

EEN POSITIEVE ENERGIEBALANS

vetweefsel als hormoon- en enzymproducerend orgaan

Wanneer een orgaan zoals de bijnier, schildklier of alvleesklier langere tijd is vergroot heeft het lichaam een aanzienlijk probleem. Deze organen produceren belangrijke hormonen voor het lichaam. Een vergroting kan duiden op een overproductie van desbetreffende hormonen. Uiteindelijk leidt dit dan ook vaak tot uitputting. Ons vetweefsel is óók een hormoonproducerend orgaan. Overmatig vetweefsel door overgewicht en obesitas kan dan ook worden beschouwd als een hormoonproducerende klier die is vergroot. Met dezelfde nadelige gevolgen.

Door de vetopbouw te vergroten zorgen koolhydraten voor het toenemen van het hongergevoel en vermindering van de hoeveelheid energie die we verbruiken bij metabolisatie en fysieke activiteit.

WAT IS EEN ENERGIEBALANS

Onze energiebalans behoort te bestaan uit twee fasen. De fase waarin de energie wordt 'vastgelegd' noemen we de positieve energiebalans. In de fase waarin de opgeslagen energie wordt vrijgemaakt spreken we van een negatieve energiebalans. De term positief en negatief zijn hier relatieve begrippen. De opslag is niet per definitie positief, nog is het vrijmaken negatief. Voor een goede energiebalans dienen de positieve en negatieve fasen elkaar af te wisselen. Een periode van opslag in de zomer dient bijvoorbeeld gevolgd te worden door een periode van verbruik in de winter. Onze westerse voedselproductie, eet- en leefwijze brengt met zich mee dat we ons in een permanente positieve energiebalans verkeren. De negatieve energiebalans ontbreekt waardoor we als geheel een ongezonde energiebalans hebben.

IN BALANS VASTLEGGEN EN MOBILISEREN VAN ENERGIE

Door de gehele evolutionaire historie van de mens loopt een lijn van voorspelbare en onvoorspelbare fasen van een positieve energiebalans (vastleggen) en negatieve energiebalans (mobilisering). Het circadiaans ritme vertegenwoordigt dan ook een gelijksoortig ritme van de energiebalans. We zijn het soort zoogdieren dat 's avonds en 's nachts slaapt, althans dat deden we vroeger. Tijdens de slaap is ons lichaam in een negatieve energiebalans. Tijdens de actieve dag fase, als we voedsel tot ons nemen, wordt de energiebalans weer herstelt. Omdat wij onder de 'grote dieren' vallen kunnen de cycli van de positieve en negatieve energiebalans extremer zijn dan bij kleine dieren. Wij kunnen langer met een negatieve energiebalans toe maar ook meer energie verbruiken en opslaan gedurende de positieve fase van de energiebalans.

De basiscomponenten van het energieverbruik zijn:

- Het basale metabolisme
- Thermoregulatie
- Activiteiten
- Thermische regulatie van het voedsel
- Reproductie
- Groei
- Verandering van lichaamssamenstelling

Lever en vetweefsel zijn de twee meest belangrijke energie opslagorganen. De lever is vooral betrokken bij het glucose metabolisme (glycogeen) terwijl vetweefsel het opslagorgaan is voor vet.

Energiebronnen voor:

- **Spiercellen** 1. **Glucose** 2. **Vrije vetzuren**
- **Hersen en zenuwcellen** 1. **Glucose** 2. **Ketonelichamen**

Dieren in de vrije natuur hebben constant fluctuaties in lichaamsgewicht en dan vooral van het lichaamsvet. Het is niet duidelijk in welke mate onze verre voorouders deze lichaamsgewicht fluctuaties ook hebben ervaren door variaties in de beschikbaarheid van voedsel. Aangenomen wordt dat er sterke fluctuaties in gewicht waren als we bijvoorbeeld de zomer met de winterperiode vergelijken.

ENERGIE OPSLAG IS NOOIT STATISCH. ZO WERKT ONZE FYSIOLOGIE EN METABOLISME NOU EENMAAL NIET.

Vet heeft grote voordelen als energieopslag-medium. Vergelijken met koolhydraten of eiwitten bevat het ongeveer twee maal de hoeveelheid metaboliseerbare energie per gram droog gewicht. Vet wordt opgeslagen met zeer weinig water, dit in contrast met glycogeen dat per gram vet 3 tot 5 gram water geeft. Zo zien we dat vogels tot 50% van hun gewicht aan vet hebben; een zeer gewicht-efficiënte manier van energieopslag voor een vliegend dier. Als vogels dezelfde hoeveelheid energie als glycogeen zouden opslaan zouden ze nooit van de grond komen.

INVLOED VAN LANDBOUW OP ONZE ENERGIEBALANS

Het einde van ons leven als jager-verzamelaar kwam snel in zicht toen we zo'n 10.000 jaar geleden zelf de eerste zaadjes de grond in stopten dat uiteindelijk ons voedsel werd; het begin van wat we nu landbouw noemen. De mens zou nooit meer hetzelfde zijn. De dagelijkse onzekerheid over de beschikbaarheid van voedsel die de mens dagelijks ondervond liet hij achter zich. In Europa was dit waarschijnlijk zo'n 5500 jaar geleden.

SUCCES DOOR VERMOGEN TOT AANPASSEN

Eén van de sleutels in het evolutionaire succes van de mens en andere primaten is de flexibiliteit en het vermogen om zich aan een grote variëteit van omgevingsfactoren aan te passen. Als de omgeving veranderde (b.v. andere voeding) dan konden de mensen die deze verandering overleefden hun genen doorgeven aan de volgende generatie.

Tegenwoordig kunnen wij overleven en reproduceren onder een variëteit aan condities die ver afstaan van de vroegere jager-verzamelaars. Voorbeelden zijn:

- Leven in een noordelijker hemisfeer dan het gebied rond de evenaar waar de mens is ontstaan,
- Dichter op elkaar leven in steden,
- Toxische luchtvervuiling in deze steden,
- Extremen van koude en warmte ten opzichte van waaruit de mens zich ontwikkelde,
- Voeding die zeer sterk afwijkt van onze verre voorouders.

BELANG VAN VET DOOR GROTERE HERSENEN STERK TOEGENOMEN

Vergeleken met andere primaten is voor ons mensen het belang van vet sterk toegenomen, zowel in onze voeding als in ons lichaam. De belangrijkste reden hiervoor zijn onze grotere hersenen.

Menselijke baby's zijn de vetste onder de zoogdieren; veel vetter dan onze andere niet-menselijke primaten en de meeste andere dieren. Deze verhoogde neonatale dikte is waarschijnlijk belangrijk geweest om de sterke postnatale hersengroei te volbrengen die nodig is voor onze grotere herseninhoud. Grotere hersenen zijn een succesvolle adaptatie van de mens, hoewel we hiervoor wel een substantiële en een metabolische prijs betalen. Een regelmatige, calorierijke voeding is door deze grote hersenen belangrijk geworden. In tegenstelling tot nu hadden onze verre voorouders echter slechts in bepaalde tijden van het jaar een positieve energie balans.

Onze grotere hersenen hebben ons tot de meest succesvolle soort van deze tijd gemaakt. Het heeft er helaas ook voor gezorgd dat we in een milieu van overgewicht beland zijn. De adaptatie van grotere hersenen bij de mens lijkt dan ook samen te gaan met een fysiologie en gedrag dat ons gevoelig maakt voor overgewicht.

RELATIEF SNELLE AANPASSING HEEFT ZIJN PRIJS

We hebben weten te overleven in een milieu dat radicaal anders is dan dat van onze voorouders. Als we naar de totale evolutie kijken is dit slechts zo'n 500 generaties geleden. De menselijke omgeving is in de laatste 10.000 jaar en zelfs de laatste 200 jaar meer veranderd dan in de totale evolutionaire historie. We betalen hiervoor echter wel een prijs.

ALS JE JONG BENT GEBRUIK JE DRUGS OM TE RELAXEN, ALS JE OUDER WORDT GEBRUIK JE DRUGS(MEDICIJNEN) OM TE OVERLEVEN.

De gezondheid van de moderne westerse mens is beduidend slechter dan die van onze verre voorouders. Waren de mensen vroeger sterk en dom, nu zijn we slim maar zwak. Een onderzoek in Nederland in 2009 laat zien dat 50% van de bevolking chronisch ziek is. Een zeer groot gedeelte van de westerse bevolking gebruikt farmaceutische middelen om zich in deze wereld staande te houden.

VETWEEFSEL

Vetweefsel bestaat uit :

- Wit vet
- Bruin vet

Vetweefsel in het lichaam bevindt zich:

- | | |
|---|--------------------|
| - Subcutaan (onder de huid) | onderhuids vet |
| - Visceraal (rond de inwendige organen) | buikvet |
| - Intramusculair (in de spieren) | intramusculair vet |

Vetweefsel heeft een aantal functies:

- Het is een bron van opgeslagen energie,
- Isolatie ter voorkoming van warmteverlies,
- Als kussen om de interne organen te beschermen,
- Als hormoon en peptide producerend orgaan,
- Ter voorkoming van lipotoxiciteit.

Het meeste vet in een volwassen menselijk lichaam bestaat uit wit vetweefsel. Baby's hebben ook nog bruin vetweefsel dat een hoger gehalte aan mitochondriën heeft en daardoor grotere hoeveelheden warmte kan vrijgeven. Bruin vet is vooral voor kleine zoogdieren belangrijk en is vooral actief bij dieren die zich aan de kou hebben aangepast. Zij kunnen zo tot 60 maal meer warmte produceren.

Wit lichaamsvet is metabool niet actief maar is toch ook niet alleen een passieve vorm van energie opslag. Het heeft namelijk functies op hormonaal, immunologisch en metabool gebied.

Een positieve energiebalans was voor onze voorouders niet makkelijk te bereiken. Als dit al gebeurde was dat tijdelijk.

In tegenstelling tot bijvoorbeeld zeezoogdieren hebben wij mensen geen vet om ons tegen de kou te beschermen. In tegenstelling tot walvissen en dolfijnen hebben wij dan ook beduidend minder bruin vet. Bruin vet kan, in tegenstelling tot wit vet, wel warmte genereren. We zien dat bij mensen die langere tijd aan koude blootstaan wel meer bruin vet ontstaat. Niet alle vet is hetzelfde, ook lichaamsvet niet. Visceraal of buikvet wordt geassocieerd met hart en vaatziekten, hoge bloeddruk, diabetes type 2 en een hoog triglyceride niveau. Subcutaan of onderhuids vetweefsel wordt geassocieerd met een minder slecht gezondheidsprofiel. Mannen en vrouwen met een grote hoeveelheid subcutaan (onderhuids) vetweefsel hebben beduidend minder symptomen van het metabool syndroom.

Visceraal (inwendig) vet wordt geassocieerd met een deregulatie van de cortisol productie en het metabolisme. Bij het syndroom van Cushing (hoog cortisol) zien we een verhoging van visceraal vet. Ook zien we een verhoogde uitscheiding van cortisol en metabolieten bij vrouwen met verhoogd visceraal vetweefsel. Een grotere hoeveelheid visceraal vet is een significante risicofactor voor het metabool syndroom.

LICHAAMSVET BIJ MANNEN EN VROUWEN

Mannen en vrouwen verschillen in de hoeveelheid lichaamsvet en de plaats waar het zich op het lichaam bevindt. Gemiddeld is de hoeveelheid vet bij mannen 14%-15% en bij vrouwen 21%-23% van het lichaamsgewicht. Deze verschillen beginnen al bij de geboorte en worden in de puberteit versterkt. Ze worden veroorzaakt door hormonale en metabolische verschillen tussen de sekse. Zo zullen androgenen (testosteron) energie meer naar de spieren sturen terwijl oestrogenen het meer richting het vetweefsel sturen. Dit is een min of meer evolutionair gegeven.

In vetweefsel worden verschillende enzymen geproduceerd waaronder aromatase, dat androgenen omzet naar oestrogenen. Hierdoor worden dikke mannen met veel buikvet hyperoestrogeen en hypoandrogeen waardoor ze vrouwelijker worden. Vrouwen hebben meer onderhuids vet, mannen meer visceraal vet. Mannen hebben niet alleen meer visceraal vet, ook de afbraak en opbouw (lipogenesis) ervan gaat bij mannen sneller. Androgenen stimuleren de vetzuur vrijgave uit vetweefsel.

Oestradiol zorgt voor meer onderhuids vet. Tekort aan oestrogenen leidt tot gewichtstoename en meer visceraal vet. Bij hetzelfde percentage lichaamsvet hebben menopausale vrouwen een hoger visceraal vetgehalte dan premenopausale vrouwen. Oestrogenen en androgenen zijn sterk bepalend voor het soort lichaamsvet (visceraal-subcutaan). Vetweefsel heeft dus ook receptoren voor oestrogenen en androgenen. Leeftijd en de menopausale status hebben een sterk effect op de taille omvang en het visceraal vet.

Vet is voor het vrouwelijke reproductiesysteem belangrijker dan voor het mannelijke. Ondanks dat vrouwen een grotere hoeveelheid lichaamsvet hebben dan mannen blijkt de insuline

gevoeligheid bij vrouwen beduidend minder te worden beïnvloed door de hoeveelheid lichaamsvet dan bij mannen.

VETOPSLAG VERSCHILT PER RAS

Er zijn raciale verschillen voor de opslag van visceraal vet. Zo hebben Aziaten een hoger percentage lichaamsvet dan Europeanen of Afrikanen. Afrikaans-Amerikaanse vrouwen en mannen hebben minder visceraal vet dan Europese vrouwen en mannen. Dit ondanks dat Afrikaanse-Amerikaanse vrouwen gemiddeld een hoger totaal vet percentage hebben. We zien dan ook dat zij gevoeliger zijn voor een deregulatie van het glucose metabolisme, terwijl Europese vrouwen gevoeliger zijn voor dislipidemie (hoger niveau triglyceriden en cholesterol).

Een vetoverschot kan ook giftig zijn voor het lichaam. Vetdruppels kunnen accumuleren in cellen en organen en daar pathologie veroorzaken (b.v. vette lever). Opslag van lichaamsvet dient dus ook voor om te voorkomen dat vet een toxische werking op het lichaam laat zien.

BORSTKANKER

Het risico op borst- en eierstokkanker is het laagst bij vrouwen met een BMI van minder dan 22.8 die actief zijn in hun werk en regelmatig bewegen. Zo zien we dat bij pre-menopausale vrouwen met een BMI hoger dan 31 het risico op borstkanker met 54% toeneemt. Een onderzoek uit 2002 laat zien dat bij post-menopausale vrouwen met borstkanker, 30-50% overlijdt door obesitas.

EEN POSITIEVE ENERGIEBALANS (OVERGEWICHT-OBESITAS)

De mens heeft de opmerkelijke mogelijkheid om te leven in een omgeving en onder condities die ver af liggen van waaruit hij zich heeft ontwikkeld. Hierdoor wordt hij constant geconfronteerd met een 'mismatch' tussen omgevingsfactoren en ontwikkelde adaptieve responsen.

Overgewicht en obesitas worden veroorzaakt door de metabolische gevolgen van teveel lichaamsvet en niet perse een teveel aan gewicht. Het is het voorkomen van overgewicht wat veranderd is, niet het bestaan ervan. Het aantal extreem dikke mensen, in het bijzonder in Amerika, is sinds 1960 verdriedubbeld.

De westerse mens is de laatste 25 jaar niet langer geworden maar wel in gewicht toegenomen.

Ernstig overgewicht en obesitas wordt geassocieerd met een chronische staat van laag gradige ontstekingen. Overgewicht heeft niet alleen gevolgen voor onze gezondheid maar ook voor onze reproductie. Dit geldt overigens ook voor excessieve slankheid. Obesitas wordt geassocieerd met sterk verminderde vruchtbaarheid bij zowel mannen als vrouwen.

HET OBESE MILIEU

Voeding

- Lage kosten voor suiker en olie
- Vroeger ca. 50-70% eiwitten
- Nu ca. 50-70% koolhydraten
- Onze geërfde smaakvoorkeuren
- Softdrinks en calorieën
- Buitenshuis eten

Familie

- Genetische gevoelheden
- Borstvoeding vermindering
- Kennis bij ouders van gezondheid en nutriënten
- Koop- en kookvaardigheden

Ontspanning en activiteit

- Tekort aan schoolfaciliteiten
- Te weinig parken en speelterreinen
- Geen veilige straten voor wandelaars en fietsers
- Hoog autogebruik
- Veel passief entertainment binnenshuis

Socio, economische, culturele en andere factoren

- Houding t.o.v. lichamelijke activiteit
- Kunstlicht
- Inkomen
- Lichaamsbeeld
- Medicijn- en pilgebruik

VER WEG VAN DE EVENAAR

Het gebruik van vet als metabolische ‘brandstof’ verschilt van mens tot mens. Verschillen in ras en etnische verschillen kunnen dit voor een deel verklaren. In het algemeen kunnen Europeanen hun vet beter verbranden dan andere raciale groepen. Zo hebben Afrikaans-Amerikaanse vrouwen een lagere metabolische flexibiliteit dan blanke Amerikaanse vrouwen. Ook verschillen Eskimo’s (Inuïts) van zowel Europeanen als Aziaten. Gebaseerd op het BMI criterium komen overgewicht en obesitas zeer veel voor onder de Inuïts. Voor elk BMI niveau hebben zij echter een lagere bloeddruk en minder circulerend vet in hun bloed dan Europeanen. Dat staat weer haaks op het feit dat Aziaten bij een lagere BMI een grote risico hebben op het metabool syndroom dan Europeanen. Het lijkt er dus vooral op dat de negatieve effecten van teveel lichaamsvet minder zijn bij mensen die afkomstig zijn van het hoogste noordelijke halfmond dan bij mensen afkomstig uit gebieden rond de evenaar.

Over het algemeen kan ook gesteld worden dat bewoners rond de evenaar (warmte) beter op plantaardige voeding reageren dan mensen die meer noordelijk van de evenaar leven. Eskimo’s zouden in korte tijd gezondheidsproblemen krijgen bij een voornamelijk plantaardige voeding.

VETWEEFSEL ALS HORMOONPRODUCEREND ORGAAN

Het vetweefsel is één van de grootste organen van ons lichaam en kan variëren van 10 tot 50% van het lichaamsgewicht. Door vetweefsel worden meer dan 20 verschillende hormonen of hormoonachtige stoffen aan het lichaam afgegeven die elders in het lichaam via receptoren op de doelcellen hun werking uitoefenen. Tot deze hormonen behoren ondermeer: leptine, resistine, adiponectine, adiposine en het (vrouwelijk) hormoon oestrogeen. Vetweefsel is dus net als de bijnier, schildklier en alveesklier een endocrien orgaan.

Bij toename van het vetweefsel verandert ook de afgifte van de hormonen. In veel gevallen worden dan grotere hoeveelheden afgescheiden, zoals van oestrogeen en leptine. Er kan dan ook leptineresistentie ontstaan, vergelijkbaar met insuline-resistentie.

Het vrouwelijk hormoon oestrogeen wordt in het vetweefsel gevormd uit androgenen (o.a. testosteron) door het enzym aromatase.

Vetweefsel is metabolisch sterk actief. Een aanmerkelijke toename van vetweefsel heeft hormonale gevolgen. Dat geldt ook voor de immuun-functie. De gezondheids gevolgen op langere termijn zijn vergelijkbaar met een aanmerkelijke vergroting van bijvoorbeeld de bijnier of de schildklier. Een dik persoon verandert dus niet alleen van uiterlijk maar ook van binnen. Zo zal een dikke man van binnen en van buiten meer “vrouwelijke” trekken krijgen, in het bijzonder op middelbare en oudere leeftijd. Testosteron (androgenen) wordt dan namelijk in lichaamsvet meer omgezet naar oestrogeen.

BIOACTIEVE MOLECULEN GEPRODUCEERD DOOR VETWEEFSEL

	Functies	Meer vet
Leptine	- voedselinname - start puberteit - botontwikkeling - immuunfunctie	- circulerende leptine verhoogt
Adiponectine	- verhoging insuline	- circulerende adiponectine verlaagd
NPY (neuro peptide Y)	- eetlust regulator - reguleert leptine secretie	- niet duidelijk - functie geassocieerd met visceraal vet
Resistine	- effect op insuline associatie met insuline resistentie	
Aromatase	- zet androgenen om naar oestrogeen	- meer vet meer omzetting
17b-hydroxy steroid hydrogenase	- zet oestron om naar oestradiol en androstenedion naar testosteron	- meer vet meer omzetting
3 alpha-hydroxy steroid hydrogenase	- de-activeert DHT	
5 alpha-reductase	- de-activeert cortisol	
11 beta-hydroxysteroid dehydrogenase	- zet cortisone om naar cortisol	- verhoogt activiteit in vet weefsel

VET, HORMONEN, PEPTIDEN EN ENZYMEN

Nog niet zo lang geleden dachten we dat het endocriene systeem bestond uit endocriene klieren, bijniere, gonaden, alvleesklier, schildklier, bijschildklier, epifyse, hypofyse en thymus.

Ondertussen weten we ook dat het maag-darmkanaal, hart, huid maar in het bijzonder vetweefsel een endocriene functie heeft. Het concept van een endocrien orgaan en de endocriene functie wordt complexer naarmate we meer te weten komen over fysiologie en metabolisme.

STEROÏD HORMONEN

Steroïd hormonen worden geproduceerd uit cholesterol (vet) en zijn dus vet-oplosbaar. Steroid hormonen worden gevonden in vetweefsels zoals progesteron, oestrogenen, androgenen, glucocorticoiden (cortisol).

Vetweefsel is beduidend actiever dan we dachten. Vetweefsel maakt hormonen, geeft ze af aan het lichaam of slaat ze op. Het maakt ook enzymen die deze hormonen en peptiden reguleren. Deze vetweefsel hormonen en peptiden kunnen lokaal hun werk doen op andere eind-orgaan systemen op een endocriene, paracriene of autocriene manier. Zo zien we dat bij mannen en vrouwen oestron en androgenen in vetweefsel omgezet kunnen worden naar oestradiol.

Het meeste, zo niet alle, oestrogenen bij de vrouw komen na de menopauze uit lichaamsvet. Ook heeft vetweefsel uitwerking op de hoeveelheid cortisol in het lichaam. Dus vetweefsel heeft uiteindelijk een belangrijk endocrien effect op cortisol (glucocorticoiden), oestrogenen en androgenen.

VITAMINE D

Vitamine D wordt op de huid geproduceerd naar blootstelling aan de zon. Vitamine D is voor veel dieren en voor de mens geen vitamine maar een hormoon. Uitzondering op deze regel zijn b.v. ijsberen en katten die hun fotosynthetische mogelijkheid voor aanmaak op de huid hebben verloren. Voor hen is vitamine D wel een echte vitamine.

Vetweefsel is een opslag-depot voor vitamine D. Dit is een belangrijke reden waarom het lang duurt voordat een tekort aan vitamine D is ontwikkeld. Mensen die ver van de evenaar verwijderd zijn kunnen op deze manier met een lage inname van vit D de winter doorkomen.

Vitamine D kwam voornamelijk het lichaam binnen via zonlicht. Dit verklaart ook waarom de mens geen fysiologische mechanismen ontwikkelde om vitamine D in moedermelk te concentreren. Baby's kregen meer dan voldoende zon toen we nog rond de evenaar verkeerden. Vitamine D tekort kende men vroeger dus niet. Dit tekort is een ziekte van de moderne mens, ver weg van de evenaar. Een overschot aan vetweefsel wordt geassocieerd met lager niveau aan circulerend vitamine D in het bloed. Dit lijkt te komen omdat vitamine D 'vast' komt te zitten in het vetweefsel en daar moeilijk uit los te maken is. Lage calcium in- of opname is bij de mens geassocieerd met gewichtstoename en grotere vetmassa. Vitamine D is nodig voor een goede calcium opname.

LEPTINE

Vetweefsel produceert naast hormonen en enzymen ook peptides, genaamd adipokines, waaronder interleukines, TNF (Tumor Necrose Factor) adiponectine, NPY (Neuro Peptide Y) en in het bijzonder leptine.

De leptine productie is proportioneel gerelateerd aan de hoeveelheid vetweefsel, al wordt de productie en secretie door een aantal andere factoren mede gereguleerd. Zo verhogen insuline, oestrogenen, cortisol (glucocorticoiden) de secretie van leptine. Onder andere testosteron (androgenen), vrije vetzuren en groeihormoon verminderen de leptine secretie. Subcutaan vet heeft een grotere leptine productie dan visceraal vet.

De leptine concentraties in het lichaam tonen al voor de geboorte verschillen tussen mannen en vrouwen. Bij meisjes is het leptine niveau al tijdens de zwangerschap beduidend hoger dan bij jongetjes. Vrouwen hebben altijd een hoger leptine niveau.

Leptine is betrokken bij de puberteit en start bij de menstruatie van de vrouw. Circulerend leptine in het bloed bij meisjes in de puberteit is sterk gecorreleerd aan het BMI. Meisjes met een hogere BMI beginnen eerder te menstrueren. Het lijkt erop dat leptine hierin een belangrijke rol speelt.

Leptine heeft verschillende functies in het lichaam. De belangrijkste lijkt de signaalfunctie voor vetweefsel op het niveau van energie opslag in het lichaam. Vanuit de evolutie gezien heeft leptine vooral de taak het reproductiesysteem af te sluiten wanneer er te weinig vetweefsel aanwezig is. De inname van voedsel wordt centraal gereguleerd door leptine, insuline, NPY, cortisol en CRH (Corticotropin-Releasing Hormone). Dit gebeurt soms gezamenlijk, soms ook tegengesteld.

Bij zwangere vrouwen wordt leptine sterk geassocieerd met het 'meten' van de nutritionele status (vetmassa) van de moeder. Het is een belangrijk metabolisch signaal van vruchtbaarheid, onderhoud en duur van zwangerschap. Leptine wordt tijdens de zwangerschap ook door de placenta geproduceerd.

DE OBESE HYPOTHESE

Baby's met een laag geboortegewicht worden vaak kleinere volwassenen met minder spiermassa en een veranderd metabolisme. Dit maakt ze gevoeliger voor overgewicht, diabetes en hart- en vaatziekten. De energetisch nutritionele staat van de moeder voor en tijdens de zwangerschap is mede bepalend voor het gewicht van de baby.

Bij een slechte nutritionele staat zal het lichaam, in het bijzonder in het 2e trimester van de zwangerschap, in de baarmoeder voorrang geven aan de energietoevoer naar de hersenen. Dit leidt tot verminderde groei en meer abdominaal (buik) vet. Dit laatste in het bijzonder later, in de volwassen levensfase.

Voor vruchtbaarheid is een minimale hoeveelheid vet (en leptine) nodig. Een overschot aan vet en leptine (leptineresistentie) gaat echter juist vruchtbaarheid tegen. Mensen met overgewicht, zowel man als vrouw, zijn beduidend minder vruchtbaar. Overgewicht vergroot bij vrouwen de kans op reproductieve ongeregelheden zoals hyperandrogenisme, leidend tot anovulatie. Het leptine niveau is 's morgens hoog en 's nachts laag.

Insuline en Leptine zijn de belangrijkste hormonen in relatie tot het vetweefsel. Beiden circuleren in het bloed naar gelang de hoeveelheid vetweefsel. Beiden kunnen de bloed-hersenbarriere passeren om centraal eetlust te reguleren, voedingsinname te controleren en het energie metabolisme te reguleren. Beide

signaalstoffen verschillen; leptine is meer de reflectie van subcutaan (onderhuids) vet en insuline reflecteert meer het viscerale vet. Door het verschil tussen man en vrouw voor wat betreft visceraal t.o.v. subcutaan vet speelt insuline een belangrijkere rol bij de man en leptine bij de vrouw.

ADIPONECTINE EN NPY

Adiponectine is de meest voorkomende circulerende adipokine, tot 1000 maal meer dan leptine. Weinig adiponectine wordt geassocieerd met insulineresistentie. Een hoog niveau beschermt tegen diabetes type 2. Een belangrijk doel van de bioactiviteit van adiponectine is de lever. Neuro Peptide Y (NPY) is een belangrijk molecuul dat centraal de eetlust reguleert. NPY wordt geproduceerd en uitgescheiden door vetweefsel.

OESTROGEEN-DOMINANTIE

Bij een oestrogeen-dominantie bij vrouwen is er sprake van een overschot aan oestrogeen ten opzichte van progesteron. Dit wordt niet per definitie door een hoog oestrogeen niveau veroorzaakt, maar wel door een laag progesteron niveau. De westerse leefstijl heeft ernstige gevolgen voor de hormoonhuishouding van de vrouw, in het bijzonder voor de ovulatie en de daaraan verbonden productie van progesteron.

Deze leefstijl kenmerkt zich als pro-oestrogeen en anti-progesteron en wordt o.a. veroorzaakt door:

- Meer lichaamsvet (meer oestrogeen)
- Veel koolhydraten (meer insuline, meer oestrogeen)
- Stress (meer cortisol, meer oestrogeen)
- Chemicaliën (xeno-oestrogenen)
- De pil en spiraal met hormonen. (xeno-oestrogenen en progestins)
- Weinig slaap, veel licht (meer oestrogenen)

Veel van de volgende vrouwelijke klachten hebben hier mee te maken:

- Cystes in de borsten en eierstokken (b.v.PCOS)
- PMS
- Endometriose
- Onvruchtbaarheid
- Fibroiden
- Borst- en eierstokkanker
- Schildklierproblemen.

Het gevolg van oestrogeen-dominantie kan ook betekenen dat de vrouw in een autoimmuunstaat komt te verkeren.

SCHILDKLIERHORMONEN(T3-T4) EN TESTOSTERON

Naast insuline en leptine is er hormonaal gezien een belangrijke rol weggelegd voor de schildklierhormonen en voor testosteron. In het bijzonder deze hormonen kunnen, als ze voldoende aanwezig zijn, meehelpen om overgewicht tegen te gaan.

Testosteron zorgt voor een snellere stofwisseling. Dit is waarschijnlijk ook één van de redenen dat mannen eerder doodgaan dan vrouwen. Testosteron verandert de manier waarop vetcellen (adipocytes) de circulerende energie (glucose-fructose) in de bloedstroom verwerken. Algemeen gesteld is het de functie van testosteron en DHT (DiHydroTestosteron) om energie in de richting van de spieren te dirigeren, zowel bij mannen en vrouwen. Aangezien testosteron zich om kan zetten naar oestradiol of DHT lijkt de verhouding tussen testosteron en oestradiol belangrijk te zijn.

Lage waarden van de schildklierhormonen T3 en T4 kunnen ook een rol spelen bij overgewicht.

Schildklier bloedwaarden zijn niet altijd een betrouwbare meetbron voor wat betreft de schildklierfunctie. Tussen regio's of landen kunnen de waarden al sterk verschillen. De optimale waarde van de TSH meting ligt tussen 0.4mU/L en 1.5mU/L. Soms ook wordt een bovenwaarde van 1.0mU/L aangehouden. Aangezien een schildklierhormoon meting in het bloed minder betrouwbaar is kan een temperatuurmeting een uitkomst zijn. Belangrijke richtlijn hierbij is dat de basale lichaamstemperatuur hierbij 's morgens, in bed, onder de arm wordt gemeten. De gevonden temperatuurwaarde dient dan 36,4 graden C of hoger zijn.

Het is erg lastig om een goed begrip van de werking van de schildklier te krijgen omdat deze in de hersenen een andere rol heeft dan in het lichaam en er daardoor verschil gemaakt moet worden tussen schildklierhormonen in de hersenen en in de rest van het lichaam. In de hersenen wordt de schildklierfunctie geregeld in elke cel; elke cel in de hersenen zet T4 om in T3. In het lichaam daarentegen is de lever de belangrijkste plaats voor omzetting van T4 naar T3.

Om de functie en werking van schildklierhormonen te begrijpen is het belangrijk terug te gaan naar onze verre voorouders die vaak met een negatieve energie balans te maken hadden, vooral in de winter. Er was dan een verlaging van de schildklierwerking (temperatuur) aan de orde zodra er te weinig voedsel voor handen was. Hierdoor werd energie voor het lichaam gespaard. De temperatuur in de hersenen moest echter op peil blijven om alert te zijn voor het vinden of veroveren van voedsel en om te voorkomen zélf prooi te worden.

We zien in de hersenen dan ook een andere type deodinase enzymen dan beneden 'de nek'. Deodinase enzymen zetten het opslagschildklierhormoon T4 om naar het actieve T3. Dit kan betekenen dat in de hersenen makkelijker T4 naar T3 wordt omgezet dan in het lichaam omdat dit een bestaande natuurcode is. Ook kan dit betekenen dat het voorschrijven van T4 (b.v.Thyrax) als medicijn maar gedeeltelijk werkt, bijvoorbeeld wel in de hersenen maar te weinig of niet in het lichaam waar het een belangrijke rol speelt bij het metabolisme, en dus bij overgewicht. T4 is eigenlijk meer een opslaghormoon. T3 is het meest actieve schildklierhormoon. Men gaat er vaak automatisch vanuit dat T4 omgezet wordt naar T3. Dit is echter lang niet altijd het geval. Daarnaast kan er ook sprake zijn van schildklierproblemen type2 (zie nieuwsbrief 'Ook schildklierproblemen onder te verdelen in type 1 en type 2').

INSULINE-GLUCOSE

Diabetes type 2 kenmerkt zich door overgewicht. De alvleesklier produceert grote hoeveelheden insuline door teveel koolhydraatname. Hierdoor ontstaat insulineresistentie en worden bloedsuiker en insuline in het bloed verhoogd. De (spier)cel krijgt te weinig glucose (energie), het meeste gaat naar de vetcellen.

Bij diabetes type 1 vindt er, door auto-immuniteit, in de alvleesklier géén productie van insuline plaats. Voordat door Banting in de jaren dertig de insuline was uitgevonden overleden de meeste mensen met diabetes type 1 omdat ze de energie(glucose) uit hun voeding niet konden metaboliseren en daardoor zeer mager werden.

Bij beide types zien we dat de bloedsuiker zeer hoog kan worden. Het grote verschil is insuline.

Het lijkt erop dat mensen die aangeven al dik te worden van de 'geur' van een koekje, veel insuline produceren terwijl mensen die veel koolhydraten eten en slank zijn, juist weinig insuline aanmaken. Daarnaast kan een snel werkende schildklier (hyperthyroidie) of een genetisch bepaald hoog histaminegehalte (histadelie) zorgen voor slankere mensen terwijl zij wel redelijke hoeveelheden koolhydraten eten. We zien hieraan dat slanke mensen niet per definitie 'gezonder' zijn.

VOEDING, OVERGEWICHT EN OBESITAS

Diabetes type 2 gaat in de meeste gevallen vergezeld met overgewicht. Wereldwijd is deze ziekte opgelopen van 30 miljoen mensen in 1985 naar 135 miljoen in 1995, tot 194 miljoen in 2003.

Er is geen regio in de wereld meer waar men niet te maken heeft met overgewicht en obesitas.

RESULTATEN VAN ONDERZOEKEN NAAR OVERGEWICHT-OBESITAS EN VOEDING.

- Voedingsvetten, al dan niet verzadigd, zijn niet de oorzaak van overgewicht of andere welvaartsziekten.
- Koolhydraten daarentegen zijn, door hun effect op de insuline secretie en daardoor op de hormonale regulatie van homeostase, het grote probleem. Hoe verder geraffineerd en verfijnder de koolhydraten, des te groter is het negatieve effect op gezondheid, gewicht en ons welbevinden.
- Vooral suiker (sucrose) en andere producten waarin evenveel glucose als fructose zit, zijn slecht, aangezien zij aan de ene kant insuline verhogen (glucose) en andere kant de lever overladen met koolhydraten (fructose).
- Door hun directe effect op insuline en bloedsuiker zijn suikers, zetmeel en geraffineerde koolhydraten in voeding de belangrijkste oorzaak van diabetes, overgewicht, hart- en vaatziekten, kanker, alzheimer en andere welvaartsziekten.
- Overgewicht is een ontregeling van een overschot aan vetaccumulatie.

Een calorieënoverschot is er niet de oorzaak van dat we dik worden, net zo min is het de reden dat we in lengte groeien. Meer energie verbranden dan dat we eten leidt op de lange termijn niet tot gewichtsverlies maar tot honger.

- Overgewicht en dik worden heeft als oorzaak een onbalans in de hormonale regulatie van het vetmetabolisme en vetweefsel. Vetsynthese en opslag overschrijdt de mobilisatie van vet uit vetweefsel en de oxidatie daarvan. We worden slanker als de hormoonregulatie wordt omgedraaid.
- Insuline is de belangrijkste regulator van vetopslag. Wanneer het insulineniveau hoog is, chronisch of na een maaltijd, wordt vet opgeslagen in vetweefsel. Als insuline zakt wordt vet (vetzuren) vrijgemaakt en voor energie gebruikt.
- Door het stimuleren van de insuline-secretie maken koolhydraten ons dik en zorgen uiteindelijk voor obesitas. Minder koolhydraten zullen ons slanker maken.
- Door de vetopbouw te vergroten zorgen koolhydraten voor het toenemen van het hongergevoel en vermindering van de hoeveelheid energie die we verbruiken bij metabolisatie en fysieke activiteit.

CONCLUSIES:

- Koolhydraten zijn als enige verantwoordelijk voor insulineafgifte.
- Insuline is alleen verantwoordelijk voor vetophoping.
- Koolhydraten uit voeding zijn nodig voor vetophoping.

- Vetzellen zijn uitermate gevoelig voor insuline.
- Insuline zet calorieën weg als vet en gaat vervolgens de afbraak van datzelfde vet tegen.
- Als bloedsuiker en insuline afnemen worden de vrije vetzuren ter compensatie verhoogd.
- Een hoog insulineniveau gaat de vrijgave van glycogeen in lever en spiercellen tegen.
- Van origine (voorouders) moet het lichaam zomers op glucose draaien en in de winter op vrije vetzuren. Dit is hetzelfde voor dag (glucose) en nacht (vetzuren). Het is geen probleem om in de zomermaanden insulineresistent te zijn en vet op te bouwen, als vanaf oktober de winterslaap (weinig koolhydraten) wordt ingezet.

GEWICHTSSTABILITEIT IS NIETS MEER DAN EEN GEBALANSEERD TRANSPORT VAN VETZUREN NAAR HET VETWEEFSEL EN DE VETZUREN DIE DAARUIT WEER WORDEN AFGEGEVEN.

ENKELE BELANGRIJKE ELEMENTEN BIJ OVERGEWICHT:

- *Na een zwangerschap:*

- Veel vrouwen geven aan dat ze na hun zwangerschap het gewicht niet meer echt omlaag krijgen. Belangrijke redenen kunnen zijn:
 - Pas na 30-jarige leeftijd kinderen krijgen
 - Zwangerschapdiabetes
 - Verandering in de gevoeligheid van vetcellen voor insuline
 - Verandering in de activiteit van het lipide enzym lipase
 - Vertraagde schildklierhormoonwerking
 - Minder testosteron

Vrouwen met zwangerschapsdiabetes hebben later een grotere kans op diabetes en daarmee op overgewicht. Met een jongen in de baarmoeder heeft de moeder een beduidend grotere kans op zwangerschapdiabetes.

- *Rond of na de menopauze:*

- Het wegvallen van de sekshormonen oestrogenen en testosteron zorgt voor een verandering in de metabolisering van koolhydraten en vetten.

- *Het gebruik van de pil of medicijnen als anti-depressiva:*

- Van de pil en anti-depressiva is bekend dat dit kan leiden tot toename van het lichaamsgewicht.

OVERGEWICHT EN LEVENSDUUR

In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht is het niet per definitie zo dat overgewicht tot een verkorting van de levensduur leidt. Verschillende onderzoeken o.a. in Duitsland, Japan (12 jaar studie 27.000 mensen) en Canada (11 jaar studie 11.000 mensen) laten zien dat mensen met een BMI tussen 25 en 30 geen kortere levensduur hadden dan mensen met een BMI tussen 18,5 en 25.

Over het algemeen is de sterfte onder mensen met obesitas en een BMI van 30 of meer wel zo'n 20% hoger dan bij hen met een lagere BMI. Dit zelfde is ook het geval bij ondergewicht. Levensduur zegt overigens niet altijd iets over het ontwikkelen van ziektes. Wel lijkt duidelijk dat beweging en goede voeding, zeker bij een matig overgewicht, belangrijker zijn dan lichaams-

gewicht. We zien dit ondermeer terug in een 12-jarige studie onder 2600 mensen boven 60 jaar in Amerika waarbij fysieke activiteit het leven verlengde, los van de hoeveelheid lichaamsvet. Bij beweging zien we dat het aantal mitochondrieën in de spieren van het skelet zich verhogen en het cellulair metabolisme en de insulinegevoeligheid toenemen.

BMI

BMI (Body Mass Index) is een maat voor lichaamsvet gebaseerd op lengte en gewicht, voor zowel mannen als vrouwen.

- Ondergewicht = minder dan 18,5
- Normaal gewicht = 18,5-25
- Overgewicht = 25-30
- Obesitas = hoger dan 30

PALEO-CIRCADIaanSE VOEDING

De westerse wereld heeft een haat-liefde verhouding met voeding. Diëten zijn aan de orde van de dag en al tientallen jaren wordt wat dat betreft het wiel iedere keer weer opnieuw uitgevonden.

Onze (verre) voorouders aten voornamelijk eiwitten en vetten, vooral in de zomer aangevuld met koolhydraten. Hun voedingsbestond naar schatting voor 50-70% uit eiwitten. De voeding van de moderne mens bestaat voor 50-70% uit koolhydraten. Daarmee is een oude natuurcode doorbroken. Het volgen van een dieet is nooit een antwoord op overgewicht. Uiteindelijk leidt het in de meeste gevallen tot meer vetweefsel.

Het is niet alleen wát we eten maar vooral ook op welk moment van de dag we dat doen. Kleinschalige studies o.a. in Minnesota en Connecticut in Amerika, laten zien dat, wanneer gedurende 1 week een maaltijd van 2000 calorieën als ontbijt wordt genuttigd, er een afname van lichaamsgewicht is, terwijl als deze calorieën genuttigd worden als avondmaaltijd, er een toename van gewicht ontstaat. De maaltijden bestonden uit 50% koolhydraten, 35% vet en 15% eiwitten. Een ander soortgelijk onderzoek in Connecticut laat dezelfde resultaten zien. We zien ook dat het leptine niveau na avondmaaltijden beduidend meer stijgt dan bij een vergelijkbaar ontbijt in de morgen.

SLAAP (HET LICHT AANLATEN STAAT GELIJK AAN HET ETEN VAN SUIKER)

Voldoende slaap is nodig om tot een goede vetverbranding te komen. Uit onderzoek bij volwassenen is reeds bekend dat minder dan 7 uur slaap een verhoogde kans geeft op obesitas-overgewicht.

Onderzoek aan de Universiteit van Michigan USA laat zien dat kinderen die minder dan 9 ¼ uur slaap krijgen 40% meer kans hebben op overgewicht-obesitas.

Leptine lijkt hierin een belangrijke rol te spelen. Als het metabolisme goed functioneert onderdrukt leptine de eetlust in avond en nacht waardoor een milieu wordt gecreëerd voor een goede slaap en vetverbranding. Dit proces wordt geregeld door minder dan 3 uur voor het slapen gaan nog te eten.

Als men 's avonds niet eet gaat het lichaam na zo'n 2-3 uur slaap, onder invloed van leptine en glucagon over van een glucose- naar meer vetzurenverbranding. Dit gaat door tot in de morgen. Over het algemeen is het zo dat hoe langer je slaapt, hoe meer vet je verbrandt. De lever speelt hierbij een belangrijke rol. Slaap is één van de belangrijkste metabolische vetverbranders.

CRA (CIRCADIaanS RITMISCHE AFWIJING)

Dieren, planten en mensen hebben zich in de miljoenen jaren ontwikkeld dankzij de zon. Zonder dit licht zouden we met z'n allen weer zeer snel verdwijnen.

Sinds het begin van zijn historie heeft de mens buiten gewerkt en geleefd in het licht van de dag; een gemiddelde van 10 uur was daarbij normaal.

In het bijzonder sinds de uitvinding van de gloeilamp is de mens naar binnen gegaan, weg van het natuurlijke licht dat zo nauwkeurig zijn circadiaans ritme van dag en nacht, maan(d) en seizoenen regelde en op die manier alle energie in lichaamscellen en hersenen reguleerde. Vandaag de dag wordt er niet meer dan een gemiddelde van een ½ tot 1 uur per dag buiten doorgebracht.

Vergeleken met het natuurlijke dag-nacht ritme krijgen we met de introductie van het kunstlicht 's avonds en 's nachts vaak te veel licht en bovendien op de verkeerde uren. Tegelijkertijd krijgen we overdag te weinig natuurlijk licht omdat we veelal binnen verblijven. Melatonine kan daardoor niet synchroon lopen met het natuurlijke ritme. Dit kan een belangrijke reden zijn voor een fysiologische onbalans in de biologische ritmes; de chrono ontregeling of circadiaans ritmische afwijking (CRA). Door deze afwijking worden verkeerde signalen aan het lichaam afgegeven hetgeen kan leiden tot 'foute' eetgewoonten. Kunstmatige verlenging van het daglicht door kunstlicht geeft een signaal af: 'eet meer koolhydraten'. Een langere periode van licht wordt door de natuur namelijk geïnterpreteerd als zomerperiode.

Bij onze verre voorouders zien we dat in de zomer het hart en de spieren op glucose 'lopen'. In de winter zijn vrije vetzuren de brandstof waardoor eventueel 'overtollig' vet verdween. Tot een bepaalde hoogte zijn dag en nacht te vergelijken met zomer en winter. De dag en zomerperiode zijn licht, de nacht en winterperiode zijn donker. Nacht en winter stonden vroeger synoniem voor een negatieve energiebalans. Onze energie bestond dan voornamelijk uit vrije vetzuren en niet uit glucose, zoals nu het geval is.

De zomerperiode (en ook de dag) is de periode van licht waarin meer koolhydraten beschikbaar zijn om het vet aan te maken dat in de winter verloren was gegaan. Er was vroeger dus ook niets op tegen om insulineresistent te raken en een positieve energie balans te hebben, zolang die maar periodiek was. Dit was ook zo aangezien onze verre voorouders in het bijzonder in de winter, en vooral in deze gebieden minder te eten hadden.

Door een goed dag-nacht ritme (genoeg slaap in een donkere omgeving en voldoende licht-zon overdag) kunnen we de drang naar zoet en suiker onder controle te houden.

PALEO-CIRCADIANS VOEDINGSADVIES

- Altijd: Groenten
Kiemmen
Fruit (niet bij gistende darmen)
- Nooit: Geraffineerde suikers
Margarine
Trans-vetzuren
Geraffineerde of sterk bewerkte voedingsmiddelen
Melk (gepasteuriseerd of gesteriliseerd)
- Minder Graanproducten (in het bijzonder producten van meel)
Aardappelen
Alcohol
Plantaardige olie (behalve olijfolie, kokosolie, lijnzaadolie)
Zoet fruit in de winter
Rood vlees
- Meer: Zeebanket (vis, zeewier, algen, schaal en schelpdieren)
Ei
Yoghurt
Noten en zaden

Algemeen:

- Eet meer eiwitten en minder koolhydraten.
- Eet het grootste gedeelte van je voeding in de morgen en vroege middag.
- Eet niet meer na het avondeten.

CONCLUSIE

Met de ontwikkeling van de landbouw is de mens steeds verder van zijn oorspronkelijke woonplaats rond de evenaar af gaan wonen.

In de westerse wereld leeft de mens hierdoor in een constant positieve energiebalans, wat naast allerlei andere klachten ook kan leiden tot overgewicht-obesitas.

Vetweefsel is een volwaardige hormoonproducent en kan als zodanig mede de hormonale input van het lichaam bepalen. Dit is niet per definitie slecht maar een overschot aan vetweefsel in de vruchtbare periode kan bij vrouwen b.v. makkelijker voor oestrogeen dominantie zorgen waardoor klachten als PCOS, endometriose, PMS, schildklierproblemen, onvruchtbaarheid, borst- en eierstokkanker e.d. eerder kunnen ontstaan.

Paradoxaal hebben postmenopausale vrouwen met overgewicht vaak betere en sterkere botten tengevolge van meer oestrogeen.

Bij mannen kan het hormoon testosteron makkelijker naar het hormoon oestrogeen worden omgezet wat eerder kan leiden tot b.v. hart- en vaatziekten, diabetes type 2 en prostaatproblemen.

Het lijkt erop dat overgewicht op een latere leeftijd (na ca. 60 jaar) geen negatieve gevolgen heeft voor de levensduur. Integendeel, wat meer vetweefsel is op latere leeftijd beter.

Het is dus niet per definitie zo dat mensen af moeten vallen; alleen bij chronische ziektebeelden en obesitas is dit zeker wenselijk.

Beweging en paleo-circadiaanse voeding, eventueel ondersteunt met suppletie zijn beter dan het jo-jo effect bij diëten, op termijn tot problemen leidend.

GERAFFINEERDE SUIKERS

Er bestaat een duidelijk verschil tussen de verschillende suikers in onze voeding en wat ze doen in ons lichaam, hieronder geven we de voornaamste verschillen weer tussen glucose en fructose.

GLUCOSE Bloed	FRUCTOSE Lever
<ul style="list-style-type: none"> - Snelle verhoging insuline, door snelle bloedsuiker verhoging - Voorziet hersenen en spieren van energie - Zet daarna de lever aan tot productie van triglyceriden - Glucose is de minst reactieve suiker dat zich zonder een enzym niet kan cross-linken met eiwitten (AGE's) 	<ul style="list-style-type: none"> - Geeft in tegendeel tot glucose geen directe bloedsuikerverhoging. - Wordt in de lever omgezet naar triglyceriden - Dit wordt aan lipoproteïnen gebonden voor vervoer en opslag - Meer fructose betekent meer triglyceriden en meer lipoproteïnen - Fructose is het meest lipogene koolhydraat (snellere omzetting naar vet) - Fructose gaat opslag glycogeen tegen en geeft daardoor indirect meer insulineproductie - Fructose is 10 maal reactiever dan glucose bij cross-linking van eiwitten wat AGE's geeft - De AGE's van fructose zijn zeer resistent tegen ontgiftingsmechanismen van het lichaam

AGE=Advanced Glycation Endproducts

ORTHOLON

BELANGRIJKE SUPPLETIESTOFFEN BIJ OVERGEWICHT OF BIJ HET OP PEIL HOUDEN VAN GEWICHT.

REGULERING INSULINE:**- Cinnamon Cassia**

Verbeterd de werking van insuline door de gevoeligheid van de cellen hiervoor te verhogen waardoor glucose beter in de cellen wordt opgenomen.

- Weight-help

Voor verminderde omzetting van koolhydraten, eiwitten en vetten naar glucose. Een overschot aan glucose kan leiden tot meer insulineproductie en dus tot insulineresistentie.

REGULERING LICHT/DONKER (SLAAP EN HONGERGEVOEL)**- Brain-mood****- Prodopa**

Voor een verbetering van serotonine en dopamine overdag en melatonine en prolactine 's nachts. Voldoende slaap en op tijd het licht uit doen zijn andere belangrijke elementen.

ONDERSTEUNING TESTOSTERON EN SCHILDKLIERHORMONEN.**- Maca-forte****- Glutathion-optima****- Thyro-care****- Thyro-triple****NUTRIËNTEN:****- Omega 3**

Verschillende onderzoeken waaronder een recent onderzoek aan de Universiteit van Newcastle in Australië, laten een duidelijke relatie zien tussen een laag plasma-spiegel van omega 3 en overgewicht.

- D 600

Vitamine D is voor 'harige' dieren zoals ijsberen en katten een echte vitamine. Voor de mens is het meer een pro-hormoon. Vooral in de winter en het voorjaar is de suppletie van extra vitamine D belangrijk om de verschillende systemen in het lichaam goed te laten functioneren. Calciumtekort kan zich ook uiten in overgewicht. Voldoende vitamine D is nodig om voldoende calcium op te nemen.

- C poeder(calcium-magnesium-vit.C)**ANDERE BELANGRIJKE NUTRIËNTEN:****- Alfa-liponzuur 100mg.****- Chroom-picolinaat 200mcg.****- Magnesium-citraat 150mg.****- Jodiol 750**