

Medische Terminologie Endocrinologie

dr. Wim Bouckaert
Abdominale
Heelkunde
ZOL



Doelstellingen

- Inzicht in de terminologie endocrinologie
- Anatomische begrippen endocrinologie
- Elementen ziektenleer endocrinologie

BRONNEN



In goede handen – Ziekteleer voor verpleegkundigen en paramedische beroepen. Wim Bouckaert, Ancy Leroy, Michele Vergote en Jo Vrancken, OWL Press, 2022.



Anatomie en fysiologie - Een inleiding. Martini & Bartholomew, 2021



Lessen anatomie en fysiologie dr. Wim Bouckaert, PXL Hassel

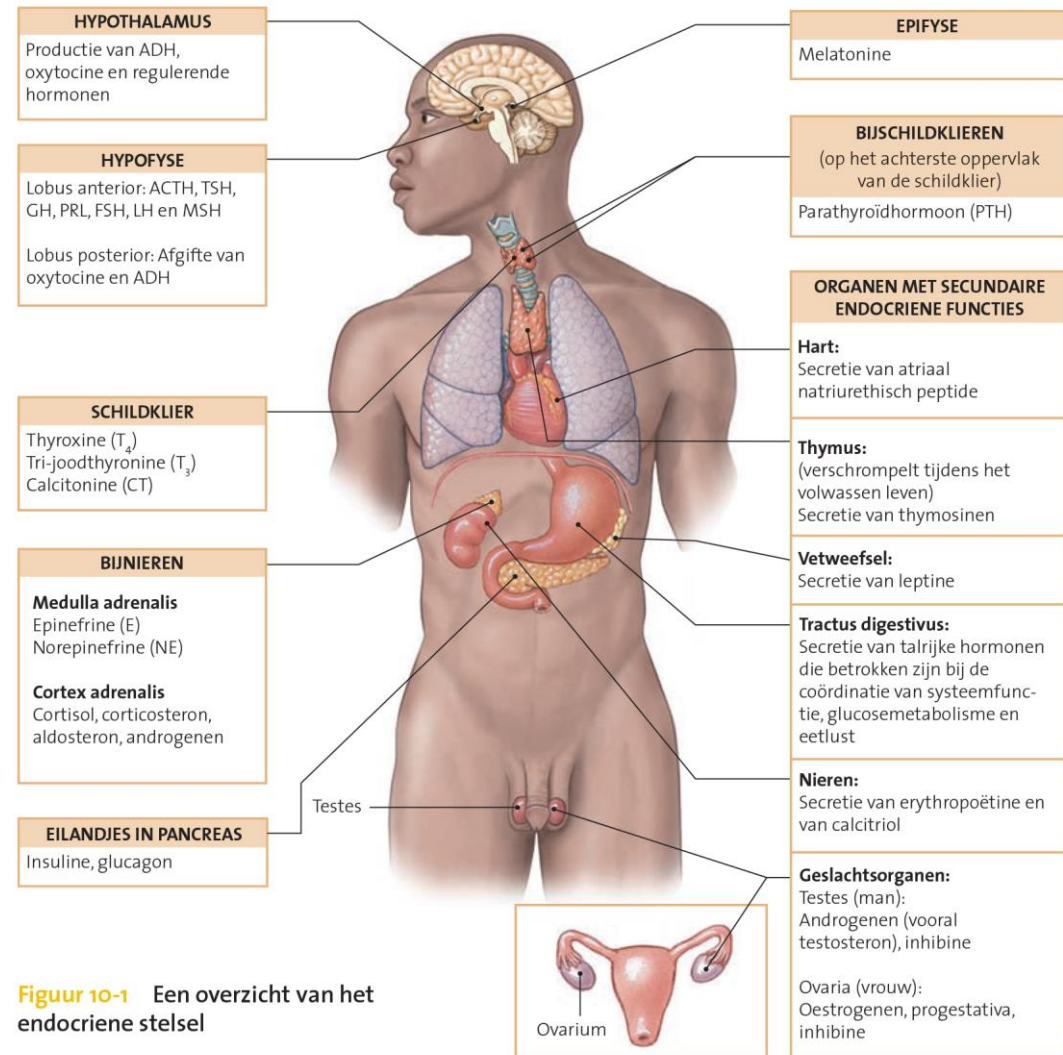


Lessen ziekenleer dr. Wim Bouckaert, PXL Hasselt



pdf Medische Terminologie (Hanne Moons)

BEGRIPPEN VAN ANATOMIE EN FYSIOLOGIE VAN HET ENDOCRIENE SYSTEEM COMBI MET ZIEKENLEER



Coördinatiesystemen menselijk lichaam

Communicatie tussen cellen, weefsels en organen:

- Op **korte afstand** tussen buurcellen via chemische signaalstoffen
- Op **lange afstand** via

➤ **Endocrien stelsel**

hormonen → extracellulair milieu → bloed/lymfe → doelwitorgaan
trager, langdurend effect

➤ **Zenuwstelsel**

Neuronen communiceren thv synaps met *neurotransmitters*
sneller, kortdurend effect, bron-bestemming specifiek

Geïntegreerd

Coördinatiesystemen menselijk lichaam

Communicatie tussen cellen, weefsels en organen:

- Op **korte afstand** tussen buurcellen via chemische signaalstoffen
- Op **lange afstand** via

➤ **Endocrien stelsel**

hormonen → extracellulair milieu → bloed/lymfe → doelwitorgaan
trager, langdurend effect

➤ **Zenuwstelsel**

Neuronen communiceren thv synaps met *neurotransmitters*
sneller, kortdurend effect, bron-bestemming specifiek

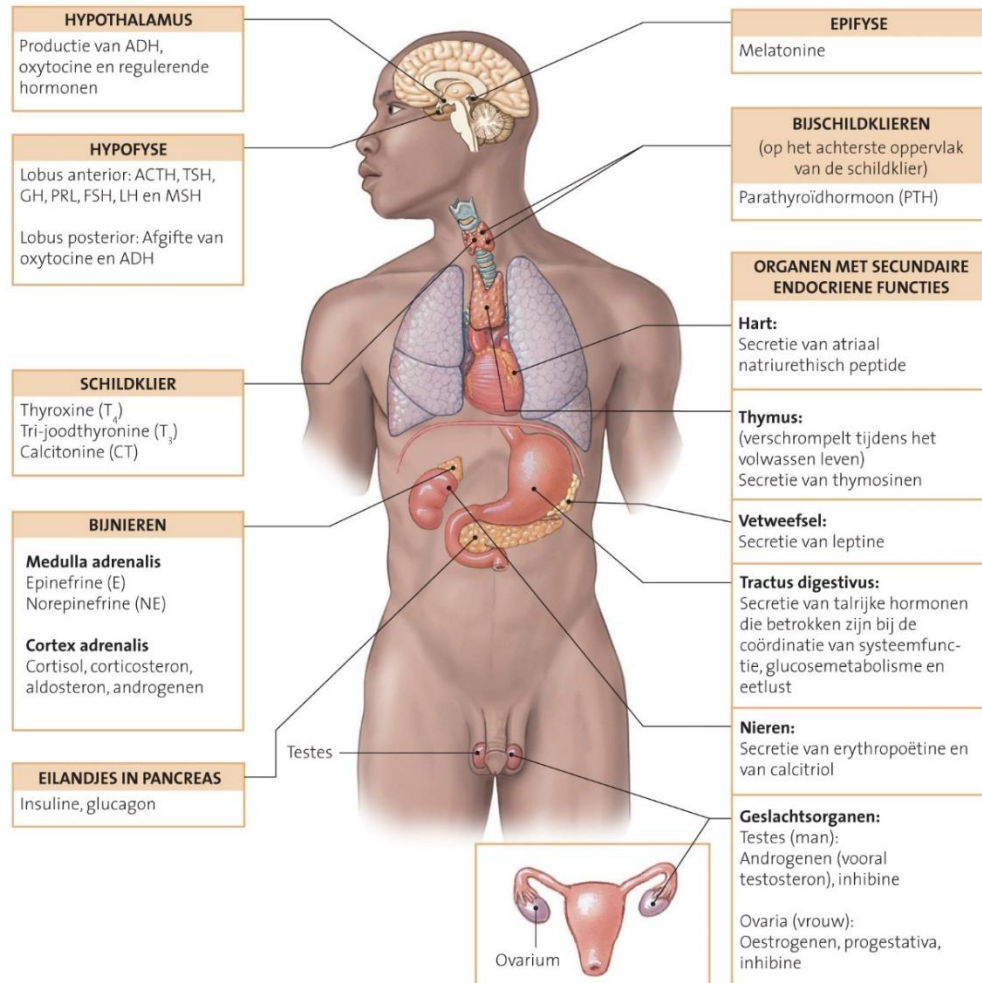
Geïntegreerd

Homeostase

- het lichaam is 'in evenwicht'
 - evenwicht = alle functies kunnen verzorgen en het vermogen om dit te behouden, ondanks invloeden vanuit of veranderingen in de omgeving
 - een organisme kan de functie van elk orgaan aanpassen, waardoor aan de integrale behoefte van het lichaam wordt voldaan



Hormoonsecreterende organen



Types hormonen:

- Aminozuurderivaten vb. schildklierhormoon
- Peptide hormonen vb. ADH
- Vetderivaten vb. cortisol

Hormonale regulatie

- negatieve terugkoppeling (feedback)
 - een prikkel activeert de vrijzetting van het hormoon
 - door het directe of indirecte effect van het hormoon wordt de prikkel zwakker

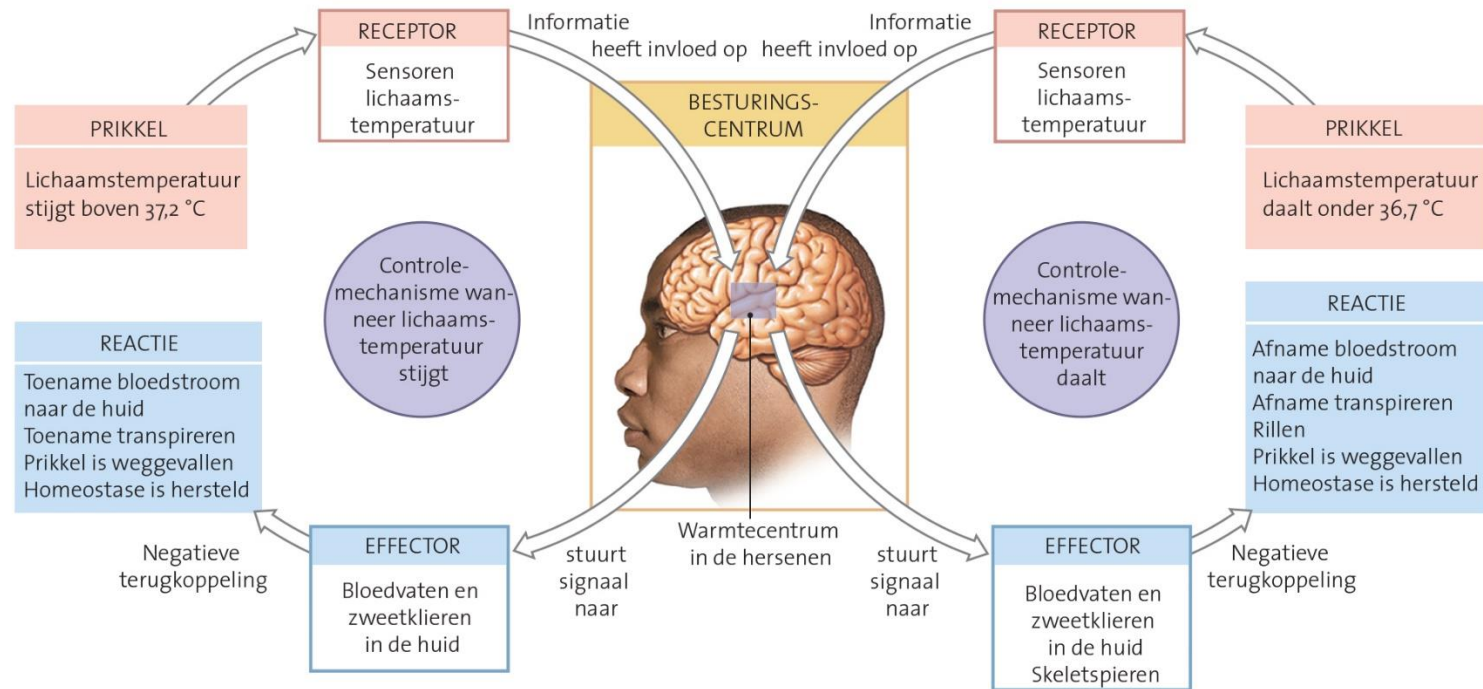
Vb.

Hypofyse → Schildklier → Schildklierhormoon



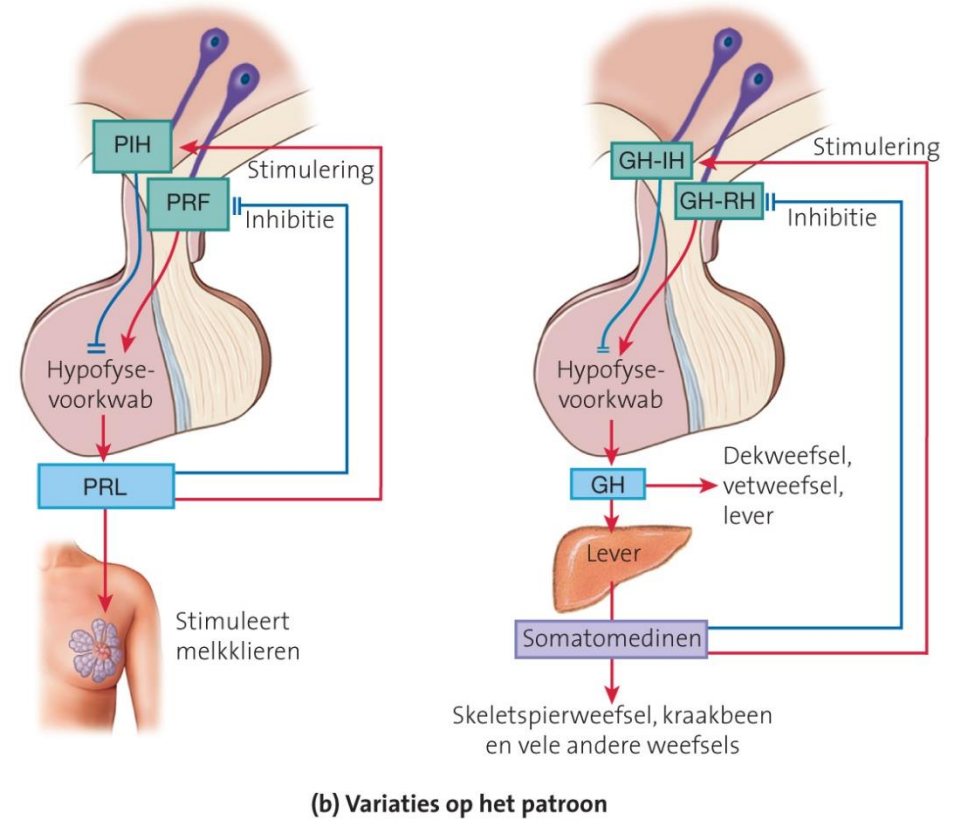
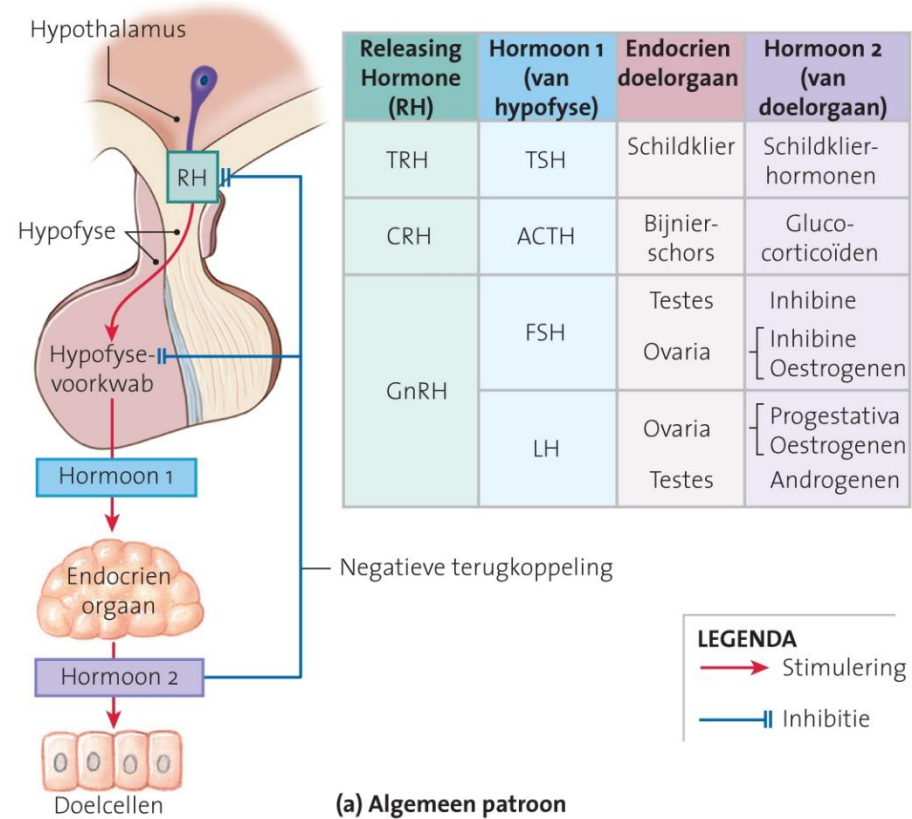
Hormonale regulatie

- negatieve terugkoppeling (feedback)



Figuur 1-4 Negatieve terugkoppeling bij warmteregulatie

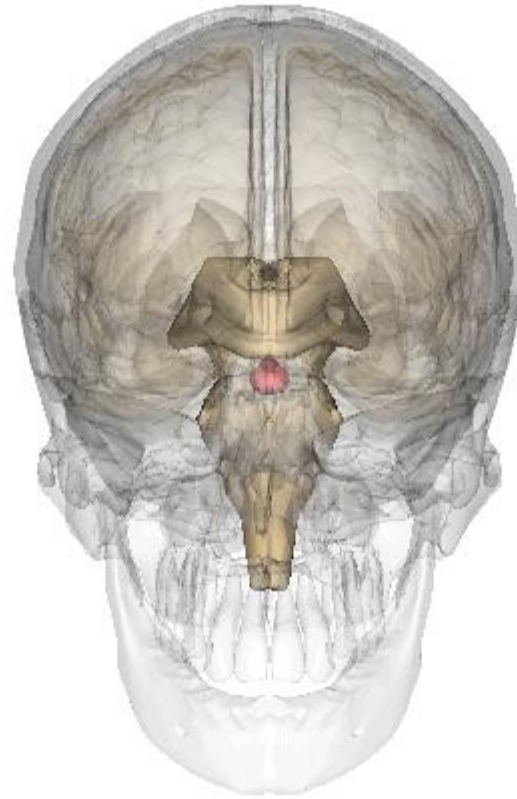
Hormonale regulatie



Hypofyse

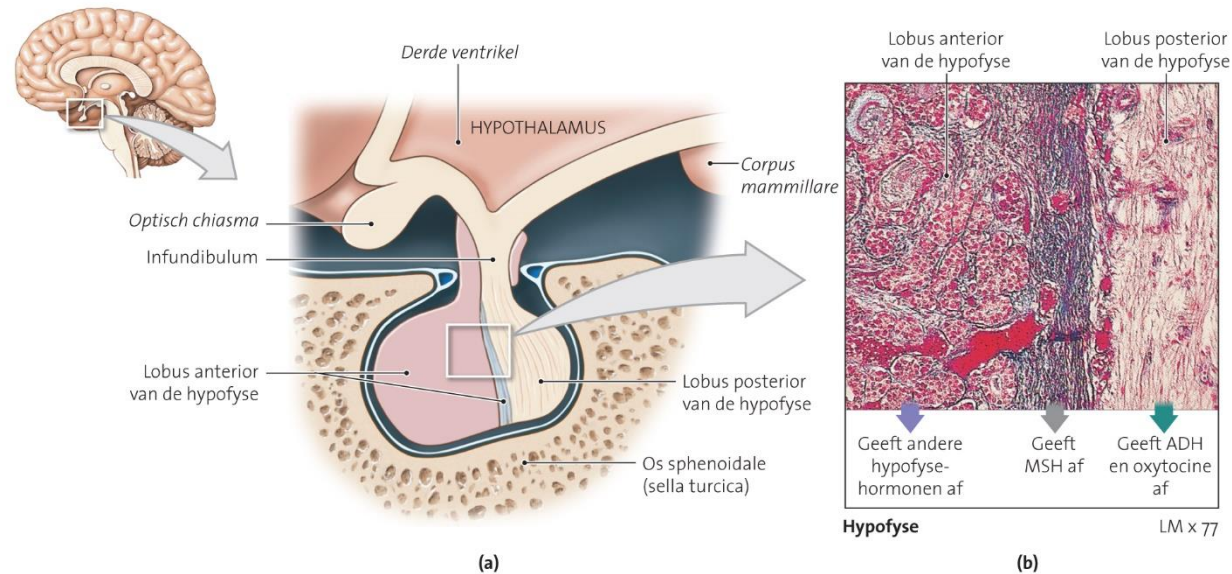


De hypofyse



Draaischijf van het endocrinologisch systeem

- hypofyse
 - Anatomie: kleine, ovale klier die in het 'Turks zadel' (sella Tursica) ligt van het wiggebeen of os sphenoidale



Pathologie:
Hypofyse adenoma
Kan druk geven op
chiasma opticum ->
visusstoornissen

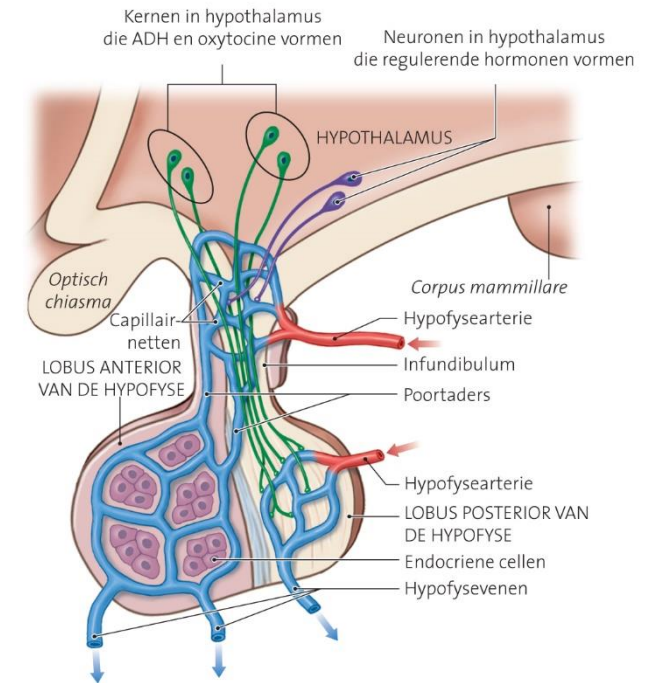
Figuur 10-5 De plaats en anatomie van de hypofyse

(a) Relatie van de hypofyse met de hypothalamus. (b) Structuur van de lobus anterior en de lobus posterior van de hypofyse.

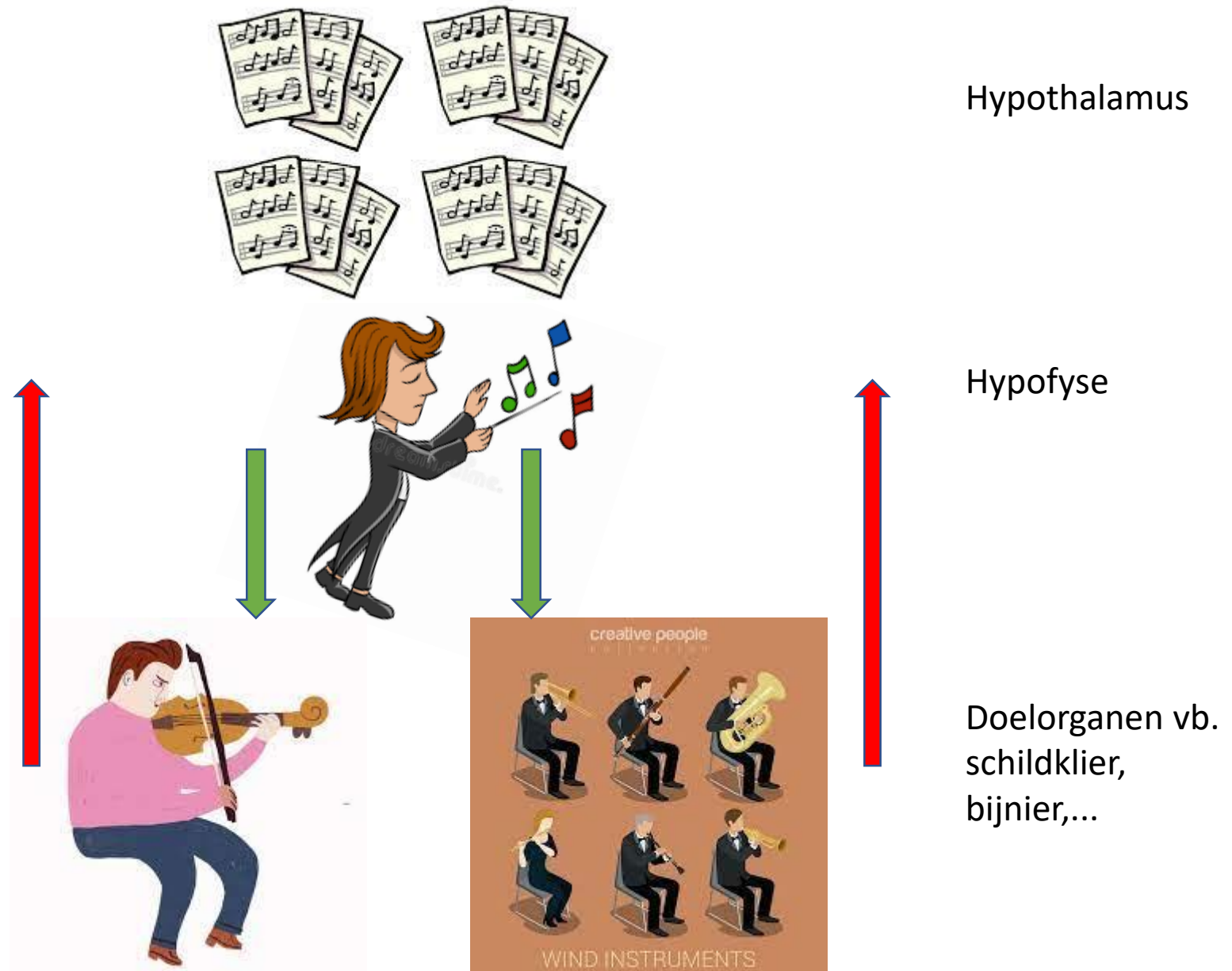
Draaischijf van het endocrinologisch systeem

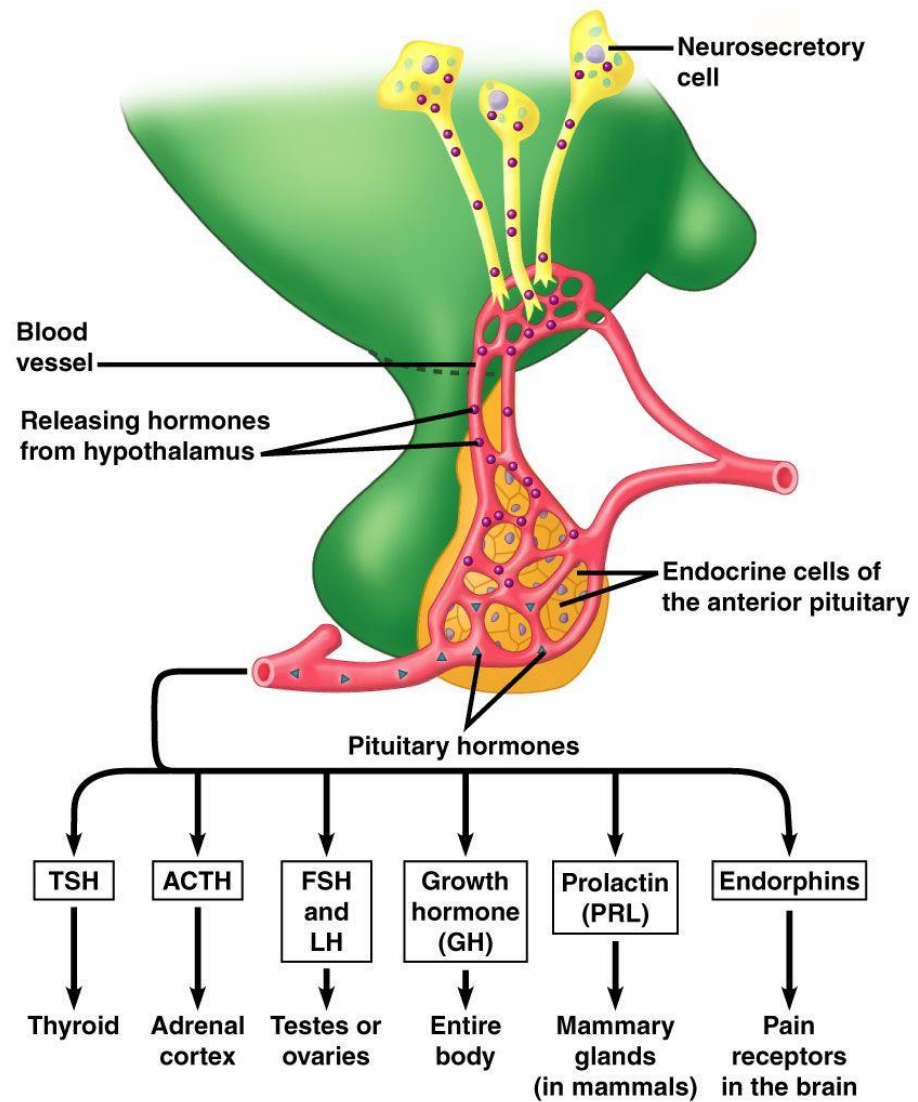
- **Hypofyse (*dirigent*)**

- onderaan de hypothalamus (*partituur*)
- verbonden met de hypothalamus met een dunne steel: het infundibulum
- voorkwab & achterkwab
 - voorkwab of adenohypofyse
 - onder invloed van de hypothalamus
 - geeft 7 hormonen af aan het bloed (doelorganen = *orkest*)
 - achterkwab of neurohypofyse
 - neuronen met een cellichaam in de hypothalamus geven 2 hormonen af aan het bloed: ADH en oxytocine

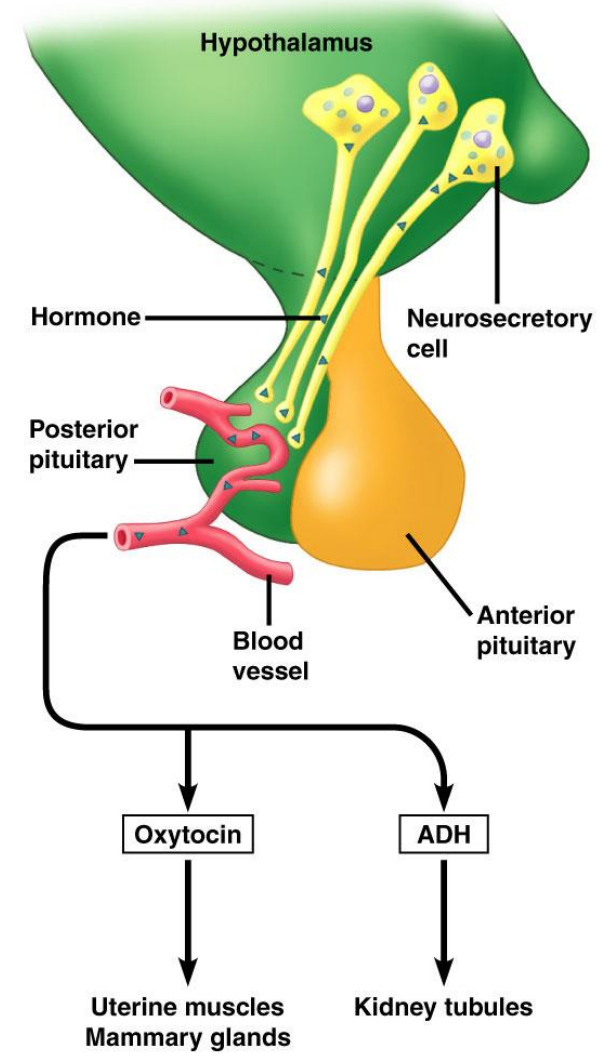


Figuur 10-6 Het poortadersysteem van de hypofyse en de bloedtoevoer naar de hypofyse





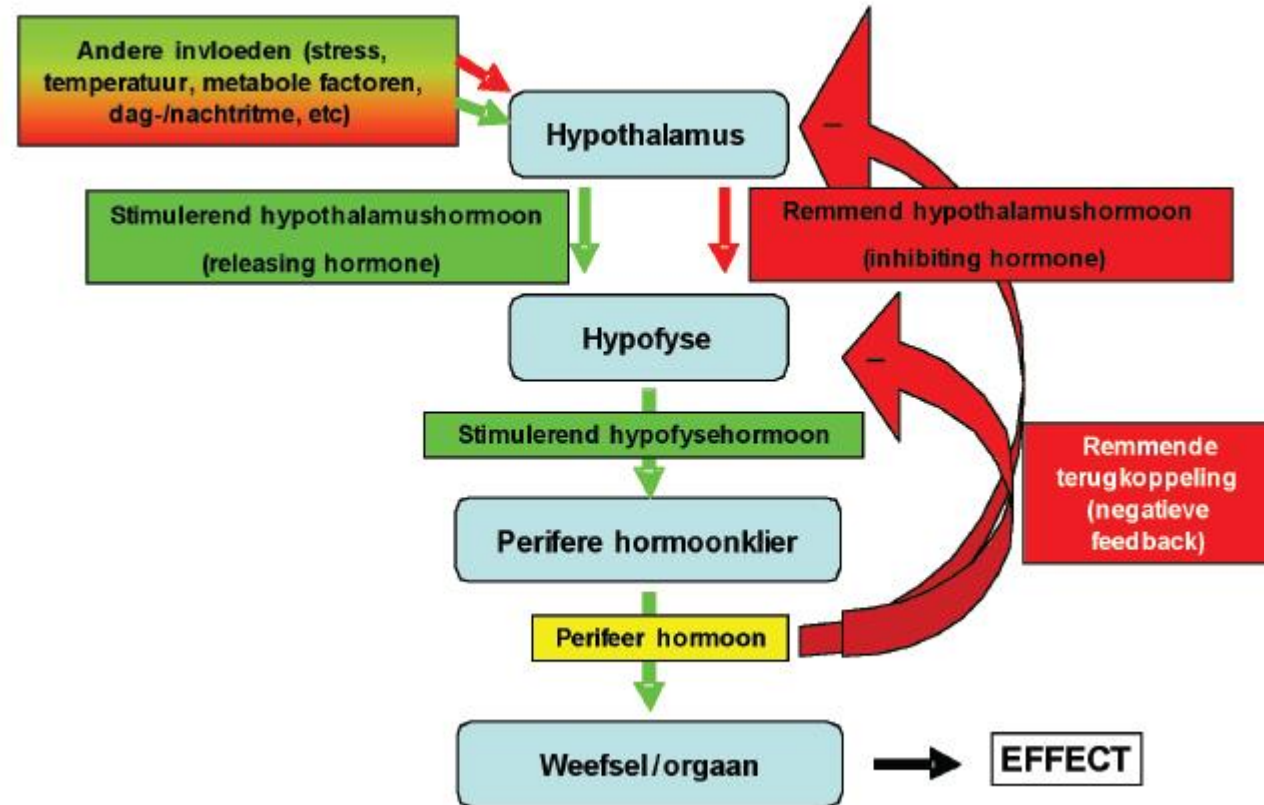
Copyright © 2005 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.



Copyright © 2005 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.

Draaischijf van het endocrinologisch systeem

- hypothalamus & hypofyse

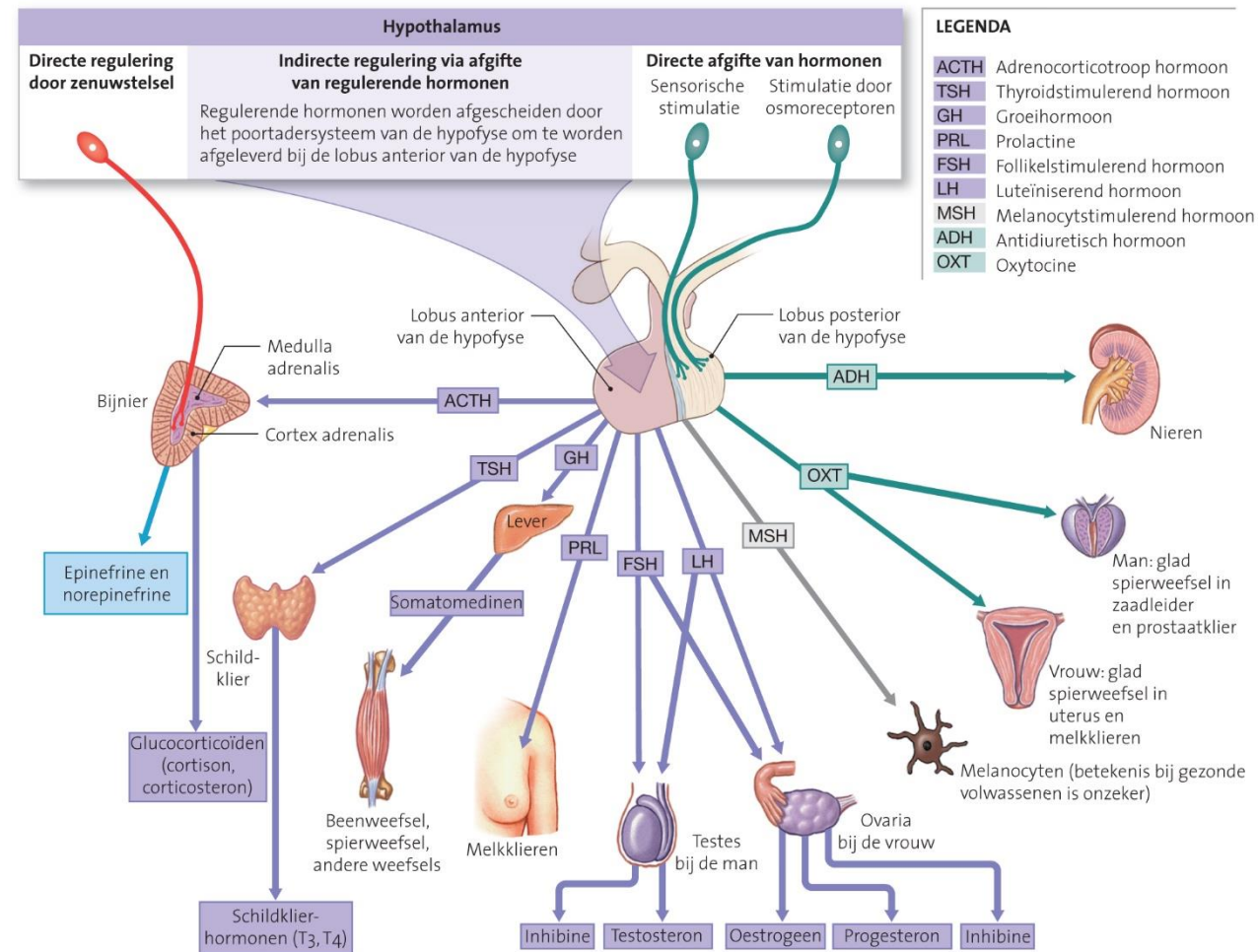


Draaischijf van het endocrinologisch systeem

- *Functies:*

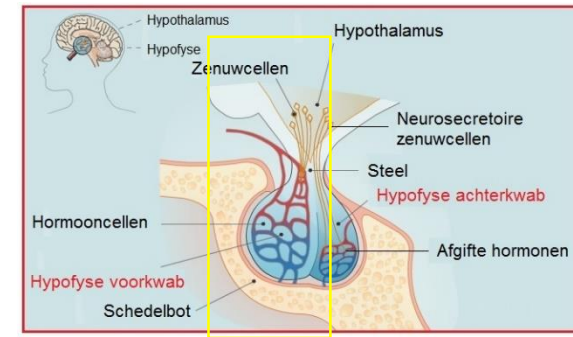
- groei
- bloeddruk
- zwangerschap, bevalling & productie van moedermelk
- schildklier & energiehuishouding/metabolisme
- water- en osmolariteitsregeling & waterbalans
- temperatuurregeling
- pijnbestrijding

Draaischijf van het endocrinologisch systeem



Figuur 10-8 Hypofysehormonen en hun doelorganen

Hormonen van de hypofysevoorkwab



- **TSH of thyroïdstimulerend hormoon (thyrotropine)**
 - doelorgaan: schildklier
 - activeert de afgifte van schildklierhormoon
 - reageert op TRH: thyrotropine releasing hormone (TRH), vanuit de hypothalamus
 - stijgt TSH of schildklierhormoon, dan neemt de productie van TRH af
- **ACTH of adrenocorticotroop hormoon**
 - doelorgaan: glucocorticoïdevormende cellen van de bijnierschors
 - reageert op CRH: corticotropine releasing hormone
 - stijgen glucocorticoïden, neemt de productie van CRH en ACTH af

Hormonen van de hypofysevoorkwab

- FSH of follikelstimulerend hormoon

- bij de vrouw
 - bevordert de ontwikkeling van follikels en eicellen
 - stimuleert de afgifte van oestrogenen
- bij de man
 - stimuleert de vorming van spermacellen in de testis
- reageert op GnRH: gonadotropine releasing hormone, vanuit de hypothalamus
- inhibine, afgegeven door testes en ovaria, remt de afgifte van FSH

Hormonen van de hypofysevoorkwab

- LH of luteïniserend hormoon
 - bij de vrouw
 - stimuleert de ovulatie
 - stimuleert de vorming van voortplantingscellen
 - bevordert de afgifte van oestrogenen en progesteron
 - bij de man
 - stimuleert de vorming van geslachtshormonen (androgenen) zoals testosteron
 - reageert op GnRH: gonadotropine releasing hormone, vanuit de hypothalamus
 - oestrogenen, progesteron, testosteron remmen de afgifte van LH

Hormonen van de hypofysevoorkwab

- **PRL of prolactine**
 - bij de vrouw
 - werkt samen met andere hormonen om de ontwikkeling van de melkklieren te stimuleren
 - tijdens de zwangerschap en tijdens het zogen: stimulatie van de melkproductie
 - bij de man
 - onduidelijke functie: mogelijk zorgt het voor stimulatie van de vorming van androgenen
 - reageert op **PRF**: prolactine releasing factor, vanuit de hypothalamus
 - **PRL stijging remt de secretie van PRF**

Pathologie:
Mammotroop adenoma
bij man: aanleiding tot
borstvorming met
melksecretie.

Hormonen van de hypofysevoorkwab

- GH of groeihormoon (somatropine)
 - rol in normale lichaamsgroei:
stimuleert celdeling en celgroei (via versnelling van de eiwitsynthese)
 - rol in metabolisme van eiwitten, vetten en koolhydraten:
prikkelde lever
 - vorming van somatomedinen
 - somatomedinen verhogen de snelheid waarmee aminozuren worden opgenomen en in nieuwe eiwitten worden ingebouwd
 - vooral skeletspiercellen en kraakbeencellen reageren op somatomedine
 - afbraak van glycogeenreserves en afgifte van glucose aan het bloed
 - prikkelde vetcellen: afbraak van opgeslagen vetten en afgifte van vetzuren in het bloed (waardoor cellen stoppen met glucose af te breken en vetzuren omzetten naar ATP)

Hormonen van de hypofysevoorkwab

- GH of groeihormoon (somatropine)
 - reageert op **GHRH**: groeihormoon releasing hormone, vanuit de hypothalamus
 - somatomedinen stimuleren GHIH: groeihormoon inhibiting hormone
 - somatomedinen remmen GHRH



Pathologie:

- Te veel groeihormoon bij kinderen: gigantisme
- Te weinig groeihormoon bij kinderen: dwerggroei
- Te veel groeihormoon bij volwassenen: acromegalie



Bron: wikipedia

Hormonen van de hypofysevoorkwab

- **MSH of melanocytestimulerend hormoon**

- stimulering van melanocyten in de huid zodat ze meer melanine produceren (pigmentatie van de huid)
- onder controle van **MRH** en **MRIH** van de hypothalamus

Pathologie:

Ziekte van Addison = bijnierschorsinsufficiëntie

-> toename ACTH

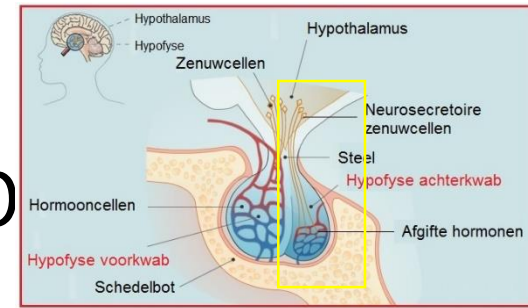
lijkt op MSH qua structuur

-> hyperpigmentatie



Bron: Huidziekten.nl

Hormonen van de hypofyseachterkwab



- **ADH of antidiuretisch hormoon**

- wordt afgegeven wanneer het lichaam te weinig water bevat
- geprikkeld door
 - stijging van de concentratie van opgeloste stoffen in het bloed
 - daling van het bloedvolume
 - daling van de bloeddruk
- prikkelt de nieren: toename van de concentratie van de urine
- veroorzaakt vasoconstrictie (waardoor de bloeddruk stijgt)
- afgifte van ADH wordt geremd door alcohol

Pathologie:

Te weinig ADH -> diabetes insipidus met polyurie en polydipsie

Hormonen van de hypofyseachterkwab

- **oxytocine** (οκυτος = vlotte baring)
 - bij de vrouw
 - stimuleert de contracties
 - van het gladde spierweefsel van de baarmoeder tijdens de bevalling
 - van speciale contractiele cellen in de melkklieren: melkejectie
 - bij de man
 - stimuleert
 - de contractie van de gladde spiercellen in de wanden van de zaadleider en de prostaat

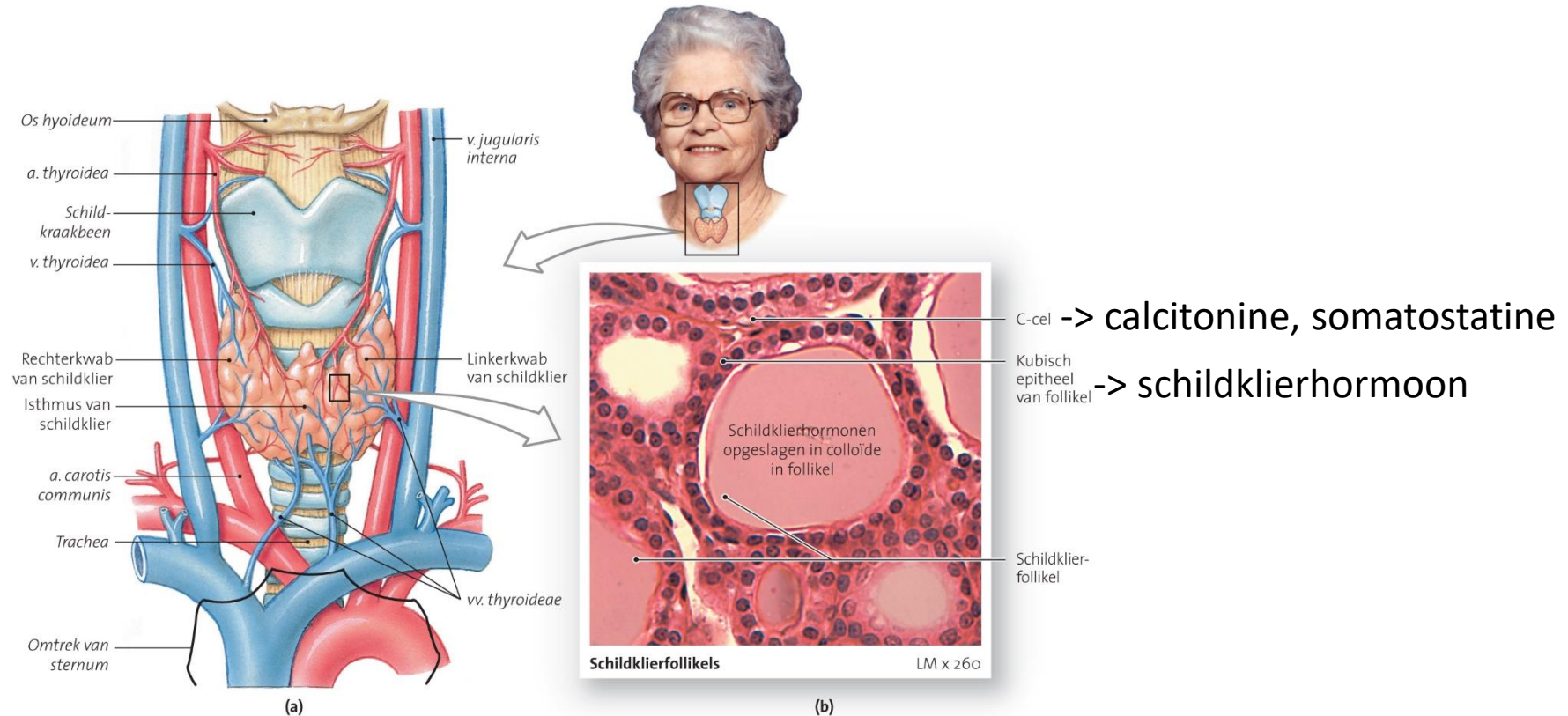


Schildklier & bij schildklier

Anatomie van de schildklier

-25-40g
-voorzijde hals
-2 laterale lobben en
een isthmus

Pathologie:
Schildklierchirurgie,
oppassen voor n.
laryngeus recurrens
Geraakt -> heesheid



Figuur 10-9 De schildklier

(a) De ligging en de anatomie van de schildklier. (b) Histologische details van de schildklier.

Fysiologie van de schildklier

- Schildklierfollikels (= structurele en functionele eenheid schildklier)
 - bevatten colloïd (vloeistof met eiwitten (thyreoglobuline) en schildklierhormoon)
 - epitheelcellen van de follikels vormen schildklierhormoon
- schildklierhormoon
 - 2 hormonen
 - T4: thyroxine (4 jodium-atomen) (90 %)
 - T3: tri-joodthyronine (3 jodium-atomen) (10 %), krachtiger dan T4
 - bij afgifte in het bloed
 - grootste hoeveelheid schildklierhormoon bindt aan eiwitten (reserve)
 - kleine hoeveelheid schildklierhormoon circuleert vrij (actieve stof)

Fysiologie van de schildklier

- effect van schildklierhormoon
 - binding aan mitochondriën: versnelling van ATP-productie
 - genen activeren die coderen voor enzymen die betrokken zijn bij de glycolyse en energieproductie → stofwisselingssnelheid en zuurstofverbruik in de cel nemen toe
 - energieverbruik neemt toe
 - warmteproductie (lichaamstemperatuur) neemt toe
 - positief effect op groei van beenderstelsel, zenuwstelsel en spierstelsel
 - bepalen de normale nullijn van de celstofwisseling =
regeling van het basaal metabolisme

Pathologie:

-hyperthyroïdie: te actief metabolisme

-hypothyroïdie: te traag metabolisme

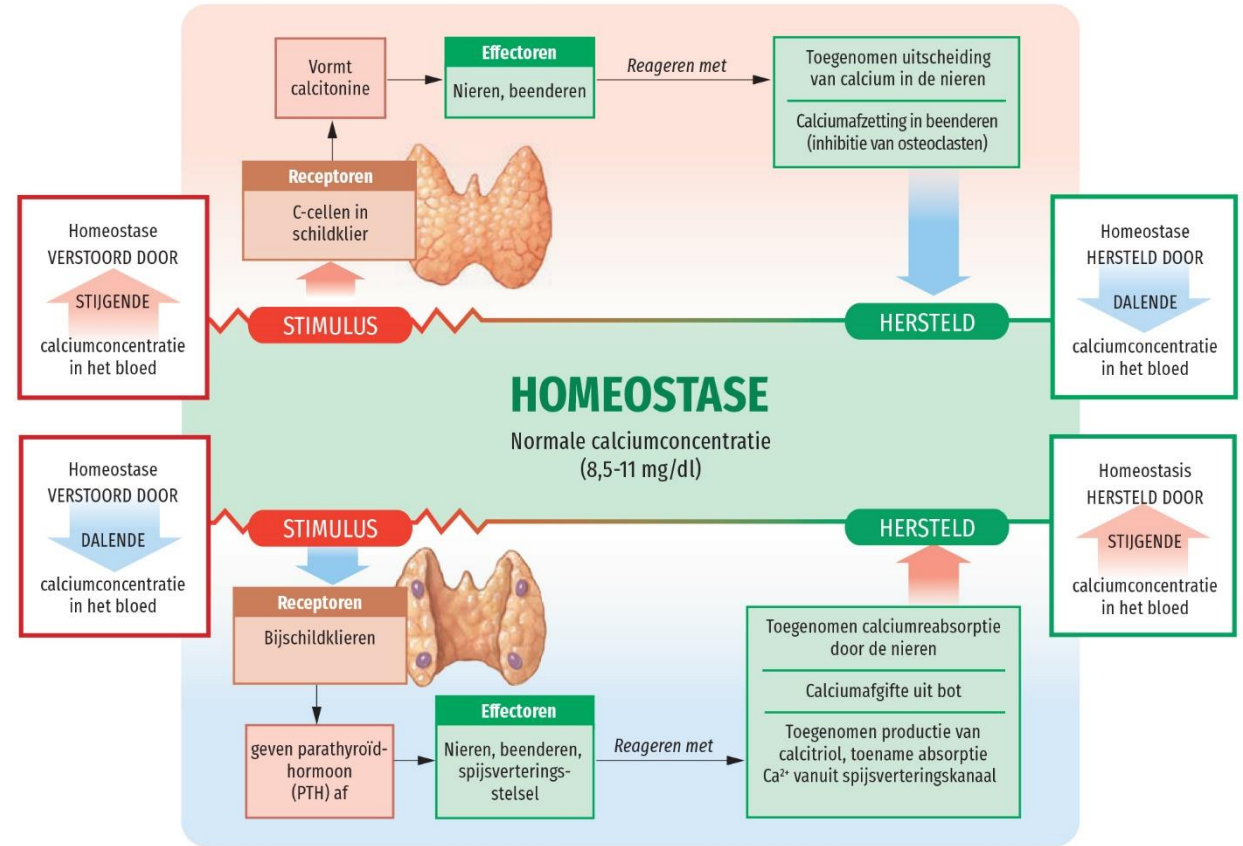
-cretinisme: congenitale hypothyroïdie: oa mentale achterstand (detectie via hielprik)



Bron: Wikipedia

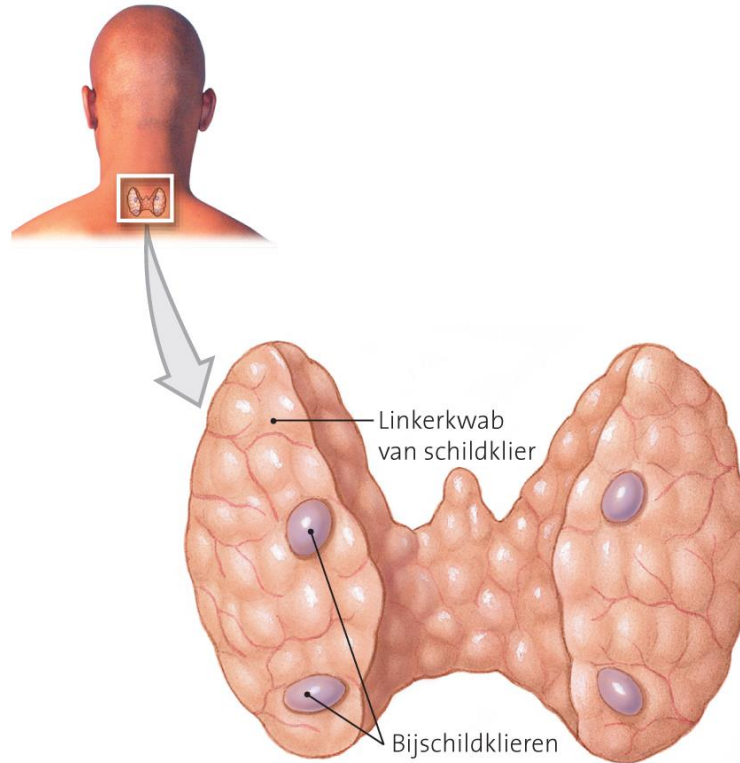
Fysiologie van de schildklier

- c-cellen (parafolliculaire cellen)
 - liggen tussen de follikels
 - produceren **calcitonine**
 - regulatie van calciumionen in de lichaamsvloeistoffen: **verminderen calciumconcentratie bloed**
- doelorganen
 - beenderen: remming osteoclasten: remming calciumvrijzetting uit de beenderen
 - nieren: stimulering calciumuitscheiding
- effect calcium
 - groei
 - prikkeloverdracht



Figuur 10-10 De homeostatische regulering van de calciumconcentratie

Anatomie van de bijschildklieren



Figuur 10-11 De bijschildklieren

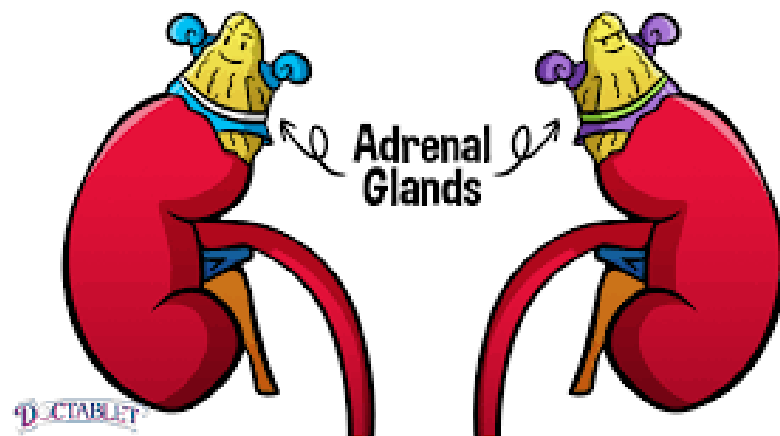
De bijschildklieren liggen ingebed in het dorsale oppervlak van de schildklierkwabben

Fysiologie van de bijschildklieren

- productie van PTH: **parathyroïdhormoon**
 - reguleren calcium concentratie: **verhoogt calciumconcentratie bloed**
 - tegengesteld effect van calcitonine (antagonisten)
 - effecten
 - stimuleren osteoclasten
 - remmen botvorming door osteoblasten
 - verminderen uitscheiding van calcium in de urine
 - activatie vitamine D -> calcium reabsorptie uit darmstelsel

Pathologie:

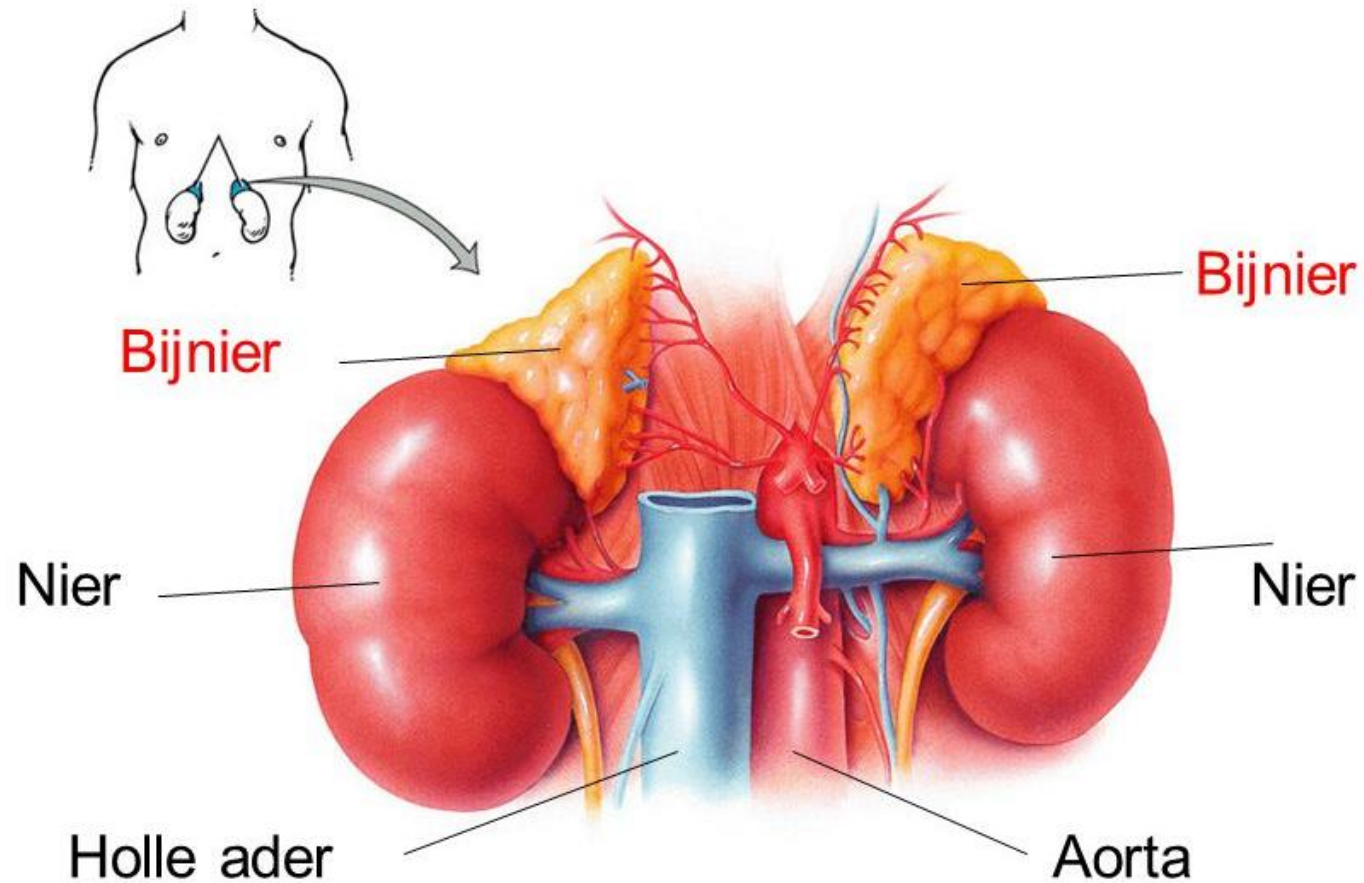
-hyperparathyroïdie vb. door bijschildkliertumor -> broze botten



Bijnieren

De **bijnieren**

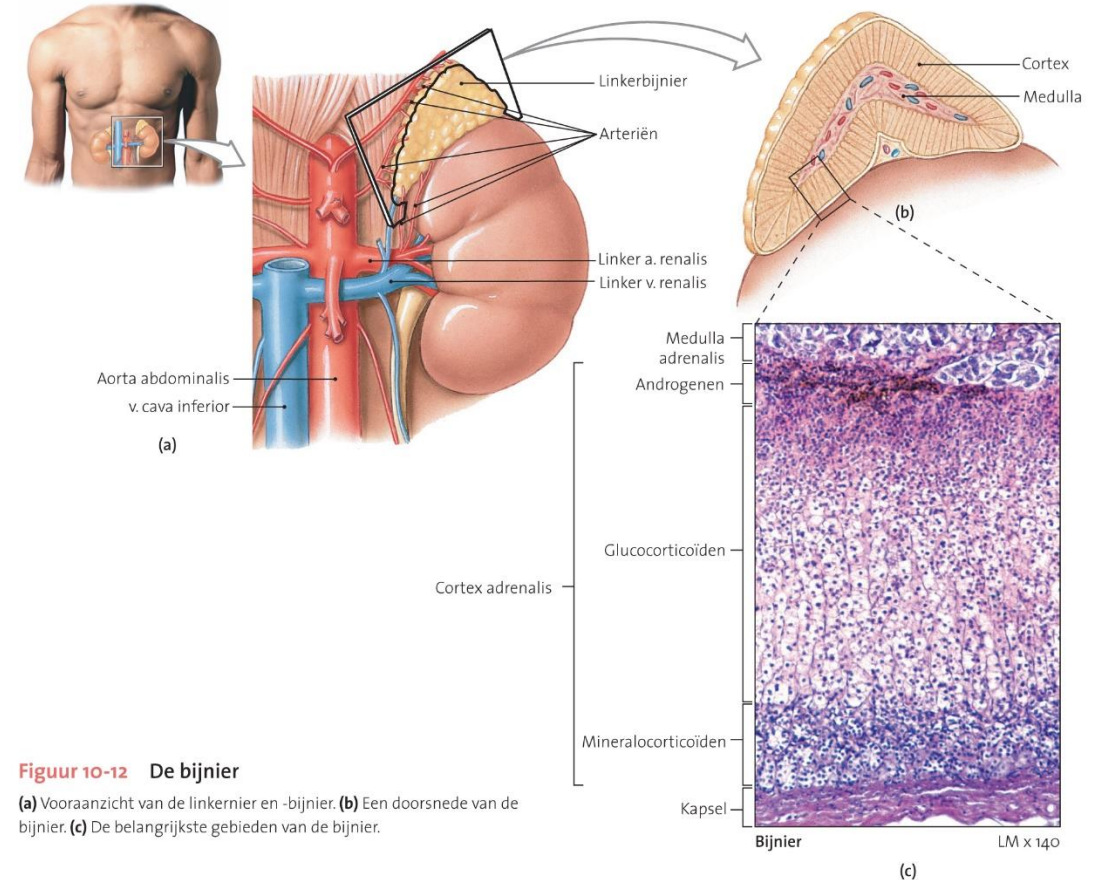
- in vetweefsel
- driehoekig, 10-12g
- opgebouwd uit
bijnierschors en
bijniermerg



Anatomie van de bijnier

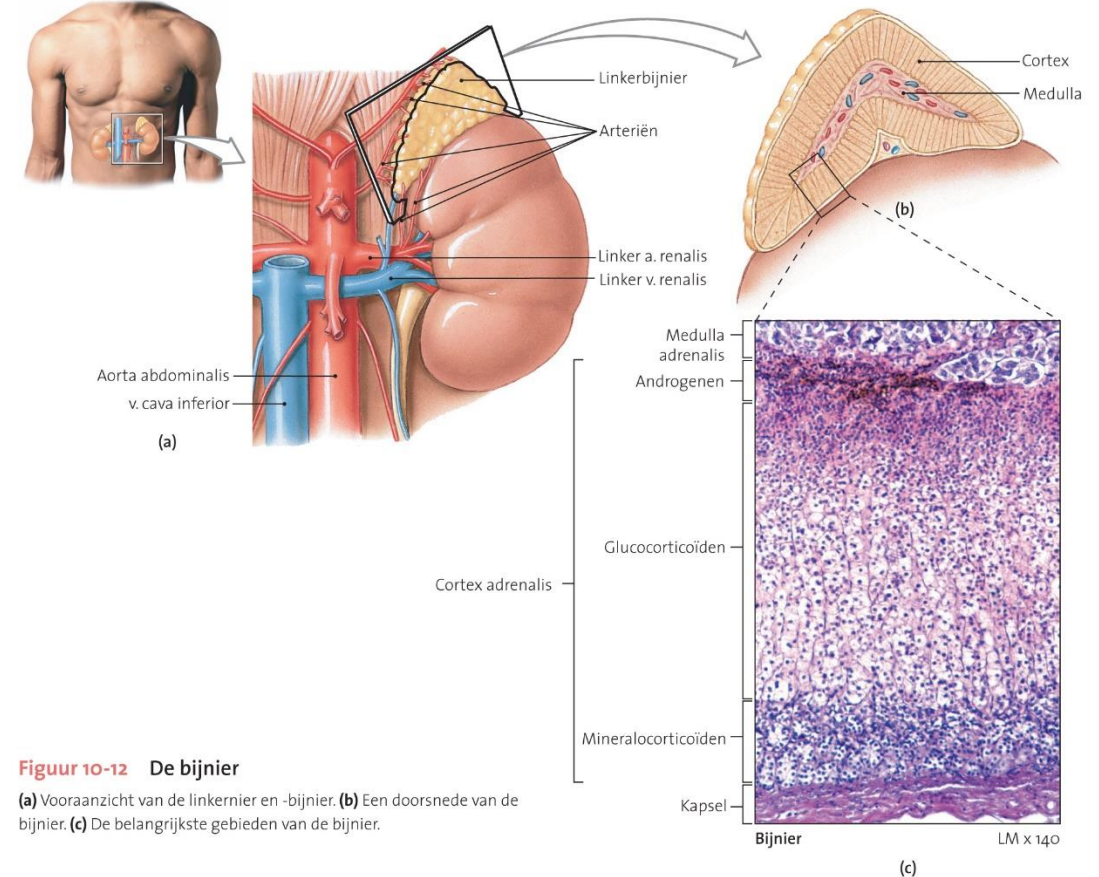
- **bijnierschors**

- buitenste deel: mineralocorticoïden
- middendeel: glucocorticoïden
- binnenste deel: androgenen



Anatomie van de bijnier

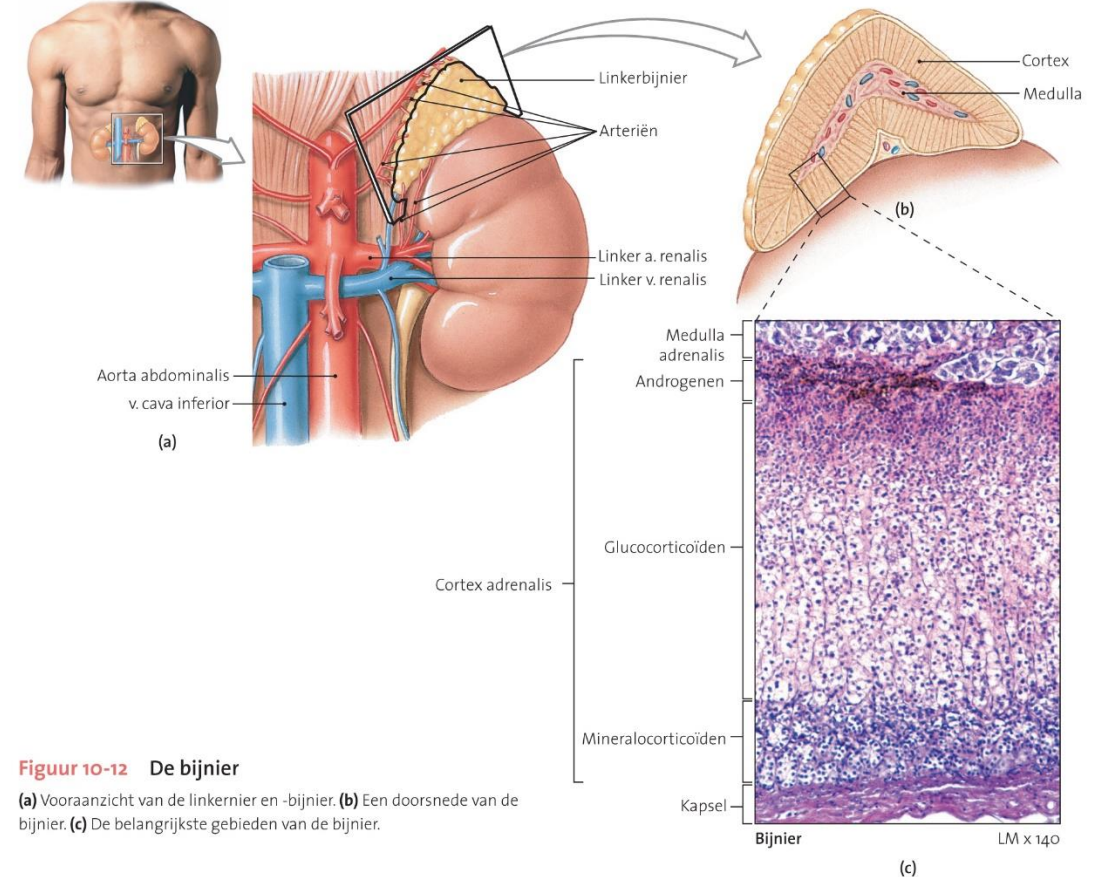
- mineralocorticoïden
 - Regelen water – en elektrolytenevenwicht: bepalen concentraties van de zouten
- aldosterone
 - stimulatie van resorptie van Na^+ (en water)
 - stimulatie van uitscheiding van K^+
 - verhogen van gevoeligheid van de zoutreceptoren in de tong: meer zout krijgen in zout voedsel



Anatomie van de bijnier

- mineralocorticoïden
 - bepalen concentraties van de zouten
- aldosterone
 - reageert op
 - laag Na^+ gehalte in het bloed
 - afgenomen bloedvolume
 - gedaalde bloeddruk
 - stijging van K^+ in het bloed
 - **angiotensine II**

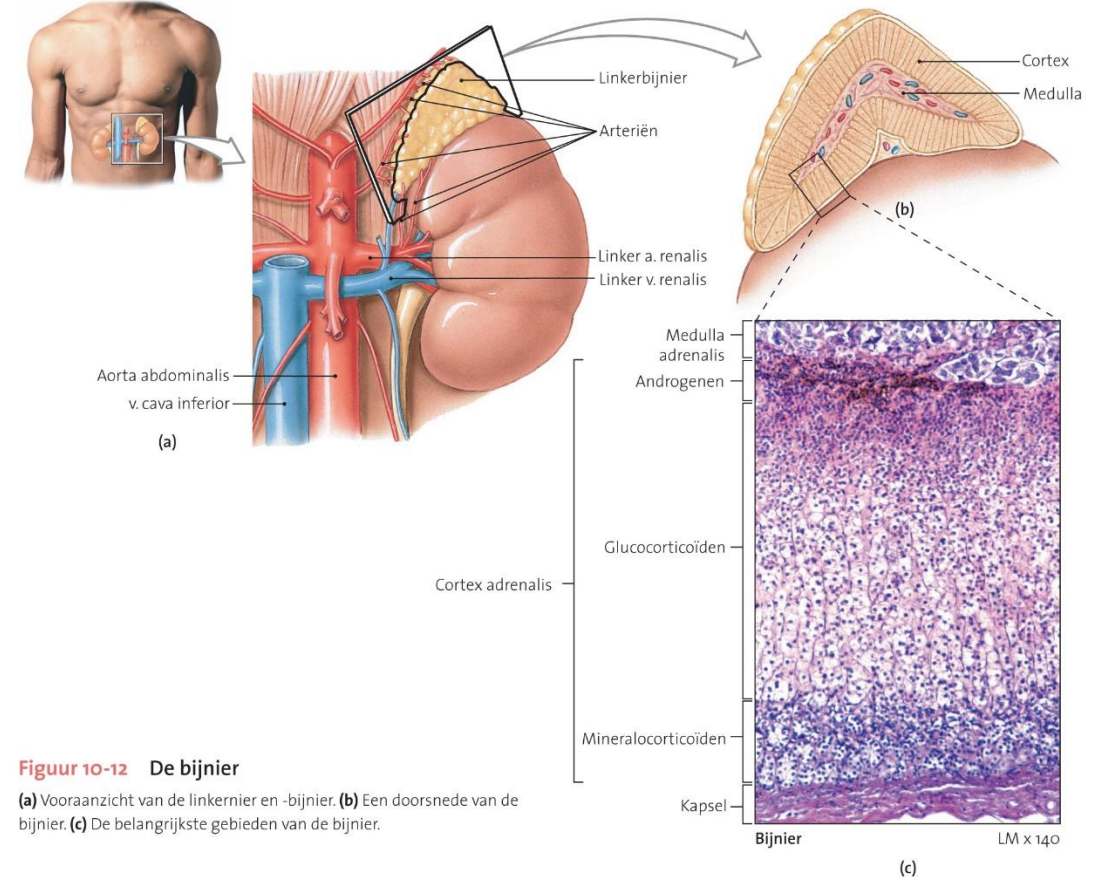
Pathologie:
Bijnierschors tumor:
syndroom van Conn ->
hypertensie



Anatomie van de bijnier

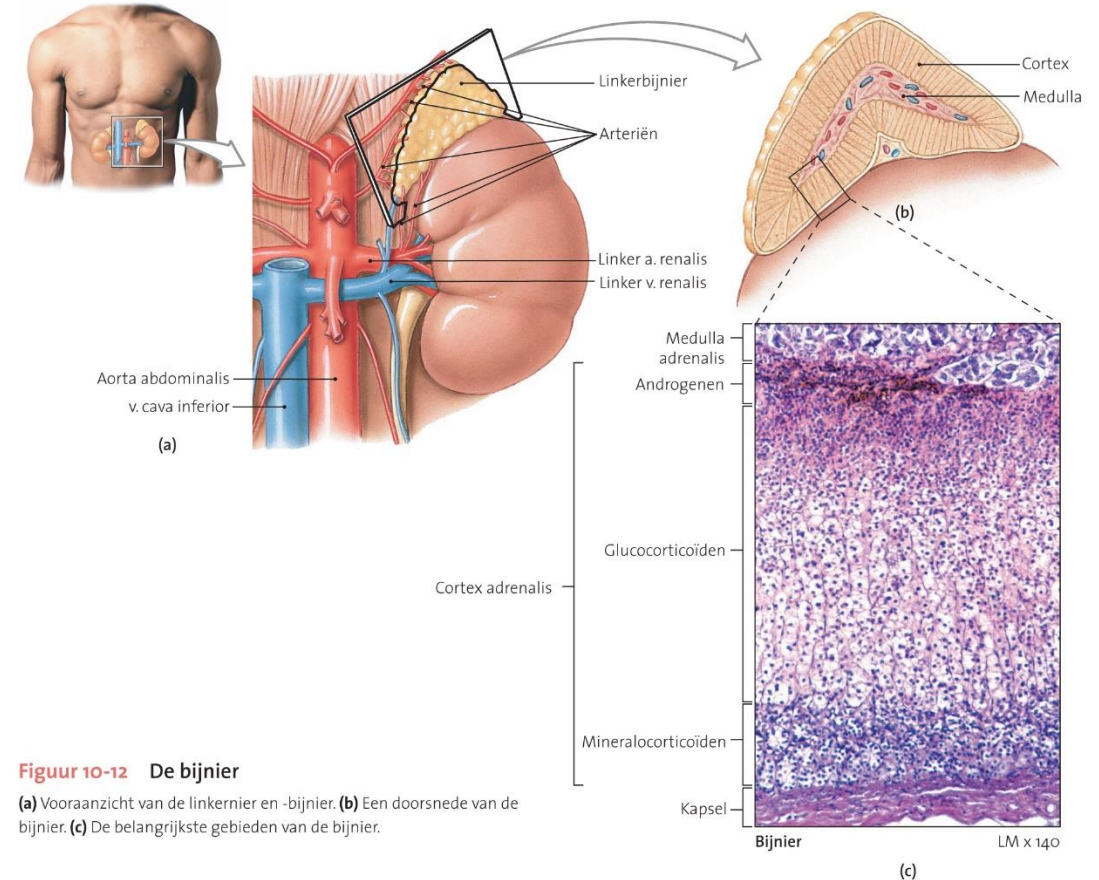
- glucocorticoiden

- algemeen
 - beïnvloeden glucosestofwisseling: vorming glycogeen
 - anti-ontstekingseffecten
 - eerder katabool effect op eiwitten en vetten
 - euforiserend
- cortisol, corticosteron, cortison
- reageren op ACTH



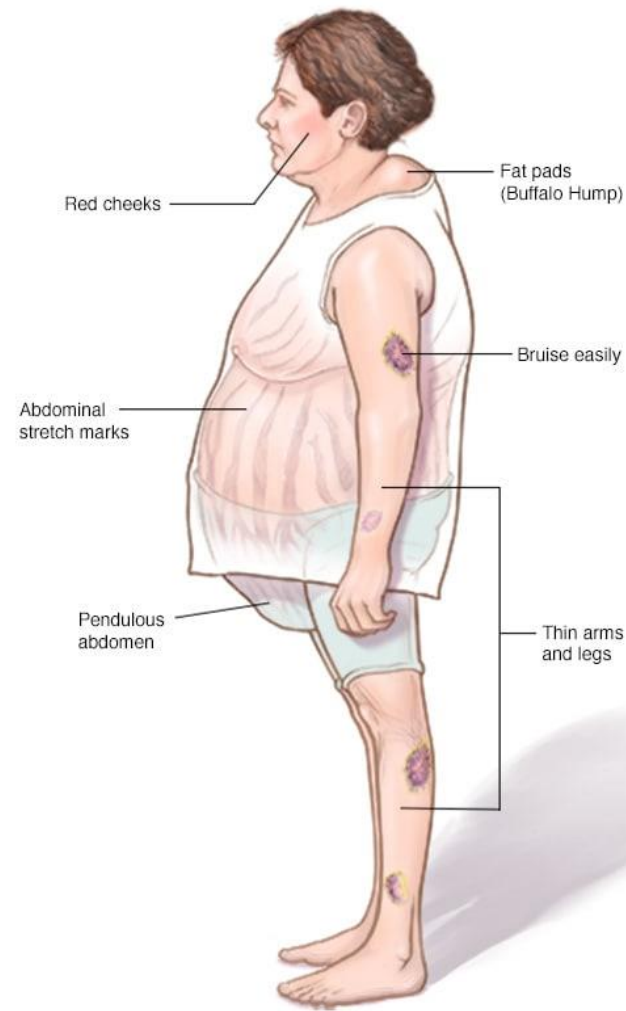
Anatomie van de bijnier

- glucocorticoiden
 - effect
 - verhogen de snelheid waarmee glucose wordt gevormd
 - bevorderen de vorming van glycogeen
 - zorgen ervoor dat skeletspieren en vetweefsel aminozuren en vetzuren in de bloedbaan brengen
 - lever maakt glucose uit aminozuren
 - weefsels breken vetzuren af i.p.v. glucose → glucosesparend effect



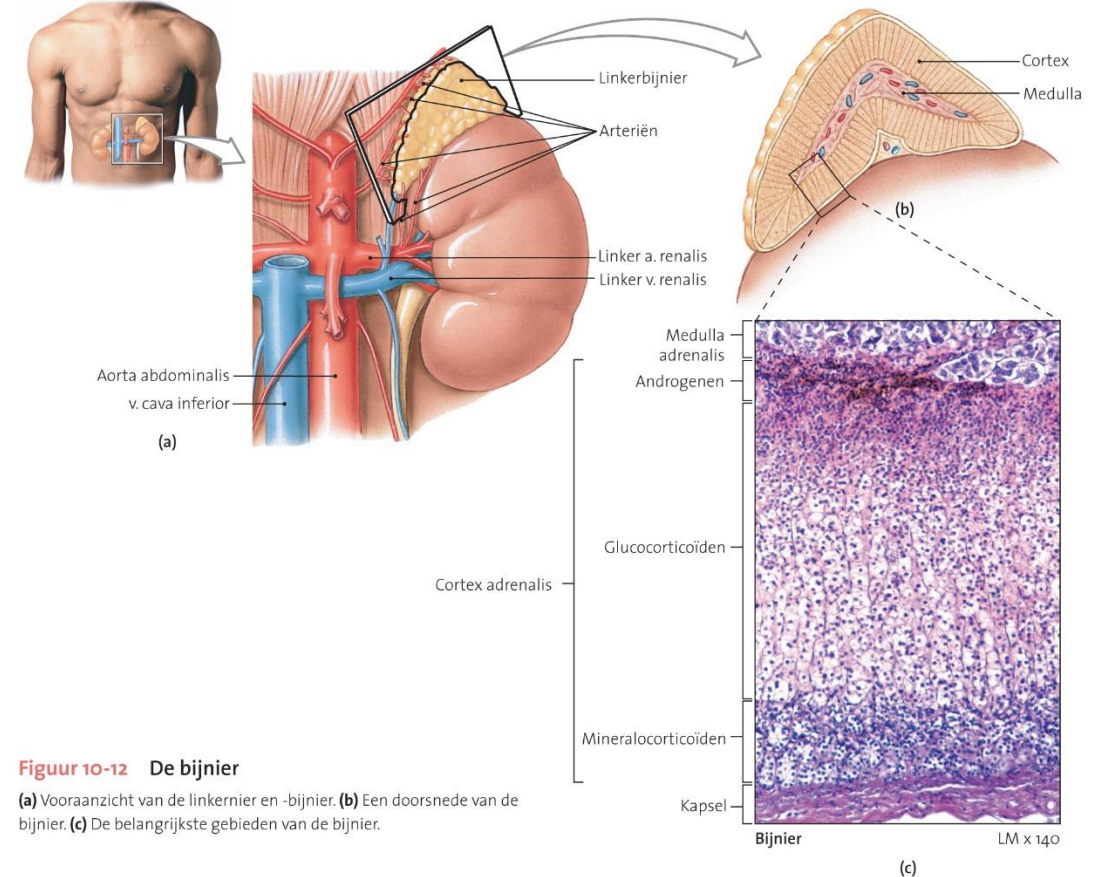
Pathologie:

Cushing syndroom: te veel endo- of exogeen cortisol -> cushingoïd voorkomen



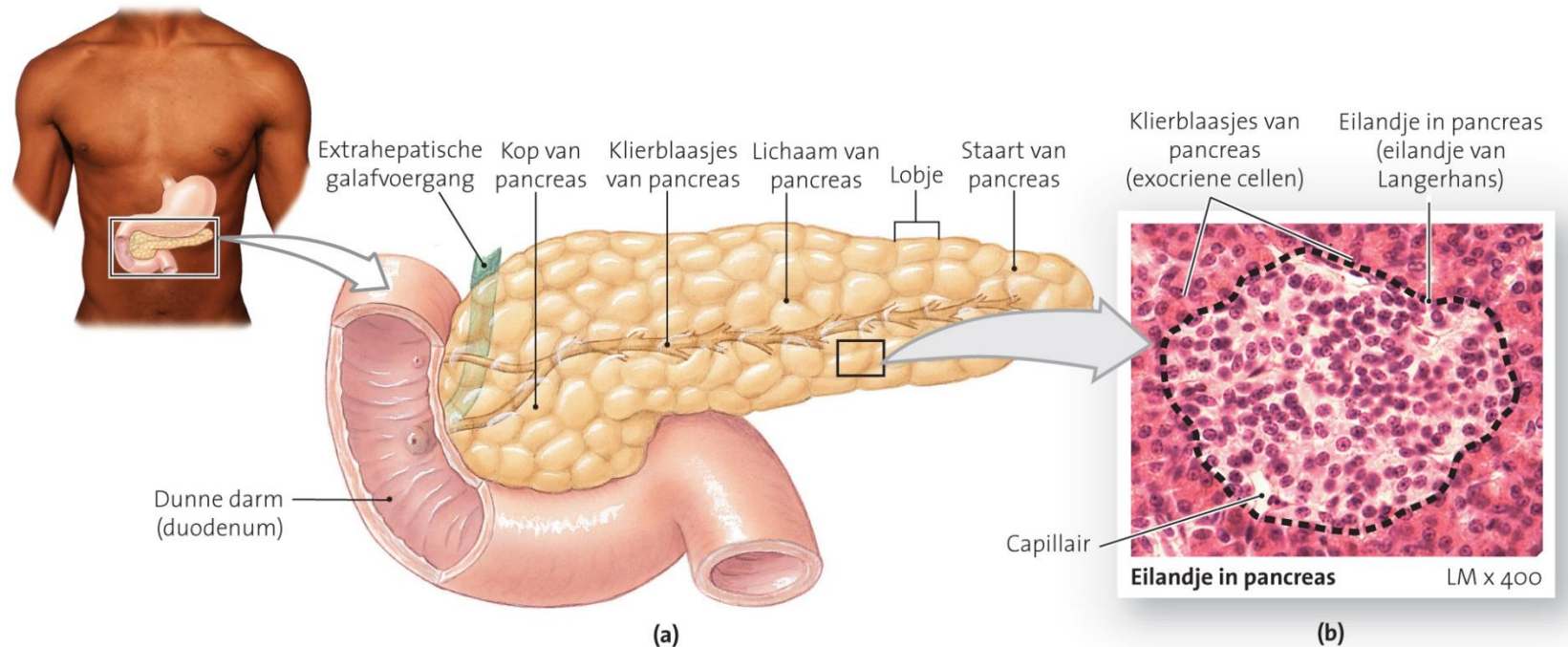
Anatomie van de bijnier

- glucocorticoiden
 - effect
 - werken ontstekingen tegen
 - onderdrukken de werking van witte bloedcellen
 - onderdrukken andere elementen van het immuunsysteem
 - vertragen de genezing van wonden!



Diabetes Mellitus

1A. Hormonen & spijsvertering - pancreas

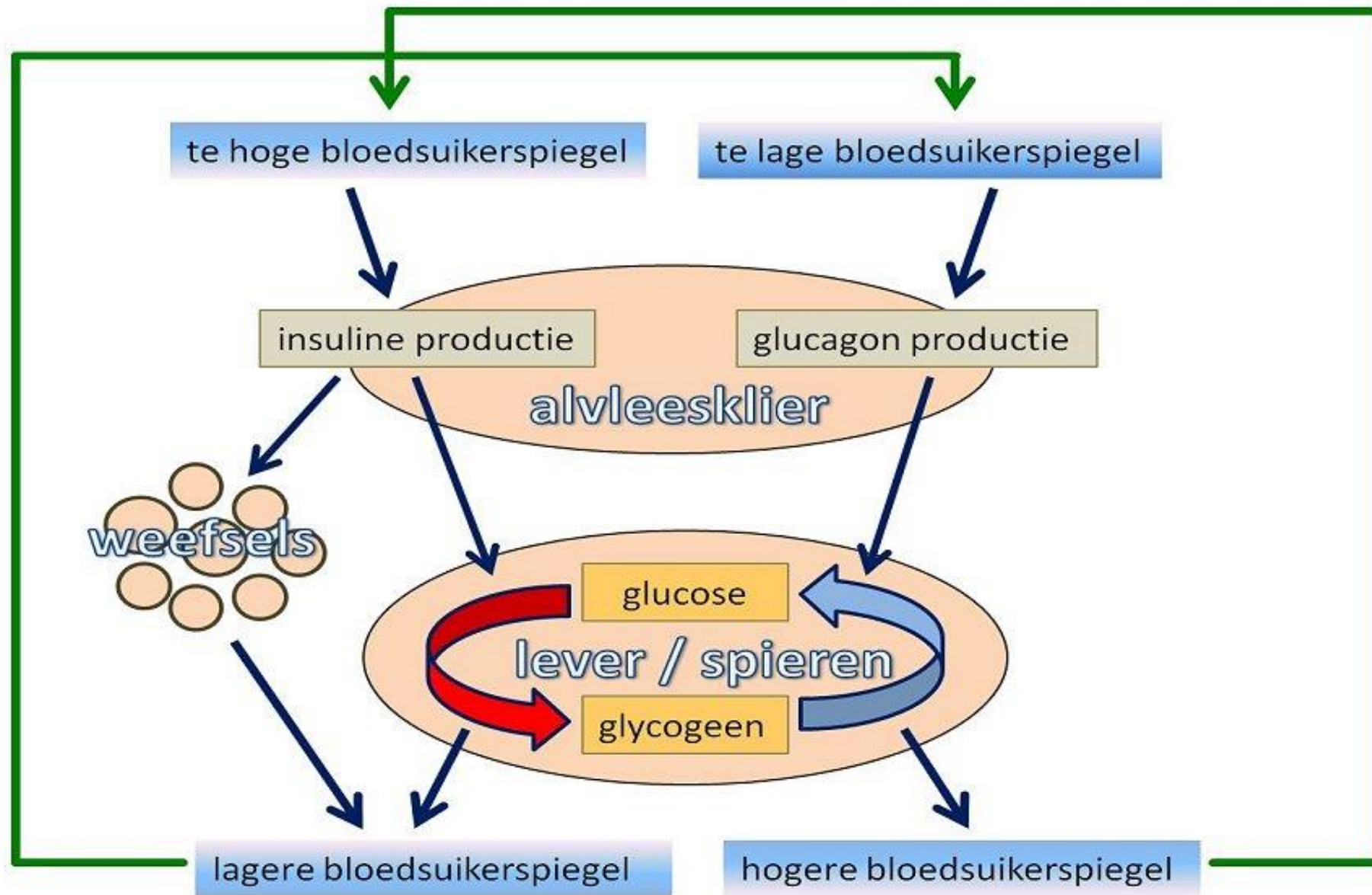


Figuur 10-13 De endocriene pancreas

(a) Op deze tekening zijn de plaats en de macroscopische anatomie van de pancreas te zien. (b) Elk eilandje in de pancreas is door exocriene cellen omgeven.

1B. Hormonen & spijsvertering – wat is insuline?

- insuline = een hormoon
- geproduceerd in de pancreas → bètacellen – eilandjes van Langerhans
- transport via het bloed
- doel = lichaamscellen bereiken
- insuline bindt zich vervolgens op de cellen om glucose naar binnen te laten → sleutel-in-slot
- glucose in de cel = energie



2. DIABETES IN CIJFERS

- Nationale cijfers in functie van diabetes:

→ www.diabetes.be

- Internationale cijfers in functie van diabetes:

→ <https://diabetesatlas.org/>

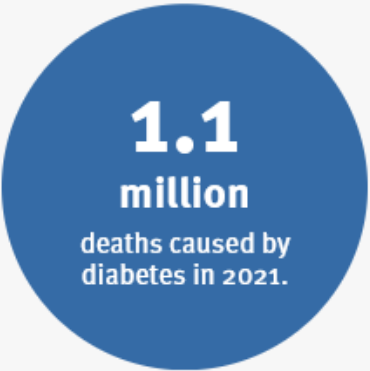
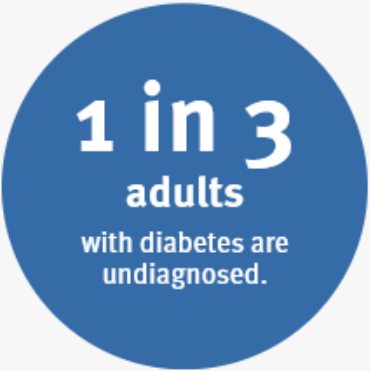
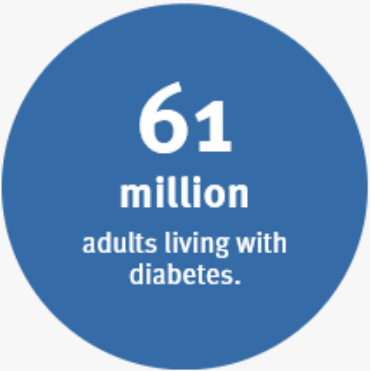
Enkele cijfers/weetjes in verband met DMT1 en DMT2

DMT1:

- Jaarlijks krijgen ongeveer 300 kinderen jonger dan 15 jaar diabetes (1 op 6.000)

DMT2:

- ongeveer elke 17 minuten een nieuwe diagnose in ons land
- de WGO verwacht dat diabetes in 2030 de **zevende** doodsoorzaak in de wereld zal zijn



Key global findings 2021

The **IDF Diabetes Atlas 10th edition** reports a continued global increase in diabetes prevalence, confirming diabetes as a significant global challenge to the health and well-being of individuals, families and societies.

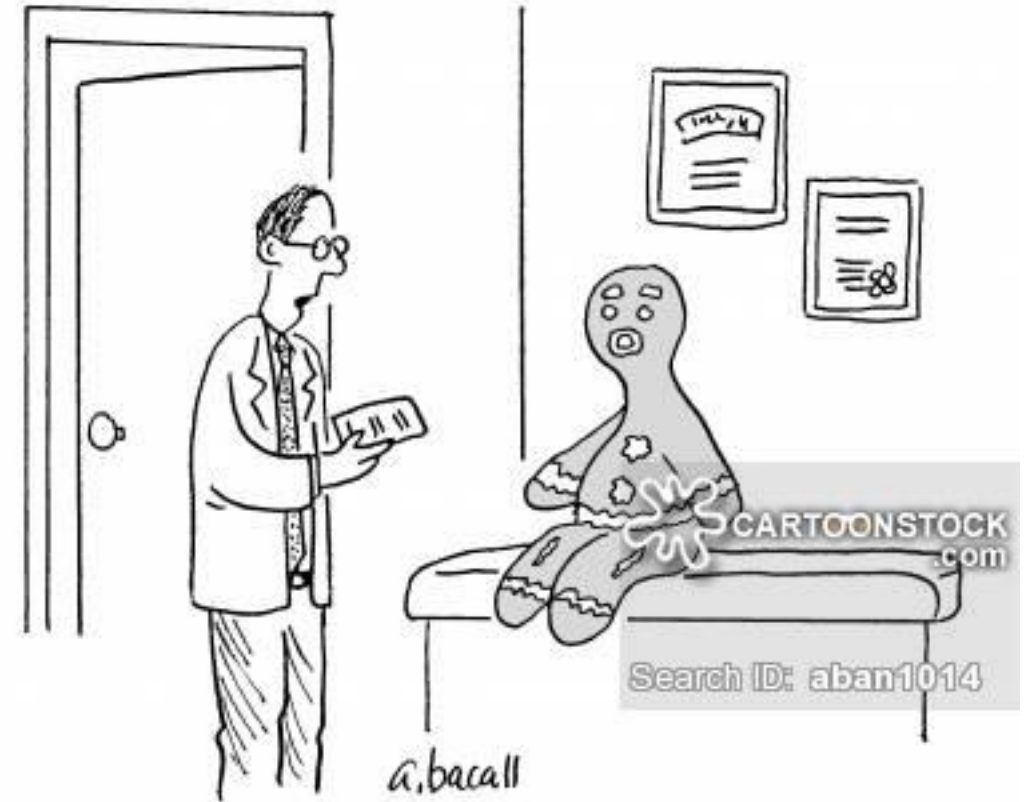
Download the [IDF Diabetes Atlas 10th Edition and other resources](#).

View all the latest national and regional data in our [data portal](#)

Diabetes around the world in 2021:	+
Africa	+
Europe	×
	1 in 11 adults (61 million) are living with diabetes.
	The number of adults with diabetes is expected to reach 67 million by 2030 and 69 million by 2045.
	Over 1 in 3 (36%) adults living with diabetes are undiagnosed.
	USD 189 billion spent on diabetes in 2021.
	1.1 million deaths due to diabetes in 2021.

3. SOORTEN DIABETES

- DMT1
- DMT2
- Zwangerschapsdiabetes



"I have your test results. Your sugar is too high."

Soorten

Type 1-diabetes (DMT1)

- minder 10 % van de gevallen
- vooral kinderen en jong volwassenen (< 40 jaar)
- absoluut insulinetekort (auto-immuun destructie van de β -cel)
- jeugddiabetes of juveniele diabetes

Type 2-diabetes (DMT2)

- 90%-95% van de gevallen
- vooral volwassenen (> 40 jaar)
- insulineresistentie of onvoldoende insulinewerking
- ouderdomsdiabetes

Soorten

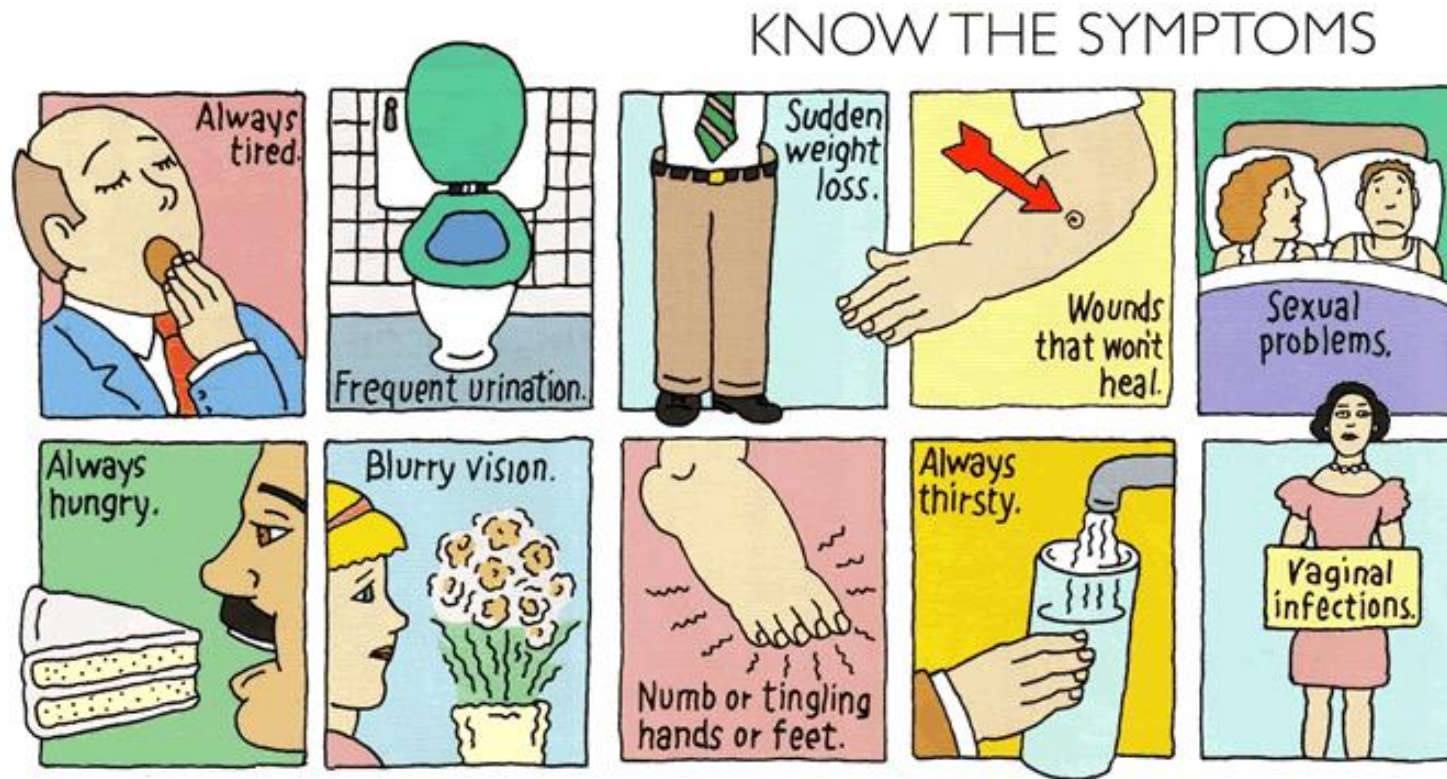
Zwangerschapsdiabetes (≠ een mama met DMT1 die zwanger is)

- 2 à 3% van de zwangere vrouwen ('suikertest')
- tweede helft van de zwangerschap
- hormonale veranderingen liggen aan de basis
- verdere opvolging is strikt noodzakelijk om risico's tijdens zwangerschap en geboorte te beperken bijvoorbeeld perinatale morbiditeit en mortaliteit
- het verdwijnt meestal spontaan na de bevalling
- diagnose = alarmsignaal → sterk verhoogd risico om in de eerste vijf tot tien jaar blijvende DMT2 te ontwikkelen
- controle + gezonde levensstijl + evt. insuline inspuitingen
- teamwork !!

DIABETES TYPE 1

- het eigen afweersysteem valt de bètacellen van de pancreas aan en vernietigt ze = **auto-immuunaandoening (op jonge leeftijd)**
 - hierdoor maakt het lichaam **geen of onvoldoende insuline aan**
 - vandaar dat het vanaf de diagnose noodzakelijk is **om levenslang insuline** in te spuiten
-
- DMT1 patiënten hebben antistoffen in het bloed → gericht tegen onderdelen van de bètacellen van de pancreas
 - over het ontstaan is nog niet alles geweten, de aanmaak van antistoffen houdt verband met o.a. erfelijke factoren en omgevingsfactoren zoals bv. voeding, virusinfecties
-
- **heel veel onderzoek naar DMT1**

symptomen treden meestal op korte tijd op en zijn doorgaans zeer uitgesproken:
veel plassen, dorst en honger, vermageren en vermoeidheid



Diagnose

- > bloedonderzoek
- > de uitgesproken symptomen
- > het opsporen van suiker in de urine alleen is onvoldoende
- > een glycemieprik is niet voldoende



Diagnose DMT1 (op basis van veneus bloedstaal):
> 200 mg/dl (niet nuchter)
> 126 mg/dl (nuchter)

-> HBA1C

HBA1C

- hemoglobine A1C – uitgedrukt in % of mmol/mol
- Hb bevindt zich in de RBC (verantwoordelijk voor O² transport)
- RBC (95% Hb) maakt contact met glucose
- meer glucose in het bloed = meer Hb dat blijft kleven aan RBC
- het geeft een beeld weer van de bloedglucosewaarde van de afgelopen twee à drie maanden
- pas op
 - veel hypo's = onterecht voor een goed gemiddelde zorgen
 - dus altijd HbA1C vergelijken met de bloedglucose-waarde
- **normaal waarde: tussen 4% en 5,7%**
- **diabetes: HBA1C ≥ 6,5%**

Behandeling

-> levenslange insuline toediening (volgens schema)

! meten = weten !

De glycemie kan op verschillende manieren gemeten worden:

1. glycemiemeter
2. sensor/CGM (intermittent scanning Continue Glucose Monitoring)
3. RT - CGM (real time Continue Glucose Monitoring)
4. HBA1C

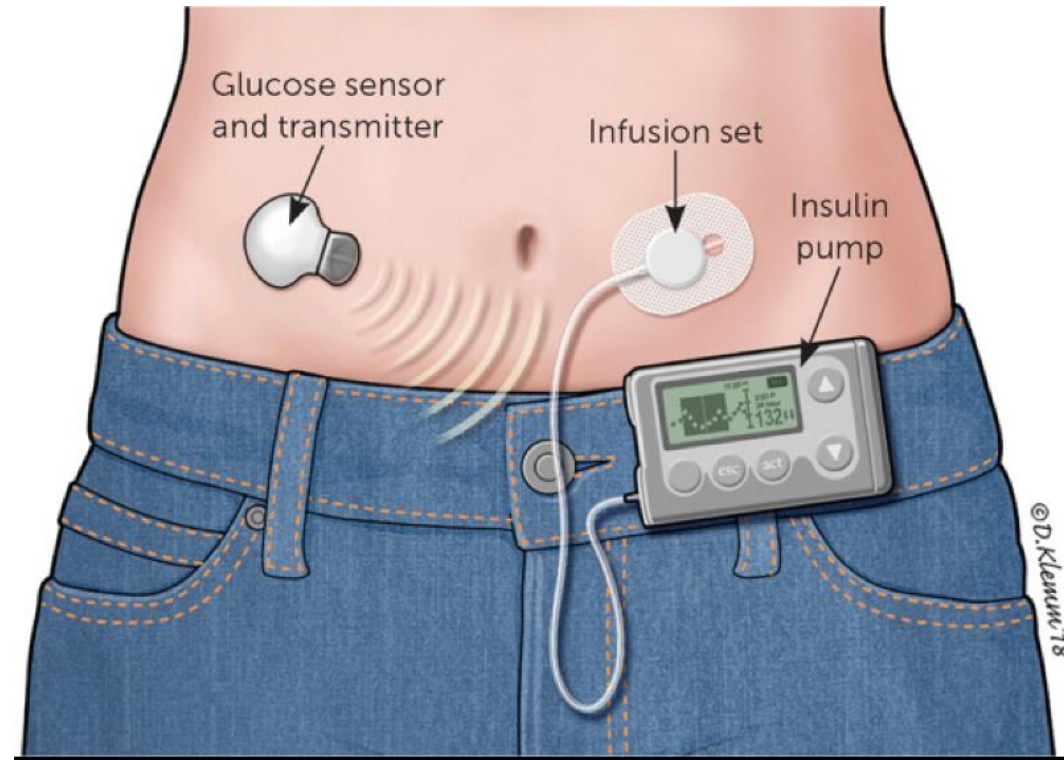
1. glycemimeter



2. sensor/CGM (= intermittent scanning Continue Glucose Monitoring)

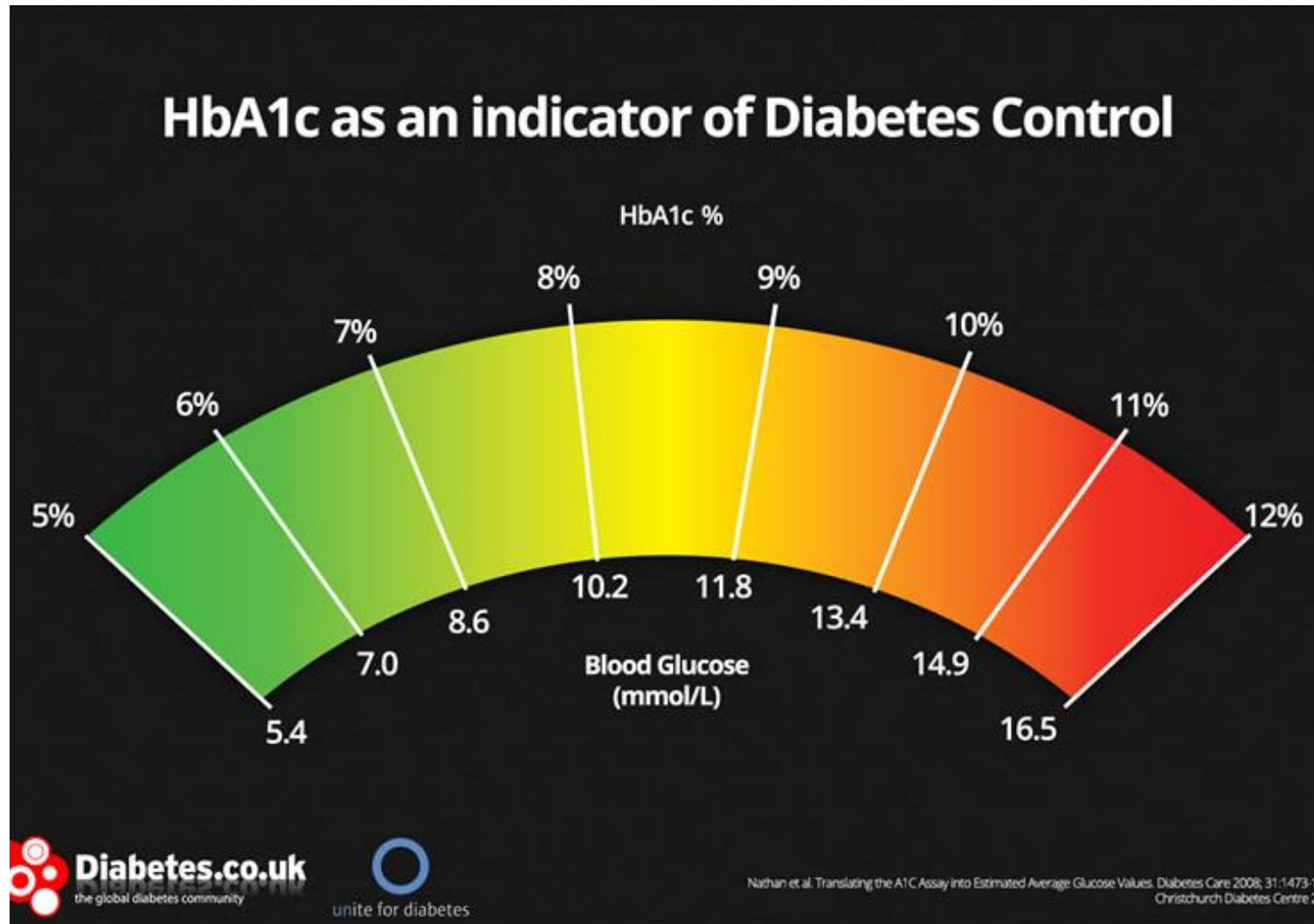


3. RT - CGM (real time Continue Glucose Monitoring + CSII= continue subcutane insuline injectie)



4. HbA1C

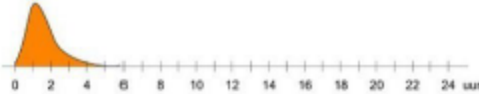
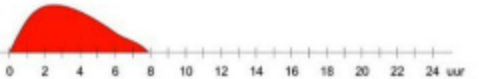
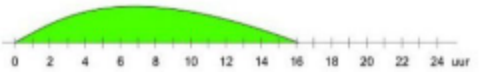
- controle bij HA/endocrinoloog of diabeteseducator: drie à vier keer per jaar (overlevingsduur RBC 120dagen)

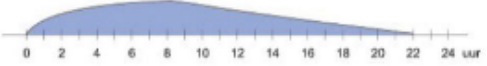
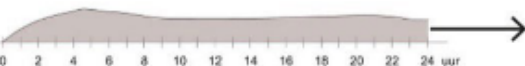


De insuline kan op verschillende manieren toegediend worden:

1. insulinespuiten
2. insulinepen
3. pomp: CSII = continue subcutane insuline infusie



Klasse	Soort insuline	Stofnaam	Merknaam	Voorgevulde insulinepen of patroon	Tijdstip inspuiten (tenzij anders afgesproken met de arts)	Werkingsprofiel
Ultrasnel	Maaltijdinsuline, analoge insuline	Aspart (100 E/ml)	NovoRapid®	FlexPen® Insulinepatroon	Humalog®, Apidra®, Novorapid®: 15 min voor de maaltijd Fiasp®: 0-2 min. voor de maaltijd (dit kan afwijken in de klinische praktijk). Lyumjev®: 0-2 min. voor de maaltijd of start eten. Per uitzondering tijdens of na de maaltijd	Start werking: 5-15 min Piek: 1-1,5 uur (Fiasp®), 1-2 uur andere insulines Duur werking: 3(-6) uur Werking Fiasp® start 5 min vroeger 
			Fiasp®	FlexTouch®		
		Glulisine (100 E/ml)	Apidra®	SoloStar® Insulinepatroon		
		Lispro (100 E/ml)	Humalog® 100 Lyumjev® 100	KwikPen® Junior KwikPen® Insulinepatroon		
		Lispro (200 E/ml)	Humalog® 200 Lyumjev® 200	KwikPen (200 E/ml)		
Snel	Maaltijdinsuline, humane insuline	Insuline Regular (100 E/ml)	Actrapid®	Insulinepatroon	30 min voor de maaltijd	Start werking: 30-60 min Piek: 2-4 uur Duur werking: 6-8 uur 
			Humuline® Regular	Insulinepatroon		
Traag	Basale insuline, humane insuline	Insuline-isofaan (100 E/ml)	Humuline® NPH	Insulinepatroon	Vast tijdstip	Start werking: 1-2 uur Piek: 4-6 uur Duur werking: 10-18 uur 
			Insulatard®	Insulinepatroon		

Klasse	Soort insuline	Stofnaam	Merknaam	Voorgevulde insulinepen of patroon	Tijdstip inspuiten (tenzij anders afgesproken met de arts)	Werkingsprofiel
Ultratraag	Basale insuline, analoge insuline	Glargine (100 E/ml)	Abasaglar®	KwikPen®	Vast tijdstip	Start werking: 2 uur Piek: geen tot zeer klein (maximaal effect in 5 uur) Duur werking: 20-24 uur 
			Lantus®	SoloStar® Insulinepatroon		
		Glargine (300 E/ml)	Toujeo®	SoloStar® DoubleStar®	Bij voorkeur vast tijdstip ^a	Start werking: 2 uur Piek: geen tot zeer klein Duur werking: 24-36 uur
		Detemir (100 E/ml)	Levemir® ^b	FlexPen® Insulinepatroon	Vast tijdstip	Start werking: 2 uur Piek: geen tot zeer klein (maximaal effect in 5 uur) Duur werking: 18-24 uur 
	Basale insuline, analoge insuline	Degludec (100 E/ml en 200 E/ml)	Tresiba®	FlexTouch® (200 E/ml) Insulinepatroon (100 E/ml)	Bij voorkeur vast tijdstip ^c	Start werking: 30-90 min Piek: geen piek Duur werking: > 42 uur 

Klasse	Soort insuline	Stofnaam	Merknaam	Voorgevulde insulinepen of patroon	Tijdstip inspuiten (tenzij anders afgesproken met de arts)	Werkingsprofiel
Mengsel van humane insuline	Combinatie snelle (maaltijd)insuline en trage insuline	30 E/ml insuline regular 70 E/ml traagwerkende insuline	Humuline® 30/70	Insulinepatroon	30 min voor de maaltijd	Start werking: 30-60 min Piek: 2-8 uur Duur werking: 10-16 uur 
		25 of 50 E/ml insuline lispro 75 of 50 E/ml traagwerkende insuline	Humalog® Mix 25 en 50 (cijfer geeft percentage ultrasnelwerkende insuline)	KwikPen® Insulinepatroon	Juist voor, tijdens of na de maaltijd	Start werking: 5-15 min Piek: 1-4 uur Duur werking: 10-18 uur 
Mengsel met ultrasnelle analoge insuline	Combinatie ultrasnelle (maaltijd)insuline en traagwerkende insuline	30 of 50 E insuline aspart 70 of 50 E traagwerkende insuline	NovoMix® 30 en 50 (cijfer geeft percentage ultrasnelwerkende insuline)	FlexPen® Insulinepatroon		

Klasse	Soort insuline	Stofnaam	Merknaam	Voorgevulde insulinepen of patroon	Tijdstip inspuiten (tenzij anders afgesproken met de arts)	Werkingsprofiel
Mengsel met incretine-mimeticum	Basale ultratraagwerkende insuline + Incretinemimeticum	Insuline degludec + liraglutide	Xultophy®	Voorgevulde pen	Vast tijdstip	Start werking: 30-90 min Piek: geen piek Duur werking: > 42 uur 

DIABETES TYPE 2

Oorzaken

- de insuline werkt onvoldoende in op de cellen: **insuline resistentie**
- bètacelfalen: **verminderde werking van insuline**
- **verminderde incretinewerking**: incretines (hormonen) worden vrijgezet door de darmen bij het eten van een maaltijd die glucose bevat. Ze zorgen voor een betere werking van de insuline t.h.v. de cellen en remmen de glucagonproductie (vrijzetting glucose in het bloed vanuit glycogeen).

Kenmerken

- het komt frequenter voor bij mensen met overgewicht en obesitas
- erfelijkheid speelt ook een bepaalde rol
- asymptomatisch en sluimerend verloop - het wordt vaak toevallig ontdekt, bijvoorbeeld bij een labo controle of een wonde die niet geneest

Niet-beïnvloedbare risicofactoren voor type 2 diabetes	Beïnvloedbare risicofactoren voor type 2 diabetes
Erfelijkheid	Zwaarlijvigheid
Hogere leeftijd (risico stijgt +40jaar)	Ongezonde leefstijl: ongezonde voeding – onvoldoende beweging
Prediabetes: voorgeschiedenis van verhoogde bloedsuikerwaarden (5-7maal grotere kans ontwikkelen DMT2)	Roken
	Hoge BD (niet altijd beïnvloedbaar)
	Metabool syndroom: dikke buik, hoge BD, hoge cholesterol

Behandeling:

1. gezonde leefstijl: voldoende bewegen, gezonde voeding, rookstop, vermageren, ...
2. perorale therapie (OAD – orale antidiabetica)
3. incretinemimetica/GLP-1 analogen
4. insuline therapie
5. combinatie therapie

! belangrijk: zo snel mogelijk starten met leefstijlaanpassing daarna overschakelen naar medicatie

Doel behandeling

- goede controle van de glycemie en HBA1C
- andere nevenwerkingen proberen te beperken
- controle van het gewicht
- therapietrouw van de patiënten bevorderen
- de nierfunctie steeds in rekening brengen

PERORALE THERAPIE – OAD (2)

1. Metformine - Biguaniden
2. Sulfonylurea – glinides
3. DPP4-inhibitors
4. SGLT-2-inhibitoren

Opmerking:

de ideale medicatie bestaat niet, elk OAD heeft zijn voor- en nadelen + aandachtspunten.

Behandeling

1. gezonde leefstijl
2. perorale therapie (OAD – orale antidiabetica)
- 3. incretinemimetica/GLP-1 analogen**
4. insuline therapie (zie DMT1)
5. combinatie therapie

INCRITINEMIMETICA – GLP-1 ANALOGEN (3)

- subcutane injecties of medicatie PO
- de injecteerbare incretinemimetica bootsen de werking van de incretines uit de darm na
- GLP-1: natuurlijk darmhormoon (incretine) dat in de darmwand wordt aangemaakt na voedselinname die glucose bevat: betere werking van de insuline uit de bètacel en afremmen van de glucagonproductie.
- dit zorgt ook voor andere positieve effecten: vertraagde maaglediging (verminderen eetlust), stimuleert het verzadigingsgevoel, in de lever wordt de productie van glucose verminderd en meer insulinevrijstelling door stimulatie van de pancreas.
- gunstig effect op het risico op hart- en vaatziekten – gewichtsreductie – daling BD
- merknamen: Ozempic (SC), Rybelsus (PO), Victoza, Trulicity
- elk incretinemimetica heeft zijn eigen aandachtspunten en nadelen bijvoorbeeld GI stoornissen
- dosis aanpassen cf. nierfunctie

→ **verwachte daling HBA1C van 1% tot 2%**

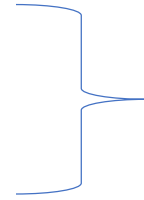
4. COMPLICATIES

A. hypo- en hyperglycemie

B. ketoacidose

C. complicaties op LT:

- micro- en macro angiopathie
- retinopathie
- nefropathie
- neuropathie
- diabetische voet



complicaties KT

A. Hyperglycemie en hypoglycemie

- **Hyperglycemie** = ontregeling bloedsuikerwaarde waarbij het suikergehalte > 250 mg/dl
- **Hypoglycemie** = ontregeling bloedsuikerwaarde waarbij het suikergehalte < 60 mg/dl

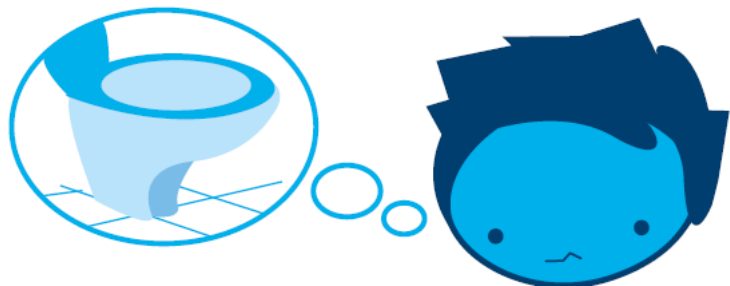
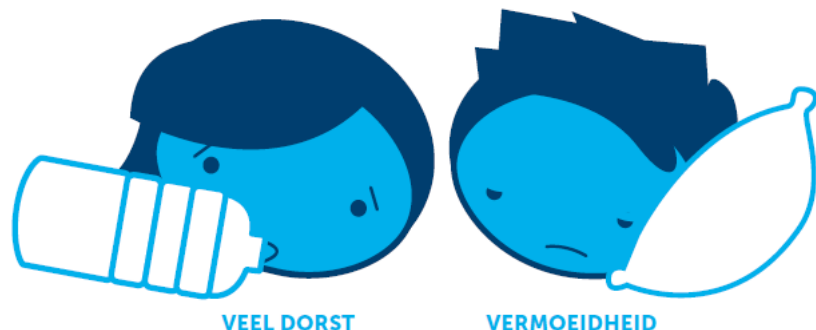
Aandacht:

- (plotse) gedragsveranderingen
- mentale alertheid/aanspreekbaarheid

Hyperglycemie > 250 mg/dl

HYPER HYPERGLYCEMIE

BLOEDSUIKERWAARDE TE HOOG



SYMPTOMEN

- moe, slaperig
- misselijkheid/braken
- vaak plassen
- dorst, veel drinken
- droge mond/tong

OORZAKEN

- verkeerd afgestelde insuline, niet of te weinig insuline ingespoten?
- niet volgen van dieet/teveel eten
- infectie, koorts, stress,...

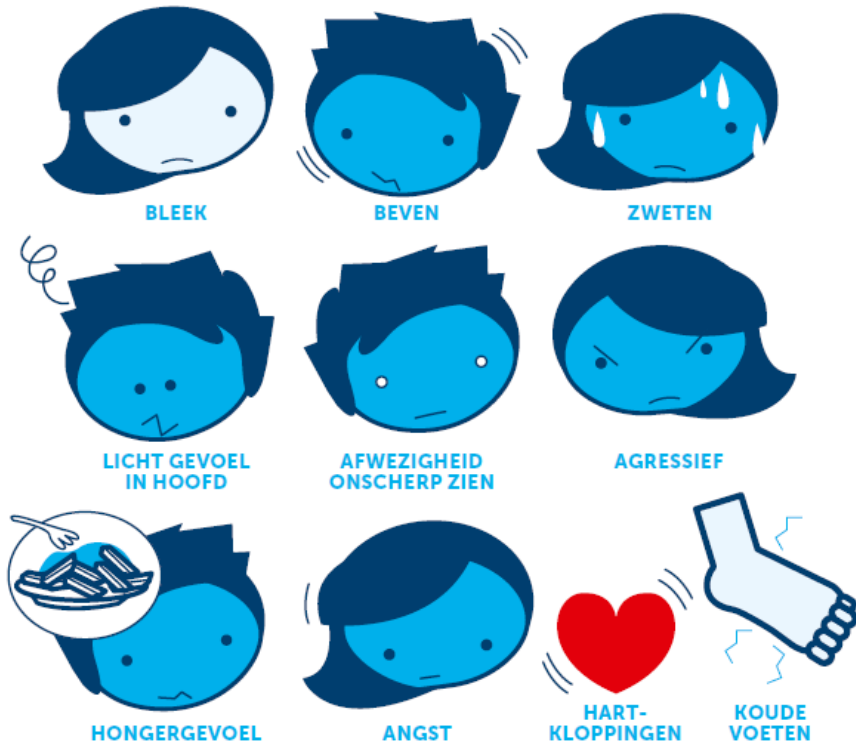
ACTIES

- regelmatige glycemie-controle
- dosis insuline verhogen?
- water laten drinken!!!
- controle van urine op aceton = ketonen

Hypoglycemie < 60 mg/dl

HYPO HYPOGLYCEMIE

BLOEDSUIKERWAARDE TE LAAG



SYMPTOMEN

- zwakte, beven, nervositeit
- gezichtsstoornissen (vb. zwarte vlekken)
- duizeligheid, ijlhoofdigheid, hoofdpijn
- zweten
- honger
- bleekheid

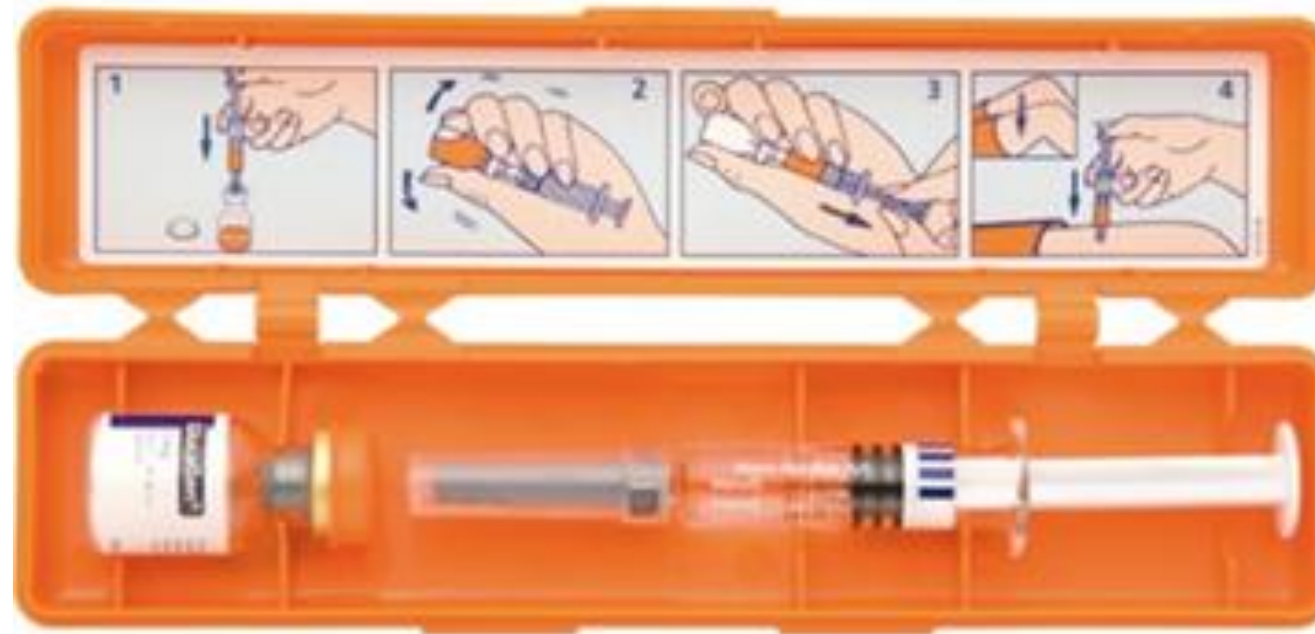
OORZAKEN

- verkeerde afgestelde insuline, teveel insuline ingespoten?
- overdreven lichamelijke activiteit of inspanning
- onvoldoende voedselinname

ACTIES

- snelwerkende suiker toedienen (druivensuiker, cola,...)
- steeds gevolgd door traagwerkende suiker (vb. boterham, koek,...)
- regelmatige glycemiecontrole (na 1 uur !)
- controle (bewustzijn) patiënt
 - glucaGen® hypokit of Baqsimi®

Glucagen[®] Hypokit



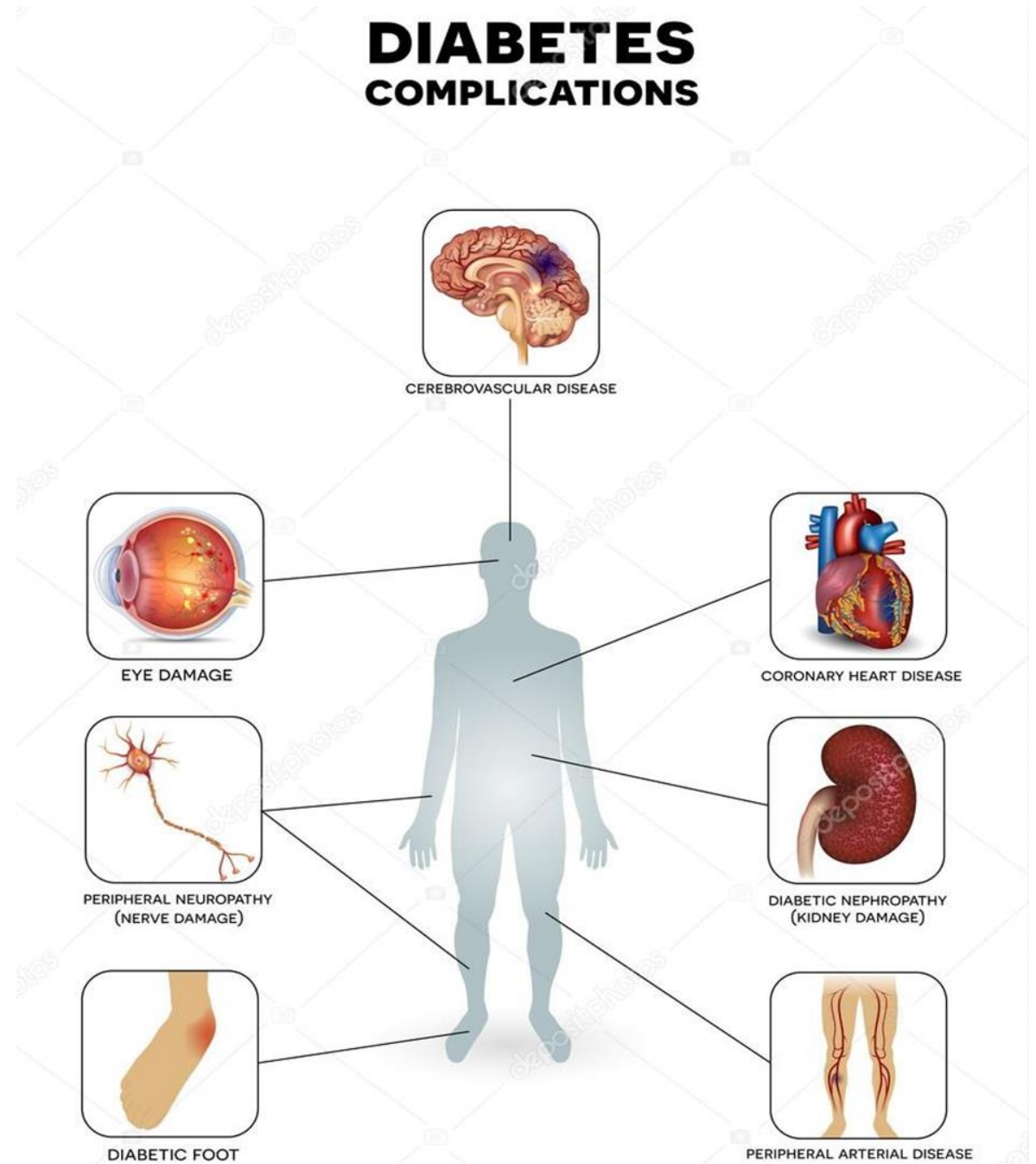
Baqsimi®



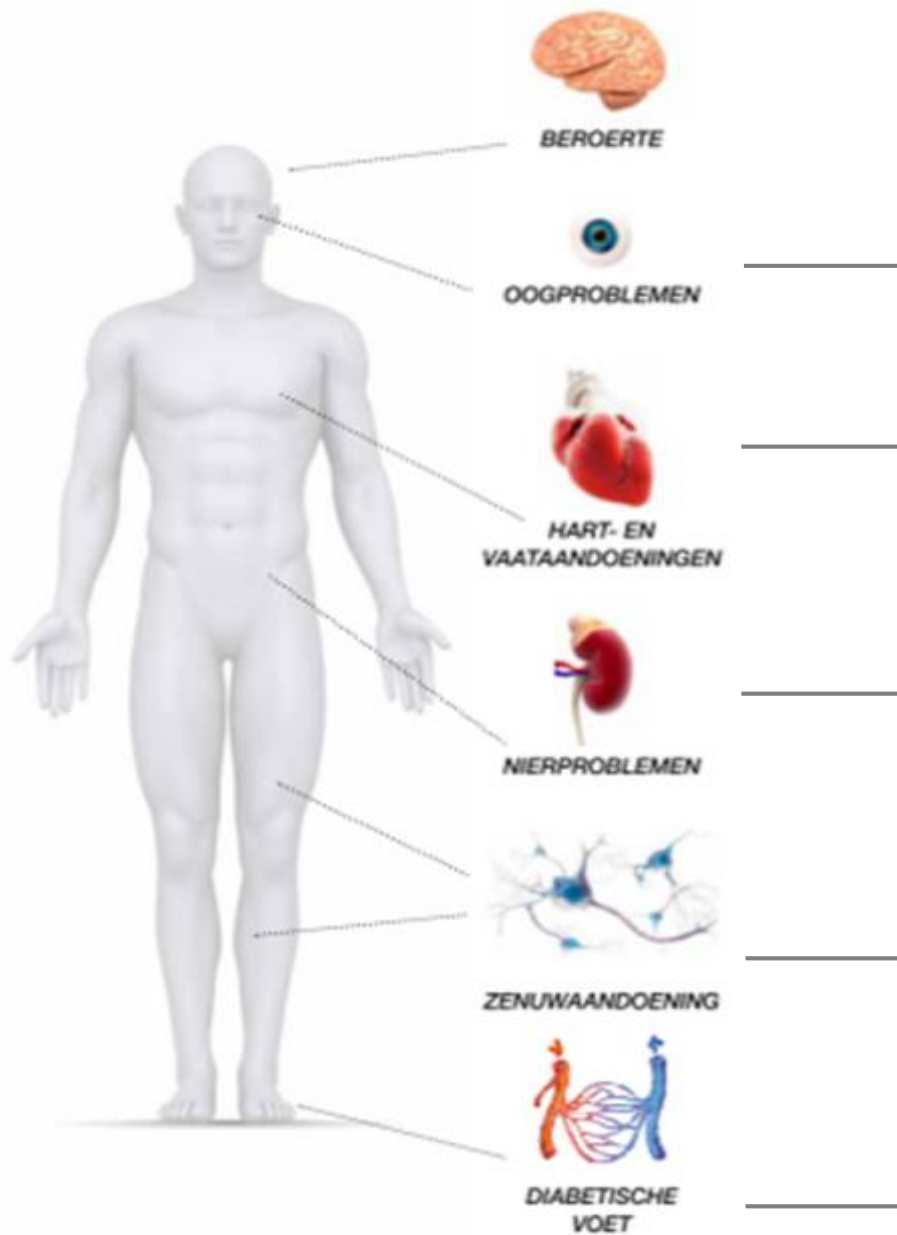
- neusspray -> glucagon snuifpoeder wordt in één neusgat toegediend
- bij kinderen (+4j) en volwassenen
- passief geabsorbeerd door de slijmvliezen in de neus.
- niet nodig om na het doseren te inhaleren of diep adem te halen

C. Complicaties op LT

- beroerte/hart- en vaataandoeningen = **micro- en macro-angiopathie**
- oogproblemen = **retinopathie**
- nierproblemen = **nefropathie**
- zenuwaandoeningen = **neuropathie**
- diabetische voet
- **bij een diagnose DMT2 zijn bij gemiddeld 30% van de personen al complicaties aanwezig**



CHRONISCHE VERWIKKELINGEN



23 maal hoger risico op **blindheid**

3 tot 4 maal hoger risico op
hart- en vaataandoeningen

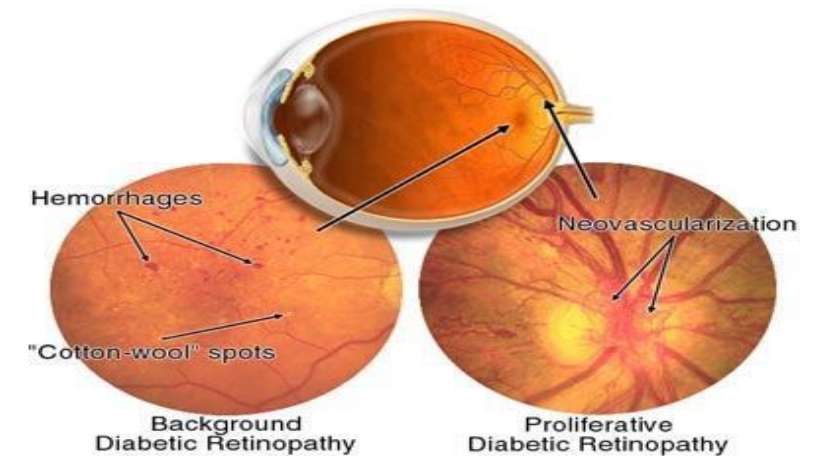
1/3 van de **nierdialyses** is
veroorzaakt door diabetes

60% van de **zenuwaandoeningen**
zijn klinisch belangrijk

25% ontwikkelt **voetproblemen**
15 maal hoger risico op **voetamputatie**

Retinopathie = aantasting van het netvlies

- diabetes kan voor ernstige letsels zorgen in het netvlies
- in het eerste stadium: geen hinder – behandeling is toch reeds nodig
- in een volgend stadium: de kleine haarvaten slibben dicht en er ontstaat zuurstoftekort
- proliferatieve retinopathie: nieuwvorming van capillairen van slechte kwaliteit – barsten gemakkelijk en kunnen bloedingen veroorzaken:
 - visusdaling
 - kan leiden tot blindheid
- laserbehandeling of het plaatsen van een kunstlens
- jaarlijks onderzoek bij de oogarts !



Micro-angiopathie

= dichtslibben en lekken van de kleine bloedvaatjes

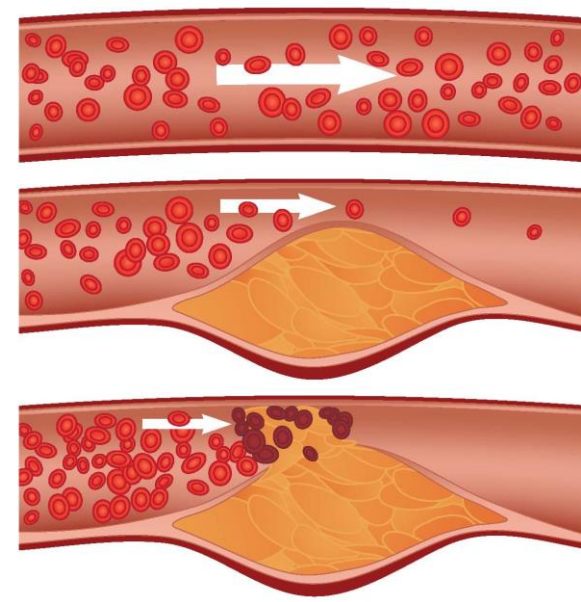
- dit is zeer typisch voor diabetespatiënten
- aantasting van de kleine bloedvaatjes zorgt ook voor problemen in de nieren, ogen en tenen (-> link met diabetesvoet)

Macro-angiopathie

Atherosclerose

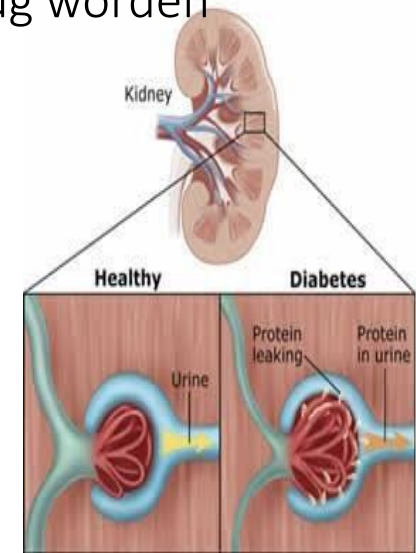
= slagadervernauwing en verkalking:

- komt meer voor bij diabetici dan bij niet-diabetici, vnl. wanneer gedurende lange tijd de glycemie minder goed geregeld was
- aanwezigheid risicofactoren: roken, overgewicht, hypertensie, erfelijkheid, ...
- beroerte TIA – CVA (hersenen)
- verhoogd risico op myocardinfarct (hart)
- claudicatio intermittens = etalagebenen (onderste ledematen → diabetische voet!!)



Nefropathie = aantasting van de nieren

- beschadiging van de glomeruli = filtertjes, zij bestaan uit een netwerk van fijne haarvaten (micro--angiopathie)
- filtertjes zuiveren het lichaam van afvalproducten
- microalbuminurie: EW in de urine terug te vinden die normaal gefilterd worden en terug worden opgenomen in het lichaam = albumine in de urine
- macroalbuminurie: verder aantasting in grotere hoeveelheden
- andere klachten
 - hypertensie
 - oedeem
- risico op nierinsufficiëntie → dialyse of transplantatie



Neuropathie = aantasting van de zenuwbanen (1)

- zenuwen verzorgen de prikkels die ons in staat stellen om onze spieren te bewegen en pijn te voelen
- diabetes kan deze prikkelgeleiding aantasten
- langere zenuwbanen zijn meer kwetsbaar dan kortere, vandaar dat de klachten starten in de voeten.
- symptomen - sensibiliteitsstoornissen in de onderste ledematen:
 - prikkelingen
 - tintelingen
 - schietende pijn of een eerder 'doof' gevoel/voet die 'slaapt'
 - jeuk
 - rusteloosheid
 - gevoelloosheid (!!)



Neuropathie (2)

- andere verschijnselen – neuropathie werkt ook in op de werking van andere organen:
 - spierzwakte (beperkte innervatie)
 - impotentie (problematiek autonoom zenuwstelsel)
 - erectieproblemen
 - constipatie of diarree
 - vertraagde maaglediging
 - gestoorde blaasfunctie (problematiek autonoom zenuwstelsel)

Diabetesvoet (1)

‘Diabetische voet ontstaat mee als gevolg van een andere veel voorkomende diabetescomplicatie = **de aantasting van de zenuwbanen**. Die zorgt op haar beurt voor **verminderde gevoeligheid** en **afname van de beweeglijkheid** van de gewrichten. Dat kan weer leiden tot **andere kwalen** bijvoorbeeld droge huid of een andere voetstructuur met doorzakkingen en eeltvorming.

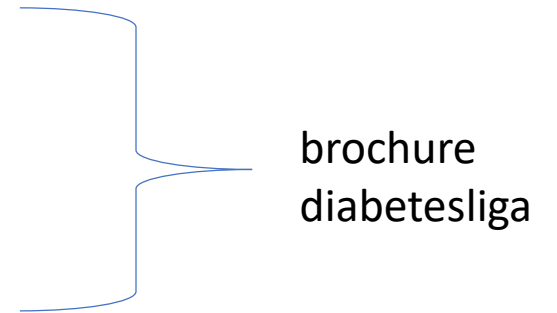
Typisch is ook dat de patiënt **geen pijn meer voelt**, waardoor hij te lang wacht om medische hulp in te roepen. De genezing van een wonde duurt gemiddeld drie maanden, maar kan veel meer tijd vragen bij circulatieproblemen/stoornissen. Zware infecties kunnen leiden tot **een amputatie**.‘

5. ZORGSYSTEMEN DIABETES

Vanaf de diagnose diabetes is er recht op ondersteuning via:

- opstarttraject
- zorgtraject
- diabetesconventie
- (voetconventie)

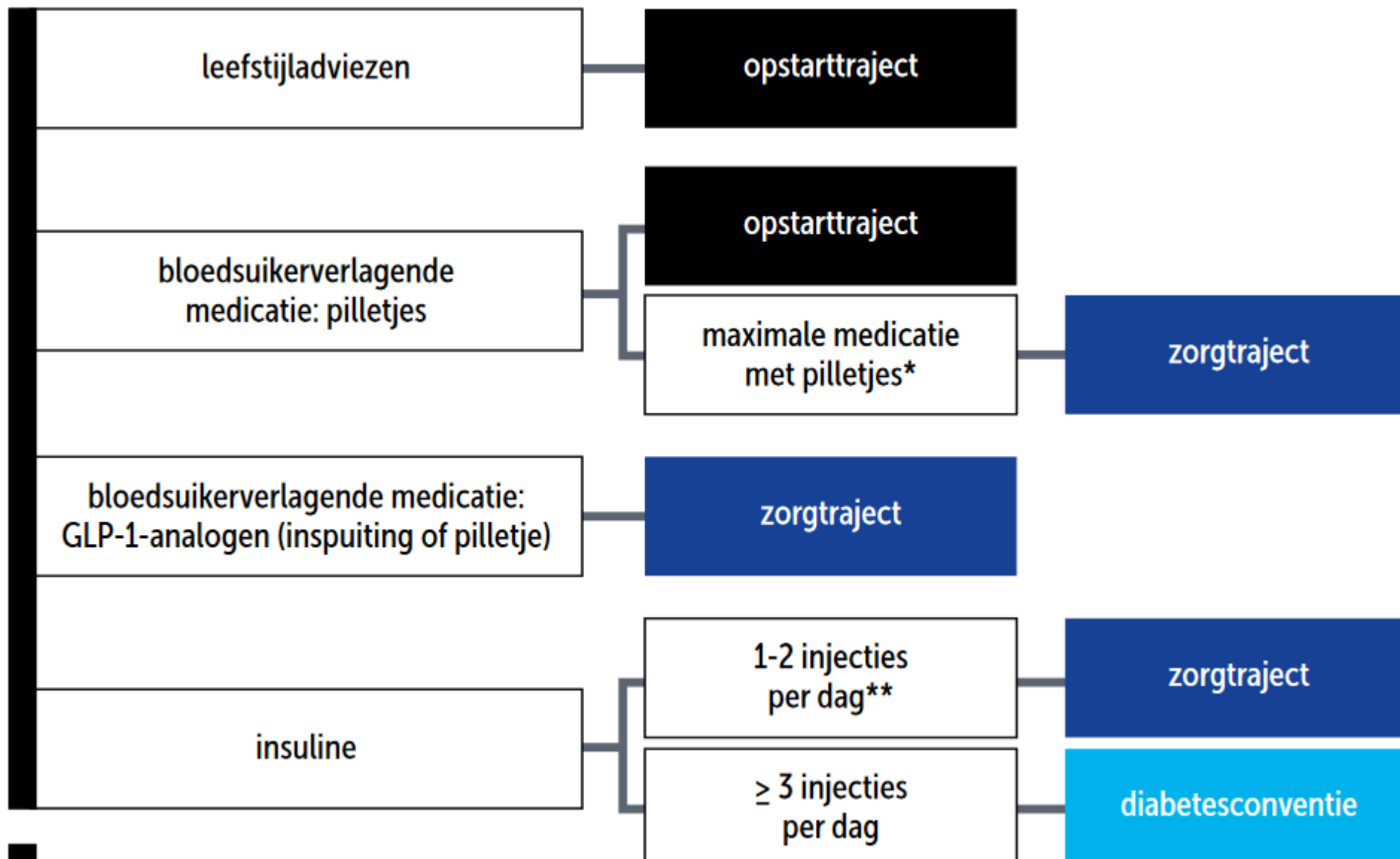
+ aanvullingen/voordelen van de mutualiteiten



Vier pijlers:

- zelfzorg
- leefstijladvies: gezond gewicht/voeding + beweging + evt. rookstop
- medicatie: bloedsuikerverlagend + bloeddrukverlagend + evt. cholesterol
- (paramedische) opvolging en controle: drie maandelijks + zes maandelijks + jaarlijks

DIABETES TYPE 2



DIABETES TYPE 1

diabetesconventie***