



www.thuisstudie.be

Centrum Voor Afstandsonderwijs

SPORTVOEDING



Auteur: Peeters Guy

Deze cursus wordt uitgegeven door

Centrum voor Afstandsonderwijs

Mechelsesteenweg 102

2018 Antwerpen

Copyright

© Peeters Guy

© CVA, Mechelsesteenweg 102, 2018 Antwerpen

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

Ondanks al de aan de samenstelling van de tekst bestede zorg, kan noch de auteur, noch de uitgever aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele schade die zou kunnen voortvloeien uit enige fout die in deze uitgave zou kunnen voorkomen.

Inhoud

Inhoud

Inleiding

Handleiding

Hoe kan ik huistaken inzenden?

Hoe kan ik inloggen op mijn persoonlijke studentenpagina?

Hoe kan ik examens afleggen?

Hoe kan ik stage lopen?

Inhoudstafel

1. INLEIDING

2. Het belang van sporten

3. Voeding en sport

3.1. Energiebronnen

3.2. Voedingsstoffen en -middelen

3.3. Energiebehoefte en -verbruik

3.3.1. Basaal metabolisme (BMR: basal metabolic rate)

3.3.2. Specifiek dynamische werking

3.3.3. Groei, weefselherstel, ziekte, koorts, stress, zwangerschap, lactatie

3.3.4. Arbeid, activiteit

3.3.5. Niet benut: vb. in feces(stoelgang),

3.4. Factoren die de energiebehoefte beïnvloeden

3.4.1. Lichaamsgewicht en lichaamssamenstelling

- 3.4.2. Leeftijd
- 3.4.3. Geslacht
- 3.4.4. Groei, zwangerschap, lactatie (borstvoeding geven),
- 3.4.5. Hormonen
- 3.4.6. Voedingstoestand - gezondheidstoestand
- 3.4.7. Klimaat
- 3.4.8. Medicatie
- 3.4.9. Stress
- 3.4.10. Lichamelijke activiteit

3.5. Totale energiebehoefte(=En)

3.6. Energieopname

4. Energieleverende voedingsstoffen

4.1. Inleiding

4.2. Eiwitten

4.2.1. Bouw van eiwitten

4.2.2. Functies

4.2.2.1. Bouwstof

4.2.2.2. Transportfunctie

4.2.2.3. Oedeem

4.2.2.4. Energielevering

4.2.2.5. Bestanddeel van hormonen

4.2.2.6. Antistoffen

4.2.3. Kwaliteit van eiwitten

4.2.4. Eiwitrijke voedingsmiddelen

4.2.5. Biologische waarde

4.2.6. Eiwitbehoefte

4.2.7. Energiegehalte van de voeding

4.2.8. Activiteit

4.2.9. Eiwitondervoeding

4.2.10. Toxiciteit

4.2.11. Eiwitten bij krachtssporters

4.3. Vetten

4.3.1. Bouw van vetten

4.3.2. Bronnen volgens structuur

4.3.2.1. Vetzuren met korte ketens:

4.3.2.2. Vetzuren met middellange ketens

4.3.2.3. Vetzuren met lange ketens

4.3.3. Vetbronnen in de voeding

4.3.3.1. Onzichtbare vetbronnen:

4.3.3.2. Zichtbare vetbronnen:

4.3.4. Functies van vetten

4.3.4.1. Bouwstof – structuur van membranen

4.3.4.2. Brandstof

4.3.4.3. Isolatiemateriaal - beschermmateriaal

4.3.4.4. Bestanddeel van vitamines en hormonen

4.3.4.5. Smaakmaker

4.3.5. Vetbehoefte

4.3.6. Invloed vet – gezondheid

4.3.6.1. Hart- en vaatziekten

4.3.6.2. Kanker

4.3.6.3. Obesitas

4.3.7. Cholesterol

4.4. Koolhydraten

4.4.1. Bouw van koolhydraten

4.4.2. Enkelvoudige koolhydraten

- 4.4.2.1. Tweevoudige koolhydraten
- 4.4.2.2. Meervoudige koolhydraten
- 4.4.3. Functies van koolhydraten
 - 4.4.3.1. Brandstof
 - 4.4.3.2. Smaakmaker
 - 4.4.3.3. Kleurstof
 - 4.4.3.4. Bindmiddel
- 4.4.4. Bronnen van koolhydraten in de voeding
- 4.4.5. Behoeftte aan koolhydraten

4.5. Voedingsvezels

- 4.5.1. Definitie
- 4.5.2. Fysiologische eigenschappen van voedingsvezels
 - 4.5.2.1. Oraal
 - 4.5.2.2. Maag
 - 4.5.2.3. Dunne darm
 - 4.5.2.4. Colon

4.6. Alcohol

- 4.6.1. Functie van alcohol
- 4.6.2. Relatie alcohol – gezondheid

5. Vitaminen & Mineralen

5.1. Vitamines

- 5.1.1. Definitie

5.2. Indeling

- 5.2.1. De in vet oplosbare vitamines
 - 5.2.1.1. VITAMINE A
 - 5.2.1.2. VITAMINE D
 - 5.2.1.3. VITAMINE E
 - 5.2.1.4. VITAMINE K
- 5.2.2. De in water oplosbare vitamines

- 5.2.2.1. B-Vitamines
- 5.2.2.2. VITAMINE C

5.3. Mineralen

5.3.1. Calcium (Ca)

- 5.3.1.1. Functie
- 5.3.1.2. Verschijnselen bij tekort
- 5.3.1.3. Bronnen
- 5.3.1.4. Eisen aan de voeding

5.3.2. Jodium

- 5.3.2.1. Functie
- 5.3.2.2. Verschijnselen bij tekort
- 5.3.2.3. Bronnen

5.3.3. Kalium (K)

- 5.3.3.1. Functies
- 5.3.3.2. Verschijnselen bij tekort
- 5.3.3.3. Bronnen
- 5.3.3.4. Eisen aan de voeding

5.3.4. Natrium

- 5.3.4.1. Functies
- 5.3.4.2. Verschijnselen bij tekort
- 5.3.4.3. Verschijnselen bij teveel
- 5.3.4.4. Bronnen
- 5.3.4.5. Eisen aan de voeding

5.3.5. IJzer

- 5.3.5.1. Functies
- 5.3.5.2. Bronnen
- 5.3.5.3. Eisen aan de voeding

5.3.6. Water

- 5.3.6.1. Functies
- 5.3.6.2. Behoeft
- 5.3.6.3. Verschijnselen bij tekort
- 5.3.6.4. Bronnen
- 5.3.6.5. Eisen aan de voeding

5.4. Water- en zouthuishouding

5.5. Basisprincipes gezonde sportvoeding

6. Spijsvertering en stofwisseling

6.1. De mond

6.2. De tong

6.3. De keelholte

6.4. De slokdarm

6.5. De maag

6.5.1. Anatomie

6.5.2. Afscheidingen van de maag

6.5.3. Voedselvertering

6.6. De dunne darm

6.6.1. De twaalfvingerige darm

6.6.2. De nuchtere darm

6.6.3. De kronkeldarm

6.7. De dikke darm

6.8. Hulporganen

6.8.1. De lever

6.8.2. De galblaas

6.8.3. De alveesklier

6.9. Het spijsverteringsproces

6.10. De darmflora

7. De actieve voedingsdriehoek

7.1. Items van de actieve voedingsdriehoek

- 7.1.1. Lichaamsbeweging
- 7.1.2. Water
- 7.1.3. Graanproducten en aardappelen
- 7.1.4. Groenten
- 7.1.5. Fruit
- 7.1.6. Melkproducten en calciumverrijkte sojaproducten
- 7.1.7. Vlees, vis, eieren en vervangproducten
- 7.1.8. Smeer- en bereidingsvet

7.2. De restgroep

8. Energie opslag – verbruik

- 8.1. Hoe het lichaam energie opslaat
- 8.2. Hoe het lichaam deze energie gebruikt
- 8.3. Het ATP – molecuul
- 8.4. Creatinefosfaat
- 8.5. Koolhydraatoxidatie
 - 8.5.1. De Glycolyse
- 8.6. Energie – opname
 - 8.6.1. Energie-opname voor het sporten
 - 8.6.2. Energie-opname direct voor en tijdens het sporten
 - 8.6.3. Energie-opname na het sporten

9. Sportdranken

- 9.1. Hoeveel vocht is er nodig?
 - 9.1.1. Wat kunt u het beste drinken?

9.1.2. Sportdranken

9.2. Energiedranken

9.3. De ideale sportdrink

10. Preparaten

10.1. Eiwitpreparaten

10.1.1. Zou ik aminozuurpreparaten moeten nemen?

10.1.2. Werken preparaten van “vertakte” aminozuren?

10.2. Cafeïne

10.3. Natriumbicarbonaat en natriumcitraat

10.4. Creatine

10.5. Taurine

10.6. L-carnitine

10.7. Arginine en ornithine

10.8. Vertakte-keten-aminozuren (BCAA)

10.9. Tyrosine

10.10. Inosine

10.11. Aspartaat

10.12. Coënzym Q

10.13. HMB

10.14. Besluit

11. Voeding bij de krachtssporter

11.1. Wat is krachtsport?

11.2. Energiebalans

11.3. Waar haalt de krachtporter zijn energie vandaan?

11.3.1. Koolhydraten

11.3.2. Vetten

11.3.3. Eiwitten

11.3.4. Alcohol

11.3.5. Vocht

11.4. Praktische tips

11.4.1. Tijdens training

11.4.2. Tips 1 à 2 dagen voor de wedstrijd

11.4.3. Tijdens de wedstrijddag

11.4.4. Herstel

11.4.5. Voorbeelden van vetarme tussendoortjes

12. Voeding bij de duursporter

12.1. Wat is duursport?

12.2. Koolhydraten

12.2.1. Koolhydraatbehoefte

12.2.2. Glycogeensupercompensatie of "Carbo loading"

12.2.3. Vlak voor de wedstrijd

12.2.4. Tijdens de wedstrijd

12.2.5. Na de wedstrijd

12.3. Eiwitten

12.4. Vetten

12.5. Vocht

- 12.5.1. Vochtiname voor de wedstrijd of training
- 12.5.2. Vochtiname tijdens de wedstrijd of training
- 12.5.3. Vochtiname na de wedstrijd of training
- 12.5.4. Tips voor de voeding van de duursporter
 - 12.5.4.1. Tijdens training
 - 12.5.4.2. Voor de wedstrijd
 - 12.5.4.3. Tijdens de wedstrijddag
 - 12.5.4.4. Herstel
- 13. Team – spelsport
 - 13.1. Wat is team/spelsport?
 - 13.2. De relatie met voeding
 - 13.3. Koolhydraten
 - 13.4. Vetten
 - 13.5. Eiwitten
 - 13.6. Tips voor de voeding van de spel - teamsporter
 - 13.6.1. Tijdens training
 - 13.6.2. Voor de wedstrijd
 - 13.6.3. Tijdens de wedstrijddag
 - 13.6.4. Herstel
- 14. Maag – darmproblemen
 - 14.1. Voorkomen van maagdarmproblemen
 - 14.2. Mogelijke oorzaken
 - 14.3. Voedingsadviezen
- 15. Welke voedingsmiddelen voor de sporter?
 - 15.1. Eet volop koolhydraatrijke voedingsmiddelen

15.2. Eet voldoende eiwitrijke voedingsmiddelen

16. Literatuurlijst

17. Bijlagen

17.1. Algemene richtlijnen voor een energieverrijkte voeding:

17.2. Sportenergiebehoefte

17.3. De duursporter

17.4. Het energie verbruik bij verschillende activiteiten

17.5. Sportvoeding intervalsporten/teamsporten

17.6. Speciale aanpak voor kracht- en sprintatleten

17.7. Sportvoedingsplan voor een Marathon

17.8. Sportvoedingsplan voor een Schaatser

17.9. Sportvoedingsplan voor een Wielrenner

Inleiding

Voeding is zeer belangrijk ongeacht de sport of andere vorm van lichaamsbeweging die u beoefent. U kunt uw prestaties verhogen en meer profijt uit uw training halen, als u zich op realistische en verantwoorde wijze voedt. Een goede voeding kan het verschil maken op amateurniveau maar vooral op topsportniveau.

Wat je dagelijks aan voeding binnenkrijgt, heeft zijn invloed op het energieniveau, prestatievermogen en algehele gezondheid van en in uw lichaam.

Een tekort aan een bepaald onderdeel binnen de voeding (vitaminen, eiwitten, koolhydraten, water, ...) kan als een rem werken op uw groei of presteren. Je hebt er natuurlijk alle voordeel mee dat je je op correcte wijze voedt. Maar wat bedoelen we nu met correcte (sport)voeding?

En nog belangrijker, hoe kan je dit prestatieverhogen realiseren zonder dat je diep in de protefeuille moet tasten?

Deze cursus beoogt dat soort vragen te beantwoorden en wil u tips, adviezen en informatie geven door een diepere kijk in de fascinerende wereld van de sportvoeding te bieden.

U kent allicht ook de middeltjes van vroeger, maar ook die van deze huidige tijd.

Sportvoeding is alom tegenwoordig en komt in alle vormen en maten op de markt. Maar wat heeft een mens dagelijks nodig aan mineralen, vitaminen en eiwitten en welke supplementen, pillen, poedertjes en drankjes werken echt? Een diepgaander onderzoek naar al deze middeltjes spreekt voor zich.

Alsook de relatie tussen lichaamsvet en sportieve prestaties wordt besproken, want dit vormt ook een belangrijke pijler binnen de sportvoeding.

Succes!

Peeters Guy

Docent Sportvoeding

Handleiding

Hoe kan ik huistaken inzenden?

Doorheen de cursus zal je oefeningen en huistaken vinden. De oplossingen zijn vaak te vinden op de studentenpagina. Heb je toch nog vragen, dan kan je deze opsturen via de post of per e-mail:

1. Huistaken versturen via de post:

1. Van zodra je één of meerdere huistaken hebt afgewerkt, kan je deze opsturen via de post.
2. Je stuurt best een kopie van je werk op. Het origineel bewaar je.
3. Stuur altijd een lege retourenveloppe mee met je huiswerk. Voorzie deze enveloppe van voldoende postzegels en schrijf je adres erop. Enkel wanneer je de enveloppe voldoende hebt gefrankeerd, zal het huiswerk verbeterd worden en teruggestuurd worden naar jouw thuisadres.
4. Stuur je huistaken naar: CVA, Mechelsesteenweg 102, 2018 Antwerpen

2. Huistaken versturen via e-mail:

1. Van zodra je één of meerdere huistaken hebt afgewerkt, kan je deze via e-mail doorsturen naar je persoonlijke docent.
2. Vermeld duidelijk je naam, voornaam en studentnummer.

Hoe kan ik inloggen op mijn persoonlijke studentenpagina?

Inloggen op de studentenpagina is heel eenvoudig. Je opent je internet browser en typt www.studentenpagina.be in in de titelbalk bovenaan. Je komt terecht op volgende pagina:



JOUW LOGIN :

Studentxx

JOUW PASWOORD :

XXXXXXXX

Vervolgens wordt er een login en een paswoord gevraagd. Bij login typ je 'studentxx' in. Het paswoord is 'xxxxxx'. Let er wel op dat je enkel kleine letters gebruikt en dat je alles aan elkaar typt. Druk vervolgens met de cursor (pijlje) op het vakje 'enter'.

Opgelet, deze informatie wordt regelmatig geüpdated. Je kan dus best af en toe een kijkje nemen op de studentenpagina.

Hoe kan ik examen afleggen?

Als je heel de cursus hebt doorgenomen en alle huistaken hebt doorgestuurd, kan je examen afleggen. Je legt examen af op 1 van onze campussen (Antwerpen, Hasselt of Gent) tijdens de kantooruren. Hiervoor maak je ten laatste twee weken op voorhand een afspraak.

Examenmogelijkheden:

Antwerpen: iedere werkdag tussen 09u-17.

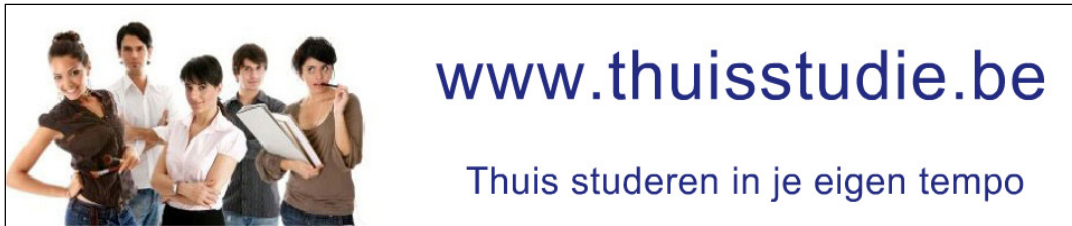
Hasselt : ledere dinsdag, donderdag en vrijdag tussen 09u-17u

Gent: ledere maandag en woensdag tussen 09u-17u.

Tijdens de vakantieperioden zijn de campussen Hasselt en Gent gesloten.

Je kan telefonisch een afspraak maken via 03/292.33.33. of je kan het inschrijvingsformulier op de volgende pagina ingevuld terugbezorgen aan het Centrale Secretariaat, Mechelsesteenweg 102, 2018 Antwerpen, info@thuisstudie.be.

Let op: je afspraak is pas definitief van zodra deze bevestigd is. Vermeld dus zeker je e-mailadres en telefoonnummer, zodat wij jou zo snel mogelijk kunnen antwoorden.



Centrum Voor Afstandsonderwijs

Mechelsesteenweg 102
2018 Antwerpen
03/292.33.33
info@thuisstudie.be

Examen afleggen kan ook in:

Elf Julistraat 39a
9000 Gent
Simpernelstraat 27
3511 Kuringen

INSCHRIJVINGSFORMULIER EXAMEN _____	
Studentennummer	
Naam	
Voornaam	
Datum + uur examen	
Campus	ANTWERPEN/HASSELT/GENT
Telefoon/GSM	
E-mailadres	

Gelieve dit formulier ten laatste 2 weken voor het examen door te sturen naar info@thuisstudie.be of Centrale Secretariaat, Mechelsesteenweg 102, 2018 Antwerpen. Je kan ook telefonisch een afspraak maken op het nummer 03/292.33.33.

Hoe kan ik stage lopen?

Om de praktijk onder de knie te krijgen, kan je stage lopen in jouw buurt. Deze stage is volledig vrijblijvend, maar wordt wel sterk aangeraden. Het is een goede referentie om later professioneel aan de slag te gaan. Hieronder vind je een voorbeeld van het stagecontract. Dit vraag je aan bij het Centrale Secretariaat in Antwerpen.

The screenshot shows a web browser window displaying a PDF document from www.thuisstudie.be. The document is titled "Stage - overeenkomst" and is a form for a stage agreement. The form includes the following sections:

- Header:** www.thuisstudie.be, Thuis studeren in je eigen tempo.
- Title:** Stage - overeenkomst.
- Text:** Het centrum voor Afstandsonderwijs en hier vertegenwoordigd door de bestuurder van de bovengenoemde instelling, de heer Benjamin Ruyters, hierna te noemen **stagegever** en
- Form fields for the stage giver:** Naam bedrijf/ instelling, Adres, Postcode en plaats, Telefoonnummer, E-mail adres, Hierbij vertegenwoordigd door.
- Text:** hierna te noemen **stagegever** en
- Form fields for the student:** Naam, Studierichting, Startdatum, Einddatum, Adres, Postcode en plaats, Telefoonnummer, E-mail adres, Studentnummer.
- Text:** die gedurende de looptijd van de overeenkomst ingeschreven moet zijn als student bij het Centrum voor Afstandsonderwijs en hierna te noemen de **stagair**.
- Text:** komen het volgende overeen:
- ARTIKEL 1** **Plaats van de stage**
- Text:** De stagegever is bereid onder de hierna bepaalde voorwaarden de stagair te aanvaarden in de onderneming / de instelling / het instituut.
- Footer:** Centrum Voor Afstandsonderwijs, Mechelsesteenweg 102 2018 Antwerpen, Tel. 03 202 53 23 - e-mail info@thuisstudie.be, www.thuisstudie.be
- Footnote:** * doorhalen wat niet gewenst wordt
- Page:** stig versie 1

1. Voeding en sport

Eerst enkele basisbegrippen om de complete voeding van de sporter te begrijpen. Daarom volgen eerst enkele hoofdstukken over de essentiële voedingsstoffen. Daarna wordt de gezonde voeding besproken met behulp van de voedingsdriehoek aangezien dit onze basis zal zijn.

In natuurkunde betekent energie het vermogen om arbeid te verrichten. In de voedingsleer betekent dit de omzetting van voedingsstoffen in energie in het lichaam. Deze energie is nodig om het lichaam (normaal) te laten werken en om spieren te kunnen gebruiken.



Energie wordt uitgedrukt in kilojoules (kJ), of kilocalorieën (kcal).

Hierbij is 1 kcal gelijk aan 4,2 kJ.

We hebben energie nodig voor alle levensprocessen die in ons lichaam plaatsvinden.

Bijvoorbeeld: ons hart moet blijven slaan, we moeten blijven ademen, de nieren moeten hun werk als zuiveringsinstallatie van het lichaam verrichten en ons lichaam moet op temperatuur blijven. Al deze processen kosten energie. Daarnaast verrichten we

lichamelijke arbeid door te werken en bijvoorbeeld ook door te sporten. Ook deze verrichtingen kosten energie.

Definitie

Kilojoules - Kilocalorieën

Energie geeft de mens het vermogen om werk te verrichten. Deze energie wordt aangeleverd via bepaalde voedingsstoffen en komt vervolgens via allerlei chemische omzettingen beschikbaar voor het lichaam. Volgens internationale afspraak wordt **energie uitgedrukt in kilojoules**. Vroeger gebruikte men hiervoor de kilocalorie. In de praktijk blijkt echter dat de meeste mensen nog steeds uitgaan van calorieën in plaats van joules.

In wetenschappelijke termen is 1 Joule de energie die nodig is om 1 kg te verplaatsen over 1 meter met de kracht van 1 Newton. Maar vaak wordt gebruik gemaakt van de (kilo)calorie als meeteenheid voor energie. Hierbij is 1 cal de warmte die nodig is om 1 gram water met 1 °C te doen stijgen. Omdat deze eenheden zeer klein zijn maakt men gebruik van de kilojoule kJ of de kilocalorie (kcal).

U kunt de kilojoules dan via een eenvoudige berekening omzetten in kilocalorieën (kcal):

1 megajoule = 1000 kilojoules

1 kilocalorie = 4,2 kilojoules

1 calorie = 4,2 joules

Voorbeeld:

Een dagmenu levert 4,2 megajoules; dit komt overeen met 4200 kilojoules.

Wanneer u dit deelt door 4,2 dan komt u uit op 1000 kilocalorieën.

4,2 megajoules is dus evenveel als 1 000 kcal.

Energiebronnen

Zoals al is vermeld, wordt de energie geleverd door bepaalde voedingsstoffen.

We kennen een zevental voedingsstoffen:

- . eiwitten
- . vetten
- . koolhydraten (zetmeel en suikers)
- . vitamines (wateroplosbaar en vetoplosbaar)
- . mineralen
- . water
- . alcohol.

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

Energieleveranciers

De energieleverende voedingsstoffen leveren niet allemaal evenveel energie.

Uiteraard zijn de alcoholhoudende dranken de alcoholleveranciers.

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.

Voedingsstoffen en -middelen

Voedingsstoffen bevinden zich in voedingsmiddelen. **Voedingsmiddelen zoals we ze in de natuur aantreffen, bijvoorbeeld granen, fruit en aardappelen, bevatten meestal een hele reeks van voedingsstoffen.**

Hoewel vrijwel alle voedingsmiddelen meer voedingsstoffen bevatten, zijn er producten die uitgesproken eiwitrijk, vetrijk of koolhydraatrijk zijn.

Eiwitrijke producten zijn vlees, melk en kaas, dus vooral de dierlijke producten.

Vetrijk zijn boter en oliesoorten.

Koolhydraatrijk zijn aardappelen, brood en fruit, dus vooral de plantaardige producten.

Neem nu als voorbeeld een banaan.

Fruit is rijk aan koolhydraten, maar dit neemt niet weg dat er eiwitten en vetten aanwezig zijn. In heel beperkte mate weliswaar, maar er is toch iets aanwezig.

Energiebehoefte en -verbruik

Voor de lichaamsprocessen en dagelijkse activiteiten hebben we behoefte aan energie, m.a.w. onze dagelijkse energiebehoefte. Deze energie wordt in het lichaam verbruikt. Het energieverbruik is gelijk aan de energiebehoefte. Beide termen kunnen worden aangewend om aan te geven hoeveel energie er nodig is.

Niet ieder individu heeft dezelfde energiebehoefte. Dit is afhankelijk van diverse factoren:

1. Basaal metabolisme
2. Specifiek dynamische werking
3. Groei, weefselherstel, ziekte, koorts, stress, zwangerschap, lactatie, ...
4. arbeid, activiteit
5. niet benut: vb. in feces, ...

1. Basaal metabolisme (BMR: basal metabolic rate)

Dit is de optelsom van de minimum activiteiten van alle lichaamscellen in een evenwichtssituatie onder gecontroleerde omstandigheden.

Het is de energie voor de hartslag, ademhaling, het handhaven van de lichaamstemperatuur, de activiteiten van het zenuwstelsel en hormoonproducerende klieren, m.a.w. de levensnoodzakelijke processen in het lichaam die buiten onze wil gebeuren.

Dit wordt meestal bepaald door het meten van de zuurstofconsumptie of warmteproductie.

Dit wordt meestal gemeten in een postabsorptieve toestand (na het verteren van het voedsel), in een thermoneutrale (kamertemperatuur) omgeving, bij een wakker proefpersoon, die zich in een toestand van volledige psychologische en fysiologische rust bevindt.

2. Specifiek dynamische werking

Specifiek dynamische werking of voedinggeïnduceerde thermogenese. Het is de energie nodig voor het verwerken (vertering, resorptie, transport) van voedsel.

Deze 2 bovenstaande processen in het lichaam, BMR en specifiek dynamische werking, vormen samen het rustmetabolisme of ruststofwisseling.

3. Groei, weefselherstel, ziekte, koorts, stress, zwangerschap, lactatie

Elk van bovenstaande items vergt een bepaalde hoeveelheid energie die in het lichaam verbruikt zal worden. Energie om spieren en botten te kunnen laten groeien, om stukgegane weefsel (bv. brand- en schaafwonden) te herstellen, om ziektes te bestrijden, om stress te onderdrukken, om een kind te laten opgroeien in mama's buik en om de melkproductie na het bevallen op gang te houden.

4. Arbeid, activiteit

Dit is het meest bekende proces dat energie vraagt. Om te bewegen heb je je spieren nodig en om die spieren te laten werken, gebruik je dus energie.

5. Niet benut: vb. in feces(stoelgang), ...

Een deel van onze energie zal verloren gaan via onze stoelgang, zweetproductie e.d.

Hier kunnen we weinig aan doen, dit is een natuurlijk proces.

Factoren die de energiebehoefte beïnvloeden

6. Lichaamsgewicht en lichaamssamenstelling

Hiermee wordt gekeken naar de grootte van het lichaam en de lichaamsbouw, lengte en skeletbouw. Het is hier van belang om een onderscheid te maken tussen vetvrije massa (spieren, skelet, organen en extracellulair vocht) en vetmassa.

Lichaamsgewicht

Een lange man met een normaal **lichaamsgewicht** van bijvoorbeeld 80 kg, heeft een hogere energiebehoefte dan een korte man met een normaal lichaamsgewicht van bijvoorbeeld 70 kg. Er is meer energie nodig om die extra lengte en dat extra gewicht in stand te houden.

Lichaamssamenstelling

De hoeveelheid vetmassa bepaalt mede het energieverbruik.

Een gezonde man met een normaal lichaamsgewicht heeft gemiddeld gezien een vetmassa van 10-25%. Een gezonde vrouw met een normaal lichaamsgewicht heeft een gemiddelde vetmassa van 20-35%.

In vetweefsel vinden nauwelijks stofwisselingsprocessen plaats. Bij twee personen met een gelijk lichaamsgewicht zal degene met de grootste vetmassa een lagere stofwisseling hebben dan degene met de kleinste vetmassa. Ook de hoeveelheid spiermassa speelt een rol. In spierweefsel vinden, in tegenstelling tot in vetweefsel, namelijk wel stofwisselingsprocessen plaats. vb. ons hart is een spierweefsel, en heeft uiteraard een werking, dus er is een stofwisselingsproces, en in het vetweefsel is er geen activiteit.

Dus hoe meer spierweefsel men opbouwt, hoe meer stofwisselingsprocessen, hoe meer energie er wordt verbruikt.

Hoe lager het stofwisselingsniveau, hoe minder energie er wordt verbruikt

Hoe hoger het gewicht bij dezelfde vetmassa, hoe hoger het basaal metabolisme. Hoe meer vetmassa bij eenzelfde gewicht, hoe lager het basaal metabolisme.

Basal Metabolic Rate:

hierbij de formule voor mannen als vrouwen om het basaal metabolisme uit te rekenen (geldt enkel vanaf volwassen leeftijd)

man: $((66 + 13,7 \times W) + (5 \times H) - (6,8 \times A)) \times 4,2 \text{ kJ}$

vrouw: $((655 + (9,6 \times W) + (1,8 \times H) - (4,7 \times A)) \times 4,2 \text{ kJ}$

met $W =$ gewicht in kg

$H =$ lengte in cm

$A =$ leeftijd in jaren

Bij deze formules kunnen extra's berekend worden voor specifiek dynamische werking, activiteiten, ...

Bij deze formule wordt er enkel rekening gehouden met uw huidig gewicht. Zo kan u dan eerst met uw ideale BMI (22.5) uw gewicht uitrekenen en dit gewicht er in plaatsen.

Deze formule is eigenlijk de basis om het aantal kilocalorieën te berekenen die u nodig hebt om uw basaal metabolisme te doen werken, dit wordt uitvoerig nog besproken bij 3.5.

7. Leeftijd

Een kind heeft een hoger basaal metabolisme per kilogram lichaamsgewicht dan een volwassene. Dit komt omdat het meer actief weefsel. Bovendien heeft het ook een grotere energiebehoefte om tegemoet te komen aan de constante groei van hun lichaam.

Een bejaarde zijn/haar basaal metabolisme ligt dan weer lager dan een jongere. Er vindt bij het verouderen een afbraak van spiermassa en een toename van vetmassa plaats. Een bejaarde kan ook een totale lagere energiebehoefte hebben door een verminderde fysieke activiteit.

8. Geslacht

Een vrouw heeft een lager basaal metabolisme dan een man omdat het lichaam van een vrouw meer vet bevat. Een man heeft meer spiermassa dan een vrouw.

9. Groei, zwangerschap, lactatie (borstvoeding geven), ...

Hier is energie nodig voor nieuw gevormd weefsel en de synthese (werking) ervan.

Bij lactatie is de energie nodig voor de melkproductie. Bovendien is er ook energie in de moedermelk aanwezig.

10. Hormonen

Vb. schildklierhormonen.

Afwijkingen aan de hormoonproducerende organen kunnen een hogere of lagere stofwisseling tot gevolg hebben.

Bij een te snel werkende schildklier bijvoorbeeld, verloopt de stofwisseling sneller, waardoor ook in dit geval meer energie wordt verbruikt.

Werkt de schildklier trager dan normaal, dan is ook de stofwisseling vertraagd, waardoor er minder energie wordt verbruikt.

11. Voedingstoestand - gezondheidstoestand

Bij ondervoeding reageert het lichaam door een vermindering van het basaal metabolisme. Dit gebeurt ook bij verminderde voedselinname, vb bij vermagering.

Bij teveel voeding reageert het lichaam met een beperkte toename van het basaal metabolisme

Gezondheidstoestand

Bij ziekten met koorts is de stofwisseling verhoogd. Dit betekent dat er meer energie wordt verbruikt dan normaal, omdat het stofwisselingsproces sneller verloopt. Daarnaast eet men bij ziekte vaak minder. Mensen verliezen dan ook vaak een aantal kilo's, wanneer ze een paar dagen koorts hebben. Dat is ook de reden waarom we ons dan zo zwak voelen.

12. Klimaat

Bij koude zal de energiebehoefte hoger zijn, bij warme temperaturen lager. Uitzondering hierop is wanneer men activiteiten doet bij hogere temperaturen.

De omgevingstemperatuur waarin iemand zich bevindt, bepaalt mede het energieverbruik.

Bij lage temperatuur vindt er meer warmteverlies plaats; het lichaam reageert hierop door meer te verbranden, zodat we onze lichaamstemperatuur kunnen handhaven.

Bij hogere temperaturen heeft het lichaam het moeilijker om de lichaamstemperatuur op peil te houden. Het warmteverlies is geringer en hoewel de zweetproductie toeneemt, is de verdamping ervan in een vochtig klimaat als dat van België, traag. Er vindt dan warmtestuwing plaats; het lichaam reageert hierop met een lagere stofwisseling.

13. Medicatie

Ook geneesmiddelen kunnen de stofwisseling beïnvloeden.

Vb. schildklierpreparaten, corticosteroiden, ...

14. Stress

Onder stress verstaan we factoren die een belasting voor het lichaam betekenen, waarbij het lichaam aanpassingsmechanismen moet gebruiken om die belasting het hoofd te bieden.

Vaak wordt bij stress alleen aandacht aan psychische belasting besteed, maar ook lichamelijke belasting zoals extreme koude, ziekte of (brand)wonden worden tot stress gerekend.

Stress heeft een stofwisselingsverhogend effect, waardoor dus het energieverbruik stijgt.

Een voorbeeld van een lichamelijke belasting die tot een stressreactie leidt, is het rillen bij extreme kou. Dit is een aanpassingsmechanisme waarbij er rillingen ontstaan ten gevolge van onwillekeurige spierbewegingen.

(Met onwillekeurig wordt bedoeld dat wij daar zelf geen invloed op kunnen uitoefenen).

De spieren verzetten dus werk en daarvoor is brandstof nodig.

Bij de verbranding komt warmte vrij. Het lichaam probeert op deze manier de juiste temperatuur te handhaven.



Een ander voorbeeld van stress zijn brandwonden. Bij brandwonden is er weefsel verloren gegaan dat weer opnieuw moet worden opgebouwd. Bij ernstige brandwonden kan er veel eiwit verloren gaan.

Het lichaam moet hard werken om deze stress het hoofd te bieden; de wonden moeten worden gedicht. Het verloren eiwit moet worden aangevuld.

Deze processen kosten extra energie en de stofwisseling zal versnellen.

Bij ernstige brandwonden kan het energieverbruik zelfs verdubbelen.

15. Lichamelijke activiteit

Bij lichamelijke activiteit kunnen we in de eerste plaats denken aan arbeid en huishoudelijke taken.

Daarnaast is ook de vrijetijdsbesteding van belang.

Het energieverbruik voor lichamelijke activiteit wordt bepaald door:

- 1) de aard van de activiteit (veel of weinig spierarbeid)
- 2) de tijdsduur van de activiteit (lang of kort)
- 3) de intensiteit (hevigheid) van de activiteit.



Ter verduidelijking een voorbeeld:

Een gewichtheffer levert zware spierarbeid (=aard van de activiteit), gedurende een korte periode (=tijdsduur van de activiteit) door een zeer zwaar voorwerp op te tillen (=intensiteit van de activiteit).

Er wordt onderscheid gemaakt in vier soorten lichamelijke activiteit:

1. Zeer geringe lichamelijke activiteit

Hiervan is sprake bij mensen die een vrijwel zittend bestaan hebben.

Bijvoorbeeld: bejaarden die slecht ter been zijn of bedlegerige mensen.

2. Geringe lichamelijke activiteit

Hiervan is sprake bij iemand met een zittend beroep en die ook in zijn vrije tijd weinig lichaamsbeweging heeft.

Voorbeelden van personen met geringe lichamelijke beroepsactiviteit zijn administratief personeel, chauffeurs, artsen, huismannen of –vrouwen met een klein gezin en modern comfort of bejaarden.

3. Matig inspannende lichamelijke activiteit

Hierbij is sprake van matig inspannende beroepsarbeid, of van geringe lichamelijke inspanning plus 1 à 2 uur sport per dag.

Voorbeelden van personen met matig inspannende beroepsactiviteit zijn arbeiders in de lichte industrie, postbeambten in buitendienst, schoonmaakpersoneel, bouwvakpersoneel of vele huismannen of –vrouwen.

4. Grote lichamelijke activiteit

Hierbij is sprake van zware arbeid of intensieve sportbeoefening.

Voorbeelden van zware arbeid zijn mijnwerk, vuilnis ophalen, metaalarbeid of beroepsdansen. Sporten die matig inspannend zijn, zijn zwemmen, paardrijden, wandelen, fietsen. Sporten die zeer inspannend zijn, zijn wielrennen, marathonloop en triatlon.

Tabel calorieverbruik

Activiteit	Calorieverbruik per uur (kcal/uur)
- slapen	30
- zitten	50
- TV-kijken, lezen, muziek beluisteren	60
- vegen	65
- zingen	70
- koken, strijken, afwassen	85
- autorijden	125
- stevig wandelen	200
- trappen lopen	250
- zware handenarbeid	300
- fietsen (20 km/uur)	320
- hout zagen	380

- skeeleren, aërobics, zware turnoefeningen	380
- tennissen, zwemmen	410
- lopen (8 km/uur)	470
- ski, voetbal, ballet	490
- vechten	970

Totale energiebehoefte(=En).

$$\mathbf{En = PAL \times BMR}$$

= physical activity level x basal metabolic rate

BMR

Basal Energy Expenditure:

man: $((66 + 13,7 \times W) + (5 \times H) - (6,8 \times A)) \times 4,2 \text{ kJ}$

vrouw: $((655 + (9,6 \times W) + (1,8 \times H) - (4,7 \times A)) \times 4,2 \text{ kJ}$

met W = gewicht in kg

H = lengte in cm

A = leeftijd in jaren

PAL

Licht = huisvrouwen, bedienden, administratief of leidinggevend personeel

man = 1,55

vrouw = 1,56

Middelmatig = verkopers, onderhoudspersoneel

man = 1,78

vrouw = 1,64

Zwaar = werknemers in landbouw, bosbouw en visserij, arbeiders

man = 2,10

vrouw = 1,82

Voorbeeld:

Man 1 m 60 en 60 kg en een leeftijd van 24 jaar

$$\begin{aligned} \mathbf{BMR} &= ((66 + (13,7 \times 60) + (5 \times 160) - (6,8 \times 24)) \times 4,2 \text{ kJ} \\ &= (66 + 822 + 800 - 163,2) \times 4,2 \text{ kJ} \\ &= 6404,16 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Neem nu aan dat deze man een bediende is die weinig aan sport doet.

$$\mathbf{En} = \text{PAL} \times \text{BMR}$$

$$= 1,55 \times 6404,16$$

$$= \mathbf{9926,448 \text{ kJ}}$$

$$\text{of} = \mathbf{2363,44 \text{ kcal}} \text{ (we delen dit dus terug door 4.2 om kcal uit te komen)}$$

Oefening: bereken het “En” van een man van 1,92 van 85 kg?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Zoals u hebt gezien, is er een groot aantal factoren dat het energieverbruik beïnvloedt.

De energiebehoefte kan in grote lijnen worden berekend. Het is echter onmogelijk om met alle factoren rekening te houden.

Hierbij nog een voorbeeld van berekening van energie voor mannen en vrouwen, uitgedrukt in KJoules

Tabel Gemiddeld energieverbruik van mannen en vrouwen bij verschillende niveaus van lichamelijke activiteit.

activiteitenpatroon energieverbruik kJ/kg per dag

	20-30 jr	31-50 jr	51-65 jr	65 jr
man				
A. basaalstofwisseling	101	97	90	84

Centrum Voor Afstandsonderwijs

Mechelsesteenweg 102, 2018 Antwerpen

www.thuisstudie.be

B. zeer gering actief	131	126	117	109
C. gering actief	151	146	135	126
D. matig actief	181	175	162	151
E. zeer actief	212	204	189	-
vrouw				
A. basaalstofwisseling	93	88	84	80
B. zeer gering actief	122	114	109	104
C. gering actief	140	132	126	120
D. matig actief	168	158	151	144
E. zeer actief	197	185	-	-

(Voedingsraad, Nederlandse Voedingsnormen, 1989)

Uitleg tabel

A. De basaalstofwisseling is de minimum energiebehoefte van het lichaam in rust, gemeten direct na het slapen.

B. Zeer gering actief is iemand die per dag 8 uur slaapt, 11 uur zeer geringe inspanning en 5 uur geringe inspanning verricht.

C. Gering actief is iemand die per dag 8 uur slaapt, 10 uur zeer gering actief is, 5 uur geringe en 1 uur matige inspanning verricht.

D. Matig actief is iemand die per dag 8 uur slaapt, 8 uur zeer gering actief is, 5 uur gering actief en 3 uur matig actief.

E. Zeer actief is iemand die per dag 8 uur slaapt, 8 uur zeer gering actief is, 4 uur gering actief, 2 uur matig actief en 2 uur zeer actief.

Onder zeer geringe inspanning wordt verstaan lichte, zittende activiteiten als televisie kijken, koffie drinken, eten en lezen.

Onder geringe inspanning wordt verstaan lichte huishoudelijke werkzaamheden zoals afwassen, eten koken en naaien en activiteiten als schrijven, zich wassen en aankleden;

Voorbeelden van matige inspanning zijn rustig fietsen of zwemmen, tuinieren en inspannende tot zware huishoudelijke bezigheden.

Voorbeelden van grote inspanning zijn intensief sporten, zwaardere beroepswerkzaamheden en zwaardere tuinarbeid.

Voor de basis-energiebehoefte per dag is uitgegaan van een gering actief activiteitenpatroon (c). Voor de energietabel van sporten zie bijlage 2.

Aanbevolen hoeveelheden

In dit verband is het nuttig iets op te merken omtrent aanbevolen hoeveelheden van energie en voedingsstoffen.

Aanbevolen hoeveelheden zijn opgesteld ten behoeve van groepen personen en niet voor individuen. Het gaat daarbij om groepen gezonde mensen; **de aanbevolen hoeveelheden gelden dus niet voor zieken of voor mensen die herstellend zijn van een ziekte.** Ook bijvoorbeeld kinderen, zwangeren en ouderen gelden aparte aanbevolen hoeveelheden.

Energieopname

In tegenstelling tot het energieverbruik, kan de energieopname wel vrij nauwkeurig worden berekend. Van zeer veel voedingsmiddelen is het energiegehalte bekend. Van ieder persoon kunnen we noteren wat voor hoeveelheden er van bepaalde voedingsmiddelen worden gegeten.