



Inhoud	
Hormonen	
Schildklier	
Bij schildklier	
Nier	
Bijnier schors (cortex)	
Bijnier merg (medulla)	
Ortho effecten	
Endocrien	
Hypothalamus	
Hypofyse (anterieur)	
Hypofyse (posterior)	
Lever	
Pancreas	
Gonaden	
Gastro-intestinaal	
Vetweefsel	
Spier	
Hart	
Sport	
Hormonen	
PTH	Zie Bij schildklier
ACTH	Zie Hypofyse (anterieur)
Adiponectine	Zie Vetweefsel
Aldosteron	Zie Bijnier schors (cortex)
GH	Zie Hypofyse (anterieur)
Groefactoren	Zie Hemato immunologie
Leptine	Zie Vetweefsel
Renine	Zie Nier
Serotonine	Zie Neuro fysis
T3/4	Zie Schildklier
Testosteron	Zie Bijnier schors (cortex) Zie Gonaden
Schildklier	
Basedow	Oorzaak toegenomen jood inname → T3/4 stijgt
Cretinisme	Oorzaak congenitaal T3 tekort Symptomen solumnent, irreversibele mentale retardatie Diagnose hielprik
Duikende goiter	euthyroid maar compressie probleem
Goiter	vergrote schildklier (goed of kwaad)
Graves(-Basedow)	Oorzaak AI: anti-TSH-R, homogeen vergrote schildklier, freq Symptomen T3/4 toename, exoftalmie, myxoedeem (beide enkel bij Graves, myxoedeem ook als term gebruikt bij hypoT), anemie, Ca ²⁺ toename
Hasimoto thyreoïditis	Oorzaak AI op thyroid peroxidase Epidemiologie In Nederland meest voorkomende vorm van hypothyroidie Symptomen hyper (thyreotoxicose), maar later hypo
Hyperthyroëdie	Oorzaak



	<ul style="list-style-type: none"> • Graves-Basedow: anti-TSH-R • Toxisch adenoom: nodusevolutie event. multinodul. • Hasimoto (begin): anti-thyreoglobine • basedow: joodintox • chorionca uterus/testis: TSH prod • amiodarone: joodhoudend • factantia hyperT: iatrogeen T3/4 <p>Symptomen</p> <ul style="list-style-type: none"> • HR↑, BD↑, nausea, moe, warm, thermofoob, tremor, dyspnoe, onrust • Hb toename (T3 → toename O₂ verbruik → toename EPO)
Hypothyreodie oorzaak (myxoedeem≠Graves)	<p>Primair (schildklier probleem)</p> <ul style="list-style-type: none"> • cretinisime • iatrogeen: radiotherapie, medic, HK • Hasimoto (later) • graves (eindstadium) • De Quervain <p>Secundair (hypofyse probleem)</p> <ul style="list-style-type: none"> • syndroom van Sheenan <p>Tertiar (hypothalamus probleem)</p> <p>Perifeer</p>
Hypothyreodie	<p>Prevalentie 5,8 / 1000, vrouw:man=5:1</p> <p>Symptomen ONDANKS BEHANDELING TOCH VAAK KLACHTEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • moe, spierzwakte • snel koud • obees, vocht in gezicht, oogleden en benen, dikke tong, hese lage stem • koude, droge, ruwe huid, haaruitval, brokkelige nagels • constipatie, slechte eetlust • gedaalde voltages op ECG • perifere neuropathie: tintelingen • depressief (serotonine daling) • anemie (mogelijk tgv hypothermie) • overmatige menstruatie • carpal tunnel syndrome (29%) <p>Pathofysiologie zie T3 effecten</p> <p>Diagnose TSH hoog, FT4 laag</p>
Hypothyreodie behandeling	<p>T4</p> <ul style="list-style-type: none"> • meestal wordt de oorzaak niet uitgezocht, maar gewoon behandeld • synthetisch T4 (Euthyrox®, Eltroxin®, Thyrax®, Levothyroxine®), starten met 0,025 mg en ophogen per 2 weken tot 0,1-0,15 <p>T3</p> <ul style="list-style-type: none"> • T3 wordt normaal niet gesuppleerd, maar kan wel (voordeel: direct effect, nadeel: hyperthyreoidie nevenwerkingen) <p>TSH waarde steven naar een laagnormale TSH (tot 1,5)</p> <p>Voeding extra selenium (vlees, vis groente), tekort kan oorzaak zijn</p> <p>Training kracht (om atrofie te compenseren)</p>
Hypothyreodie subklinisch	<p>Definitie TSH hoog, FT4 normaal</p> <p>Behandeling geen, tenzij klachten verhoogde kans op hart- en vaatziekten en verhoogd cholesterol: cholesterol remmer overwegen</p>
isotopenscan	warm = ad, koud = ca
myxoedeem	A) Enkel bij Graves, pretibiaal geen oedeem, maar mucoïd, rood, ruw B) ook naam voor T3/4↓
Quervain = subacute	Virus, post-partum, zelflimit, pijnlijk



thyreoïditis	
Schildklier as	Definitie hypothalamus → TRH (thyroid releasing hormoon) hypofyse → TSH (thyroid stimulerend hormoon) Schildklier → T4 perifeer → T4→T3→T2→T1→excretie
T3 (thyroxine)	Afgifte schildklier (T3 is actiever dan T4, T4 omgezet in weefsels naar T3) T4:T3=80%:20% vrij T4 = 0,02% vrij T3 = 0,2% Stimulus TSH Sport ↑ bij inspan
T3 effecten	Energie metabolisme • β receptor gevoeliger → glycolyse + glycogenolyse + bruin vet lipolyse • toename insuline gevoeligheid Cardiovasculair • gevoeligheid α2 en β receptoren neemt toe • vasodilatatie Erythrocyten • toename temperatuur → toenam erythrocyt productie Spiergroei • stimulatie P21 eiwit en myogenine Zenuwstelsel • toename serotonine (daalt bij depressie)
D1-3	Definitie Iodo-thyroïne deïodinase Functie D1: T4→T3 D3: T4→dT3
rT3	Definitie reverse T3 bindt T3 receptor, maar resulteert niet in activatie
Teken van Von Graeve	oogwit boven oog te zien, dr exoftalmie + levator palpebra spasme: T3/4 toename, bij elke hyperT
Thyreotoxische storm	T3/4 toename & stress = tachycardie + vasculaire collaps + koorts, snel veel I + PTH
toxisch (multinodul.) adenoom	nodus die T3/4 produceert, ontstaat uit lang bestaande goiter
Vrij thyroxine index	T4 / residuele T3 uptake x 100
Bijschildklier	
Hyperparathyroidie	Oorzaak kan sec. Door vit D↓ of P toename (chron. nierinsuff) Symptomen Ca ²⁺ toename : Nierstenen, ulcera, polyurie, peescalsificaties
PTH	Definitie parathyroid hormoon Localisatie achter schildklier, enkel mm's, 1-8 stuks Afgifte bijschildklier Stimulus Ca ²⁺ ↓ Effect Ca ²⁺ toename, P afname door: 1) botafbraak↑ (osteoclast) 2) retentie in nier↑ 3) absorptie in darm↑ Sport duurinspanning: toename
Nier	
Renine	Functie



	<p>converteert angiotensinogeen (lever) → angiotensine</p> <p>Sport toename bij inspanning (compensatie vochtverlies)</p>
Erythropoetine	<p>Productie 90% in de nier (peri-tubulaire cellen), 10% in de lever</p> <p>Stimulus hypoxie</p> <p>Effect toename RBC aanmaak in beenmerg</p>
Angiotensine II RAAS	<p>Definitie = renine – angiotensine – aldosteron systeem</p> <p>Stimulus renaal baro receptor</p> <p>Mechanisme Angiotensinogeen → (via ACE) → angiotensine II (vasoconstric) → Angiotensine III (vasoconst) aldost (Na retentie = bd↑)</p>
Bijnier schors (cortex)	
(mineraal) corticoïden	Zie Aldosteron
Addison	<p>Definitie bijniercortex insuff. = (cortisol+androgenen+aldosteron) afname: hyperpigm. (ACTH is hoog) afname adrenaline(normaal: glucocorticosteroiden → + → fenyl-N-methyl-transferase → + → adrenaline)</p> <p>Oorzaak</p> <ul style="list-style-type: none"> • auto-immuun: destructief op de bijnier cortex of blok ACTH op de receptor • infectie: TBC • tumor: MEN, adenoom • stapelingsziekte: sarcoidose, amyloidose, ijzerstapeling • bloeding: syndroom van Sheehan, anti-coagulatia, meningococce sepsis: syndr. Van Waterhouse-Friderichsen) • congenitale adrenerge hyperplasie (zie CAH) = 21-hydroxylase deficiëntie (MAAR androgenen toename) <p>Epidemiologie meestal auto-immuun vorm kan ontstaan op elke leeftijd man=vrouw</p> <p>Histologie auto-immuun: lymfocytair infiltraat + fibrose</p> <p>Symptomen</p> <ul style="list-style-type: none"> • moeheid, spierpijn, spierzwakte • hyperpigmentatie • gewichtsverlies, anorexie, misselijkheid, braken, diaree, anemie, abdominale pijn • orthostatische hypotensie, K⁺ toename, Na⁺ afname, shock • depressie • klachten erger bij stress of ernstige ziekte <p>vaak samen met andere auto-immuun ziekten</p> <p>Risico: Addison crisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • oorzaak: ernstige stress/ziekte/trauma • gevolg: ernstige hypotensie, ernstig braken/diaree, afname bewustzijn <p>Behandeling</p> <ul style="list-style-type: none"> • aldosteron • cortisol • DHEA (voorloper testosteron)
Bijnierschors	<p>Histologie zona fasciculata (cortisol) zona reticularis (androgenen) zona glomerulosa (aldosteron)</p>
Adreno-corticoid hormonen	<p>Definitie</p> <ul style="list-style-type: none"> • mineraal corticoïden (aldosteron) vanuit bijnierschors • gluco corticoïden (cortisol) vanuit bijnierschors • androgenen (dehydro-epi-androsterone) vanuit bijnierschors + testis <p>Productie bijnierschors vanuit cholesterol cholesterol → progesteron → testosteron + oestrogeen (21-hydroxylase) aldosteron + cortisol</p>



aldosteron	<p>Definitie = mineraal corticoid</p> <p>Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • waterretentie/anti-diuretisch: H₂O toename • K⁺ of H⁺ daling voor Na⁺ toename • distale tubuli <p>Stimulus RAAS</p> <p>Sport neemt toe bij inspan</p>
Androgenen	<p>Productie bijnierschors + testis + ovaria</p> <p>Effect zie testis een klein deel wordt omgezet naar oestrogeen en progesteron</p>
CAH	<p>definitie =congenitale adrenerge hyperplasie = Addison congenitaal + bijniermerg defecten</p> <p>Oorzaak autosomaal recessief 21-hydroxylase deficiëntie</p> <p>mechanisme</p> <ul style="list-style-type: none"> • afname cortisol • afname aldosteron • toename androgenen • toename RAAS • afname adrenaline (normaal: glucocorticosteroiden → + → fenyl-N-methyl-transferase → + → adrenaline) (noradrenaline onveranderd) <p>Symptomen chronisch braken</p> <p>Inspanning geen adrenaline: HR 5% lager, glucose lager, geen effect op GH, FFA, verminderde prestatie</p> <p>Behandeling aldosteron en cortisol suppletie (adrenaline wordt niet gesuppleerd)</p>
Conn	<p>Definitie bijniercortex hyperfunctie (vooral aldosteron = RAAS), HT, K⁺ ↓, H⁺ ↓, Na⁺ ↑</p>
cortisol	<p>Definitie = corticosteroid = CS = stresshormoon = hydro-cortisone</p> <p>Lokalisatie zona fasciculata in de bijnierschors</p> <p>Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energie vrijmaken: lipolyse → keto-acidose, glucose vrijzetting: uit eiwit en leverglycogeen (antagoneert insuline), honger • immunosuppressie • toename gevoeligheid voor catecholamines(bloeddruk toename)/glucagon/groeihormoon <p>Piek bij ontwaken hoge spiegel</p> <p>Waarde ochtendpiek = 400-500 mmol/L (tot 700 bij ouderen)</p> <p>Stimulus ACTH, stress overtraining = langdurig hoog</p> <p>Sport • stijging na zware kracht inspan (tot 2 uur na inspanning, daalt vlot, weinig na duur inspanning)</p>
Cushing	<p>Definitie corticoïden teveel tgv tumor</p> <p>Symptomen dunne huid, buffalo hump, moon facies, meer kans op infecties, osteoporose, waterretentie, HT</p> <p>Therapie operatief tumor weghalen</p> <p>Postoperatief soms te weinig corticoiden, dan substitutie nodig post-op vaak heel veel spierpijn</p>
Prim hyperaldosteronisme	<p>Oorzaak bilatateraal adenoom zona glomerulosa</p>



	<p>Symptomen HT, K+↓</p>
RAAS	Zie Endocrinologie nier
Steroïd hormonen	Alle andere hormonen zijn peptides
Bijnier merg (medulla)	
Adrenaline	<p>Definitie zie catecholamines</p> <p>Productie</p> <ul style="list-style-type: none"> • chromafiene cellen in de bijniermerg (wordt vanuit noradrenaline gemaakt) • fenyl-ethanol-amineN-methyl-transferase (PNMT) zet noradrenaline om in adrenaline (dit enzym komt in een kleine concentratie ook buiten het bijniermerg voor) <p>Secretie</p> <ul style="list-style-type: none"> • bij mannen hoger dan vrouwen • lager bij obesitas <p>Kinetiek T1/2 is 3 min (groot First pass effect door de lever)</p> <p>Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • zie catecholamines • adrenaline: vooral cardiaal, glycogenolyse, gluconeogenesis, lipolyse van subcutaan vetweefsel
Androsten-edion	<p>Functie voorloper van testosteron en oestrogeen, komt uit DHEA</p>
bijniermerg	<p>Stimulus neuronale input van de hypothalamus (Nor = NTM)</p> <p>Hormonen adrenaline in bloedbaan</p>
Catecholamines	<p>Definitie adrenaline (epinefrine) 80% en noradrenaline (nor-epinefrine) 20% van de totale concentratie</p> <p>Productie zie adrenaline / noradrenaline</p> <p>Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • ortho α_1, β_1 • α_2 = rem insuline • spier glycogenolyse (geen lever glycogenolyse stimulatie) • opname K^+ in de weefsels (komt vrij bij inspanning) • daling eetlust • stimulatie BP aggregatie <p>Sport</p> <ul style="list-style-type: none"> • toename bij inspanning • training: voor absolute inspanning afname (gewenning aan die inspanning) voor relatieve inspanning gelijk of toename <p>Man-vrouw bij man grotere stijgingen</p> <p>Tekort verminderde inspanning, minder glucose beschikbaar tijdens inspanning</p> <p>Stimulus</p> <ul style="list-style-type: none"> • inspanning/angst • hitte • hypoglycemie
DA1 (dopaminerge R)	<p>Nier vasodilatatie</p> <p>Vaten vasoconstrictie</p> <p>Hart pos inotroop</p>
DA2 (dopaminerge R)	<p>Lokatie • chromafiene cellen in bijniermerg</p> <p>Functie neurotransmitter regulering:</p> <ul style="list-style-type: none"> • daling noradrenaline vrijzetting • daling adrenaline vrijzetting
DHEA	<p>Productie bijniermerg</p> <p>Functie</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • precursor andere steroïden • remt catecholamine secretie <p>Leeftijd flinke piek op 25-30 jaar, daarna daling, vandaar de gedachte dat men door suppletie jonger zou worden en de spiegel een marker voor ouderdom is</p> <p>Doping zie Doping hormonaal</p>				
feochromocytoma	<p>Productie catecholamine</p> <p>Plaats bijniermerg (chromaffine cel) of para-aortisch, kan MEN</p> <p>Symptomen HT (vasoconstrictie) + HR↑ continue of in opstoten, zweten, bleek</p> <p>Diagnose VMA (metanefrine, adrenaline metaboliet in de urine) nakijken, indien positief dan CT vals positief bij β-blokker gebruik</p> <p>Therapie HK</p>				
Noradrenaline	<p>Definitie Zie catecholamines</p> <p>Productie minimaal in bijniemer, meer vanuit de zenuwuiteinden van de grensketen (sympatisch) in het plasma (is in de grensketen een neurotransmitter)</p> <p>Effect <ul style="list-style-type: none"> • zie catecholamines • noradrenaline: vooral vasoconstrictie (behalve skeletspier en coronair) </p> <p>Inspanning daling direct na inspanning</p>				
Ortho effecten	α1	α2	β1	β2	β3
Adrenaline (endocrien)		Adrenaline	Adrenaline	Adrenaline	
Noradrenaline (autonoom ZS)	Noradrenaline		Noradrenaline		Noradrenaline
Lever	Glycogenolyse			Glycogenolyse Vasodilatatie	
Spier				Glycogenolyse Vasodilatatie Anabool	Warmte productie
Hart	Pos. inotroop		Pos. chronotroop Pos. inotroop	Vasodilatatie coron.	
Nier/blaas	Vasoconstrictie Blaas contractie Ureter contractie NBa+ reabsorptie		+ RAAS	+ RAAS Blaas relaxatie	
Vet		Afname lipolyse	Lipolyse toename		Lipolyse toename
Insuline/glucagon		Afname insuline Toename glucagon			
huid	Vasoconstrictie Kippevel Zweten				
Slijmvlies neus	Vasoconstrictie				
GI	Vasoconstrictie Speeksel toename	Sfincter contractie Speeksel afname Peristaltiek afname	Sfincter contractie Speeksel afname	Sfincter contractie Peristaltiek afname	
Long	Bronchoconstrictie			Bronchodilatatie	
Oog	Mydriase			Afname oogdruk	
Bloedplaatjes		Aggregatie			
Inflammatie				Afname histamine	
Endocrien					
MEN	multiple endocriene neoplasie, familiaal, zie oncologie				



Up / down regulatie	Up regulatie = meer hormoon R, down andersom
cAMP	Stimulus hormoon (first messenger) op R Functie second messenger Productie uit ATP
Hormoon concentratie	Afh van plasma volume, inspan = volume↓ = horm conc↑
Hypothalamus	
Melatonine	Productie supra-chiasmatische nucleus van de hypothalamus Stimulus licht (via ogen) Nut synchronisatie 24 uurs ritme/temperatuur/cortisol/slaap Slaap zie Psychiatrie Cyclus <ul style="list-style-type: none"> • meeste mensen hebben een 24,5 uurs ritme • "ochtendmensen" hebben een korter ritme • "avondmensen" hebben een langer ritme (>25 uur)
UCP-2	Definitie uncoupling protein 2
POMC neuronen	Activatie leptine → reactive oxygen species thalamus (ook in andere weefsels, mogelijk nadelig) → minder honger
Hypothal – hypofys – bijnier- as	ACTH-RF → ACTH → cortisol
ACTH-RF	adeno-corticotroop hormoon releasing factor
FSH-RF	Follikel stimulerend hormoon releasing factor
GH-RF	Groeihormoon releasing factor
LH-RF	Luteïniserend hormoon releasing factor
Neuronaal secretie	ADH (naar post hypof) Oxytocine (naar post hypof)
TSH-RF = TRH	Thyroid stimulerend hormoon releasing factor
Hypofyse (anterieur)	
ACTH	Definitie adeno-corticotroop hormoon = corticotropine Stimulus ACTH-RF Effect cortisol, aldosteron FFA mobilisatie prot catabolisme gluconeogenese Sport training: verhoogde waarden (vetverbruik, glycogeen sparend)
Endogene opioïden	Definitie endogeen morfine: β-endorfine, β-lipotropine, dynorfine (krachtigste) Stimulus stress, inspan Effect pijn↓, euforie GH + somatostatine (lever) + PRL↑ FSH + LH ↓ Sport inspanning → toename
endorfine	Zie endogene opioïden
FSH	Zie Gynaecologie endocrinologie
GH	Definitie groeihormoon = somatotropine Stimulus <ul style="list-style-type: none"> • GH-RF



	<ul style="list-style-type: none"> • endorfine, testosteron • vroege slaap (REM slaap) • tijdens/na inspanning <p>Inhibitie somatostatin</p> <p>Piek 's nachts (vroege slaap), meer als er overdag meer dan 4 uur is gesport</p> <p>Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • proteïne anabolisme = weefsel groei (herstel van inspanning) • gluconeogenese + FFA mobilisatie (lipolyse, energie voor inspanning) • lever → IGF1+2 (deze zijn verantwoordelijk voor de meeste effecten) • vrouw: hogere rustwaarden • groeischijf stimulatie • toename bloedvolume (waarschijnlijk de oorzaak bij inspanning) <p>Pathologie Oud = acromegalie jong = gigantisme, beenopeningen gaan dicht groeiproblemen, GH behandeling: zie Pediatrie algemeen</p> <p>Sport tijdens inspanning: toename (na 20 min, min 30% VO2max) training: GH toename neemt af (gewenning) inactief: afname</p> <p>Doping zie Doping hormonaal</p>
GH deficiëntie	<p>Diagnose IGF-1 zie Pediatrie algemeen</p>
LH	Zie Gynaecologie endocrinologie
POM-C	<p>Nut Voorloper eiwit voor: melanine, ACTH, β-endorfine</p>
prolactine	Zie Gynaecologie endocrinologie
Sheeham	definitie pan-hypofysaire insuff t.g.v ischemie, na ernstige bloeding bv post-partaal
Simmonds syndrome	definitie pan-hypofysaire insuff
TSH	<p>Definitie Thyroid stimulerend hormoon = thyrotropine</p> <p>Stimulus TSH-RF</p> <p>Effect thyroxine (T3/4) afgifte door de schildklier</p> <p>Sport inspanning: toename</p>
Hypofyse (posterior)	
neurohypofyse	= posterior hypofyse
ADH (vasopressine)	<p>Definitie Anti-diuretisch hormoon = vasopressine</p> <p>Stimulus</p> <ul style="list-style-type: none"> • osmo-R in hypothalamus (hoge osmolaliteit) → hypothalamus neuronen • lage druk sinus caroticus lichaampjes • lage druk in atrium • hoge angiotensine conc <p>Effect toename permeabiliteit distale tubuli = Na⁺ en H₂O retentie (zie Nefrologie)</p> <p>Sport inspanning: toename training: afname stijging (gewenning)</p>
oxytocine	Zie gyn endocrino
Lever	
Angiotensinogeen	<p>Functie angiotensine → (via renine conversie) → angiotensine → (via ACE conversie) → Angiotensine II</p>
IGF-1	<p>Definitie insuline like growth factor</p> <p>Stimulus</p>



	<p>GH</p> <p>Inhibitor oestrogeen</p> <p>Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • weefsel anabolisme • spier hypertrofie • collageen herstel (zie Training fysiologie) <p>Klinisch lage waarde → hoger risico op cardiovasculair event</p>
FBPase	<p>Definitie Fructose 1,6 bifosfatase</p> <p>Stimulatie</p> <ul style="list-style-type: none"> • vet voedsel • obesitas <p>Functie</p> <ul style="list-style-type: none"> • zie metabolisme koolhydraten • honger ↓ (honger stijgt bij een inhibitor) <p>Mechanisme stimuleert CCK + leptine</p>
IGF-2	<p>Definitie insuline like growth factor</p> <p>Stimulus GH</p> <p>Effect weefsel anabolisme</p>
somatostatine	Effect GH↓
Erythropoietine	Productie de lever produceert 10% van de erythropoietine
Pancreas	
insuline	<p>Afgifte pancreas (eilandjes van Langerhans, β cellen)</p> <p>Stimulus glucose stijging</p> <p>Inhibitie</p> <ul style="list-style-type: none"> • catecholamines (dus bij inspanning daalt insuline) • lipiden remmen het insuline effect • reductie kcal inname <p>Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • glycogeen aanmaak (plasmagluucose daalt) • eiwit anabolisme • lipolyse subcutaan vetweefsel geremd • bij hoge insuline dosis bij inspanning glycogeen depletie (tgv reactie hypoglycemie), dit is echter niet in alle studies bevestigd • afname honger (via hypothalamus, samen met leptine) • stimulatie ortho-sympathisch zenuwstelsel → o.a. lipolyse (mede oorzaak hypertensie bij DM2) <p>Tekort er is altijd een minimale insuline hoeveelheid nodig voor glucose verbruik relatief insuline te kort: glucose spiegel te hoog, maar daalt nog bij inspanning absoluut insuline te kort: glucose spiegel daalt niet meer bij inspanning</p> <p>Sport inspanning: snelle daling (1-2 min) tgv catecholamine en glucagon (tot 72 uur na training) training: daling (verhoogde gevoeligheid)</p> <p>Doping zie Doping hormonaal</p>
Glucagon	<p>Afgifte pancreas(eilandjes van Langerhans, α cellen)</p> <p>Stimulus gluc daling</p> <p>Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • glucose + FFA + prot gemobiliseerd als energiebron (insuline antagonist) • gluco-neogenese, glycogeen-lyse <p>DM 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • een glucagon knockout in DM 1 muizen houdt deze muizen in leven [1]



	<ul style="list-style-type: none"> • α-cellen vervangen β-cellen bij DM 1 • hyperglucagonemie <p>Sport langzame toename bij inspanning (stress) → glucosespiegel stijgt</p>
Gonaden	
aromatase	<p>lokalisatie vetweefsel</p> <p>Functie testosteron → E</p>
E	Zie gyn endocrinologie
P	Zie gyn endocrinologie
Testosteron	<p>Afgifte testes + bijnierschors</p> <p>Effect man</p> <ul style="list-style-type: none"> • spiertoename, vetafname • mannelijke primaire en secundaire geslachtskenmerken <p>Effect vrouw (10x minder bij vrouw aanwezig)</p> <ul style="list-style-type: none"> • libido <p>Stimulus</p> <p>Inhibitie kcal inname reductie</p> <p>Transport SHBG (sex hormoon binding globuline)</p> <p>Inspanning</p> <ul style="list-style-type: none"> • toename 20 min na inspanning (minder afbraak in de lever, niet meer productie) • daling na lange inspanning <p>Training duursport: onduidelijk (sommige studies toename, anders daling)</p> <p>Doping zie Doping hormonaal</p>
Gastro-intestinaal	
Gastrine	
Secretine	
Chole-cysto-kinine (CCK)	<p>Productie darm</p> <p>Mechanisme eten → darm leeg → CCK stijgt → honger gevoel (via CZS)</p>
ghrelin	<p>Productie maag</p> <p>Mechanisme eten → maag leeg → ghrelin stijgt → honger gevoel (via hypothalamus) UCP-2 komt er waarschijnlijk in tussen</p> <p>GSHR Ghreline receptor</p>
Incretine	<p>Definitie groep van hormonen die insuline productie in de β-cel van de pancreas stimuleren</p> <p>Productie GI stelsel</p>
Oxyntomoduline	<p>Effect honger ↓, energie metabolisme ↑, spontane inspanning ↑ van 25%</p> <p>Therapie gewichtsverlies</p> <p>Bijwerking geen</p>
Peptide YY	<p>Stimulatie maag-darm ziekten, bypass chirurgie</p> <p>Effect honger ↓ veel → nausea + braken</p>
GLP-1	<p>Definitie glucagon like peptide-1, incretine</p> <p>Productie</p>



GI stelsel: ileum

Effect

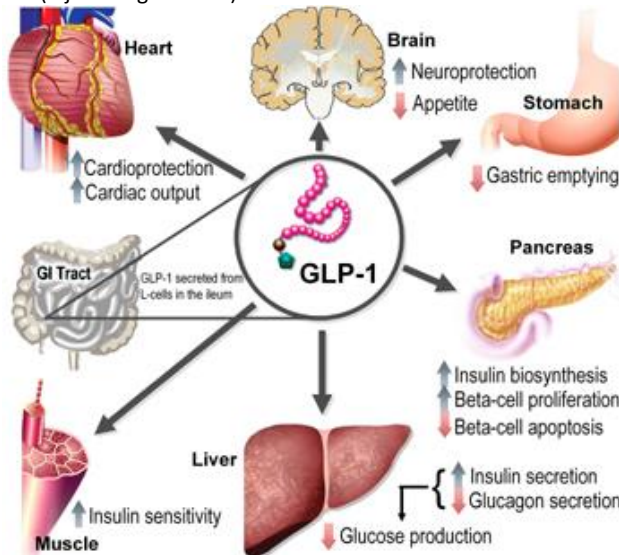
- pancreas: insuline secretie ↑
- endotheel: insuline resistentie endotheel ↓
- maag: lediging
- lever: gluconeogenese ↓
- spier: glucose uptake ↑
- hersenen: honger ↓
- hart: cardiac output ↑, protectief (oxidatieve stress ↓, ischemie ↓)

Inhibitie

door DDP-4: inactieveert GLP-1 → GLP-1 (9-36) daardoor halfwaarde tijd ±15 min echter misschien heeft het "inactieve" GLP-1 toch ook functies

Therapie

GLP-1 agonisten als therapie in DM2
 bv exendin-4 = exenatide = Byetta
 Exenatide
 Lixisenatide
 Albiglutide
 Liraglutide (Victoza)
 (bijwerking: nausea)



GIP

Definitie

, incretine

Vetweefsel

Leptine

Definitie

= ob proteïne

Productie

- vetcel
- placenta

Stimulus

vet toename → leptine spiegel stijgt → afvallen (alle effecten zijn thv CZS, thalamus)

Inhibitie

afvallen / minder kcal inname

Effect

- Inzetten puberteit
- Hongergevoel regeling (via ventromediale nucleus hypothalamus)
- Vetpercentage regeling (via ventromediale nucleus hypothalamus)
- houdt een set-point aan: lipostaat

Obesitas

- soms tgv genetisch tekort aan leptine
- soms nl leptine niveau maar respons ↓ (waarschijnlijk receptor defect) "leptine resistance"
- syndroom van Laurence-Moon-Biedl: probleem met leptine-R

Inspanning

weinig effect op leptine

Toekomst



	subcutane leptine injecties doet obese en slanke mensen afvallen zie Voeding farmacologie
Adiopnectine	Productie <ul style="list-style-type: none">• vetcel Stimulus kcal inname reductie
Spier	
Myostatine	Effect remt spiergroei
Hart	
ANF	Definitie atrial natriuretic factor Stimulus overvulling/hoge druk in de atria Effect afname reabsorptie in de tubuli van de nier
Sport	
Tijdens sport	Lage intensiteit adrenaline toename, GH toename, insuline afname → vet oxidatie
Na sport	
Referenties	