# 5 Voedingsleer

*Het was die dag ruim 32$^{o}$ C en de zon scheen volop. Els had toegezegd te zullen deelnemen aan de 10 Miles van Antwerpen, een niet te onderschatten parcours met weinig schaduw. Start om 15.00 uur, na de processieoptocht. Ze had 's morgens een goed ontbijt gehad en vlak voor de wedstrijd nog een mueslireep genomen. "Rustig beginnen", dacht zij nog. Maar ze lag al gauw vooraan. De drinkpost, die halverwege in het parcours was ingericht, bereikte ze te vroeg. Er was nog geen drank aanwezig. Langzaam ging het licht bij Manon uit. Dat ze vooraan lag, interesseerde haar niet erg. Schaduw en water had ze nodig. Ze kon niet meer helder denken. Manon kwam over de finish, maar kon zich* hier *later niets meer van herinneren. Ze kon nauwelijks nog praten. Ze wist niet waar ze was, wat ze deed en wat haar was overkomen. Volledig gedehydreerd dus. Na ruim een uur en na veel water en cola, kwam Manon weer langzaam bij haar positieven.*

Bovenstaand voorbeeld illustreert dat de meeste sporters nog heel wat fouten maken in hun voedingsgedrag. Verstandige voeding is voor iedereen van belang, maar zeker om goed te kunnen sporten. Als Personal Trainer help je sporters om verstandig met voeding om te gaan. Je moet er dus heel wat van af weten.

Een juiste voeding kan het prestatieniveau verhogen ongeacht de sporttak die men beoefent. Een goede voeding is van vitaal belang voor alle sporters, voor de profs evenzeer als voor de amateurs, of men nu tot de wereldtop behoort of simpelweg zichzelf in goede conditie wil houden.

Wat men dagelijks eet, is van invloed op het energieniveau, het prestatievermogen en de algemene gezondheid. Een tekort aan een bepaalde voedingsstof of groep van nutriënten kan de vooruitgang remmen, terwijl een optimale voorziening in dit opzicht overduidelijk voordelig is. Maar wat is dan precies een "optimale" voeding voor sport? Hoe kan men dit realiseren zonder meteen op grote kosten gejaagd te worden?

Dit hoofdstuk beoogt bovengestelde vragen te beantwoorden en kan als gids dienen doorheen de fascinerende wereld van de sportvoeding.

Controversiële kwesties, zoals de hoeveelheid eiwit die men nodig zou hebben en de rol die vitaminen en mineralen bij lichaamsbeweging spelen, komen eveneens aan de orde.



**Woord vooraf**

**Enkele termen ontrafeld**

**De dagelijkse behoefte aan energie** is afhankelijk van een aantal parameters: leeftijd, geslacht, lengte en gewicht, lichamelijke activiteit (arbeid, lichaamsbeweging), fysiologische factoren (groei, herstel van ziekte, zwangerschap, enz.)

Een volwassen persoon met een lichte activiteit heeft dagelijks tussen de 8400 kJ (2000 kcal) en de 10500 kJ (2500 kcal) nodig.

**Energieverdeling:** vanaf de leeftijd van 3 jaar wordt een verhouding aanbevolen van minimum 55 energie% koolhydraten, maximaal 30 energie% vetten en ongeveer 10-15 energie% eiwitten.

**Voedingsstoffen of nutriënten** zijn de specifieke bestanddelen van voedingsmiddelen die zorgen voor de groei en de instandhouding van het lichaam en voor het goed functioneren van alle lichaamsweefsels. De voedingsstoffen zijn eiwitten, koolhydraten, vetten, water, vitamines, mineralen, spoorelementen en voedingsvezels. Alcohol is volgens deze definitie geen voedingsstof.

**Voedingsmiddelen** staan afgebeeld in de actieve voedingsdriehoek en leveren ons één of meerdere voedingsstof(fen). Melk bijvoorbeeld is een voedingsmiddel dat ons voedingsstoffen levert voornamelijk eiwitten, calcium en vitamine B2.

**ADH (=aanbevolen dagelijkse hoeveelheid) is** een hoeveelheid waarmee 97,5% van de bevolking kan voldoen aan zijn/haar gemiddelde behoefte. Dit wordt mooi geïllustreerd door volgende grafiek.

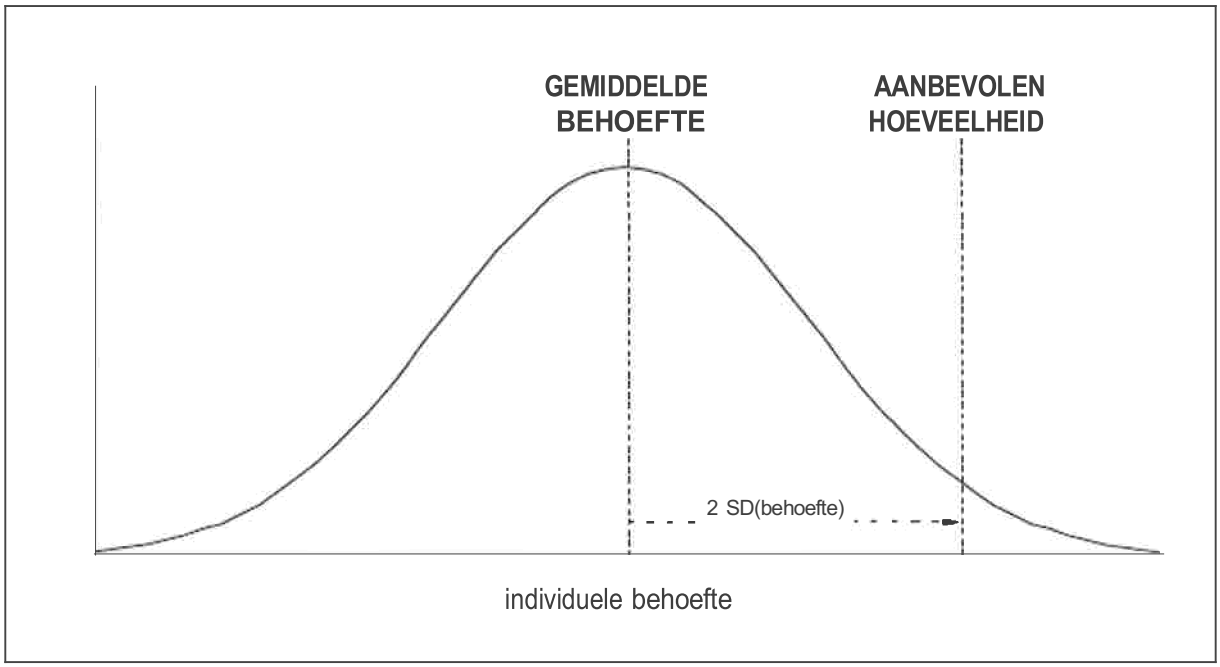



*Fig 5.1. Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid*

**Energieverbruik**

Om het energieverbruik te bepalen hebben we nood aan enkele nieuwe begrippen.

| TDEE (total daily energy expenditure)<br><br>BMR + Dietary Induced Thermogenesis + energieverbruik door activiteit. |
|---|

o De BMR = “sleeping energy expenditure” plus “cost of arousal”.

Het BMR is dus eigenlijk de energie die je nodig hebt om gewoon in leven te blijven en te slapen. BMR is belangrijkste (maar minst variabele) component van het totaal energieverbruik en bedraagt bij de mens, ruw geschat, ongeveer 1 kcal/kg/h.

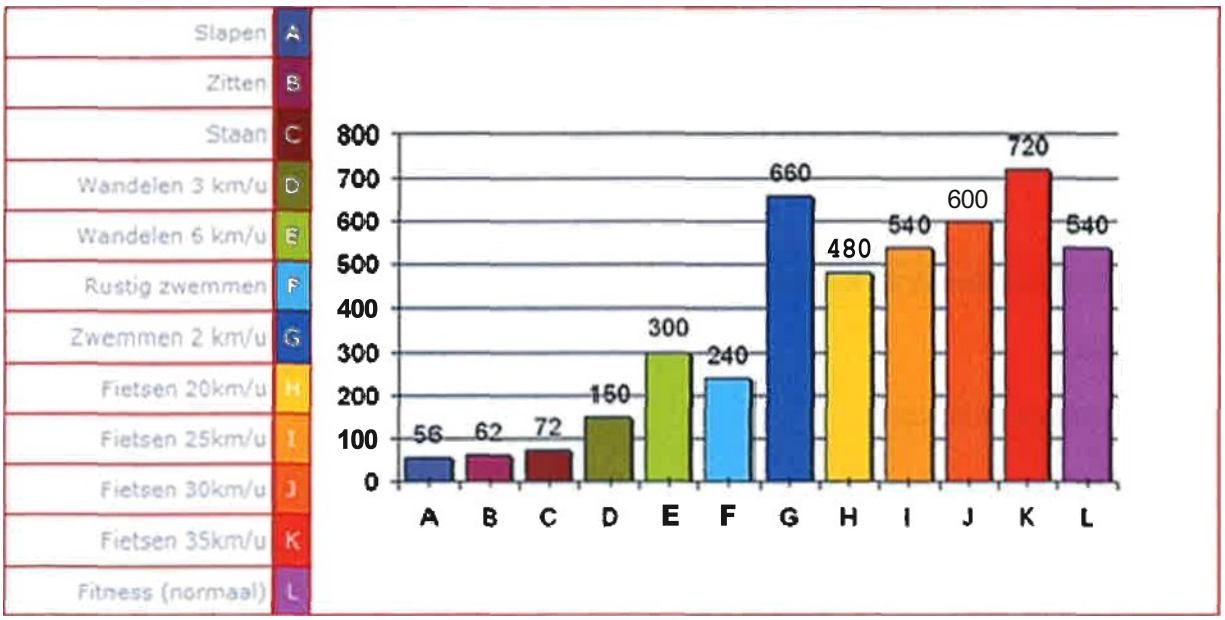
o DIT: ongeveer 10 % energieverbruik

Dit is de energie nodig om onze voeding te verteren.

o Energieverbruik door activiteit: meest variabele element = PAL

(bv. PALslaap = 1, PALsport = 6)

**Calorieën tellen**
**verbruik persoon van 60 kilo tn kcal/ uur**



## 5.1 De macronutriënten

Zoals al is vermeld in voorgaande hoofdstukken wordt de energie geleverd door bepaalde **voedingsstoffen.**

We kennen een zevental voedingsstoffen:

- eiwitten
- vetten
- koolhydraten (zetmeel en suikers)
- vitamines (wateroplosbare en vetoplosbare)
- mineralen
- water
- alcohol

Van deze zeven voedingsstoffen leveren eiwitten, vetten, koolhydraten en alcohol energie; de overige voedingsstoffen leveren geen energie.

De energieleverende voedingsstoffen leveren niet allemaal evenveel energie.

| |
|---|
| Vetten leveren 38 kJ (9 kcal) per gram |
| **Alcohol levert 29 kJ (7 kcal) per gram** |
| **Eiwitten leveren 17 kJ (4 kcal) per gram** |

| | | |
|---|---|---|
| Koolhydraten leveren 17 kJ (4 kcal) per gram | | |
| Voorbeeld: | | |
| 100 g bruin brood bevat: | | |
| 7 g eiwitten | x 4 | = 28 kcal |
| 3,7 g vetten | x 9 | = 34 kcal |
| 45,6 g koolhydraten | x 4 | = 182 kcal |
| Totaal | | = 243 kcal |

In een gevarieerde maaltijd komen alle voedingsstoffen voor. Koolhydraten (suikers) en vetten zijn de belangrijkste leveranciers voor energie. Eiwitten in onze voeding leveren belangrijke bouwstoffen. We breken ze af tot aminozuren. Dankzij deze bouwstoffen kunnen we groeien en beschadigde cellen repareren. Aminozuren stimuleren dus het herstel.

Bovendien bevinden zich in voedingsproducten allerlei stoffen die verschillende processen in ons lichaam beter kunnen laten verlopen. We hebben ze slechts in zeer geringe hoeveelheden nodig: vitamines en mineralen.

**Een gevarieerde maaltijd bevat:**

- koolhydraten: snelle energieleveraars
- vetten: langzame energieleveraars
- eiwitten: bouwstoffen
- vitaminen en mineralen: voor een goed verloop van de lichaamsprocessen

### 5.1.1 De koolhydraten

Koolhydraten vormen het basisvoedsel van de meeste mensen. Koolhydraten zijn **belangrijke energieleveranciers,** vooral voor sporters op korte termijn.

Nemen we meer koolhydraten op dan we op dat moment nodig hebben, dan zetten we deze om in reservesuiker: **glycogeen.** Het menselijk lichaam kan normaliter 300 tot 400 gram koolhydraten opslaan in de vorm van lever- en spierglycogeen. Als er voldoende glycogeen is, dan zal het lichaam deze overtollige suikers vervolgens in vet omzetten. Daarom maakt teveel bier, cola, snoep en gebak ons ook echt dik!

De koolhydraten die uit de voeding worden opgenomen worden eerst in glucose omgezet. De via het bloed getransporteerde glucose **(bloedsuiker)** zorgt dat de organen, hersenen en spieren van energie worden voorzien. Het lichaam moet altijd een basishoeveelheid suiker, de suikerspiegel, hebben in het bloed en de spiercellen om te kunnen functioneren. Insuline en glucagon (hormonen van de alvleesklier) houden de bloedsuikerspiegel constant, ook wanneer we flinke (sport)inspanningen leveren.

Een gram koolhydraten levert 17 KJ energie (4kcal).

Bij gewone gezonde mensen moet de dagelijkse voeding uit ongeveer voor 50 tot 60 % uit **koolhydraten** bestaan. Bij (duur)sporters kan dit wel oplopen tot 80 %.

Koolhydraten zitten in brood, aardappelen, meel, deegwaren, rijst, muesli, maïs, vruchten, honing, peulvruchten en natuurlijk in alle met suiker gezoete spijzen en dranken.

#### Bouw *van koolhydraten*

Koolhydraten zijn opgebouwd uit koolstof, waterstof en zuurstof. Naargelang het aantal suikermoleculen aan elkaar onderscheidt men:

- **enkelvoudige kookhydraten,** ook wel monosachariden genoemd (mono = één) of enkelvoudige suikers
- **tweevoudige koolhydraten,** ook wel disachariden genoemd (di = twee) of tweevoudige suikers
- **meervoudige koolhydraten,** ook polysachariden genoemd (poly = meer) of zetmeel

Meervoudige koolhydraten bevatten vanuit gezondheidsstandpunt de voorkeur. Een voeding rijk aan meervoudige koolhydraten bevat meestal weinig vet en wordt geassocieerd met een lager risico op overgewicht, hart — en vaatziekten, diabetes type II en sommige vormen van kanker.

## Enkelvoudige koolhydraten

Hiertoe behoren:

- **glucose of dextrose of druivensuiker**

We vinden ze terug in:

- fruit
- honing
- bloed

Glucose is de belangrijkste brandstof voor ons lichaam. Alle koolhydraten en suikers worden afgebroken en/of omgebouwd tot glucose, omdat glucose de vorm is waarin het lichaam deze brandstof gebruikt.

Glucose kan zeer snel in het bloed worden opgenomen en wordt om die reden vaak gebruikt door sporters wanneer zij snel energie nodig hebben.

Glucose vormt een bestanddeel van de tweevoudige koolhydraten en is een bouwsteen van zetmeel.

Glucose is in de handel verkrijgbaar in poeder- en in tabletvorm onder de naam druivensuiker.

- **fructose**

We vinden dit terug in:

- fruit
- honing
- diabetesdieetproducten

**Fructose**

Fructose komt voor in alle fruitsoorten en in honing. Samen met glucose vormt ze een zeer bekend tweevoudig koolhydraat, namelijk de suiker zoals wij die kennen en gebruiken in thee, koffie, nagerechten en gebak. Een andere term voor deze suiker is sacharose. Fructose wordt in het lichaam omgebouwd tot glucose. Een andere naam voor fructose is vruchtensuiker.



- galactose

We vinden dit terug als:

- bestanddeel van lactose (melksuiker)
- bestanddeel van sommige voedingsvezels

**Galactose**

Galactose vormt samen met glucose het tweevoudige koolhydraat lactose. Lactose komt voor in melk en wordt dan ook melksuiker genoemd. Galactose wordt in het lichaam omgezet in glucose.

- sorbitol

We vinden dit terug in

- dieetproducten voor diabetespatiënten

- Xylitol

Dit komt voor in

- kauwgom

- Mannitol

Deze enkelvoudige suiker is bestanddeel van

- tandpasta

**Tweevoudige koolhydraten**

Hiertoe behoren:

- **sacharose of sucrose of suiker**

suiker is opgebouwd uit: glucose en fructose

We vinden ze terug in:

- gewone riet — of bietsuiker
- planten en vruchten

- lactose of melksuiker

bestaat uit glucose- en galactosemolecule aan elkaar gebonden

We vinden dit terug in:

- melk- en melkproducten

- **maltose of moutsuiker**

bestaat uit 2 glucosemoleculen aan elkaar gebonden

Dit tweevoudig koolhydraat komt voor in

- kiemende zaden (vb. gerst) (bierbereiding) en is het afbraakproduct van zetmeel

**Meervoudige koolhydraten**

Tot deze groep van koolhydraten behoren:

- **zetmeel**

Zetmeel bestaat uit honderden tot duizenden glucosemoleculen, die op verschillende manieren aan elkaar gebonden zijn.

Zetmeel komt voor in plantaardige koolhydraatreserves en vormt de structuur van de planten

- glycogeen

Het bestaat uit een aaneenschakeling van verschillende glucosemoleculen. Glycogeen komt voor als dierlijke koolhydraatreserve in de spier en de lever.

**cellulose**

Deze molecule bestaat uit een aaneenschakeling van glucosemoleculen in onvertakte ketens.

Cellulose vormt het structuurelement van plantaardige cellen. Het wordt niet verteerd door menselijke spijsverteringsenzymen, maar wordt wel afgebroken door de darmflora

- **hemicellulose, pectine, agar, inuline en oligofructose**

Deze moleculen zijn polymeren van diverse suikermoleculen. Ze worden beschouwd als voedingsvezels.

## *Functies van koolhydraten*

Koolhydraten fungeren als **brandstof,** smaakmaker, **kleurstof, bindmiddel**

De verschillende functies worden hieronder besproken.

### 1. Brandstof

Koolhydraten worden door het lichaam voornamelijk gebruikt als brandstof. Het lichaam heeft een voorkeur voor koolhydraten als brandstof, omdat het deze gemakkelijker kan verbranden dan vetten of eiwitten.

**Bij verbranding van** 1 gram koolhydraat worden er 4 **kcal** aan **energie geleverd**

Alle koolhydraten (behalve dus de voedingsvezels) die we via de voeding binnenkrijgen, worden in het spijsverteringskanaal afgebroken tot enkelvoudige koolhydraten en komen zo via de dunne darm in het bloed terecht.

De lever bouwt fructose en galactose om tot glucose. ***Glucose is* de uiteindelijke *brandstof.***

Via het bloed komt het terecht bij alle lichaamscellen, waar ze wordt verbrand. Bij deze verbranding komen energie en warmte vrij. De energie wordt gebruikt voor alle lichaamsprocessen zoals ademhaling, hartslag en spijsvertering en voor het verrichten van arbeid. De warmte wordt gebruikt om ons lichaam op temperatuur te houden. De enkel- en tweevoudige suikers kunnen vrij snel worden afgebroken en komen dan ook snel als energiebron beschikbaar. Zetmeel heeft een langer spijsverteringsproces te ondergaan en het duurt dan ook langer voordat dit als brandstof ter beschikking staat.

Het lichaam is in staat een voorraad aan te leggen van koolhydraten in de vorm van **glycogeen. Opslagplaatsen zijn de lever en de spieren. Bij behoefte kan uit die** voorraden worden geput. Wanneer we te veel koolhydraten consumeren en alle **opslagplaatsen zijn gevuld, wordt glucose omgezet in vet. Dit wordt opgeslagen in het** vetweefsel. Vetweefsel komt voor op diverse plaatsen van ons lichaam.

### 2. Smaakmaker

Vooral de enkel- en tweevoudige koolhydraten zorgen voor de zoete smaak in voedingsmiddelen. Denk bijvoorbeeld aan fruit, honing, maar ook aan suiker. In tegenstelling tot de enkel- en tweevoudige koolhydraten, zijn de meervoudige koolhydraten niet zoet van smaak.

Om even bij stil te staan

Wist je dit indien je enkele minuten blijft kauwen op een boterham, deze boterham plots een zoete smaak krijgt? Hoe kan dit?

Het hoofdingrediënt van een witte boterham is zetmeel dus een lange koolhydraatketen. Bij de menging van speeksel met de boterham in onze mond, wordt deze koolhydraatketen afgebroken tot glucose. Glucose heeft een zoete smaak.

Probeer het zelf maar eens uit!

**3. Kleurstof**

Suiker kan worden gebrand. Het product dat daarbij ontstaat, is karamel.

**4. Bindmiddel**

De meervoudige koolhydraten kunnen dienst doen als bindmiddel. Voorbeelden hiervan zijn aardappelmeel, bloem, havermout, griesmeel en maïzena.

## *Bronnen van koolhydraten In de* voeding

**Mono — en disachariden**

- suiker

- honing, confituur, stroop

- fruit

- melk en melkproducten

- snoep, gebak, koekjes

- frisdranken, gezoete dranken

**Polysacchariden**

- aardappelen

- bloem, aardappelzetmeel, maïsbloem

- graanproducten: brood en afleidingen, deegwaren

- peulvruchten

- rijst

In vlees, vleeswaren, eieren, vis en kip komen vrijwel geen koolhydraten voor. Een uitzondering hierop vormt gepaneerd vlees, vis en kip.

Behoefte *aan koolhydraten*

**Er is minimaal 50 tot 100** g **koolhydraten nodig om de stofwisseling normaal te laten verlopen.**

Het adequate niveau van inname is hoger ingesteld: 180 g per dag nodig voor het centraal zenuwstelsel. Bij deze hoeveelheid moeten geen aminozuren worden aangesproken om glucose te vormen.

Ongeveer **55% van de totale hoeveelheid energie** die we via de voeding binnen krijgen, zou dus moeten bestaan uit koolhydraten.

Daarbij heeft zetmeel de voorkeur boven enkel- en tweevoudige koolhydraten. Aanbevolen wordt dat slechts 15 tot 25 % van de totale hoeveelheid energie wordt geleverd uit enkel- en tweevoudige koolhydraten, 30 tot 40 % uit meervoudige.

Toegevoegde suikers (vb frisdranken, koek en gebak, ..) in de voeding gebruiken we best met mate en niet meer dan 4x per dag.

### 5.1.2 De vetten

Vetten zijn de meest energierijke voedingsstof. Vet dient aan de ene kant als **energiereserve** en aan de andere kant als **bescherming- en isolatiemateriaal.**

**Om even *bij stil te staan***

**Vet levert meer *energie* dan *koolhydraten. Waarom gebruikt* het *lichaam niet altijd vet als energiebron in plaats van koolhydraten?***

De afbraak van vetten kost ons veel meer zuurstof dan de afbraak van koolhydraten.

Vet als energie is daarom niet zo efficiënt. Bovendien is de verteringstijd voor vet voedsel extra lang. Energie uit vet krijgen we dus laat beschikbaar.

**Vet als energiebron** wordt vooral gebuikt als de inspanning niet te zwaar is en lang duurt. Je moet dan wel over een voldoende vetvoorraad beschikken. Dit gaat dus niet op voor die afgetrainde wielrenners, triatleten en hardlopers die 2'/ tot 10 uur moeten presteren. Zij moeten voortdurend koolhydraten eten, omdat hun vetbronnen ontoereikend zijn en ze ermee onvoldoende snelheid kunnen ontwikkelen.

Vet geeft voeding **een lekkere** smaak. Dat verklaart waarom onze vetconsumptie te hoog is. Vet bevat soms wel 45% van de dagelijkse voeding. Dat leidt tot welvaartsziekten.

Alle Belgen krijgen dan ook de volgende adviezen:

- Vet mag niet meer dan 25% van de dagelijkse voeding bevatten.
- Beperk vooral de verzadigde vetzuren en streef naar onverzadigde vetzuren. Plantaardige vetten dus. Deze zitten onder andere in granen, maïs, olijf en noten.
- Eet niet vetloos. Vet bevat vitamines A, D, E en K. Vetloos eten leidt daarom tot vitaminetekort.



Vet kun je vaak zien: in boter, bakvet, olie, organen en in vlees. Jammer genoeg is het veelal ook onzichtbaar. Zoals in kaas, melk, brood, koek, gebak, pindakaas, chocola, frites, ei en noten.

## Bouw van vetten

Vetten bestaan uit vetzuren en glycerol. De vetzuren kun je opdelen in verzadigde en onverzadigde vetzuren.

**De verzadigde vetzuren** kan het lichaam zelf produceren uit teveel aan energiehoudende voedingsstoffen (vetten, eiwitten en koolhydraten).

**De onverzadigde vetzuren** waarvan linolzuur (een meervoudig onverzadigd vetzuur) het bekendste is, zijn essentieel in onze voeding.

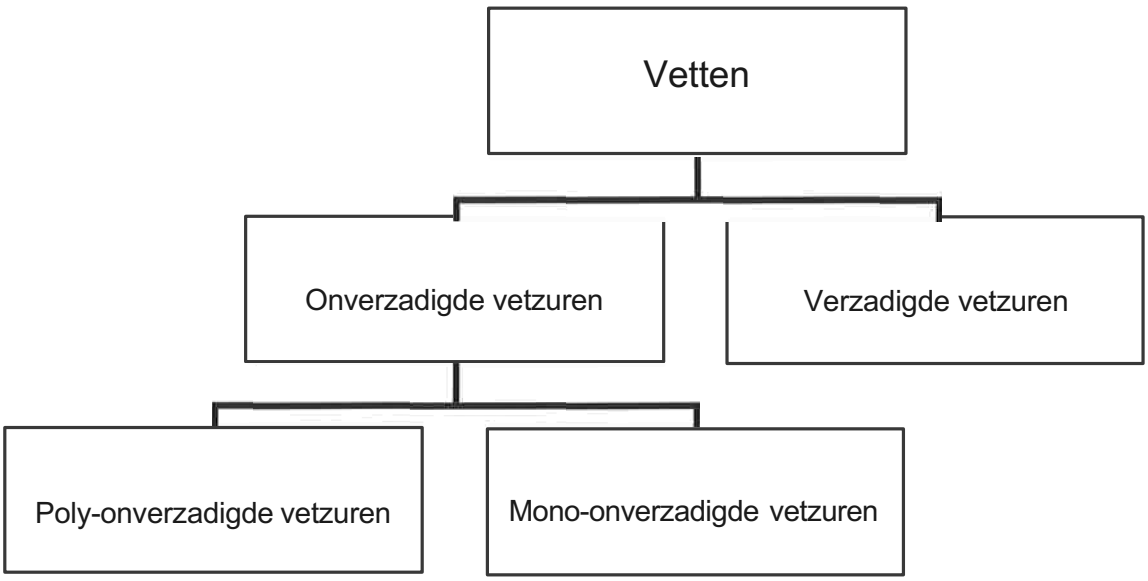



*Fig 5.2: indeling van de vetten*

**Dierlijke vetten** bevatten uitsluitend verzadigde vetzuren terwijl in vis, plantaardige vetten en oliën veel onverzadigde vetzuren aanwezig zijn. Omdat vetten zich slecht met water mengen, is hun vertering zeer ingewikkeld en tijdrovend. Voor sporters geldt dat vetarme voedingsstoffen de voorkeur verdienen, maar helemaal zonder kan het lichaam niet. Het heeft een klein beetje vet nodig in verband met de vetoplosbare vitaminen.

Bij vet eten denken mensen vaak aan een te hoog **cholesterolgehalte.** Cholesterol is een vetachtige stof die onmisbaar is bij de opbouw van celwanden. Een te hoog gehalte aan cholesterol in het bloed kan echter de bloedvaten vernauwen (artheriosclerose) waardoor organen onvoldoende zuurstof krijgen. Het kan dus leiden tot hart- en herseninfarcten.

Het cholesterolgehalte kan gemeten worden door middel van een bloedonderzoek.

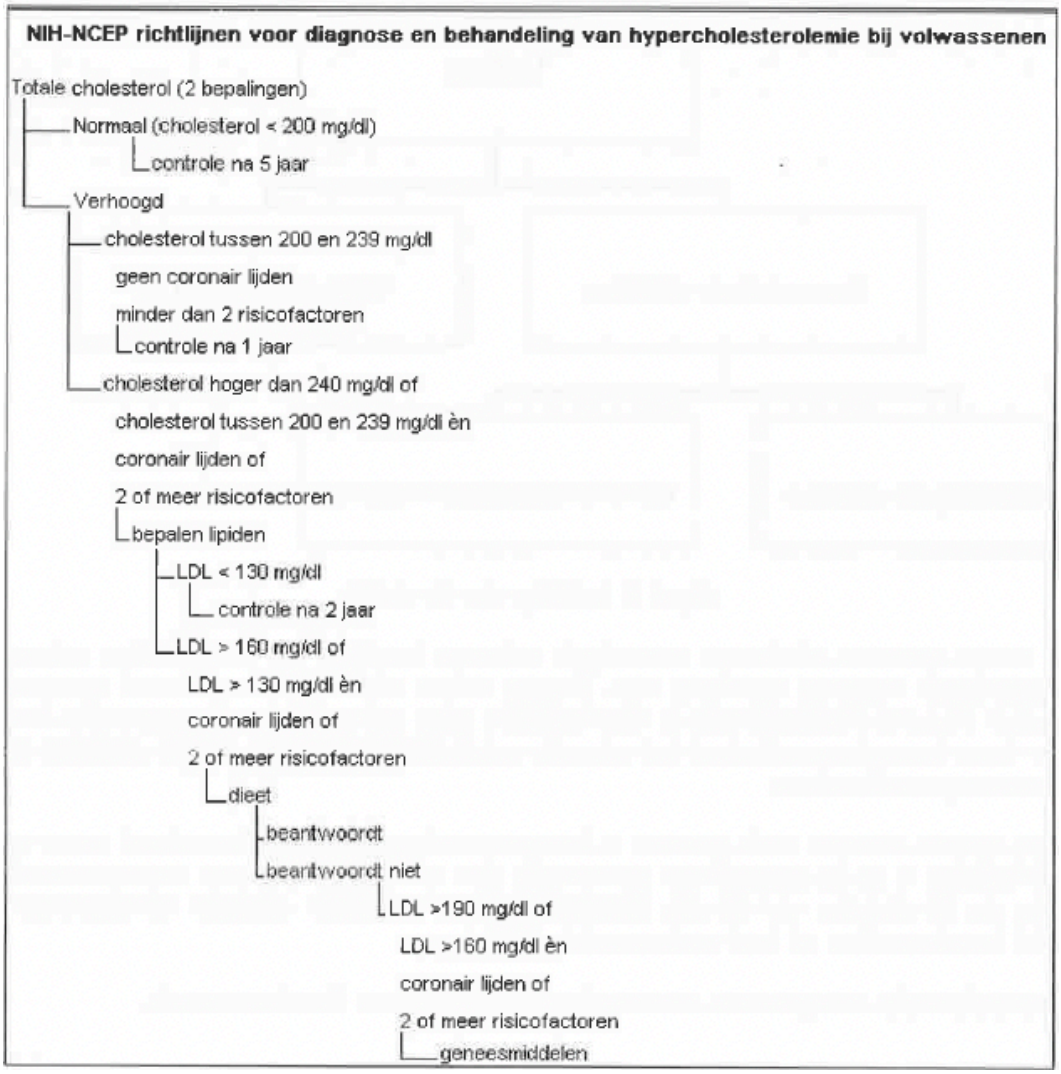



*Fig 5.3. Richtlynen voor diagnose en behandeling van hypercholesterolemie bij' volwassenen*

## *Functies van* cellen

Vetten kunnen dienst doen als:

- bouwstof — structuur van membranen
- brandstof
- isolatiemateriaal — beschermmateriaal
- bestanddeel van vitamines en hormonen
- smaakmaker

Alle functies van vetten worden hieronder kort toegelicht.

**1. Bouwstof - structuur van membranen**

Vetten vormen een onderdeel van de lichaamscellen en zijn als zodanig een bouwstof.

De structuur van cellen en celorganellen (zoals mitochondriën) is opgebouwd uit een dubbele laag lipiden.

2. Brandstof

Vetten vormen een zeer belangrijke energiebron:

| 1 gram vet levert 38 kJ of 9 kcal aan energie |
|---|

Dit is 2 x zoveel dan eiwitten en koolhydraten.

Alle energie die teveel wordt opgenomen, wordt opgeslagen onder vorm van een vetmassa.

Het lichaam bevat zo een energiereserve.

3. **Isolatiemateriaal** - beschermmateriaal

Het onderhuids vet is een goede warmte-isolator en behoedt tegen temperatuurverschillen.

Het vet rond organen beschermt tegen stoten, schokken, ...

**4. Bestanddeel van vitamines en hormonen**

Vetten vormen bestanddelen van vitamines en hormonen, en spelen zo een rol in de stofwisseling van voedingsmiddelen. De vitamines A, D, E en K zijn oplosbaar in vet en zijn via vetten beschikbaar voor ons lichaam.

Bij vetarme voeding, zoals bij vermageringsdiëten, kan er een tekort ontstaan aan deze vitamines.

**5. Smaakmaker**

Vetten geven smaak aan de voedingsmiddelen. Zo heeft volle melk meer smaak dan bijvoorbeeld halfvolle of magere melk.

## *Vetbronnen in de voeding*

Men kan 1 grote regel stellen:

| **Als** een vet vast wordt in **de koelkast is het een vet met veel verzadigde vetzuren en is** deze **niet goed voor onze gezondheid.** |
|---|

Een gekend voorbeeld hierbij is de echte hoeveboter. Wanneer we deze in de koelkast plaatsen is hij bijna niet besmeerbaar.

**1. Onzichtbare vetbronnen:**

- vlees en afleidingen
- vis en afleidingen
- melk en melkproducten
- eieren
- brood, gebak, koekjes
- chocolade, snacks, zoutjes
- noten
- gefrituurde gerechten

**2. Zichtbare vetbronnen:**

olie

- bak- en braadvet
- boter
- mayonaise
- margarine
- minarine
- andere

Vetten komen zowel in dierlijke als in plantaardige producten voor. Hoewel de meeste plantaardige voedingsmiddelen meer meervoudig onverzadigde vetzuren bevatten dan dierlijke voedingsmiddelen, mag men dierlijk vet niet gelijkstellen met verzadigd en plantaardig vet niet met onverzadigd vet.

## Behoefte *aan* vetten

Gezien de belangrijke functies van vet, is het duidelijk dat we het niet zonder vet kunnen stellen. In België wordt als maximumgrens 30% gehanteerd, 15 % eventueel aanvaardbaar als absoluut minimum.

| | |
|---|---|
| Totaal vetten | • max. 30 energie %<br>• Kinderen van 1 tot 3 jaar: 35 — 40 energie %<br>• Klnderen ouder dan 3 jaar: 30 — 35 energie % |
| Verzadigde vetzuren | Minder dan 10 energie % (inname niet noodzakelijk) |
| Onverzadigde vetzuren<br>• enkelvoudig-onverzadigde vetzuren<br>« meervoudig-onverzadigde vetzuren<br>o n-6 (omega 6)<br>o n-3 (omega 3) | <br>> 10 energie %<br>5,3 — 10 energie %<br>4 — 8 energie %<br>1,3 — 2 energie % |
| Transvetzuren | Minder dan 1 energie %<br>Streefwaarde 0 |
| Cholesterol | Maximum 300 mg per dag<br>Inname niet noodzakelijk |

*Tabel 5.1: dagelijkse behoefte aan vetten in energie %*

Maximum 10% van de energie mag aangebracht worden als verzadigd vet.

**Er is aanbevolen om max. 300 mg cholesterol in te nemen**

Cholesterol is in een zeer negatief daglicht komen te staan in verband met de invloed ervan op het ontstaan van hart- en vaatziekten.

Cholesterol heeft echter ook nuttige functies.

Cholesterol treffen we aan in eieren, voornamelijk in de dooier, orgaanvlees zoals lever en niertjes en alle daarvan afgeleide producten zoals leverworst en nierpastei, room en roomboter.

**Een voorbeeld** om te berekenen hoeveel gram vet iemand zou mogen gebruiken.

*Stel: een volwassen man gebruikt dagelijks 7500 kJ aan energie. 30% hiervan* is *2250 kJ. Per dag mag deze man dus 2250 kJ aan vet consumeren; 1 gram vet levert 38 kJ. Als we willen uitrekenen hoeveel gram vet deze man mag consumeren, delen we 2250 kJ door 38 —- 59 gram vet.*

Om even bij stil te staan

Tips om je voeding minder vetrijk te maken:

- Let op de consumptie van verborgen of onzichtbare vetten. Zij bevatten vaak een hoog vetgehalte.
- Kies voor vetarme bereidingswijzen
- Kies voor (magere en) halfvolle melkproducten
- Kies voor magere en halfvette kaas (ook wel met 20+ en 30+ aangeduid)
- Kies voor magere vleessoorten
- Eet niet meer dan 100 gram vlees (bereide vleeswaren meegerekend) per dag
- Beleg je boterham al eens met fruit, groenten, vruchtenmoes
- Matig het gebruik van smeer — en bereidingsvet
- Besmeer 1 op de 2 sneden
- Reken per persoon 1 eetlepel bereidingsvet
- Matig het gebruik van koek, gebak, chocolade, ijs, ... maw alle producten rijk aan vetten. Je hoeft ze niet te schrappen van het menu maar zoek een evenwicht: niet elke dag en met mate
- Vervang het gebruik van room (vb in de soep enz.) door verdunde room (vb met 5% vet)

## *Invloed van* vetten *op* de *gezondheid*

### 1. Hart — en vaatziekten

**Atherosclerose** (slagaderverkalking) is een voortschrijdend ziekteproces van de slagaders en kan al op jonge leeftijd gestart zijn. Het proces begint door beschadiging van het endotheel (binnenste laag van bloedvat) van de arteriewand (=slagaderwand). Op deze plaatsen hopen vetachtige stoffen zich op. Door de beschadiging aan het endotheel klonteren bloedplaatjes samen en hechten ze zich aan het endotheel (binnenste laag bloedvatwand). Als het proces verder gaat, vormt er zich bindweefsel en kan er zich calcium afzetten. De vaatwand wordt dikker. Hierdoor kan het binnenste van de arterie vernauwen.

Complicaties van atherosclerose zijn angina pectoris, hartinfarct, cerebrovasculair accident en embolie.

**Hart- en vaatziekten vormen de grootste doodsoorzaak in de westerse wereld, ook in België.**

**Een *groot aantal* risicofactoren** *werden* **gevonden:**

- roken:

  Verhoging risico met 70%, vnl. bij roken van sigaretten.

*De verantwoordelijke factor is koolstofmonoxide — opname in het bloed.*
*Dit gebeurt ook bij passief roken.*

- hypertensie (hoge bloeddruk)
- overmatig alcoholgebruik:

  Matig alcoholgebruik (1-2 glazen per dag) werkt cholesterolverlagend door toename HDL.

  Bij hogere alcoholinname is het risico verhoogd, vnl. door toename bloeddruk
- obesitas — overmatige voeding
- teveel vet en verzadigd vet
- tekorten aan sommige mineralen en vitamines, tekort aan voedingsvezels
- psychische stress
- diabetes mellitus
- geringe lichamelijke activiteit
- erfelijkheid: bloedlipidengehalte, bloeddruk, verminderde glucosetolerantie, verhoogde trombosneiging, verminderde schildklierfunctiewerking
- ouderdom
- geslacht
- medicatie

Van deze risicofactoren zijn er enkele die **door voeding beïnvloed** worden.

Hoe hoger het cholesterolgehalte in het bloed (cholesterolemie), hoe hoger het risico voor hart- en vaatziekten. Niet de hoeveelheid cholesterol in de voeding speelt hierin een rol, maar de **hoeveelheid** vet in de voeding. Niet alleen de totale hoeveelheid vet in de voeding is echter van belang, maar ook de **kwaliteit.**

Een verhoging van de hoeveelheid verzadigde vetzuren doet het risico toenemen, terwijl een verlaging van verzadigde vetzuren en een verhoging van meervoudig onverzadigde vetzuren het risico voor hart- en vaatziekten doet afnemen.

Rol van de vetzuren:

- verzadigde vetzuren verhogen de cholesterolemie (cholesterolspiegel in het bloed);

- enkelvoudige onverzadigde vetzuren beïnvloeden het totale cholesterolgehalte weinig, maar geven wel een daling van LDL- cholesterol (slechte cholesterol) en een lichte stijging van HDL- cholesterol (goeie cholesterol)

- meervoudig onverzadigde vetzuren zijn goed voor een daling van de cholesterolemie.

2. Kanker

Kanker is een proces van kwaadaardige celgroei. In dit proces zijn er 2 fasen: *initiatie- en promotiefase.*

In de **initiatiefase** treden veranderingen in het genetisch materiaal van de cel op. In de **promotiefase** vermenigvuldigt de veranderde cel zich tot een gezwel.

Carcinogenen (kankerverwekkend) zijn stoffen die zowel het ontstaan als de ontwikkeling van het gezwel kunnen bevorderen. Anticarcinogerien kunnen hot kankarproces remmen. Carcinogenen en anticarcinogenen kunnen in de voeding voorkomen. De huidige kennis over het verband tussen voeding en kanker is gebaseerd op epidemiologische en dierexperimentele onderzoeken. Experimenteel onderzoek bij de mens stuit op ethische en praktische problemen.

Wat is er nu geweten over verband vetrijke voeding - kanker?

**Een vetrijke voeding doet het risico voor borst- en colonkanker toenemen, waarschijnlijk ook** op prostaat- en pancreaskanker

Vandaar een 2e reden om de totale hoeveelheid vet per dag terug te brengen tot 30 En%.

**3. Obesitas**

Obesitas is een toestand waarbij er een overdreven ontwikkeling is van vetweefsel ten opzichte van de spier- en botmassa.

Algemeen wordt "obesitas" als de ziekte van de 21$^{s'e}$ eeuw beschouwd. 135 miljoen Europeanen lijden inmiddels aan overgewicht en daarvan 40 miljoen zelfs aan obesitas of vetzucht.

De oorzaak van zwaarlijvigheid is vaak te wijten aan een gestoorde balans tussen energie-inname en energieverbruik.

**Als we** 1 kg verzwaard **zijn hebben we 7.000 kcal teveel opgenomen via voeding of minder** verbruikt en omgekeerd als we 1 **kg afgevallen zijn,** uiteraard **ziekte buiten beschouwing gelaten.**

Kleine maar continue onevenwichten leiden immers tot belangrijke gewichtsveranderingen op lange termijn. Genetische factoren echter zouden 40 % van de variabiliteit in “body mass" kunnen verklaren, maar kunnen niet toename van overgewicht/obesitas de laatste 20 jaar verklaren, daarvoor evolueren onze genen te traag. Er is dus belangrijke interactie tussen genetische factoren en omgevingsfactoren.

Omgevingsfactoren

- voeding
- gebrek aan activiteit
- roken : beperkte invloed tot + 5 kg
- verontreiniging van het milieu (?)
- geboortegewicht; borstvoeding zou minder obesitas geven.

### 5.1.3 De eiwitten

Eiwitten krijgen we binnen door het eten van vlees, kip, vis, kaas, ei en melkproducten. Dat zijn **dierlijke eiwitbronnen.** Tevens vetbronnen dus. **Plantaardige eiwitten** zijn afkomstig van diverse soorten boontjes, erwten en sojaproducten.

Eiwitten breken we af tot **aminozuren,** waarmee we lichaamscellen kunnen opbouwen of vervangen. Niet alle voedingseiwitten zijn van evenveel waarde. Aan sommige aminozuren hebben we een grotere behoefte. Daarom moeten we gevarieerd eten, zodat we alle benodigde aminozuren ruimschoots binnen krijgen. Westerse mensen eten gemiddeld teveel eiwit.

#### ***Bouw van* eiwitten**

Eiwitten bestaan uit **aminozuren** die in lange ketens aan elkaar gekoppeld zijn. Zij zijn de belangrijkste bouwstenen voor de spieren, de organen, het bloed, etc. Aminozuren worden volgens een bepaalde rangschikking opgebouwd tot eiwitten. Deze rangschikking noemt men de structuur van eiwit en is erfelijk bepaald. Zo is de structuur van een eiwit van een haar, heel anders dan de structuur van een eiwit van bot.

Er zijn ongeveer 20 verschillende aminozuren. Met deze aminozuren kunnen talloze combinaties worden gevormd, waardoor er duizenden eiwitten bestaan. Van de twintig verschillende typen die het lichaam nodig heeft, kunnen er 8 niet door het lichaam aangemaakt worden en deze zijn dan ook essentieel. Hoe meer deze essentiële eiwitten overeenstemmen met de lichaamseigen eiwitten, - dit wordt **de biologische waarde** genoemd - hoe waardevoller dit is voor het lichaam. **De essentiële aminozuren** zitten vooral in dierlijke eiwitten zoals vlees, eieren, vis en melk. Een lagere biologische waarde hebben de plantaardige eiwitten uit voedingsmiddelen zoals aardappelen, rijst, soja, peulvruchten.

## ***Functies van eiwitten***

Eiwitten doen dienst als:

- bouwstof
- transportmiddel
- brandstof
- bestanddeel van hormonen
- « bestanddeel van antistoffen
- brandstof

Alle functies worden hieronder kort toegelicht.

### 1. Bouwstof

Eiwitten vormen de **bouwstof van alle lichaamsweefsels.** De eigenschappen van de eiwitten dragen bij tot de functies van de weefsels. Zo zorgen eiwitten van wanden van de bloedvaten voor elasticiteit, waardoor de bloedvatwanden een rol spelen in de regeling van de bloeddruk.

De eiwitten in huid, haar en nagels zijn hard en onoplosbaar. Ze beschermen het onderliggende zachte weefsel. De eiwitten van de beenderen en het gebit vormen een netwerk waarin mineralen ingebed liggen die zorgen voor de stevigheid.

Eiwitten zijn als bouwstof van groot belang tijdens de *groei van baby tot volwassene.*

Ook na de groei blijft deze bouwstof nodig voor de vervanging van afgestoten lichaamscellen. Onze haren vallen uit en worden weer opnieuw aangemaakt. De nagels worden geknipt en groeien weer aan. De haargroei en de groei van nagels zijn voorbeelden van eiwitopbouw.

### 2. Transport

Eiwitten kunnen een rol spelen bij het transport van o.a. vetzuren (lipoproteïnen), mineralen, zuurstof,

### 3. Brandstof

Het gebruiken van eiwitten als brandstof gebeurt alleen met de aminozuren die niet gebruikt worden als lichaamseiwitten. Wanneer de voeding onvoldoende vetten en koolhydraten bevat, kunnen alle aminozuren hiervoor gebruikt worden.

Wanneer er onvoldoende brandstof aanwezig is in de vorm van vetten en koolhydraten, gebruikt het lichaam eiwit als brandstof. In een dergelijk geval moet men meer eiwit gebruiken dan normaal om voldoende over te houden voor de vervulling van de overige functies van eiwit.

Deze situatie kunt u tegenkomen bij mensen die een extreem vermageringsdieet volgen waarin te weinig vetten en koolhydraten voorkomen. Er wordt dan eiwit verbrand; het lichaam breekt daar desnoods het eigen spierweefsel voor af.

4. Bestanddeel van hormonen

Ook hormonen worden door het lichaam gemaakt uit aminozuren. Ze spelen net als de enzymen een rol bij de spijsvertering en stofwisseling.

Hormonen spelen niet alleen een rol in de stofwisseling. Ze hebben ook invloed op allerlei andere functies van het menselijk lichaam. Zo kunnen hormonen bijvoorbeeld invloed hebben op ons gedrag. Een voorbeeld in dit verband is de menstruatieperiode.

Veel vrouwen voelen en gedragen zich dan anders. Dit veranderde gevoelsleven en gedrag wordt veroorzaakt door gewijzigde hormoonwerking tijdens de menstruatie. Overigens wordt de hele menstruatiecyclus door hormonen geregeld.

**5. Bestanddeel van antistoffen**

Antistoffen worden opgebouwd uit aminozuren. Hun functie is de afweer van het lichaam tegen vreemde stoffen. Bij een succesvolle alweer gaan de antistoffen een reactie aan met de lichaamsvreemde stof, waardoor deze laatste verdwijnt.

## Eiwitbronnen in de voeding

**Eiwitrijke voedingsmiddelen zijn:**

vlees en afleidingen

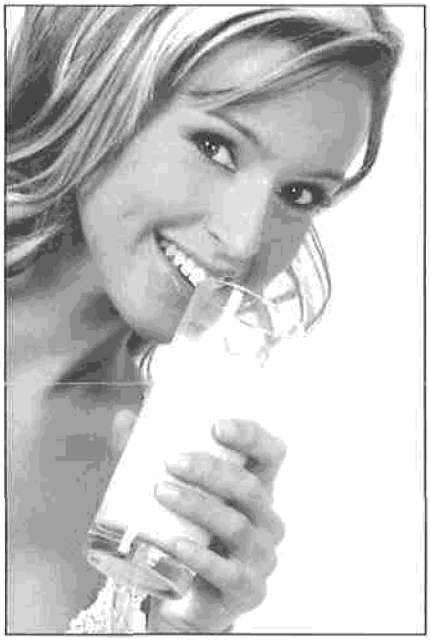
- vis en afleidingen
- kaas
- peulvruchten
- melk en melkproducten
- ei
- granen

**Weinig eiwitbevattende voedingsmiddelen zijn:**

- aardappelen
- groenten
- fruit

**Bevatten weinig of geen eiwitten:**

- room
- boter, margarine, minarine, olie
- puddingpoeder, maïszetmeel, aardappelzetmeel
- suiker, confituur, honing
- frisdranken



**Biologische waarde (BW)**

**De biologische** waarde van een eiwit bepaalt de kwaliteit van het eiwit. Eiwitten van dierlijke oorsprong bevatten meer essentiële aminozuren in een goede verhouding en hebben daardoor een hogere biologische waarde. Plantaardige eiwitbronnen, met uitzondering van soja-eiwitten, hebben een minder goede verhouding aan essentiële aminozuren. Door een goede combinatie te maken van plantaardige eiwitbronnen met een verschillend ontbrekend aminozuur, kan toch een volwaardige eiwitbron bekomen worden. De volwaardige eiwitten bevatten alle essentiële aminozuren terwijl een onvolwaardig eiwit één of meer essentiële aminozuren mist, of deze zijn in zeer geringe mate aanwezig.

Een maaltijd zal zelden bestaan uit één enkel voedingsmiddel, maar vrijwel altijd uit een combinatie van voedingsmiddelen.

**We illustreren dit even met een voorbeeld:**

Stel dat een maaltijd bestaat uit een gebakken ei, aardappelen, sla en yoghurt.

Aardappelen en sla hebben een lage biologische waarde, ei en yoghurt een hoge biologische waarde. De eiwitten uit ei en yoghurt vullen de eiwitten uit aardappelen en sla aan, zodat ze samen een hogere biologische waarde hebben. We noemen dit de *aanvullende waarde van eiwitten.*

| Voedingsmiddel | Eiwit (g per portie) |
|---|---|
| Vlees/Vis/gevogelte | |
| Rood vlees (120 g) | 32 |
| kip (180 g) | 38 |
| witte vis (180 g) | 30 |
| vette vis (180g) | 30 |
| worstjes (2) | 15 |
| gehakt (120 g) | 25 |
| tonijn uit blik (120 g) | 25 |
| | |
| zuivelproducten en eieren | |
| melk (1/4 l) | 10 |
| cottage cheese (120 g) | 15 |
| kwark (120 g) | 8 |
| cheddarkaas (60 g) | 14 |
| yoghurt (1 kartonnetje) | 8 |
| eieren (2) | 14 |
| | |
| peulvruchten en noten | |
| kidney beans (240 g gekookt) | 15 |
| gebakken witte bonen (1/2 groot blik) | 10 |
| linzen (240 g gekookt) | 15 |
| noten (60 g) | 13 |
| | |
| granen | |
| brood (2 sneetjes) | 6 |
| deegwaren (180 g gekookt) | 5 |
| rijst (180 g gekookt) | 4 |
| | |
| overige | |
| tofu (120 g) | 9 |

*Tabel 5.2. Het eiwitgehalte van enkele voedingsmiddelen*

## ***Behoefte aan eiwitten***

De behoefte aan eiwit is afhankelijk van verschillende factoren:

- leeftijd
- geslacht
- lichamelijke toestand
- energiegehalte van de voeding
- activiteit

De eiwitbehoefte is 9 — 11% van de totale energiebehoefte. De reële inname van de Belg bedraagt echter 16% van de totale energiebehoefte. De meesten onder ons eten dus allemaal ruim voldoende eiwitten.

**De gemiddelde behoefte** in g/kg lichaamsgewicht is 0,6 g voor vrouwen en mannen.

De **aanbevolen hoeveelheid** in **g/kg** lichaamsgewicht bedraagt 0,8 g voor vrouwen en mannen.

Een overmatige intake van eiwitten bij kleine kinderen kan leiden tot overgewicht!

**Voorbeeld:**

Bereken het gemiddelde en aanbevolen eiwitbehoefte van een man van 22 jaar met een lichaamsgewicht van 75 kg

Gemiddelde eiwitbehoefte = 0,6 x 75 = 47 g eiwit/dag

Aanbevolen eiwitbehoefte = 0,8 x 75 = 61 g eiwit/dag

## 5.2 Vitamines en mineralen

### 5.2.1 Vitamines

*Definitie*

Vitamines zijn een groep van organische verbindingen, die in zeer kleine hoeveelheden in de voeding dient aanwezig te zijn.

Vitamines zijn essentieel voor specifieke metabole reacties in het lichaam: reacties in de cel, nodig voor normale groei en gezondheid.

Ze hebben een zeer uiteenlopende chemische structuur. Buiten een paar uitzonderingen kan

het lichaam geen vitamines aanmaken. Ze zijn essentieel voor de mens. Vitaminen leveren geen energie maar zijn onmisbaar in de voeding.

**Indeling**

We onderscheiden twee groepen vitamines:

1. De in vet oplosbare vitamines: vitamines A-D-E-K

2. *De in water oplosbare vitamines:* dit zijn alle overige vitamines zoals de B-vitamines en vitamine C.

**De vetoplosbare vitaminen A, D,** E en K zijn van belang voor resp. het in stand houden van de slijmvliezen en het gezichtsvermogen, de samenstelling van de botten, de stolling van het bloed en als bescherming tegen oxidatie (schadelijke verbindingen met zuurstof).

Tot de wateroplosbare vitaminen behoren de B-vitamines en vitamine C. Vitamine B is nodig bij allerlei energieleverende processen en bevindt zicht onder andere in volkoren producten, vlees en vis. In totaal zijn er ongeveer 20 vitamines bekend. Trainende sporters moeten alert zijn op hun vitamine-inname.

Enkele voorbeelden

Bij een voeding met weinig thiamine (vitamine B) daalt het prestatievermogen.

De B vitamines spelen een belangrijke rol bij de stofwisseling. Er zullen dus meer B-vitamines nodig zijn bij zware trainingsarbeid.

Er wordt vaak geen reden guhoude‹1 met antivitamines: sulfiet, nitriet en avidine (in rauwe eieren) die vitamines onwerkzaam maken. Door koken, stomen en braden wordt een deel van de in de voeding aanwezige vitamines (40-60 %) onwerkzaam.

Bepaalde geneesmiddelen en veel alcohol gebruik kunnen de in het organisme aanwezige vitamines zeer snel afbreken.

Het lichaam heeft een bepaalde hoeveelheid van elke vitamine nodig. Zowel een tekort als een teveel kunnen tot afwijkingen leiden.

**Vitaminetekorten:**

- hypoavitaminose: vitaminetekort waarbij nog geen sprake is van duidelijke klinische symptomen
- avitaminose: het vitaminetekort is zo groot dat klinische symptomen duidelijk worden

**Oorzaken:**

- lage inname via voeding
- verminderde resorptie
- abnormaal verlies
- stoornis in aanmaak actieve vitamine

**Gebrek aan voeding wordt in onze maatschappij niet veroorzaakt door voedselschaarste,** maar **kan bijvoorbeeld een voortvloeisel zijn van extreem lijnen.**

**Vitaminetekorten kunnen dan ook voorkomen bij mensen die langdurig en fanatiek afvallen.**

Ook het omgekeerde is mogelijk, namelijk een teveel aan vitamines. Dit kan nooit ontstaan door gewone voeding, maar ontstaat doordat men te veel vitaminepreparaten slikt. Ook een teveel aan vitamines kan schadelijk zijn. Het vereist heel wat kennis van vitamines om op verantwoorde wijze preparaten te gebruiken.

Bij een te hoge concentratie aan een vitamine in het lichaam spreekt men van een **hyperavitaminose.** Dit is vooral bekend bij vetoplosbare vitamines. Ze worden opgeslagen in het lichaam en kunnen daardoor toxisch zijn.

Vitamine C en vitamines van de B-groep zijn wateroplosbare. Een teveel wordt verwijderd via de urine uit het lichaam. Daarom zijn deze vitamines niet toxisch.

*We bespreken elk vitamine nog even afzonderlijk:*

## ***Vetoplosbare vitamines***

_ Vitamine A (=Retinol)

Vitamine D (=Cholecalciferol/Ergocalciferol)

_ Vitamine E (=Tocoferol)

Vitamine K (=Fytomenadion/Fylloquinon/Menaquinon)

### 1. VITAMINE A (beta-caroteen)

**Functies**

- » Heeft kankerbestrijdende en voorkomende eigenschappen (bètacaroteen)
- « Voorkomt en behandelt huidproblemen en veroudering van de huid
- Verbetert het zicht en voorkomt nachtblindheid
- Verbetert het herstellend vermogen van het lichaam
- « Stimuleert de groei van sterke botten, haar, tanden, huid en tandvlees
- Helpt bij een te snel werkende schildklier

Verschijnselen **bij tekort**

- Nachtblindheid
- Aanhoudende hoofdpijnen
- Verminderde weerstand tegen infecties (vooral van de luchtwegen)
- Huidproblemen
- » Droog, breekbaar haar
- Nierstenen

**Bronnen**

De belangrijkste bronnen voor vitamine A zijn:

» Boter, margarine, halvarine, bak- en braadproducten

- Eieren (eidooier)
- Vis (vette vis)
- Melk en melkproducten
- Lever en levertraan

Een voorloper van vitamine A is Beta-Caroteen. Dit wordt in het lichaam omgezet in vitamine A. Dit komt voor in groenten en fruit.

**Voorzichtigheid en giftigheid**

Een teveel aan vitamine A als retinol is giftig en mag niet gebruikt worden door vrouwen die in verwachting zijn. Bètacaroteen is niet giftig en men acht deze vitamine veilig voor volwassen en kinderen.

**Behoefte**

De dagelijkse aanbeveling voor mannen bedraagt 700 RE (retinol eenheden) en voor vrouwen is dit 600 RE per dag.

Bij borstvoeding kan de dagelijkse aanbeveling oplopen tot 950 RE

## ***2. VITAMINE D***

Vitamine D is één van de weinige vitamines die het lichaam zelf kan aanmaken. Het lichaam kan onder invloed van de ultraviolette straling uit het zonlicht vitamine D vormen.

**Functies**

- Helpt bij de opname van calcium (=kalk) en fosfor uit de voeding
- Beschermt tegen osteoporose
- Kan helpen bij de behandeling van psoriasis
- Versterkt het immuunsysteem
- Kan helpen kanker te voorkomen
- Noodzakelijk voor sterke tanden en botten

**Verschijnselen bij tekort**

- Rachitis (Engelse ziekte), een verweking van botten, met o.a. als gevolg het ontstaan van kromme benen
- Botverwekking
- Pijn in de botten
- Spierslapte en spierkramp
- Osteoporose

Risicofactoren voor een tekort zijn:

- geringe blootstelling aan het zonlicht
- vegetariërs
- langdurige borstvoeding
- pigmentatie van de huid

Secundaire oorzaken ziin

- verminderde absorptie
- verminderde aanmaak van het actieve vitamine D door lever- of nierziekten

**Bronnen**

Vit D komt in voedingsmiddelen van nature weinig voor met uitzondering van vette vissoorten, vnl. lever en volle melkproducten. In onze voeding wordt het extra toegevoegd aan margarines, minarines, bak- en braadboter. Dit is verplicht door de wet.

Om even bij stil te staan

Vitamine D-tekort kan vooral voorkomen bij mensen die weinig zijn blootgesteld aan zonlicht. U kunt hierbij denken aan bejaarden en chronisch zieken die weinig buiten komen, mijnwerkers en nachtwerkers, die overdag slapen. Ook mensen met een donkere huid (migranten) van wie de huid is ingesteld op een andere intensiteit van zonlicht en mensen met een overmaat aan kleding (sommige migranten, nonnen) kunnen een vitamine D-tekort ontwikkelen.

**Behoefte**

De behoefte aan vitamine D houdt verband met de calciumstofwisseling. Wanneer de groei tot stilstand komt, vermindert de behoefte aan calcium en dus ook vitamine D. Volwassenen die voldoende blootgesteld worden aan het zonlicht hebben waarschijnlijk geen extra vitamine D meer nodig. Indien dit niet het geval is, moet vitamine D via de voeding voorzien worden, ongeveer 2,5 microgram per dag.

De aanbevolen inname voor een volwassene ligt tussen 2,5 microgram en 10 microgram per dag. Voor kinderen en ouderen is de behoefte duidelijk hoger.

## 3. VITAMINE E (tocoferol)

Vitamine E is een in vet oplosbare vitamine. Vitamine E wordt ook wel tocoferol genaamd. De vitamine heeft een preventieve werking op veroudering en welvaartsziekten. Het is even als vitamine C een sterke antioxidant (het maakt vrije radicalen onschadelijk).

### Functies

Het is een antioxidant en beschermer tegen vrije radicalen. Boven het veertigste levensjaar neemt de natuurlijke weerstand tegen vrije radicalen geleidelijk af. Vanaf deze leeftijd gebruiken steeds meer mensen extra vitamine E, vaak 40 keer de ADH. Tocoferol is ook noodzakelijk voor de vorming van rode bloedcellen en de opbouw, herstel en instandhouding van spier- en andere weefsels. Ook beschermt het meervoudige onverzadigde vetzuren die een essentiële bouwstof voor het lichaam zijn.

### Verschijnselen bij tekort - teveel

Er komen zelden tekorten in de vitamine E-huishouding voor. Slechts bij zeer ernstige absorptiestoornissen (o.a. bij het gebruik van laxeermiddelen), kunnen tekorten ontstaan.

Teveel wordt ook zelden vastgesteld en kan alleen bij inname van hogere dosissen dan 2 g alfa tocoferoleenheden.

### Bronnen

De belangrijkste bronnen voor vitamine E zijn:

- plantaardige oliën rijk aan onverzadigde vetzuren. Tot 2/3 gaat verloren bij commerciële bereide olie

- kiemen van granen (verlies bij verwerking)

- lever

## *4. VITAMINE K*

Ook vitamine K kan door ons lichaam zelf worden gemaakt. Sterker nog, vitamine K wordt voor het grootste deel in ons lichaam gemaakt, namelijk uit bacteriën in de dikke darm.

Het is een vetoplosbare vitamine in fotosynthetiserende delen van de plant en in olieachtige **producten.**

### Functies

Speelt een belangrijke rol in de bloedstolling. Zonder vitamine K zouden wonden blijven bloeden of zouden bloedingen kunnen ontstaan

### Verschijnselen bij tekort

De aanmaak van vitamine K in de darm, in combinatie met de vitamine K die door de voeding wordt opgenomen, levert voldoende om in de behoefte te voorzien.

Echter, bij langdurig gebruik van antibiotica kan een tekort aan vitamine K ontstaan. Antibiotica doden immers bacteriën.

De volgende verschijnselen kunnen hierdoor ontstaan:

• Vertraagde bloedstolling

• Optreden van bloedingen

**Bronnen**

De helft via microbiële synthese in darm, de helft moet via de voeding worden ingenomen: bladgroenten, lever, melk.

**Behoefte**

Deze wordt geschat op 35 microgram per dag voor jongeren.

## ***Wateroplosbare vitamines***

_ *B-vitamines*

_ *Vitamine C*

### 1. B-VITAMINES

We kennen verschillende vitamines die tot de B-groep behoren. B-Vitamines opereren zelden alleen, ze zijn bij hun werking van elkaar afhankelijk. We spreken dan ook van vitamine B-complex.

**Functie**

De B-vitamines spelen vooral een rol in de stofwisseling van eiwitten, vetten en koolhydraten. Bij de stofwisseling maakt het lichaam gebruik van enzymen. Zonder deze

enzymen zou de stofwisseling te traag, of helemaal niet plaatsvinden. De B-vitamines fungeren als bestanddeel van deze enzymen. Zonder deze vitamines of wanneer er onvoldoende B-vitamines aanwezig zijn, kan de stofwisseling dus niet goed verlopen.

**Verschijnselen bij tekort**

De verschijnselen bij een tekort aan B-vitamines lopen zeer uiteen en zijn afhankelijk van het

B-vitamine waaraan een tekort bestaat.

Deze zijn onder andere:

• Vermoeidheid

• bloedarmoede

• gebrek aan eetlust

• ontstoken mondhoeken

• kloofjes in de lippen

• huidafwijkingen

• prikkelbaarheid

• maag- en darmklachten.

**Bronnen**

De belangrijkste bronnen voor vitamine B zijn:

• Volkoren graanproducten, zoals volkoren brood, zilvervliesrijst

• Peulvruchten

• Aardappelen

• Eieren

• Vlees, orgaanvlees zoals lever

• Vis

• Melk en melkproducten

• Noten, pinda's

• Bladgroente en fruit

• Kaas.

**Eisen aan de voeding**

In het dagmenu moeten vorige producten voorkomen om voldoende vitamine B binnen te krijgen. In verband met het hoge cholesterolgehalte van sommige producten, wordt aanbevolen niet dagelijks orgaanvlees te eten.

De overige producten zouden elke dag op het menu moeten staan, met uitzondering van eieren, aanbevolen wordt om deze niet meer dan 2-3 keer per week te consumeren.

Zoals je ziet komen de B-Vitamines voor in producten die ook de in vet oplosbare vitamines leveren.

## 2. VITAMINE *C*

### Functie

Vitamine C:

• Speelt een belangrijke rol bij de instandhouding van de weerstand van het lichaam

• Is nodig voor stevige cellen

• Zorgt voor een goede wondgenezing

• Speelt een belangrijke rol in de opname van ijzer

• Speelt een rol bij de vorming van het bindweefsel

• Heeft de rol als antioxidant en biedt dus vermoedelijk bescherming tegen het ontstaan van hart- en vaatziekten.

### Verschijnselen bij tekort

De meest voorkomende verschijnselen bij een tekort aan vitamine C zijn:

• Bloedarmoede

• Verminderde weerstand

• Slapeloosheid

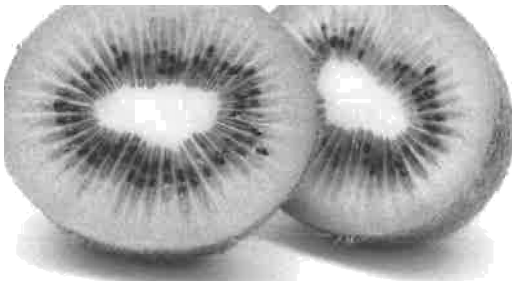
• Vermoeidheid

• Slechte/vertraagde wondgenezing

• Gezwollen en bloedend tandvlees

• Scheurbuik (bij extreem tekort)

### Bronnen



De belangrijkste bronnen voor vitamine C zijn:

• Citrusfruit: sinaasappels, mandarijnen, citroenen, grapefruit

• Overig fruit: zwarte bessen, kiwi's, frambozen, aardbeien en meloenen

• Aardappelen!!!!

• Bepaalde groentensoorten: koolsoorten, paprika, sla en tomaten

**Eisen aan de voeding**

Om voldoende vitamine C binnen te krijgen, moeten fruit en aardappelen dagelijks op het menu voorkomen (aardappelen kunnen wel afgewisseld worden met bv. zilvervliesrijst, volkoren macaroni, volkoren spaghetti of peulvruchten). Ook deze moeten regelmatig op het menu staan.

### 5.2.2 Mineralen en spoorelementen

**Mineralen** vervullen veel verschillende functies in het lichaam. **Natrium, kalium,** en in mindere mate **chloor** spelen een belangrijke rol in de waterhuishouding in het lichaam, terwijl **calcium, fosfor** en **magnesium** hoofdzakelijk als bouwstof voor de botten dienen. Verder dienen deze stoffen voor de optimale geleiding van zenuwprikkels, de contractie van spieren en de regulatie van de hartslag. Ook zijn mineralen in samenwerking met de vitamines betrokken bij het proces om energie uit koolhydraten, vetten en de eiwitten te halen.

Door zweten gaan er nogal wat mineralen verloren. Voor sporters geldt dan ook dat er extra aanvulling nodig is van vooral magnesium, kalium en ijzer. Tekorten leiden niet alleen tot prestatievermindering maar kunnen ook tijdelijke klachten en afwijkingen veroorzaken.

**De spoorelementen** verdienen ook voldoende aandacht maar krijgen dat meestal niet. Zo is zink een belangrijke verbinding in het lichaam die een voorname taak heeft bij het spierweefsel.

Het evenwicht in het lichaam tussen alle mineralen en spoorelementen is heel belangrijk. Zou men zomaar meer zink gaan toevoegen dan heeft dit een slechte invloed op de koper / zink verhouding. Gevolg hiervan is dat er meer koper wordt uitgescheiden en dat heeft als gevolg dat er weer minder ijzer wordt opgenomen. Een magnesiumtekort kan weer leiden tot een calciumtekort, maar een overmaat aan calcium kan weer leiden tot een magnesium gebrek. De mineralen en sporenelementenbalans is een zeer complex geheel waarvoor de trainende atleet ter regelmatige controle eigenlijk de hulp van een deskundige zou moeten inroepen.

Volgende mineralen krijgen nog even wat extra aandacht:

Calcium (=kalk)

Jodium

_ Kalium

_ Natrium

Ijzer.

Achter de mineralen vindt U ook steeds de scheikundige afkorting van het desbetreffend mineraal. Deze namen kunt U in de vakliteratuur tegenkomen.

## 1. Calcium (Ca)

### Functie

• Opbouw en onderhoud van het skelet en gebit

• Speelt een rol in de bloedstolling

• Speelt een rol bij de werking van spieren en zenuwen

• Speelt een rol bij het transport van natrium, kalium en magnesium de lichaamscellen in en uit.

### Verschijnselen bij tekort

In een zuiveldrinkend land als België zullen tekorten aan calcium zelden voorkomen.

Gebruikt men echter geen zuivelproducten, dan kunnen calciumtekorten ontstaan.

De meest voorkomende verschijnselen bij een tekort aan calcium zijn:

Spierkrampen

Botontkalking, het bot wordt poreus, verzwakt en de kans op botbreuken wordt dus groter

Stoornissen in de bloedstolling

### Bronnen

De belangrijkste bronnen voor calcium zijn:

• Melk en melkproducten

• Kaas

• Sommige groenten: spinazie, postelein, bloemkool, boerenkool en Chinese kool

• Sommige noten: amandelen, hazelnoten

• Peulvruchten

### Eisen aan de voeding

Om voldoende calcium binnen te krijgen, mogen melk, melkproducten en kaas niet in het dagmenu ontbreken. Groenten dienen te worden gevarieerd. De noten kunnen dienen als borrelhapje of kunnen verwerkt worden in vegetarische gerechten. Ook met peulvruchten kunnen lekkere gerechten worden samengesteld.

## 2. *Jodium*

**Functie**

Jodium is een spoorelement dat als bouwsteen van de schildklierhormonen fungeert.

Schildklierhormonen houden de stofwisseling in het lichaam op peil, zijn onmisbaar voor een goede groei en zeer belangrijk bij de ontwikkeling van het zenuwstelsel.

**Verschijnselen bij tekort**

De meest voorkomende verschijnselen bij een tekort aan jodium zijn:

• Schildklierverdikking

• Traag werkende stofwisseling

• Vermindering van intellectuele prestaties

• Bij kinderen: groeiachterstand

**Bronnen**

De belangrijkste bronnen zijn:

• Gejodeerd zout(jozo-zout): hier heeft men jodium aan het zout toegevoegd

• Brood, broodzout is namelijk veelal gejodeerd

• Zeezout (bevat echter minder jodium dan Jozo-zout)

• Zeewier

• Zeevis

Wanneer de bodem arm is aan jodium, zoals dat in bergachtige streken voorkomt, kan er een ernstig jodiumtekort optreden. De meest ernstige uitingen van jodiumtekort zijn dwerggroei en idiotie.

Ook de Belgische bodem is jodiumarm. Om deze redenen worden zout en broodzout veelal gejodeerd. Een betrekkelijk tekort aan jodium uit zich in een traag werkende schildklier.

De schildklier probeert toch zijn functies goed uit te oefenen en verhoogt de activiteit, waardoor het schildklierweefsel toeneemt. Dit is te zien aan een verdikking aan de hals (struma). Ook mensen die zoutarm (natriumarm) moeten eten, kunnen een tekort aan jodium hebben.

**Het nadeel van een traag werkende schildklier is dat ook de stofwisseling vertraagt, waardoor men gemakkelijk aankomt.**

## 3. Kalium (K)

**Functies**

- Speelt een rol in de water- en zouthuishouding
- Speelt een rol bij de samentrekking van de spieren
- Speelt een rol bij de opbouw en afbraak van glycogeen

De hoeveelheid kalium wordt beïnvloed door de hoeveelheid natrium, deze twee moeten met elkaar in evenwicht zijn. Een teveel aan kalium wordt uitgescheiden via urine en ontlasting.

**Verschijnselen bij tekort**

Een kaliumtekort ontstaat zelden door onjuiste voeding. Ernstige, langdurige diarree, veelvuldig braken en het gebruik van plastabletten kunnen leiden tot een kaliumtekort.

Indien door één van deze redenen toch een tekort optreedt dan zal zich dat uiten in:

• Verminderde eetlust

• Misselijkheid

• Lusteloosheid

• Hartritmestoornissen

• Spierzwakte

**Bronnen**

De belangrijkste bronnen voor kalium zijn:

• Granen en graanproducten, zoals brood

• Groenten

• Fruit, vooral bessen en bananen

• Aardappelen

• Noten

• Melk

• Vlees

**Eisen aan de voeding**

Brood, aardappelen, groente en fruit horen elke dag op het menu te staan.

## 4. Natrium

Natrium is een bestanddeel van keukenzout

**Functies**

- speelt een belangrijke rol in de water- en zouthuishouding
- speelt een rol in de samentrekking van spieren
- doorgeven van prikkels door de zenuwen

Deze laatste twee zijn functioneel in combinatie van kalium.

**Verschijnselen bij tekort**

Normaal gesproken is er een heel kleine kans op tekort aan natrium (eerder teveel!!!). Echter bij ernstige diarree, braken of zware lichamelijke inspanning onder tropische omstandigheden kan een tekort ontstaan. Er bestaat dan een kans op uitdroging:

De meest voorkomende verschijnselen bij een tekort aan natrium zijn:

• Gebrek aan eetlust

• Spierzwakte

• Uitdroging

Verschijnselen bij teveel

Juist van natrium wordt er vaak teveel gebruikt. Aan zeer veel producten wordt door de fabrikant zout toegevoegd. Daarnaast wordt er vrij veel zout gebruikt bij bereiding van vlees, groenten en aardappelen.

Een overmaat aan natrium kan leiden tot:

• Nierfunctiestoornissen

• Botontkalking

• Verhoogde kans op hoge bloeddruk bij mensen die daar gevoelig voor zijn

• Vochtophoping (zout houdt vocht vast)

**Bronnen**

De belangrijkste bronnen voor natrium zijn:

• Zout

• Melk

• Kaas

• Vlees/vleeswaren

• Enkele groentensoorten, onder andere bleekselderij, snijbiet en raapstelen

Tal van producten waaraan door de fabrikant zout is toegevoegd, zoals groenten in blik, zuurkool, brood, vleeswaren, koek, chips, snacks en kant-en-klare maaltijden.

**Eisen aan de voeding**

Een natriumtekort is een zeldzaamheid. Net als bij kalium kan dit ontstaan ten gevolge van langdurige diarree en veelvuldig braken; overmatig zweten, bv. in de tropen. Ook bij zwaar werk bij hoge temperaturen kunnen natriumtekorten ontstaan.

Een teveel aan natrium behoort echter eerder tot de mogelijkheden!!!

Zout moet met mate worden gebruikt. In de industrieel bereide producten komt veel natrium voor, hierop kan de consument geen invloed uitoefenen. Bij het thuis bereiden van gerechten kan zout met mate worden gebruikt.

5. IJzer

**Functies**

• Is een onderdeel van hemoglobine (= de rode kleurstof in het bloed). Hemoglobine zorgt trouwens voor het vervoer van zuurstof door het lichaam

• Is een bestanddeel van bepaalde enzymen

Verschijnselen bij tekort

• Gevoel van vermoeidheid/zwakte/duizelig zijn

• Laag hemoglobinegehalte in het bloed, maw bloedarmoede.

**Bronnen**

• Bladgroenten

• Volkoren graanproducten

• Noten

• Vlees, vis, orgaanvlees (lever bv)

• Eieren

• Gedroogd fruit

• Peulvruchten

**Eisen aan de voeding**

Volkorenbrood moet dagelijks op het menu staan. Ook bladgroente, vlees, vis, eieren en peulvruchten moeten regelmatig geconsumeerd worden. Noten kunnen dienen als snack; gedroogd fruit als alternatief voor snoep, zoals abrikozen en rozijnen.

Het lichaam springt zuinig om met ijzer; er gaan echter wel kleine hoeveelheden verloren, onder andere bij vrouwen tijdens de menstruatie en bij zweten. Dit verlies moet worden aangevuld via voeding. IJzer wordt niet gemakkelijk opgenomen door het lichaam, zo wordt ze uit plantaardige producten moeilijker opgenomen dan uit dierlijke producten.

De opname uit ijzer uit plantaardige producten wordt echter wel bevorderd door de aanwezigheid van vitamine C.

Mensen die een snel tekort aan ijzer hebben, raadt U best aan om bij het ontbijt volkorenbrood te eten en sinaasappelsap te drinken. Het ijzer wordt dan beter opgenomen door de vitamine C uit sinaasappelsap.

## 6. Water

Water (ook wel aangeduid als H2O) is een voedingsstof die onmisbaar is voor ons lichaam.

Een mens kan zo nodig gedurende een vrij lange tijd zonder vast voedsel, maar zonder vocht houden we het maar een paar dagen uit.

**Functies**

Meer dan 60 % van ons lichaam bestaat uit water; het komt voor in de lichaamscellen, tussen de lichaamscellen en in de bloedbaan. Water fungeert in deze gevallen als bouwstof.

- Water is een oplosmiddel voor voedingsstoffen en bepaalde vitamines
- Water is het transportmiddel voor voedingsstoffen en afvalstoffen
- Water helpt bij de temperatuurregeling; yia zweten en uitademing voert het lichaam warmte af om de temperatuur niet te hoog te laten oplopen.

**Behoefte**

De hoeveelheid water die we uitscheiden, moet in evenwicht zijn met de hoeveelheid die we opnemen. In totaal verliezen we ongeveer 2-2,5 liter water per dag via urine, ontlasting, zweet en adem.

De hoeveelheden vocht die we verliezen is afhankelijk van verschillende factoren: bij droge lucht en hoge omgevingstemperatuur verliezen we meer vocht en zullen we dus ook meer moeten drinken.

Bij verbranding van voedingsstoffen komt juist water vrij; dit is ongeveer 400 ml per dag. Dit betekent dat we via dranken en vast voedsel 1,5 tot 2 liter vocht binnen moeten krijgen. Via dranken moeten we ongeveer 1,5 liter vocht binnen krijgen; via vast voedsel is dit ongeveer 0,5 liter.

**Verschijnselen bij tekort**

Uitdroging, dit gaat gepaard met gebrek aan eetlust, sufheid en vermoeidheid

**Bronnen**

Alle dranken en vast voedsel

**Eisen aan de voeding**

De voeding moet dus voldoende vocht leveren. Als Personal Trainer zal je praktische adviezen moeten geven.

Je zult merken dat men bij drinkvocht vaak alleen aan water denkt; dat ook thee, koffie, bouillon en bv. melk tot drinkvocht kunnen worden gerekend, weet men vaak niet.

Ook is het handig wanneer je een maat aangeeft, bv. 1,5 liter is ongeveer 14 kop{les of gemiddeld 10 glazen per dag. Sommige mensen zetten elke dag een literfles klaar; deze moet dan aan het eind van de dag leeg zijn. Een goede gewoonte dus...



## 5.3 De actieve voedingsdriehoek

Een voeding evenwichtig samenstellen betekent de juiste balans vinden tussen de inname van macronutriënten (vetten, koolhydraten, eiwitten en voedingsvezels), micronutriënten (mineralen, spoorelementen en vitaminen) en water.

De actieve voedingsdriehoek bevat verschillende lagen. De voedingsmiddelen zijn ingedeeld in 9 verschillende groepen: 8 groepen voedingsmiddelen en één laag voor lichaamsbeweging. De indeling en de keuze van de groepen is gebaseerd op de aanbreng van voedingsstoffen.

De actieve voedingsdriehoek geeft richtlijnen voor wat er gegeten dient te worden om voldoende voedingsstoffen in te nemen. De aanbevelingen zijn opgesteld voor de algemene bevolking (vanaf de leeftijd van 6 jaar) die matig fysiek actief is. Personen die intensief sporten hebben een aangepaste voedingsdriehoek (zie ...)

*Items van de actieve voedingsdriehoek*

- Lichaamsbeweging
- Water of vocht
- Graanproducten en aardappelen
- Groenten
- Fruit
- Vlees, vis, eieren en vervangproducten
- Smeer- en bereidingsvet
- Restgroep

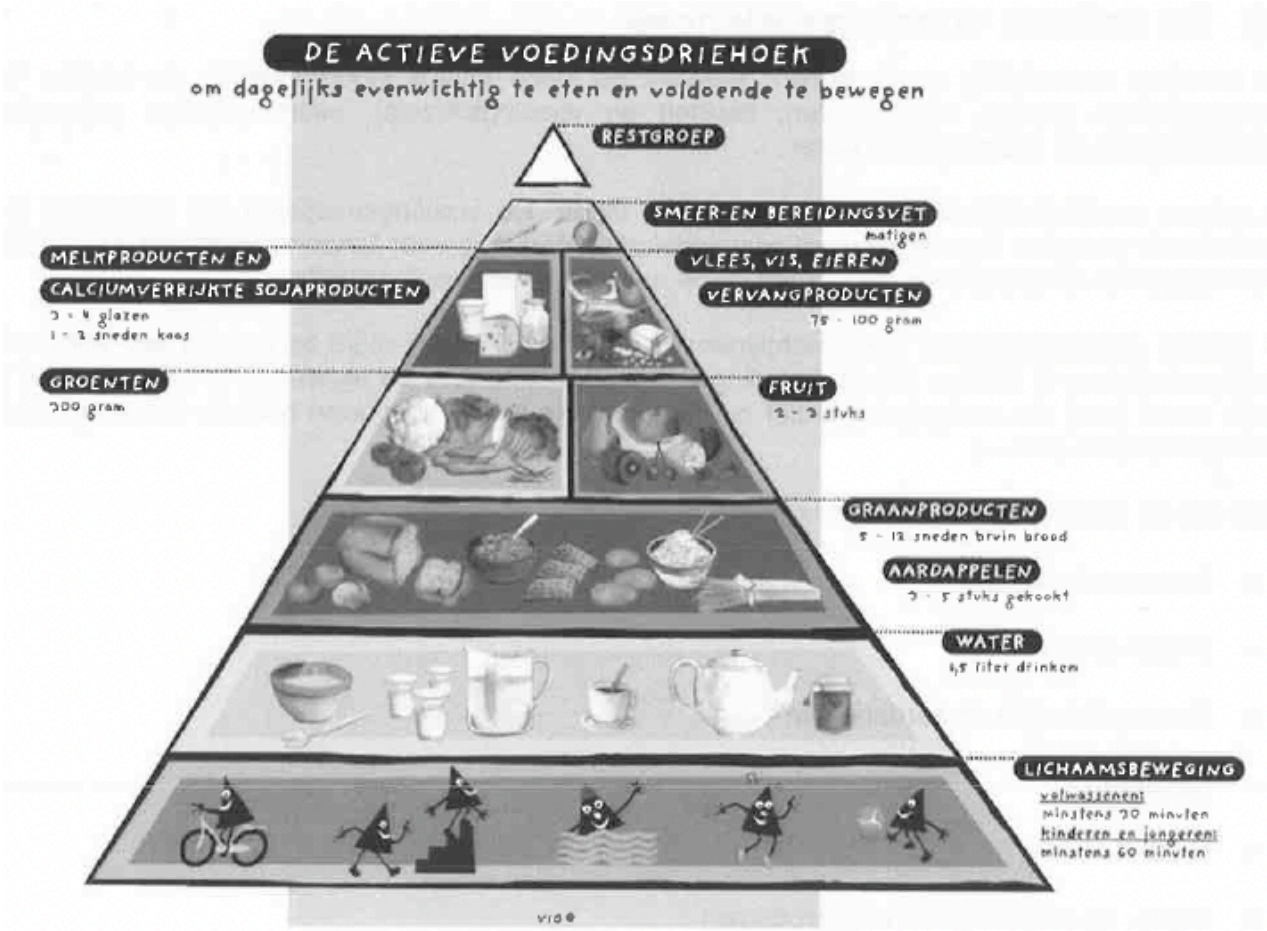



*Fig 5.4. de actieve voedingsdriehoek*

**De drie basisprincipes van een evenwichtige voeding**

1. Evenwicht

2. Variatie

3. Matigheid

Evenwichtig eten betekent het volgen van de drie basisprincipes van een evenwichtige voeding:

1. Evenwicht

De actieve voedingsdriehoek bevat negen groepen voedingsmiddelen onderverdeeld in 7 essentiële groepen + een restgroep + een beweeglaag. Evenwichtig eten betekent dat je dagelijks uit de zeven essentiële groepen van de actieve voedingsdriehoek neemt, in de juiste verhouding om op een evenwichtige manier voldoende voedingsstoffen en energie op te nemen.

*! Eet in verhouding meer uit de grote en minder uit de kleine groepen*

**2. Variatie**

Dagelijks uit elke groep hetzelfde voedingsmiddel eten, leidt tot een eenzijdige en onevenwichtige voeding. Niet *alle* voedingsmiddelen uit dezelfde groep bevatten dezelfde soorten en hoeveelheden voedingsstoffen. Daarom is niet alleen variatie tussen de verschillende groepen, maar ook binnen dezelfde groep noodzakelijk. Dagelijks uit iedere groep eten en variëren binnen elke groep is de boodschap. Elke groep bevat immers een enorme keuze aan voedingsmiddelen

*! Varieer dagelijks binnen elke groep*

**3. Matigheid**

Respecteer binnen elke groep voedingsmiddelen de aanbevolen hoeveelheden en volg de voedingsaanbevelingen. Eet niet meer dan nodig uit de kleine groepen en wees matig met de voedingsmiddelen uit de top. Ook al staat een voedingsmiddel bekend als gezond en passend in een evenwichtige voeding: teveel is teveel

*! Volg de aanbevelingen binnen elke groep van de actieve voedingsdriehoek*

### 5.3.1 Lichaamsbeweging

Lichaamsbeweging is naast een goede voeding erg belangrijk voor een goede gezondheid en op je energiebalans in evenwicht te behouden. Je energie-inname moet immers afgestemd zijn op je energieverbruik.

Het streefdoel voor wie gezonde voeding en lichaamsbeweging wil combineren is de energie-inname via voeding gelijk te stellen met het energieverbruik door bewegen (naast de gewone lichaamsfuncties)

Met lichaamsbeweging worden inspanningen bedoeld met minstens een matige intensiteit of inspanningen waarbij je hart iets sneller gaat slaan, je ademhaling iets sneller gaat dan normaal en waarbij je licht zweet.

**Voor een goede gezondheid moeten volwassenen minstens 30 minuten per dag lichaamsbeweging nemen. Dit mag gespreid worden over de dag waarbij minimaal 10 minuten na elkaar aan beweging wordt gedaan. Voor kinderen en jongeren luidt de aanbeveling om minstens 60 minuten per dag te bewegen.**

De duur en de intensiteit van lichamelijke activiteit zijn inwisselbaar vb 30 minuten wandelen of fietsen kan worden vervangen door 15 minuten hardlopen. In plaats van één keer per dag een half uur te fietsen kan men ook 2 maar 15 minuten fietsen (naar het werk bijvoorbeeld)

### 5.3.2 Water

Het menselijk lichaam bestaat voor 72-75% uit water. Water is dus het belangrijkste onderdeel van ons lichaam, en we kunnen niet zonder. Je hebt elke dag 1,5 liter water nodig bovenop het vocht dat al in uw eten zit. Energiearme dranken zijn koffie, thee, bouillon en lichtfrisdrank. Water heeft de absolute voorkeur, van de andere energiearme dranken drinkt best niet meer dan een halve liter per dag.

**De totale vochtbehoefte per dag ligt op minimum 2,5 liter. Als je het vocht dat in vaste voedingsmiddelen zit aanvult met 1,5 liter drinken, voldoe je aan deze behoefte.**

Met ’energiearme dranken' bedoelen we 5 calorieën of minder per 100 ml. In de meeste andere dranken zit extra suiker, melk of room. Daarom horen ze in andere groepen van de voedingsdriehoek en tellen ze niet mee voor uw dagelijkse anderhalve liter.

*Deze dranken leveren ook een aantal voedingstoffen:'*

- Fruitsap - hoort bij de fruitgroep. Fruitsap levert immers vezels en vitamines.
- Melk - hoort bij de groep melkproducten. Melk levert calcium en vitamine B2.
- Groentesap en groentesoep - horen bij de groep groenten. Groentesap en groentesoep leveren vitamines en mineralen.

Frisdranken en energiedranken met meer dan 5 calorieën per 100 ml — worden geplaatst in de restgroep. Ze leveren naast water alleen suiker en dus alleen ’lege' energie.

- Alcoholische dranken - leveren alcohol en bijgevolg veel energie en worden daarom in de restgroep geplaatst.

### 5.3.3 Graanproducten en aardappelen

Graanproducten en aardappelen leveren meervoudige koolhydraten, plantaardige eiwitten, voedingsvezels, vitamines en mineralen. Zij vormen onze basisvoeding. Aardappelen en graanproducten moeten daarom de basis vormen van zowat elke maaltijd. Tenminste, als ze niet met veel vet worden klaarmaakt. Frieten kan men best niet al te vaak eten.

**De aanbeveling varieert van** 5 tot 12 sneden brood (van 175 tot 420 gram) en van 3 tot 5 **aardappelen (210 tot 350 gram) per dag. Iemand die zware lichamelijke arbeid verricht, zal meer graanproducten en aardappelen moeten eten dan iemand die alleen administratief werk uitvoert.**

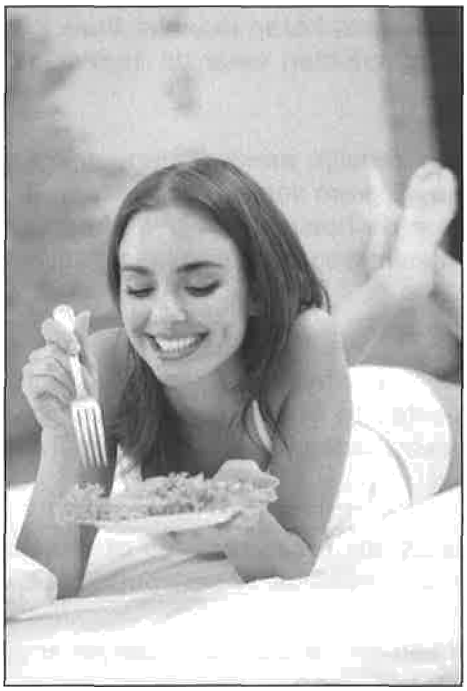
Gekookte en gestoomde aardappelen en aardappelpuree is wél heel gezond.

- ’Graanproducten’ zijn brood, beschuit, rijst, couscous, pasta, cornflakes...
- De gezondste ontbijtgranen bevatten geen extra suiker en weinig zout.
- Men kiest best voor volkerenproducten zoals bruin brood en volkorenpasta. Daar zitten meer voedingsvezels, vitaminen en mineralen in dan in de meer geraffineerde witte soorten.
- In koffiekoeken, croissants en gebak zit heel veel vet. Daarom horen ze thuis in het puntje van de actieve voedingsdriehoek, de restgroep, bij al het andere Dekkers waar men best maar met mate van geniet.
- Indien men ook genoeg water drinkt en fruit en groenten eet, dan kan het eten van volkorenbrood helpen tegen verstopping. En omgekeerd: wie niet genoeg aardappelen en graanproducten eet kan last krijgen van verstopping of slechte stoelgang.

| 1 aardappel (70 gram) = | 1 snede brood (30 gram) = |
|---|---|
| 15 g ongekookte rijst | 15 gram cornflakes |
| 15 g ongekookte deegwaren | 20 gram muesli |
| 15 g ongekookte bulgur | 2 rijstwafels |
| 15 g ongekookte couscous | 20 g beschuiten (=2 stuks) |

*Tabel 5.3. bronnen van koolhydraten*

Alternatieven voor aardappelen zijn deegwaren, rijst, couscous, bulgur en andere graanproducten. Let op: aardappelen bevatten vitamine C, de andere graanproducten bevatten geen vitamine C. Vervang dus niet alle dagen de aardappelen door een graanproduct en voorzie bij vervanging een vitamine C-rijke bron in je voeding zoals bepaalde groente — en fruitsoorten.



### 5.3.4 Groenten

Groenten zijn een belangrijke bron van water, meervoudige koolhydraten, voedingsvezels, mineralen en vitaminen.

Groenten eet je nooit genoeg.

**In totaal zouden we minimum 300 gram groenten per dag moeten eten.**

Verse groenten, diepvriesgroenten, blikgroenten, groenten in bokaal, groentesap, groentesoep: keuze genoeg!

Groenten kan men 's avonds eten, maar ook bij de lunch. En waarom niet bij het ontbijt? Bij de warme maaltijd eet men het meeste groenten: zo'n 200 gram. De rest eet men dan rauw of gekookt bij de boterhammen of als tussendoortje.

- De verschillende soorten groenten bevatten veel verschillende soorten vitaminen en mineralen. Daarom is afwisseling heel belangrijk: probeer elke dag twee verschillende soorten groenten te eten.

- In gekookte groenten zitten niet evenveel vitaminen als in rauwe groenten. Alle vitaminen zijn zeer gevoelig voor warmte. Als men groenten kookt dan gaat er een deel van hun vitaminen en mineralen verloren. Daarom zou men best elke dag zowel rauwe als gekookte groenten eten. Men verliest het minst vitaminen als men de groenten stoomt of in een klein beetje water klaarmaakt, en daarna het gebruikte water gebruikt om saus te maken.

- Peulvruchten zoals linzen, witte bonen en kikkererwten tellen hier niet mee omdat ze tot de groep van vlees, vis, eieren en vervangproducten worden gerekend.

» Voorgebakken en gepaneerde groenteburgers kunnen geen groenten of vlees vervangen en zijn rijk aan vetten. Groenteburgers horen dus niet thuis in de groep groenten of in de groep vlees, vis, eieren en vervangproducten maar de ingrediënten moeten verdeeld worden over verschillende groepen

- Groentesoepen kunnen een redelijk aandeel aan groenten leveren. Een groentesoep die groenten aanlevert bevat ca 4G gram verse groenten per 100ml soep. Een verse groentesoep kan — rekening houdend met de hoeveelheid bereide groenten en het laag houden van het zoutgehalte — in de groep ‘kies bij voorkeur’ een plaats krijgen.

### 5.3.5 Fruit

Fruit levert — net zoals groenten — koolhydraten (vooral enkelvoudige koolhydraten), vitaminen, mineralen en voedingsvezels. Groenten en fruit onderscheiden zich van elkaar door de aanwezigheid van verschillende soorten en hoeveelheden voedingsstoffen. Daarom moeten we dagelijks zowel groenten als fruit eten.

**Fruit kan bij het ontbijt, als dessert, als tussendoortje of snack: met een minimum van 2 stuks per dag. Gebruik liever vers fruit dan blikfruit of gedroogd fruit.**

- Blikfruit of gedroogd fruit is een goede tweede keuze als er geen vers fruit meer in huis is. Men eet best allemaal verschillende soorten vers fruit. Appels, peren, bananen, sinaasappels, perziken,...: fruit genoeg om elke dag een andere soort te kiezen.

» Sinaasappels zijn niet de fruitsoort met het meeste vitamine C: fruit zoals bessen, kiwi's en aardbeien zijn veel rijker aan vitamine C.

» Als men veel energie verbruikt omdat men bijvoorbeeld hard aan het sporten bent, dan zijn gedroogde vruchten het ideale tussendoortje omdat er heel wat calorieën inzitten.

- Noten tellen niet mee als fruit, ze horen in de groep van de vleesvervangers. Kies voor vers fruit.

- Met een flinke laag confituur op de boterham komt men er ook niet. In confituur zit immers veel te veel suiker, hoort daarom in de restgroep. Bij het ontbijt is confituur alvast een aanrader.

### 5.3.6 Melkproducten en calciumverrijkte sojaproducten

Melkproducten zijn een erg belangrijke bron van calcium, eiwit en vitaminen van de B-groep.

Het calcium dat in melk zit zorgt voor de opbouw en het behoud van sterke botten.

Elke dag 3 tot 4 **glazen melk (450** - 600 ml) en 1 tot 2 sneden kaas (20 - **40 gram) of afgeleide producten zorgen ervoor dat u genoeg calcium binnenkrijgt.**

- Alle soorten melk en afleidingen zoals chocomelk en melkdrank zijn goed, net zoals karnemelk, yoghurt, kefir, pudding en milkshake, alle kaassoorten, sojadrinks en sojadesserts waar extra calcium aan toegevoegd werd.

- Kinderen jonger dan 4 jaar drinken best volle melk. Daarna kiest men best voor halfvolle melk en melkproducten, en magere kaas.

- Magere kaas is kaas waarin 20 % tot 30 % vet zit. Dit staat meestal ook zo op de verpakking.

- Yoghurt is makkelijker te verteren dan melk door de manier waarop yoghurt gemaakt wordt, en ook omdat yoghurt een beetje zuur is.

- Wie wilt vermageren kiest best voor magere melk en magere melkproducten zoals karnemelk, magere yoghurt en verse magere kaas of platte kaas.

- Kaas kan geen vlees vervangen. In kaas en vlees zitten wel allebei eiwitten, maar kaas levert vooral calcium, en vlees vooral ijzer.

« Wie geen melkproducten lust of wil, kan kiezen voor calciumverrijkte sojaproducten, of groenten waar veel calcium in zit zoals kolen. Voorbeelden van veel gegeten kolen zijn broccoli en rode kool.

### 5.3.7 Vlees, vis, eieren en vervangproducten

In de groep vlees, vis, eieren en vervangproducten zit vers vlees, vleeswaren, alle soorten vis, schaal- en schelpdieren, eieren en vervangproducten zoals tofu, tempeh, seitan, Quorn, peulvruchten, noten en zaden.

Vervangproducten van vlees, vis en eieren zijn onder meer sojaproducten, peulvruchten en noten. Toch dient opgemerkt te worden dat plantaardige levensmiddelen geen vitamine B12 aanbrengen en noten energierijk zijn omwille van hun hoog vetgehalte. Bovendien zijn plantaardige voedingsmiddelen minder goede ijzerbronnen.

**Per dag volstaat 100 gram vlees en/of vleeswaren. Voor vis, eieren en sojaproducten geldt dezelfde 100 gram. Om in een vegetarische voeding vlees volwaardig te vervangen is het nodig om verschillende plantaardige eiwitbronnen te combineren of ze samen met melkproducten of ei te gebruiken.**

Men kiest best voor mager vlees waar geen vetrandjes aanzitten, gevogelte, vis, vervangproducten en peulvruchten.

- Gevogelte is niet altijd een magere vleessoort. De bereidingswijze, al of niet met vel, al of niet met vetrandjes bepalen mee hoe mager of vet gevogelte is. In kip en kalkoen zit inderdaad weinig vet, maar in eend en gans zit er wel vrij veel. Als men niet te vet wil eten, kan men ook beter het vel van de kip laten liggen: daar zit het meeste vet.

- Vette vissoorten zijn haring, makreel, paling en zalm. Deze vissoorten zijn minder vet dan vele soorten vlees en zijn juist erg gezond. Er zitten immers onverzadigde vetzuren (omega-3) in die slagaderverkalking en kanker helpen voorkomen. Er zit ook meer vitamine A en D in dan in vette vleessoorten.

- Peulvruchten zijn bijvoorbeeld linzen, kikkererwten en witte bonen.

- Als men geen vlees en vis eet moet men meer eieren, sojaproducten, peulvruchten en noten eten, samen met extra granen en melkproducten. Op die manier krijgt men wel alle vitaminen en mineralen binnen die men nodig hebt, maar niet teveel vet. Combineer bijvoorbeeld maïs met rode bonen, of rijst met soja. Men kan er ook op letten dat u plantaardige producten samen met dierlijke producten eet: denk aan brood met kaas, aardappelen met ei of muesli met melk.

- Elke dag 100 gram vlees, vis, eieren en sojaproducten is genoeg. Met noten kan u beter wat voorzichtiger zijn omdat er veel vet in zit. Een handvol per dag volstaat.

### 5.3.8 Smeer - en bereidingsvet

Smeer — en bereidingsvet levert ons in de eerste plaats energie. Daarnaast zijn ze van belang voor hun aanbreng van essentiële vetzuren en vetoplosbare vitamines (vitamine A en D). Ons lichaam heeft deze vetten nodig, maar je moet wel oppassen dat je niet teveel vet eet. Omdat er in vele voedingsmiddelen ook al vet zit hoef je niet veel smeer- en bereidingsvet meer te gebruiken.

Een boterham met 5 g smeervet per snede **brood en één eetlepel bereidingsvet per persoon** voor de warme **maaltijd volstaan, omdat voedingsmiddelen uit** andere **groepen (vlees, melkproducten, koekjes,...) ons ook al** heel wat vetten kunnen leveren

- "Smeervet" is alles wat men op het brood smeert: minarines, margarines, halfvolle boter, boter,

- "Bereidingsvet" is het vet dat men gebruikt bij het koken: margarines, boter of olie.

- In margarine en in boter zit evenveel vet; 80%. Oliën zijn zelfs 100% vet. Matig het gebruik van deze producten. Minder vet zijn de minarines (ongeveer 40%). Met een minarine kan men de boterham besmeren maar omwille van het hoge watergehalte niet mee bakken.

- Een mespunt smeervet op de boterham en één eetlepel bereidingsvet per persoon voor de warme maaltijd is genoeg.

- Het is absoluut ongezond om géén vet te eten. Vetten helpen bij het maken van lichaamscellen. In vetten zitten ook de vitaminen A, D, E en K, en essentiële vetzuren.

### 5.3.9 De restgroep

De top van de actieve voedingsdriehoek bevat de restgroep, een afzonderlijk zwevend gedeelte los van de andere groepen. Daarin kunnen we alle voedingsmiddelen plaatsen die strikt genomen niet nodig zijn in een evenwichtige voeding.

Hoewel de voedingsmiddelen uit de restgroep niet essentieel zijn, kunnen we ze toch niet wegdenken uit onze voedingscultuur en — gewoonten. Zoetigheden, snoepjes, suikerrijke dranken, alcoholische dranken, ... zijn in de restgroep terug te vinden. Zij leveren dikwijls enkel energie (vet en suiker) zonder hierbij voedingsstoffen zoals vitaminen en mineralen aan te brengen. De top van de voedingsdriehoek is eigenlijk een toemaatje.

Uit deze restgroep moét men niet elke dag eten, uit alle andere groepen van de actieve voedingsdriehoek wel. Een eenvoudige tip is om elke dag uit deze groep niet meer dan 150 calorieën te eten of te drinken. Dit komt neer op bijvoorbeeld voldoende honing voor een drietal boterhammen, 1 glas frisdrank of 1 koek.

- Zoet broodbeleg zoals confituur en stroop mag men wel elke dag eten. Het is zelfs een goede gewoonte om bij het besmeren van uw brood de ene boterham te beleggen met hartig beleg en de andere met zoet beleg. Dat kan bijvoorbeeld confituur, stroop of honing zijn. Al de boterhammen beleggen met hartig beleg zoals kaas en vleeswaren zou ervoor zorgen dat men teveel eiwitten inneemt. In zoet broodbeleg zitten suikers, maar ook andere voedingsstoffen. Zoet broodbeleg past dus zeker in een evenwichtige voeding, zo lang dat men er niet te veel van eet.

- Er zijn een heleboel verschillende soorten sportdranken, maar hebben we ze ook echt nodig? Alle sportieve inspanningen zorgen ervoor dat men gaat zweten en dus extra vocht verliest. Dat moet men zeker aanvullen door extra te drinken. Bij een korte inspanning zoals een spel tennis of even joggen is gewoon water hiervoor genoeg. Ook als men gaat wandelen en rustig fietsen heeft men geen sportdrank nodig. Bij intensieve inspanningen die langer dan één uur duren, kan een sportdrank soms wel nuttig zijn.

- In powerdrinks zit vaak een enorme dosis cafeïne, soms zelfs een behoorlijke portie alcohol en veel suiker, waardoor ze flink wat calorieën leveren. Er zijn ook nog verschillende andere scheikundige stoffen aan toegevoegd die spierverkramping moeten tegengaan of het libido zouden verhogen, maar die het lichaam zeker niet "voeden". Een absolute afrader dus!

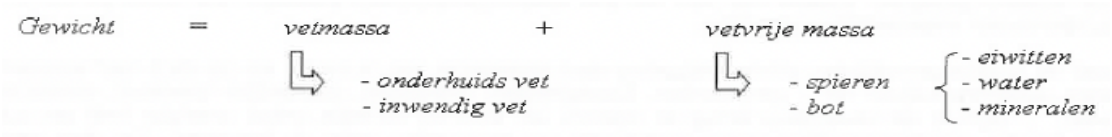
- Wijn is lichtjes zuur en bevat weinig of geen suiker (behalve de speciale zoete wijnen): daarom is 1 tot 2 glazen wijn bij het eten wijn goed voor de spijsvertering en de cholesterol. Vergeet niet dat bij meer dan drie glazen wijn per dag elke positieve werking verdwijnt. Mensen met een bepaalde aandoening zoals maag- of leverontsteking moeten wijn vermijden.

## 5.4 Lichaamssamenstelling

Ieder van ons streeft naar een ideaal lichaamsgewicht. Het kennen van de lichaamssamenstelling is daarom van groot belang.

Het meten van iemands **lichaamssamenstelling** is gericht op het bepalen van de hoeveelheden vetmassa en vetvrije massa van het menselijk lichaam.

De totale **lichaamsmassa** (gewicht) kan worden onderverdeeld als volgt:




Door middel van verschillende onderzoekstechnieken kan men een zeer goede schatting maken van de hoeveelheid vet en vetvrije massa van een individu.

Hier volgt een overzicht van de meest gebruikte methoden om de lichaamssamenstelling te bepalen.



1. Berekenen van de Body Mass Index (BMI)

De Body Mass Index (of Quetelet Index) is een eenvoudig hulpmiddel om te zien of iemand te dik is in verhouding tot zijn lichaamslengte. Het is een maat voor gewicht die (relatief) onafhankelijk is van de lengte. Ze wordt gebruikt als schatting van vetmassa.

Het grote nadeel echter aan deze manier van meten is dat er geen verschil wordt gemaakt tussen vetmassa en spiermassa, plaats van de opstapeling van de vetmassa, etnische verschillen, verschillen in lichaamsbouw of leeftijd.

| |
|---|
| BMI < 18.5 : ondergewicht |
| BMI tussen 18.5-25 : normaal |
| BMI tussen 25-30 : overgewicht |
| BMI tussen 30-35 : obesitas |
| BMI > 35 : morbide obesitas |

De BMI wordt berekend met volgende formule:

$$\text{QI of BMI} = \frac{\text{Lichaamsgewicht (kg)}}{\text{Lichaamslengte* (m)}}$$

We illustreren dit even met **een voorbeeld:**

Frank is25 jaar, weegt 85 kg en heeft een lichaamslengte van 1.85 m

Bereken de BMI

85 / (1.85 x 1.85) = 24,8

Frank heeft een gezond gewicht

Zowel bij erg magere (BMI<18,5) als bij erg dikke mensen (BMI>30) stijgt het risico op gezondheidsproblemen (diabetes, hoge bloeddruk, hart- en vaatziekten, kanker, osteoarthritis, ...).

De score geldt zowel voor vrouwen als voor mannen. De berekening is handig voor een eerste ‘screening’, maar heeft zijn beperkingen o.a. omdat geen rekening gehouden wordt met leeftijd en geslacht.

De BMI-schaal is niet van toepassing op kinderen en jongeren (<20 jaar). Tijdens de groeifase verandert namelijk de hoeveelheid vetweefsel. Bovendien is de BMI bij kinderen geslachtsafhankelijk: meisjes hebben gemiddeld een iets hogere BMI dan jongens. Voor de interpretatie van de BMI van kinderen en jongeren van 2 tot 20 jaar maakt men gebruik van geslachtsspecifieke groeicurven.

Om even *b* “ *sf7/* te *staan*

Twee volwassenen met dezelfde BMI kunnen een verschillend percentage lichaamsvet hebben. Een bodybuilder met een grote spiermassa en een laag vetpercentage kan dezelfde BMI hebben als iemand met meer lichaamsvet, omdat bij de berekening van de BMI alleen met gewicht en lengte rekening wordt gehouden.

| | | |
|---|---|---|
| 1,90 m | **Lengte** | 1,90 m |
| 100 kg | **gewicht** | 100 kg |
| 27.7 | **BMI** | 27.7 |

Deze mannen hebben dezelfde lichaamslengte, hetzelfde gewicht en dus dezelfde BMI, maar kunnen een verschillend vetpercentage hebben.

Sommige sporters met veel spiermassa lijken volgens hun BMI dus zeer vet, terwijl ze in werkelijkheid misschien nauwelijks vet hebben. Ook voor atleten voor wie een laag lichaamsgewicht vereist is, zoals balletdansers, jockeys en turners is de Body Mass Index niet aangepast.

**2. Berekenen van de vetmassa**

Het menselijk lichaam is samengesteld uit vier chemische basiscomponenten: water, eiwitten mineralen en vet. Verschillende onderzoekers concentreren zich voornamelijk op het meten van de vetmassa.

Dit is onder meer te verklaren door de bezorgdheid voor overgewicht en vetzucht en de mogelijke effecten hiervan op de gezondheid.

Het bepalen van het lichaamsvet is eveneens van belang om normen vast te leggen van zwaar- en vetlijvigheid, om atypische groei bij kinderen vast te stellen en om het veranderen van voedingsgewoonten te controleren.

Het vetpercentage van een individu is sterk afhankelijk van een aantal factoren, zoals geslacht, leeftijd, erfelijkheid, ras, ziekte, medicatie, training, voeding,...

De gemiddelde waarden voor het vetpercentage worden mee bepaald door het fysieke activiteitspatroon en het geslacht (tabel )

| | **Mannen** | **Vrouwen** |
|---|---|---|
| **Sedentairen** | 14% | 26% |
| **Topsporters** | 6% | 15% |
| **Minimumwaarden** | 2-5% | 8-12% |

*Tabel 5.4.. gemiddelde standaardwaarden voor vetpercentage Bj jongvolwassenen sedentairen ten opzichte van atleten.*

Als referentiewaarden kunnen volgende waarden gelden:

| | **Recreatiesporters** | **prestatiesporters** |
|---|---|---|
| **Mannen** | **Vet°/»** | Vet% |
| 13-15 jaar | 10-15 | 10-15 |
| 16-21 jaar | 8-15 | 8-12 |
| > 22 jaar | 10-15 | 5-12 |
| **Vrouwen** | | |
| 13-15 jaar | 15-25 | 15-25 |
| 16-21 jaar | 12-25 | 12-23 |
| > 22 jaar | 10-25 | 10-20 |

*Tabel 5.5.. referentiewaarden vetpercentage mannen/vrouwen — recreatiesport/competitiesport.*

Er bestaan verschillende methodes om iemands lichaamsvet te bepalen. Enkele van deze methodes worden kort toegelicht:

*1) Huidplooidiktemeting*

Het meten van huidplooidiktes is de populairste techniek om het vetgehalte te bepalen omdat hij relatief gemakkelijk toe te passen is en enkel het gebruik van een vet- of huidplooicaliper vereist, wat op zichzelf geen dure investering betekent.

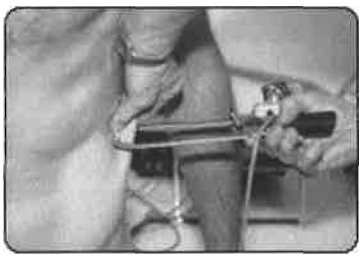


*Fig 5.5. de huidplooicaliper*

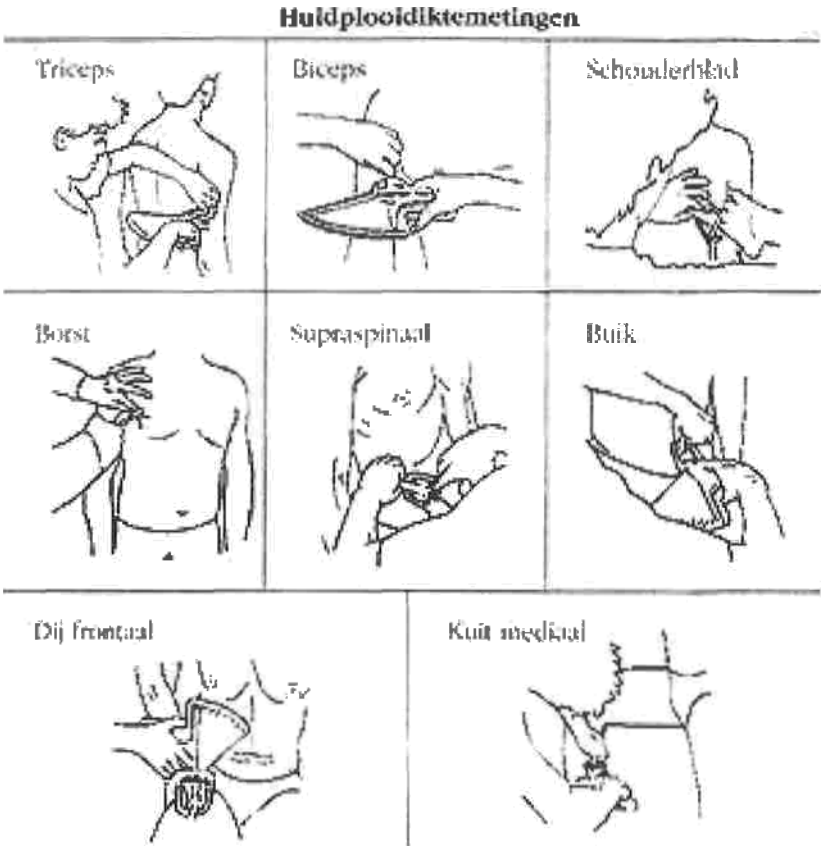



*Fig 5.6.: meting van huidplooien op verschillende plaatsen*

*2) Onderwaterweging*

Er zijn mensen die drijven als een kurk en anderen die zinken als een baksteen. Tot de tweede categorie zullen eerder de krachtatleten behoren. In het algemeen geldt dat hoe meer vet iemand heeft, hoe groter zijn drijfvermogen.

Het drijfvermogen in het water kan dus gebruikt worden om te voorspellen hoe “dens“ iemand is. Op basis hiervan is het mogelijk de hoeveelheid vet te schatten.

Deze procedure is ook gekend als de densitometrie, het meten van de lichaamsdensiteit (D).

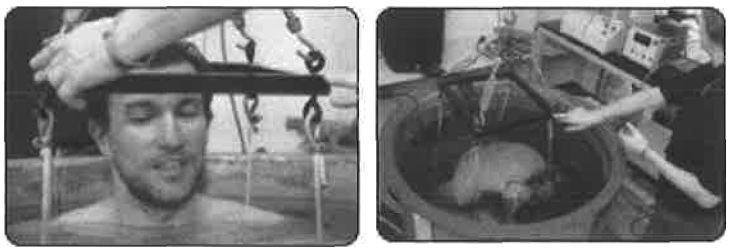


*Fig 5.7. Typische proefopstelling voor het bepalen van het hydrostatisch gewicht in* een *watertank*

*3) Bio-elektrische impedantieanalyse*

Als methode om de lichaamssamenstelling bij de mens te meten is de bio-elektrische impedantie analyse (BIA) een relatief nieuwe techniek. BIA zelf bestaat weliswaar al meer dan 100 jaar, maar er valt nog veel te leren over de factoren die de geleiding van elektrische stromen in het levende lichaam beïnvloeden. De meting is gebaseerd op de principes dat de intra- en extracellulaire vloeistoffen in het lichaam als een geleider fungeren voor lage frequentie elektrische stromen en dat de weerstand van een elektrische stroom omgekeerd evenredig is aan de hoeveelheid velvrije massa (VVM) van het lichaam. De VVM bevat quasi al het lichaamswater met de elektrolyten, heeft dus zeker een grotere water en elektrolyteninhoud dan vetweefsel en bot, en heeft daardoor ook een grotere geleidbaarheid. Hoe groter de WM, hoe groter de geleidbaarheid en des te lager de weerstand.

*4) Dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA)*

Dexa is een relatief recente non-invasieve radiologische techniek.

Hoewel het belangrijkste toepassingsgebied van Dexa de meting is van de botdensiteit (om het risico voor osteoporosis te schatten), kan de meting van de totale hoeveelheid botmineralen gecombineerd worden met andere metingen zoals totale hoeveelheid lichaamswater en lichaamsdensiteit. Met een Dexa-instrument is het ook mogelijk zachte weefsels (die dus geen bot bevatten) te verdelen in vet en ”magere’ componenten en zo een drie- compartimenten model te construeren dat bestaat uit de totale massa botmineralen, de magere massa zonder bot en de vetmassa.

De energiebron bij Dexa zijn X-stralen, wat het kwantificeren van verschillende parameters van lichaamssamenstelling mogelijk maakt. De blootstelling aan de X-stralen is minimaal, de evaluatietijd is beperkt en de meetnauwkeurigheid is verhoogd door de verbeterde resolutie. Dexa-instrumenten kunnen parameters van lichaamssamenstelling onderscheiden, zowel bij metingen voor het gehele lichaam als regionaal.

Figuur 5.8. geeft een voorbeeld van een uitrol van een Dexa onderzoek bij een 50-jarige mannelijke vrijwilliger.

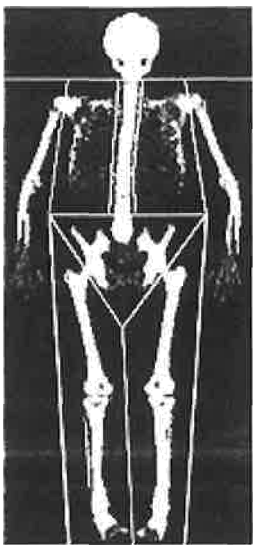


*Fig 5.8: uitrol van een dexa onderzoek bj’ een 50-jarige mannelijke vrijwilliger*

### 3. Appel of peer: meten van de middelomtrek

Er kunnen twee types obesitas voorkomen (naargelang de plaats van de opstapeling van de vetmassa):

- het androïde type (abdominale obesitas) — appel
- het gynecoïde type (femerogluteale obesitas) — peer

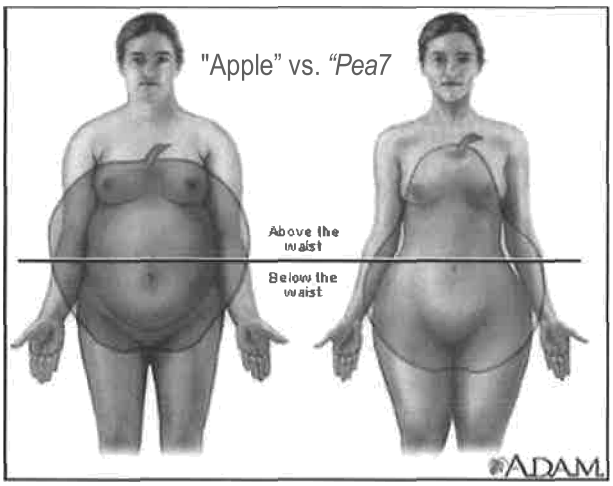



*Fig 5.9: androïde type versus gynecoïde* type

Het is echter wel **het androïde type** dat de meeste gezondheidsrisico's met zich meebrengt. Dit type komt ook veel vaker voor bij mannen dan bij vrouwen. Hieruit blijkt dus dat de BMI alleen te weinig vertelt over een persoon om te kunnen afleiden of deze persoon met zijn/haar gewicht nu gezondheidsrisico's loopt of niet. Daarom zijn er ook hier enkele nieuwe parameters in het leven geroepen om dit probleem op te lossen. Een daarvan is bv. de lendenomtrek.

De middelomtrek wordt gemeten door de gewichtslintmeter rond het middel te leggen ter hoogte van de navel. Voor het correct aflezen mag de lintmeter de huid niet samendrukken. De meting gebeurt op het einde van een normale uitademing.

Vrouw:

- middelomtrek tussen 80 — 88 cm: verhoogd risico
- meer dan 88 cm: sterk verhoogd risico

Man:

- middelomtrek tussen 94 — 102 cm: verhoogd risico
- meer dan 102 cm: sterk verhoogd risico

Een andere parameter is de lende/heup-ratio. Deze drukt de omtrek van de lende uit in relatie tot die van de heup en kan ook zo forse discrepanties (bv. in de peervorm) aan het licht brengen.

## 5.5 Voedingsgewoonten in België: stand van zaken

De Nationale Raad voor de Voeding onderzocht de huidige trends in de voedingsgewoonten van de Belgen. Hieronder vind je een samenvatting van de voornaamste trends in ons voedingspatroon:

- sinds 1955 is er een stijging van de totale energie-inname
- men vindt een stijging van de vetconsumptie waarbij er een lichte verbetering is in het voordeel van margarine ten gevolge van een gedaalde boterconsumptie
- een stijging van het gebruik van halfvolle melk
- « een hogere vraag naar vis
- een daling in het gebruik van rundvlees en een stijging van het gebruik van gevogelte en varkensvlees
- een grotere diversificatie van zuivelproducten sinds 1975 - 1980 door een gestegen kaasconsumptie, meer specifiek verse kaas
- daling van de consumptie van zetmeel (graanproducten en aardappelen)
- een lichte stijging van de verkoop van de bruine broodsoorten
- een stijging van de consumptie van verborgen suiker- deze trend zou nu weer dalen
- stijging van de consumptie van vers fruit, fruitsap, verse groenten en diepvries producten
- een hogere vraag naar alle geportioneerde voedingsmiddelen: vlees, vleesproducten, chips, groenten, fruit, graanproducten, desserts
- een toename van het eten buitenshuis
- het maaltijdpatroon: minder strikt en een variabel aantal eetmomenten over heel de dag
- de vraag naar kant- en- klaar maaltijden, fast food, snacks en exotische smaken neemt toe

**Voedingsaanbevelingen en de huidige situatie**

De meesten onder ons eten te veel en nemen daardoor te veel energie in

- we eten te vet
- we eten te veel suiker
- we eten te weinig zetmeel
- we eten te weinig voedingsvezels

**Onze voeding moet evolueren naar een voeding met een lager vetgehalte en een hoger gehalte aan koolhydraten.**

De voedingsaanbevelingen voor België geven hierbij einddoelen waar we naar moeten streven om onze voedingsgewoonten bij te sturen.

Uit onderstaande tabel blijkt duidelijk dat er veel te veel totaal vet en verzadigd vet wordt opgenomen en dat het aandeel van de koolhydraten veel te laag is.

| | Aanbevelingen per dag volgens de driehoek | **Reële inname volwassenen/dag** |
|---|---|---|
| Water | 1,5 liter | 331 ml water<br>356 ml koffie<br>30 ml thee |
| Aardappelen<br>Brood | Minimaal 3 stuks = 210 gram<br>Minimaal 5 sneden = 150 gram | 1,4 stuks aardappelen<br>4,7 sneden brood (3 bruin + 1,7 wit) |
| Groenten | 300 gram (6 groentelepels) | 85 gram (1,7 groentelepels) |
| Fruit | Minimaal 250 gram (2 stuks) | 162 gram (1,3 stuks)<br>82 ml vruchtensap |
| Melkproducten<br>Kaas | 450 ml<br>20 gram | 184 ml (melk + yoghurt)<br>44 gram kaas<br>Karnemelk: 3 ml<br>Chocomelk: 8 ml |

| | | |
|---|---|---|
| Vlees<br>Ei<br>Vis<br>Peulvruchten<br>Andere | Samen 100 gram vlees per dag | Totaal vlees, vis en ei: 199 gram per dag<br>Vers vlees 99 gram/dag<br>Vleeswaren: 44 gram/dag<br>Gevogelte g{ wild: 36 gram/dag<br>Ei: 1,2 gram (90 eieren/jaar) — *verwerkte eieren zijn hier niet inbegrepen*<br>Vis: 19 gram/dag |
| Smeervet<br>Bereidingsvet | Minimaal 25 gram<br>10 gram | |
| Restgroep | Niet nodig<br>• Frisdrank<br>• Koek<br>• Snoep | 310 ml<br>Wijn: 55 ml<br>Bier: 269 ml<br>Sterke drank: 9 ml |

*Tabel 5.6: voedingsaanbevelingen vergeleken met de gemiddelde inname (Bron: VIG)*

**Veel voorkomende voedingsfouten**

De meeste Belgen denken dat ze voldoende groenten en fruit eten. De werkelijkheid is anders. We eten nog steeds te weinig fruit en groenten en teveel (verzadigd) vet. Zo gaf 39% van de Belgische bevolking in de Gezondheidsenquête van 2001 (Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie) toe niet dagelijks fruit te eten en 21% niet dagelijks bereide of rauwe groenten.

**18% van de bevolking ontbijt 's morgens niet, 33% van de werkende bevolking ontbijt niet.**

- Gevolgen: niet of slecht ontbijten leidt tot een verminderde concentratie of een slaptegevoel rond 10 à 11u. Veel mensen grijpen dan naar een zoete en/of vetrijke snack. Dit geeft hen tijdelijk directe werkenergie maar weinig voedingsstoffen.

- Een slaptegevoel in de voormiddag is niet bevorderlijk voor de productiviteit op het werk of de concentratie in de klas.

- De oplossing? Zeer eenvoudig, een volwaardig ontbijt 's morgens voorkomt dit en in de voormiddag kies je best een tussendoortje dat langdurig energie geeft zoals een belegde boterham, een granenkoek, melk of yoghurt, of een stuk fruit.

**39% van de bevolking** eet **niet dagelijks fruit. Fruit is nochtans het ideale tussendoortje.**

- Gevolgen: fruit levert directe energie en dit voor een hele tijd. Fruit levert veel werkenergie zonder dat het in kcal optelt maar levert wel heel veel voedingsstoffen. M.a.w. je wordt niet dik van fruit. Ideaal dus als tussendoortje.

» Oplossing: Fruit is een voedingsmiddel dat je eigenlijk altijd en overal kan eten, als tussendoortje, bij het ontbijt, als dessert.

**19% van de bevolking** eet **niet dagelijks groenten.**

- Gevolgen: groenten leveren heel wat vitaminen, mineralen, water en beschermende stoffen (ook wel nog-niet-geïdentificeerde gezondheidsbevorderende stoffen genoemd). Groenten leveren veel gezonde stoffen aan en maken je niet dik.

- De oplossing: net zoals bij fruit doet de beschikbaarheid ook eten. Groenten aanbieden in voldoende mate bij elke warme maaltijd en ook bij een broodje kan reeds zorgen voor een voldoende inname. Ons menu is hier meestal niet op afgestemd, vaak zijn groenten slechts het toefje garnituur.

- Tip: eet bij de warme maaltijd minimaal 200 gram groenten (bereide of rauwkost), en zorg voor belegde broodje met groenten en mager beleg

## 5.6 Het metabool syndroom: een welzijnsziekte?

Het metabool syndroom *(of insulineresistentiesyndroom of syndroom* is een chronisch stofwisselingsprobleem dat gekenmerkt wordt door de combinatie van

- een gestoord bloedsuikergehalte

- een hoge bloeddruk

- obesitas

- een laag HDL cholesterolgehalte en een hoog triglyceridengehalte

- stoornissen in de bloedstolling (protrombotische toestand)

De aandoening kan op lange termijn leiden tot o.m. cardiovasculaire aandoeningen en diabetes type 2, en mogelijk sommige vormen van kanker.

Het syndroom komt meer voor bij mannen, maar het risico bij vrouwen neemt sterker toe naarmate er meer risicofactoren zijn. Het Metabool Syndroom komt voor bij ongeveer 15% van de (ogenschijnlijk) gezonde bevolking tussen 25 en 50 jaar. De aandoening neemt toe met de leeftijd: tussen 40 en 50 jaar zouden 30% van de mannen en 20% van de vrouwen het metabool syndroom hebben. Tussen 50 en 60 stijgt dat tut 40% bij de mannen en 35% bij de vrouwen. Vanaf 60 jaar steken de vrouwen de mannen voorbij.



## 5.6.1 Risicofactoren

Er zijn diverse onafhankelijke en geassocieerde risicofactoren in het spel.

In de definitie van de International Diabetes Federation (2005) is er sprake van metabool syndroom als aan **volgende criteria** is voldaan:

Buikomtrek (abdominale obesitas): >94 cm mannen, >80 cm vrouwen
*plus* tenminste fwee *van* ele *volgende kenmerken:*

- een verhoogd suikergehalte (in nuchtere toestand): >100 mg/dL (5,6 mmol/L) of eerdere diagnose van diabetes)
- verstoorde vetzuurhuishouding (triglyceriden =150 mg/dL (1,7 mmol/L) of een behandeling hiervoor
- HDL-cholesterol (“goede cholesterol) <40 mg/dL bij mannen, < 50 mg/dl bij vrouwen, of een behandeling hiervoor
- bloeddruk > 130/85 mmHg of een behandeling van hypertensie

**Abdominale obesitas** (=zwaarlijvige buikomtrek) wordt beschouwd als een onafhankelijke indicator van (de moeilijker aan te tonen) insulineresistentie én als een noodzakelijke voorwaarde om over een metabool syndroom te kunnen spreken.

Andere geassocieerde **risicofactoren** zijn o.m.:

- fysieke inactiveit
- veroudering
- » verstoorde hormonale balans
- « genetische voorbestemdheid (diabetes, hartziekten in de familie)

Roken wordt niet als een aparte oorzakelijke risicofactor beschouwd, maar rookstop vormt wel een dwingend onderdeel van de behandeling van patiënten met het metabool syndroom.

De verschillende risicofactoren tellen niet gewoon bij elkaar op, maar versterken elkaar. Twee risicofactoren tellen niet dubbel, maar vier of zelfs zes keer zo zwaar. De aanwezigheid van diabetes of een hoge bloeddruk verhoogt het risico van een hartaanval 2,5 keer. Als zowel diabetes als hoge bloeddruk aanwezig zijn, is het risico op een hartaanval 8 keer groter.

Andersom geldt hetzelfde: het wegnemen van één risicofactor telt voor meer. Je moet dus zoveel mogelijk risico's vermijden of verminderen.

### 5.6.2 Oorzaak

Vooral overgewicht met teveel lichaamsvet en weinig lichaamsbeweging bevorderen de ontwikkeling van het metabole syndroom. Ook zou een gestoord dag-nachtritme bijdragen tot de ontwikkeling van het metabool syndroom.

De exacte oorsprong van het metabool syndroom is nog niet bekend, maar resistentie tegen door insuline gestimuleerde glucoseopname die bij overgewicht en obesitas optreedt, lijkt van cruciaal belang. Meer dan 90% van de patiënten die het Metabool Syndroom hebben, zijn insulineresistent

***Wat is insulinerresistentie?***

Bij insulineresistentie zijn de cellen minder gevoelig yoor het hormoon insuline. Insuline is nodig om glucose uit het bloed op te nemen in insulinegevoelige cellen. Daarbij kan insuline worden gezien als de sleutel die op het slot (receptor) past waarmee de deur van de cel voor glucose wordt geopend. In de cellen van spieren en andere weefsels wordt glucose vervolgens opgeslagen als glycogeen of meteen omgezet in energie, die nodig is voor het functioneren van cellen, weefsels en organen. Dat cellen bij insulineresistentie minder gevoelig zijn voor insuline komt door een afname van het aantal receptoren en/of een verminderde werking van deze receptoren. Doordat de glucose onvoldoende in de cel wordt opgenomen, neemt het glucosegehalte van het bloed toe. Insulineresistentie wordt dan ook gekarakteriseerd door hogere bloedglucosewaarden in nuchtere toestand en na de maaltijd. Het lichaam reageert hierop met een hogere productie van insuline door de pancreas.

De meeste mensen met insulineresistentie zijn in staat voldoende insuline te produceren om voldoende lage, niet-diabetische glucosebloedwaarden te handhaven. Wanneer de pancreas er niet meer in slaagt met hoge insulinesecreties de verlaagde weefselgevoeligheid voor insuline te compenseren, ontwikkelt zich diabetes type 2 .

Door insulineresistentie neemt de plasma-insulineconcentratie toe en ontstaan allerlei metabole veranderingen die leiden tot een verhoogd cardiovasculair risico. Insulineresistentie leidt ook tot het ontstaan van bekende risicofactoren zoals een laag HDL-cholesterol, (milde) hypertriglyceridemie en hypertensie.

### 5.6.3 Behandeling van het metabool syndroom

Bij elke patiënt met hart- en vaatproblemen, bij hypertensiepatiënten en zeker bij obese patiënten, moeten huisarts en cardioloog rekening houden met mogelijke metabole stoornissen, en eventueel een metabole screening uitvoeren.

Omgekeerd moeten patiënten met een metabool probleem en zeker diabetespatiënten ook systematisch gescreend worden op cardiovasculaire problemen.

Door vroegtijdig symptomen op te sporen die zouden kunnen passen bij het metabool syndroom en deze dan ook te behandelen, zijn de vooruitzichten voor mensen met deze aandoening veel gunstiger dan wanneer er pas ingegrepen gaat worden als er al klachten zijn ontstaan. Eens de diagnose van metabool syndroom is gesteld, moet een **'agressieve en vastberaden'** behandeling ingesteld worden om het risico op cardiovasculair lijden en diabetes type 2 te verminderen.

De behandeling moet op de eerste plaats gericht zijn op vermindering van het globale cardiovasculaire risico.

Momenteel bestaat er nog geen behandeling met geneesmiddelen die een directe impact heeft op de onderliggende oorzakelijke mechanismen van het metabool syndroom in zijn globaliteit en op de cardiovasculaire en metabole complicaties. In afwachting dat een dergelijke behandeling wel mogelijk wordt, moet elke component van het metabool syndroom (obesitas, atherogene dyslipidemie, hyperglycemie en insulineresistentie, hypertensie) en elke onderliggende risicofactor daarom **afzonderlijk aangepakt** worden.

**Het begint allemaal bij het veranderen van je eigen levensstijl**

**Volgende maatregelen** worden aanbevolen bij alle patiënten met metabool syndroom, ongeacht hun cardiovasculair risicoprofiel over een periode van 10 jaar.

• gewichtsverlies van 5 á 10% tijdens het eerste jaar. Wie een tiende van zijn lichaamsgewicht verliest, haalt in één klap ook zijn bloeddruk naar beneden en brengt zijn cholesterol beter in balans. Er werd aangetoond dat een gemiddelde gewichtsafname met 7% het risico op type 2 diabetes doet dalen met 58%.

• gezonde 'hartvriendelijke' voeding (gevarieerd, caloriebeperkt dieet)

• voldoende beweging

(Drie tot vier keer per week een inspanning van dertig minuten waardoor je lichtjes transpireert en een beetje kortademig wordt)

• Stop met roken. Hoewel roken geen oorzaak is van het metabool syndroom is het een belangrijke co-risicofactor in de ontwikkeling van hart en vaataandoeningen en bij het ontwikkelen van diabetes complicaties.

• Regelmatig dag- en nachtritme

*Om even bij stil te staan*

Ons slaappatroon is in de loop der jaren gewijzigd. Volgens verschillende onderzoekers heeft dit een belangrijke invloed op ons dag — **en nachtritme** en is dit medeoorzaak van het metabool syndroom.

Doorlopende snacks en maaltijden tot laat in de avond, te weinig beweging en te laat naar bed gaan, brengen de biologische klok van slag. Hierdoor raakt het autonoom zenuwstelsel ontregeld. Gevolgen hiervan zijn o.m. een verstoorde werking van lever en pancreas en een verhoogde bloeddruk.

Volgens verschillende onderzoekers heeft het **autonoom zenuwstelsel** een sturende rol bij zowel de vetverdeling binnen het lichaam als bij de regulering van bloeddruk en bloedglucose. Neuronen leveren hun boodschap doelgericht af aan daartoe uitgekozen weefsel. Dit communicatienetwerk coördineert de overgang van het lichaam van de actieve naar de rustperiode en andersom. Bij de voorbereiding voor een actieve periode stijgen de cortisol en bloedglucosespiegels vlak voor het wakker worden. Dit wordt gecoördineerd door het autonoom zenuwstelsel.

Het **sympathische zenuwstelsel** zorgt voor de aanpassing van ons lichaam bij activiteit, terwijl het parasympathische zenuwstelsel het lichaam aanpast tijdens rust. Bij inspanning zorgt de sympathische invloed voor een versnelde hartfrequentie, hogere bloeddruk en versterkte doorbloeding van de skeletspieren. De spijsvertering wordt dan op een laag pitje gezet. In de herstelfase daarna zet het parasympathische zenuwstelsel het maag-darmkanaal dan weer aan om voedsel te verteren.

## 5.7 Voedingsrichtlijnen voor sporters

### 5.7.1 Inleiding

Voor recreatiesporters is een goed samengestelde voeding volgens de actieve voedingsdriehoek voldoende.

Alleen bij intensieve vormen van sportbeoefening kan extra voeding of een speciale samenstelling van de voeding noodzakelijk zijn voor voldoende energie en optimale prestaties. Voor topsporters is een persoonlijk voedingsadvies aangewezen.

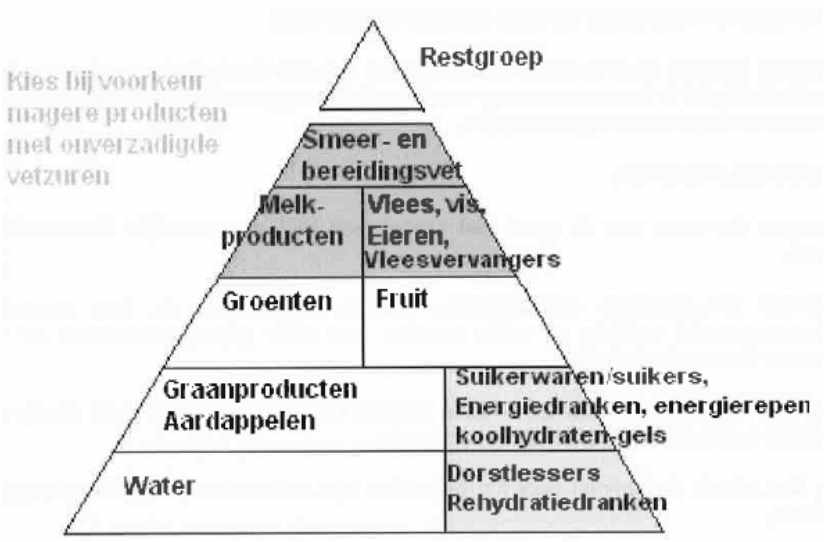



*Fig 5.10: de voedingsdriehoek voor sporters (Bron: sportvoedingsconsensus)*

Twee voedingsgroepen werden toegevoegd aan het klassieke model (gele kader)

1. **Dorstlessers en rehydratiedranken** zijn op gelijke hoogte met water geplaatst. Dehydratatie is immers niet alleen nefast voor de sportprestatie, maar kan ook de gezondheid schaden. Het gebruik van dorstlessers en rehydratiedranken, producten die ontworpen zijn om de vochtbalans op een snelle en efficiënte manier aan te vullen, moeten bijgevolg deel uit moet maken van een gezond sportvoedingsgedrag.

2. Suikerwaren zoals honing, confituur, stroop en suikers en specifieke sportvoedingssupplementen zoals energiedranken, koolhydratengels en energierepen zijn op gelijke hoogte gesteld met de groep van de graanproducten en aardappelen. Deze voedingsmiddelen zijn toegevoegd omdat een beperkte inname van koolhydraten de prestatie verlaagt en op lange termijn kan dit leiden tot overtraining. De groep van de graanproducten en aardappelen blijft de grootste groep omwille van de hogere nutriëntdensiteit. **Suikerwaren, energiedranken, koolhydratengels en energierepen** zijn echter nuttig om te voldoen aan de hoge koolhydraatbehoefte en kunnen daarom deel uitmaken van de dagdagelijks voeding van de topsporter. Dit is in tegenstelling met de voedingsdriehoek die bedoeld is voor de doorsnee populatie en waar de koolhydraatbehoefte, vergeleken met topsporters, lager ligt.

## 5.7.2 Energiebehoefte en gewichtscontrole (Bron: sportvoedingsconsensus, 2005)

De dagelijkse voeding levert energie voor lichaamsfuncties, activiteit en groei en heeft een invloed op de energievoorraden in het lichaam. Deze energievoorraden hebben hun invloed op het prestatievermogen omdat ze bijdragen tot:

- de lichaamsbouw (vetmassa, spiermassa)
- het functionele (spiermassa)
- de energievoorraad (spier en lever koolhydraatvoorraad)

Heel wat atleten trachten deze factoren naar hun hand te zetten om beter te presteren in hun sporttak. Meestal vertaalt dit zich in het streven naar een lager lichaamsgewicht, een lager lichaamsvetgehalte, meer spiermassa of betere energievoorraden.

Er ontstaan echter problemen:

- wanneer de eisen van de sport niet samengaan met de natuurlijke lichaamsbouw van de atleet.
- wanneer onrealistische verwachtingen worden nagestreefd vb. Een onrealistisch laag lichaamsgewicht najagen of willen sporten niet volle glycogeenreserves en tegelijkertijd streven naar erg laag vet%.
- Wanneer de atleet zijn energie-inname beperkt tot op het punt dat deze interfereert met het normale metabole- en hormonale functioneren.

We geven hier enkele strategieën voor het behouden van een evenwicht tussen energie-inname en energiebalans:

- Eten moet doordacht gebeuren, volgens planning en volgens bepaalde doelstellingen. De voedingsinname afstemmen op de eetlust is geen goed idee, omdat de appetijt vaak onderdrukt is bij intensieve sportbeoefening.

« De atleet heeft nood aan een aantal **bio-markers** om de vooruitgang te volgen wanneer bepaalde voedingsaanpassingen werden doorgevoerd zoals een meting van de huidplooidiktes, het bepalen van ketonen in de urine (geeft info over onvoldoende koolhydraatinname) en registreren van veranderingen in spierkracht. Het lichaamsgewicht is geen betrouwbare indicator voor de energiebalans.

Hoewel veel atleten alles in het werk willen stellen om hun energie-inname zo laag mogelijk te houden om zo hun lichaamsgewicht en vetpercentage te verlagen, moet een te lage energie-inname vermeden worden.

Uit onderzoek weet men dat wanneer **beschikbare energie** lager is dan 30 kcal (135 kJ) per kg vetvrije massa (VVM), het hormonale en metabole evenwicht wordt verstoord. Dit heeft een invloed op de prestatie, de groei en de gezondheid. Bij vrouwen leidt dit bovendien tot menstruatiestoornissen en mogelijke fertiliteitproblemen.

**Voorbeeld van een te lage energie-inname**

Een vrouw van 60 kg met 20 % lichaamsvet = 48 kg VVM (vetvrije massa)

Energie-inname 1800 kcal (7560 kJ) per dag

Energiekost van de dagelijkse inspanningen (1 uur/d) = 500 kcal (2100 kJ)

Beschikbare energie = 1800-500 = 1300 kcal (5460 kJ)

Beschikbare energie/kg vetvrije massa = 1300/48 of 27 kcal/kg VVM (113 kJ per kg WM)

### 5.7.3 Vochtinname bij fysieke activiteit

Spieren die arbeid verrichten, produceren extra warmte. Tijdens een inspanning wordt maar liefst 75 % van de verbruikte energie omgezet in warmte. Dit is waarom men het tijdens lichaamsbeweging warmer krijgt.

Om de lichaamstemperatuur niet te veel te laten oplopen, moet deze warmte afgevoerd worden. De **kerntemperatuur** in het lichaam tijdens inspanning stijgt en is dus hoger dan in rust (37°C). De stijging van de lichaamstemperatuur blijkt afhankelijk van de inspanning te zijn; dit loopt in een lineair verband met de relatieve zuurstofopname. Dus hoe hoger de inspanning is ten opzichte van de relatieve zuurstofopname, hoe hoger de kerntemperatuur.

Het belangrijkste middel dat het lichaam heeft voor het afvoeren van overtollige hitte is **zweten.** Water uit het lichaam wordt langs de bloedvaten naar de huid vervoerd en doordat het daar verdampt raakt men warmte kwijt.

Zweet bestaat niet alleen uit water maar er zijn onder andere een aantal mineralen in opgelost. De belangrijkste mineralen die in het zweet aanwezig zijn, zijn **natrium** en **chloor.** Een ander woord voor natriumchloride is zout. Bij getrainde atleten bevat het zweet minder zout dan bij ongetrainden.

De zweetproductie van een sporter is afhankelijk van verschillende factoren.

- **het energieverbruik**

*Een sporter die extreem veel beweegt, zal meer zweten dan iemand die 1 keer per week een uurtje gaat tennissen.*

- **het lichaamsgewicht**

- **de weersomstandigheden** (bijvoorbeeld temperatuur en luchtvochtigheid)

*Weersomstandigheden kunnen ook een grote invloed hebben op het vochtverlies. Op een warme benauwde dag (hoge luchtvochtigheid) zal iemand veel meer zweten dan op een koele zomeravond.*

Zweetverlies is erg afhankelijk van de omgevingstemperatuur en de luchtvochtigheid. Het verlies aan vocht kan variëren tussen 0,5 en 2,0 liter per uur. Bij onvoldoende vochtopname zal het duurvermogen van het lichaam afnemen. Het bloedplasma wordt immers dikker bij veel vochtverlies met als gevolg dat het hart meer moeite moet doen om het bloed rond te pompen.

Een sporter die in een warm klimaat moet presteren kan door **acclimatisatie** het vochtverlies wel beperken. Daarom gingen ook veel atleten weken voor de Olympische spelen in Peking naar China om daar al te “’wennen" aan de hoge temperaturen en de hoge luchtvochtigheid.

Door veel te trainen in een warme omgeving ontstaat een trainingseffect. Er wordt dan 1 tot 2 liter extra vocht opgeslagen in het plasma en in de interstitiële ruimten. Ook wordt er nog per gram glucose 2,7 gram water in glycogeen opgeslagen. Goed gevulde glycogeenvoorraden bevatten nog eens 1,5 liter water extra.

- **de duur van de inspanning**

- **de intensiteit van de inspanning**

*Bj‘ hardlopen verliest men meer vocht dan bj’ wandelen*

- **de sportkleding**

*Door het dragen van isolerende sportkleding kan het vochtverlies toenemen.*

Als een liter zweet vergeleken wordt met een liter plasma blijkt dat zweet minder mineralen bevat dan plasma en dus **hypotoon** is. Zweet bevat ongeveer 40 tot 60 mmol natrium terwijl bloedplasma 140 mmol bevat. Het zweet van geacclimatiseerde sporters bevat zelfs nog minder natrium (in het begin van de inspanning maar 10 mmol).

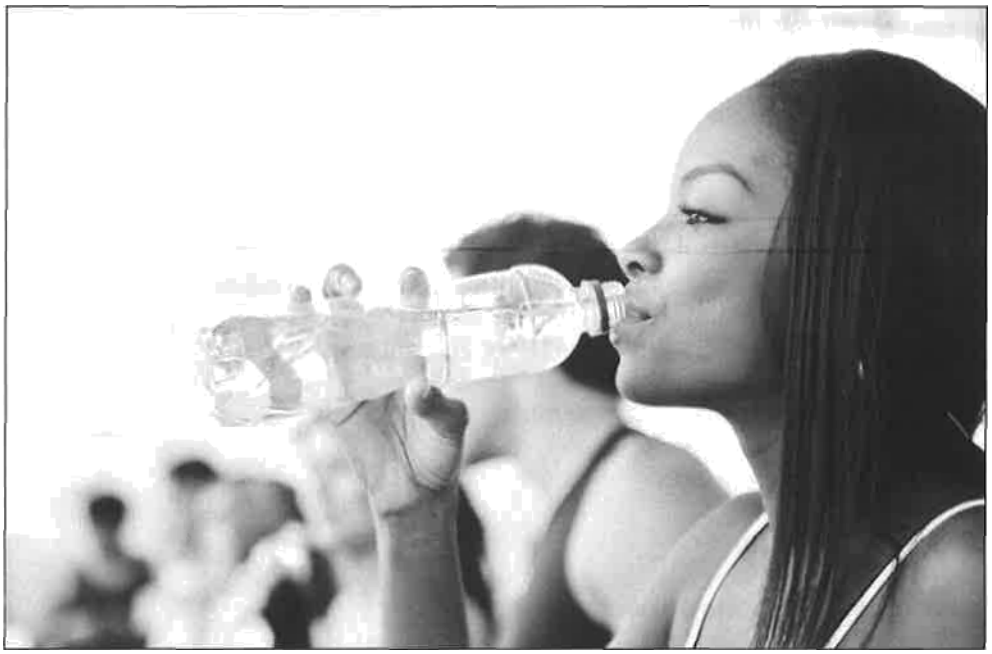
*Dit betekent dat veel drinken belangryker is dan het aanvullen van zouten en mineralen.*

Zeker als je bedenkt dat een sporter maar 50% van het verloren vocht in de vorm van dranken weer opneemt.

Bij inspanningen die **langer duren dan** 4 uur bestaat een duidelijke behoefte aan **natrium.** Aanvulling van mineralen als kalium en magnesium tijdens inspanning lijkt niet nodig omdat de hoeveelheid van deze mineralen die via zweten verloren gaat gering is en er over het algemeen genoeg reserves in de cel te vinden zijn.

Gaat er meer vocht verloren via zweet dan het lichaam kan missen, dan ontstaat er uitdroging, dit noemt men ook wel dehydratie.

Dehydratie kan leiden tot een oplopende lichaamstemperatuur en het hoger worden van de hartslag bij eenzelfde inspanning. Voldoende drinken en voldoende natrium (zeker bij inspanningen die langer duren dan 4 uur) kan deze verschijnselen voorkomen. In een omgeving waar ook een hoge luchtvochtigheid is, kan warmtestuwing voorkomen zonder dat er sprake is van dehydratie. Door de vochtige omgeving kan het lichaam onvoldoende warmte kwijt door te zweten omdat het onvoldoende verdampt.



**Vochtrichtlijnen**

Inspanningen korter dan 30 minuten

Doel: minimale tussenkomst tijdens competitie

- Start gehydrateerd
- Na inspanning vochtverlies aanvullen
- Vochtinname tijdens inspanning is niet noodzakelijk (maar kan verlichten vb. bij een droge keel)

Inspanningen tussen 30 en 60 minuten

Doel: vocht aanvullen en eventueel koolhydraten

- Start gehydrateerd
- Drink koele (15°C) sportdrank (<8 % koolhydraten)
- Tracht vochtverlies aan te vullen door 150-300 ml te drinken en dit elke 15 tot 20 minuten
- Tracht een koolhydraatinname te bereiken van 20-60 g/uur
- Na inspanning vochtverlies aanvullen

Inspanningen tussen 60 minuten en 3 uur

Doel: vocht én koolhydraten aanvullen

- Start gehydrateerd

- Drink koele (15°C) sportdrank (4% koolhydraten bij warm weer en 8 % koolhydraten bij frisser weer)

- Natrium in de drank bevordert de vochtretentie en de “drive" om te blijven drinken

- Volg een strak drinkschema 150-300 ml elke 15 tot 20 minuten

- Per uur worden 20-60 g koolhydraten aangevuld

- Na inspanning vochtverlies aanvullen

Inspanningen langer dan 3 uur

Doel: vocht én koolhydraten aanvullen, waterintoxicatie vermijden

Idem hierboven maar drank MOET natrium bevatten en het drinken moet volgens een zeer strikt schema gebeuren

Dorst is een luie raadgever: als je dorst krijgt is het meestal te laat. Wanneer je dorst hebt, betekent dit dat het lichaam al voor 2% uitgedroogd is

| Zweetverlies % van het lichaamsgewicht | Effect op de prestatie |
|---|---|
| 1% | Negatief effect op de stofwisseling |
| 2% | Verminderde warmteregulatie<br><br>Vermindering van duurvermogen |
| 3% | Verregaande afname van duurvermogen |
| 4-6% | Vermindering van kracht<br><br>Verregaande afname van duurvermogen |
| > 6% | Bij verregaande uitdroging:<br>• kramp<br>• uitputting<br>• bewustzijnsverlies<br>• coma<br>• dood |

*Tabel 5.7. Effect van vochtverlies op de prestatie*

### 5.7.4 De maaltijd voor de wedstrijd

Dat rust moet ingebouwd worden 2-3 dagen voor een belangrijke wedstrijd of voor een zeer uitputtende training is de evidentie zelf. Maar hoe veel men moet eten, wanneer, en welk type voedsel is minder duidelijk. Wat is de voedingsstrategie in zes uur voorafgaand aan een wedstrijd of voor een intense training?

**Koolhydraten** zijn de sleutel tot succes en de inname ervan moet worden geoptimaliseerd gedurende de dagen voor de competitie. Aandacht moet ook gaan naar voldoende water en zoutinname. Van andere voedingsstoffen (eiwit, vet, vitamines, ...) is de behoefte niet hoger dan tijdens rustige trainingsdagen.

Hoe lang je het in een wedstrijd vol kunt houden, is gekoppeld aan de hoeveelheid koolhydraten die in de lever en in de spieren ligt opgeslagen. Als deze uitgeput raken kun je niet meer op je wedstrijdniveau presteren omdat het lichaam dan overgaat op overwegend vetverbranding. Dit betekent dat je op niet meer dan 50% tot 60% van je $VO_2max$ kunt presteren.

Voorbeeld van een koolhydraatrijke dag:

**Ontbijt**

Muesli met halfvolle of magere melk

Brood met peperkoek, jam, stroop of honing

Fruitsap

Tijdens training/of tussendoor

Dorstlessende sportdrank

Granenreep

**Warme maaltijd**

Pasta met groeten en een kleine portie vlees vis of gevogelte

Fruitsalade

Vruchtensap

**Snack**

Schaaltje rijstpap

Fruitsap

**Broodmaaltijd**

Brood met zout beleg, groenten bij de broodmaaltijd

Brood met zoet beleg

Koffie/thee/met suiker

Laat avondsnack

Pannenkoeken met suiker

Drinkyoghurt

***'Koolhydraatloading'***

Alle atleten die intens sporten gedurende meer dan 90 minuten hebben nut bij een koolhydraatlading van twee tot drie dagen. Het eten van 8-10 g koolhydraten per kilogram lichaamsgewicht leidt tot supercompensatie van het spierglycogeen wanneer tegelijkertijd de trainingen extreem worden gereduceerd (in tijd en in intensiteit). Een matige tot intensieve training mag wel gepland worden eerder in de week voor de competitie (maar niet de laatste 3 dagen ervoor).

De methode om glycogeen te stapelen die tegenwoordig veel gebruikt wordt is de tapering-off methode. Drie dagen voor een wedstrijd wordt de hoeveelheid koolhydraten in de voeding verhoogd, terwijl de trainingsomvang steeds verder afneemt naarmate de wedstrijd nadert. Er wordt nog kort getraind op een relatief hoge intensiteit. Hierdoor wordt er steeds een kleine hoeveelheid glycogeen afgebroken waarna het enzym glycogeensynthese wordt geactiveerd om extra koolhydraten in te bouwen. Het percentage koolhydraten in de voeding moet dan 70% bedragen.

Het probleem dat zich voor kan doen is dat de sporter niet meer of vaker kan eten dan normaal. Dan kan de koolhydraatvoorraad toch verhoogd worden door een deel van het voedsel in de vorm van energiedrank te nemen.

Glycogeenstapeling heeft alleen zin voor duursporters. Voor spelsporters geldt dat zij alleen tijdens de wedstrijd een energiedrank moeten nemen om de bloedsuikerspiegel op peil te houden om zo de concentratie en coördinatie vast te kunnen houden. Het nadeel van glycogeenstapeling is dat er een toename van gewicht plaats vindt. Per gram glucose wordt er namelijk 3 gram water opgeslagen. Dit kan leiden tot een gewichtstoename van 2 kilo.

Het is belangrijk voldoende te drinken al voor het dorstgevoel optreedt, anders zal er zeker een prestatiedaling ontstaan.

Drinken tijdens het sporten moet geoefend worden.

> **De directe wedstrijdvoorbereiding**

Atleten hebben vaak “hun" speciale voorkeursmaaltijd die goed aanvoelt, die hun honger stilt zonder een zwaar gevoel te veroorzaken, die praktisch en gemakkelijk is. In sporten waarbij geen zware aanslag op de koolhydraatreserves wordt gepleegd (vb. technische sporten zoals skispringen, gymnastiek ... ) moet de laatste maaltijd niet noodzakelijk koolhydraatrijk zijn maar voor alle sporten waarbij de competitie langer duurt dan 1 uur geldt de volgende richtlijn:

**Eet 1-4 gram koolhydraten per kg lichaamsgewicht in de loop van de 6 uur voorafgaand aan de wedstrijd/training**

De belangrijkste fout die atleten kunnen maken is het eten van te weinig koolhydraten (< 1g/kg) gedurende de periode (1-6 uur) voor de inspanning en het niet innemen van koolhydraten tijdens de inspanning.

Op de wedstrijddag is **de timing van voedselopname** heel belangrijk. Starten met een volle maag kan namelijk een aantal nadelen inhouden zoals:

- een verminderde bloedtoevoer naar de spieren
- misselijkheid, braken, vol gevoel
- rebound hypoglycaemie
- verlaagde vetverbranding waardoor de koolhydraatvoorraden eerder op zijn en eerder uitputting tot gevolg kan hebben.

Het beste is om de laatste maaltijd vier uur voor de start te nemen. Deze moet **licht verteerbaar** en **koolhydraatrijk** zijn. Een ontbijt kan dan bijvoorbeeld bestaan uit wit geroosterd brood, zoet beleg, vruchtensap, banaan. Als het ontbijt te vezelrijk is, zal dit tot darmactiviteiten op de ongewenste momenten kunnen leiden. Ongeveer twee uur voor de start kan er nog een energiedrank worden genomen.

Hierna moeten er geen suikerhoudende dranken of voedsel meer worden genomen omdat dit kan leiden tot een verhoogde bloedsuikerspiegel wat een nadelig effect heeft op de prestatie. Er bestaan geen duidelijke indicatoren om de gevoeligheid voor rebound hypoglycemie (verhoogde bloedsuikerspiegel) tijdens inspanning op te sporen en dit moet bijgevolg individueel opgevolgd worden.

**Tijdens inspanningen** dient men bij voorkeur geen vetten of eiwitten te eten omdat er geen behoefte is aan deze stoffen en ze de maagpassagecapaciteit alleen maar vertragen. Er zijn namelijk al voldoende vetvoorraden in het lichaam aanwezig. Door veel duurtrainingen kan het vrijmaken van vetzuren worden bevorderd. Aan de start van een wedstrijd kan het vrijmaken van vetzuren worden bevorderd door met een “lege" maag aan de start te verschijnen en eventueel koffie te drinken. Ook wedstrijdspanning heeft hier een gunstig effect op wegens de afgifte van adrenaline. Eiwitten zijn helemaal ongunstig om tijdens een duurprestatie in te nemen omdat ze tijdens inspanning alleen maar worden gebruikt als brandstof. Eiwit is een zeer ongunstige brandstof omdat er heel veel zuurstof nodig is om deze te verbranden en omdat er ureum bij vrij komt. Deze stof kan aanleiding zijn voor een versnelde dehydratie.



## 5.7.5 De maaltijd na de wedstrijd

Bij een intensieve trainingsperiode en bij meerdaagse wedstrijden (Tour de France) is het heel belangrijk om voldoende aandacht aan je voeding te besteden, ook **na een inspanning.**

In deze periode is het de kunst om het lichaam zo snel mogelijk te laten herstellen zodat er eerder met een volgende training begonnen kan worden en het lichaam in een steeds betere trainingstoestand komt. Het lichaam zal veel sneller herstellen als na een intensieve inspanning de **glycogeenvoorraden** zo snel mogelijk worden aangevuld.

De eerste twee uur na een inspanning zijn de enzymen in de spieren die glycogeen opbouwen het meest actief. Dit betekent dat na een training of wedstrijd meteen moet worden gestart met het eten van koolhydraten.

Bij veel sporters is er na een training of wedstrijd een beperkte eetlust. Zij kunnen het beste een koolhydraatrijke energiedrank tot zich nemen. Ook voor sporters die aan het vermageren zijn, geldt dat zij direct na een inspanning de glycogeenvoorraden moeten aanvullen. Het lichaam vult namelijk eerst de glycogeendepots aan en vult daarna pas de vetvoorraden aan.

De hoeveelheid die je moet innemen bedraagt ongeveer 50 tot 100 gram koolhydraten per uur tijdens de eerste paar uur na de inspanning voor een snelle opbouw van de glycogeen voorraden. Ook moet er voldoende gedronken worden om de vochtbalans weer op peil te brengen. De eiwitvoorraad hoeft niet expliciet aangevuld te worden omdat bij een gebruik van voldoende koolhydraten het lichaam geen eiwitten zal verbranden.

## 5.7.6 Vitamines, mineralen en anti-oxydanten voor training en gezondheid

Belastende sessies van langdurige inspanning en zware trainingen, voornamelijk aerobe inspanningen, veroorzaken fysieke stress. Voldoende inname van energie, eiwit, ijzer, koper, mangaan, magnesium, selenium, natrium, zink en vitamines A, C, E, B6 en B12 zijn erg belangrijk voor de gezondheid en prestatie. Deze voedingsstoffen, en ook andere, worden best gehaald uit een variatie aan (nutriëntrijke) voedingsmiddelen.

Voedingsanalyses tonen aan dat de meeste atleten perfect in staat zijn om de aanbevolen hoeveelheden voor vitamines en mineralen uit normale voedingsmiddelen te halen.

**Diegenen die een risico lopen om suboptimale hoeveelheden vitamines in te nemen zijn**

- atleten die lijnen en zeker wanneer de energie-inname over langere periodes wordt verminderd om bepaalde gewichtsdoelen te bereiken.

- atleten met een afwijkend voedingsgedrag die bepaalde voedingsgroepen schrappen uit hun voeding.

- atleten die hun energie hoofdzakelijk halen uit nutriëntarme voedingsmiddelen.

Wanneer de voedingsinname niet kan aangepast worden, wanneer de atleet reist en de voedselvoorziening niet aangepast is aan zijn/haar noden of wanneer de atleet een tekort heeft van één welbepaalde vitamine of mineraal dan kan **een supplement** aangewezen zijn.

Over het algemeen is een multivitamine- en mineraalsupplement de beste keuze om een periode van minder goede voedingsinname te overbruggen maar soms is het nodig om één specifiek micronutriënt aan te vullen (vb. bij ijzerdeficiëntie).

**Anti-oxydentia**

Het is niet geweten of hard trainen de behoefte aan anti-oxydanten verhoogt. Het lichaam kan een natuurlijke weerstand tegen inspanningsstress opbouwen door het eten van een evenwichtige voeding. De natuurlijke aanbreng van anti-oxydanten, door voldoende groenten en fruit te eten, is belangrijk.

Vandaar de aanbeveling **om dagelijks 300** g groenten (3 groenteschepen) en 300 g fruit (2-3 stuks) te eten

Het systematisch supplementeren met anti-oxidantia wordt niet aanbevolen omdat het nut ervan niet bewezen is en omdat oversupplementatie de natuurlijke weerstand van het lichaam kan ondergraven.

Speciale aandacht moet gaan naar:

- <u>Ijzer</u>

Sommige atleten kunnen een ijzerdeficiëntie ontwikkelen en dit verhindert optimale prestaties. Een niet te verklaren vermoeidheid, zeker bij vegetariërs, moet opgevolgd worden. Routinematig ijzer supplementeren is niet aan te raden omdat overmaat even schadelijk kan zijn als een tekort.

***IJzerrijke voeding***

- e Kies drie tot vijf maal per week voor mager rood vlees in de warme maaltijd.
- Kies voor ijzerverrijkte voedingsmiddelen (vb. ontbijtgranen).
- Combineer plantaardige ijzerbronnen en ijzerbronnen die niet afkomstig zijn uit vlees (peulvruchten, granen, eieren) met ijzerabsorptiebevorderende factoren zoals een vitamine C bron bij de maaltijd.
- Doordat eiwit (vlees, vis of gevogelte) zorgt voor een betere ijzeropname is de combinatie van vlees met een plantaardige ijzerbron (vb. chili con carne of bonen met vlees) ideaal.

« Calcium

Voldoende calcium innemen is belangrijk voor sterke botten, vooral voor adolescenten en vrouwelijke atletes.

De beste bronnen zijn zuivelproducten zoals (magere) melk, yoghurt, kaas.

Deze voedinggroep moet minstens 3 maal per dag aan bod komen.

Voor atleten gedurende groeispurt zelfs nog vaker (5 zuivelmomenten per dag)

Calciumverrijkte sodamelkproducten kunnen een uitweg bieden voor diegenen die zuivelproducten willen vermijden.

### 5.7.7 Sportdranken

Zowel bij de recreatieve sporter als bij de prestatiesporter is vocht enorm belangrijk. Water is één van de belangrijkste voedingsstoffen van het lichaam. We kunnen maar enkele uren tot maximaal 2 dagen overleven zonder water/vocht.

Als je realiseert dat ongeveer 70 - 72% van het lichaam uit water bestaat, is het te begrijpen dat vocht een heel belangrijke rolt vervult.

**Het eerste waar iemand op moet letten die gaat sporten, is dat hlj voldoende drinkt**

Lichaamsbeweging vraagt namelijk om extra vocht.

***De sporter en zijn sportdranken***

**Als richtlijn kan men aanhouden dat bij elk uur lichaamsbeweging 1 liter extra vocht**

gedronken dient te worden

- **Wat kunt u het beste drinken?**

Water is een heel goede dorstlesser. Het wordt snel door het lichaam opgenomen. Bij recreatiesport is dit dan ook voldoende en is een industrieel bereide dorstlesser niet noodzakelijk. Bij recreatiesport is het verlies aan mineralen door zweet immers niet zo groot dat het meteen weer aangevuld moet worden.

Industrieel bereide dorstlessers bevatten naast vocht en mineralen vaak wat suiker en bevallen dus energie. Zeker wanneer er wordt gesport om het overgewicht tegen te gaan of te bestrijden is een dorstlesser dus niet aan te raden.

- Wanneer is water niet genoeg?

Tijdens inspanningen van > 1 uur verbetert een externe bron van 20-60 g koolhydraten per uur de prestatie. Het gebruik van “dorstlessende" sportdranken met een koolhydraatgehalte van 4-8% zorgt voor ervoor dat er zowel aan de vocht- als aan de koolhydraatbehoefte wordt voldaan.

Tijdens langere rustperiodes (wanneer er twee competities zijn op 1 dag) is het nuttig om 20-60g koolhydraten per uur te blijven nemen, dit om een constante aanvoer van glucose naar de bloedbaan te voorzien.

Bij inspanningen die langer duren dan 1-2 uur of bij zeer overvloedige transpiratie (verlies van meer dan 3-4 gram natrium) moet een aanvoer van natrium worden voorzien. De sporter krijgt dan ook trek in zoute voedingsmiddelen.

- **Wat voor typen sportdranken zijn er op de markt†**

Bij fysieke arbeid is het belangrijk dat vocht snel door het lichaam kan worden opgenomen.

Een goede dorstlesser is **isotoon.** Een isotone sportdrank is een drank waarbij de concentratie van stoffen die de osmotische druk beïnvloeden ongeveer gelijk is aan de concentratie van stoffen in het bloed. De uitwisseling van deeltjes gebeurt het snelste aangezien de maag — darmpassage zeer gemakkelijk verloopt. De osmolariteit van het bloed bedraagt ongeveer 300 mOsm (miliosmol).

**Noot**

**Wat is osmotische druk?**

Je lichaam bestaat grotendeels uit water. Het werkt als transportmiddel om voedsel aan te voeren en afvalstoffen af te voeren. Dit water moet regelmatig worden aangevuld zodat het proces van aan en afvoer kan doorgaan. Osmose is het verschijnsel dat water beweegt tussen binnenzijde en buitenzijde van de celwand. De celwand is namelijk half doorlatend. Het water beweegt van het deel met minder opgeloste stoffen naar het deel met meer opgeloste stoffen.

De osmotische druk van een drank bepaalt welke kant op zich vloeistof verplaatst door een celmembraan heen (bijvoorbeeld de darmwand). Drinkt men iets met een relatief grote osmotische druk, dan stroomt er water vanuit de bloedbaan en darmwandcellen naar de darmen toe. Bij een drank met een relatief lage osmotische druk is de richting omgedraaid: nu wordt er water (het drankje) uit de darmen opgenomen in de darmwandcellen en bloedbaan.

De sportdrank is gebaseerd op het verschijnsel van verschillend in osmotische druk. De hoeveelheid opgeloste stoffen in sportdrank (zouten en suikers) wordt aangegeven met de termen hypotone, **hypertone en isotone.**

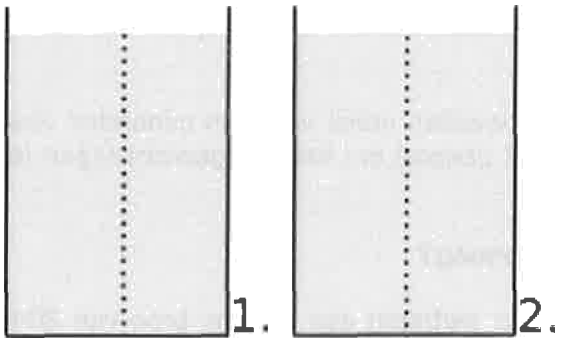



*Fig 5.11.*

*1. Links een hypotone oplossing — rechts een hypertone oplossing*

*2. Een isotone oplossing*

- Wat is het verschil tussen hypotone, isotone en hypertone dranken?

Een hypotone drank heeft een relatief lage osmotische druk, wat betekent dat hij per 100 ml minder deeltjes (suiker en elektrolyten) bezit dan het eigen lichaamsvocht. Doordat de drank meer verdund is, wordt hij sneller opgenomen dan water.

*Voorbeelden van hypotone dranken zj"n is water of Extran pro hypotone drank*

Een isotone drank heeft dezelfde osmotische druk als het lichaamsvocht, wat betekent dat hij ongeveer hetzelfde aantal deeltjes (suiker en elektrolyten) bevat per 100 ml en daardoor even snel of sneller wordt opgenomen dan water.

*Voorbeelden van isotone dranken zyn Extran citron, AA drink, isostar, Aquarius en Gatorade*

Een hypertone drank heeft een grotere osmotische druk dan het lichaamsvocht, aangezien hij per 100 ml deeltjes (suiker en elektrolyten) bevat, dat wil zeggen, geconGentreerder is. Daardoor wordt hij langzamer opgenomen dan gewoon water.

*Voorbeelden van hypedone dranken zyn softdrinks, vruchtensappen, Extran orange.*

Sportdranken kunnen in twee groepen verdeeld worden: **vochtvervangende** dranken en **koolhydraten/energiedranken.** Vochtvervangende dranken zijn verdunde oplossingen van elektrolyten en suikers. De meest toegevoegde suikers zijn glucose, sucrose, fructose, en glucosepolymeren (dextrinemaltose). Het hoofddoel van deze dranken is het vocht sneller aan te vullen dan gewoon water, al dragen de extra suikers er ook toe bij dat de bloedsuikerspiegel op peil blijft en er glycogeen gespaard wordt.

- **Vochtvervangende dranken (dorstlessers)**

| Dorstlesser | Osmolariteit (mOsm) |
|---|---|
| Leidingwater | 4 |
| Coca Cola | 680 |
| Fruitsap | 559 |
| Extran | 269 |
| AA drink | 349 |
| Isostar | 294 |

*Tabel 5.8. Overzicht van verschillende dorstlessers en hun osmolariteit*

Water is een hypotone oplossing. Deze vloeistof heeft een snelle maagpassage, maar een tragere darmpassage. Hierdoor kunnen darmklachten optreden zoals vb. klotsende darmen tijdens het lopen.

- **Energiedranken**

De koolhydraatconcentratie ligt hoger dan bij een dorstlesser (>80 gil). Hier primeert immers de opname van energie.

*Voorbeelden van energiedranken zyn Extran Energy, Isostar Long Energy en AA drink energy.*

Een vloeibare vorm van koolhydraten heeft een aantal voordelen ten opzichte van vaste voeding. Ze passeren sneller de maag met minder maag- en darmproblemen tot gevolg. Ze worden eveneens sneller in het bloed opgenomen.

Bij koolhydraatrijke dranken moet er wel aandacht besteed worden aan het feit dat het gebruik afgewisseld wordt met water of een dorstlesser. Ze zijn immers vaak erg geconcentreerd en een hoge concentratie koolhydraten zal vocht aan de bloedbaan onttrekken. Dit zal ten koste gaan van de vochthuishouding. Daarom zijn energiedranken alleen geschikt in situaties met minimaal vochtverlies. Daarenboven remmen deze dranken de maaglediging, wat kan leiden tot maag- en darmproblemen tijdens het sporten.

” **Dorstlessers**

Doel: goed gehydrateerd blijven tijdens het sporten — rehydratie na het sporten

- leveren vocht en koolhydraten voor, tijdens en na inspanning

- bevatten 4 tot 8 gram koolhydraten/100 ml en 10-30 mmol Na/l

- de benaming dorstlessend is niet zo gelukkig omdat het juist de bedoeling is dat de dorst niet te snel wordt gelest (en men zodoende meer blijft drinken om beter gehydrateerd te zijn) maar wordt algemeen gebruikt.

- poeder of vloeibaar

- isotoon of licht hypotoon (250 - 350 mOsmol/l)

” **Rehydratiedranken**

Doel: bij zeer warm weer — rehydratie na inspanning: optimale vocht — en natriumaanvoer bij zware inspanningen

- leveren vocht, natrium (en koolhydraten) na langdurige inspanningen

- max 1100 mg Na/l: de natriumaanbeveling benadert de concentratie van zweet. Dit geeft even bet re rehydratie

-dergelijke dranken zijn effectiever in het bereiken en vasthouden van een goede vochtbalans. Dit door de hoge natriumconcentratie. Een nadeel is de zoute smaak.

- isotoon: < 320 mOsmol/l

- 6 — 8% koolhydraten

” **Energiedranken**

Doel: energie leveren ; wanneer nood aan koolhydraten groter is dan behoefte aan vocht

- leveren koolhydraten tijdens inspanning

- bevatten 8 tot 15 % koolhydraten

- poeder of vloeibaar

- isotoon of licht hypotoon

- 8-15 (25) gram koolhydraten/100 ml

**Om even bij stil te staan**

In 90 procent van de gevallen is een fysieke inzinking tijdens het sporten te wijten aan té weinig vocht in het lichaam. Voldoende en regelmatig drinken is dus van het grootste belang. Warme omstandigheden, zoals in Beijing, maken dit nog belangrijker.

Aquarius heeft in samenwerking met NOC*NSF een individueel hydratatieprogramma ontwikkeld voor topsporters op weg naar en tijdens de Olympische uil Paralympische Spelen in Beijing. Onderdeel van dit hydratatieprogramma is de dorstlesser Aquarius Pro. Door de juiste hoeveelheid koolhydraten en zouten wordt Aquarius Pro sneller (dan water) in het lichaam opgenomen. Aquarius Pro is exclusief beschikbaar voor topsporters en dus niet gewoon in de winkel te koop.

## ***Praktische drinktips voor de sporter***

- **Drinken voor de inspanning**

Het is logisch dat een optimale hydratatie bij de start van de inspanning de nefaste gevolgen van uitdroging helpt vermijden of uitstellen. Hier geldt hetzelfde principe als voor de rehydratatie: beter een drank met natrium dan één zonder om zo bloedverdunning en urineproductie tegen te gaan.

Ook de timing is van belang: indien u 30 minuten voor de training flink wat drinkt, is de kans op urineproductie groter dan wanneer u pas 10 minuten voor de inspanning drinkt.

- **Drinken tijdens de inspanning**

Bij duurinspanningen van meer dan 1 uur kiest u het best een dorstlesser die **zowel suikers als natrium** aanbrengt en die een goede osmolaliteit heeft (tussen 250 en 320 mosmol). Verdunde softdranken of vruchtensappen voldoen helemaal niet aan de eisen van een goede sportdrank, vooral omwille van de lage natriumaanbreng.

Het is erg belangrijk om een vast drinkschema aan te houden, in plaats van op het dorstgevoel af te gaan. Het drinken van grote hoeveelheden op vaste tijdstippen, bijvoorbeeld een vochtvolume van 300 ml om de 15 tot 20 minuten, is iets dat tijdens de training moet worden aangeleerd!

***Oe stelregel is hier: beter grote volumes op bepaalde tijdstippen, dan voortdurend kleine teugjes.***

Bij intense inspanningen (>80% VO2max) van korte duur (<60 min) zijn de vochtverliezen te klein om de prestaties te kunnen beïnvloeden. De inname van grote hoeveelheden vocht kan leiden tot nausea en braken en heeft in dit geval dan ook geen enkele zin.

Cafeïne in sommige commerciële drankjes kan in sommige gevallen de prestatie verbeteren in het laatste uur van een langdurige inspanning. Dit effect kan bereikt worden met kleine doses cafeïne, 1.5 mg/kg lichaamsgewicht.

» **Drinken na de inspanning**

Na de inspanning zijn rehydrerende sportdranken met natrium het meest geschikt om de vochtbalans zo snel mogelijk aan te vullen en het extracellulaire vocht op peil te houden. Controleer uw lichaamsgewicht voor en na het sporten.

**Opmerking:** alcoholische dranken werken vochtafdrijvend (diuretisch) en zijn dus niet aan te bevelen, noch voor, noch tijdens noch vlak na het sporten.

## *De ideale sportdrank*

De ideale sportdrank is **een goede dorstlesser.** Na het drinken moet het vocht zo snel en efficiënt mogelijk de bloedbaan bereiken. De snelheid van de maaglediging speelt hier een belangrijke rol. Een **k/eine *hoeveelheid natrium* en een aangepaste hoeveelheid *koolhydraten zijn aanbevolen.*** Een concentratie > 8% zal de maaglediging vertragen met een tragere aankomst in de bloedbaan. Ook het type van koolhydraten is belangrijk.

| Koolhydraat | Maximaal aanbevolen hoeveelheid |
|---|---|
| Fructose | 35 g/l |
| Glucose | 55 gil |
| Sucrose | 100 gil |
| Maltose | 100 gil |
| Maltodextrines | 100 gil |
| Zetmeel | 100 gil |

*Tabel 5.8: maximaal aanbevolen hoeveelheid koolhydraten in sportdranken*

Fructose kan maag- en darmproblemen veroorzaken met een verhoogde osmolaliteit. Te veel glucose in de drank zorgt ervoor dat de drank hypertoon wordt.

Daarnaast zijn de **concentratie aan elektrolyten** en **de osmolaliteit** belangrijke aandachtspunten bij het kiezen van een sportdrank. Natrium zal de waterabsorptie verbeteren en zorgt voor de opwekking van het dorstgevoel. Het vocht zal ook beter vastgehouden worden in het lichaam (minder urineproductie). De hoeveelheid natrium zou tussen 400 — 1100 mg/l moeten liggen.

Een extra inname van te veel elektrolyten zal de osmolaliteit verhogen die weer eens maag- en darmlast kunnen geven. De elektrolytenaanvulling zou gelijkaardig moeten zijn aan die van het zweetverlies. De aangeraden hoeveelheid kalium in sportdranken bedraagt 121 à 225mg/l.

Een drank die tijdens of na de inspanning gedronken moet worden dient aangenaam van smaak te zijn om de consumptie te bevorderen. Toevoeging van vitamines, alcohol en cafeïne werkt vochtafdrijvend en is dus niet aangeraden. Koolzuurhoudende dranken kunnen ook best vermeden worden, dit zou kunnen leiden tot maag- en darmlast en buikpijn.

Hieronder volgt een lijst met de verschillende koolhydraatbronnen die genomen kunnen worden en hun voordelen en nadelen. Elke energiedrank maakt gebruik van één van deze koolhydraatbronnen. Elke sporter dient dus op de verpakking te kijken van welk koolhydraat men in de sportdrank gebruik heeft gemaakt. Aan de hand van deze lijst kan je dan de voor- en nadelen van deze keuze worden afgewogen.

| Koolhydraat | Voordeel | Nadeel |
|---|---|---|
| Zetmeel | - lekker<br>- veel variatiemogelijkheden | - beperkte verteerbaarheid<br>- kans op maag — darm klachten<br>- niet vloeibaar (dus kauwen) |
| Dextrine-maltose | - maximale verteerbaarheid<br>- minimale kans op maag<br>– darmklachten | - smaak |
| cose | - lekker | - zeer hoge osmolariteit<br>- kans op zuurbranden/opgeblazen gevoel |
| Fructose | - lekker<br>- niet insuline afhankelijk (rebound hypoglycemie) | - in lage concentratie (<4%) remt het de maagpassage van water<br>- éénmalige hoge dosis(>70g) of hogere concentraties kan aanleiding geven tot gasvorming en/of diarree |
| Sacharose | - lekker | - in hoge doseringen een hoge osmolariteit<br>- een hoge zoetkracht > tandcariës |

*Tabel 5.9.. voor — en nadelen van de verschillende koolhydraten in sportdranken*

### 5.7.8 Voedingsaanbevelingen voor speciale groepen

Kijken we wat nauwkeuriger naar **duursport, krachtsport en team- of spelsport,** dan zijn er verschillende accenten in de voedingsadviezen.

*Voedingsadviezen voor duursport*

Een top-duuratleet traint dagelijks meestal tweemaal per dag. Onvoldoende aanvullen van de energie leidt tot vermoeidheid en ineffectieve trainingen.

Een laag **gehalte** aan **lichaamsvet** kan een voordeel zijn voor de duurprestatie, en wordt (soms obsessief) nagestreefd door sommige atleten. Een strenge energiebeperking en een eentonige voeding kunnen de oorzaak zijn van vermoeidheid, voedingstekorten, hormonale disharmonie en eetstoornissen.

Bij duursporten wordt het lichaam gedurende enige tijd belast. Voorbeelden zijn schaatsen, triatlon, wielrennen, langlaufen, roeien, snelwandelen, bergbeklimmen en zwemmen (meer dan 400 meter).

- Bij langdurige, rustige belastingen verloopt de energievoorziening voornamelijk via de verbranding van zowel koolhydraten als vetten. Hoe langer de belasting duurt, hoe meer vetten gebruikt worden. Hoe hoger de intensiteit, hoe meer glycogeen (opgeslagen koolhydraten) gebruikt worden. Glycogeen is een snel bruikbare energiereserve van het lichaam die in de lever en in de spieren wordt opgeslagen. Daarom is het voor duursporters van belang over **veel opgeslagen koolhydraten** te beschikken. Omdat koolhydraatrijke voeding (pasta's, brood, aardappelen) een groot volume heeft, is het goed de voeding zoveel mogelijk over de dag te verdelen, bijvoorbeeld door naast de hoofdmaaltijden tussenmaaltijden in te lassen.



- Het leeg raken van de glycogeenvoorraad wordt uitgesteld door koolhydraatrijke tussendoortjes zoals fruit (een banaan is gemakkelijk en bevat veel koolhydraten), preparaten als koolhydraatrijke dranken en halfvloeibare voeding en brood. Een beetje druivensuiker kan ook helpen, maar slechts voor korte duur.

- Ongeveer twee uur voor het sporten moet er niet meer gegeten worden. Wel kan ter ondersteuning van de prestaties tijdens de laatste vijf minuten voor het sporten een koolhydraatrijke drank worden gebruikt.

- Tijdens de duursport is het belangrijk te blijven drinken.

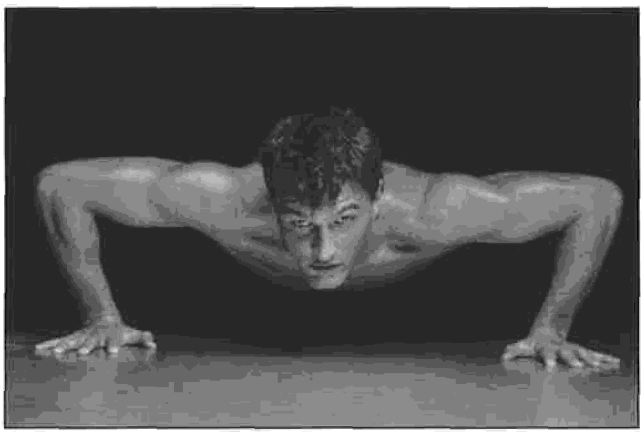
## *Voedingsadviezen voor krachtsporters*

In **krachtsporten** zoals bodybuilding, kogelstoten en gewichtheffen staat de ontwikkeling van spierkracht voorop.

Daarnaast zijn er de zogenaamde snelkrachtsporten zoals schaatsen (sprint), zwemmen (korte afstanden), sprinten (atletiek), skiën, boksen en turnen.

« Het lichaam van de meeste krachtsporters bestaat uit meer spierweefsel en daardoor meer eiwit. Dit betekent dat krachtsporters een iets hogere eiwitbehoefte hebben dan andere sporters. Krachtsporters hebben echter geen speciale eiwitrijke voedingsmiddelen of preparaten nodig. De gemiddelde voeding in België bevat immers meer eiwit dan wordt aanbevolen.

Bovendien eten sporters meer omdat ze meer energie verbruiken. Via deze grotere hoeveelheid voedsel krijgen ze ook meer eiwitten binnen. De meest bekende eiwitbronnen zijn de dierlijke producten zoals vlees, vis, kip, ei, kaas en melk. Ook eiwitten uit plantaardige producten worden omgezet in lichaamseiwitten; eiwitleveranciers zijn bijvoorbeeld granen, brood, peulvruchten, sojaproducten, noten en aardappelen.



- De angst voor koolhydraten als 'dikmakers' is volkomen onterecht. Ook tijdens de langdurige trainingen van krachtsporters zijn koolhydraten juist goede energieleveranciers. Voldoende koolhydraten in de voeding voorkomen dat het lichaam eiwitten als energiebron gebruikt. Het lichaam heeft de eiwitten nodig voor de spieropbouw. Ook voor krachtsporters is het daarom belangrijk voldoende koolhydraatrijke producten, zoals brood, aardappelen, pasta (zoals spaghetti en macaroni), rijst en peulvruchten te eten.

## *Voedingsadviezen bij* team - en *spelsport*

Voor vele teamsporters is er een groot verschil in energiebehoefte gedurende het seizoen en buiten seizoen. Wanneer dit niet goed wordt opgevolgd bestaat het gevaar voor een toename van het lichaamsvet tijdens langere rustperiodes.

Het opnieuw opladen van energie is belangrijk om te recupereren van de wedstrijd en van de individuele en gemeenschappelijke work-outs tussen de matchen. Vaak wordt enkel aandacht besteed aan de voeding de dag voor een wedstrijd of enkel aan de laatste maaltijd voor de wedstrijd.

Maar door de dagelijkse zware eisen van de trainingen is het nodig om gedurende heel het seizoen de energie- en koolhydraatinname af te stemmen op de sport.

Omdat in het trainingsprogramma van de teamsporter vaak een zwaar krachttrainingsprogramma wordt ingeschakeld (of om tegemoet te komen aan de groeispurt) wordt heel wat aandacht besteed aan de eiwitaanvoer in de voeding.

Toch mag niet vergeten worden dat de totale energie-inname, de inname van koolhydraten en de timing van de maaltijden en snacks alsook de vochtinname belangrijker zijn dan enkel en alleen de eiwitinname.

In teamsport worden vaak zeer grote vochtverliezen gemeten en sommige spelers zijn zich zelfs niet bewust van het feit dat ze gedehydrateerd zijn, of erger nog ... zien het als een middel om gewicht kwijt te raken of als een middel om “gehard” te zijn tegen warmte. Sporten aan een hoge intensiteit betekent vochtverlies (zelfs bij koele temperaturen) en indien dit niet wordt aangevuld, heeft het ook prestatieverlies tot gevolg. Specifieke aandacht moet gaan naar rehydratatie bij warmte en zeker wanneer beschermkledij wordt gedragen.

***Voedingsstrategieën voor teamspelers***

Teamsporters hebben nood aan dezelfde voeding als duuratleten, en dit niet alleen tijdens de wedstrijdperiode, maar het hele jaar rond. De volgende richtlijnen kunnen van pas komen:

- Het kan een goede strategie zijn om koop- en kookklassen te organiseren voor dG jongere spelers. Dit om op jonge leeftijd een goede houding aan te leren en om zich zo ten volle als een goede atleet te kunnen ontwikkelen.

- De maaltijd voor de wedstrijd kan best samen gebruikt worden. Dit is dan meteen een goede gelegenheid om gezamenlijk een evenwichtige maaltijd te gebruiken en om de moraal op te krikken (en eventueel nog wat tactische besprekingen te houden). Best in buffetvorm zodat iedere speler zijn individuele noden en voorkeuren kan kiezen.

- Er zijn diverse momenten (afhankelijk van de sport) waarop het mogelijk is om bij te tanken (te drinken) tijdens het sporten. Bijvoorbeeld aan de zijlijn, tijdens breaks, tijdens blessuretijd,...). Wees creatief en tracht om de atleten zo vaak mogelijk te laten drinken tijdens het sporten.

- Na de wedstrijden of training is het belangrijk om opnieuw op te laden. Ongelukkig genoeg is dit vaak het moment dat er alcoholische dranken worden gedronken. Dit wordt best ontraden of slechts met mate toegestaan wanneer eerst aan de voedingseisen werd voldaan (= eerst voldoende koolhydraten en voldoende vocht innemen !).

## 5.7.9 In de sportpraktijk

*Katrien is een gemiddelde sporter. Ze sport gemiddeld vier keer per week. Aangezien ze een drukke baan heeft, is dit moeilijk te combineren. Het eten schiet er dan wel eens bij in. Vaak slaat zij dan maar een warme maaltijd over en vervangt deze door een broodmaaltijd. Voor de televisie pakt ze dan vaak nog wat lekkers: chips of chocolade. Ook gaat ze regelmatig eten halen bij de frituur. Katrien doet beroep op een spordiëtiste en wenst haar normale voeding aan te vullen met voedingssupplementen, sportdranken en multivitamine preparaten.*

Sporters hebben geen sportdrankjes en voedingssupplementen nodig. De industrie zou daar wel belang bij hebben, maar wij dienen vooral ons gezond verstand te gebruiken. Sporters die menen dat hun sportvoeding alleen kan bestaan uit trendy sportdrankjes, energieconcentraten en voedingssupplementen, maar vervolgens hun dagelijkse portie frietjes nemen, zijn verkeerd bezig. Sporters hebben allereerst baat bij algemene richtlijnen voor de keuze van de alledaagse voeding.

De extra energie die voor het sporten nodig is, kan het beste uit normale voedingsmiddelen worden verkregen omdat die ook de nodige vitamines en mineralen leveren. Hierdoor heeft de sporter geen aanvullingen nodig in de vorm van een vitaminesupplement. Extra vitamines verhogen de prestaties niet. Een vitaminetekort kan de prestaties wel nadelig beïnvloeden, maar de kans op een tekort is erg klein. Wie toch extra vitamines wil slikken, doet er verstandig aan een supplement niet meer dan de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid te slikken.

Tip 1

Houd je aan de regels voor verstandige voeding (actieve voedingsdriehoek). Dit betekent:

- Eet gevarieerd.
- Eet niet teveel.
- » Eet minder verzadigd vet.
- Eet veel groente, fruit en brood.
- Beweeg voldoende
- Drink genoeg water!

Tip 2

Je hoeft sporters niet te stimuleren allerlei sportdrankjes en voedingssupplementen te nemen. Sportvoeding is allereerst normale, gezonde voeding. De voedingsadviezen gelden voor iedereen, ook voor sporters. Maar omdat sporters veel bewegen en hard trainen, moeten ze extra maatregelen nemen. Waarom?

- sporters hebben extra energie nodig;
- sporters moeten extra attent zijn op het herstel;
- sporters moeten de stofwisselingsprocessen extra ondersteunen.

Aangezien de voeding voor sporters toch ietwat anders is dan de voeding voor de gemiddelde Belg, werd een speciale voedingsdriehoek ontworpen.

*(zie paragraaf 5.7. Voedingsrichtlijnen voor sporters)*

Tip 3

Raad de sporter aan meerdere kleine maaltijden per dag te eten. Het is niet verstandig dat sporters zich houden aan de klassieke drie maaltijden per dag. Hoe groter de tijd tussen de maaltijden, des te meer calorieën per maaltijd de sporter opneemt. Hij zit dan lange tijd met een volle maag, want het lichaam heeft veel tijd nodig om die voedselbrij af te breken, te verteren en te vervoeren naar bloed en spiercellen. Sporten met een volle maag kan echter heel wat problemen veroorzaken.

Door regelmatig kleine maaltijden te eten, voelt men zich minder hongerig en voelt men zich ook nooit 'te vol' om te sporten. De laatste 'zware' maaltijd neemt men best 4 uur voor een training en 2 tot 3 uur voor een wedstrijd.

Een sporter verliest tijdens het sporten veel vocht. Bij vochtverlies wordt de stofwisseling negatief beïnvloed en verminderen de prestaties. Het is dus voor een sporter heel belangrijk om de vochtbalans op peil te houden.

Tip 4

Geef de sporter de volgende tips wat betreft zijn drinkgedrag:

- Drink elke dag 2 liter vocht, bij voorkeur water.
- Drink na elke training 2 bekers water.
- Controleer je plas en je plasgedrag. Je drinkt voldoende als je dagelijks 4 tot 5 keer moet plassen. De urine behoort helder te zijn en de kleur lichtgeel (kleur van appelsap)
- Drink bij voorkeur elke 15-20 minuten water of sportdrank.
- Drink steeds tussen 200-400 ml per keer.
- Wacht niet met drinken tot je dorst krijgt. Je bent dan te laat.
- Sla geen drankpost over bij een sportwedstrijd.
- Maak van de gelegenheid gebruik door in pauzes van wedstrijden goed te drinken.
- Drink tijdens sport geen koolzuurhoudende drank.
- Matig het gebruik van Gafeïnehoudende drank (koffie, cola) en gebruik deze niet meer na de middag. Het effect van cafeïnehoudende drank is tot 5 uur na het gebruik nog in je lichaam. Hierdoor kunnen er slaapproblemen ontstaan.
- Vermijd ijskoude drank. Neem ook geen ijsklontjes als dorstlesser. Drank moet wat lauw van temperatuur zijn.
- Oefen tijdens trainingen het drinken van water of sportdrank, vooral bij sporten met schokbelasting.

Tip 5

Tracht bij je voedingsadviezen rekening te houden met de soort sport. Samenvattend voor alle sporters kun je de volgende praktische tips voor verstandige voeding geven:

- extra koolhydraten voor snelle energie, zowel voor, tijdens als na het sporten;
- geen vetten In uren vóór inspanning;
- extra eiwitten voor vooral krachtsporters;
- normale dosis vitaminen en mineralen;
- extra water.

*Ineke is de Personal Trainer van Katrien. Zij constateert dat Katrien er moe en bleek uitziet. "Ben je met een dieet bezig?", vraagt Ineke aan Katrien. "Nee, maar dat zou eigenlijk wel moeten. Ik word langzaam dikker, terwijl ik toch vier keer in de week sport en zo gezond mogelijk probeer te eten. Als het kan drie keer per dag." Ineke: "We zullen even jouw voedingspatroon samen bekijken en dan kunnen we nagaan waar het juist fout loopt'*

Tip 6

De Personal Trainer is geen diëtist die gespecialiseerd is in sportvoedingsadviezen. Toch komen sporters vaak bij hem/haar voor een (eenvoudig) voedingsadvies. Niet alleen met betrekking tot het verkrijgen van voldoende energie om de gevraagde arbeid te leveren, maar ook voor andere voedingsproblemen. Zo wordt een Personal Trainer vaak om advies gevraagd door sporters die (vinden dat ze) moeten vermageren. Wat kan de Personal Trainer in zo'n geval doen?

Ook al is de Personal Trainer geen diëtist, toch beschikt hij/zij over de nodige basiskennis rond voeding en sportvoeding. Men dient de klant te wijzen op het belang van een evenwichtige en gevarieerde voeding. Indien er toch meer specifieke problemen zijn, kan men best doorverwijzen naar een diëtiste.



## 5.7.10 Voedingssupplementen

**Oe reden *waarom* atleten sportvoedingssupplementen *gebruiken* zijn:**

- tegemoetkomen aan zware trainingseisen,
- verhoogde energie-inname,
- een beter herstel tussen trainingssessies,
- behoud van gezondheid en vermijden van vermoeidheid, kwetsuren, ...
- mogelijke prestatieverbetering.

Het gebruik van supplementen is alom verspreid bij sporters maar voor slechts een zeer beperkt aantal van deze supplementen is er een gedegen wetenschappelijke basis dat het supplement echt nuttig is. Meestal brengen ze niets extra's bij, maar sommige zijn ronduit schadelijk voor de atleet. Er moet voorzichtig omgesprongen worden met de voor- en nadelen van supplementen vooraleer ze te gebruiken.

Wanneer er een aantoonbaar tekort is van een essentiële voedingsstof en wanneer een verhoogde aanvoer via de voeding niet mogelijk is, dan kan een supplement nuttig zijn. Het gebruik van een multivitamine- en mineraalsupplement mag echter nooit een excuus zijn om de voeding te verwaarlozen. Bovendien negeren heel wat atleten de aanbevolen dosis, ervan uitgaande dat weinig is goed, dan is meer nog beter... en zo kunnen onschuldige supplementen schade berokkenen.

**Eiwitpoeders en eiwitsupplementen**

Eiwitsupplementen, eiwitrijke repen en aminozuursupplementen zijn de meest verkochte sportvoedingssupplementen. Het is inderdaad erg belangrijk om voldoende eiwit in te nemen voor spierherstel en voor de aanmaak van spiermassa.

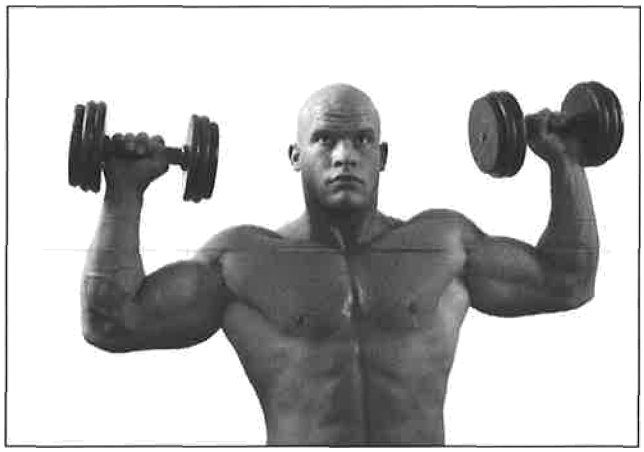
***Aan de eiwitbehoefte kan echter zeer gemakkelijk worden voldaan via een normale voeding zodat eiwitrijke supplementen niet nodig zijn.***

Eiwit/koolhydraatcombinaties (vb. fruityoghurt, rijstpap) kunnen een rol spelen bij het herstel na de inspanning. Eiwitten zijn te verkiezen boven individuele aminozuren.

Vetafbraak en spieropbouw

Een groot deel van de supplementen die te koop zijn claimen dat ze lichaamsvet kunnen afbreken en spieropbouw en kracht bevorderen. Een boodschap die door zowel sporters als niet-sporters heel aantrekkelijk wordt gevonden. De realiteit is dat de producten die een dergelijk effect hebben ofwel op de dopinglijst staan ofwel schade kunnen veroorzaken (of beide).

Minder schadelijke producten zoals vb. chroom, boor, HMB en colostrum bieden de atleet, gebaseerd op actueel beschikbaar wetenschappelijk onderzoek, geen voordeel.



**Producten die de energieaanvoer verhogen**

Supplementen uit deze categorie zijn carnitine, pyruvaat en ribose en sommige exotische producten. Geen van deze producten verbetert het prestatievermogen.

**Samenvatting hoofdstuk 5**

Al geruime tijd is de trend merkbaar dat mensen meer met hun gezondheid ingelaten zijn. Er wordt intensiever aan sport gedaan en levenskwaliteit staat hoog op de agenda. Het belang van onze dagelijkse voeding wordt vaak onderstreept en het dringt wel tot ons door, maar toch hebben veel mensen vragen en problemen die vaak niet beantwoord worden.

In hoofdstuk 5 werd aandacht besteed aan de elementaire voedingsleer met nadruk op de verschillende macro — en micronutriënten. Koolhydraten, vetten en eiwitten werden onder de loep genomen en hun aandeel in de energielevering werd nader besproken.

Er werd stilgestaan bij de actieve voedingsdriehoek en de voornaamste voedingsfouten en aanbevelingen voor de Belgische bevolking.

Vervolgens werden de basisrichtlijnen voor sportvoeding en de sportvoedingsdriehoek voor topsporters besproken. Deze richtlijnen zijn immers ook nuttig voor amateursporters.

Van topsporters worden buitengewone topprestaties verwacht. Eén van de voorwaarden voor maximale prestaties én het behoud van de gezondheid is een verantwoord gebruik van **voeding en voedingssupplementen.** In het laatste deel van hoofdstuk 5 werden vooral de sportdranken yerder bestudeerd.

**Hoofdstuk 6 biedt weer heel wat nieuws....**

*In het volgende hoofdstuk wordt bekeken hoe een Personal Trainer mensen kan aanzetten om meer te gaan bewegen en gezonder en evenwichtiger te eten. Verschillende communicatietechnieken worden besproken en we bespreken enkele technieken om de relatie tussen de Personal Trainer en de klant te optimaliseren.*

*In het laatste deel wordt aandacht besteed aan de 'mentale training". Naast het trainen van de fysieke en psychomotorische eigenschappen, alsook de tactiek en zelfs de cognitieve eigenschappen (kennis van...) zyn ook de mentale en spodpsychologische eigenschappen zeer belangrijk voor een sporter.*

*Motivatie, gedrevenheid, omgaan met prestatiedruk én faalangst spelen in de sport een belangrijke rol. Maar ook de kennis en beheersing van de communicatie (verbaal en non-verbaal) kan bepalend zijn voor winst of verlies.*

**Oefeningen**

1. Waar of niet waar? 1. Vanaf de leeftijd van 5 jaar wordt een verhouding aanbevolen van minimum 55 energie% koolhydraten, maximaal 30 energie% vetten en ongeveer 10-15 energie% eiwitten. 2. Het menselijk lichaam kan normaliter 300 tot 400 gram koolhydraten opslaan in de vorm van lever- en spierglycogeen

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

2. Hoeveel koolhydraten moeten we minimaal innemen om de stofwisseling normaal te laten verlopen?

a) 50 tot 100 gram

b) 300 gram

c) 0,8 g per kg lichaamsgewicht

d) Is afhankelijk van het rustmetabolisme van die persoon

3. Waar of niet waar? 1. Eiwitten zijn voedingsstoffen en leveren 4 kcal/gram eiwit. 2. De suiker die wij kennen in gebak en koekjes is glucose. Dit suiker levert onmiddellijke energie

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

4. Wat is waar omtrent verzadigde en onverzadigde vetzuren?

a) Dierlijke vetten bevatten uitsluitend verzadigde vetzuren terwijl in vis, plantaardige vetten en oliën veel onverzadigde vetzuren aanwezig zijn.

b) De onverzadigde vetzuren kan het lichaam zelf produceren uit teveel aan energiehoudende voedingsstoffen (vetten, eiwitten en koolhydraten)

c) Als en vet vast wordt in de koelkast is het een vet met veel onverzadigde vetzuren en is deze niet goed voor onze gezondheid

d) Men kan dierlijk vet gelijkstellen met verzadigd vet en plantaardig vet met onverzadigd vet

5. Waar of niet waar? 1. Agar is een voedingsvezel en tevens een polymeer van verschillende suikermoleculen. 2. Melksuiker kan onmiddellijk in het bloed worden getransporteerd en levert aan de spieren bij verbranding 4 kcal/gram

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

6. Waar of niet waar? 1. Aanbevolen wordt dat slechts 15 tot 25 % van de totale hoeveelheid energie wordt geleverd uit enkel- en tweevoudige koolhydraten, 30 tot 40 % uit meervoudige. 2. Vetloos eten kan leiden tot een vitaminetekort

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

7. Wanneer raadt een dokter meestal geneesmiddelen aan ter behandeling van een te hoog cholesterolgehalte

a) bij een cholesterolwaarde tussen 200 en 239 mg/dl — mensen mogen wel geen hartpatiënt zijn

b) bij een LDL gehalte > 160 mg/dl of bij coronair hartlijden

c) bij een LDL gehalte > 190 mg/dl of LDL gehalte > 160 mg/dl en coronair hartlijden of indien mensen blootgesteld zijn aan twee of meer risicofactoren

d) dokters zouden geen geneesmiddelen mogen voorschrijven voor een te hoog cholesterolgehalte — sport is meestal al voldoende

8. Waar of niet waar? 1. Er mag maximum 10% van de totale energiebehoefte aangebracht worden door verzadigde vetten. 2. hyperavitaminose wordt voornamelijk veroorzaakt door een te hoge opname aan vetoplosbare vitamines

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

9. Bereken hoeveel gram vet een volwassen man van 75 kg dagelijks mag gebruiken indien hij dagelijks 2500 kcal aan energie gebruikt

a) 20 gram

b) 83 gram

c) 65 gram

d) 300 gram

10. Waar of niet waar?

1. Een hypertone sportdrank wordt trager opgenomen dan water.

2. Coca cola is een hypotone drank en wordt vaak gebruikt als snelle energieleveraar

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

11. Wat is geen complicatie van atherosclerose:

a) angina pectoris

b) hartinfarct

c) CVA

d) spataders

12) Wat is de aanbevolen eiwitbehoefte van een vrouw van 31 jaar met een lichaamsgewicht van 60kg

a) 48 gram

b) 36 gram

c) 25 gram

d) We moeten ook het totale energieverbruik van de vrouw kennen willen we de eiwitbehoefte berekenen

13. Bereken de totale hoeveelheid calorieën van 100 gram chocolade

Samenstelling 100 g:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proteïnes | 6,0 g | | |
| Glucides | 61,5 g | waarvan suikers | 44,5 g |
| Lipiden | 26,0 g | waarvan verzadigd | 14,0 g |
| Fibres | 1,7 g | | |
| Sodium | 0,22 g | | |

a) 400 kcal

b) 504 kcal

c) 590 kJ

d) 900 cal

14. Waar of niet waar? 1. Vitamine D-tekort komt vooral voor bij bejaarden aangezien zij vaak binnenshuis blijven. 2. Zwangere vrouwen hebben een dagelijkse aanbeveling aan vit A van 950 RE

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

15. Wat is geen functie van beta — caroteen?

a) voorkomen en behandelen van huidproblemen en veroudering van de huid

b) verbeteren van het zicht en voorkomen van nachtblindheid

c) helpen bij een te snel werkende schildklier

d) belangrijke rol in de bloedstolling

16. Waar of niet waar?

1. Vitamine K is de enige wateroplosbare vitamine die door ons lichaam (meer specifiek in onze dikke darm) wordt aangemaakt.

2. De kiwi vormt een belangrijke bron van vitamine C

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

17. Waar of niet waar? 1. Starten met een volle maag voor een inspanning kan leiden tot rebound hyperglycegmie. 2. Vetten vertragen de maag — darm passage en kan men dus best vermijden tijdens een inspanning

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

18. Wat raadt men aan bij mensen met een ijzertekort?

a) Bij het ontbijt volkorenbrood eten en sinaasappelsap te drinken. Het ijzer wordt dan beter opgenomen door de vitamine C uit sinaasappelsap.

b) Veel plantaardige producten eten

c) Strikt dieet volgen van vette vis en groene bladgroenten

d) Meer aan sport doen zodat het hemoglobinegehalte in het bloed toeneemt

19. Welk voedingsmiddel is fout ingedeeld volgens de actieve voedingsdriehoek?

a) een ei behoort tot de groep van de zuivelproducten

b) fruitsap behoort tot de fruitgroep

c) energiedranken met minder dan 5 calorieën per 100 ml behoren tot de vochtgroep

d) cornflakes met fruitstukjes behoort tot de groep van de graanproducten en aardappelen

20. Waar of niet waar?

1. BMI is niet geschikt voor het bepalen van de lichaamssamenstelling voor jongeren > 20 jaar.

2. De onderwaterweging is ook gekend als 'densitometrie'

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

21. Welke trend vinden we NIET terug in het voedingspatroon van de gemiddelde Vlaming?

a) mensen drinken meer halfvolle melk

b) mensen eten meer rundsvlees en minder varkensvlees

c) mensen gaan meer buitenshuis eten

d) mensen eten meer vis

22. Welke uitspraak is onwaar omtrent het metabool syndroom?

a) het metabool syndroom wordt in de volksmond ook wel syndroom X genoemd

b) het metabool syndroom is een stofwisselingsprobleem onder meer gekenmerkt door een gestoord bloedsuikergehalte, een hoge bloeddruk, obesitas, een laag HDL cholesterolgehalte en hoog triglyceridengehalte en stoornissen in de bloedstolling

c) er bestaan momenteel al goede medicatie ter behandeling van het metabool syndroom

d) het metabool syndroom komt voor bij ongeveer 15% van de bevolking tussen 25 en 50 jaar

23. Welke voedingsgroepen behoren tot de vochtgroep van een topsporter?

a) water, energiedranken, dorstlessers en rehydratiedranken

b) koffie, thee, bouillon en lichtfrisdrank

c) dorstlessers en rehydratiedranken

d) shakes (vb eiwitpreparaten), water, dorstlessers en rehydratiedranken

24. Els heeft een energie-inname van 1900 kcal per dag. Dagelijks gaat ze een uurtje sporten (energieverbruik: 650 kcal). Eet Els voldoende om haar metabool en hormonaal evenwicht te behouden?

Els, 32 jaar, 65 kg en 22% lichaamsvet

a) Els haar beschikbare energie per vetvrije massa bedraagt 25 kcal/kg VVM — ze zal haar hormonaal en metabool evenwicht niet kunnen behouden

b) Els haar beschikbare energie per vetvrije massa is groter dan 30 kcal/kg VVM — ze zal haar hormonaal en metabool evenwicht kunnen behouden

c) Els eet voldoende in het licht van haar sportieve activiteiten — ze zal geen problemen ondervinden met haar hormonaal en metabool evenwicht

d) Er zijn te weinig gegevens om de beschikbare energie van Els te berekenen

25. Waar of niet waar?

1. Menselijk zweet heeft een hypotone samenstelling.

2. Als atleten uitgedroogd zijn, heeft dit reeds een invloed op hun prestatievermogen

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

26. Wat is de tapering off methode?

a) verhogen van de trainingsintensiteit voor de wedstrijd in combinatie met het opstapelen van koolhydraten

b) verlagen van de hoeveelheid glycogeen voor de wedstrijd opdat de atleet zo weinig mogelijk vocht opstapelt — wordt vooral gebruikt in de judosport

c) een voedingsmethode die atleten vaak gebruiken om glycogeen te stapelen voor de wedstrijd

d) voedingsmethode waarbij 80% bestaat uit koolhydraten, 15% uit eiwitten en 5% uit vetten

27. Wat is struma?

a) een verdikking van de hals ten gevolge van een verhoogde werking van de schildklier

b) groeiachterstand bij kinderen ten gevolge van een vitamine tekort

c) dwerggroei ten gevolge van jodiumtekort

d) zware vorm van diarree

28. Wat is een veelvoorkomende voedingsfout bij atleten?

a) het eten van te weinig koolhydraten (< 1g/kg) gedurende de periode (1-6 uur) voor de inspanning en het niet innemen van koolhydraten tijdens de inspanning.

b) na een intensieve inspanning de glycogeenvoorraden zo snel mogelijk weer aanvullen

c) bij elk uur lichaamsbeweging 1 liter extra vocht innemen

d) het drinken van grote volumes vocht in plaats van kleine teugjes te nemen

29. Wat is geen kenmerk van een ideale sportdrank?

a) de ideale sportdrank is een goede dorstlesser

b) de hoeveelheid natrium van een sportdrank ligt tussen de 400 en 1100 mg/l

c) de aangeraden hoeveelheid kalium in sportdranken bedraagt 121 à 225mg/l.

d) hypotoon aangezien het vocht dan snel opgenomen wordt

30. Waar of niet waar?

1. Krachtsporters hebben een hogere eiwitbehoefte en dienen dus gebruik te maken van eiwitpreparaten.

2. Voldoende koolhydraten in de voeding voorkomen dat het lichaam eiwitten als energiebron gebruikt.

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist

31. Hoe kan men vaststellen of een sporter voldoende drinkt?

a) de sporter zal aangeven dat hij dorst heeft

b) via een uitgebreid medisch onderzoek waarbij de hoeveelheid lichaamsvocht wordt gemeten

c) door het controleren van de kleur van de urine — deze dient lichtgeel te zijn

d) door de sporter elke maand te wegen

32. Waar of niet waar? 1. Plantaardige eiwitten uit voedingsmiddelen zoals aardappelen, rijst en peulvruchten hebben een lage biologische waarde. 2. Enkelvoudig onverzadigde vetzuren zijn goed voor een daling van de cholesterolemie.

a) zowel 1 als 2 zijn juist

b) zowel 1 als 2 zijn fout

c) 1 is juist, 2 is fout

d) 1 is fout, 2 is juist