

# **AEROBIC**

**– funktionel holdtræning i teori og praksis**

Marina Aagaard

aagaard

AEROBIC – funktionel holdtræning i teori og praksis

Copyright © 2013 Marina Aagaard

Tilrettelæggelse, Omslag, tekst og illustration: Marina Aagaard

Bogen distribueres af Publizon A/S

7. udgave

ISBN 978-87-92693-72-3

Mekanisk, fotografisk, digital eller anden kopiering eller mangfoldiggørelse af denne bog eller dele heraf er ikke tilladt ifølge gældende dansk lov om ophavsret, og kun tilladt efter aftale med forlaget eller efter aftale med Copy Dan.

Marina Aagaard

[www.marinaaagaard.dk](http://www.marinaaagaard.dk)

# FORORD

Der er efterhånden skrevet en del træningsmanualer og artikler omkring aerobic med forskellige indgangsvinkler. Alligevel er der behov for nyt materiale fordi træningsformen stadigt udvikles. Denne bog er skrevet ud fra egne erfaringer med ønsket om at belyse flest mulige områder af aerobic, såvel de teoretiske som praktiske aspekter, og for at udbrede og forbedre kendskabet til aerobic – en motiverende og alsidig træningsform der kan dyrkes af alle uanset alder og form på både motions- og eliteniveau.

Bogens mål er at give indsigt i og øge interessen for aerobic ved at give læseren kendskab til aerobicens historie, dens udvikling og udbredelse samt at give indblik i alle facetter af aerobic-træningen, fra planlægning til udførelse, således at læseren fremover får det maksimale udbytte af aerobic – uanset om det er som instruktør eller udøver.

Bogen, samt lysten til at skrive bogen, er udsprunget af en brændende interesse for aerobic, musik, dans og undervisning samt arbejdet med udformning af undervisningsmanualer der er blevet stadigt mere omfattende takket være kritik og kommentarer fra instruktører og udøvere samt kolleger og studerende på Danmarks Trænerskole i Aalborg.

Så hermed *Aerobic* som er blevet til med uvurderlig hjælp og opbakning fra:

Susan Roulund, formand Danmarks Olympiske Akademi, Yvonne Lin, grundlægger af Sports Aerobic System, kollegaerne på Danmarks Trænerskole og min familie  
Marina Aagaard, 2000.

## FORORD TIL 6. UDGAVE

Aerobic, holdtræning, og fitness er fortsat i rivende udvikling og der er sket meget siden den første udgave af *Aerobic – motion, fitness & sport*.

Der er kommet nye træningsformer, nye navne og begreber og derfor er det blevet nødvendigt med en opdatering og udvidelse af *Aerobic*, nu med undertitlen *Funktionel holdtræning i teori og praksis. (...)*

## FORORD TIL 7. UDGAVE

I forhold til 6. udgave fra 2005 er der i denne nye udgave tilføjet en del praktiske eksempler, der tydeliggør tekstens fokus. Afsnit om Historie og Sports aerobic, der nu i gymnastikforbundsregi hedder aerobic gymnastik, er beskåret og strammet op, så de er tidssvarende.

Der udover er der mindre tilføjelser, så bogen fremstår opdateret, men stadig med samme grundindhold og grundtanke, der drejer sig om udvikling og afvikling af effektiv, hensigtsmæssig og motiverende holdtræning med fokus på aerobic, der nu ofte kaldes puls eller pulstræning.

Bogen Holdtræning, om holdtræning, sundhed og motivation, kan læses som supplement.

Marina Aagaard, Aarhus, 2013.

# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. Indledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Basisviden</b> .....	<b>8</b>
Anatomi.....	8
Fysiologi .....	23
Ernæring .....	32
Træningslære .....	37
Træningsplanlægning .....	43
Aerob og anaerob kapacitet .....	46
Muskelstyrke og udholdenhed .....	50
Bevægelighed.....	53
Koordination.....	56
Mental kapacitet.....	59
<b>3. Historie og udvikling</b> .....	<b>61</b>
<b>4. Træningslære aerobic</b> .....	<b>75</b>
Kropsholdning.....	76
Basistrin .....	77
Overkropsbevægelser .....	80
<b>5. Intensitet</b> .....	<b>84</b>
<b>6. Impact</b> .....	<b>91</b>
<b>7. Koreografi</b> .....	<b>94</b>
Aerobictrin.....	94
Variationer .....	95
Kombinationer.....	99
Overgange .....	102
Form og stil .....	105
Koreografi former .....	108
Notation .....	109
<b>8. Organisation</b> .....	<b>111</b>
Opstillinger.....	111
Team teach.....	115
<b>9. Musik</b> .....	<b>116</b>
Taktslag og takter .....	116
Tempo.....	119
<b>10. Lyd og anlæg</b> .....	<b>121</b>
<b>11. Aerobictimen</b> .....	<b>126</b>
Planlægning og struktur.....	126
Lektionsstruktur .....	131
<b>12. Opvarmning</b> .....	<b>132</b>
<b>13. Kredsløbstræning</b> .....	<b>135</b>
<b>14. Nedkøling</b> .....	<b>139</b>
<b>15. Muskeltræning</b> .....	<b>140</b>
Bækkenbundstræning.....	145
<b>16. Udstrækning</b> .....	<b>148</b>

# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>17. Undervisningsteknik</b> .....	<b>151</b>
Opbygning og nedbrydning.....	152
Sammenkædning.....	161
Cueing .....	162
Feedback.....	171
Instruktionsmetodik.....	172
<b>18. Instruktørrollen</b> .....	<b>175</b>
<b>19. Udøverrollen</b> .....	<b>180</b>
<b>20. Faciliteter</b> .....	<b>182</b>
<b>21. Beklædning og udstyr</b> .....	<b>185</b>
<b>22. Holdtræningsredskaber</b> .....	<b>187</b>
<b>23. Holdtræningsformer</b> .....	<b>195</b>
Aerobic.....	196
Sports aerobic.....	198
Funk aerobic .....	200
Latin aerobic .....	201
Combat aerobic .....	202
Vand aerobic.....	203
Step aerobic .....	204
Slide aerobic .....	205
Spinning.....	206
Rope aerobic .....	207
Rebounding .....	208
Cirkeltræning .....	209
Bodytoning.....	210
Bodymind træning.....	211
<b>24. Målgrupper og specialhold</b> .....	<b>214</b>
<b>25. Skader og forebyggelse</b> .....	<b>220</b>
<b>26. Ordlister</b> .....	<b>229</b>
Aerobic.....	230
Anatomi.....	233
Fysiologi .....	235
Musik og Lyd.....	238
Musikgenrer .....	243
Organisationer .....	247
Træningsformer .....	249
Træningslære .....	252
<b>Litteratur</b> .....	<b>255</b>
<b>Appendiks I, Grundtrin</b> .....	<b>257</b>
<b>Appendiks II, Programmer</b> .....	<b>297</b>
<b>Appendiks III, Stemmebrugsøvelser</b> .....	<b>315</b>
<b>Appendiks IV, Muskeloversigt</b> .....	<b>316</b>
<b>Stikordsregister</b> .....	<b>329</b>



# KAPITEL 1 | INDLEDNING

En glædelig tendens gennem de senere år har været at fitness træning i stadigt højere grad fokuserer på sundhed og afbalanceret træning. Man dyrker fitness med stigende omtanke for både krop og sind; træningen bliver stadigt mere funktionel og man dyrker flere friluftsaktiviteter såsom løb, rulleskøjteløb, cykling og svømning.

Disse positive strømninger til trods kan indgangsvinklen til aerobic, også kaldet puls og puls træning, og styrketræning, stadigvæk være præget af myter og misforståelser.

Blandt udøvere, som gennem medierne får en halv viden der kan tolkes forkert, og blandt instruktører med vaner og misopfattelser fra tidligere tider.

Men heller ikke indenfor aerobic pulstræning er alt enten sort eller hvidt.

Med en større viden om kroppen og træningslære er det muligt at sammensætte individuelle programmer, der tager højde for alder, fysik og mål med træningen. Den øvelse som er virkningsløs eller potentielt skadelig for en udøver, og som måske tidligere har været anset som en forbudt øvelse, kan være den helt rigtige for en anden.

Derfor beskrives i det følgende hvad aerobic er – bogen benytter den oprindelige betegnelse, men indholdet vedrører alle former for hold pulstræning – og hvordan træningen planlægges og udføres mest hensigtsmæssigt for det bedste resultat på både kort og langt sigt.

For at give den bedste forståelse af det aerobic specifikke stof gennemgår kapitlet Basisviden meget kortfattet omfattende emner som anatomi, fysiologi, ernæring og træningslære. Det er ikke bogens sigte at uddybe disse emner, i stedet henvises til uddybende litteratur bagest i bog.

Enkelte passager i teksten gentages kortfattet i mere end et afsnit, så man hurtigt og nemt finder information under læsning af det enkelte kapitel.

God læse- og træningslyst.

## KAPITEL 2 | BASISVIDEN

For at kunne sammensætte et effektivt og sikkert aerobic program og for at forstå kroppens processer og reaktioner er det nødvendigt med en vis basisviden indenfor anatomi, fysiologi, ernæring samt træningslære. I de følgende afsnit gennemgås ganske kort helt grundlæggende informationer og principper indenfor disse spændende områder.

### ANATOMI

Anatomi betyder læren om organismernes indre opbygning og omfatter:

Bevægeapparatet	Knogler, led og muskler
Kredsløbet	Hjerte-kar systemet og blodet
Åndedrættet	Lunger og åndedrætsfunktionen
Nervesystemet	Centralnervesystemet og det perifere nervesystem

I det følgende er der en meget kortfattet gennemgang af kroppens opbygning med fokus på muskler og led.

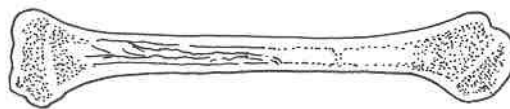
Bagest i bogen findes en ordliste med anatomiske betegnelser og udtryk der bruges i dette og andre materialer vedrørende anatomi og bevægelseslære. Desuden er der en muskeloversigt der kan bruges som opslagssider ved sammensætning af træningsprogrammer.

### SKELETTET

Skelettet består af cirka 200 knogler, som har forskellig form og funktion. Knogler er levende væv, der er under udvikling i omtrent 20 år. De påvirkes af træning, som gør dem stærkere.

Skelettets, knoglernes, funktioner:

- Beskytter vitale organer
- Holder sammen på kroppen
- Producerer røde blodlegemer
- Opbevarer mineraler, især kalcium
- Giver hæfte for skeletmusklerne

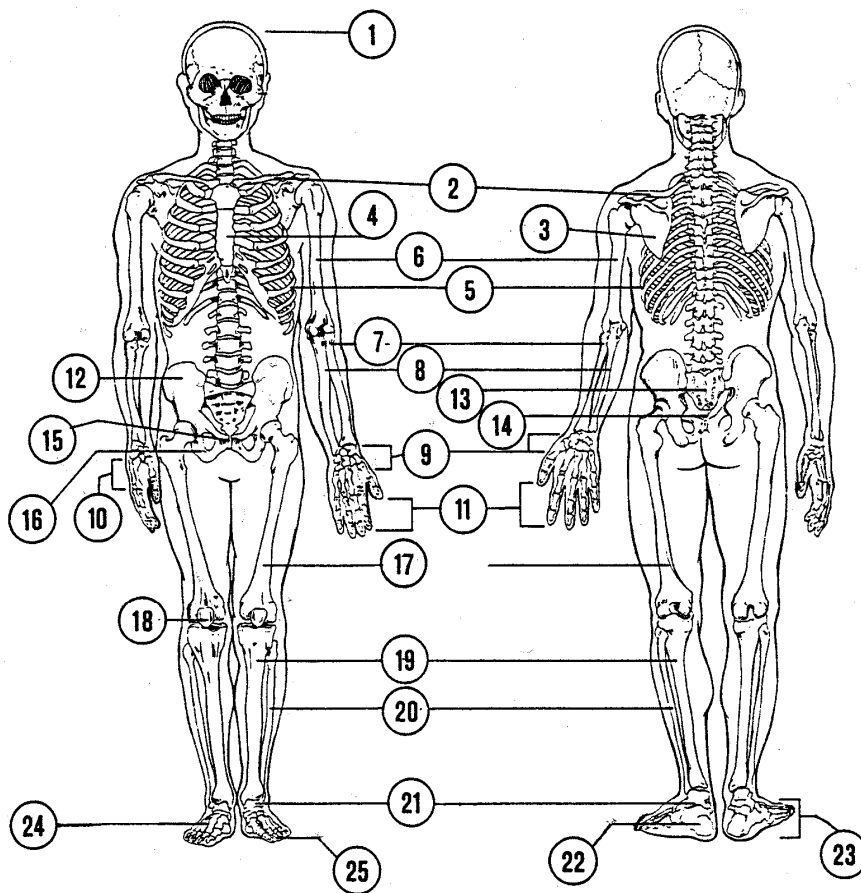


Figur 2.1: Snit af rørbone.



## SKELETTETS KNOGLER

1. Hovedskal	Cranium	14. Haleben	Coccyx
2. Nøgleben	Clavikel	15. Skamben	Pubis
3. Skulderblad	Scapula	16. Sædeben	Ischium
4. Brystben	Sternum	17. Lårben	Femur
5. Ribben	Costae	18. Knæskal	Patella
6. Overarmsben	Humerus	19. Skinneben	Tibia
7. Spoleben	Radius	20. Lægben	Fibula
8. Albueben	Ulna	21. Springben	Talus
9. Håndrodknogler	Carpaler	22. Fodrodsben	Calcaneus
10. Mellemhåndsknogler	Metacarpaler	23. Fodrodknogler	Tarsaler
11. Fingerknogler	Phalanger	24. Mellemfodsknogler	Metatarsaler
12. Bækken	Ilium	25. Tåknogler	Phalanger
13. Korsben	Sacrum		



Figur 2.2: Menneskeskelettet.

Børns og unges knogler er blødere end voksnes og kan derfor lettere påvirkes. Fejlagtige, tunge og langvarige belastninger kan påvirke knoglernes vækstzoner og forstyrre længdetilvæksten. Derfor bør unge ikke træne styrketræning med maksimal ydre vægtbelastning, før knoglerne er færdigudviklede og vækstzonerne har lukket sig omkring 16-års alderen. Inden da er risikoen for overbelastning af knogler og led for stor.

Almindelig styrketræning, som styrker knoglerne, i en ung alder er ikke i sig selv farligt, snarere tværtimod, men unges lyst til at konkurrere kan føre til at træningen, hvis ikke den bliver planlagt rigtigt og overvåget af en træner, bliver for tung og forkert.

Det er primært af denne grund at mange fitnesscentre, som har et begrænset antal instruktører til at holde øje med rigtigt mange trænende, har sat en aldersgrænse.

For træning med børn og unge gør det sig desuden gældende at de fysiske kapaciteter udvikles på forskellige alderstrin, hvilket instruktøren bør være vidende om for at kunne tage særlige hensyn hertil i træningsplanlægningen.

Med hensyn til ældre er det aldrig for sent at gå i gang med at træne og især styrketræning har gennem adskillige videnskabelige danske og udenlandske forsøg vist sig som en særdeles anbefalelsesværdig motionsform for udøvere helt op i 90-års alderen.

For kvinder er der efter overgangsalderen stor risiko for at få »kvindernes folkesygdom« knogleskørhed, *osteoporose* (af latin *os*, græsk *osteon*, knogle, og *poros*, fuld af huller), hvor knoglen på grund af afkalkning har let ved at brække, eksempelvis ved et uheldigt fald.

Hver 5. dansker får knogleskørhed, hver 3. kvinde og hver 8. mand over 50 år rammes, hvilket gør lidelsen til en af de hyppigste aldersbetingede sygdomme ([www.osteoporose-f.dk](http://www.osteoporose-f.dk)).

Cirka 40 % af danske kvinder over 70 år har haft knoglebrud på grund af knogleskørhed (Skøre knogler. Overlæge Peder Charles og læge Bertram Peter Hjort).

Sygdommen kan ikke helbredes, men forebygges. Risikoen kan mindskes allerede fra ungdommen med fornuftig indtagelse af fødevarer som indeholder calcium, der lagres i knoglerne, samt rigelig motion hele livet igennem, så knoglerne holdes stærke.

## **KNOGLETYPER**

Der findes forskellige knogletyper, som har forskellig funktion: Rørknogler samt flade, korte og uregelmæssige knogler.

**Rørknogler** findes i lemmerne: Overarmsben, albueben, spoleben, mellemhåndsbens, lårbens, skinnebens, lægbens, mellemfodsknogler. I knogleenderne findes den røde benmarv, hvor de røde blodlegemer produceres. Rørknoglerne udgør et vægtstangssystem, hvorpå musklerne virker, således at der kan skabes bevægelse i kroppen.



Cirka 80 % af I-landenes befolkning har problemer med ryggen, men en meget stor del af disse problemer kan afhjælpes med styrke-, konditions- og bevægelighedstræning.

Inden træning bør man ved mistanke om rygproblemer altid først sørge for at blive undersøgt og behandlet, så tilstanden ikke forværres af træning. Eftersom der er utallige symptomer på og former for rygproblemer kan man ikke som lægmand stille en diagnose, men bør skaffe information og eventuelt træningsoplæg fra behandler.

Skelettet holdes sammen af forskelligt væv:

- **Knogler**
- **Ledbånd (ligamenter)**
- **Sener**

## **KNOGLER**

Knoglerne er forbundet via forskellige typer af ledforbindelser. Nogle knogler er forbundet via stærke ledforbindelser hvor knoglerne har en udformning så de passer godt ind i hinanden, som for eksempel albue, hofte og ankel.

Andre led er svagere hvor det kun er knogleende mod knogleende, som for eksempel i skulder og knæ, hvilket betyder at det er vigtigt at styrke musklerne omkring disse led.

## **LEDBÅND**

Ledbånd, eller ligamenter, er stærkt bindevæv som forbinder knogle med knogle.

Ledbånd har en dårlig karforsyning hvilket betyder at de ved overstrækning eller delvis overrivning tager lang tid om at hele (cirka 9 måneder). Ved fuldstændig overrivning kræves operation. Derfor er det musklernes opgave at kontrollere og bremse bevægelser, således at ligamenterne ikke bliver overbelastede eller rives itu.

## **SENER**

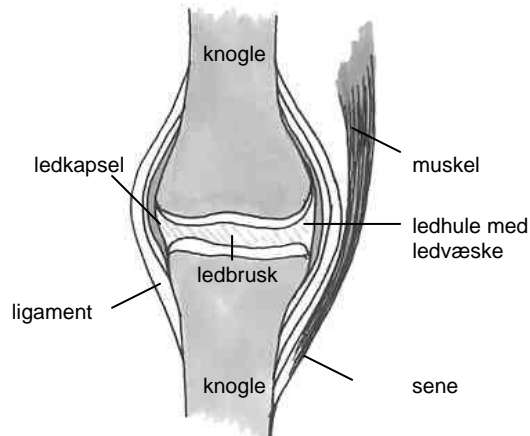
En sene, eller tendo, er stærkt væv som forbinder muskel med knogle. Muskler udspringer ofte proksimalt, ind mod kropsmidten, direkte på knoglen mens musklernes distale ende, som er længst fra kropsmidten, ofte går over i sener før de hæfter på knoglen.

## LED

Led er forbindelser mellem knoglerne. De inddeles i:

**Uægte led** Som mangler ledhule og har ringe eller ingen bevægelse.

**Ægte led** Som har en ledhule hvori der tydeligt foregår bevægelse.



Figur 2.5: Schematisk opbygning af et led.

De ægte, synoviale (af græsk *syn* med; sammen), ledforbindelser har forskellig udformning, der bestemmer hvordan og hvor meget leddet kan bevæges:



**HÆNGSELLED** 1-akslet, bøjning og strækning (albue og fingerled).



**DREJELED** 1-akslet, indad- og udadrotation (mellem ribben og hvirvler, mellem underarmsknogler).



**SADDELLED** 2-akslet, bøjning, strækning, indad- og udadføring (tommel-fingerens rodled).



**ÆGLED** 2-akslet, bøjning, strækning, indad- og udadføring (håndled, led mellem kranium og 1. nakkeled).



**KUGLELED** 3-akslet, bøjning og strækning, indad- og udadføring, indad- og udadrotation (skulder og hoftel).



**GLIDELED** 3-akslet strammeled. Små alsidige bevægelser (mellem fod- og håndrodknogler, mellem ledtappene på hvirvlerne).

Figur 2.6: Ledtyper

## LEDBEVÆGELSER

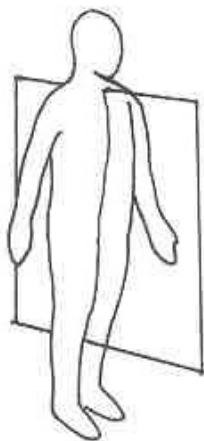
<b>Fleksion</b>	Bøjning af led
<b>Ekstension</b>	Strækning af led
<b>Hyperekstension</b>	Strækning udover den anatomiske normalstilling
<b>Abduktion</b>	Bevægelse ud til siden, væk fra kroppens midterlinje
<b>Adduktion</b>	Bevægelse ind mod kroppens midterlinje
<b>Lateralfleksion</b>	Rygsøjlen, hals og hoved, bøjes sidelæns til højre eller venstre
<b>Rotation</b>	Rygsøjlen, hals og hoved, drejes til højre eller venstre
<b>Medialrotation</b>	Lemmerne roterer omkring sig selv ind mod kroppens midterlinje
<b>Lateralrotation</b>	Lemmerne roterer omkring sig selv udad væk fra kroppens midterlinje
<b>Cirkumduktion</b>	Cirkelbevægelse
<b>Dorsalfleksion</b>	Fleksion – fod bøjes opad mod skinneben
<b>Plantarfleksion</b>	Ekstension – fod strækkes nedad mod fodflade
<b>Inversion</b>	Fodflade vendes indad mod kroppens midterlinje
<b>Eversion</b>	Fodflade vendes udad væk fra kroppens midterlinje
<b>Supination</b>	Hånd- og fodfladen vendes udad/fremad/opad
<b>Pronation</b>	Hånd- og fodfladen vendes indad/bagud/ned
<b>Elevation</b>	Skulderblade løftes
<b>Depression</b>	Skulderblade sænkes
<b>Retraktion</b>	Skulderblade trækkes bagud, ind mod hinanden, adduktion
<b>Protraktion</b>	Skulderblade trækkes fremad, fra hinanden, abduktion

## BEVÆGELSESPLANER

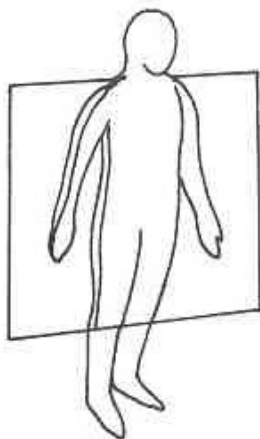
For at beskrive kroppens og lemmernes bevægelser eller forklare, hvordan en bevægelse udføres, benyttes følgende udtryk for bevægelsesplaner:

<b>Sagittalplan</b>	Fleksion/ekstension, fremad/bagud retning
<b>Frontalplan</b>	Udadføring, abduktion/adduktion, sideværts
<b>Transversalplan</b>	Horisontal abduktion og adduktion og rotation

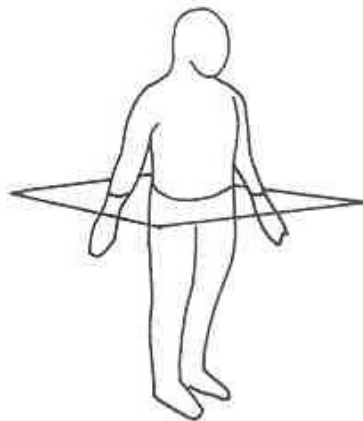
**SAGITTALPLAN**



**FRONTALPLAN**



**TRANSVERSALPLAN**



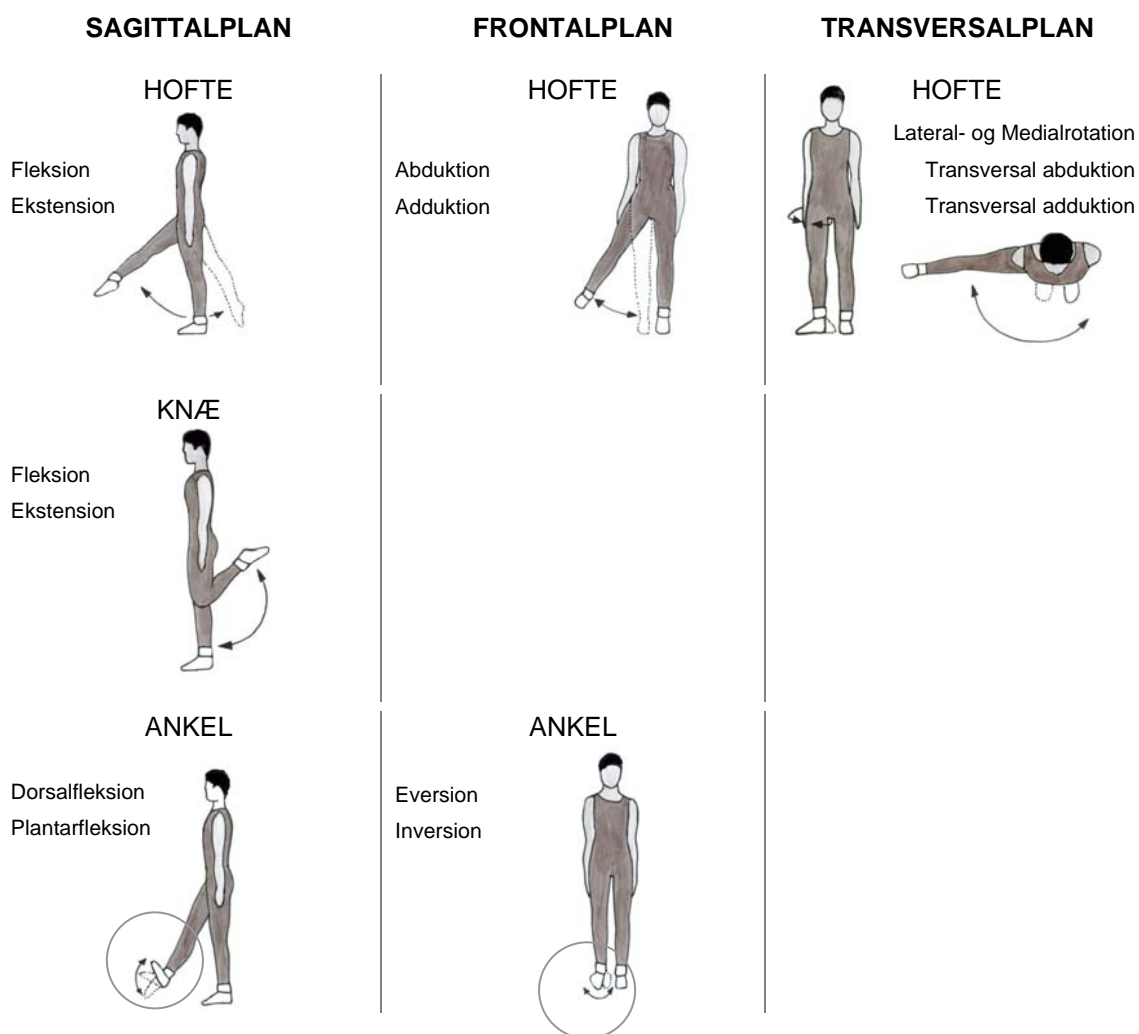
Figur 2.7: Bevægelsesplaner.

Hvis man tænker i bevægelser og bevægelsesplaner, i stedet for kun muskler (Chuck Wolf, 2001), kan man sammensætte en træning, som omfatter alle tre bevægelsesplaner, hvilket resulterer i varieret brug af kroppens muskler.

På de følgende sider ses en oversigt over ledbevægelser sammenholdt med bevægelsesplaner.

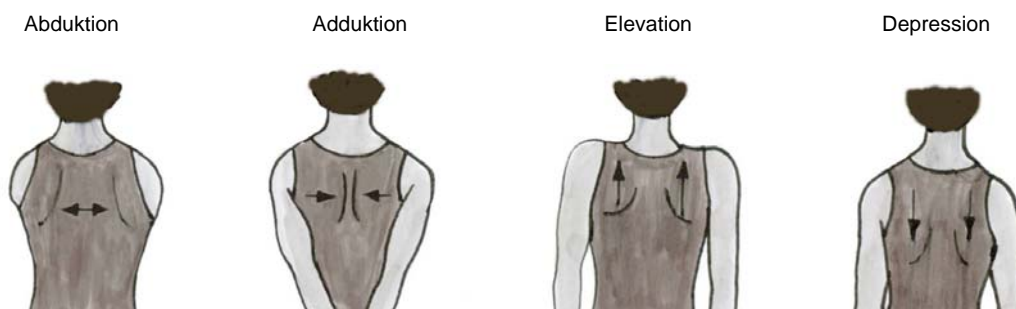
Bemærk at ekstension er en strækning tilbage til neutral stilling. Ved strækning udover neutral stilling, benævnes ledbevægelsen en hyperekstension (som vist på illustration af hofte, hals, rygsøjle, skulder og håndled).

## LEDBEVÆGELSER OG BEVÆGELSESPANER UNDERKROP



Figur 2.8: Ledbevægelser og bevægelsesplaner, underkrop. M. Aagaard.

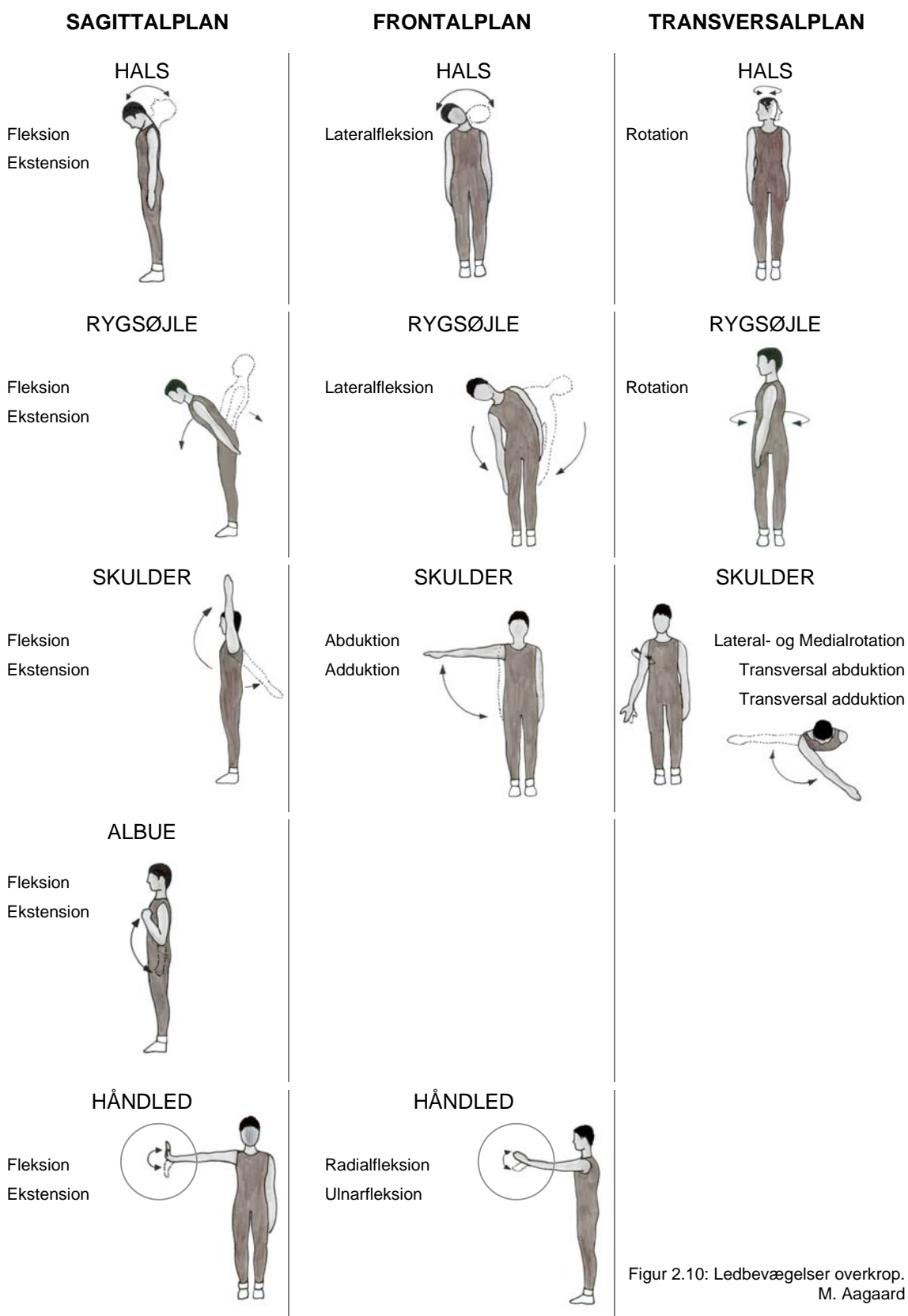
## SKULDERBLADENES BEVÆGELSER



Figur 2.9: Ledbevægelser overkrop, skulderblade. M. Aagaard.



## LEDBEVÆGELSER OG BEVÆGELSESPLEANER OVERKROP



Figur 2.10: Ledbevægelser overkrop.  
M. Aagaard

# MUSKLER

## MUSKELTYPER

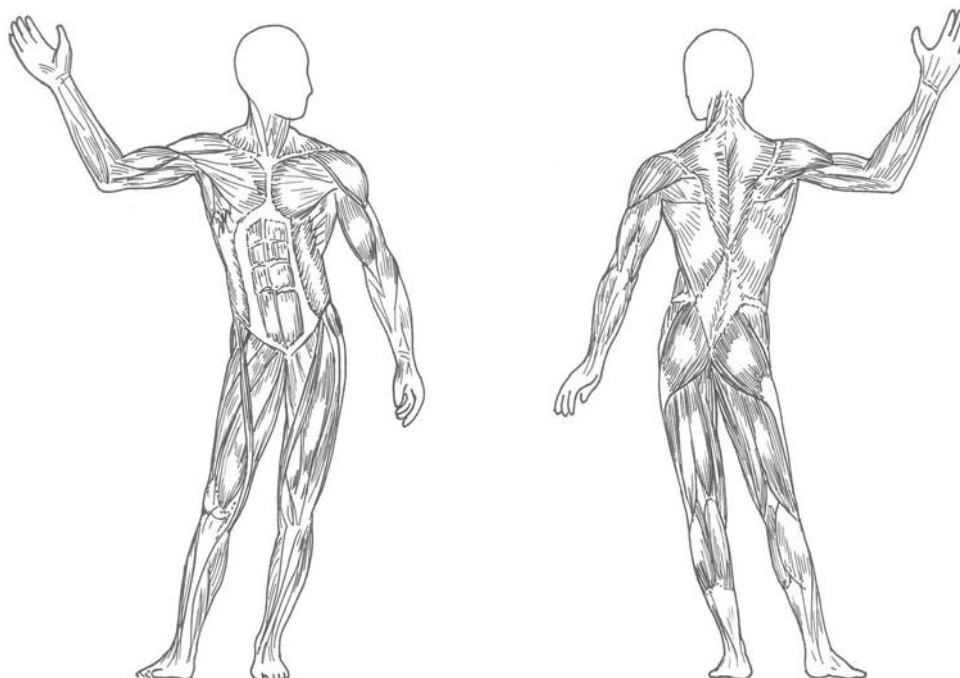
Musklerne er ansvarlige for kroppens bevægelser og der findes tre forskellige muskeltyper:

Glat	Findes i indre organer, blodkar og huden.
Hjerte	Muskelceller med nerveegenskaber. Slår selv, behøver ingen nerveimpulser.
Tværstribet	Skeletmuskler, lukkemuskulatur i bækkenbund og omkring mund og øje.

Skeletmuskulaturen, den tværstribede, som vi selv kan styre med viljens kraft, er den der omhandles i det følgende (se desuden Appendiks III, Muskeloversigt). Styringen af hjerte- og glat muskulatur er udenfor viljens kraft.

Skeletmuskulernes opgave er at:

- Opretholde den oprejste stilling
- Udføre bevægelse i leddene
- Stabilisere leddene
- Holde organerne på plads og beskytte dem



Figur 2.11: Kroppens store, ydre muskler. Muskelmand set forfra og bagfra.

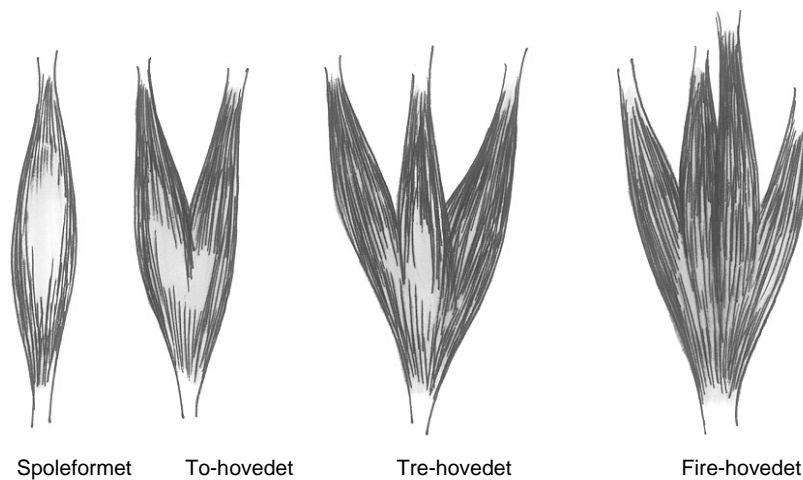
## MUSKELFOR

Musklerne i kroppen har forskellige facon, hvilket tydeligt kan ses på veltrænede og affectedede fitness og bodybuilding udøvere.

Udformningen giver musklerne forskellig styrke og bevægeudslag.

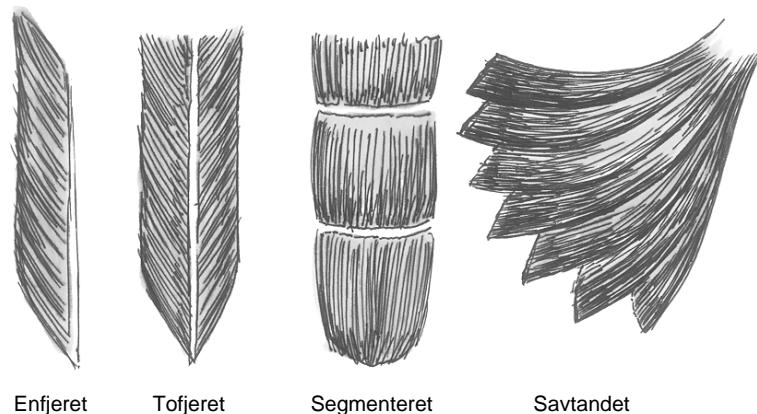
De er delt op i to hovedgrupper, spoleformede og fjerformede.

**Spoleformet** En-, to- (biceps), tre- (triceps) og firehovedet (quadriceps).  
Disse muskler er lange og slanke og har et stort bevægeudslag, men kan ikke udvikle så stor kraft.



Figur 2.12: Spoleformede muskler.

**Fjerformet** Enfjeret (unipennant), tofjeret (bipennant), segmenteret (mavemuskulatur), og savtandet (den savtakkede brystmuskel).  
Er store muskler med mange fibre, som kan udvikle stor kraft, men med et begrænset bevægeudslag.



Figur 2.13: Fjerformede muskler.

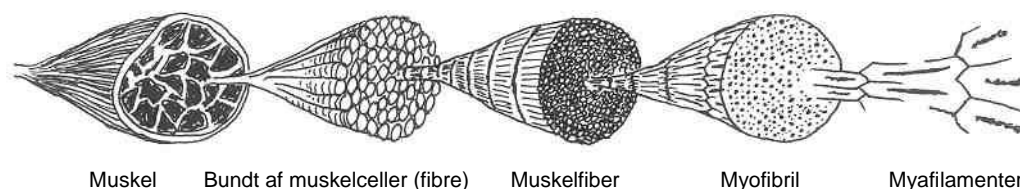
Musklerne har desuden forskellig længde og kan derfor forløbe over et eller flere led. Det betyder, at udformningen af træningsprogrammer skal tage hensyn til at nogle muskler har mere end en funktion og derfor skal styrketrænes og udstrækkes med mere end en øvelse.

Eksempel:

Hasemusklens er en to-leds muskel der udspringer på bækkenet og forløber helt ned og fæster på underbenets knogler. Den passerer derved både hofte- og knæled, virker som hoftestrækker og knæbøjer, og skal derfor styrketrænes med både hofteekstension og knæflexion, hasecurl. Med henblik på udstrækning af hasen, er det væsentligt at knæet på et tidspunkt i løbet af udstrækningen bliver strakt helt ud, da hasemusklens ellers ikke udspændes over begge led.

## MUSKLERNES OPBYGNING

Skeletmusklerne er omgivet af et bindevævslag, som kaldes for muskelfascie. Ser man på et snit gennem en muskel, kan man se at den er opbygget af mindre cellebundter. Hvert af disse bundter er omgivet af en tyndere bindevævshinde. I denne hinde forgrener nerver og blodkar sig, inden de til slut når ind til muskelcellerne.



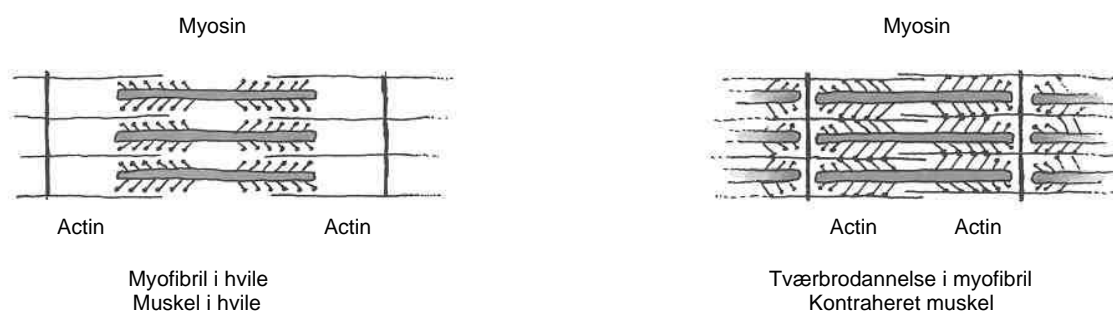
Figur 2.14: Muskens opbygning.

Cellebundterne kan ses i mikroskop og består af en masse muskelceller. Hver celle er omgivet af en meget tynd hinde.

Muskelcellerne kaldes for muskelfibre og er opbygget af myofibriller, der ligger parallelt med hinanden. Myofibrillerne er opdelt i regelmæssigt ordnede mindre enheder, sarcomerer. Disse har alle samme opbygning og ligger i forlængelse af hinanden.

Sarcomeren indeholder myofilamenterne der er kæder af proteiner. Muskens tværstribede udseende skyldes at der er to typer myofilamenter: Actin som er tyndere og mere gennemsigtigt, og myosin som er tykkere og skaber de mørke områder.

Når der udsendes en impuls fra nerven til musklen, trækkes actinfilamenterne ind mod myosinfilamenterne og der dannes tværbroer mellem de to således at myofibrillerne, og hermed muskelfibre, forkortes og fortykkes. Dette påvirker de elastiske tråde rundt om muskelcellerne, som igen påvirker bindevævshinden og får musklen til at trække sig sammen.



Figur 2.15: Muskelfiberen, i hvile og kontraheret.

## MUSKELFIBRE

Muskelfibre er opdelt i forskellige typer efter deres egenskaber. Man taler hovedsageligt om tre typer: Type I-fibre, type IIa-fibre og type IIx-fibre (tidligere »type IIb fibre«).

Type I, den røde, langsomme fiber, og type IIx (Ib), den hvide, hurtige fiber, er meget forskellige mens type IIa er en mellemform.

<b>Type I</b>	<b>ST</b>	Slow Twitch	Langsom, ikke særligt stærk, stor udholdenhed.
<b>Type IIa</b>	<b>FTa</b>	Fast Twitch	Hurtig og stærk, som IIb, og rimeligt udholdende.
<b>Type IIx</b>	<b>FTx</b>	Fast Twitch	Hurtig og stærk, men lav udholdenhed.

I dagligdagen anvendes mest ST-fibre og FTa-fibre, men ved store kraftanstrengelser, ved sportspræstationer eller når ST- og FTa-fibre er udmattede, rekrutterer man FTx-fibre, der fungerer som kraftreserve.

## ANTROPOMETRI

Antropometri er læren om menneskets mål som er beskrevet i utallige tabeller over højde og vægt. Desuden omtaler nogle træningsmanualer forskellige kropstyper: Ektomorf, mesomorf og endomorf, om man er tynd, muskuløs eller kraftig – eller en kombination af disse typer. Disse klassificeringer samt de utallige tabeller over højde og vægt er ikke så interessant i almindelig motionsaerobic sammenhæng.

Fokus er på kroppens fedtfri vægt, lean body mass, LBM, som ændres gennem regelmæssig træning. Ikke som æstetisk mål, men som følge af en stærkere og sundere krop hvor en større del af kroppen er aktivt væv, muskelvæv, i forhold til fedtvæv.

Der skal dog være noget fedt på kroppen for at kroppens processer kan fungere normalt. Ifølge American Council on Exercise bør kvinder som absolut minimum have en fedtprocent på mindst 10-12 % og mænd mindst 2-4 % og angiver at normalen er 14-20 % for kvindelige og 6-13 % for mandlige idrætsudøvere. Team Danmark anbefaler at kvindelige idrætsudøvere ikke har en fedtprocent under 14 % og mandlige udøvere ikke under 7 %.

Kroppens fedtfri vægt kan beregnes meget nøjagtigt ved undervandsvejning, hydrostatisk vejning, men da dette kræver helt specielle faciliteter benyttes ofte andre metoder.

Med en tang eller elektronisk måleudstyr kan fedtlaget måles forskellige steder på kroppen og via tabeller findes frem til kroppens fedtprocent. Dette bliver mere og mere udbredt i helsecentre og i fitness træning hvor et af målene er en lavere fedtprocent.

Tidligere brugte man væggtabeller for at fastslå om en person var under- eller overvægtig, men da disse er meget generelle og ofte unøjagtige benyttes nu i stedet, eller sammen med tabeller, blandt andet følgende kropsmasse udregning (som dog heller ikke skal benyttes ukritisk):

**BMI = Body Mass Index = Vægten divideret med højden i anden potens**

Undervægt	BMI < 20
Idealvægt	BMI 20-24,9
Moderat overvægt	BMI 25-29,9
Svær overvægt	BMI > 30

Eksempel: BMI ved en vægt på 54 kg og højden 1,64 m:  $BMI = 54 : (1,64 \times 1,64) = 20$

**Talje/Hofte forhold** er en anden metode, som er baseret på, at fedtets placering på kroppen kan indikere risiko for hjerte-kar sygdomme – eksempelvis er »pæreform« med ekstra fedt på hofterne sundere end »æbleform«, hvor fedtet er koncentreret om maven.

Ved denne metode måles taljen og hoften i centimeter. Mænd bør have en Talje/Hofte ratio på mindre end 1 og kvinders bør være mindre end 0,8.

Senest er man gået over til primært at se på **taljemål**, hvor man som mand er i risikozonen ved taljemål over 94 cm (høj risiko over 102 cm) og som kvinde ved taljemål over 80 cm (og 88 cm).

# FYSIOLOGI

## KREDSLØBET OG ÅNDEDRÆTTET

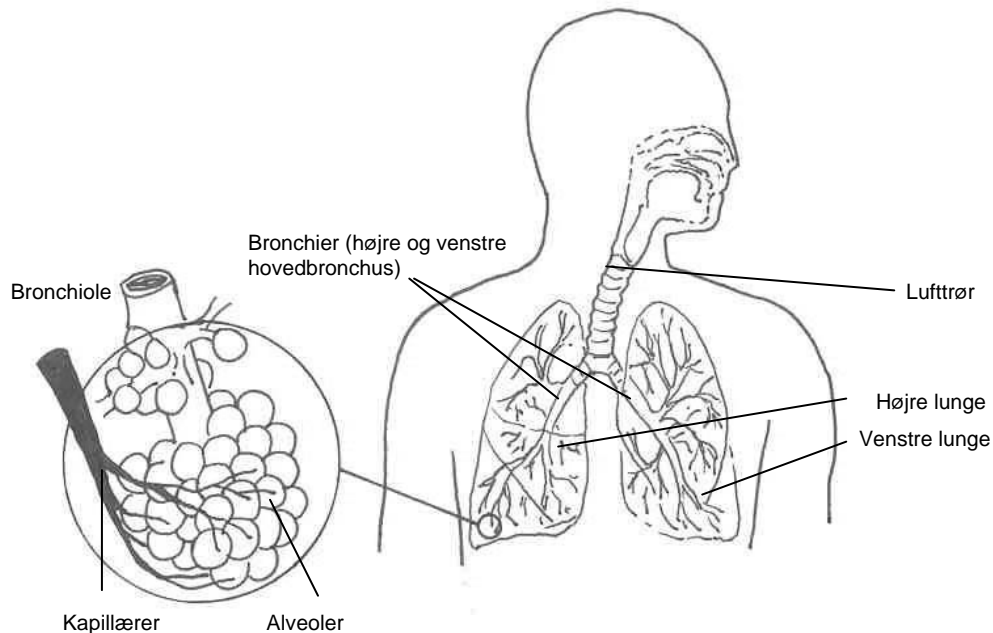
Aerobic og andre konditionsaktiviteter afhænger af samarbejdet mellem hjerte-kar systemet og åndedrætsfunktionen. Sammen forsyner disse systemer de aktive celler med ilt, så kulhydrater og fedtsyrer kan omdannes til musklernes brændstof: Adenosintriphosphat (ATP).

De to systemer er også vigtige for at kunne fjerne affaldsstoffer som kuldioxid (kultveilde), udåndingsluft og mælkesyre samt for at sprede den indre varme som produceres af stofskifteprocesserne.

Gennem næsen og munden kommer luften via luftrøret ned i lungerne. Luftrøret forgrener sig i to bronkier, én til hver lunge.

Bronkierne forgrener sig videre i bronkioler, indtil de yderst i lungerne danner et utal af alveoler, bittesmå luftsække, i hvis vægge hårkarnettet, de mindste grene af karsystemet, løber.

Her iltes blodet, idet der udskiftes mellem indåndingsluftens ilt og veneblodets kuldioxid.

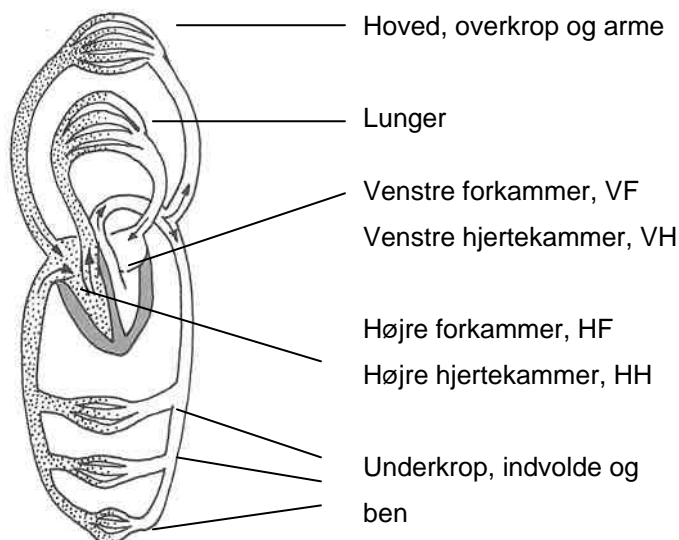


Figur 2.16: Luftrør og lunger.

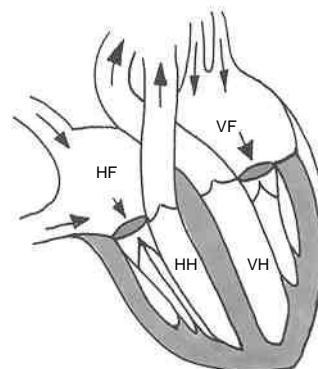
Fra lungerne strømmer det iltede blod til hjertets venstre forkammer og herfra videre til venstre hjertekammer som pumper det iltede blod ud i kroppen gennem hovedpulsåren aorta.

Efter at blodet er blevet brugt i kroppen modtager hjertets højre forkammer det nu iltfattige og kuldioxid-holdige blod, som kommer fra de store vener. Herfra flyder blodet ind i højre hjertekammer, som pumper blodet videre til iltning i lungerne.

## KREDSLØBET



## HJERTET



Figur 2.17: Skematisk oversigt over kredsløbet og hjertet.

Kredsløbet er et lukket system, hvorfor hjertet ikke kan pumpe mere blod ud i organismen end der kommer tilbage til hjertet.

Det voksne menneske rummer cirka fem liter blod, som i hvile pumpes rundt i kroppen hvert minut. Under træning pumpes der cirka 25-35 liter blod rundt i minuttet.

### Blodets bestanddele

- Plasma (blodvæske) som er vigtigt for immunforsvar og hormoner.
- Røde blodlegemer (vand og hæmoglobin), som transporterer ilt rundt til kroppens væv.
- Hvide blodlegemer, der nedbryder bakterier og danner antistoffer varetager immunforsvar.
- Blodplader, som indgår i koaguleringsprocessen, styrkning af blodet.

### Blodets primære opgaver

- Ilt- og næringsstoftransport.
- Borttransport af affaldsstoffer og kuldioxid.
- Temperaturregulering.
- Forsvar af kroppen mod bakterier.
- Styrkning af blodet ved skader.



Hjertet skaber et tryk, når der skal blod ud i kroppen; dette kaldes blodtrykket. Blodet skal igennem karsystemet for at komme ud til muskler og andre organer. Blodårerne, karsystemet, skifter størrelse fra at være store til at være meget små, fra arterier til kapillærer, derfor ændrer trykket sig på vej ud i karsystemet. Modstanden øges kraftigt når karrets diameter mindskes eller hvis karret er meget langt, som i arteriolerne.

Ved blodtryksmåling er der to værdier; det systoliske og det diastoliske. Under det diastoliske tryk sker der en fyldning af ventriklen, hjertekammeret, og under det systoliske tryk sker der en ventrikeltømning hvor blodet løber ud i aorta (vores største blodåre) og derfra videre.

Blodtrykket i hvile er nogenlunde konstant, normalt ca. 120 mmHg/80 mmHg, systole/diastole.

Når blodet skal tilbage til hjertet, skal det igennem venerne. Det nedsatte tryk vil vanskeliggøre blodets tilbagestrømning til hjertet hvilket yderligere forstærkes af at det meste blod befinder sig under hjertet og derfor skal transporteres opad.

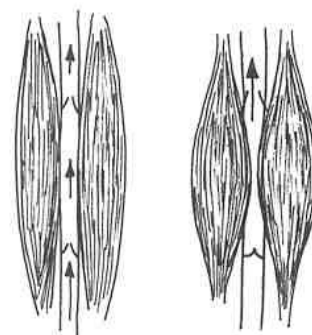
Til hjælp for denne funktion findes i venerne, og særligt i benenes vener, såkaldte veneklapper som når musklerne klemmer på de tyndvæggede vener hindrer blodet i at løbe bagud i system.

**Venepumpeøvelser** er dynamiske benbevægelser eller øvelser, der fremmer denne funktion ved at musklerne skiftevis spændes og afspændes.

### Venepumpesystemet

Til venstre en vene omgivet af afslappet muskulatur. Blodet løber op mod hjertet i en svag strøm.

Til højre ses venen omgivet af kontraheret muskulatur, der presser venen sammen. Veneklappen nedenfor sammenpresningsstedet lukker sammen og forhindrer at blodet løber baglæns og veneklappen ovenfor åbnes helt for blodstrømmen tilbage til hjertet.



Figur 2.18: Principtegning:  
Lægsmuskler og veneklapper.

## PULSEN

Hjertet pumper blod ud i organismen. Det tilpasser sig efter kroppens krav, både med hensyn til antal hjerteslag per minut og hvor hårdt, hjertemusklen skal trække sig sammen. Sammentrækningen påvirker slagvolumen, som er den mængde blod, der pumpes ud per hjerteslag.

<b>HF</b>	Pulsfrekvens	Antal hjerteslag/minut	
<b>SV</b>	Slagvolumen	Mængde blod/slag	
<b>Q</b>	Minutvolumen	Mængde blod/minut	
Minutvolumen	=	Pulsfrekvens x Slagvolumen	(Q = HF x SV)

Minutvolumen er næsten ens for trænede og utrænede. Deraf kan man slutte at en utrænede med et mindre effektivt hjerte har en lille slagvolumen og en høj puls, mens en trænede med en stor slagvolumen har en lav puls fordi hjertet er stærkt og effektivt og ikke behøver at slå så mange gange for at pumpe samme mængde blod rundt i kroppen.

Ens hvilepuls er altså ofte, men ikke altid, et udtryk for hvilken form man er i. Hvilepulsen er helt individuel. Man kan ikke sammenligne sig direkte med andre, men når kredsløbet forbedres, kan man observere, at ens egen hvilepuls falder i forhold til tidligere.

## VEJRTRÆKNINGEN

Åndedrættet, respiration, er forudsætningen for liv: Uden ilt kan vi kun overleve få minutter ... Under træning sikrer vejrtrækningen at der kommer ilt til muskelarbejdet – jo mere, jo bedre. Når vi trækker vejret ind, *inspiration*, indånder vi ilt, O<sub>2</sub>, som via lungerne gennem alveolerne kommer ud i kapillærerne og videre i blodet hvor med det føres til musklerne som udnytter ilten til aerobt arbejde. I denne energiproces dannes kuldioxid, CO<sub>2</sub>, som føres med blodet den modsatte vej tilbage indtil den til sidst kommer ud via lunger og luftrør og udåndes, *ekspiration*.

Åndedrætsfrekvensen, antal åndedrag per minut, ligger i hvile på omkring 12 per minut. I løbet af en dag bliver det til over 20.000 åndedrag.

Åndedrætsdybden, luftmængde per åndedrag i hvile, ligger for voksne på cirka 0,5 liter.

Lungeventilation henfører til hvor mange liter luft, der kommer ned i lungerne per minut, hvilket udregnes således:

<b>Lungeventilation (V<sub>E</sub>)</b>	=	<b>Åndedrætsdybde (V<sub>I</sub>)</b>	x	<b>Åndedrætsfrekvens (f)</b>
-----------------------------------------	---	---------------------------------------	---	------------------------------

I hvile er lungeventilationen 12 gange 0,5, hvilket svarer til cirka seks liter per minut. Under træning øges både åndedrætsdybde og åndedrætsfrekvens og lungeventilationen kan komme op på 60 liter i minuttet ved moderat arbejde og over 100-200 liter i minuttet ved hårdt arbejde.

Indånding, inspiration, foregår ved at mellemgulvmusklen, *diaphragma*, i den nederste del af brystkassen (afgrænser brysthulen og bughulen) spændes, så dennes seneplane hvælver sig nedad, hvorved der bliver større volumen i brystkassen.

Samtidig trykkes der nedad mod indvoldene hvorved maven skubbes udad.

Udånding, eksspiration, er i hvile passiv, da brystkassen på grund af elastiske kræfter vender tilbage til sin ligevægtstilstand. Under træning bliver udåndingen aktiv på grund af hjælp fra mavemusklerne og de indre ribbensmuskler.

Udåndingsluften er med til at danne stemmen, når den passerer forbi stemmebåndene i halsen.

For at få den dybeste og bedste vejtrækning anbefales det at trække vejret gennem næsen, hvilket påvirker det autonome nervesystem positivt.

Desuden skal man slappe lidt af i mavemuskler, så luften kan trækkes dybt ned i lungerne, den såkaldte **bugånding**. Hvis man spænder mavemuskler for hårdt, kan mellemgulvmusklen ikke hvælve sig nedad, hvorved man får en **brystånding**, der ikke er ligeså dyb.

Vejtrækningen i hvile skal foregå med afslappet muskulatur og skuldrene sænkede. I den første del af indåndingen, skal maven stå ud, mens brystkassen er afslappet. I den sidste del af indåndingen, må man gerne fornemme at brystkassen udvides. Under træning assisterer både mave-, bryst- og halsmusklerne mellemgulvmusklen for at øge ventilationen.

Vejtrækningen skal foregå i en naturlig, individuel rytme. Man må ikke forsøge at ændre sit naturlige vejtrækningsmønster, da der kan opstå u hensigtsmæssige spændinger i kroppen.

Under motionsstyrketræning anbefales det at trække vejret ind, når musklen forlænges, den excentriske del af bevægelsen, og ånde ud når musklen forkortes, den koncentriske fase.

For eksempel under mavebøjninger, hvor man ånder ud når man bøjer overkroppen opad, så kroppen lukker sig sammen, og hvor man indånder når man sænker sig ned, når kroppen rettes ud og mavemusklerne forlænges.

En undtagelse er ryghævninger hvor det ofte vil være naturligt at trække vejret ind, når man løfter overkroppen op (rygstrækkerne forkortes koncentrisk) og gør plads til luften i lungerne.

Under træning bør instruktøren minde deltagere om at huske at trække vejret, da nogle udøvere bliver så optagede af øvelserne, at vejret holdes igennem længere perioder.

Motionister skal desuden undgå udånding med stemmebåndene lukkede (Valsava manøvreren), da dette får blodtrykket til at stige og desuden kan medføre ubehag og bevidstløshed.

## ENERGIPRODUKTION

For at kroppens celler kan arbejde kræves energi. Den form for energi som musklerne kan bruge er kemisk energi i form af stoffet adenosintriphosfat, ATP.

Maden vi spiser består af kulhydrater, protein og fedt og når maden fordøjes nedbrydes den til dens grundbestanddele: Glukose, aminosyrer og fedtsyrer.

Disse absorberes i blodet og transporteres til de aktive celler hvor de via stofskiftet omdannes til ATP til øjeblikkelig eller senere brug.

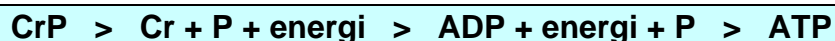
Kroppens egne lagre af ATP er ikke nok til mere end et par sekunders arbejde derfor skal kroppen konstant gendanne ATP for at opretholde muskelarbejdet over længere tid.

ATP kan gendannes på flere måder: Øjeblikkeligt ved hjælp af stoffet creatinphosfat eller via anaerobe eller aerobe processer.

Hvilke(n) af disse processer der er fremherskende afgøres af træningens intensitet:

## PHOSFAGEN SYSTEMET

Creatinphosfat (CrP) er et stof som er fundet tæt forbundet med ATP. Når creatinphosfat nedbrydes frigives energi som bruges til at gendanne ATP af ADP (adenosindiphosfat) og P (phosfat). Mængden af ATP og CrP i musklerne er meget lille så dette system kan højst give energi til 10 sekunders muskelarbejde.



## ANAEROB ATP-PRODUKTION

Anaerob betyder uden tilstedeværelse af ilt og denne proces, anaerob glykolyse, involverer nedbrydning af kulhydrat uden ilttilførsel hvorved der frigøres energi, ATP, mælkesyre (LA, for lactic acid) og varme. Processen dominerer ved høj-intensive aktiviteter som varer 1-3 minutter:



## AEROB ATP-PRODUKTION

Aerob ATP-produktion finder sted ved aktiviteter som kræver vedvarende energiproduktion. I tilstedeværelse af ilt nedbrydes glukose og/eller fedt.

**AEROB GLYKOLYSE** processen foregår ved middel til højere intensitet og kortere varighed, over tre minutter:



**FEDTSYREOXIDATION** foregår ved lavere intensitet og længere varighed og begynder at dominere efter 20-60 minutters aktivitet:



### ENERGIFORBRUG I AEROBIC

Ovenstående processer beskriver kroppens energiproduktion generelt. I det følgende er eksempler på energiforbrug og -fordeling i aerobic ved forskellig intensitet.

ENERGIFORBRUG I AEROBIC (Kcal/time)				
INTENSITET	TOTAL Kcal/t	FEDT	KULHYDRATER	ATP + CrP
Superlow	137 - 240	78 - 137	55 - 96	4 - 7,2
Low	240 - 360	84 - 126	144 - 216	12 - 18
Medium	340 - 480	36 - 48	288 - 384	36 - 48
High	480 - 720	24 - 36	384 - 576	72 - 108
Super high	420 - 540	21 - 27	105 - 135	294 - 378

Tabel 2.1: Energiforbrug i aerobic. Precision Sports Aerobics © YLab, udviklet af Sports Lab. 1999.

ENERGIFORDELING			
INTENSITET	FEDT	KULHYDRATER	ATP + CrP
Superlow	57 %	40 %	3 %
Low	35 %	60 %	5 %
Medium	10 %	80 %	10 %
High	5 %	80 %	15 %
Super high	5 %	25 %	70 %

Tabel 2.2: Energifordeling. Precision Sports Aerobics © YLab, udviklet af Sports Lab. 1999.

## NERVESYSTEMET

Nervesystemet er det overordnede system som styrer alle funktioner i kroppen. Systemet består af centralnervesystemet, forkortet CNS, og det perifere nervesystem. Størstedelen af dette system kan trænes via koordinations- og mentaltræning. Derimod kan det autonome nervesystem som styrer alle organerne, kredsløbet og vejrtrækningen ikke kontrolleres viljemæssigt.

En teknisk præcis udførelse i forhold til tid og rum er et resultat af en god forbindelse mellem nervesystem og muskulatur.

**Centralnervesystemet**, hjernen og rygmarven, som er helt omgivet af knogler (kranium og ryghvirvler) er det vitale kontrolcenter der modtager og bearbejder impulser fra kroppen.

**Det perifere nervesystem** er nervetrådene i kroppen, armene og benene, som modtager informationer fra og sender informationer tilbage til centralnervesystemet.

Nervesystemet har tre hovedfunktioner. At:

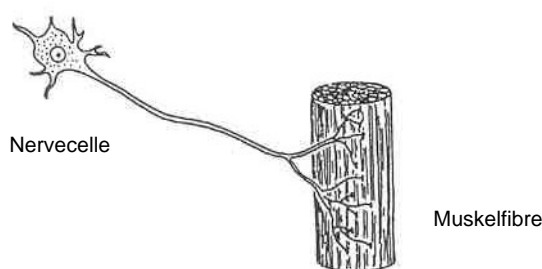
- Opfatte og registrere. Herunder overvågning kroppens funktioner og forandringer.
- Analysere og behandle input.
- Skabe reaktion ved at aktivere muskler eller kirtler.

Nerverne er opdelt i to typer:

**Sensoriske, afferente, nerver**, som opfanger informationer i organismen og sender indadgående impulser eller beskeder til centralnervesystemet.

**Motoriske, efferente, nerver**, som efter besked fra stor- eller lillehjernen sender udadgående impulser eller signaler til musklerne om at udføre bevægelser.

De motoriske nerver som også kaldes motor neuroner, løber i form af lange nervetråde ud til muskelfibrene hvor de kobles til få eller mange muskelfibre.



Figur 2.19: Motorneuronen og de muskelfibre, som den aktiverer, kaldes en motorisk enhed (motor unit, MU).

Når en motorneuron stimulerer få muskelfibre, fås en finmotorisk bevægelse. Når en motorneuron stimulerer forholdsvis mange muskelfibre, fås en grov motorisk bevægelse.

Eksempler: Fingrenes bevægelser på et klaver er finmotoriske bevægelser, mens et spark i fodbold er en grov motorisk bevægelse.

## REFLEKSER

Kroppen har et medfødt reflekssystem som er muskel-nerve mekanismer, der ikke er afhængige af viljebestemt databehandling i storhjernen.

Nogle reflekser er medførte, ubetingede, mens andre, betingede reflekser, er tillærte på baggrund af erfaring og indlæring.

Reflekser er beskyttelsesmekanismer som har til funktion at beskytte kroppen mod uforudsete og u hensigtsmæssige belastninger – uden at man skal bruge tid på at tænke sig om.

Når kroppen udsættes for en impuls, for eksempel smerte, sendes der øjeblikkeligt information gennem systemet så musklen hurtigt reagerer, for eksempel ved at trække sig sammen.

Eksempel: Strækrefleksen. Når en muskel påvirkes pludseligt, eksempelvis ved en ukontrolleret udstrækning, får strækrefleksen musklen til at trække sig sammen, så den beskyttes mod overrivning. En anden refleks, den antimyotatiske refleks, kan derimod få musklen til at slappe af, så den ikke spændes så kraftigt, at den river senerne over.

Viden omkring kroppens refleksmekanismer udnyttes i visse træningsmetoder som sikrer bedre muskel- og smidighedstræning.

# ERNÆRING

## NÆRINGSSTOFFER

Rigtig ernæring er essentiel for alle kroppens funktioner og væsentlig for gode idrætspræstationer – både på motions- og eliteplan.

Generelle anbefalinger for en fornuftig sammensat kost varierer. Nordiske kostråd siger 50-60% kulhydrat, 10-20% protein og 25-35% fedt (kilde: Nordic Nutrition Recommendations, 2004).

Andre lande kommer med andre anbefalinger, men da alle mennesker er forskellige, er det en fornuftig antagelse, at kosten og dens sammensætning kan være forskellig fra person til person; hvad der er passende for en, er muligvis ikke passende for en anden.

Ved at finde ud af om man har en kropstype som fungerer bedst med protein, kulhydrat eller en blanding, kan man finde frem til den bedste, individuelt tilpassede, sammensætning af kosten (The Metabolic Typing Diet, William Wolcott & Thrish Fahey).

Ud over kulhydrat, protein og fedt skal man have rigelig vand og de nødvendige vitaminer og mineraler.

I de følgende gennemgås kort næringsstofferne.

## VAND

Vand er vigtigt for mange af kroppens processer og kemiske reaktioner. Over 60% af kroppen består af vand. Derfor anbefales 1-2 liter per dag til en gennemsnitsperson.

Underskud på væskebalancen kan være årsag til en række problemer. Man bør løbende drikke vand, da tørstfølelsen først opstår når der er opstået et væskeunderskud.

Til kortvarige aktiviteter såsom en aerobiclektion er almindeligt vand at foretrække. Det er mest under langvarige eller meget intensive aktiviteter at man har brug for energidrikke. Maksimalt 8% sukkerindhold. Vær opmærksom på at væske med stort sukkerindhold, omkring 11-12% som i saft og sodavand, kan give maveproblemer.

Tempereret væske (15-20 grader Celcius) er bedst.



## PROTEIN

Opbygger og reparerer kroppens celler. Protein nedbrydes under fordøjelsen til dets grundbestanddele: Aminosyrer.

Der findes 20 forskellige aminosyrer. De 11 kan kroppen selv danne, mens de ni skal tilføres via kosten. Disse ni kaldes de »essentielle aminosyrer«.

Anbefalet mængde protein per person per dag svarer til cirka 0,8-1,6 gram per kilo kropsvægt afhængigt af aktivitetsniveau, 0,8-1,0 gram for normalbefolkningen, 1,4-1,8 gram ved en høj træningsmængde.

Vigtige proteinkilder er fisk, magert kød, fjerkræ, ost, æg og bælgfrugter.

## KULHYDRATER

Er kroppens vigtigste energikilde. Kulhydrater nedbrydes under fordøjelsen til deres grundbestanddele: Glukose, fruktose og galaktose. Cirka 50-60 % af energien i den daglige kost skal bestå af kulhydrater. Kulhydraterne som vi indtager kan opdeles alt efter hvor hurtigt de optages af kroppen, hvilket kaldes glykæmisk index, forkortet GI. Kulhydrater med højt glykæmisk index optages hurtigt, kulhydrater med middel glykæmisk index optages med moderat hastighed mens kulhydrater med lavt glykæmisk index optages langsomt.

*Obs.: Når fødevarer modnes, forarbejdes og tilberedes, eller kombineres i et måltid, bliver GI værdierne anderledes.*

Lavt GI (langsomt optagelige)	Middel GI (moderat hastighed)	Højt GI (hurtigt optagelige)
Fruktose (frugtsukker)	Laktose (mælkesukker), honning	Glukose, sakkarose, sirup
Spaghetti (fuldkorn)	Makaroni	Tofu
Mælk (yoghurt og ost)	Langkornede ris	Ris
Fuldkornsrugbrød	Rugbrød	Hvidt brød
Havregryn (grov valsede)	Klidprodukter	Cornflakes
Tørrede bønner	Bønner	Kartofler
Linser	Ærter	Gulerødder
Æbler	Bananer	Vandmelon
Pærer	Appelsin	Ananas
Grapefrugt	Druer	Rosiner
Ferskner	Kiwi	Sodavand
Blommer	Is	Majschips
Jordnødder	Chokolade	Vingummi

Tabel 2.3: Glykæmisk Index oversigt.

Det anbefales, at størstedelen af de kulhydrater, der indtages er langsomt optagelige, der sikrer en afbalanceret, jævn optagelse af glukose i blodstrømmen og bedre anvendelse i kroppen.

## FEDT

Er en nødvendig bestanddel af alle celler. Beskytter de indre organer og bærer fedtopløselige vitaminer. Fedt nedbrydes under fordøjelsesprocessen til dets grundbestanddele: Fedtsyrer (lipider). Der er tre typer fedtsyrer:

Mættede, umættede og flerumættede.

*Mættede fedtsyrer*, som er faste ved stuetemperatur: Al mælk og mælkeprodukter (yoghurt, smør og ost), hård margarine og animalsk fedt. Maksimalt 10 E% (energi procent).

*Enkeltumættede (mono-) fedtsyrer*:

Gode kilder til enkeltumættede fedtsyrer er: Avocado, nødder, oliven, og oliven-, jordnødde- og rapsolie. Maksimalt 10-15 E% (energi procent).

*Flerumættede (poly-) fedtsyrer*: Fisk (n-3 og n-6), planteolier og plantemargariner.

Maksimalt 5-10 E% (energi procent). n-3 mindst 0,2 E%.

Det er vigtigt at man får fedt i kosten, men det bør holdes på et minimum. Fedtet kan fordeles med omtrentligt 1/3 fra hver af de tre typer. Mest fra enkeltumættede fedtsyrer.

Inden man begynder at regne ud, hvor meget fedt man bruger, skal man huske, at der både findes synligt og »usynligt« fedt. Det sidste gemmer sig i madvarerne og cirka 50 % af den anbefalede daglige fedtmængde fås gennem det skjulte fedt.

## VITAMINER

Regulerer kroppens processer. Man skal være forsigtig med at supplere med flere forskellige ekstra vitaminer, da det kan bringe kroppens processer i ubalance.

Bedst er det at få vitaminbehovet dækket via naturlige kilder, men ellers dækker en multivitamin-tablet om dagen normalt behovet.

## MINERALER

Regulerer kroppens processer. Især calcium, som findes i blandt andet nødder, mørkegrønne grøntsager og mælkeprodukter, er vigtigt for kvinder. Risikoen for knogleskørhed, der skyldes calciummangel, menes at kunne reduceres ved rigtig ernæring og fornuftig motion.

NÆRINGSSTOF	ENERGI pr. 1 g	OPGAVE I KROPPEN
Kulhydrat	17 KJ (4,1 kcal)	Energikilde
Protein	17 KJ (4,1 kcal)	Byggemateriale (energikilde)
Fedt	38 KJ (9,3 kcal)	Energikilde Med i stofskifteprocesser
Vitaminer	0 KJ	Med i stofskifteprocesser Byggemateriale Styrer krop
Mineraler	0 KJ	Med i stofskifteprocesser Byggemateriale Styrer krop
Alkohol	30 KJ (7,1 kcal)	Påvirker kroppen (energikilde)

Tabel 2.4: Næringsstoffernes opgaver

## KOSTTILSKUD

Mange trænende overvejer om det er nødvendigt med kosttilskud? Det kan man få svar på, hvis man udregner sit basalstofskifte og sit energiforbrug under de daglige aktiviteter. Der findes en række bøger hvor man kan læse mere om disse udregninger og se tabeller for energiforbrug i forskellige aktiviteter samt energiindhold i diverse fødevarer.

Som hovedregel er det ikke nødvendigt med tilskud, og mange træningseksperter fraråder kosttilskud, hvis man får en sund, afbalanceret og tilstrækkelig kost, for næring fra de naturlige kilder vil være at foretrække. Ved visse sygdomme og mangeltilstande kan kosttilskud eventuelt anbefales af en diætist eller ernæringsekspert.

Desværre spiser mange mennesker forkert, for meget eller for lidt. Især det sidste er en dårlig idé, hvis man vil i form. En slankekur er det dårligste udgangspunkt for en sund krop. Ligesom en bil skal have benzin skal kroppen have brændstof i form af føde. Med hensyn til fedttab er det ligeledes en dårlig ide ikke at spise i løbet af dagen, da kroppen så tror at der er krise og gør alt for at holde på lagrene, fedtdepoterne.

## KOSTRÅD

Kostrådene for hvor hvad man konkret skal spise indenfor de forskellige fødegrupper, kan indsættes i et pyramideskema, *kostpyramiden*, hvor danske anbefalinger er sådan at korn- og mælkeprodukter udgør den nederste og største del af pyramiden, med frugt og grønt i midten og med kød og æg i toppen, som den mindste del. Denne kostpyramide har været fremme i mange år og bruges stadigvæk, med den nylige ændring at hvidt brød er ude af gryngruppen.