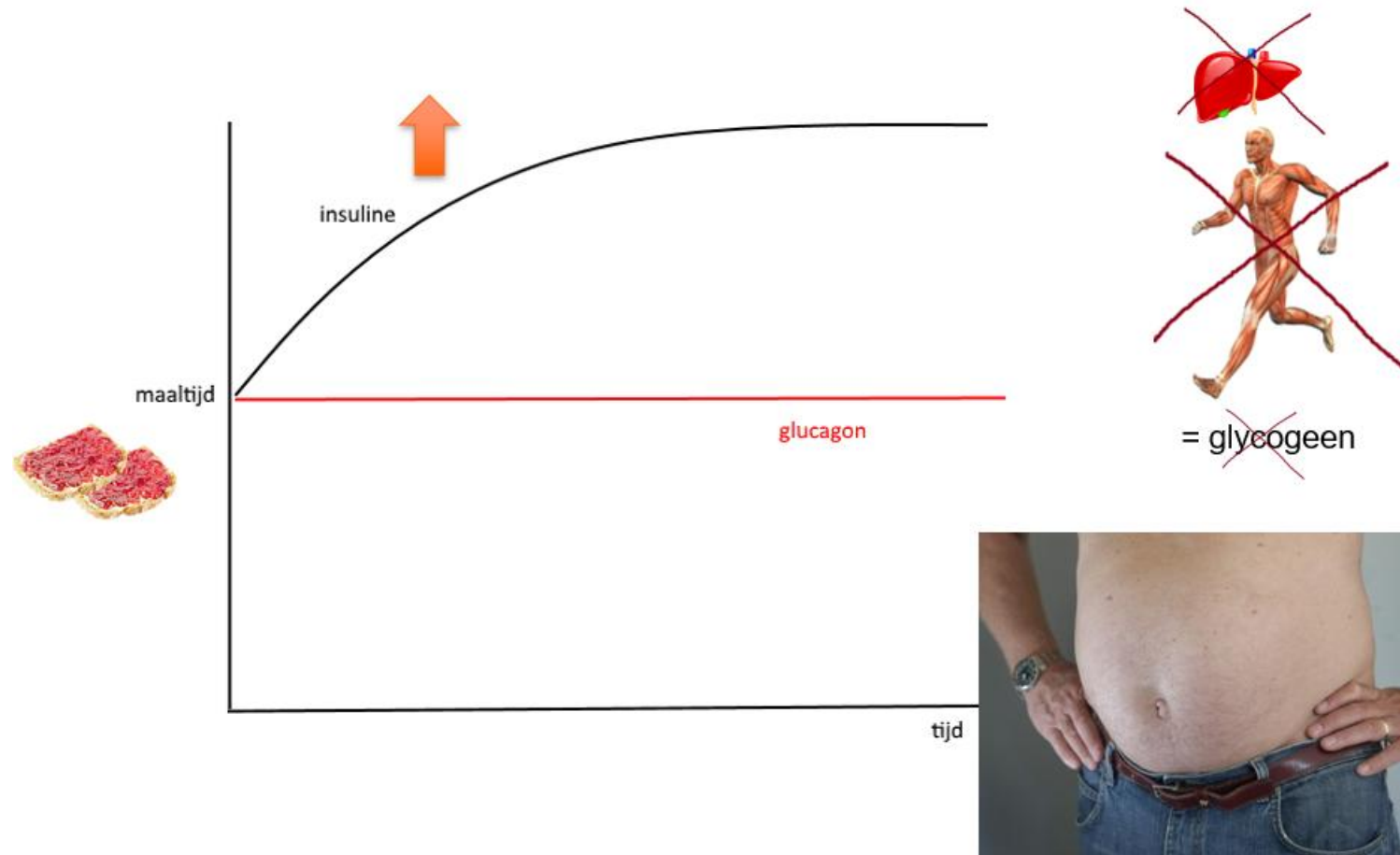
MAX
15
mmo/l



Normale fysiologie na de maaltijd:



Insuline resistentie:

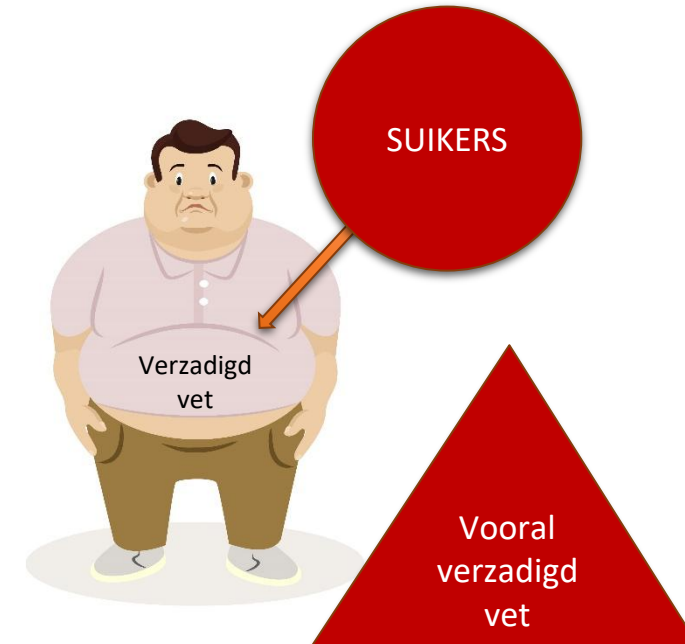


Chylomicronen

VLDL-deeltjes

VOEDINGSVET & LEVERVET

mengsel van vetten:



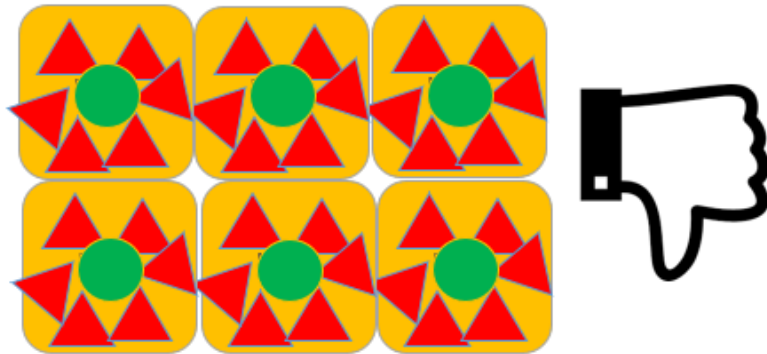
Dit wordt ook op opleidingsdag 4 besproken

Verschillen in LDL deeltjes:

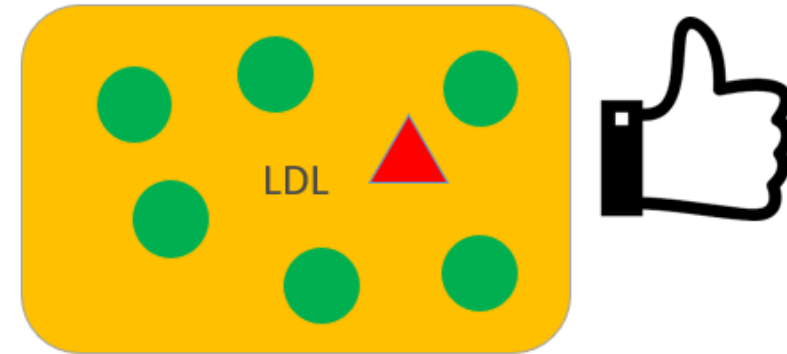


● = cholesterol

▲ = triglyceriden



LDL 3,5 mmol/l
Klein en compact



LDL 3,5 mmol/l
Groot en 'luchtig'

Dit wordt ook op opleidingsdag 4 besproken

Berekeningen en metingen



Nieuw



Wijzig

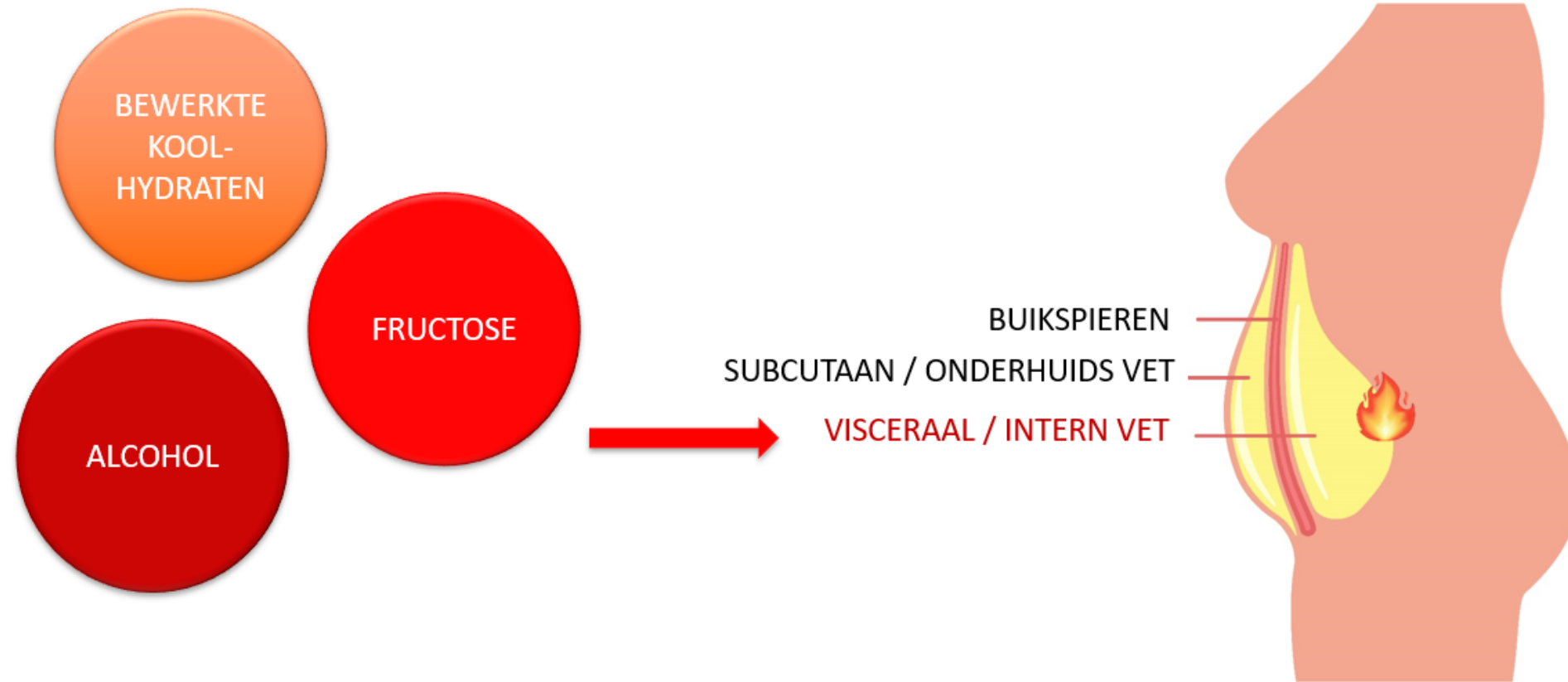


Verwijder

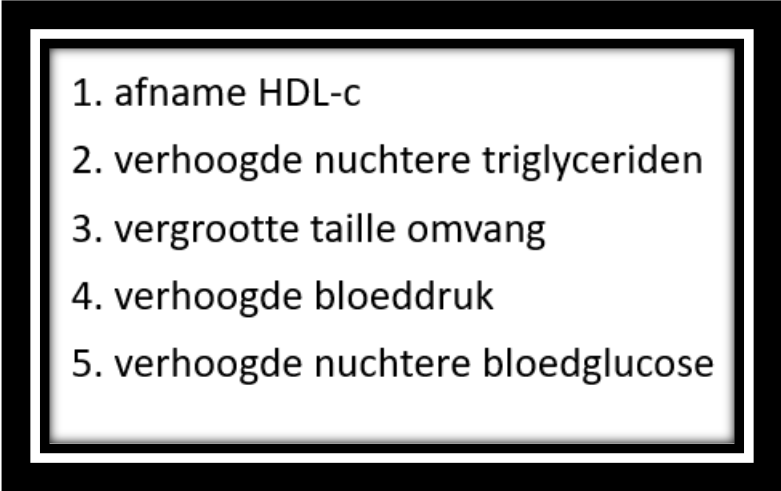
Datum	HDL	LDL	VLDL	Triglyceride	Tot. chol	Chol / HDL ratio
11-01-2022	1,1	2,0		1,2	4,8	4,4
06-10-2021						
14-07-2021	0,9	1,8		0,9	3,1	3,5
07-04-2021						
26-01-2021						
01-12-2020						
29-09-2020						
10-03-2020						
14-01-2020						
03-09-2019						
25-06-2019	1,1	2,5		1,2	4,3	3,8
09-04-2019						
26-02-2019	1,0	2,5		0,9	3,9	4,1
12-02-2019						
11-12-2018						
29-11-2018						
30-10-2018						
18-09-2018						
29-08-2018	0,7	2,3		1,2	3,3	4,7
31-07-2018						
05-06-2018						

stop

STERKE 'VERVETTERS':



Vanmiddag: Wat werkt als voedingstherapie bij MetS?

- 
1. afname HDL-c
 2. verhoogde nuchtere triglyceriden
 3. vergrootte taille omvang
 4. verhoogde bloeddruk
 5. verhoogde nuchtere bloedglucose

Zijn hier nog vragen over?



Hoe is het met de bloedglucose?

- Heeft er iemand een (reactieve) hypo? (check je FGM)
- Dorst, droge ogen?
- Challenge: de lunch! Wat zouden jullie willen testen?
- Tip: maak een foto





Lunchen 12.45- 13.30 uur

Programma dag 2

- **Programma**
- 9.00-9.20: Welkom, challenge & terugblik dag 1
- 9.20-9.40 : Voorstellen & inventarisatie vragen
- 9.40-10.40: Waarom voedingstherapie bij metabool syndroom?
- 10.40-10.55: Pauze
- 10.55-12.00: Selectieve IR en de rol van medicatie
- 12.00-12.45: Hoe werkt voedingstherapie bij MetS?
- 12.45-13.30: lunchpauze
- **13.30 -14.30 Diabetypering**
- 14.30-14.45 Pauze
- 14.45-15.30: Wat werkt als voedingstherapie bij MetS?
- 15.30-15.45: Pauze
- 15.45-16.00: Remissie van diabetes
- 16.00-17.00: Evaluatie challenge, brandende vragen en wvttk.

Wat is diabetes subtypering? En waarom zou je het doen?



Anno 2025: Diagnose diabetes



Diabetes mellitus	Glucose nuchter	≥7,0 (2x)
	Glucose niet nuchter	>11,0

Het probleem: diabetes is een ziekte gebaseerd op een niet specifiek eindpunt

Miriam Udler (MD), EASD 2020:

‘Het probleem is dat diabetes op dit moment wordt gediagnosticeerd wanneer een **niet- specifiek eindpunt van hyperglykemie** (bloedglucose= **symptoom**) boven een bepaalde drempel komt.

Het probleem: diabetes is een ziekte gebaseerd op een niet specifiek eindpunt

Miriam Udler (MD), EASD 2020:

‘Het probleem is dat diabetes op dit moment wordt gediagnosticeerd wanneer een **niet- specifiek eindpunt van hyperglykemie** (bloedglucose= **symptoom**) boven een bepaalde drempel komt.

Met name **DM2** is heel slecht gedefinieerd en in de praktijk een diagnose van exclusie, wanneer de andere vormen van diabetes zijn uitgesloten.

Dus DM2 is een ‘**waste bucket diagnosis**’.



Waarom is de diagnosestelling een probleem?

- De behandeling is primair gericht op reguleren van de bloedglucoses (= symptoom), zonder te weten wat bij de individuele patient de **oorzaak** is van die te hoge glucoses.
- Paracetamol & koorts

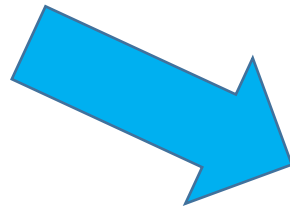


Waarom is de diagnosestelling een probleem?

- De behandeling is primair gericht op reguleren van de bloedglucoses (= symptoom), zonder te weten wat bij de individuele patient de oorzaak is van die te hoge glucoses
- Paracetamol & koorts
- Oorzaken bij DM2: **insulineresistentie** e/o verstoorde **insuline afgifte**, gecombineerd met **spiermassa (!)**
- Kennis mbt individuele oorzaken -> behandeling op maat (zowel leefstijl als farmacotherapie)



DM 2: een heterogene groep



Hoe maak je
onderscheid
binnen deze
groep?

**Subtyperen/
-classificeren**

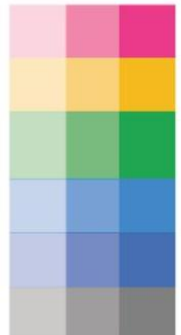


Landmark trial 2018: fenotypering subklassen

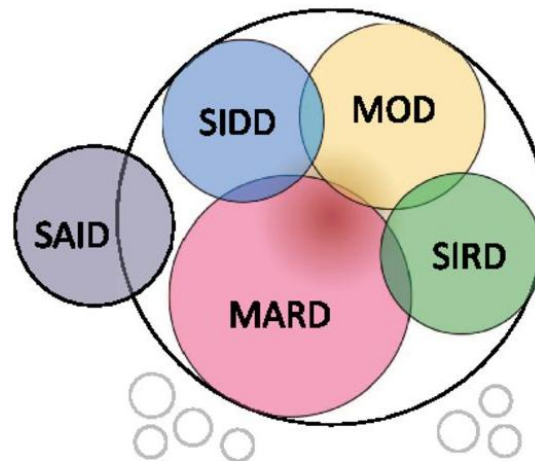
Trial van Ahlqvist et al, lancet diabetes& endocrinology, 2018:

- Scandinavische populatie (n= 8980)
- **5 sub-klassen** van DM2

Clinical
parameters



Clustering /
Classification

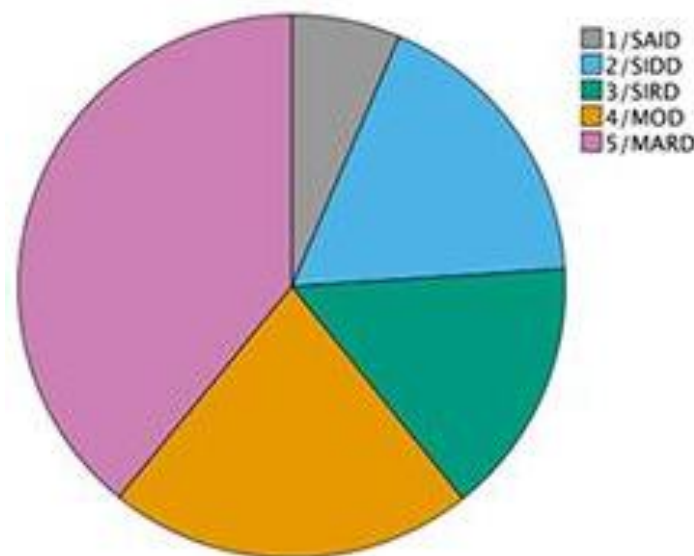


6 variabelen gemeten bij de diagnose:

- HbA1c
- Leeftijd
- **Anti GAD**
- BMI
- **HOMA –B ('goed/normaal'= 100%)**
- **HOMA IR (>2 is insuline resistentie)**

NB. voor HOMA index is nuchtere
insuline of **C-peptide** meting nodig!

Landmark trial 2018: fenotyping subklassen



New classification of diabetes

T1D
LADA

6%

SAID = Severe Autoimmune Diabetes

GAD antibodies, low insulin secretion, poor metabolic control

T2D

18%

SIDD = Severe Insulin Deficient Diabetes

Low insulin secretion, poor metabolic control,

15%

SIRD = Severe Insulin Resistant Diabetes

Insulin resistance, obesity, late onset, increase

22%

MOD = Mild Obesity-Related Diabetes

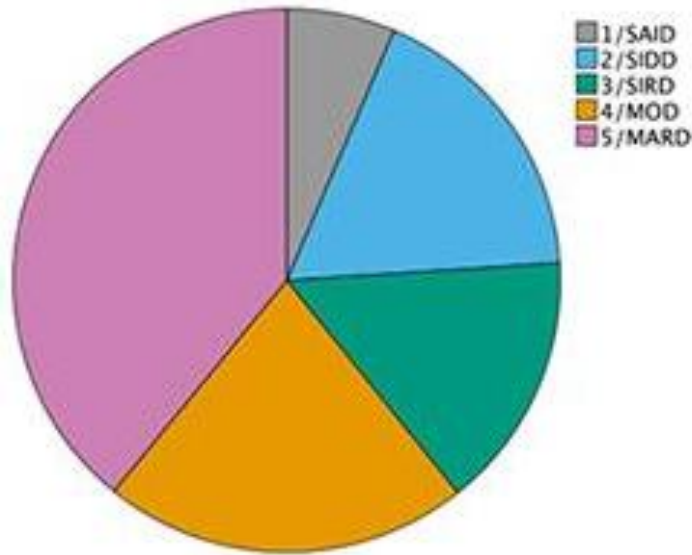
Obesity, early onset

39%

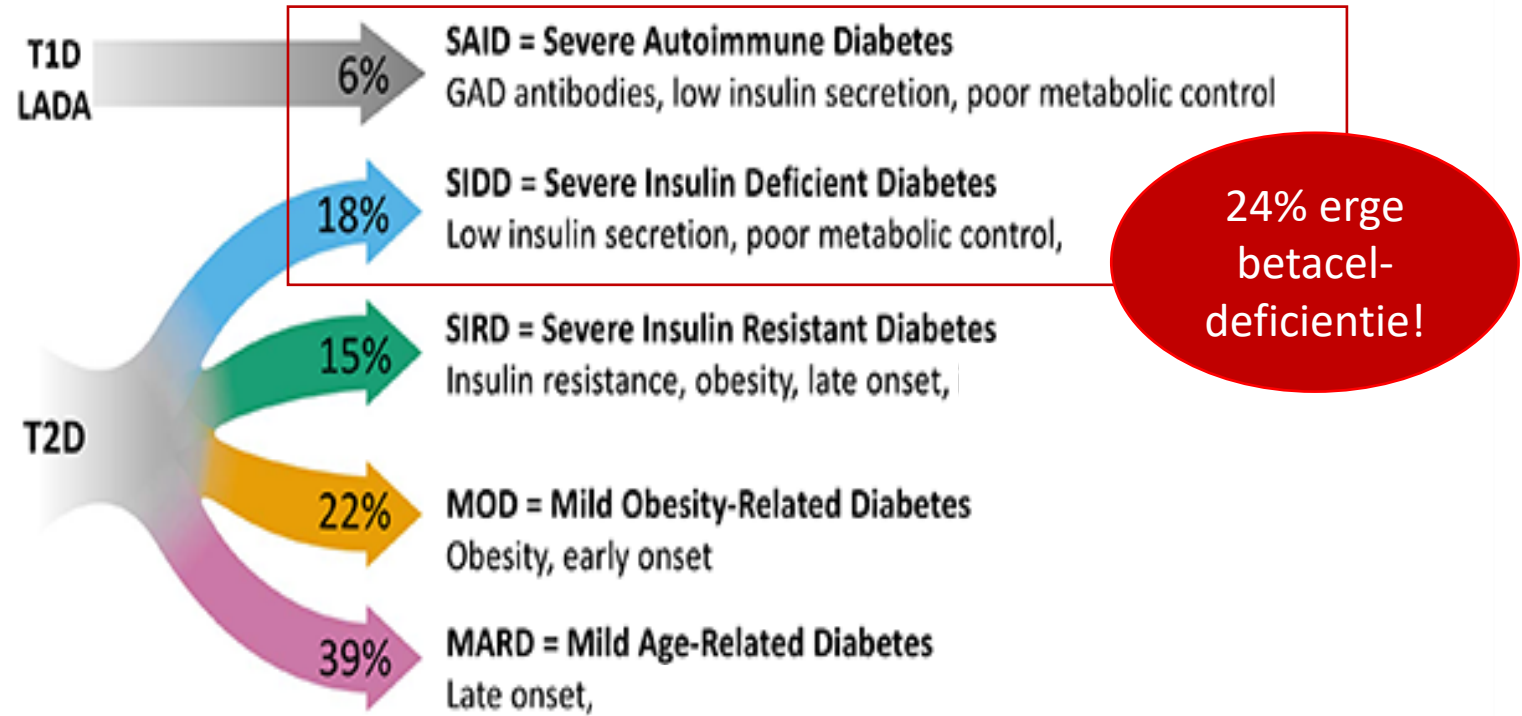
MARD = Mild Age-Related Diabetes

Late onset, low risk

Landmark trial 2018: fenotypering subklassen



New classification of diabetes



Karakteristieken subklassen Ahlqvist

*(let op **overlap**...)*

Karakteristieken subklassen Ahlqvist

(let op *overlap...*)

	Leeftijd bij diagnose	HbA1c bij diagnose	BMI	HOMA2-IR	HOMA2-B (%)
SAID	50	80	25	2,2	57
SIDD	57	102	29	2,5	48
SIRD	65	54	34	5,5	150
MOD	49	58	36	3,4	95
MARD	67	50	28	2,6	87

Karakteristieken subklassen Ahlqvist

(let op *overlap...*)

	Leeftijd bij diagnose	HbA1c bij diagnose	BMI	HOMA2-IR	HOMA2-B (%)
SAID	50	80	25	2,2	57
SIDD	57	102	29	2,5	48
SIRD	65	54	34	5,5	150
MOD	49	58	36	3,4	95
MARD	67	50	28	2,6	87



Toelichting HOMA2 calculator:

- **HOMA2-B:** % van 'normale' bètacelfunctie, gemeten bij een jong en gezond persoon. 100% is ref waarde.
-

Karakteristieken subklassen Ahlqvist

(let op *overlap...*)

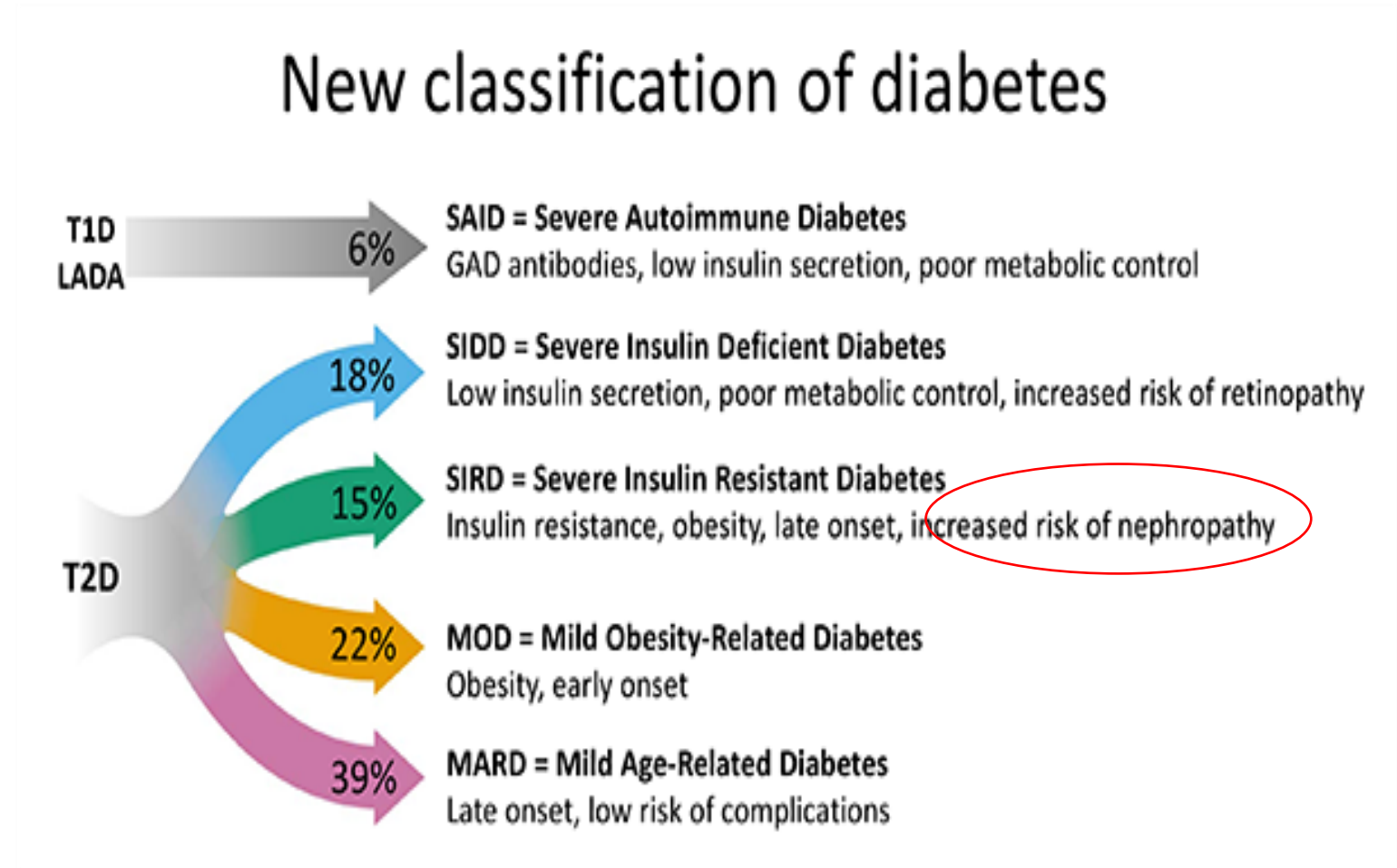
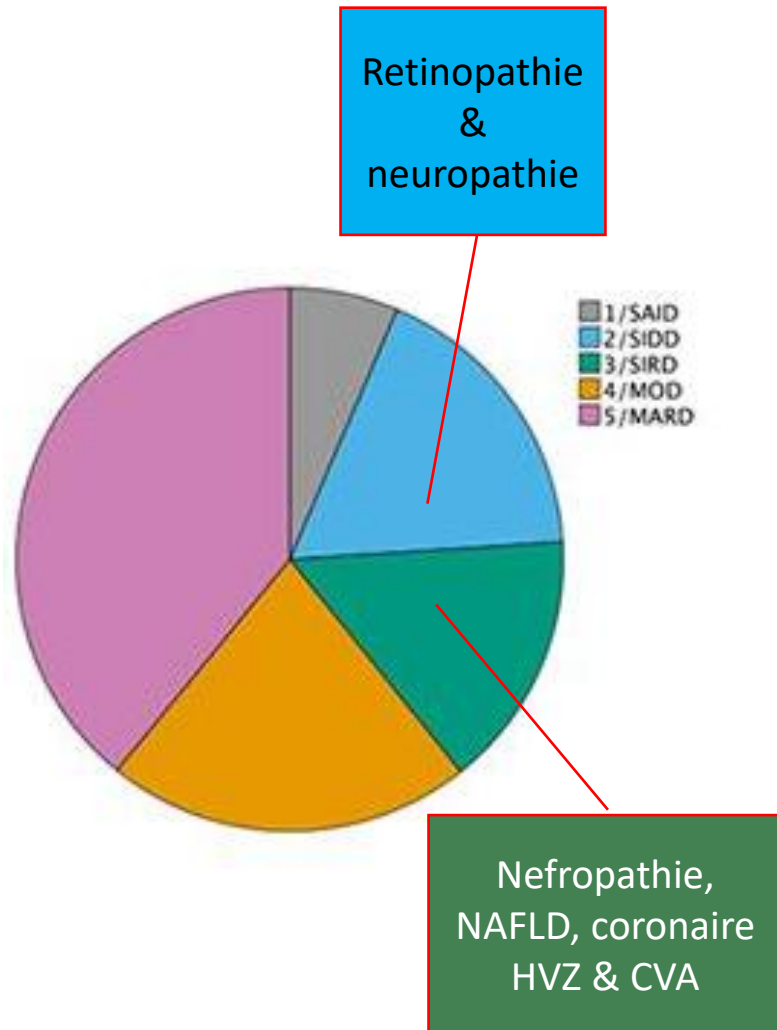
	Leeftijd bij diagnose	HbA1c bij diagnose	BMI	HOMA2-IR	HOMA2-B (%)	
SAID	50	80	25	2,2	57	
SIDD	57	102	29	2,5	48	
SIRD	65	54	34	5,5	150	
MOD	49	58	36	3,4	95	
MARD	67	50	28	2,6	87	

Over productie van insuline !!

Toelichting HOMA2 calculator:

- **HOMA2-B**: % van 'normale' bètacelfunctie, gemeten bij een jong en gezond persoon. 100% is ref waarde.
- **HOMA2-IR** (insulineresistentie): $\leq 1,0$ is normaal, >2 is insulineresistentie, **>3** is ernstige insuline resistentie.

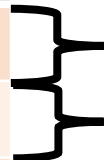
Landmark trial 2018: fenotypering subklassen -> risico complicaties!



Diabetestypering ook bij bestaande patiënten bruikbaar

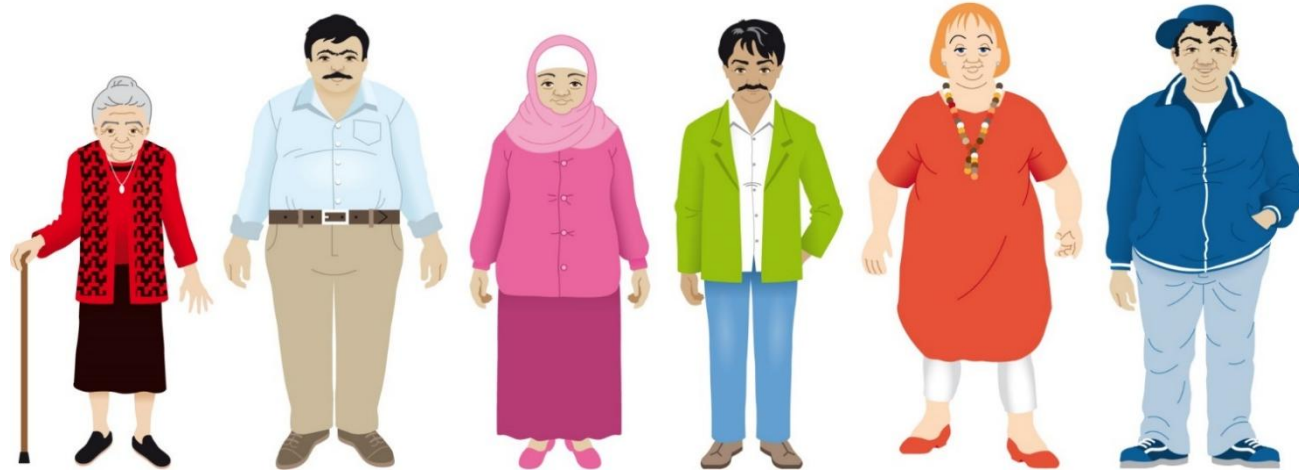
- 585 patiënten met DM2, gemiddelde diabetesduur variërend van 4 tot 12 jaar
- **Maastricht studie (populatie in NL !!)**
- Onderverdeling m.b.v. leeftijd bij diagnose, diabetesduur, HbA1c, BMI, HOMA2-B, HOMA2-IR (geen anti-GAD gemeten).

Categorie	%
Insulinedeficiëntie (SIDDD)	16,8
Insulineresistentie met hyperinsulinemie (SIRD)	22,9
Milde diabetes hogere leeftijd (MARD)	44.4
Milde diabetes obesitas (MOD)	17,6



Insulinedeficiëntie 17%
Hyper insulinemie 23%

Samengevat



Met diabetes subtyperen kun je per individu:

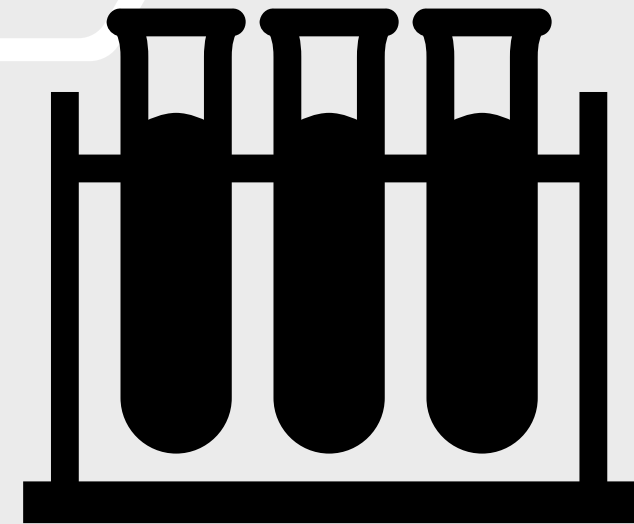
- I. beter achterhalen wat de **oorzaak/drijfveer** van de verhoogde glucosewaarden is:
 - ❖ **insulinedeficientie**
 - ❖ **insulineresistentie** (evt gecombineerd met hyperinsulinemie)
- II. het **risico op bepaalde complicaties** beter inschatten en daarop anticiperen m.b.t controles

Zijn hier nog vragen over?

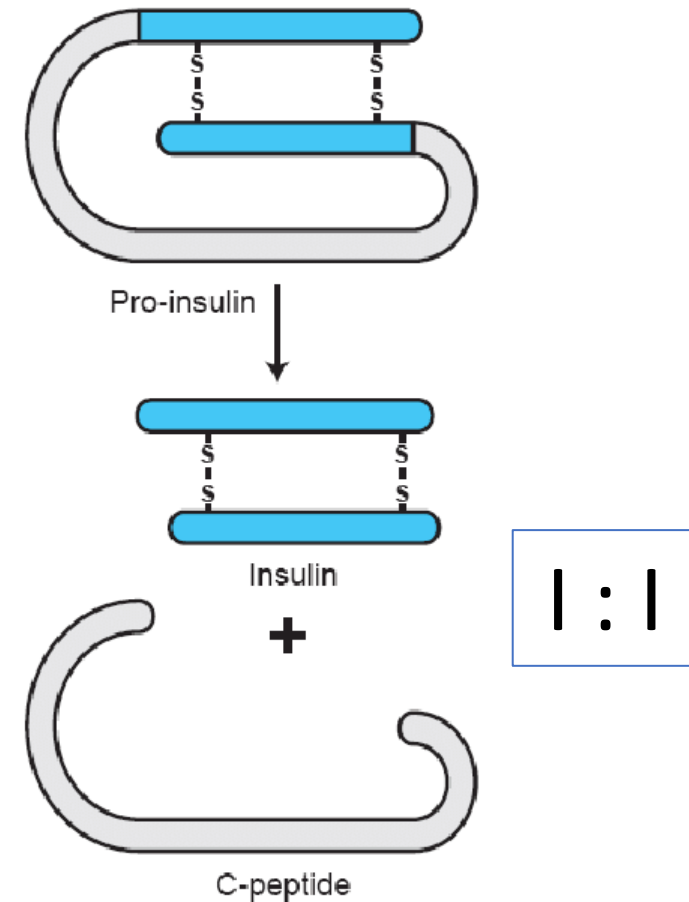
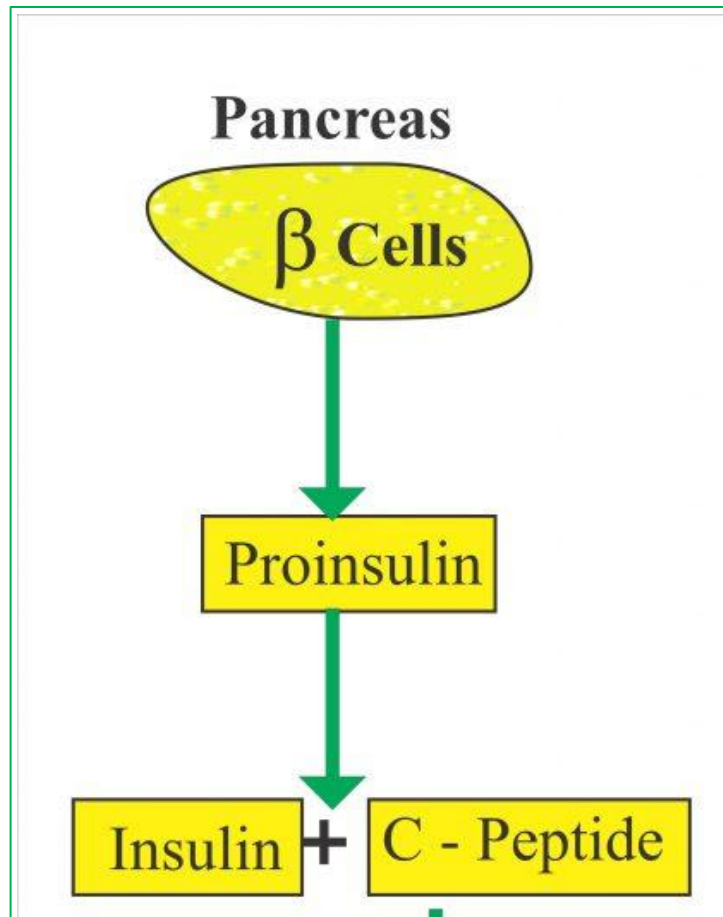


Insuline of C-peptide waarden

- Wat is het verschil?
- Wat is 'normaal'?
- Wanneer is het 'te hoog' of 'erg laag' ?
- Wat zijn de valkuilen bij interpretatie?



Bètacellen: pro- insuline



Nuchtere insuline/ c peptide: wat is 'normaal'?

Let op in welke eenheden het lab rapporteert !

Bepaling	Referentie waarden	Omreken factor
Insuline nuchter	< 15 mE/l (NVKC) 1,7- 12,4 mE/l (Erasmus MC)	$\frac{\text{pmol/l}}{6,945} = \text{mE/l}$
C peptide nuchter	0,26-1,28 nmol/l	$\frac{\text{ng/ml}}{3} = \text{nmol/l}$



[Bepalingenwijzer](#)
[Laboratoriumdiagnostiek -](#)
[Erasmus MC](#)



Laboratoriumdiagnostiek

Geen
diabetes !

Nuchtere insuline: wat is normaal?

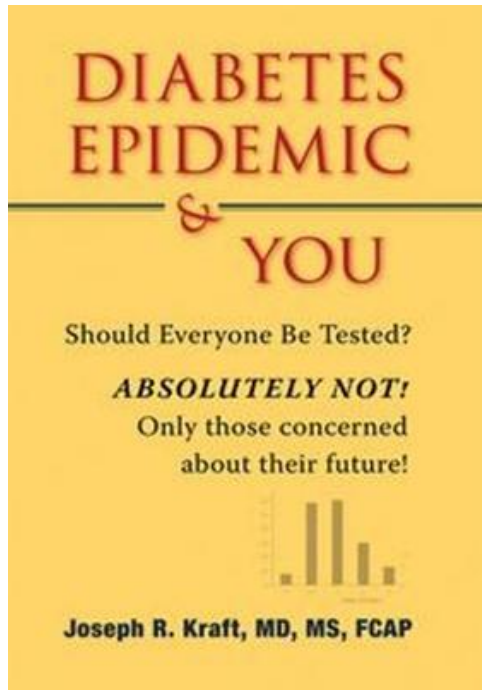
Relatie met (risico op) insuline resistentie...

Nuchtere Insuline (mU/l)	Risico op insuline resistentie	referentie
≤ 8	laag	Johnson, Duick, Chui & Aldasouqi, 2010
> 12	matig	McAuley et al., 2001
≥ 25	hoog	Johnson, Duick, Chui & Aldasouqi, 2010

en wat zie je
bij mensen
met diabetes
type 2 ?..

Nuchtere insuline: wat is normaal?

Kraft (n=14384)



Nuchtere Insuline (micro U/ml)	KRAFT populatie (n=14.384)	
Gem=8 (SE=0,1) *	N= 2223	Geen diabetes in Kraft populatie
Gem = 13 (SE= 0,1/0,2) *	N= 10383	Kraft populatie Patroon II + III
Gem = 56 (SE= 3,8)	N= 1181	Kraft populatie Patroon IV (hyper insulinemie)
Gem= 5 (SE=0,2) *	N=597	Kraft populatie patroon V (! Hypo insulinemie)

diabetes

* Volgens Kraft: 'normale nuchtere insuline' varieert tussen '0'-30 micro Units/ml; > 10 is 'verhoogd', **maar >30 mE/l** is hyper insulinemie.

En hoe zit het met C-peptide: wat is 'normaal'?

Bepaling	Referentie waarden	Omreken factor
Insuline nuchter	< 15 mE/l (NVKC) 1,7- 12,4 mE/l (Erasmus MC)	$\frac{\text{pmol/l}}{6,945} = \text{mE/l}$
C peptide nuchter	0,26-1,28 nmol/l	$\frac{\text{ng/ml}}{3} = \text{nmol/l}$

Geen
diabetes !

En hoe zit het met C-peptide: wat is 'normaal'?

Bepaling	Referentie waarden	Omreken factor
Insuline nuchter	< 15 mE/l (NVKC) 1,7- 12,4 mE/l (Erasmus MC)	$\frac{\text{pmol/l}}{6,945} = \text{mE/l}$
C peptide nuchter	0,26-1,28 nmol/l	$\frac{\text{ng/ml}}{3} = \text{nmol/l}$

NVKC: 'Hoge C-peptide waarden (> 2 nmol/l) - bij een veel gebruikte methode- laten zien dat het lichaam **flink insuline** produceert.



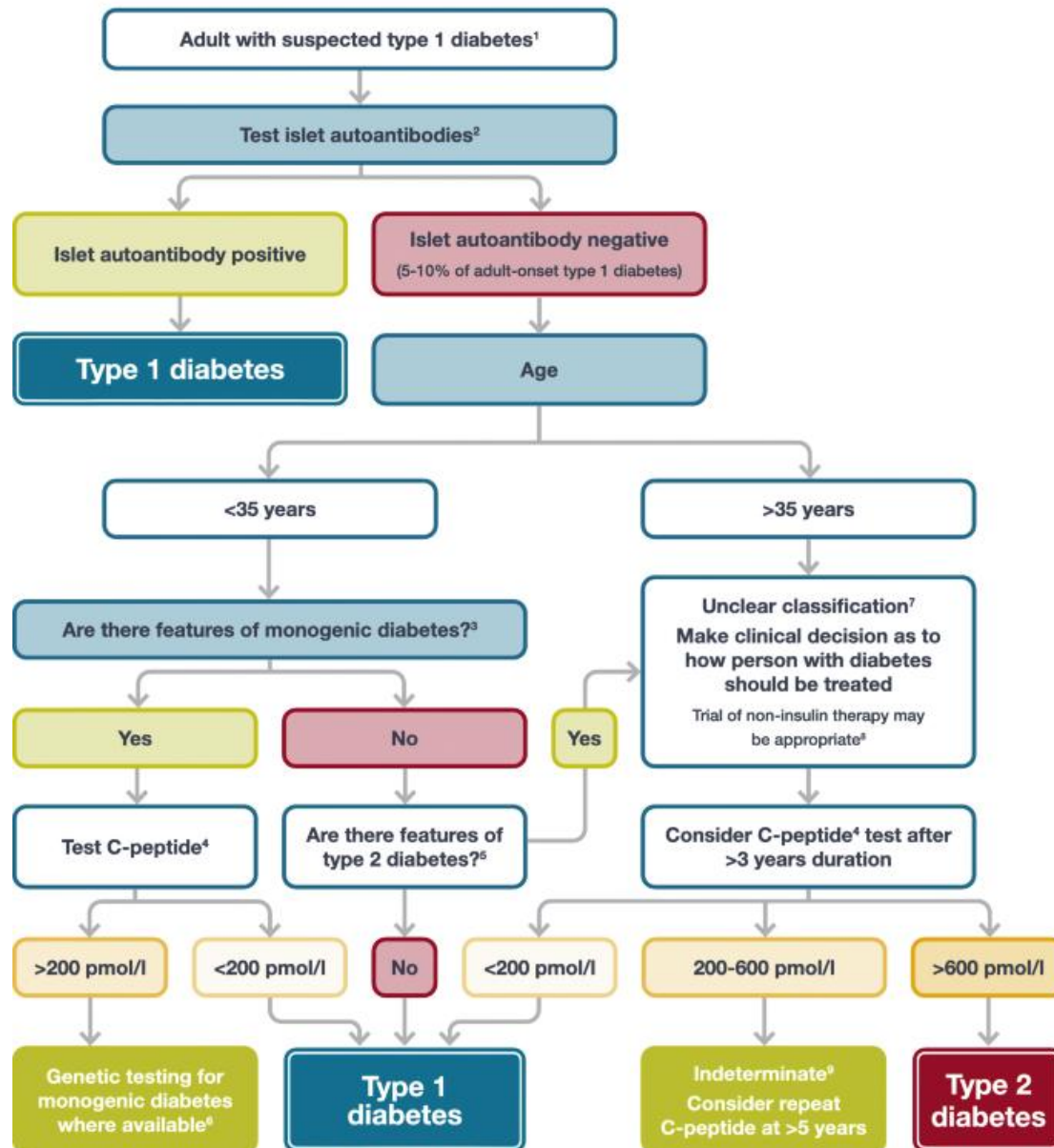
[Bepalingenwijzer](#)
[Laboratoriumdiagnostiek -](#)
[Erasmus MC](#)



Laboratoriumdiagnostiek

en wat zie je
bij mensen
met
diabetes ?

Flow chart for investigation of suspected type 1 diabetes in newly diagnosed adults, based on data from White European populations

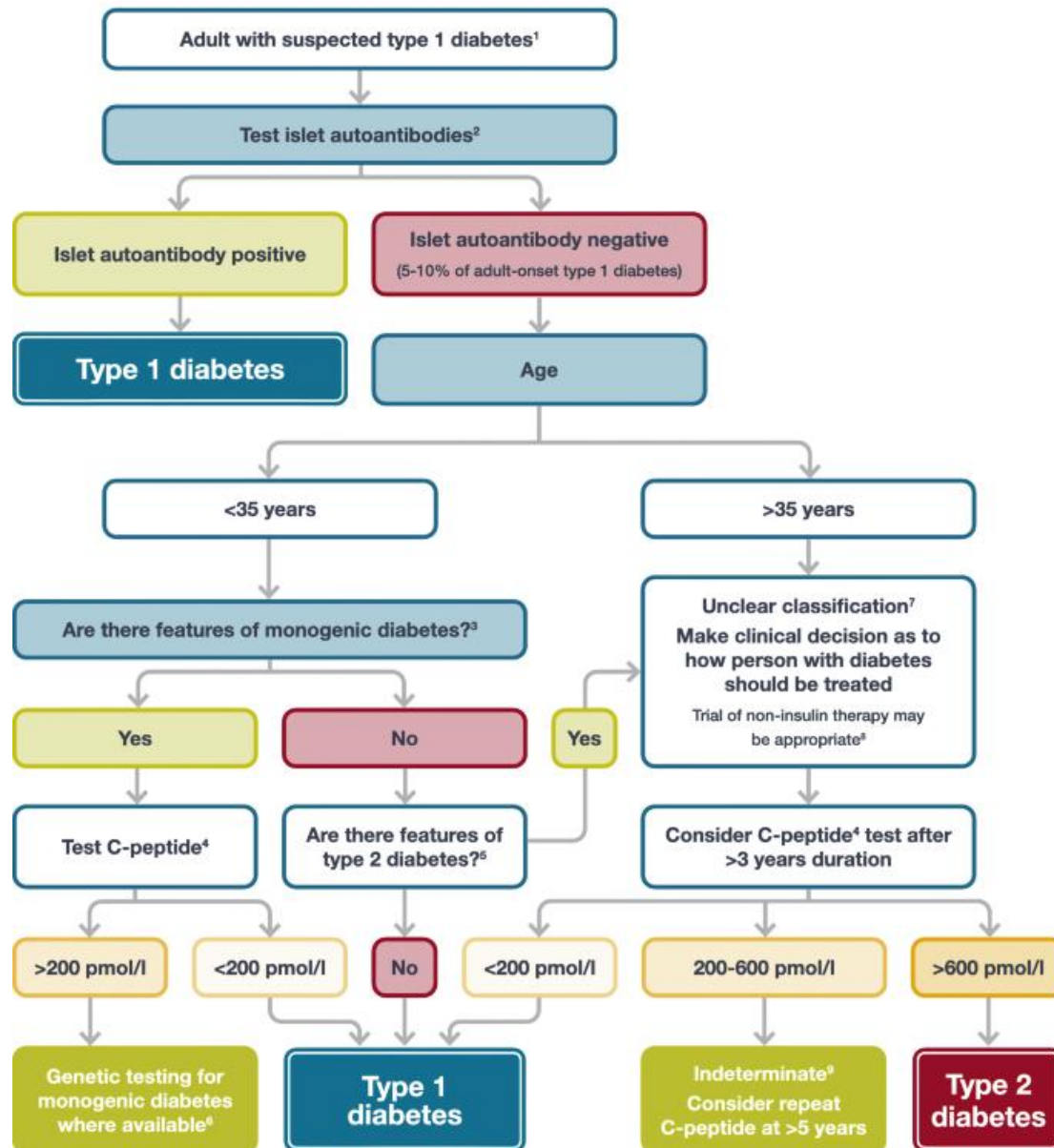


Nuchtere C peptide: interpretatie

Consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia* 64, 2609–2652 (2021).
<https://doi.org/10.1007/s00125-021-05568-3>



Flow chart for investigation of suspected type 1 diabetes in newly diagnosed adults, based on data from White European populations

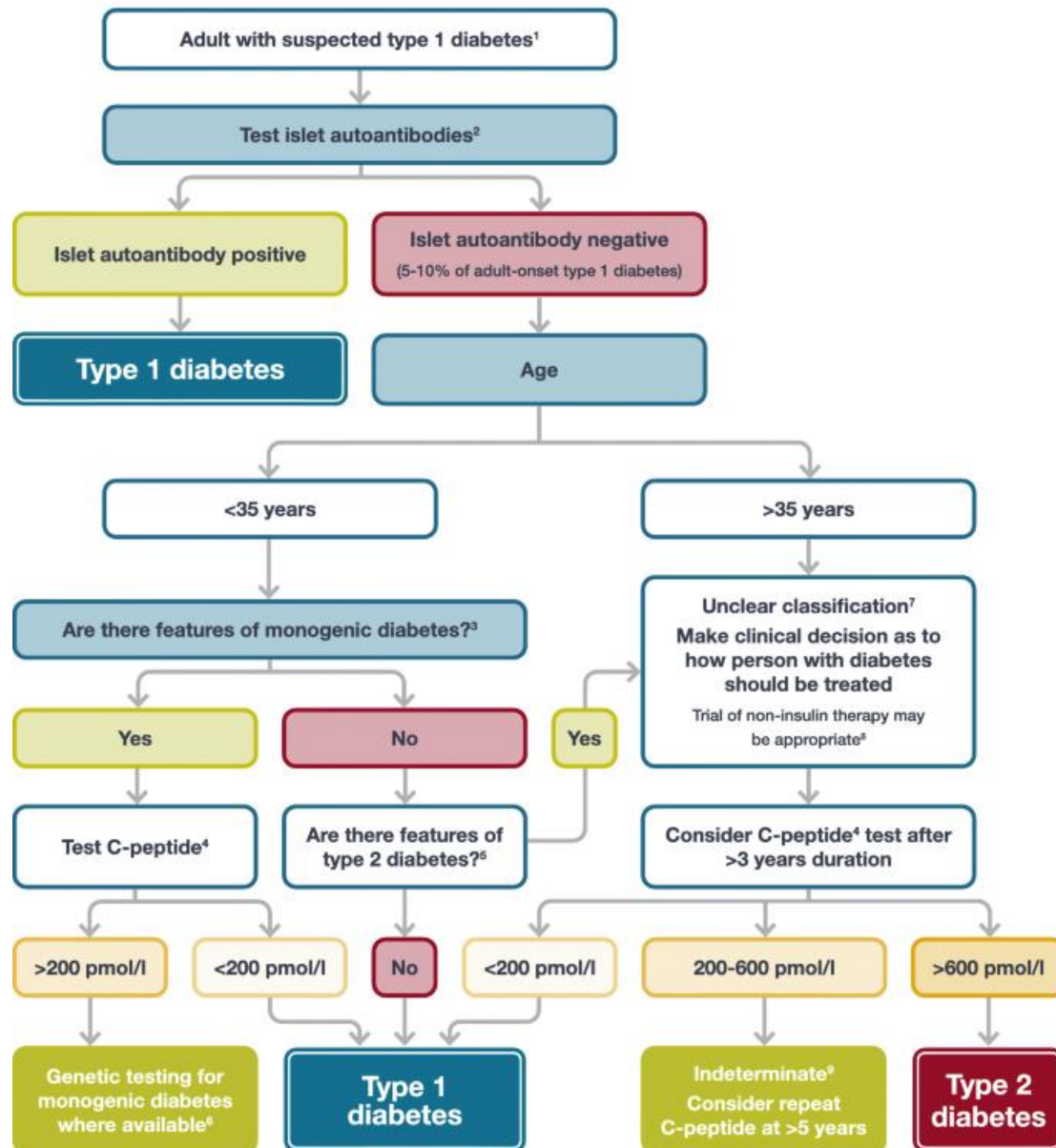


Nuchtere C peptide: interpretatie

Consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia* 64, 2609–2652 (2021).
<https://doi.org/10.1007/s00125-021-05568-3>

C peptide EN diagnose diabetes:
 $< 0,2 \text{ nmol/l} = \text{DM1}$

Flow chart for investigation of suspected type 1 diabetes in newly diagnosed adults, based on data from White European populations



Nuchtere C peptide: interpretatie

Consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia* 64, 2609–2652 (2021).
<https://doi.org/10.1007/s00125-021-05568-3>

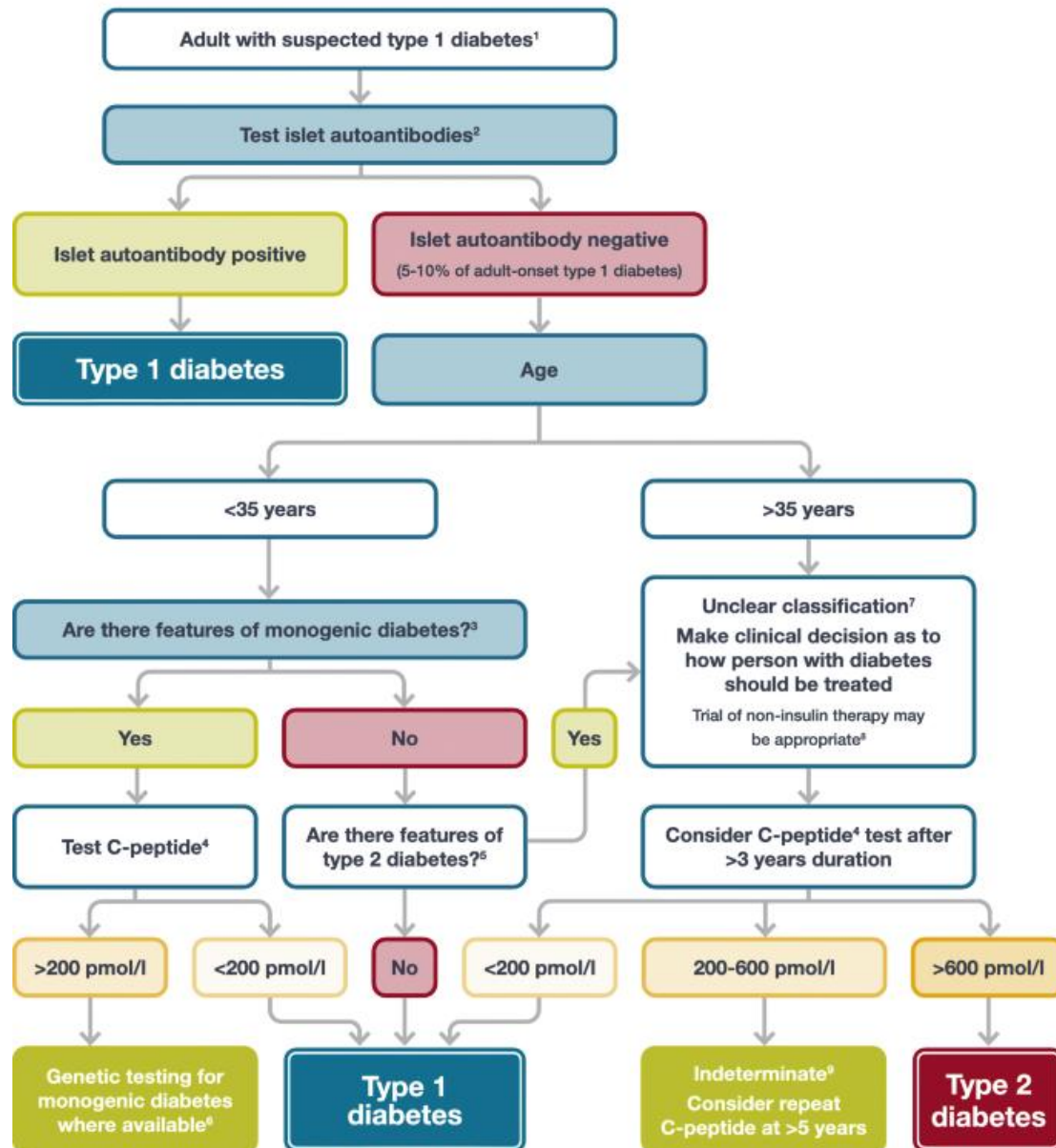
C peptide EN diagnose diabetes:

< 0,2 nmol/l = DM1

0,2-0,6 nmol/l = onduidelijk



Flow chart for investigation of suspected type 1 diabetes in newly diagnosed adults, based on data from White European populations



Nuchtere C peptide: interpretatie

Consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia* 64, 2609–2652 (2021).
<https://doi.org/10.1007/s00125-021-05568-3>

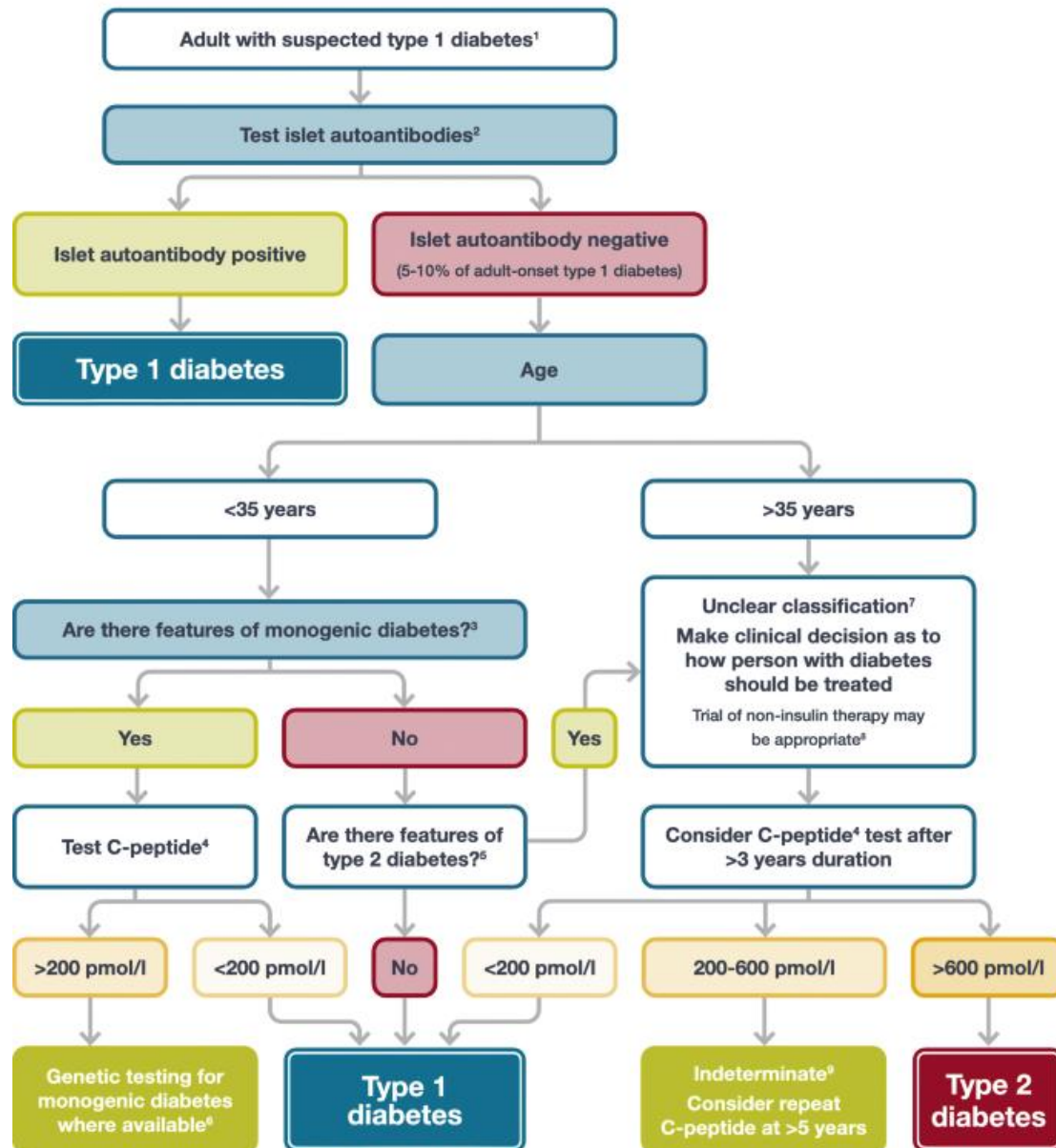
C peptide EN diagnose diabetes:

< 0,2 nmol/l = DM1

0,2-0,6 nmol/l = onduidelijk

> 0,6 nmol/l = DM2

Flow chart for investigation of suspected type 1 diabetes in newly diagnosed adults, based on data from White European populations



Nuchtere C peptide: interpretatie

Consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia* 64, 2609–2652 (2021).
<https://doi.org/10.1007/s00125-021-05568-3>

C peptide EN diagnose diabetes:

< 0,2 nmol/l = DM1

0,2-0,6 nmol/l = onduidelijk

> 0,6 nmol/l = DM2 -> **maar geen duidelijke grens t.a.v. wanneer hyperinsulinemie ... EN er kan nog steeds sprake zijn van enige mate van (relatieve) deficiëntie...**



1^e Valkuil

Labuitslagen van insuline of
C-peptide beoordelen

ZONDER

de glucose uitslagen*
hierin mee te nemen.....

*gelijktijdig gemeten!!

C-peptide altijd beoordelen samen met de op dat moment gemeten glucosewaarde!

Glucose	C-Peptide	HOMA2 %B	HOMA2 %S	HOMA2 IR
3,0	0,46	263,7	118,6	0,8
4,0	0,46	148,7	106,6	0,9
5,0	0,46	95,9	98,8	1,0
6,0	0,46	64,3	93,1	1,1
7,0	0,46	45,7	87,7	1,1
8,0	0,46	33,0	81,0	1,2
9,0	0,46	25,9	74,9	1,2
10,0	0,46	19,0	70,0	1,3
11,0	0,46	14,3	66,3	1,3
12,0	0,46	11,3	63,5	1,4
13,0	0,46	9,9	60,2	1,4
14,0	0,46	8,0	56,2	1,5
15,0	0,46	6,5	51,4	1,6

Kortom:
ALTIJD icm glucose
meten en
interpreteren !

Normaalwaarde
C-peptide*:
0,26-1,28 nmol/l

HOMA2 B: 100%=
'normaal'
functionerende
betacellen

* Volgens NVKC, geldend voor mensen zonder diabetes

(Voorstel) interpretatie nuchtere labuitslagen: C-peptide & insuline

Afkappunten C-peptide *

- **Nuchter hoog:** > 2 nmol/l (bij een veel gebruikte methode) laat zien dat het lichaam flink insuline produceert -> hyperinsulinemie
- **Nuchter zeer laag:** $< 0,2$ nmol/l én diagnose diabetes -> DM1: Hypo insulinemie (= deficiëntie)
- **Nuchter 0,2-0,6** nmol/l én diagnose diabetes: onduidelijk of er sprake is van DM1. Vermoeden hypo- insulinemie (m.n. bij hoge glucosewaarden...)
- **Nuchter $>0,6$ (tot 2)** nmol/l én diagnose diabetes: div subgroepen DM2 (deficiëntie e/o resistentie).
- **'Nuchter normale range*:** Gezonde mensen (zonder diabetes) gemiddeld nuchter: 0,26-1,28 nmol/l.

* Let op: De gemeten hoeveelheid C-peptide is afhankelijk van de testmethode.
Daarom variëren referentiewaarden van laboratorium tot laboratorium (NVCK.nl)

Afkapwaarden Insuline (Kraft)

- **Nuchter hoog:** > 30 mE/l = hyperinsulinemie
- **Nuchter verhoogd:** > 10 mE/l (resistentie..)
- **Nuchter 'laag-normale'** (< 10 mE/l) én diagnose diabetes: vermoeden hypo- insulinemie (mn bij hoge glucosewaarden...)
- **Nuchter 'normale'** range: Gezonde mensen (zonder diabetes) gemiddeld nuchter: 8 mE/l. ($\pm 2-3$)

Zie protocol
DLAM 2.0 !



2^e Valkuil

Er vanuit gaan dat de
C- peptide of insuline
uitslagen altijd
juist/betrouwbaar
zijn

Meting C-peptide vs insuline

C-peptide

- **Voordelen**

- Géén meting van exogene insuline (injecties), alleen eigen insulineproductie
- Passeert lever 'ongeschonden': bijna 100%.
- Langere halfwaardetijd dan insuline, nml $t_{1/2} = 11,1-33,5$ min.

- **Nadelen**

- Kosten (6-7x duurder dan insuline meting)
- Geen duidelijke afkapwaarden bekend voor hoge(re) uitslagen
- Overmatig gebruik insuline injecties kan lage(re) labwaarden geven
- Minder betrouwbaar bij: nierinsufficiëntie, zwangerschap en hormoonafwijkingen. (90-95% geklaard via de nier = VALKUIL !)

Meting C-peptide vs insuline

Insuline

- **Voordelen**

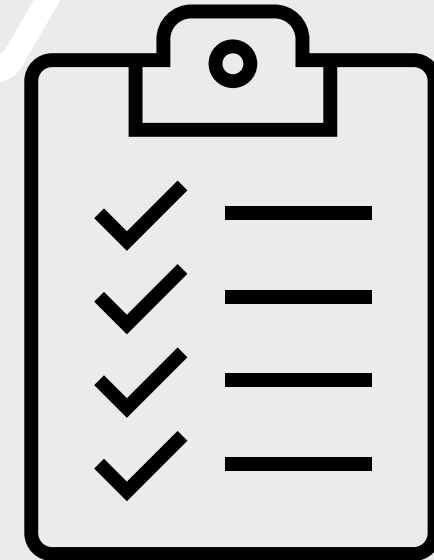
- Goedkoop (ca 11 euro/meting)
- Veel data/onderzoeken met insuline metingen, mn bij OGTT: afkapwaarden!

- **Nadelen**

- Verdwijnt snel uit bloed: meting komt nauwkeurig!! $t_{1/2} = 4,3-9,8$ min.
- Je meet perifeer: dat is veel lager dan de hoeveelheid die bij de lever aangeboden wordt. In de lever wordt 50-70 % van de insuline geëxtraheerd.
- Kans op antilichamen (tegen insuline) bij gebruik exogene insuline
- Niet betrouwbaar bij insulinegebruikers: het is mogelijk dat exogene en endogene insuline tegelijk gemeten worden! (= VALKUIL)

Samengevat

- Pro-insuline wordt gesplitst (1 op 1) in C-peptide en insuline: beiden zijn te meten.
- Hoge nuchtere insuline/C-peptide uitslagen zijn een sterke aanwijzing voor hyperinsulinemie, maar 'normale waarden' kunnen goed of juist slecht zijn ->
- Interpreteer de insuline of C-peptide uitslag ALTIJD in relatie tot de (gelijktijdig gemeten) glucose.
- Een verminderde nierfunctie maakt de C-peptide uitslag onbetrouwbaar
- Gebruik van insuline injecties maakt de insuline uitslag onbetrouwbaar



Zijn hier nog vragen over?

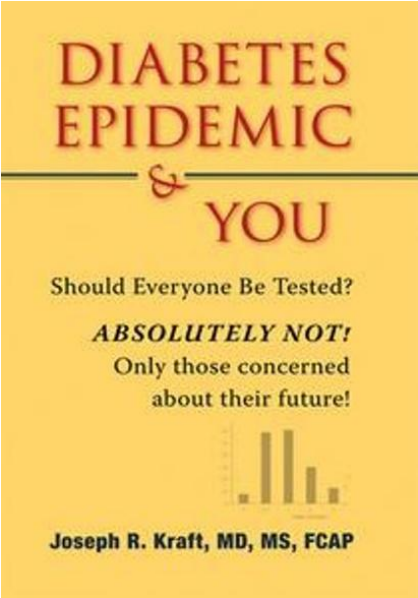




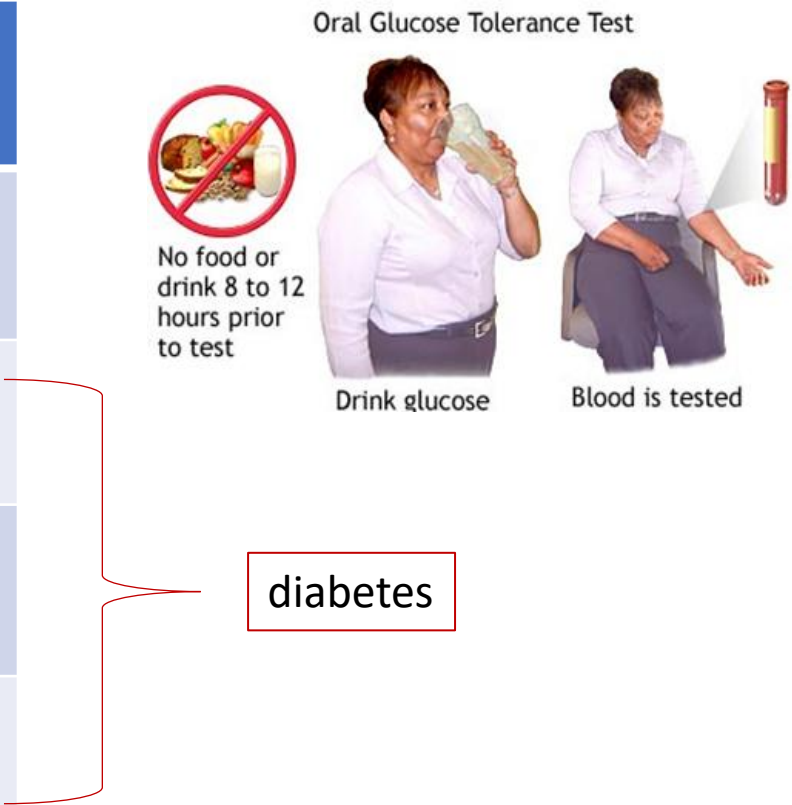
(3^e) Valkuil

- Aannemen dat nuchtere waarden (insuline en c-peptide) een **compleet beeld** geven m.b.t. de mate van **betacel functie**...

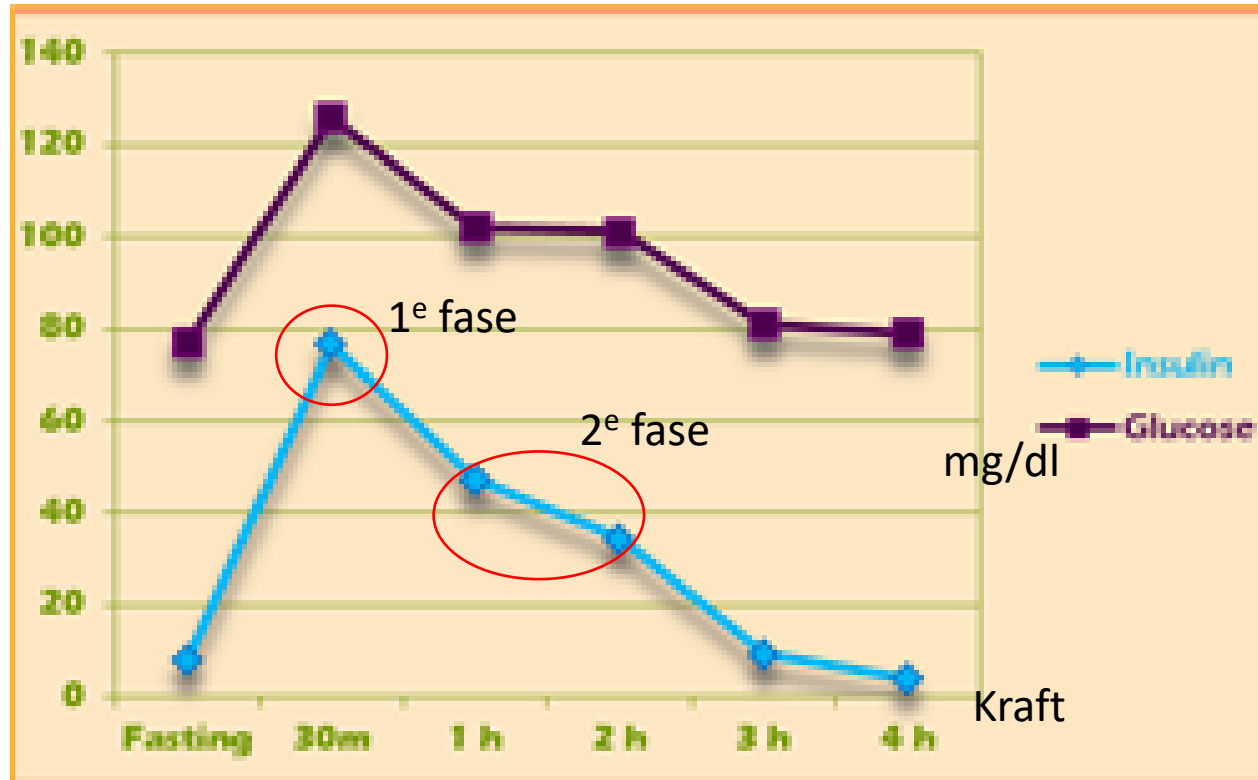
Kraft data: insuline en glucosemetingen (OGTT)



KRAFT populatie (n=14.384)	
N= 2223	Geen diabetes in Kraft populatie
N= 10383	Kraft populatie Patroon II + III
N= 1181	Kraft populatie Patroon IV
N=597	Kraft populatie patroon V



Kraft curve I: GEEN diabetes (= normaal patroon)



Pattern I: Normal

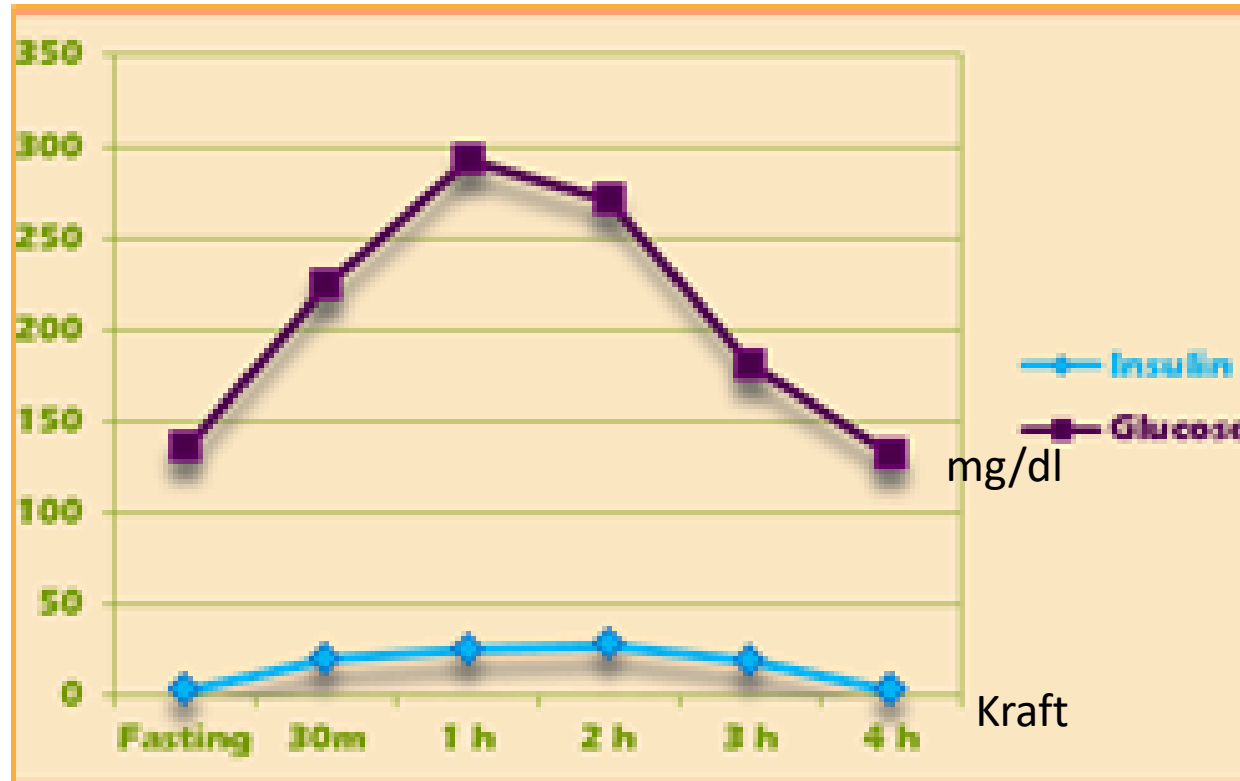
Non diabetes patroon
(N= 2223)

Na inname van 100
gr glucose:
Insuline piek na ½(-1)
uur (=1^e fase)

Terug op nuchtere
waarde (= fasting
range) na 4 uren.

Normale glucose
waarden

Kraft curve V: Hypo insulinemie/'lage' insuline respons



Pattern V—Insulinopenic

patroon V (N=597)

Lage nuchtere insuline (gem= 5 mE/ml)

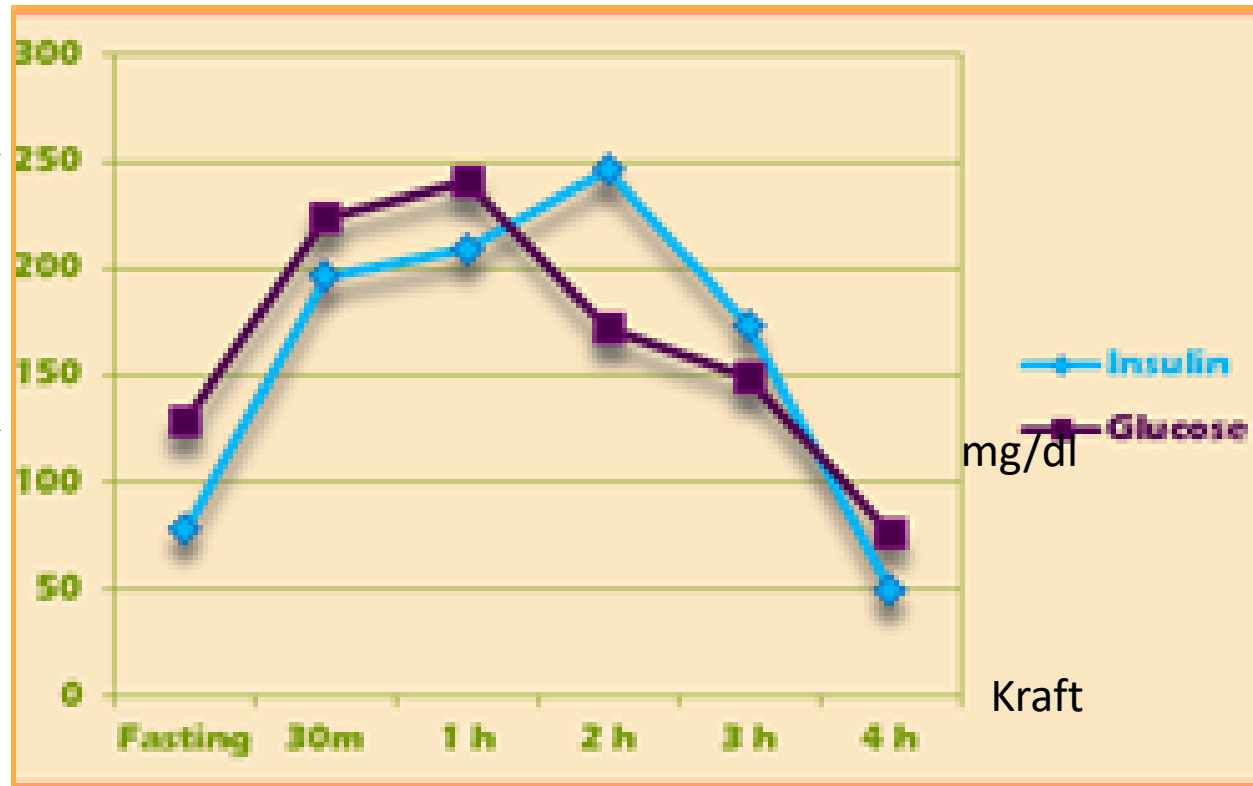
Na inname van 100 gr glucose:

Nauwelijks stijging insuline (som van 2u+ 3u = 25 mE/ml)

verhoogde glucose waarden (nuchter & piek)

DM I,
LADA,
SAID,
SIDD?

Kraft curve IV: Hyperinsulinemie



Pattern IV: Hyperinsulinemia

patroon IV (N=1181)

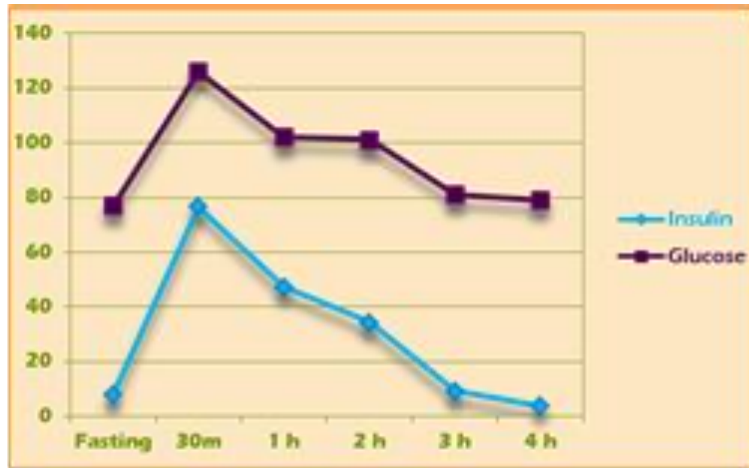
Hoge nuchtere insuline (
gem= 56 mE/ml)

Na inname van 100 gr
glucose:
Insuline piek na ca 2 uur,
hoge piek
(gem 133 mEI/l)

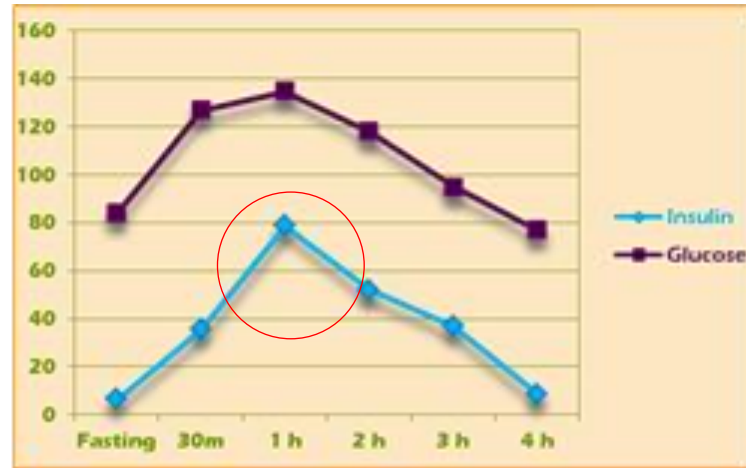
verhoogde glucose
waarden (nuchter &
piek)

SIRD?

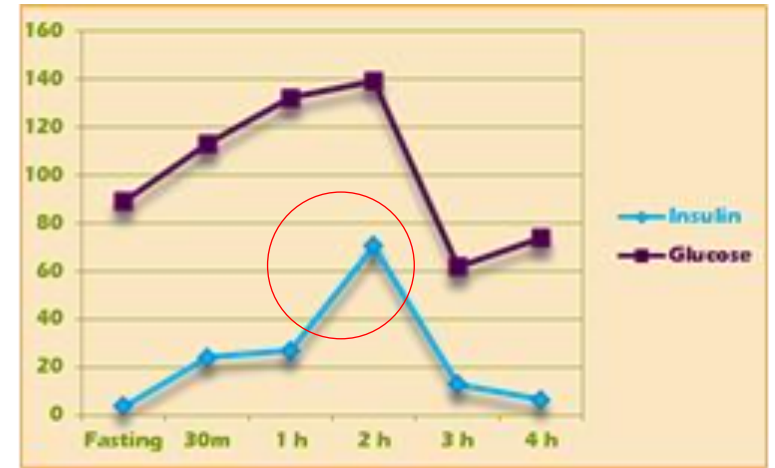
DM2: Vertraagde insuline respons !!



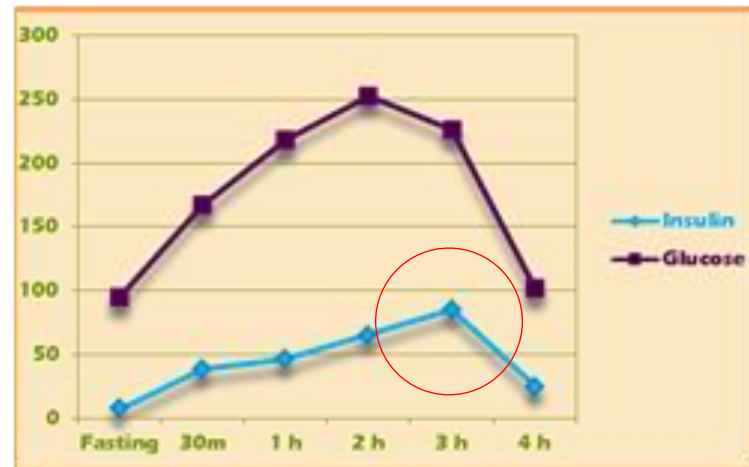
Pattern I: Normal



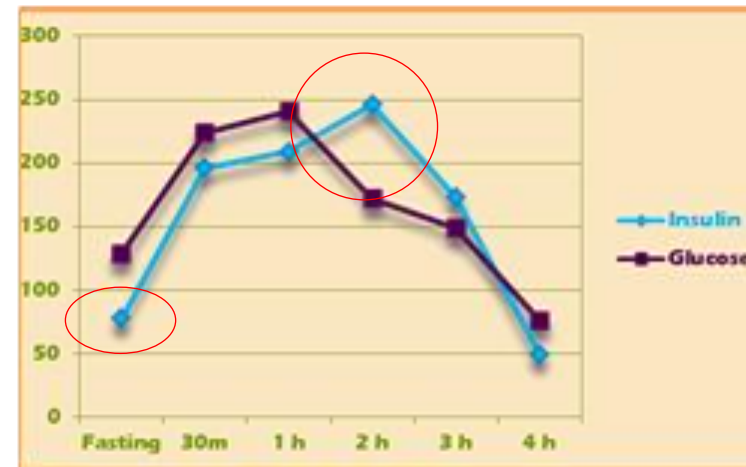
Pattern II: Delayed Insulin Response



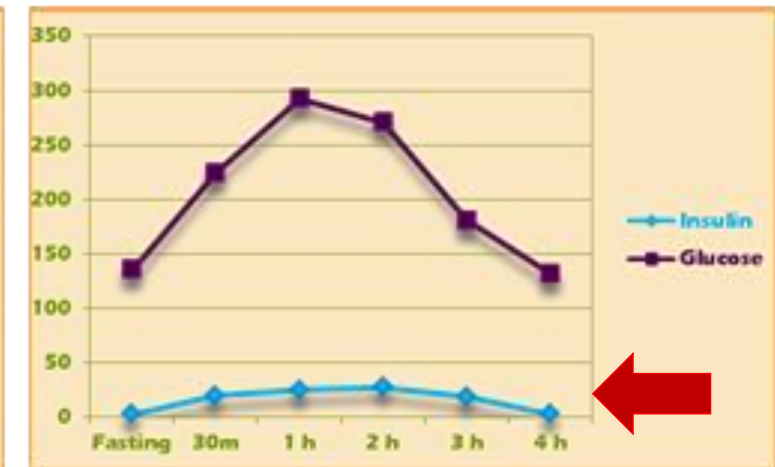
Pattern III-a: Delayed Insulin Response



Pattern IIIb: Delayed Insulin Response

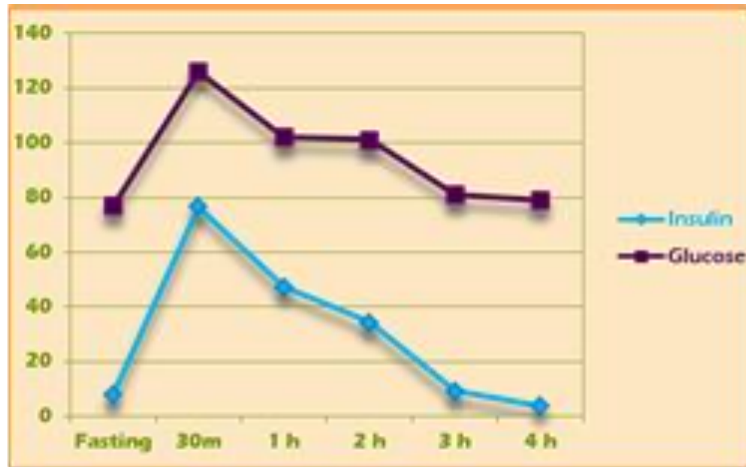


Pattern IV: Hyperinsulinemia

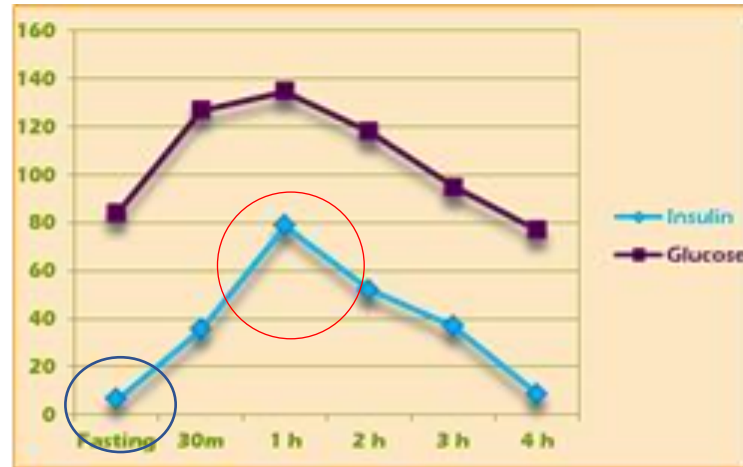


Pattern V: Insulinopenic

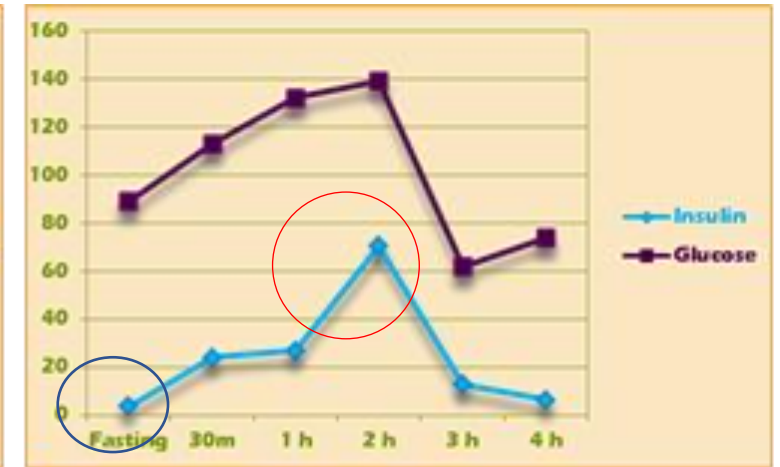
DM2: Vertraagde insuline respons !!



Pattern I: Normal



Pattern II: Delayed Insulin Response

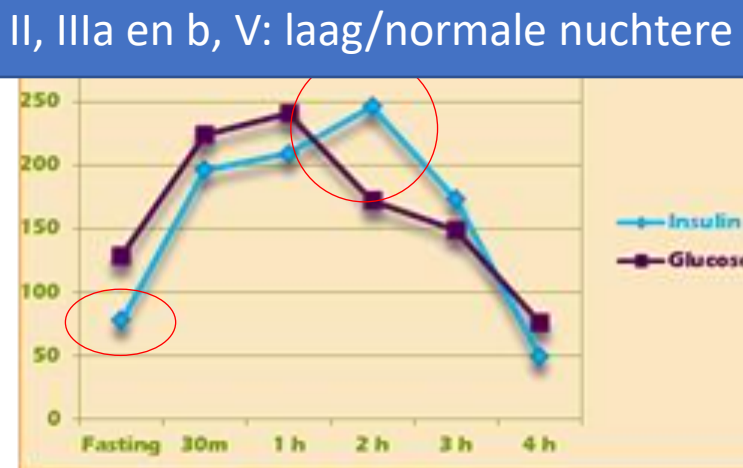


Pattern III-a: Delayed Insulin Response

Patroon I, II, IIIa en b, V: laag/normale nuchtere insuline waarden...



Pattern IIIb: Delayed Insulin Response



Pattern IV: Hyperinsulinemia



Pattern V: Insulinopenic



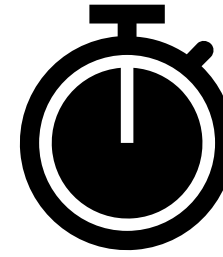
Samengevat

- Bij mensen met **zonder diabetes** is de piek van de insuline afgifte na circa 30min
- Bij **DM2** is de piek insuline afgifte vertraagd: pas na 1, 2 of 3 uur...
- De nuchtere waarden geven geen compleet beeld van de betacel functie (mn postprandiaal)

Maar een complete insuline-respons curve is niet makkelijk uitvoerbaar & kostbaar ->

- Dus: hoe ver kunnen we komen met **alleen nuchtere waarden?**

Even bewegen ?



Dus....moet iedereen getest worden?





In de praktijk

Diabetestypering waarschijnlijk niet zinvol:

- Bij kwetsbare ouderen
- Bij mensen met zeer geringe levensverwachting (<1 jaar)
- Diagnose diabetes gesteld > 80 jaar

Raadpleeg/zie 'invulformulier diabetes typering'

In de praktijk

Overweeg diabetestypering:

- Bij laag BMI (<25) e/o relatief jonge leeftijd (<35 jaar): i.v.m. vermoeden type 1
- Bij hoog HbA1c bij diagnose (>80 mmol/mol): i.v.m. vermoeden deficiëntie
- Vóór start insulinebehandeling bij vergrote buikomvang e/o BMI > 30 kg/m² : i.v.m. uitsluiten hyperinsulinemie
- Bij onvoldoende resultaat leefstijlinterventie: i.v.m. verhogen motivatie in geval van resistentie & tijdig insuline kunnen starten in geval van deficiëntie.
- Bij vraag van patiënten over oorzaak etc.

Diabetestypering: bepaal ->

C-peptide of insuline nuchter *

Glucose nuchter (* gelijktijdig geprikt)

Anti-GAD65 (alleen bij BMI <25 of <35jr)

Leeftijd & HbA1c bij diagnose, BMI, buikomvang

Diabetes typering DM2 invulformulier

Auteurs: Jaap Kroon en Anne-Margreeth Krijger, oktober 2022.

STAP 1: BEPAAL OF PATIËNT IN AANMERKING KOMT VOOR DIABETES TYPERING

Omcirkel indien van toepassing!	Overweeg diabetes typering	diabetestypering is waarschijnlijk niet zinvol
Bij laag BMI (<25 kg/m ²) en/of jonge leeftijd (< 35 jaar) bij de diagnose diabetes	✓	
Bij hoog HbA1c bij diagnose (> 80 mmol/mol), oftewel hoge nuchtere glucose (> 12 mmol/l)	✓	
Vóórafgaand aan start van insuline-behandeling bij mensen met risicovolle buikomvang e/o BMI > 30 kg/m ²	✓	
Bij onvoldoende resultaat leefstijlinterventie	✓	
Bij vermoeden LADA ivm weinig effect orale middelen of GLP-1 e/o aanwezigheid auto-immuunziekte (o.a. schildklier, coeliakie, vitiligo)	✓	
Kwetsbare oudere		✓
Gering geschatte resterende levensverwachting (<1 jaar)		✓
Diagnose diabetes gesteld na 80 ^{ste} levensjaar		✓
Komt de patiënt in aanmerking voor subtypering?		
- Ja: ga door naar stap 2 - Nee: stop met dit formulier		

STAP 2: BEPAAL DE VOLGENDE PARAMETERS/WAARDEN

(lab) waarden	
1. Nuchtere insuline (mE/l) of nuchtere C-peptide (nmol/l)*	○
2. Nuchtere glucose (tegelijk gemeten met 1.)	○
3. HbA1c (mmol/mol)	○
4. BMI (kg/m ²)/gewicht	○
5. Buikomvang (cm)	○
6. Anti-GAD65 indien:	○
- Hoge glucose bij diagnose (= Gluc nuchter >12 mmol/l)	
- BMI < 25 en/of leeftijd < 35 jaar bij diagnose.	
- vermoeden LADA	○
7. nierfunctie (eGFR) indien C-peptide* bepaald wordt en:	
- er sprake is van een verminderde nierfunctie &	
- er geen recente nierfunctie bekend is	

* let op: de C-peptide uitslag kan onbetrouwbaar zijn bij (ernstige) nierfunctiestoornissen, omdat C-peptide voornamelijk via de nieren gemetaboliseerd wordt.

Bereken vervolgens de HOMA2-B en HOMA2 -IR met behulp van de nuchtere glucose én nuchtere insuline/C-peptide waarden via <https://www.dtu.ox.ac.uk/homacalculator/download.php>

calculator	Uitslag
HOMA2-B (%)	
HOMA2-IR	

Ga door naar stap 3 ->

STAP 3: BEPAAL DE BELANGRIJKSTE PATHOFYSIOLOGISCHE DRIJFVEER VAN DE VERHOOGDE BLOEDGLUCOSES

Omcirkel indien van toepassing!	Aanwijzing voor hyperinsulinemie	Aanwijzing/ mogelijk insuline deficiëntie	Aanwijzing voor insuline resistentie
Leeftijd bij diagnose <35 jr		✓	
Anti-GAD positief		✓	
HbA1c bij diagnose > 80 mmol/mol		✓	
BMI bij diagnose < 25 kg/m ²		✓	
Buikomvang bij diagnose risicovol: Vrouwen > 88cm, Mannen >102 cm			✓
Toename gewicht en/of buikomvang t.o.v waarden bij diagnose			✓
C-peptide nuchter < 0,2 nmol/l		✓	
C-peptide nuchter > 2 nmol/l	✓		✓
Insuline nuchter ≥ 30 mE/l	✓		✓
HOMA2-B > 115 % (NB normaal = 100%)	✓		✓
HOMA2-IR < 1,6 én HOMA2-B < 100%		✓	
HOMA2-IR > 2 (NB: geen resistentie=1,0)			✓
Wat is de meest waarschijnlijke pathofysiologische drijfveer?			
- Insuline deficiëntie - Insuline resistentie - Combinatie hyperinsulinemie en insulineresistentie			

STAP 4: KIES DE MEEST GESCHIKTE BEHANDEL STRATEGIE OP BASIS VAN DRIJFVEER BLOEDGLUCOSE

Pathof. drijfveer	Samenvatting behandelstrategie
Insuline deficiëntie/ hypo insulinemie	(Overweeg) consultatie bij de kaderarts/consultatieteam of de internist - Start tijdig met insuline bij gebleken deficiëntie. - Indien 'Zeer hoog risico HVZ' volgens NHG standaard DM2: volg stappenplan NHG, maar wees alert bij SGLT-2 op risico keto acidose bij gebleken insuline deficiëntie. - Gezonde leefstijl is belangrijk, maar zal diabetes niet in remissie brengen.
Insuline resistentie	- Zet hoog in op een gezonde(re) leefstijl en focus op - duurzaam- gewichtsverlies (> 8-10% van het lichaamsgewicht) zodat de vetmassa in en rondom de buikorganen afneemt. Hierbij dient spier- en botmassa niet af te nemen, wat m.n. bij ouderen een aandachtspunt is (tip: kracht- en duurtraining). - Probeer factoren te vermijden/verminderen die insulineresistentie laten toenemen, zoals: stress, roken, slecht slapen, ongezonde voeding & drank, te weinig beweging, en let ook op medicatie die gewichtstoename geeft of bewegen belemmert. - Stem de begeleiding bij leefstijlverandering af op de wensen en zorgbehoefte van de patiënt (volgens het 'stepped care principe') - Onthoud dat de kans op remissie het grootst is in de eerste jaren (binnen 4 tot 6 jaar) na de diagnose diabetes. Maar reversie (=omkering) van diabetes is altijd haalbaar met een gezonde(re) leefstijl. - Indien 'Zeer hoog risico HVZ' volgens NHG standaard DM2: volg stappenplan NHG
Combi hyperinsulinemie en resistentie	- Zie alle punten hierboven bij resistentie! En focus op verlaging van de nuchtere insulinespiegel. - Vermijd, indien mogelijk, behandeling met insuline. Want de verhoogde bloedglucoses worden niet veroorzaakt door een insuline tekort.

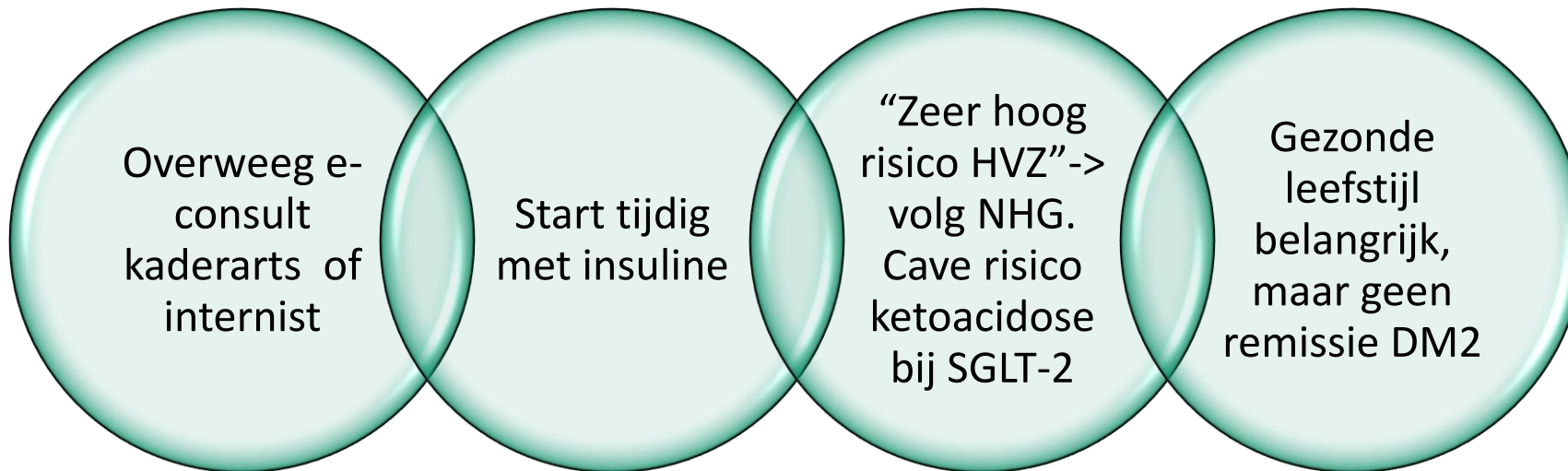
literatuur: NHG standaard diabetes 2021; <https://www.nvkc.nl/>; ADA/EASD Consensus report: diagnose T1D 2021; Ahlqvist e.a. lancet (2018): 361-369; Kraft JR. ISBN: 978-1-4251-6809-4, Stidsen e.a. Diab Metab res(2018): e3005; Taylor R. J Int Med 289.6 (2021); : Savas et al. Obes Facts 2019 (12). Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, consensus report by ADA/EASD 2022. Ned Tijdschr Diabetologie 20, 42-45 (aug 2022) : <https://doi.org/10.1007/s12467-022-1200-5>.

Bepaal de belangrijkste drijfveer verhoogde bloedglucose

Omcirkel indien van toepassing	Aanwijzing Insuline deficiëntie	Aanwijzing Insuline resistentie	Aanwijzing hyperinsulinemie
Leeftijd bij diagnose < 35 jaar	✓		
Anti-GAD positief	✓		
HbA1c bij diagnose > 80mmol/mol	✓		
BMI bij diagnose <25 kg/m ³	✓		
Buikomvang risicovol vergroot (vrouw >88cm, man >102cm)		✓	
Toename gewicht en/of buikomvang t.o.v waarden bij diagnose		✓	
C-peptide nuchter < 0,2 nmol/l	✓		
C peptide nuchter >2 nmol/		✓	✓
Insuline nuchter > 30 mE/l		✓	✓
HOMA2-B > 115%		✓	✓
HOMA2-IR<1,6 én HOMA2B< 100%	✓		
HOMA2-IR > 2		✓	

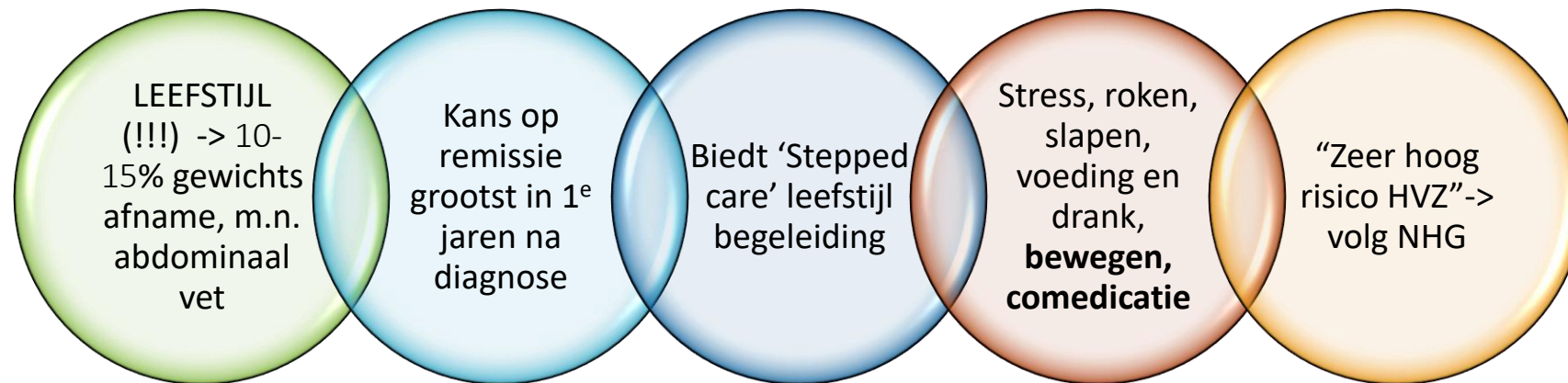
Kies behandelstrategie o.b.v pathofysiologische drijfveer verhoogde bloedglucosewaarden (I)

➤ Groep B: Drijfveer = insuline deficiëntie (wrschl)



Kies behandelstrategie o.b.v pathofysiologische drijfveer verhoogde bloedglucosewaarden (II)

➤ Groep C: Drijfveer = insuline resistentie (wrschl)



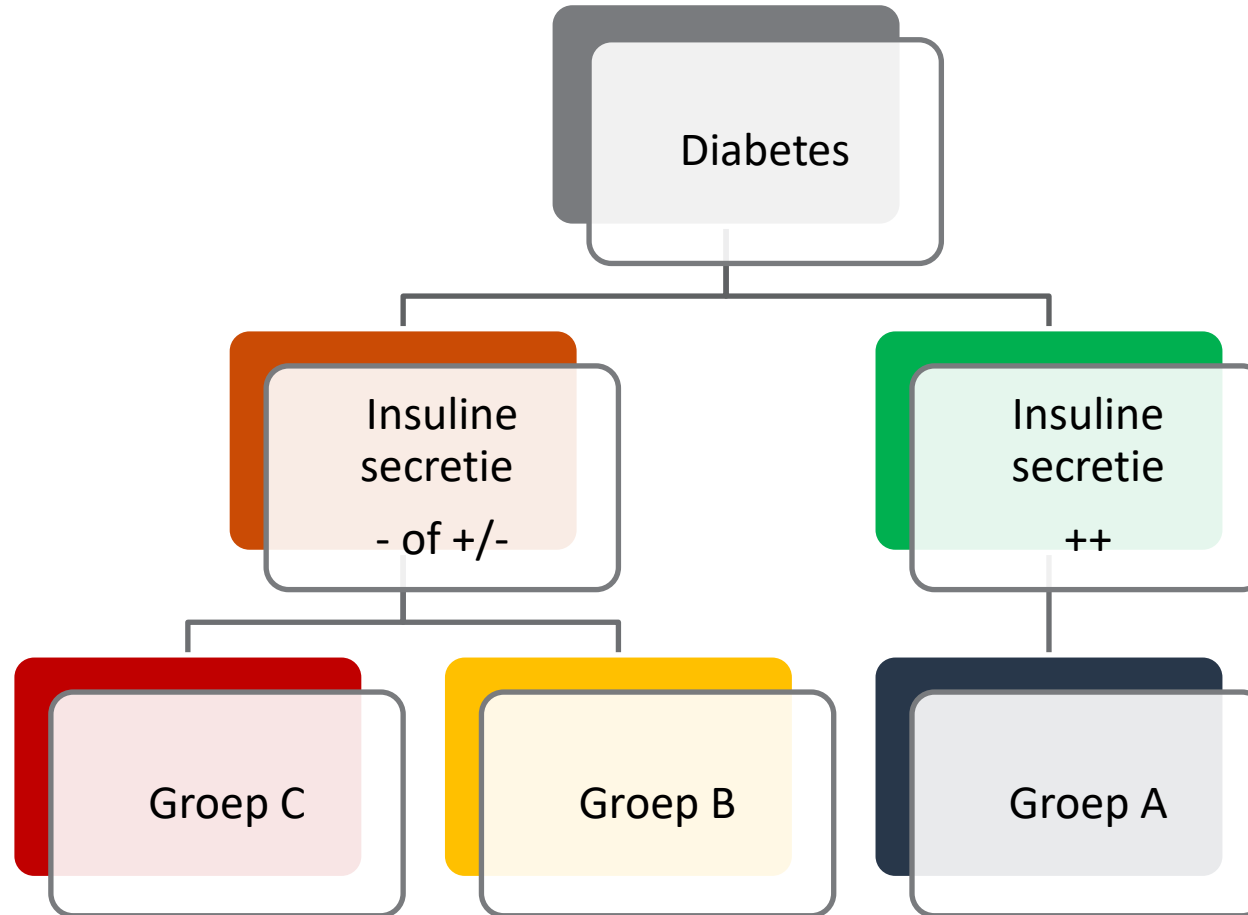
Kies behandelstrategie o.b.v pathofysiologische drijfveer verhoogde bloedglucosewaarden (III)

- Groep A: Drijfveer = combinatie van hyperinsulinemie & ins. resistentie



Handleiding/protocol Diabetes-subtypering

Wordt
digitaal
gedeeld op
de site



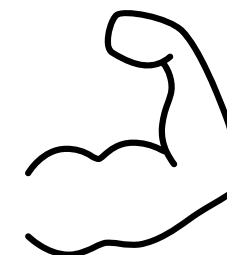
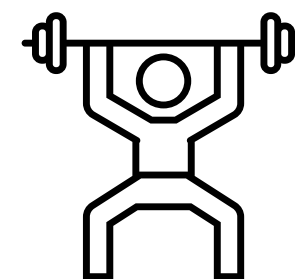
Doel:
Verbetering metabole
Gezondheid (= meer
dan glucoseregulatie...)



Niet vergeten: cruciale rol van spiermassa !!

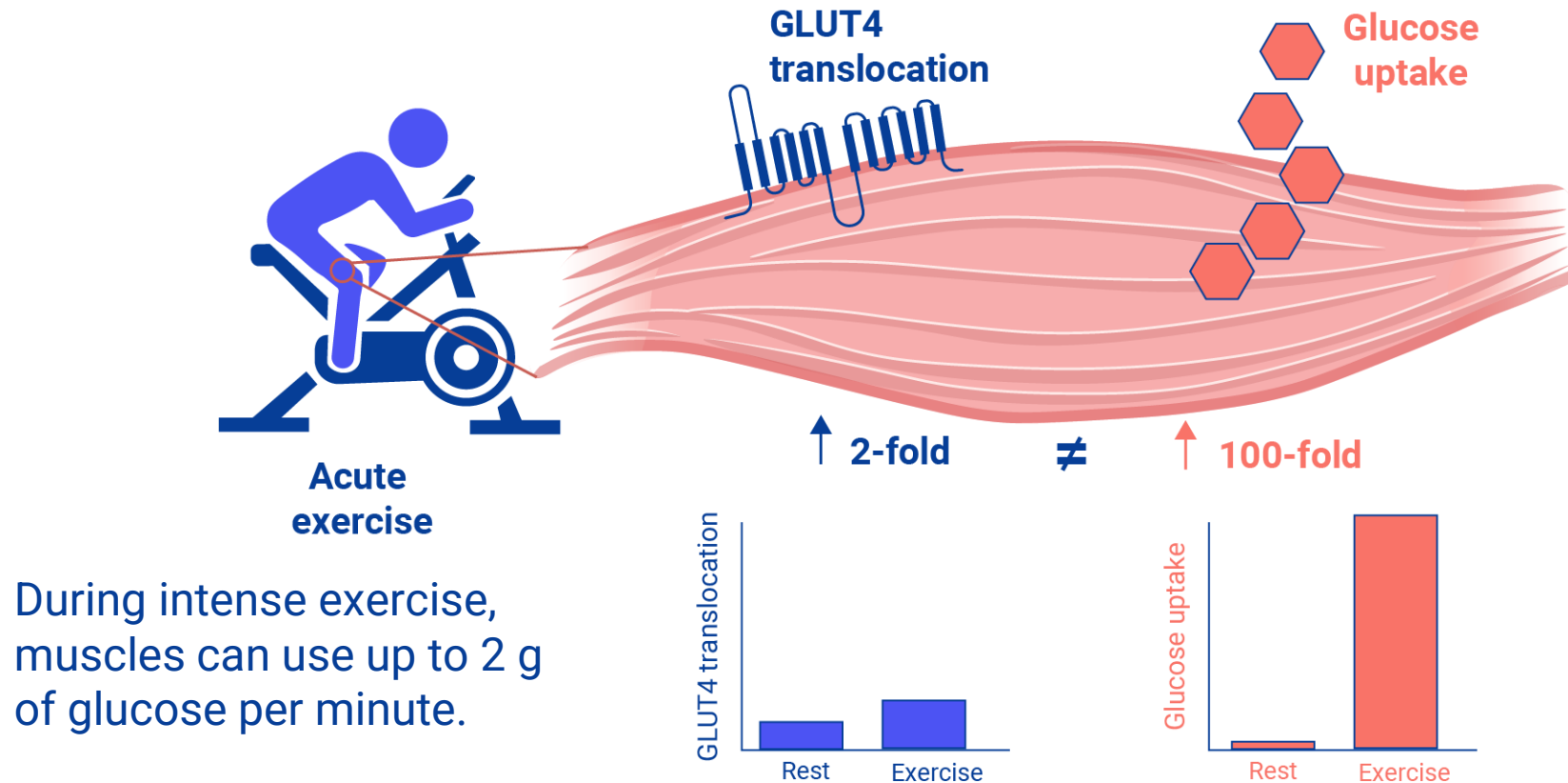


- Je spieren zijn de **stofzuigers** van de bloedglucose en de belangrijkste buffers voor glucoseopslag (= de **uiterwaarden**)
- Spieren zijn voor 75% verantwoordelijk voor glucosedaling na inname nutriënten (in rust, insulineafhankelijk: GLUT-4). Maar door **gebruik spieren** kan glucose onafhankelijk van insuline opgenomen worden (= andere route glucoseopname)
-



Glucose opname tijdens inspanning: 50-100 voudige toename t.o.v rust !!

How exercise increases glucose uptake



During intense exercise, muscles can use up to 2 g of glucose per minute.

The good thing is that exercise and muscle contraction increase glucose uptake **independently** of insulin.

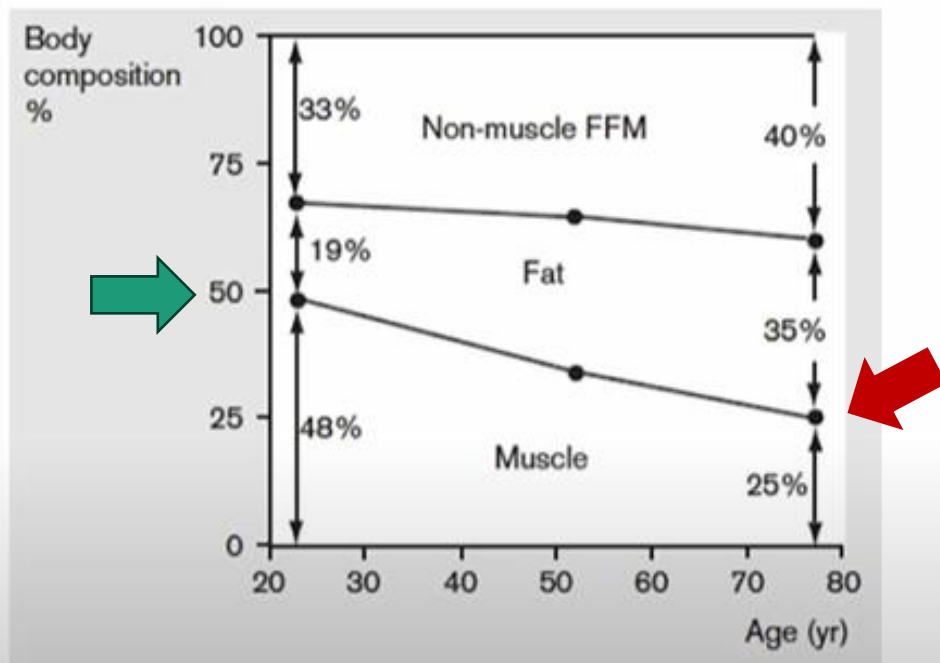
19. Sporten en bewegen bij diabetes

- **Rol spieren bij glucoseregulatie**

De skeletspieren zijn de belangrijkste weefsels bij de postprandiale glucoseregulatie en spelen een cruciale rol bij het handhaven van de bloedglucose homeostase. De skeletspier is goed voor ca. 75% van de postprandiale glucoseverwijdering (in rust) en dit proces is insulineafhankelijk. Glucoseopname in de spier vindt plaats na translocatie van glucosetransporters (GLUT-4) - die intracellulair in vesicels liggen opgeslagen - naar de celmembraan. Insulineresistentie van de spieren tast dit proces aan, waardoor bloedglucosespiegels langer hoog blijven. Door te contraheren (door middel van beweging) zijn spieren in staat om **onafhankelijk van insuline** glucose op te nemen. Zowel aerobe als weerstandstraining verlagen de bloedglucosespiegels door verhoogde transportactiviteit en een verhoogd glucosemetabolisme in de spier. Fysieke inspanning vergroot de insulinegevoeligheid van de spieren en maakt ruimte voor nieuwe opslag van glucose door de glycogeenvoorraden aan te spreken. Zelfs zonder enig gewichtsverlies heeft beweging dus een gunstig effect op de glykemische instelling. De verbetering van de insulinegevoeligheid, ten gevolge van de lichamelijke inspanning, kan **24 tot 48 uur** aanhouden (met name bij forse inspanning). Voldoende spiermassa en behoud ervan zijn van essentieel belang bij diabetes [Chadt 2020] [Davies 2022] [NDF 2020]. Tijdens aerobe sportactiviteiten kan de glucoseopname in de spieren, onafhankelijk van insuline, **50 keer hoger** zijn dan de opname in rust. Doordat vervolgens de afgifte van insuline daalt en die van glucagon stijgt, neemt de glucoseproductie in de lever toe om aan de toegenomen glucosebehoefte van de spieren te voldoen. Bij mensen zonder diabetes blijft hierdoor de bloedglucoseconcentratie binnen de normaalwaarden. Bij mensen met diabetes mellitus die insuline of SU-derivaten gebruiken, blijft echter de

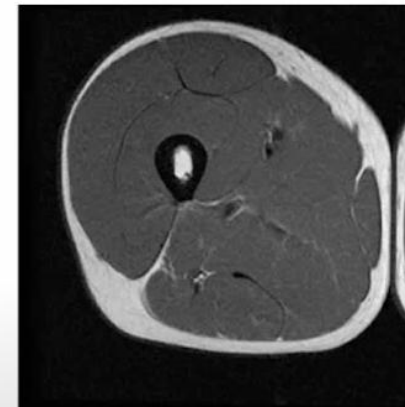
Spiermassa: verlies met de leeftijd

Spiermassa

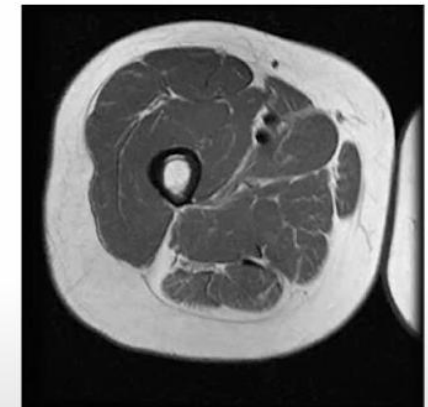


Veroudering en spiervmassaverlies

gematched voor lengte en gewicht



Jonge man, 25 jaar



Oudere man, 63 jaar

Doorsnede bovenbeen

Dus: kijk naar lichaams- bouw & samenstelling

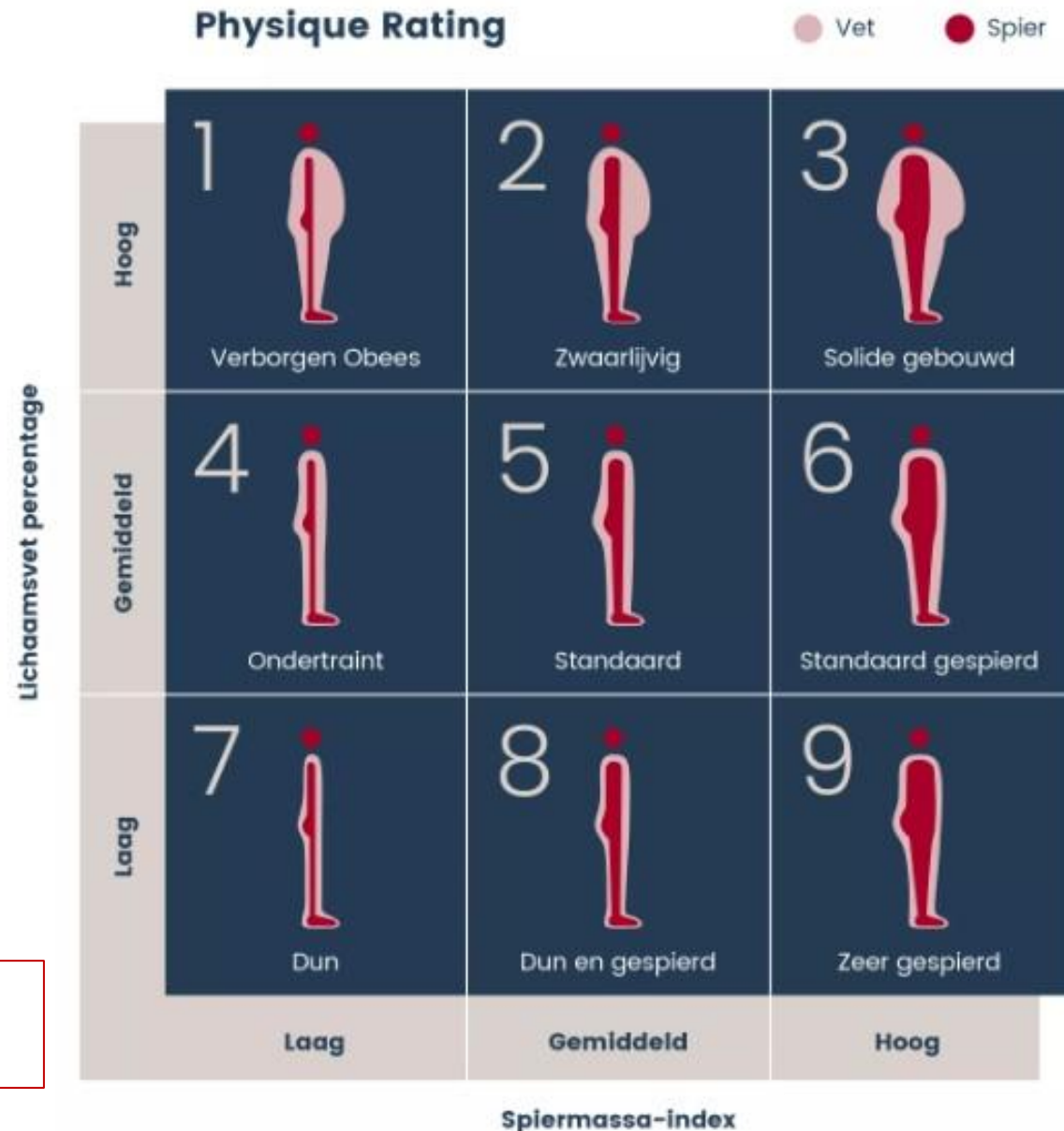
(Verandering van) **lichaams-samenstelling** heeft invloed op de glucoseregulatie

Wees alert bij langdurige bedlegerigheid (bijv. na ziekenhuisopname) of bij gebruik rolstoel/ scootmobiel...

! Let op -> **1 week bedlegerig = 3-4% afname spiermassa** en **30% afname insulinegevoeligheid spieren.**

NB: Nieuw -> lichaamssamenstelling is een uitkomstmaat in de obesitas RL 2023!

Verschillende lichaamstypen





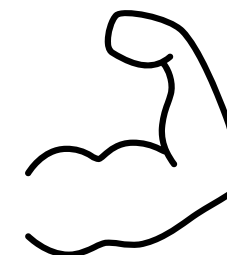
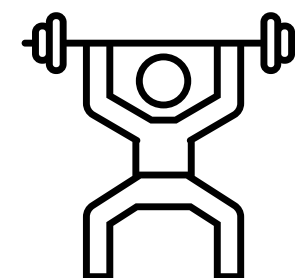
Niet vergeten: Cruciale rol van spiermassa !!



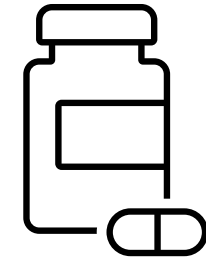
- Je spieren zijn de **stofzuigers** van de bloedglucose en de belangrijkste buffers voor glucoseopslag (= de **uiterwaarden**)
- Spieren zijn voor 75% verantwoordelijk voor glucosedaling na inname nutrienten (in rust, insulineafhankelijk: GLUT-4). Maar door **gebruik spieren** kan glucose onafhankelijk van insuline opgenomen worden (= andere route glucoseopname)
- Belangrijk bij DM2/goede bloedglucose regulatie:
 - **Voldoende** spiermassa
 - **Behoud** van spiermassa (1% afname/jaar na je 50ste, let op na zkh opname)
 - **Regelmatig gebruiken** van de spieren (zodat glycogeen voorraad opraakt)
 - **Afname spierinsuline resistentie** (vervetting), indien aanwezig.

Zowel duur als kracht training zinvol !

Krachttraining – ook bij 80 plussers - geeft na 6 maanden ca. 1-2 kg toename spiermassa en 40% toename spierkracht!!



Niet vergeten: Co-medicatie



Screen op geneesmiddelen die:

- Gewichtstoename kunnen geven/ afvallen belemmeren
 - Antipsychotica & antidepressiva
 - Anti epileptica
 - Bep. antihypertensiva (o.a. metoprolol, atenolol, diltiazem)
 - Corticosteroiden (systemisch en lokaal)
 - Protonpompremmers
 - Antihistaminica
 - Anticonceptie (oraal)
- Beweging beperken
 - Betablokkers, diuretica, statines, bisfosfonaten, RAAS remmers, chinolonen.



+

○

Take home
messages
*‘de voordelen
diabetestyping
zijn: ...’*

●

- ✓ **Meer inzicht in** de pathofysiologie:
 - Bij 25% van de mensen met DM2 is insulinedeficiëntie belangrijkste drijfveer
 - Bij 75% van de mensen met DM2 is insulineresistentie belangrijkste drijfveer
- ✓ Een **meer persoonsgericht behandeladvies** is mogelijk:
 - Tijdig starten met insuline bij insulinedeficiëntie,
 - Prominentere plaats voor (intensieve) leefstijlinterventie bij insulineresistentie
 - Voorkomen (onnodige) insulinebehandeling bij hyperinsulinemie
- ✓ **Complicaties** zijn gericht op te sporen en mogelijk te voorkomen:
 - Retinopathie en neuropathie bij deficiëntie,
 - CNS/NAFLD/HVZ bij (erge)resistentie

+

○

Take home messages *‘de voordelen diabetestypering zijn: ...’*

- 1) De handleiding van 'Diabetes-subtypering'
- 2) Het invulformulier van 'Diabetes-subtypering'
- 3) Het Leefstijl anamnese-formulier
- 4) Artikel uit Huisarts en Wetenschap (2023) over 'Diabetestypering'
- 5) Artikel uit DiabetesPro 3 over 'Diabetes-subtypering'
- 6) Artikel uit NTVG over 'Sporten en insulinegebruik'
- 7) Artikel van Kolb et al 2020 over insuline resistentie
- 8) Brochure 'Medicijnen overslaan'
- 9) Quiz *Raad de koolhydraat*
- 10) Kennis clip links (YouTube): via deze linkjes zijn de verschillende kennisclips (opnieuw) te bekijken:
 - a. Kennisclip over insulineresistentie: <https://youtu.be/0uiqF38IGxs>
 - b. Kennisclip over hyperinsulinemie: <https://youtu.be/DDFpG6ZTEfU>
 - c. Kennisclip over Insuline en C peptide metingen: <https://youtu.be/--F0XG8eyis>
 - d. Kennisclip over diabetes subtypering (o.a Ahlqvist): <https://youtu.be/nM-ZK7FLZJg>
 - e. Kennisclip over herkennen deficientie, resistentie: <https://youtu.be/DWBBdGRdneo>
 - f. Kennisclip met uitleg over indeling DLAM protocol: <https://youtu.be/fHy1szTA1bw>
 - g. Kennisclip over diabetestypering bij de diagnose diabetes: <https://youtu.be/XfXKE3-KDKs>
 - h. Kennisclip over diabetestypering bij bestaande DM2: https://youtu.be/TXTSTV_pTcc
 - i. kennisclip over follow up na 1e diabetes typering: <https://youtu.be/yho-JM5sA9g>

<https://opleidingtotleefstijlapotheker.nl/otl-dag-2-voeding-diabetestypering/>

Zijn hier nog vragen over?



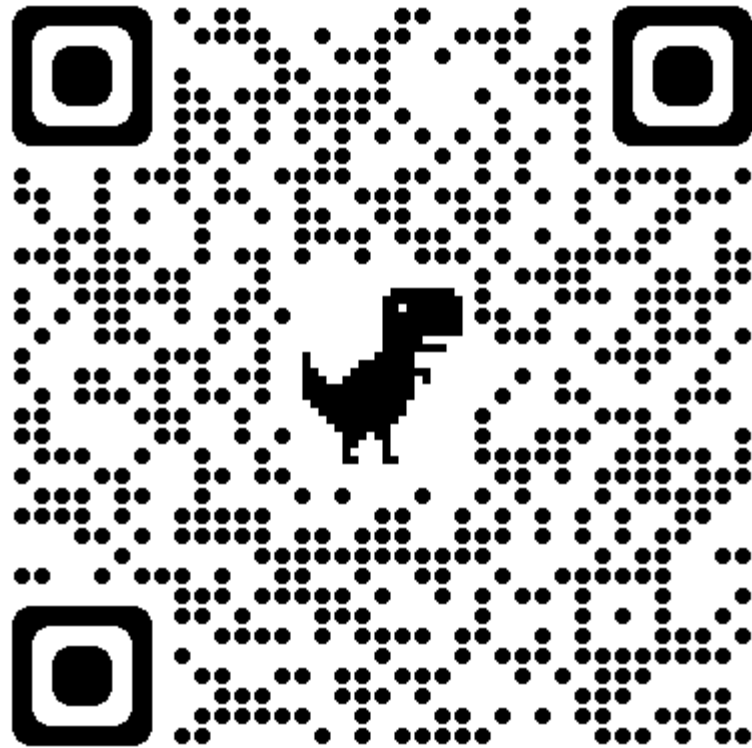


Pauze

14.30- 14.45

Programma dag 2

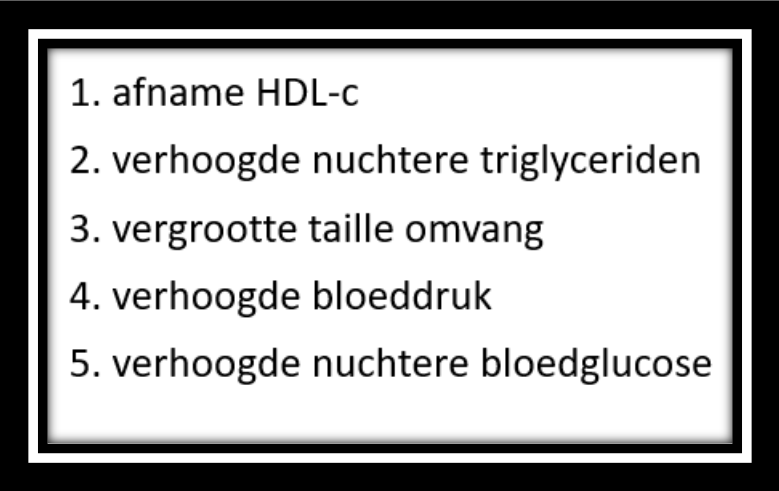
- **Programma**
- 9.00-9.20: Welkom, challenge & terugblik dag 1
- 9.20-9.40 : Voorstellen & inventarisatie vragen
- 9.40-10.40: Waarom voedingstherapie bij metabool syndroom?
- 10.40-10.55: Pauze
- 10.55-12.00: Selectieve IR en de rol van medicatie
- 12.00-12.45: Hoe werkt voedingstherapie bij MetS?
- 12.45-13.30: lunchpauze
- 13.30 -14.30 Diabetypering
- 14.30-14.45 Pauze
- **14.45-15.30: Wat werkt als voedingstherapie bij MetS?**
- 15.30-15.45: Pauze
- 15.45-16.00: Remissie van diabetes
- 16.00-17.00: Evaluatie challenge, brandende vragen en wvttk.



Wat houdt aansluiten in?

- Toegang tot alle projecten
- Deelname in whatsapp groep
- Vermelding op landkaart
- 1x per kwartaal een nieuwsbrief
- 1x per kwartaal een digitaal overleg met externe gasten

Praktisch: wat werkt als voedingstherapie bij MetS

- 
1. afname HDL-c
 2. verhoogde nuchtere triglyceriden
 3. vergrootte taille omvang
 4. verhoogde bloeddruk
 5. verhoogde nuchtere bloedglucose

Oxidatieve
prioriteit

BRANDSTOF	Opslag capaciteit
Alcohol & Ketonen	2,8 gram
Overmatig eiwit	Geen
Glucose in bloedbaan	5 gram
Lever glycogeen	Max. 100 gram
Vet uit de bloedbaan	7,5 gram

afvallen

Vet uit de vetcellen

Veel: 5kg-70kg

Volgorde
energie
verbruik

Tappen uit de vet tank....



Oxidatieve
prioriteit

BRANDSTOF

Opslag capaciteit

Alcohol & Ketonen

2,8 gram

Overmatig eiwit

Geen

Glucose in
bloedbaan

5 gram

Lever glycogeen

Max. 100 gram

Vet uit de bloedbaan

7,5 gram

Vet uit de vetcellen

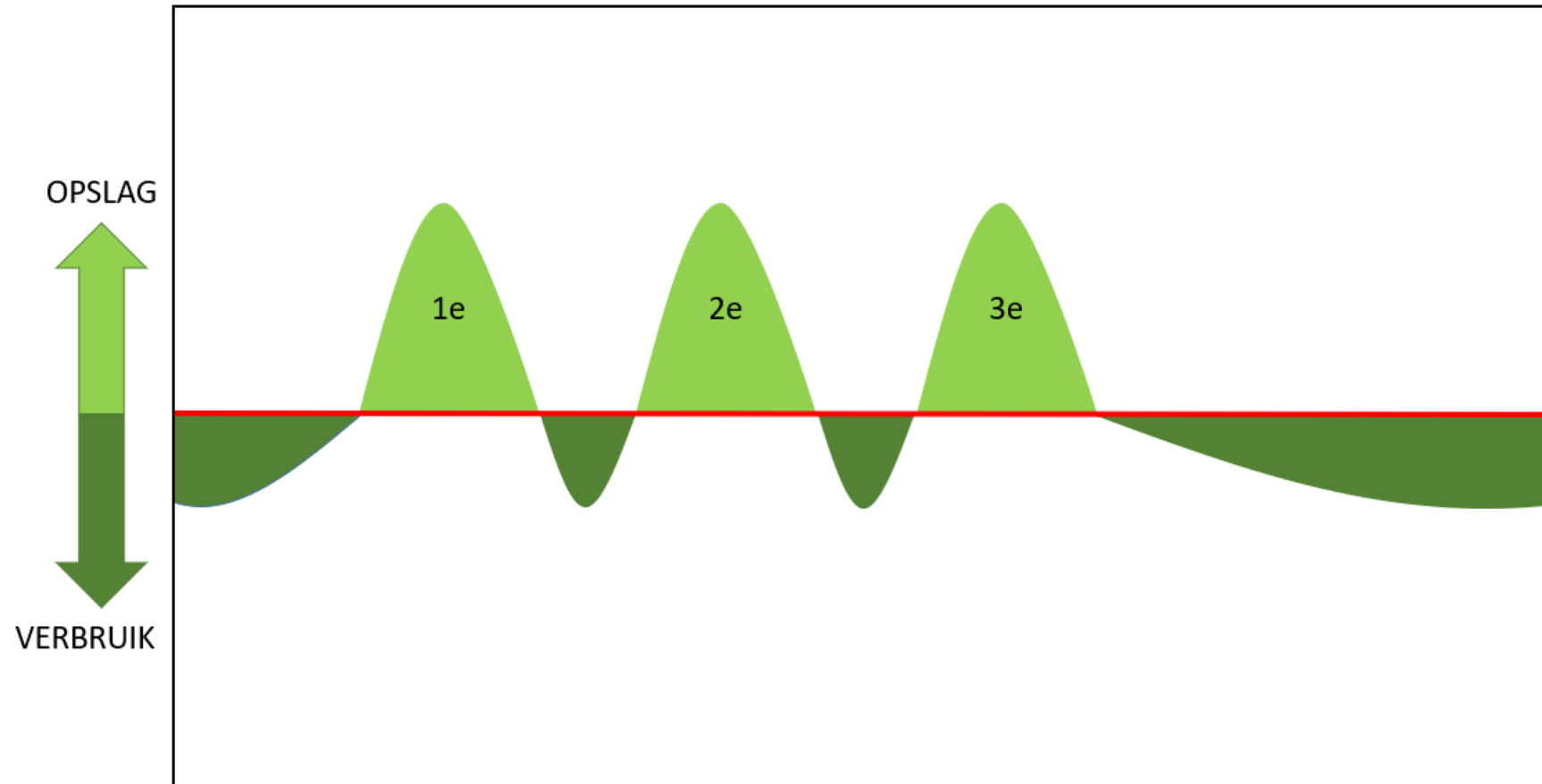
Veel: 5kg-70kg

Volgorde
energie
verbruik

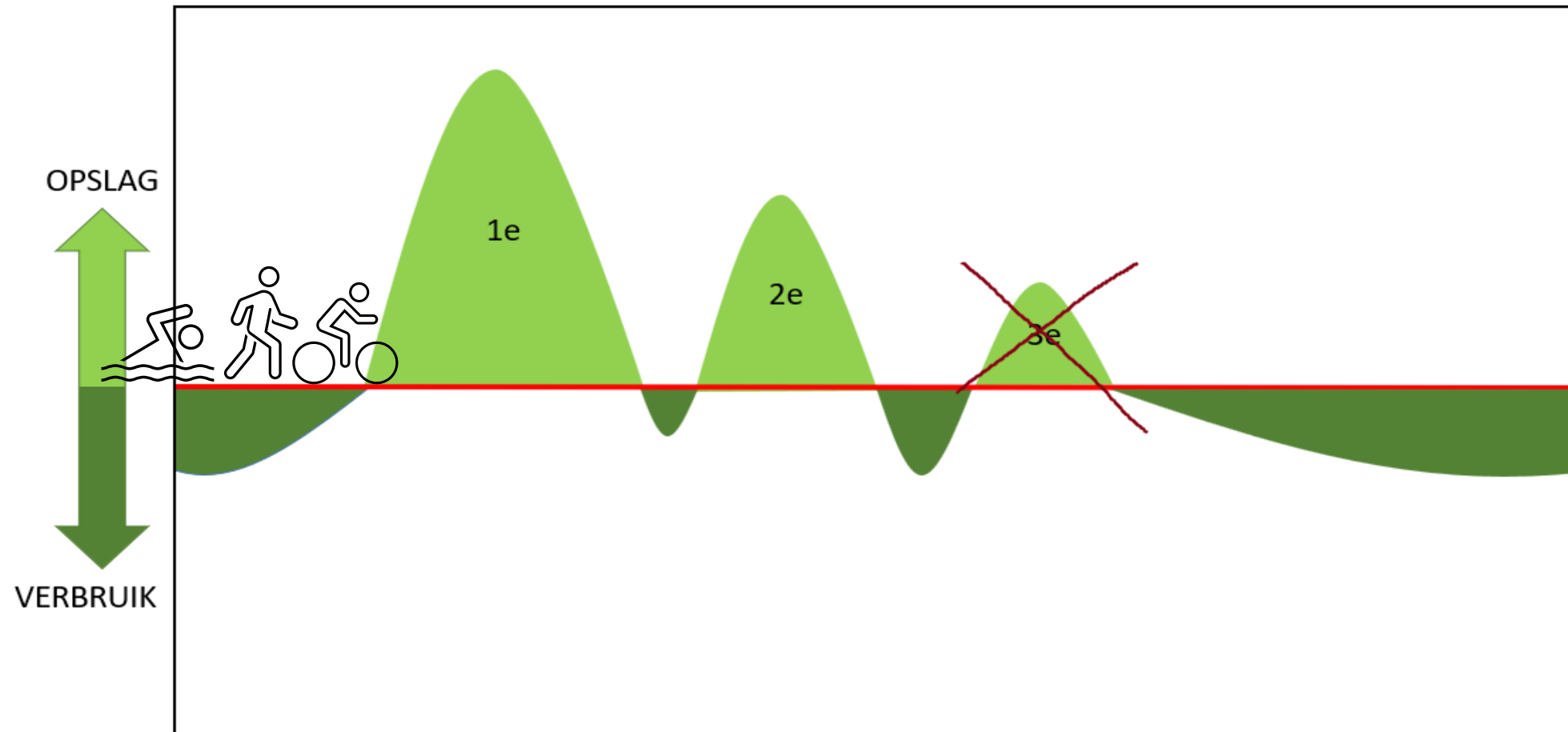
Insuline

afvallen

Stoppen met grazen:



Persoonlijke tactische tips:



Voedingsdagboek: ervaringen delen?

=> Veel tussendoortjes?

=> Zoet of hartig ontbijt?



LeApo
LEEFSTIJLAPOTHEEK®

Voedingsdagboek



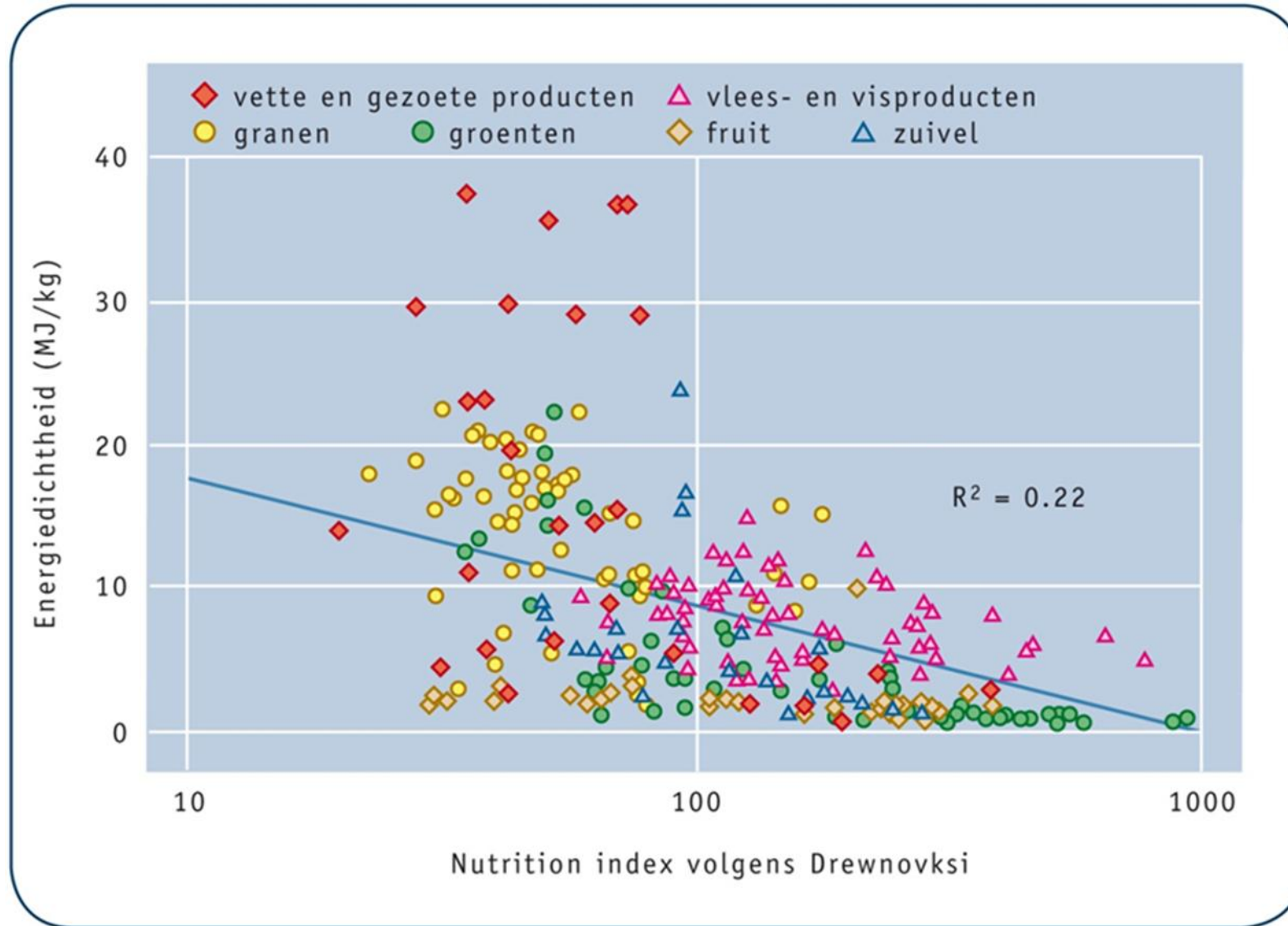
CAGE FOR LIFE
ALLES OM JE
LEVEN BETTER TE MAKEN

Dag	Ontbijt	Tussendoor	Lunch	Tussendoor	Avondeten	Tussendoor
Maandag						
Dinsdag						
Woensdag						
Donderdag						
Vrijdag						
Zaterdag						
Zondag						
Voorbeeld: Vrijdag	Yoghurt met blauwe bessen en honing, 1 kop thee	1 stuk fruit (banaan), 1 glas water	4 boterhammen met kaas/sla en hummus, glas melk en thee	Niks	Circa 150 gram schnitzel, 150 gram broccoli en 100 gram salade en 100 gram aardappels, 1 glas frisdrank	Bakje chips, glas rode wijn

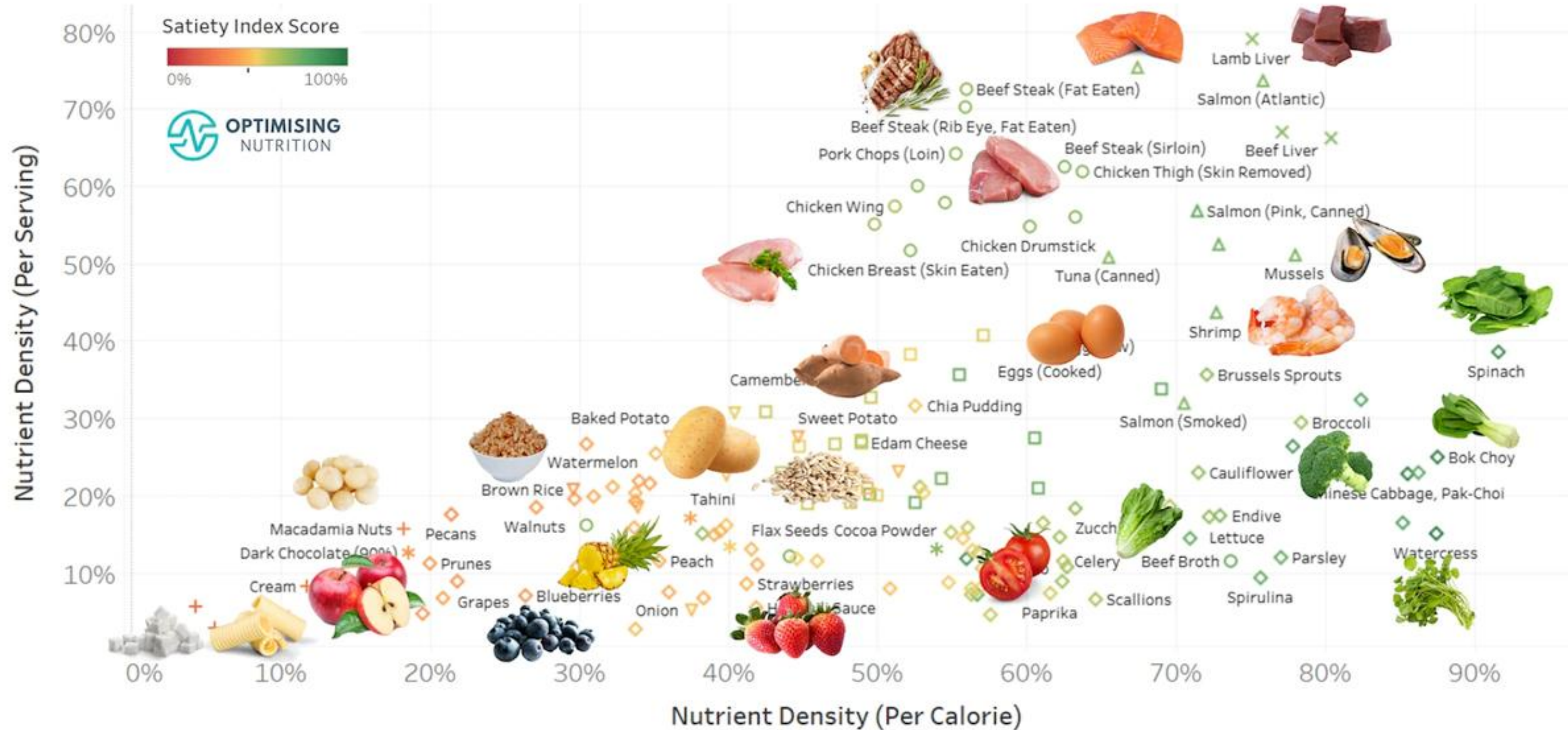


Wat ik eet	Suikers	Zetmeel	Eiwitten/vetten/vezels
Bijv. sinaasappelsap	✓		
Bijv. havervlokken		✓	
Bijv. boter			✓

Kwaliteit van voedsel is prioriteit:



NUTRIENT DENSITY





Kwaliteit voeding:

KOOLHYDRATEN

Glycemic index



@jeukendrup

www.mysportscience.com

Low GI (0-55)

Carbohydrates which break down slowly during digestion, releasing blood sugar gradually into the bloodstream



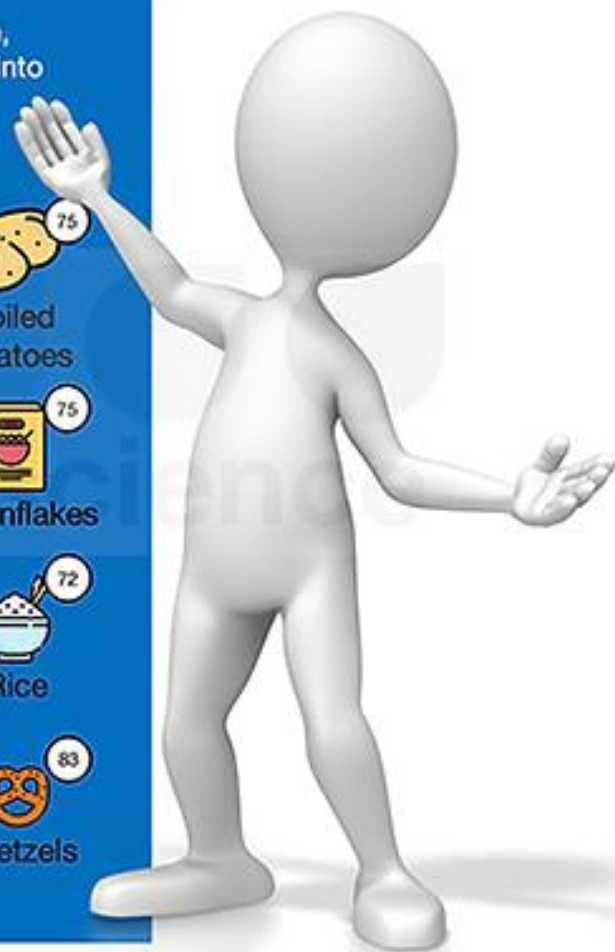
Medium GI (56-69)

Carbohydrates which break down moderately during digestion, releasing blood sugar moderately into the bloodstream



High GI (70-100)

Carbohydrates which break down quickly during digestion, releasing blood sugar rapidly into the bloodstream



Classification differs depending on the source of information. This table uses different sources and in some cases an average from different sources.

Glycemische index en Glycemische lading:



HOOG



LAAG



Kwaliteit van voeding: Koolhydraten & incretine vorming

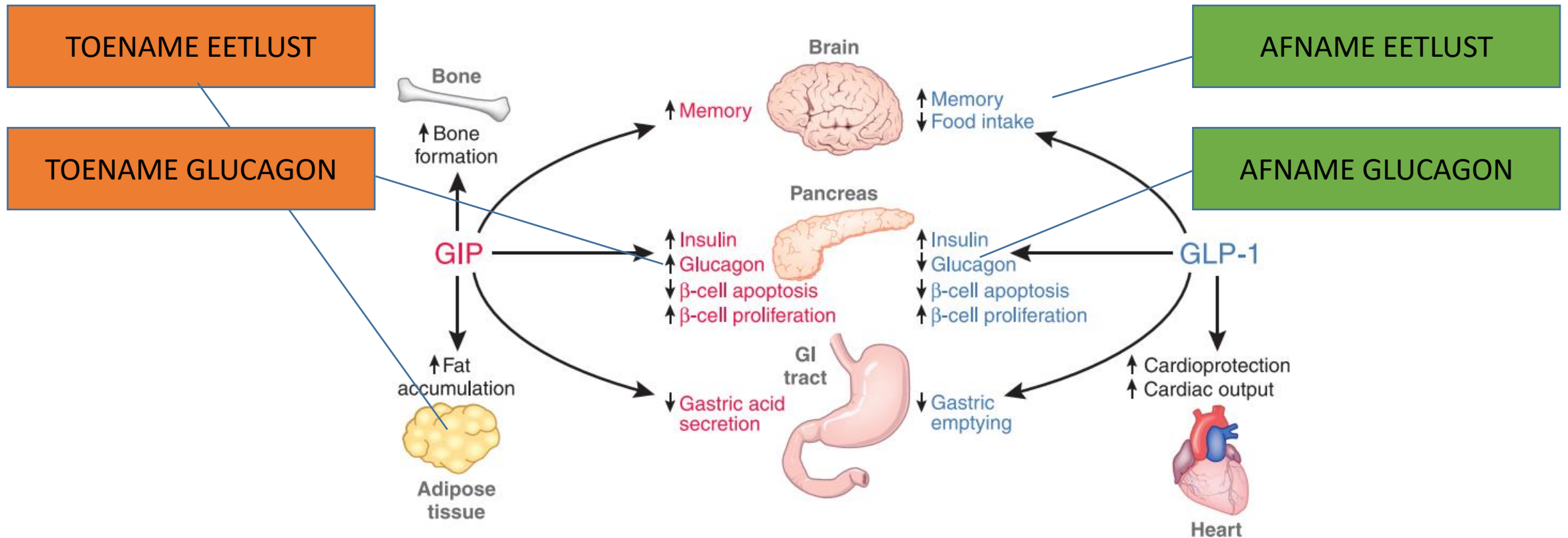
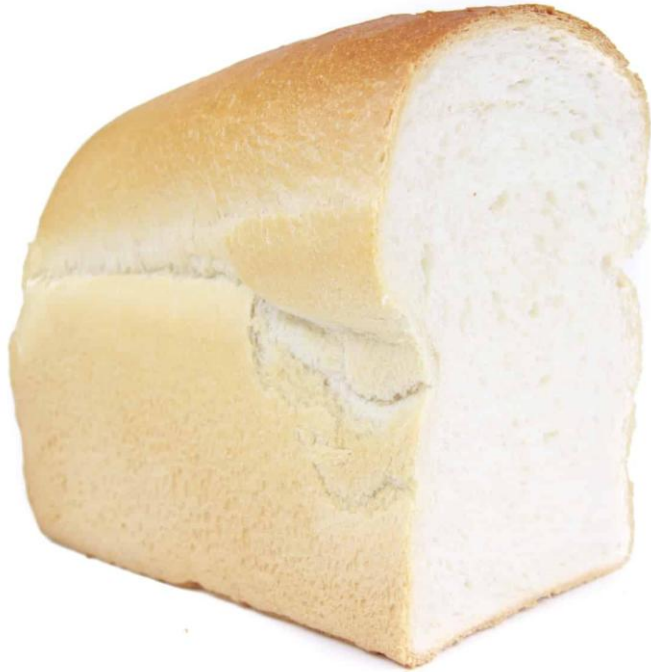


Figure 2 | Pancreatic and exopancreatic function of glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP) and glucagon-like peptide (GLP)-1. GIP acts directly on the endocrine pancreas, bone, fat, gastrointestinal (GI) tract and brain. GLP-1 acts directly on the endocrine pancreas, gastrointestinal tract, heart and brain.

GIP versus GLP-1



GIP versus GLP-1



GIP versus GLP-1



Conclusie Koolhydraten

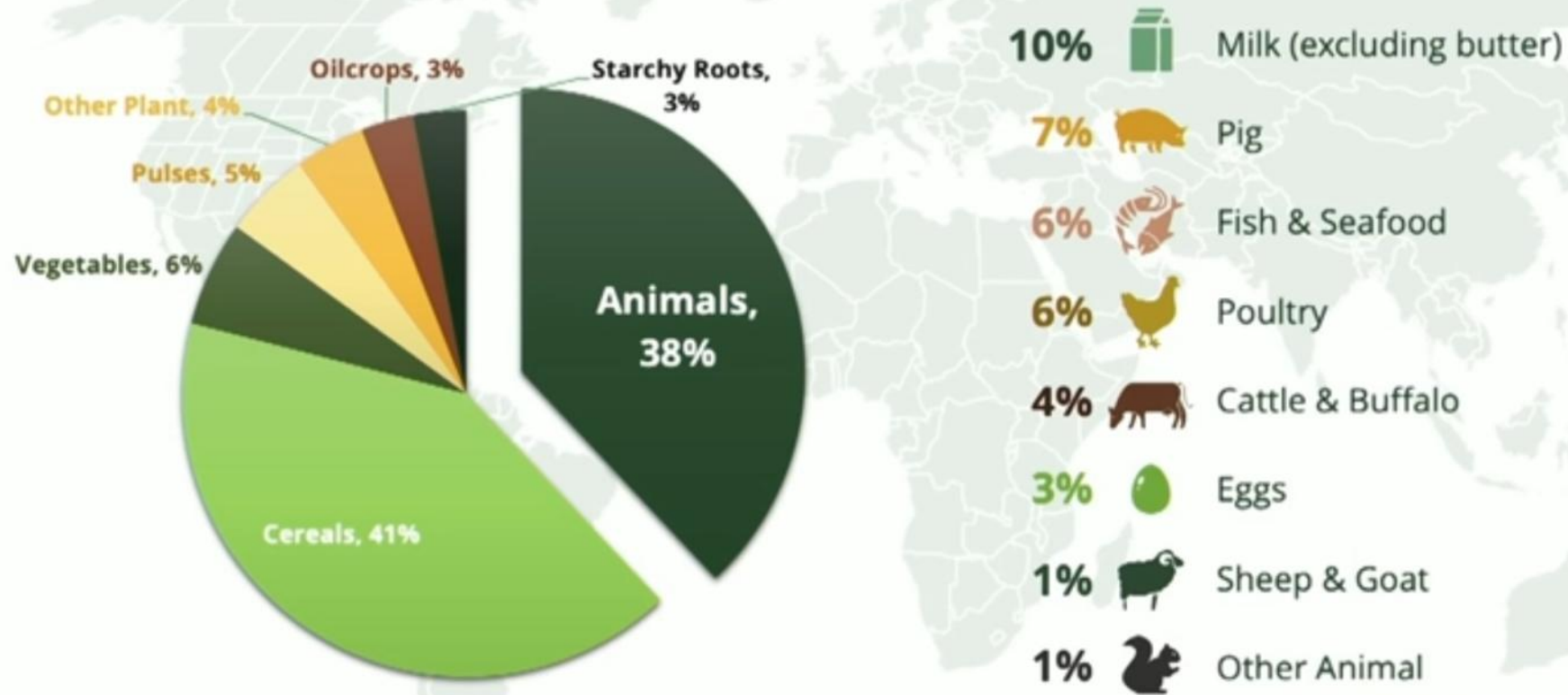
1. Kies voor kwaliteit dus onbewerkt!
2. Neem bij elke maaltijd iets van groente (en/of evt. fruit á 2 stuks) voor vezels, mineralen, verzadiging : de basis
3. Voeg eiwitten (vis, peulvruchten, gevogelte of onbewerkt rood vlees in geringe mate) toe
4. Vul de maaltijd naar behoefte (aan brandstof) aan met aardappelen, volkoren pasta, volkoren rijst



A top-down view of several burlap sacks filled with different types of grains and legumes, arranged on a wooden surface. The sacks contain: light brown wheat or barley, yellow cornmeal or fine corn, dark blue/black beans, white rice, a mix of small multi-colored quinoa or millet, and yellow soybeans. The text 'Kwaliteit van voeding: eiwitten' is centered over the image.

Kwaliteit van voeding: eiwitten

Global [Crude] Protein Supply





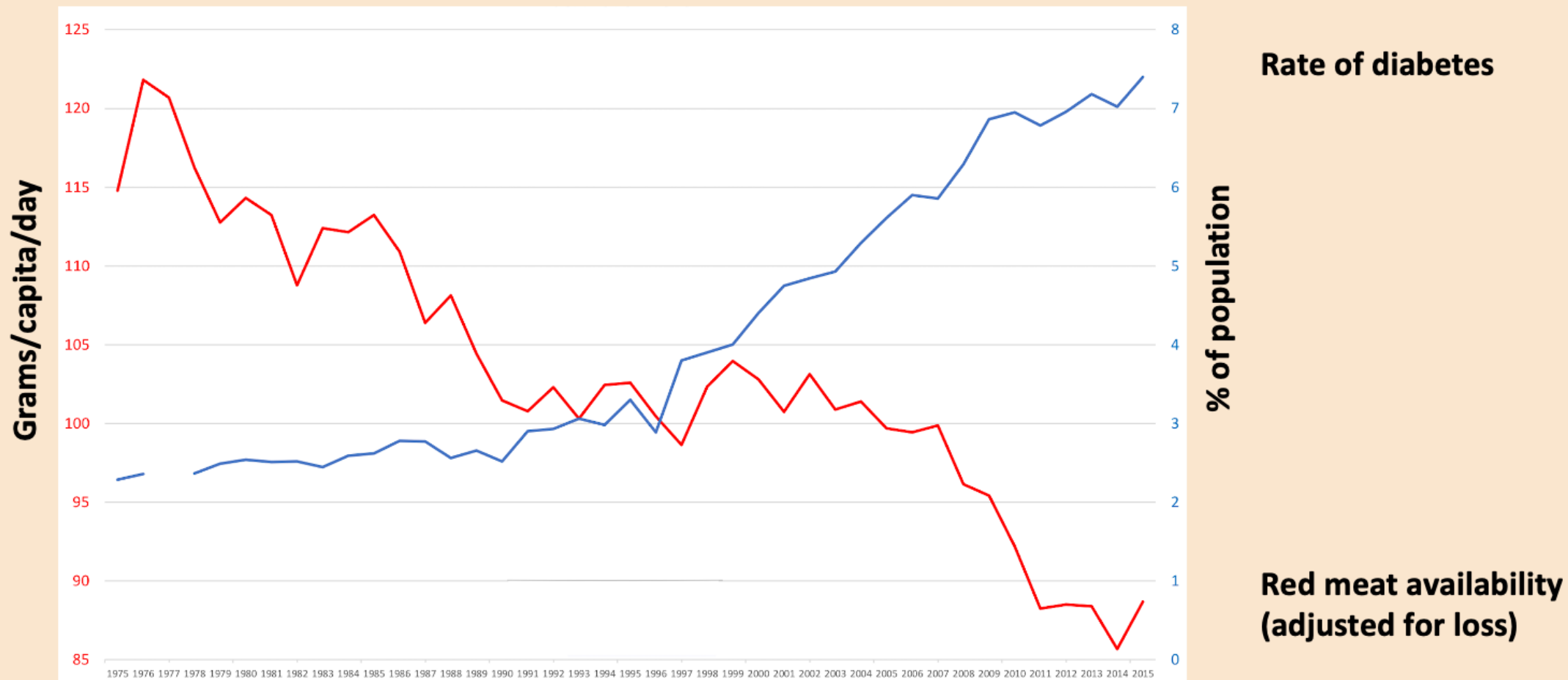
Aminozuur
samenstelling:

Vegan: + 20-30%



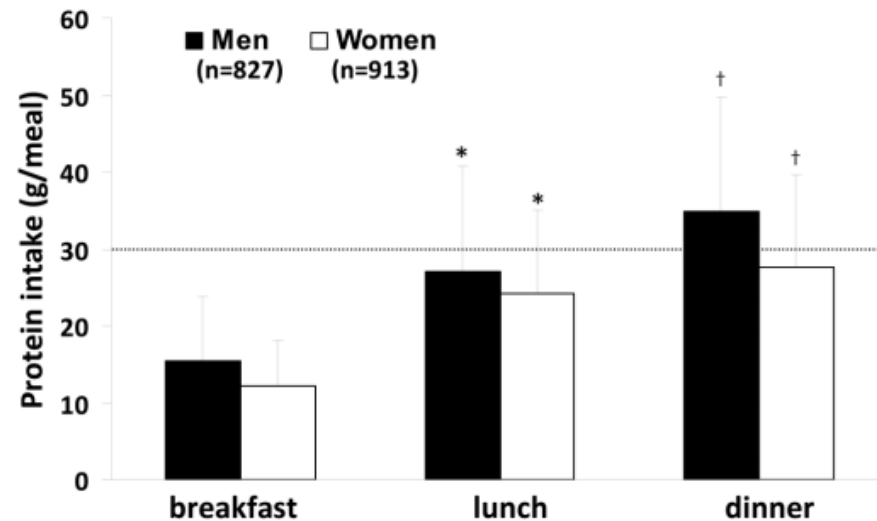
Red Meat and Diabetes

Red meat availability vs. Rate of diabetes in the U.S.
1975 - 2015



Kwaliteit van voeding: eiwit

Fig. 1. Distribution of protein intake in men and women from the Nutrition as a Determinant of Successful Aging study. Values are means $\pm$ SD. Data are from Farsijani et al. (2015). *, $p < 0.001$ vs. breakfast and dinner; †, $p < 0.001$ vs. breakfast and lunch from Kruskal-Wallis test.



Kwaliteit van voeding: eiwit-drempel

Eiwit		29,8 g	
Ontbijt	Aantal		
Ei Algemeen, gebakken (met olie of vet)	2 van 1 ei	14,4	➤
Jong belegen kaas Jumbo	1 voor 1 snee	4,9	➤
Kefir Algemeen	1 beker	8,8	➤
Ontbijtspek Algemeen	1 plakje	1,7	➤
		29,8 g	

Eiwit		28,6 g	
Lunch	Aantal		
Appel Algemeen, rauw	1 stuks	0,4	➤
Noten, ongezouten Algemeen	1 handje	5,4	➤
Volle kwark Milbano	2 schaaltje	22,8	➤
		28,6 g	

Kwaliteit van voeding: eiwit-drempel

Eiwit

29,8 g



Ontbijt

Aantal

Ei

Algemeen, gebakken (met olie of vet)

2 van 1 ei

14,4 ➤

Jong belegen kaas

Jumbo

1 voor 1 snee

4,9 ➤

Kefir

Algemeen

1 beker

8,8 ➤

Ontbijtspek

Algemeen

1 plakje

1,7 ➤

29,8 g

Overzicht van de hoeveelheid eiwit in veel voorkomende voedingsmiddelen per 100 gram en per portie:

Voedingsmiddel	Eiwit per 100 g (g)	Standaard portie (g)	Eiwit per portie (g)
Vlees/vis			
Kipfilet	30,9	125	38,6
Gehaktbal	27	100	27
Hamburger	22,5	100	22,5
Rundergehakt	30,4	100	30,4
Ontbijtspek (vleeswaar)	15,7	15	2,4
Kipfilet (vleeswaar)	17,5	15	2,6
Ham (vleeswaar)	18	15	2,8
Zalmfilet	20	150	30
Tonijn in blik	24	100	24
Zuivel			
Ei gebakken	14,4	60	8,6
Ei gekookt	12,7	60	7,6
Kwark (halfvol)	7,5	150	11,3
Griekse yoghurt (vol)	3,8	150	5,7
Hüttenkäse	11,2	20	2,2
Kaas Jong-belegen 48+	22,6	25	5,6
Kaas Jong-belegen 30+	30,1 / 31,9	25	7,5 - 8
Mozzarella	18,7	20	3,7
Peulvruchten			
Linzen bruin - rood	7,6 - 7,7	200	15,2 - 15,4
Kikkererwten	7,6	200	15,2
Kidneybonen	8,3	200	16,6
Doperwten	4	175	7
Pinda	25,2	25	6,3
Groenten			
Boerenkool (rauw-gekookt)	3 - 2,7	200	6 - 5,4
Rucola	3,6	20	0,72
Spinazie (rauw-gekookt)	3,2 - 2,9	200 - 175	6,4 - 5,1
Noten en zaden			
Amandelen	25,4	25	6,4
Cashewnoten	21,2	25	5,3
Chiazaad	16,5	15	2,5
Lijnzaad	19	15	2,9
Pistache	23,8	25	6
Walnoten	15,9	25	4
Zonnebloempitten	18	25	4,5
Graanproducten			
Havermout	12,8	40	5,1
Muesli	8,3	50	4,2
Pasta (volkoren)	5,6	200	11,2
Quinoa	4,4	200	8,8
Rijst (zilvervries)	3,1	200	6,2
Brood (volkoren)	11,1	35 (snee)	3,9
Vlees- en zuivelvervanger			
Tempé	12,2	125	15,3
Tofu	11,6	125	14,5



Afvallen =
Kwaliteitsverbetering
+ nachtelijk vasten!

Conclusie Eiwitten

1. Kies voor kwaliteit dus onbewerkt!
2. Bij voorkeur 20-30 gram eiwit per maaltijd moment.
 - a. Gezonde volwassenen: 0,83 g eiwit/kg lichaamsgewicht per dag
 - b. Gezonde ouderen: 1-1,2 gram eiwit/kg lichaamsgewicht per dag.
 - c. Voor kwetsbare ouderen: 1,2-1,5 g
 - d. Ernstig zieke of ondervoede ouderen: 1,5-2 g
3. Genoeg eiwitten in de ochtend (bij 1e maaltijd) zorgt voor het geruststellen van je lichaam.
4. Eiwitten vind je in dierlijke producten zoals yoghurt, kwark, tofu, vlees, onbewerkte vleeswaren, vis, kaas, roomkaas, hüttenkäse, eieren maar ook in plantaardige producten als noten, notenpasta, zaden en bonen.

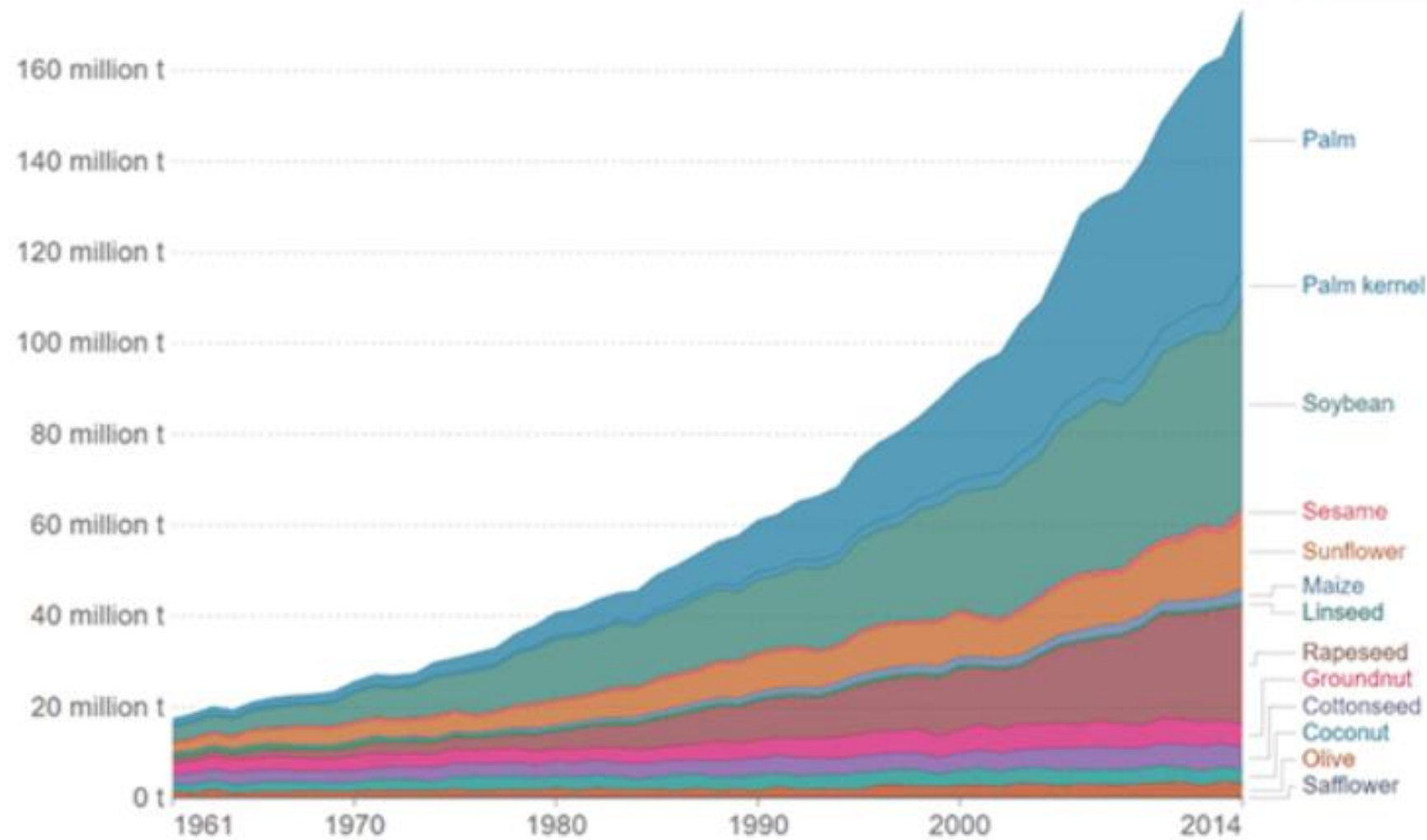


Kwaliteit van voeding: vetten



Vegetable oil production, World

Our World
in Data

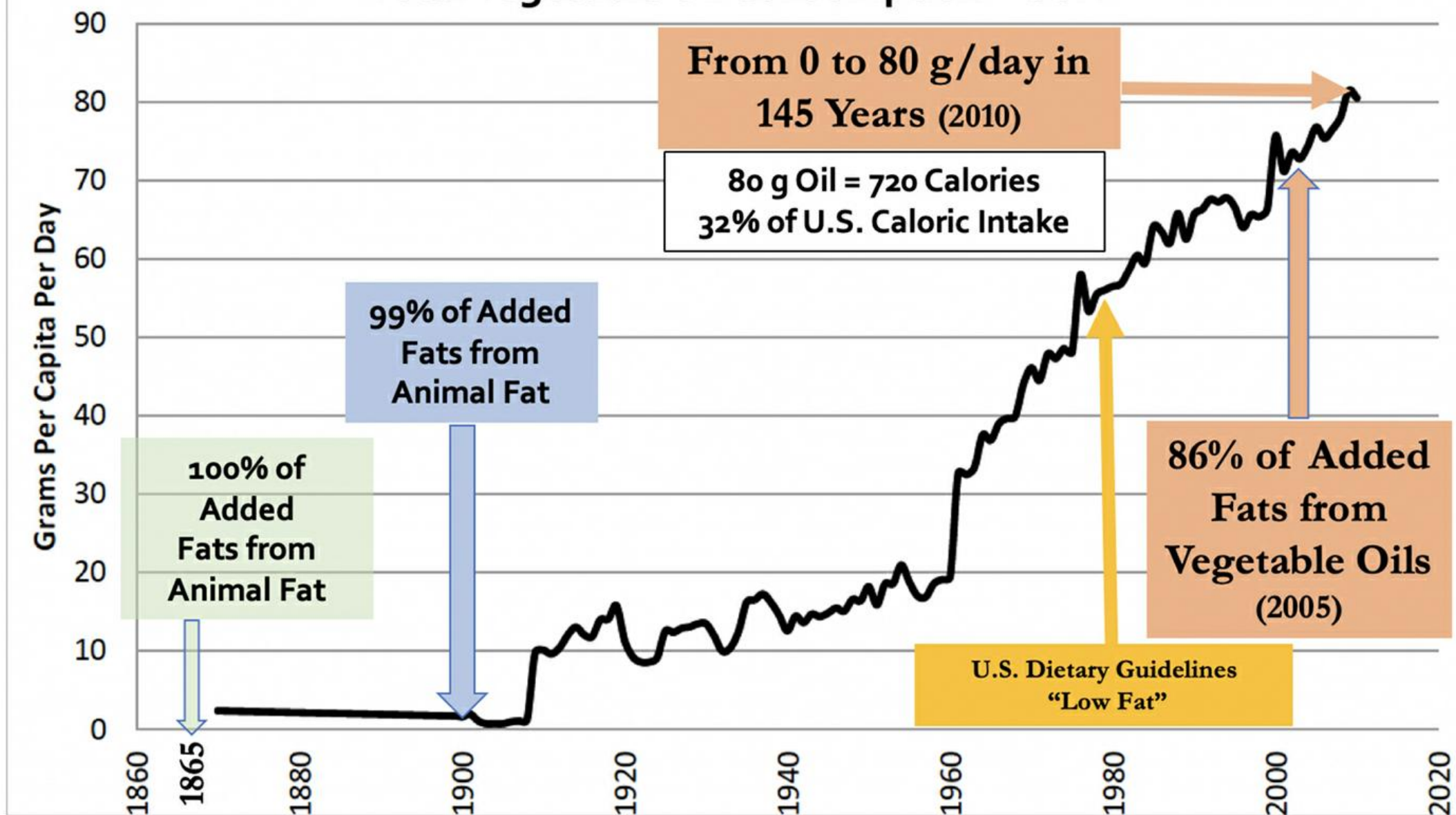


Source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

CC BY

change in vegetable oil production (e.g. palm, soybean, sunflower and rapeseed)

Total Vegetable Oil Consumption – USA



Conclusie Vetten

1. Kies voor kwaliteit dus onbewerkt vet uit onbewerkte voeding: vette vis (haring, makreel, paling, sprot, zalm), avocado, eieren, gevogelte, zuivel, olijfolie en noten.
2. Vermijden bewerkte vetten: geraffineerd, (deels) gehard, ontgeurd, gezuiverd en gehydrogeneerd. Denk aan dressings, sauzen, mayonaise, chips, koekjes, vis in blik en allerlei kant-en-klaar producten.
3. Vermijden: Plantaardige oliën en vetten op basis van zaden: raapzaadolie, maïsolie, sojaolie, katoenzaadolie, saffloerolie, zonnebloemolie.





Take home message

- Kies voor onbewerkt oftewel natuurlijke voeding.
- Bouw je maaltijd rondom je groente!
 - Voldoende vezels
- Voeg eiwitten (vis, peulvruchten, ei, gevogelte of onbewerkt rood vlees) in voldoende mate toe (20-25g/maaltijd), zeker bij 1e maaltijd van de dag: bouwstoffen en verzadiging
- Evenals wat zetmeel, afhankelijk van je mate van sportiviteit
- Vermijd geraffineerde koolhydraten (suiker en zetmeel)
- Stop met grazen: 3dd eten en geen tussendoortjes
- Drink geen vloeibare calorieën
- Af en toe fruit eten (en niet drinken), liefst bij de maaltijd

Programma dag 2

- **Programma**
- 9.00-9.20: Welkom, challenge & terugblik dag 1
- 9.20-9.40 : Voorstellen & inventarisatie vragen
- 9.40-10.40: Waarom voedingstherapie bij metabool syndroom?
- 10.40-10.55: Pauze
- 10.55-12.00: Selectieve IR en de rol van medicatie
- 12.00-12.45: Hoe werkt voedingstherapie bij MetS?
- 12.45-13.30: lunchpauze
- 13.30 -14.15 Wat werkt als voedingstherapie bij MetS?
- 14.15-14.25 SGLT-2, KH beperking en DKA
- 14.25-15.30: Diabetypering
- 15.30-15.45: Pauze
- 15.45-16.00: Remissie van diabetes
- **16.00-17.00: Evaluatie challenge, brandende vragen en wvttk.**

Zullen we onze kennis testen?

To join, go to: ahaslides.com/OTLDAG2 AhaSlides

Scan this QR code → to join



Menu Chat 0/50

The image shows a presentation slide with an orange background. At the top, there is a header bar with a yellow and green pencil icon on the left, the text 'To join, go to: ahaslides.com/OTLDAG2' in the center, and the 'AhaSlides' logo on the right. The main content area features the text 'Scan this QR code → to join' in white. To the right of this text is a large black and white QR code. At the bottom of the slide, there is a dark orange bar containing a 'Menu' button with a hamburger icon, a 'Chat' button with a speech bubble icon, and a user count '0/50' on the right.

Brandende vragen

- Zijn alle vragen beantwoord?
- Zijn er nog andere vragen?





Evaluatie

A circular inset with a white background. Inside, the word "CHALLENGE" is written in large, 3D block letters. Each letter is a different color: C (red), H (orange), A (yellow), L (light green), L (medium green), E (dark green), N (bright green), G (very bright green), and E (bright green). Small white 3D figures are standing behind each letter, appearing to support them. The entire scene is reflected on a white surface below the letters.

Hoe is het met
de bloedglucose?



Belangrijke weetjes bloedglucose meten

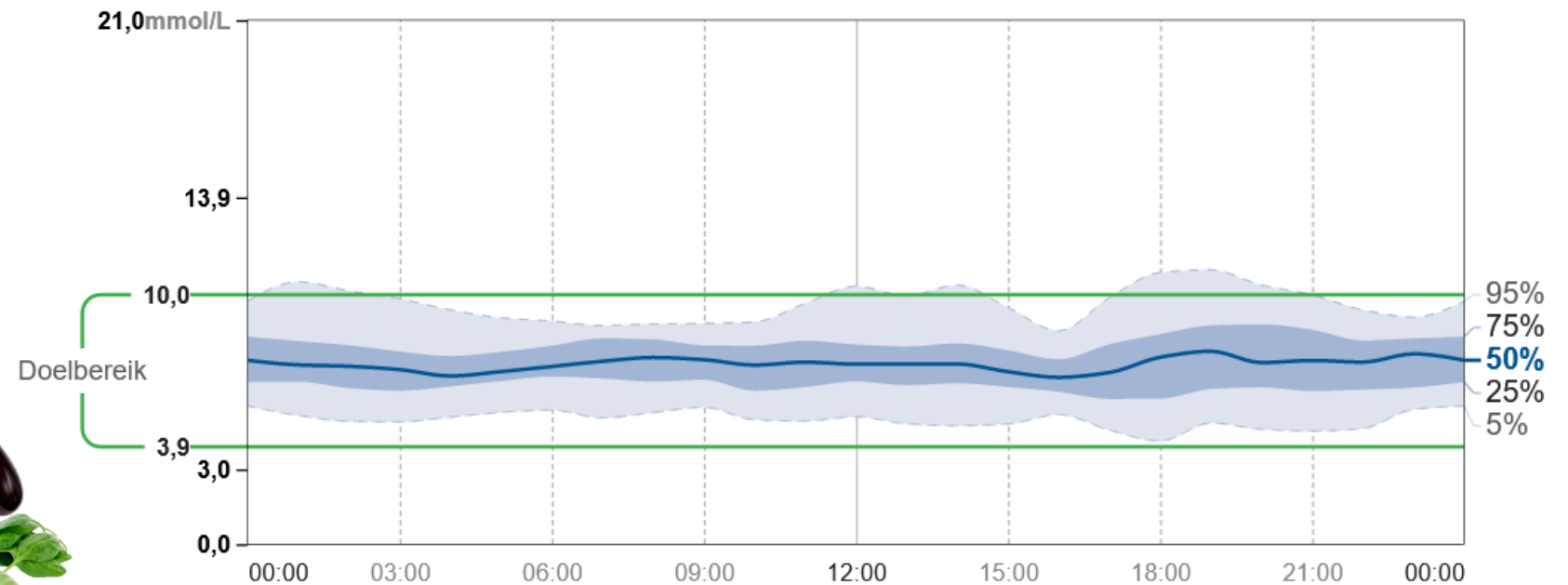
1. Een sensor meet niet in het bloed, maar in het onderhuidse weefselvocht -> sensor loopt 5 à 10 (tot 20) achter.
2. Meten via vingerprik ter controle blijft verstandig als je een waarde niet vertrouwt.
3. Een vingerprik kan 15% afwijken van labmeting (naar boven en beneden)
4. Bij FGM kijk je naar Time-in-range



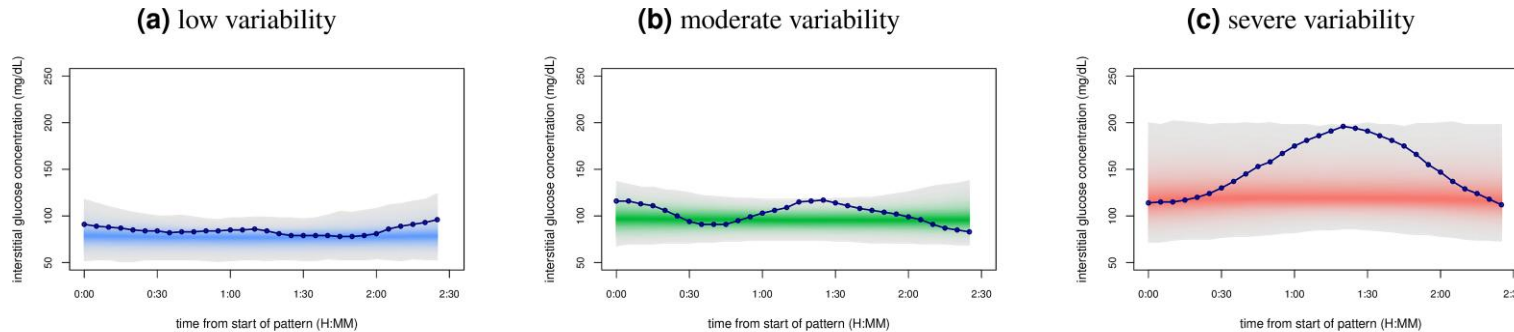
Voeding: Time in range

AMBULATOIR GLUCOSEPROFIEL (AGP)

AGP is een overzicht van glucosewaarden van de rapportageperiode, met mediaan (50%) en andere percentielen die worden getoond alsof ze voorkomen op één enkele dag.



Time in range: 3 glucose patronen



Welk type ben
jij (vandaag)?

Glykemische variabiliteit voorspelt, meer dan glucose nuchter of HbA1c, de ontwikkeling van **cardio vasculaire ziekte** en **risico op diabetes**

Variabiliteit kun je
beïnvloeden met wat
je eet, wanneer je
eet,
spieren/beweging!

Voeding: Meten = Weten



Voeding: Meten = Weten



VS

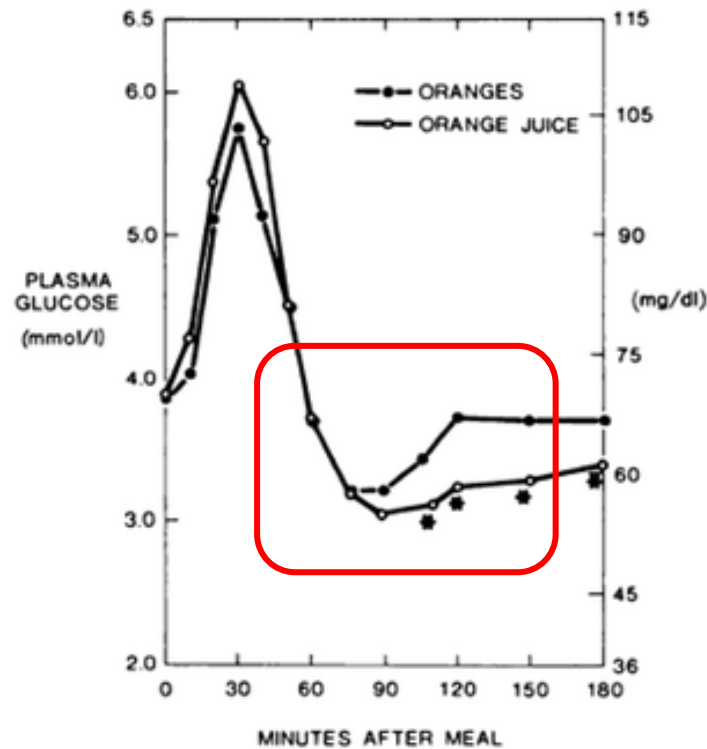


FIG. 1. Mean plasma glucose levels in 10 normal subjects after ingesting 50 g carbohydrate as whole oranges and orange juice. Asterisks indicate glucose values significantly lower ($p < 0.05$) after juice than at the corresponding times after fruit.

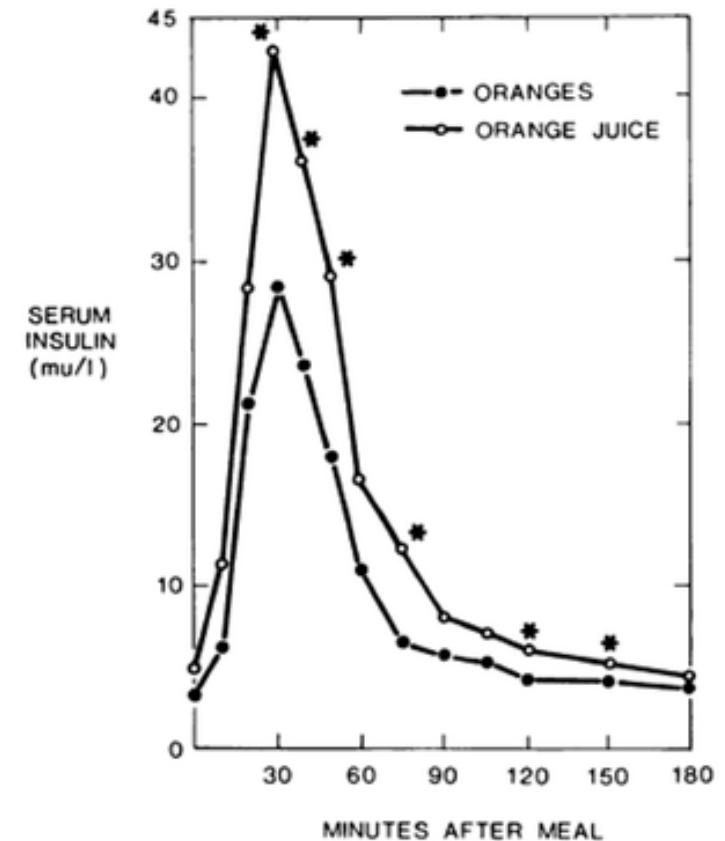
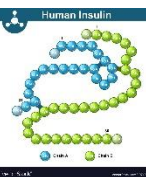


FIG. 3. Mean serum insulin levels in 10 normal subjects after ingesting 50 g carbohydrate as whole oranges and orange juice. Asterisks indicate insulin values significantly higher ($p < 0.05$) after juice than at the corresponding times after fruit.

FASE 1: VICIEUZE CIRKEL 1





Glucose in ons eigen lichaam



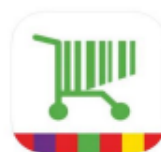
De NHG stelt dat het glucoseniveau voor mensen zonder diabetes na het eten **niet boven de 7,9 mmol/l** moet komen. Hoge bloedglucose concentraties beschadigen de glycocalix en zorgen voor endothele disfunctie! Ook zonder diabetes, is het dus mogelijk om de glycocalix te beschadigen, wanneer er steeds pieken ontstaan na de maaltijd of snack. En dat willen we voorkomen, dus we kunnen met de CGM gaan ervaren wat in ons eigen lichaam zorgt voor bloedsuikerstijging en via verschillende testen geeft CGM jezelf inzicht hoe je de glucosepieken zoveel mogelijk **kan voorkomen of afvlakken**.

Dus voer zoveel mogelijk eigen experimenten uit en noteer je bevindingen in de libreview app. Kijk of je bepaalde patronen herkent. Bijvoorbeeld Nachos op maandag, grote postprandiale piek. Nachos op zondag, geen piek. Bier, wel piek, maar wijn, geen piek. M&M's na de lunch, geen piek. M&M's voor het avondeten, wel een piek. Een cappuccino als je uitgerust bent: geen piek. Een cappuccino als je al moe bent: piek. Vier sneetjes brood: piek. Eén sneetje brood met roomboter, kaas, tomaat en avocado: geen piek.

Een drukke dag in de **apotheek** met veel stress: een piek?

Maar kijk niet alleen naar de gemeten waarden maar ervaar ook hoe je je erbij voelt. Als je je 's middags moe voelt, waren er eventueel hoge glucosewaarden na de lunch. En als je de hele dag door veel energie hebt, is je glucosespiegel eventueel stabiel geweest.

Start je eigen onderzoek



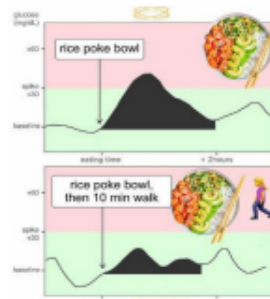
- Meten is weten: tijdens deze 2 weken kan je testen wat voeding en drank met je doet op het gebied van glucose. Wil je weten hoeveel koolhydraten en suikers overal in zitten dan kan je de app 'Kies ik gezond' of 'eetmeter' van het voedingscentrum gebruiken.



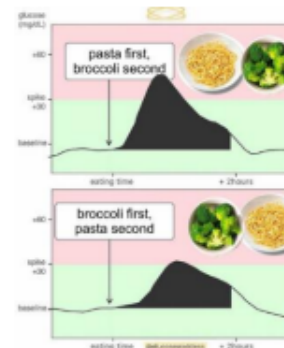
- Vergelijk je glucose na het eten van 3 kleine of 2 grote sinaasappels versus (de volgende dag) 250ml sinaasappelsap (allen 24g suiker). **Eten** (itt drinken) van fruit zorgt voor een tragere passage (en opname van glucose) en de vezels verminderen de glucosepiek. Vergeet niet dat eten de manier is waarop de natuur ons voorziet van glucose en fructose; in kleine hoeveelheden, niet te geconcentreerd en in combinatie met vezels



- Start een dag met een zoet ontbijt, zoals een fruit smoothie en de volgende dag met een hartig ontbijt, bijv. spek met eieren. Probeer je bewust te zijn van hoe je je voelt de uren na deze 2 verschillende ontbijten. Zonder glucosepiek ga je verzadigd en met stabiele(re) energie de dag in. Dus geen snelle trek, grote snackbehoefte en energiegebrek tot in de avond. **Ervaar jij dit ook?**



- Of je bekijkt welk effect beweging heeft. Herhaal je eten op de volgende dag, maar je gaat hierna tien minuten wandelen en kijk vervolgens wat er gebeurt. Beweging zal vast effect hebben op de glucosepiek.



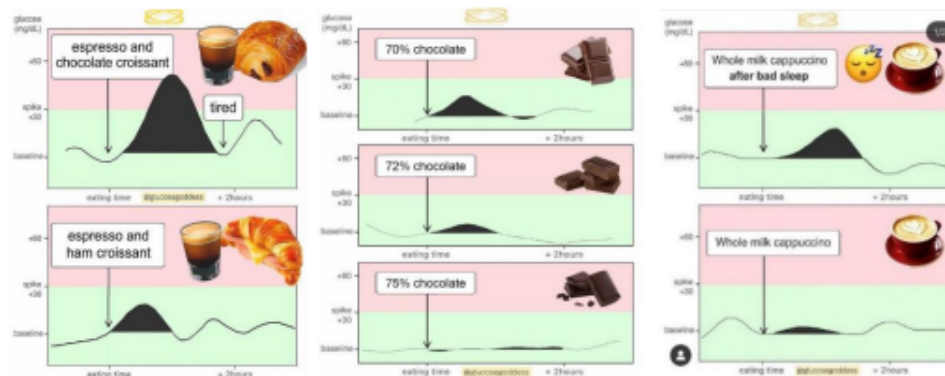
- Eet eerst groenten, dan pas eiwitten en vetten en pas op het laatst zetmeel en suikers. Dat betekent dat je bijvoorbeeld start met een salade of broccoli, dan je vlees en als laatste de aardappelen. Op deze manier eten zorgt voor een minder hoge piek in de glucosespiegel. Broccoli bevat veel vezels wat zorgt voor een vertraagde maaglediging. Vette voedingsmiddelen vertragen ook de maaglediging, dus ondersteunt ook het afvlakken van de bloedglucosestijging.



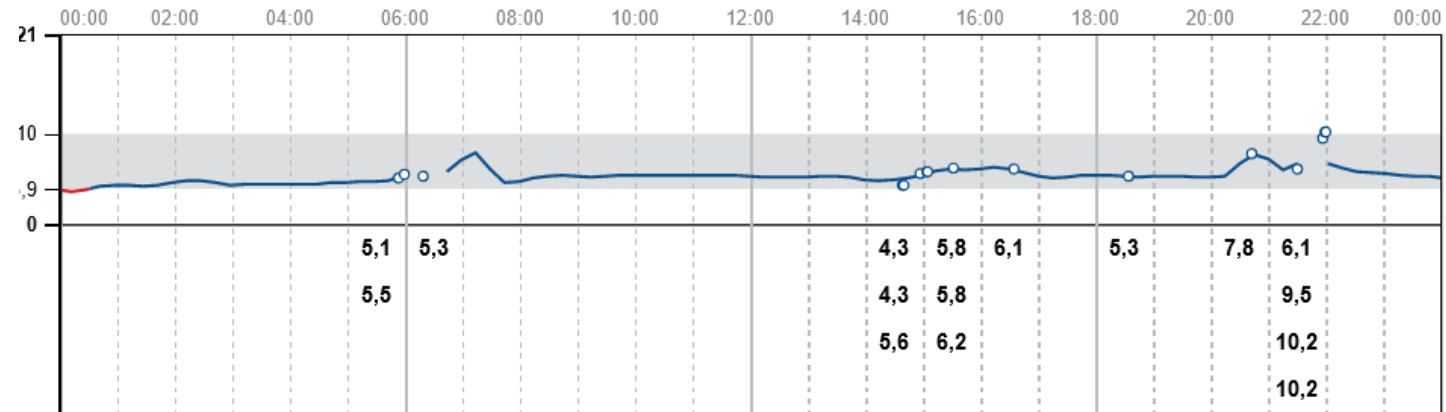
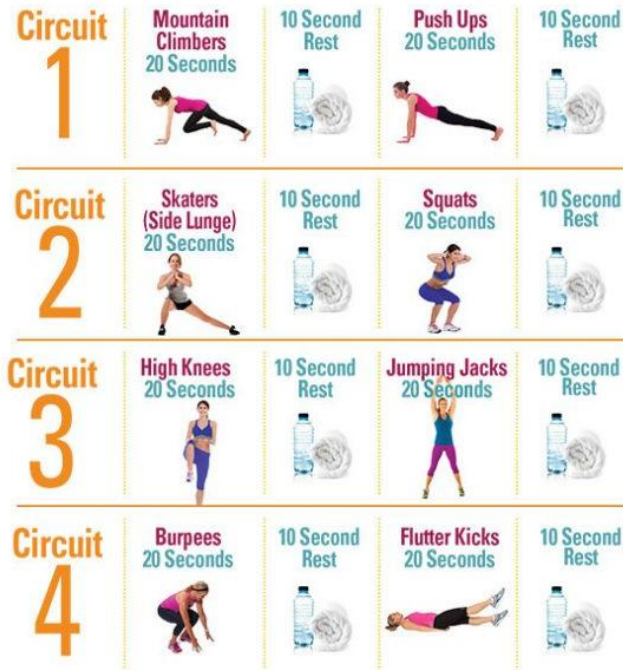
- Eet een extra voorgerecht, in de vorm van een salade. De extra vezels in groenten zorgen dat zetmeel en suikers trager worden opgenomen wat resulteert in minder grote pieken in je bloedglucose.

Waarschijnlijk ga je ook minder zetmeel eten tijdens de maaltijd, omdat zo'n salade de maag al aardig vult.

Hieronder nog diverse experimenten

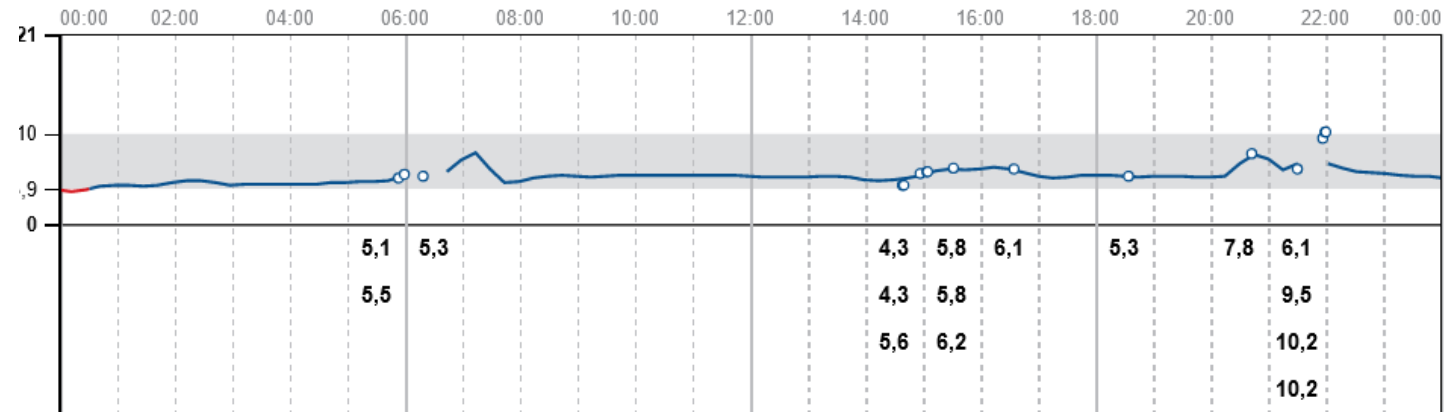


Bewegen: Meten = Weten



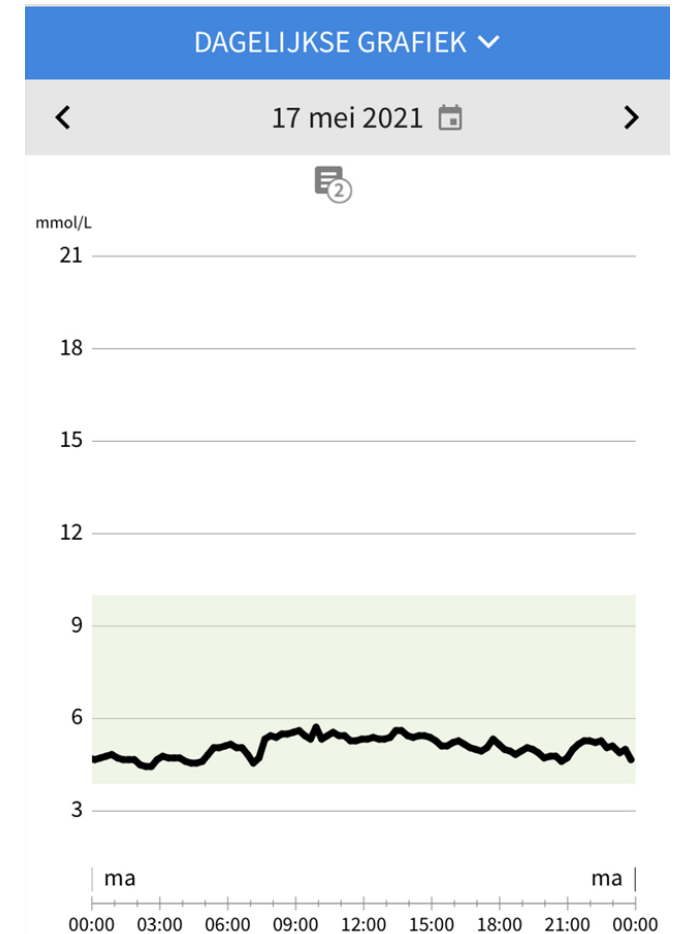
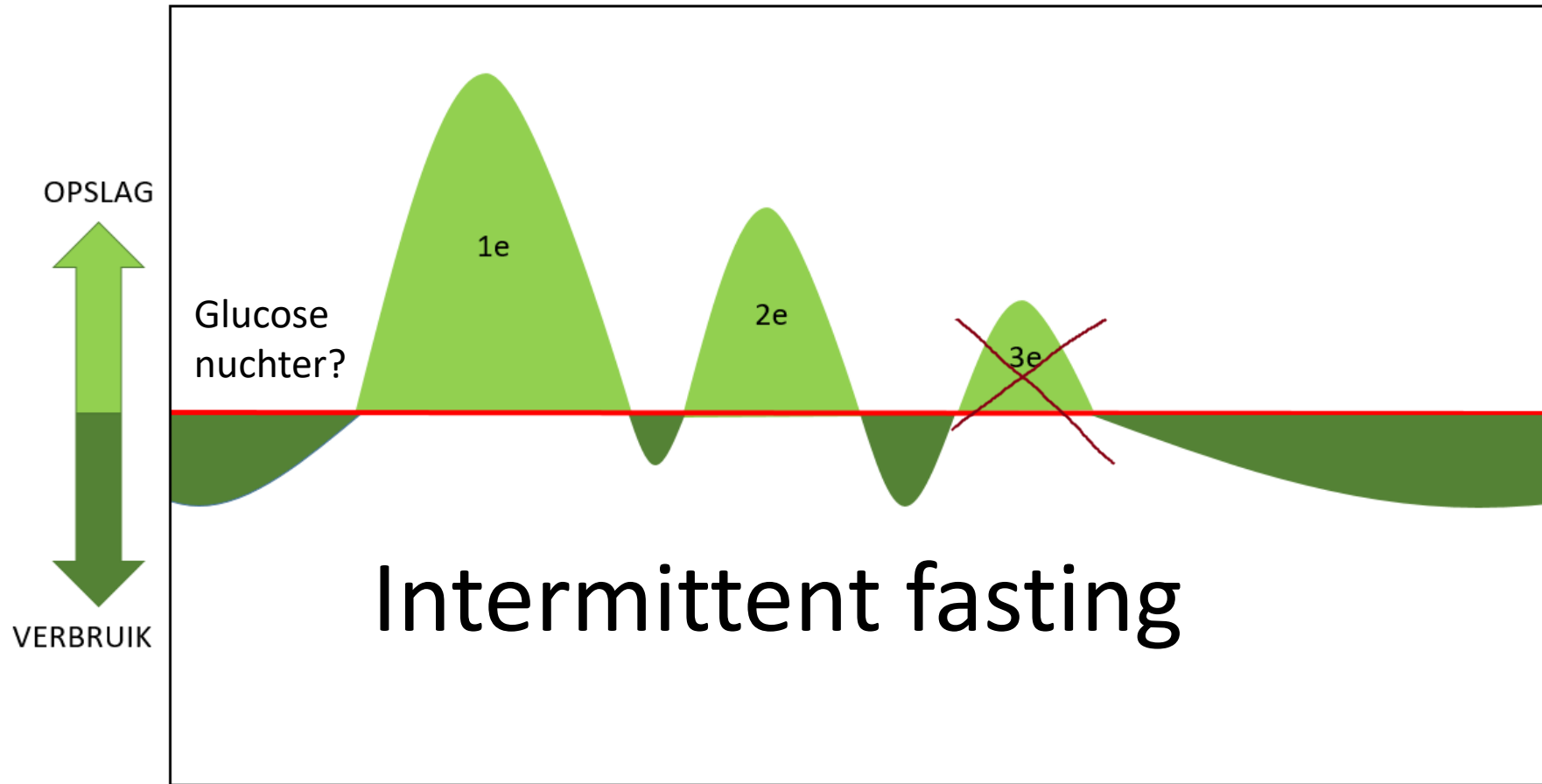
HI(i)T = High Intensity (interval) Training => Daag je lichaam uit!

Slaap: Meten = Weten

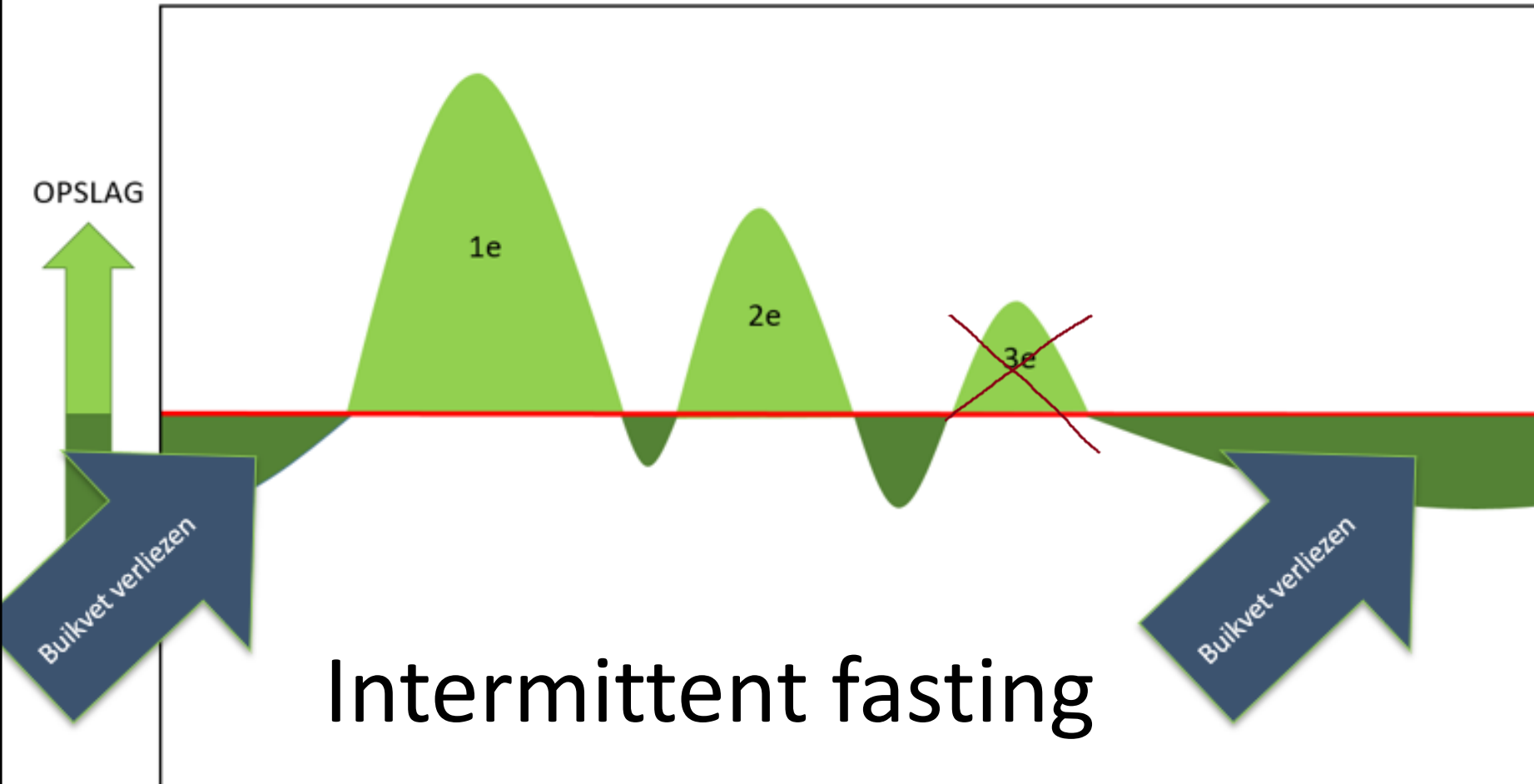


- Wat doet je glucose durante de nacht?
- Met welke nuchtere glucose word je in de ochtend wakker?

Vasten: Meten = Weten



Vasten: Meten = Weten





Leer jezelf van
binnen kennen.
Dit is je kans!

Bedankt
&
goede
terugreis

