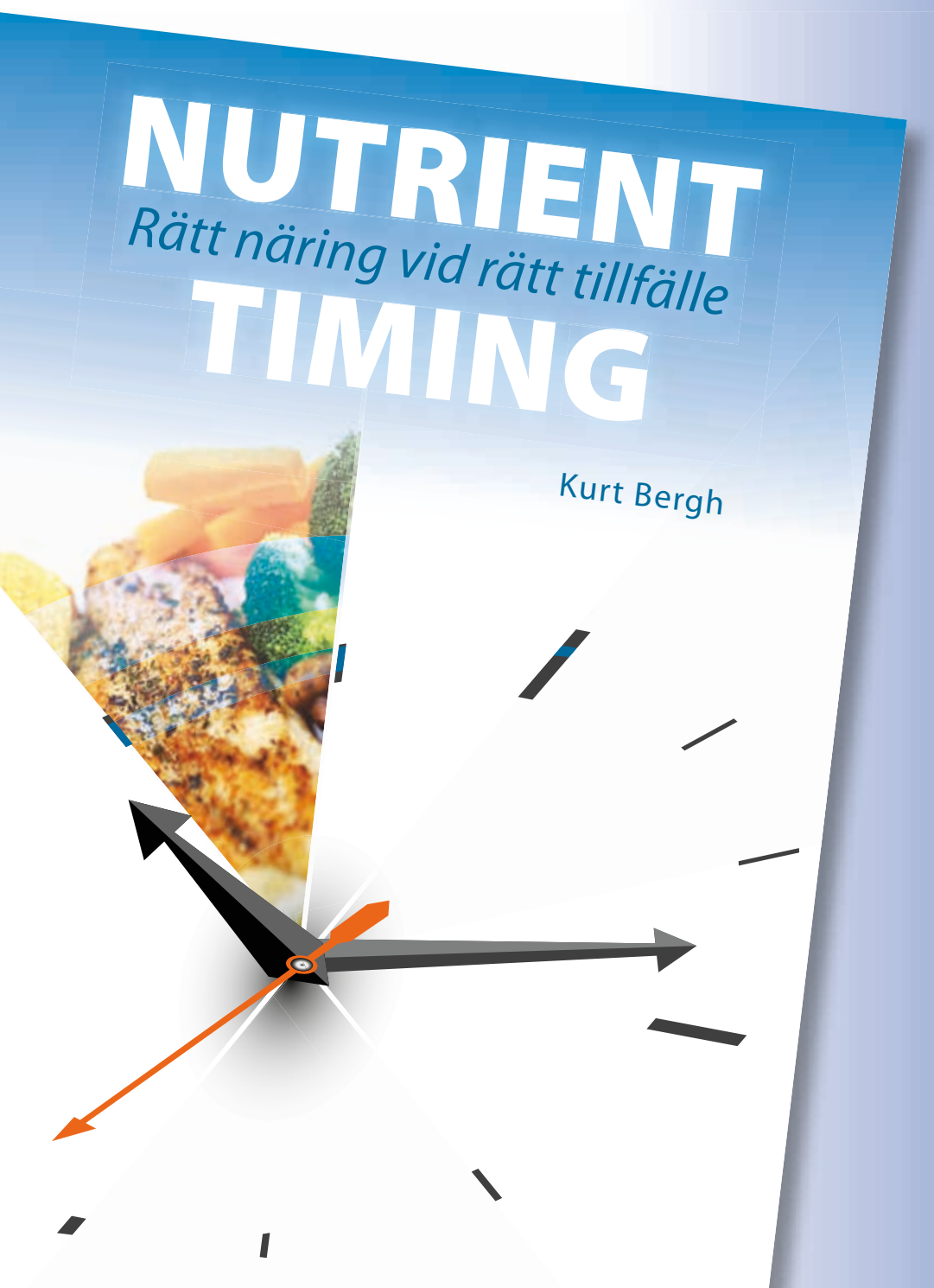


Studiehandledning

Kurt Bergh



SISU IDROTTSBÖCKER



Inledning

Den här studiehandledningen vill hjälpa till att lotsa dig igenom boken *Nutrient timing*. Ett av bokens syften är ge kunskap om matens och näringens betydelse för hälsa och prestation vid motion och idrott. Som titeln anger är nutrient timing en viktig del för att lyckas med detta mål.

Handledningen vänder sig i första hand till de som har boken *Nutrient timing* som kurslitteratur i någon utbildning och tidigare inte kommit i kontakt med liknande innehåll. Viktiga delar är närings- och energiberäkningar vilka oftast behandlas som moment till näringslära eller närliggande kurser. Även enskilda intresserade personer eller andra som sedan tidigare har genomgått kurser inom nutrition och idrott kan ha nytta av de frågeställningar och kommentarer som presenteras och kan göra självtester med hjälp av studiehandledningen och boken.

Studiehandledningen ger anvisningar och förslag på hur du kan ta till dig bokens alla kunskapsområden. Det sker i form av läshänvisningar, instuderings- och diskussionsfrågor eller hänvisning till annan litteratur samt kommentarer gällande vad som kan vara viktigt för dig som är informatör eller rådgivare i kostfrågor eller är allmänt intresserad av området.

Till ett flertal instuderings- och diskussionsfrågor ges svar. Till alla räknetal ges svar, för övriga frågor hittar du normalt svar i texten. Dessutom finns en del nya tillägg till boken som kan vara intressanta speciellt för den som inte har så bred teoretisk bakgrund. Exempel på ett sådant tillägg är grunderna i enklare näringsberäkning på enstaka livsmedel för att lättare kunna förstå de exempel som tagits upp i boken. Vi kommer att utnyttja livsmedelsverkets livsmedelsdatabas för att beräkna innehållet av den mat du äter. Du ges även tillfälle att som övning beräkna timingmåltider för personer som presenteras. Efter dessa beräkningar bör du kunna utföra motsvarande beräkningar på dig själv eller för någon person som efterfrågar dina kunskaper.

Läs först igenom cirka ett halvt kapitel i boken, därefter går du in i respektive kapitel studiehandledning. Om du är tveksam på något svar på en fråga kan du lätt kontrollera med boken. Frågorna som tas upp har sina svar i samma ordningsföljd i boken. Därefter gör du på samma sätt med resterande del av kapitlet.



Kapitel 1. Nutrient timing och dess historia

För att uppnå maximal effekt av timingprinciperna måste man göra en kost-aktivitetsplan för alla tränings- och tävlingsdagar. Notera att det även kan gälla träningsfria dagar, speciellt om det gäller återhämtningsdagar före en större och viktig aktivitet. På sidan 15 ser du tre exempel på sådana planer med olika tider av träningstillfällen. Du måste själv göra egna kost-aktivitetsplaner utifrån dina personliga och omgivningens förhållanden. Deltar du i någon lagidrott blir du naturligtvis helt bunden till lagets träningstider jämfört med om du tränar en individuell idrott. Notera att före morgonträningarna intas alltid ett kostintag som är anpassat till individen och aktivitetens krav.

Tabellen 1.1 på sidan 16 visar på huvudprinciperna för timingens olika faser samt tidsaspekter för kostintaget. Följer du dessa råd angående timingfas och tidsaspekt kommer du att få angivna effekter av timingen som finns redovisade i tabellen. Tabellen är det viktigaste ”vetenskapliga” dokumentet som du bör återkomma till när du gör planering av dina kost-aktivitetsplaner. I kap 4 får du lära dig att göra näringsberäkningar på dina energibehov under ett helt dygn där du även haft olika fysiska tränings aktiviteter. Dessutom kommer vi att göra enkla näringsberäkningar vilka är nödvändigt att kunna för att planera dina tajmade intag före, under och efter aktivitet. Vid dessa beräkningar kan vi även kontrollera att några enklare måltider som är angivna i appendix tabell E är korrekt beräknade.



Kapitel 2. Kost som bränsle

När det gäller energigivarna är det viktigt att du känner till vilka molekyler som bygger upp respektive energigivare samt att du successivt kopplar dessa till olika livsmedel. Utan livsmedelskunskap har du svårt att kunna planera dina kostintag i samband med träningarna.

Frågor

- 2.1 Vilka är de tre vanligaste monosackariderna?
- 2.2 Vilka monosackarider har även namnen druvsocker respektive fruktsocker?
- 2.3 Vad är det i monosackaridernas struktur som gör att de är lösliga i vatten?
- 2.4 Vad är en disackarid?
- 2.5 Vilka är de tre vanligaste disackariderna?
- 2.6 Vilken disackarid kallas även mjölksocker? Vilka monosackarider bygger upp denna disackarid?
- 2.7 Ge exempel på minst tre polysackarider.
- 2.8 Maltodextrin finns i ett flertal preparat som utnyttjas som näringsdrycker. Vilken monosackarid ingår och hur många sådana molekyler kan ingå?
- 2.9 Ge exempel på kolhydrater som är kostfibrer. Ge exempel på minst två positiva effekter hos kostfibrerna.
- 2.10 Vi kan lagra kolhydrater på två ställen i kroppen. Var?
- 2.11 Vad kallas proteinernas byggstenar? Hur många sådana olika byggstenar finns det?
- 2.12 Vad kallas en partikel som består av tre sammankopplade aminosyror?
- 2.13 Förklara skillnaden mellan en mättad-, enkelomättad- och fleromättad fettsyra.
- 2.14 Var sitter omega kolet på en fettsyra?
- 2.15 Hur är en triglycerid uppbyggd?
- 2.16 Vilken funktion har lipaser?
- 2.17 Hur skiljer sig byggnaden mellan triglycerider och fosfolipider?
- 2.18 Vilken är huvudfunktionen för triglycerider respektive fosfolipider i kroppen?
- 2.19 Vilket organ är den största producenten av kolesterol?
- 2.20 Beskriv digestionskanalens delar från munnen till ändtarmen. (Fig 2.8)
- 2.21 Vad är skillnaden mellan aktiv och passiv transport?
- 2.22 Förklara kortfattat vad som menas med metabolismen.

KORT FAKTA OM METABOLISMEN

Notera att kolhydrater omsätts via glykolys, citronsyracykel och andningskedja. Det krävs syre för att omsätta kolhydrater, fett och protein via citronsyracykel och andningskedja. Kolhydrater är den enda energigivaren från kosten som vi kan utvinna energi ur vid brist på syre, det är ur glykolysen som energin utvinns vid detta tillfälle.

Fettsyror, kolhydrater och protein kan metaboliseras till acetyl-CoA. Denna molekyl innehåller två kolatomer som kan matas in i citronsyracykeln.

De energibildande systemen kan indelas i anaeroba och aeroba system.



- 2.23 Hur sker energibildning från lager av ATP, kreatinfosfat samt med hjälp av myokinas?
- 2.24 Hur många ATP kan bildas genom anaerob glykolys när glukos respektive glykogen är utgångsämnet?
- 2.25 Har det någon fysiologisk betydelse om det är blodburet glukos eller glykogen som utnyttjas i en muskelcell?

INGEN BILDNING AV MJÖLKSYRA

Det bildas aldrig mjölksyra i blodet eller muskeln trots att man ofta nämner detta. Vid höga intensiteter av en aktivitet metaboliseras kolhydrater till laktat som utgör mjölksyrans basform. Detta ämne har endast basiska egenskaper och ger ingen förurning alls, varken i blod eller muskel utan utgör tvärtom en viktig buffert. Man har inte förstått att vid de pH som finns i muskeln kan inte mjölksyra bildas utan endast basformen laktat. Orsaken till att man trott att mjölksyra bildas vid högintensivt arbete är att ATP-molekylerna som bildas vid snabb glykolys sönderdelas med hjälp av vatten för att energin ska frigges för muskelarbetet. Vid denna process bildas en vätejon per ATP-molekyl som sönderdelas. Laktat från glykolysen och vätejoner från ATP-sönderdelningen ger de två beståndsdelar som bygger upp mjölksyra. Det intressanta är alltså att mjölksyra inte bildas från metabolismen av kolhydrater! Intressant är också att de laktatjoner som bildas inte har någon hämmande effekt på prestationen.

- 2.26 Var sker aerob metabolism i cellen?
- 2.27 Vad kallas processen när ATP bildas i andningskedjan?
- 2.28 Ange någon mekanism som ökar bildningen av ATP i andningskedjan?
- 2.29 Vilka är de två viktigaste energigivarna vid aerob metabolism?
- 2.30 Normalt utnyttjas inte så stora mängder protein för bildning av energi (ATP). Vid vissa tillfällen måste kroppen dock prioritera ett stort utnyttjande av protein för denna process. Ange när.
- 2.31 Rangordna kroppens energibildande system efter deras snabbhet att utnyttja ATP samt storleken av förråden av respektive energikälla.
- 2.32 Vilka energibildande system är viktiga för en person som springer 100 meter respektive för en maratonlöpare.
- 2.33 Varför är förmågan att ta upp syre så mycket viktigare för en långdistanslöpare jämfört med en sprinter?
- 2.34 Hur kan man bestämma vilket bränsle som kroppen utnyttjar under en aktivitet?
- 2.35 När utnyttjas i huvudsak kolhydrater respektive fett som bränsle?
- 2.36 Vad är det för skillnad på mätning av RQ och RER?

Fördjupningsavsnittet i kapitel 2

Stärkelse består egentligen av de två polysackariderna amylos och amylopektin. Sammansättningen av dessa två polymerer bestämmer till stor del stärkelsens egenskaper bland annat livsmedlets glykemiska index (GI). Notera att stärkelsrika livsmedel är viktiga speciellt före en aktivitet, speciellt vid glykogeninlagring. En viktig tabell finns i Appendix på sid 324. Den visar portioner i g av olika livsmedel som ger 50 respektive 20 g kolhydrater. I kapitel 14 på sidan 281 kan du också läsa om hur du intar kolhydrater efter behov.



Frågor

- 2.37** Vilken är den vanligaste och samtidigt den viktigaste enkelomättade fettsyran?
- 2.38** Oljesyra är en så kallad cis-fettsyra, vad menas med det?
- 2.39** Hur skiljer sig cis-fettsyrors och transfettsyrors struktur i rymden?
- 2.40** Varför är det viktigt att vi har en viss mängd cis-fettsyror i våra membraner? Tänk på membranfunktionerna.
- 2.41** Vad menas med att en fettsyra är essentiell? Ange två essentiella fettsyror.
- 2.42** Feta fiskar innehåller två viktiga omega-3 fettsyror. Kan du ange dessa?

TIPS!

Digestionen eller matspjälkningen är en komplicerad process. På sidan 39 kan du se alla de enzymer som krävs för att spjälka en väl sammansatt kost. Tabellerna visar även var respektive enzym verkar och vilken produkt som bildas vid reaktionen.

Kap 14 handlar om praktiska råd om livsmedel och kost. Bland annat kan du läsa om hur du väljer rätt fettkvalitet på sidan 281.

- 2.43** I tarmen finns tre viktiga strukturer för att öka den absorberande ytan. Tarmen innehåller så kallade ringveck vilka är en sådan struktur. I figur 2.23 kan du se de två övriga. Vilka är dessa?
- 2.44** Natriumjoner är viktiga för att absorbera två monosackarider. Vilka? Se figur 2.24. Notera att transportören som transporterar dessa monosackarider kallas SGLT.
- 2.45** Vad kallas transportören som transporterar fruktos från tarmlumen in i cellen? Notera att det är två olika transportörer som transporterar glukos respektive fruktos från tarmlumen in i tarm epitelcellerna. Genom att blanda glukos och fruktos i förhållandet 2:1 ökar man mängden absorberade kolhydrater till blodet.
- 2.46** Vissa aminosyror absorberas på samma sätt som glukos, det vill säga med hjälp av natriumjoner. Vad kallas den transportör som utnyttjar natriumjoner för transport av glukos?
- 2.47** Varför behövs galla för att öka sönderdelning och absorption av lipider?
- 2.48** Var bildas gallan?
- 2.49** Hur spjälkas triglyceriderna i tarmen före absorptionen i tarmen?
- 2.50** Vart transporteras korta fettsyror som absorberas i tarmen?
- 2.51** Vad händer med de långa fettsyrorna sedan de absorberats i tarmen?
- 2.52** Hur är en kylomikron byggd? (Se figur 2.26)
- 2.53** Hur transporteras kylomikroner från tarmen till blodet?
- 2.54** Var hittar du så kallade apolipoproteiner och kan du ange någon funktion hos dessa?

NYARE RÖN OM LAKTAT

Notera att laktat även kan bildas i fullt syresatta muskler. Tidigare ansågs att laktat endast bildades vid syrebrist. Bildningen av både laktat och vätejoner sker när vi har ett stort behov av snabb tillgänglig energi. Det sker när vi har ett högintensivt träningspass samtidigt som vi också måste ha tillgång till kolhydrater. Vid detta tillfälle har vi en snabb glykolys och samtidigt även en hög hydrolyshastighet av ATP-molekyler, då bildas rikligt med laktat och vätejoner. Tidigare ansåg man att det bildades mjölksyra i glykolysen, vilket alltså inte är sant.



- 2.55 Laktat som bildats i en muskel kan transporteras till andra organ/vävnader och där omvandlas till glukos. Ange vilka vävnader/organ som kan bilda glukos ur laktat.
- 2.56 Laktat som bildats i en muskel kan transporteras till andra organ/vävnader och där utnyttjas som energi för bildning av ATP-molekyler. Ge några exempel på detta
- 2.57 Kan verkligen laktat och vätejoner tvärtom vad man tidigare ansett vara positivt för prestationen? Svaret är obetydligt ja! Ge några exempel på detta.
- 2.58 Ge exempel på en metabol cykel.
- 2.59 Välj ut en metabol cykel och motivera varför denna är funktionsduglig.
- 2.60 Förklara begreppet verkningsgrad.
- 2.61 Vi brukar ange att kolhydrater ger energin 4 kcal/g. Hur stor andel av denna energi för ett gram kolhydrater kan utnyttjas som nyttig energi, det vill säga för att utföra ett arbete.

RÄTTELSE I BOKEN

Notera ett fel i figurtexten för figur 2.30 på sidan 45. Om 1 gram fettsyror först lagras in som triglycerider och därefter oxideras bildas 1,61 kcal nyttig energi. Figuren visar det rätta vilket skall vara 3,61 kcal.

- 2.62 Vi brukar ange att både kolhydrater och protein ger energin 4 kcal/g. Om du jämför kolhydrater och protein med varandra vilken energigivare ger mest nyttig energi?



Kapitel 3.

Hormoner styr kroppens energiutnyttjande

Både anabola och katabola hormoner i ett samspel är viktiga för träningsresultatet.

Frågor

- 3.1 Vilka hormoner brukar räknas till de katabola hormonerna?
- 3.2 Glukagon kan genom två processer öka blodsockerhalten. Hur?
- 3.3 Vilka hormoner kan stimulera fettnedbrytning?
- 3.4 Ge några olika exempel på hur adrenalin kan bidra till att öka prestationsförmågan.
- 3.5 Ge exempel på metaboliska svar av kortisol.
- 3.6 Hög kortisolfrisättning under fysisk aktivitet kan ha negativa effekter på immunförsvaret. Hur?
- 3.7 Kan timing av näringsintag påverka kortisolpåslaget? Förklara.
- 3.8 Vilka hormoner brukar räknas till de anabola?
- 3.9 Testosteron bildas i testiklarna hos män men var bildas testosteron hos kvinnor? Bägge könen har också förmåga att bilda en hormonvariant i binjurebarken.
- 3.10 Tillväxthormon har förutom en stimulerande effekt på längdtillväxten även andra funktioner. Ge exempel på några andra funktioner hos tillväxthormon.
- 3.11 Var bildas insulin?
- 3.12 Ange några effekter som insulin har på kolhydratmetabolismen.
- 3.13 Vad är GLUT-4?
- 3.14 Ange minst två mekanismer som styr hur insulin kan stimulera inlagring av muskelglykogen.
- 3.15 Vid en måltid med rikligt av protein, men med ett lågt kolhydratinnehåll, kommer både insulin och glukagon att frisättas. Förklara varför det är positivt att bägge hormonerna frisätts vid detta tillfälle.
- 3.16 Vilka effekter har insulin på fettmetabolismen?
- 3.17 Vilken funktion har hormonsensitivt lipas?
- 3.18 Ange några effekter som insulin har på proteinmetabolismen.
- 3.19 Hur påverkar insulin blodflödet i en muskel?
- 3.20 Ange hur timing av näringsintag kan påverka hormonsvaret.



Kapitel 4. Människans energiförbrukning

Notera ATP-molekylens betydelse i biologiska system. Ur matens energi kan vi överföra kemisk energi till ATP-molekyler. Vid denna överföring av energi förloras en relativt stor mängd energi i form av värme. Energin som därefter finns lagrad i ATP-molekylen kan användas för alla energikrävande processer i människokroppen. Exempel på processer som kräver energi är vissa ämne transporter i kroppen, dessa kallas för aktiva transporter. Andra processer som också kräver energi är muskelkontraktioner och anabola reaktioner där större ämnen byggs upp. Har vi tillgång till energi kan ett arbete utföras.

Frågor

- 4.1 Förklara skillnaden mellan arbete och effekt.
- 4.2 Vilka energienheter anges energi med?
- 4.3 Vilka energimängder ger i genomsnitt 1 gram av de olika energigivarna? Du bör lära dig mängden energi uttryckt i bägge energienheterna.

SKILLNADEN MELLAN EFFEKT OCH ENERGI

Begreppen effekt och energi nämns så pass ofta tillsammans att de ibland kan tyckas betyda samma sak. Så är dock inte fallet. Här gör vi ett försök att förklara skillnaderna mellan effekt och energi.

Effekt

Effekt är ett mått på en pågående förändring. Förenklat kan det beskrivas med hur en tennisbolls hastighet är vid ett tillfälle. "Tennisbollen avverkar just nu 15 meter varje sekund, dess hastighet är alltså 15 m/s".

Samma tankegång kan du göra på en glödlampa. Om glödlampan förbrukar 30 Joule per sekund är dess effekt 30 Joule per sekund eller 30 J/s". Joule per sekund är en enhet vi inte vanligen använder när vi pratar om effekt, istället säger vi att glödlampan har effekten 40 Watt vilket är precis samma sak. 1 Watt (1W) är alltså precis samma sak som Joule per sekund (1J/s).

Energi

Energi är ett mått på en viss mängd utfört arbete. Ska du till exempel springa ikapp din lillebror behöver din kropp en viss energi för att dina muskler skall kunna utföra detta arbete.

Hur mycket energi som förbrukas beror på två saker. Dels hur länge du måste springa och dels hur påfrestande varje steg är. Är du tung tvingas kroppen förbruka en stor mängd energi för varje sekund som ansträngningen pågår. Måste du dessutom springa en länge sträcka blir den totala energimängden stor.

Samma resonemang kan du göra på de glödlampor som nämnts tidigare. Energiförbrukningen för en glödlampa beror dels på hur länge den är tänd och dels på hur "jobbigt" (lampans effekt) det är att få lampan att lysa. En lampa som är tänd en kort stund och inte har så hög effekt (lyser svagt) förbrukar lite energi. Energi mäts i Joule.

I vardagssammanhang använder vi ofta en annan enhet som kallas wattimmar (Wh). En wattimme är alltså egentligen precis samma sak som 1 Joule.



Näringsberäkning

Här lägger vi in ett moment för dig som inte är så van att göra näringsberäkningar. För att detta moment skall bli så tydligt som möjligt gör vi underrubriker så du lättare kan inhämta stoffet.

Enheter och enhetsbyten

Varje egenskap som kan mätas eller beräknas kallas för en storhet. Exempel på storheter är massa, tid, längd, energi och så vidare.

Att mäta en storhet innebär att man jämför den med en viss storhet av samma slag, en enhet. Längden kan till exempel mätas med en meterstav. Man jämför den efterfrågade längden med längdenheten 1 meter.

$$\text{STORHET} = \text{MÄTETAL} \times \text{ENHET}$$

Exempel för storheten ”längden 4 meter”. Längden är storheten, 4 är mätetalet och 1 meter är enheten.

Prisangivelsen kr/kg anger inte bara priset per kilogram (kg). Det vågräta strecket betyder ju även divisionstecken. Du kan få fram priset per kg genom en division där en storhet i kronor skall vara täljare och en annan storhet, massa i kg, är nämnare. Betalas exempelvis 18 kr för 1,5 kg äpplen blir priset $18/1,5$ kr/kg, det vill säga 12 kr/kg.

Enheterna för en storhet kompletteras ofta med så kallade multipelenheter.

Tiopotensfaktor	Benämning	Beteckning
10^6	Mega	M=million
10^3	Kilo	k=tusen
10^2	Hekto	h=hundra
10^{-1}	Deci	d=tiondel
10^{-2}	Centi	c=hundradel
10^{-3}	Milli	m=tusendel
10^{-6}	Mikro	μ =milliondel
10^{-9}	Nano	n=miljarddel

Visar multipelenheter, deras beteckning och benämning samt storlek som tiopotensfaktor

EXEMPEL

1 MJ	= 1 megajoule	= 1 000 000 Joule
1 kJ	= 1 kilojoule	= 1000 Joule
1 kg	= 1 kilogram	= 1000 gram
1 hg	= 1 hektogram	= 100 gram
1 dg	= 1 decigram	= 0,1 gram
1 cg	= 1 centigram	= 0,01 gram
1 mg	= 1 milligram	= 0,001 gram

Notera att mätetalet ändras alltid vid ett enhetsbyte.

EXEMPEL

1,72 m	= 172 cm
1300 J	= 1,3 kJ = 0,0013 MJ
1 ton	= 1 000 kg = 1 000 000 g = 1 000 000 000 mg



Frågor

4.4 Gör till gram (g):

- a) 2kg b) 5 hg 3 g c) 15 mg

Svar: a) 2000 g b) 503 g c) 0,015 g

4.5 Skriv om:

- a) 5 kg till hg b) 5 g till hg c) 5 g till mg

Svar: a) 50 hg b) 0,05 hg c) 5000 mg

4.6 Gör till liter (l):

- a) 2 dl b) 2 cl c) 3 ml

Svar: a) 0,2 l b) 0,02 l c) 0,003 l

4.7 Hur många kJ är:

- a) 50 MJ b) 0,30 MJ c) 1500 MJ

Svar: a) 50000 kJ b) 300 kJ c) 1500000 kJ

4.8 Hur många MJ är:

- a) 5372 kJ b) 0,1 kJ

Svar: a) 5,372 MJ b) 0,0001 MJ

Övergång från vikt till volym och vice versa

1 dm³ vatten väger 1 kg. Vilken densitet (täthet) har vatten? Densitet utgör materiens massa per volymsdel.

1 dm³ utgör volymen 1000 cm³ och massan 1 kg utgör 1000 g. Densiteten måste då bli 1 g/cm³. Det vill säga att 1 cm³ vatten, vilket är lika med en ml vatten, har massan 1 g.

VIKTIGT

Vid näringsberäkning av vätskor antar du att den har densiteten 1 g/cm³ om inget annat anges.

I våra livsmedelstabeller finns vanligen livsmedlens innehåll av näringsämnen angivet per 100 g ätlig del av livsmedlet.

Anta att vi intar 2,5 dl mjölk till lunch, då måste vi beräkna massan av den intagna mjölken för att kunna utnyttja livsmedelstabellen.

Vi vet att 2,5 dl utgör 250 ml. Vi vet också att 250 ml utgör 250 cm³ eftersom 1 ml = 1 cm³. Dessutom använder vi nu förenklingen att livsmedel som är i vätskeform har samma densitet som vatten, det vill säga 1g/cm³. Det är inte helt sant utan de har normalt ett högre värde än 1 g/cm³, vilket vi dock försummar här.

Det betyder att 2,5 dl mjölk har massan 250 g. Det utgör 2,5 ggr så stor massa som finns angivet i livsmedelstabellen, vilken utgår ifrån 100 gram.

Följande volym och viktsamband kan vara viktiga att känna till. Märk att du inte får pressa mjölet i decilitermättet när du skall mäta upp det.

1 dl vetemjöl väger (har massan) 60 g. 1 dl strösocker väger 85 g.



Frågor

4.9 Vad väger:
a) 1,2 l vetemjöl b) 300 ml vetemjöl

Svar: a) 720 g b) 180 g

4.10 Vad väger:
a) 1,2 l socker b) 300 ml socker

Svar: a) 1,02 kg b) 255 g

4.11 Hur stor volym har:
a) 1,2 kg vetemjöl b) 300 g vetemjöl

Svar: a) 2 l b) 5 dl

4.12 Hur stor volym har:
a) 1,2 kg socker b) 340 g socker

Svar: a) 1,4 l b) 4 dl

Övergång mellan olika energienheter, beräkning av energimängd ur givna viktmängder och vice versa

FAKTA

Näringsämnenas energiinnehåll (1 kcal = 4,184 kJ):

1 g protein ger 17 kJ eller 4 kcal

1 g kolhydrat ger 17 kJ eller 4 kcal

1 g fett ger 37 kJ eller 9 kcal

1 g alkohol ger 29 kJ eller 7 kcal

Vi gör först några enkla uträkningar med förklaringar så att du lättare kan gå vidare och göra egna beräkningar.

Hur många kcal utgör energin 1 kJ?

Mätetalet för energienheten kJ är 4,184 ggr så stor som för enheten i kcal. Har vi energimängden 1 kJ så måste mätetalet för energin i kcal vara 4,184 gånger så lågt, eller 1/4,184 kcal, som decimaltal blir det = 0,39 kcal.

Hur många kJ utgör energin 2000 kcal?

Notera att vid denna beräkning multiplicerar vi antalet kcal med 4,184

2000 kcal = 2000 x 4,184 kJ = 8368 kJ

Hur många kcal utgör energin 16 MJ?

Vi måste först beräkna hur många kJ som 16 MJ utgör. Multipelenheten M (mega) är 1000 ggr så stor som k (kilo). Alltså är 16 MJ = 16000 kJ. Nu beräknar vi hur många kcal som 16 000 kJ utgör. Vid denna beräkning delar vi antalet kJ med 4,184. 16000kJ = 16000/4,184 kcal = 3924 kcal

Vi beräknar nu hur mycket energi som 5 g kolhydrater ger.

Notera att det kan göras på två sätt och resultatet kan bli något "förvånande".

Vi vet att kolhydrater ger energin 4 kcal/g eller 17 kJ/g. Vi räknar på bägge definitionerna.

5 g kolhydrater ger 5 x 4 kcal = 20 kcal

5 g kolhydrater ger 5 x 17 kJ = 85 kJ



Om vi nu kontrollräknar hur många kcal som 85 kJ motsvarar får vi: $85/4,184 \text{ kcal} = 20,3 \text{ kcal}$

Notera skillnaden i mätetal mellan dessa beräkningar. Skillnaden i svar ligger naturligtvis i att man använder sig av de jämna siffrorna att protein ger 4 kcal/g eller 17 kJ/g. Gör man samma kontrollräkningar på fett och protein får man små skillnader i svar, vilket naturligtvis kan försummas.

Hur många gram protein måste du inta för att det skall ge 122 kcal?

Vi vet att 1g protein ger 4 kcal. Svaret får vi då genom att dividera 122 med 4.

Alltså $122/4 \text{ g} = 30,5 \text{ g protein}$.

Frågor

4.13 Gör till kJ:

- a) 300 kcal b) 2,3 kcal

Svar: a) 1255,2 kJ b) 9,6 kJ

4.14 Gör till kcal:

- a) 8,368 kJ b) 7,6 MJ

Svar: a) 2 kcal b) 1816,4 kcal

4.15 Beräkna energimängden (i kcal och kJ) från 32 g kolhydrat.

Svar: 128 kcal eller 544 kJ

4.16 Hur mycket energi (kJ och kcal) erhålls av 13 g protein?

Svar: 221 kJ eller 52 kcal

4.17 Hur många gram fett utgör 1860 kcal fett?

Svar: 206,7 g

4.18 En måltid ger 12 g protein, 8 g fett och 80 g kolhydrat. Beräkna den totala energin som måltiden ger i kJ, MJ och kcal.

Svar: 1860 kJ, 1,86 MJ, 444,6 kcal

Förklaring till svaren:

Vi räknar med att 1 g protein och 1 g kolhydrater vardera ger 17 kJ samt att 1 g fett ger 37 kJ: $12 \times 17 + 80 \times 17 + 8 \times 37 \text{ kJ} = 1860 \text{ kJ}$. Det motsvarar 1,86 MJ. För att räkna om 1860 kJ till kcal dividerar vi denna energimängd med 4,184 vilket ger 444,6 kcal.

Hade vi i stället räknat med att 1 g protein och 1 g kolhydrat ger vardera 4 kcal samt att 1 g fett ger 9 kcal hade resultatet blivit: $12 \times 4 + 80 \times 4 + 8 \times 9 \text{ kcal} = 440 \text{ kcal}$. Man bör alltid räkna med en energienhet om så är möjligt om inte frågeställningen kräver att man gör enhetsbyten.

4.19 Beräkna hur många gram fett som ingår i en måltid som ger 580 kcal, då man vet att i måltiden ingår 25 g protein, 68 g kolhydrat och 2 g alkohol.

Svar: 21,6 g

4.20 En tredjedel av energimängden 1868 kJ kommer från fett. Hur mycket väger fettet?

Svar: 16,8 g



Procenträkning

FAKTA

Procent anger hundradelar.

Promille anger tusendelar.

ppm= parts per million, anger milliondelar.

1 % (procent) = $1/100 = 0,01$, därför är $100 \% = 1$

1o/oo (promille) = $1/1000 = 0,001$

Först några demonstrationsexempel:

Fyra elever av sexton är sjuka. Hur många procent av eleverna är sjuka?

”Delen/det hela” = $4/16 = 1/4 = 0,25$ Svar: 25 % är sjuka.

652 g av en råvara ger 450 gram ätlig del. Hur många procent är den ätliga delen av råvaran?

Delen/det hela = $450/652 = 0,69$ Svar: Ätliga delen utgör 69 %

Anmärkning: Avfallsprocenten blir naturligtvis $100 \% - 69 \% = 31 \%$

En butik skall sälja köttfärs till extrapris. Man beslutar sig för att sänka priset med 15 %.

Hur mycket skall extrapriset vara om ordinarie pris är 57 kr/kg?

Prissänkningen är 15 %. Det nya priset = $100 \% - 15 \% = 85 \%$

Extrapriset är 85 % av 57 kr/kg = $0,85 \times 57 \text{ kr/kg} = 48,45 \text{ kr/kg}$

Frågor

4.21 Beräkna

- a) 3 % av 15 l b) 16 % av 3,7 MJ

Svar: a) 0,45 l b) 0,592 MJ

4.22 Beräkna

- a) 165 % av 10 000 b) 30 % av 11 175 kJ

Svar: a) 16500 kr b) 3352,5 kJ

4.23 Hur många % är:

- a) 30 g av 750 g b) 5 kcal av 20,95 kJ

Svar: a) 4 % b) 99,9 %

4.24 Den totala energin i en rätt är 1868 kJ. Från fett härrör 180 kJ, från protein 140 kJ och resten från kolhydrat.

- a) Hur stor del av energin i procent kommer från fett (dvs fettenergi procenten)?

Svar: a) 9,6 %

- b) Hur stor är energiprocenten från protein?

Svar: b) 7,5 %

- c) Hur stor är energiprocenten från kolhydrat?

Svar: c) 82,9 %

4.25 Ett livsmedel innehåller energimängden 5,7 MJ. 58 % av denna energi kommer från kolhydraterna i livsmedlet. Hur många gram kolhydrater innehåller livsmedlet?

Svar: 194,5 g



- 4.26** Hur stor är avfallsprocenten om 0,26 kg råvara ger 0,20 kg ätlig del?
Svar: 23 %
- 4.27** Hur mycket måste man köpa av ett livsmedel för att få 300 gram ätlig del om avfallsprocenten är 44 %?
Svar: 536 g
- 4.28** Hur stor är fettenergi procenten för:
 a) lax b) sik

TIPS!

Räkna på 100 g fisk då det finns värden på energi- och fettmängd i livsmedelstabellen. Livsmedelstabellen anger att 100 g lax ger energin 181 kcal och innehåller 12 g fett. För sik gäller att 100 g ger energin 114 kcal och innehåller 3 g fett.

- Svar:** a) 59,7 % b) 23,7 %

Anmärkning. Vi säger att lax är en fet fisk trots att den bara innehåller 12 % fett medan exempelvis falukorv innehåller 23 %. Sik tillhör naturligtvis gruppen magra fiskar eftersom fettinnehållet är så lågt.

- 4.29** En person hade ett energiintag på 8,2 MJ. 15 % av detta intag kom från protein. Hur många gram protein intog personen?

Svar: 72,4 g

- 4.30** Du tar med en stor banan till din morgonträning. Innan du går hemifrån väger du denna och vikten är 155 g med skal. Uppgiften är nu att beräkna hur många g kolhydrater som du får från denna banan. Jag anger nedan hur du skall gå tillväga. Du kan kontrollera om du gjort rätt i svaret.

Steg 1) Ta rätt på hur stor andel av bananen som utgörs av ätlig respektive avfallsdel. Det kan du hitta i en livsmedelstabel. I livsmedelstabellen står att avfallsdelen utgörs av 37 %, då utgörs den ätliga delen av 63 %.

Steg 2) Beräkna nu hur stor massa i g som utgörs av ätlig del av bananen.

Steg 3) I livsmedelstabellen står att 100 g banan (ätlig del) innehåller 21,8 g kolhydrater. Du kan nu räkna ut hur stor mängd kolhydrater i den ätliga delen av din banan

Svar: 21,3 g

- 4.31** Hur många procent av den rekommenderade dagsmängden askorbinsyra om 75 mg ger en apelsin som väger 120 g med skal?

Livsmedelstabellen anger följande: Ätlig del av apelsiner utgörs av 71 %. 100 g ätlig del av apelsin ger 53 mg C-vitamin. Rekommendationen för C-vitamin är 75 mg/dag

Svar: 60 %



VIKTIGT

På livsmedelsverkets hemsida kan du hitta deras livsmedelsdatabas. Skriv in livsmedelsdatabas i sökrutan. Under Livsmedelsdatabasen finns "sök näringsinnehåll". Det är deras sökfunktion där du kan ta reda på innehållet i din mat du äter. Du kan söka bland 2000 livsmedel. Du skriver in det livsmedel du är intresserad av i söktextfältet. I nästa steg visas mängden näringsämnen per 100 g ätlig del. Du kan även ange den mängd i g av livsmedlet du intagit och får värden på minst 50 näringsämnen i denna mängd av livsmedlet.

På livsmedelsverkets hemsida kan du även hitta de senaste Svenska näringsrekommendationerna. Skriv bara in Svenska näringsrekommendationer i sökrutan. I dessa rekommendationer hittar du bland annat hur mycket av olika vitaminer och mineraler som du bör inta per dag.

Ett exempel på att använda Livsmedelsdatabasen: Vi söker på banan i fritextrutan under sök näringsinnehåll. Tio träffar med banan kommer nu upp. Vi sätter ett X i rutan för banan och trycker på visa. Nu får du upp rutan med energiinnehåll och mängd näringsämnen i 100 g ätlig del av banan. Anta att du har intagit 80 g ätlig banan. Du markerar detta i rutan för valfri vikt och trycker på beräkna. Du ser nu hur mycket energi och näringsämnen som 80 g banan innehåller. Exempelvis ger 80 g banan 81 kcal och innehåller 17,6 g kolhydrater. Notera att bananer har ett högt innehåll av kalium, i detta fall 316 mg.

Frågor

Det är av allra största värde att du kan beräkna och värdera din energiförbrukning.

Du bör lära dig några olika metoder för hur man kan bestämma energiförbrukningen. Se tabell 4.1.

4.32 Vilken metod bygger indirekt kalorimetri på för att värdera sin energiförbrukning?

4.33 Anta att du i huvudsak har aerob metabolism och har förbrukat 80 liter syre under en tidsperiod. Hur mycket energi i kcal har du omsatt under denna tidsperiod?

Anmärkning: Om anaerob glykolys till stor del ingår under angiven tidsperiod får man en stor felkälla.

Svar: 400 kcal

4.34 Lär dig figur 4.1 som visar hur koldioxid och vatten som bildas i vävnaden vid aerobt arbete kan omvandlas till vätejoner och vätekarbonatjoner i blodet och transporteras till lungan där de andas ut i form av koldioxid och vatten. Hur tecknas vätekarbonatjonen?

4.35 Figuren 4.2 visar vad som händer vid högintensivt arbete när stora mängder vätejoner bildas eller när man som idrottare tar extra vätekarbonatjoner för att buffra bildade vätejoner. Notera att reaktionen nu går kraftigt till vänster och de bildade vätejonerna förbrukas. Hur förändras pH när vätejonerna förbrukas?

4.36 Vilka tre delar ingår i människans totala energiförbrukning?

4.37 Ge exempel på minst 5 faktorer som påverkar BMR.

4.38 Vilken skillnad är det mellan BMR och RMR?

4.39 Vad menas med sleeping energy expenditure och hur stor är den jämfört med BMR?

4.40 Förklara begreppet "matens termogena effekt".

4.41 Vilken energigivare har högst respektive lägst termogen effekt?



- 4.42 Ange minst två orsaker till varför protein har högst termogen effekt och förklara kortfattat vad det innebär att ett ämne har högst termogen effekt.
- 4.43 Hur ska man definiera fysisk aktivitet?
- 4.44 Ange 5 faktorer som påverkar energiförbrukningens storlek hos en person.
- 4.45 Strax efter en aktivitet har vi en förhöjd energiförbrukning jämfört med i vila. Ange några processer i kroppen som är orsak till denna förhöjning av energiförbrukningen.
- 4.46 Vad står EPOC för?

Att beräkna energibehov och energiförbrukning

Att kunna värdera sitt energibehov och kunna jämföra det med sin energiförbrukning är två fundamentalt viktiga beräkningar som varje idrottare bör kunna utföra. Här kommer ett längre exempel där vi använder Magdalena, en kvinna som är 24 år, med vikten 58 kg och längden 168 cm.

Vi beräknar/värderar först Magdalenas energibehov

1. Först beräknar vi BMR. Notera att Tabell 4.3 och 4.4 har formler för beräkning av BMR. Vi beräknar BMR med hjälp av tabell 4.3.

Ur tabell 4.3 ser vi att formeln vi skall använda är: $BMR = 0,0615 \times \text{ kroppsvikt i kg} + 2,08 \text{ MJ/dygn}$. Insatta värden ger $BMR = 0,0615 \times 58 + 2,08 \text{ MJ/dygn} = 5,647 \text{ MJ/dygn}$. Detta värde räknar vi om till kcal/dygn.

$5,647 \text{ MJ/dygn} = 5647 \text{ kJ/dygn} = 5647/4,184 \text{ kcal/dygn} = 1350 \text{ kcal/dygn}$. Noter att vi delar med 4,184 för att överföra energin i kJ till kcal.

Vi kan även beräkna BMR med hjälp av formel i tabell 4.4. Det kan bli en liten skillnad i resultatet beroende på vilken formel man utnyttjar men skillnaden blir oftast försumbar.

2. Vi ska nu välja ett lämpligt så kallat PAL-värde. PAL står för physical activity level och är en så kallad aktivitetsfaktor som inrymmer dygnets alla aktiviteter. PAL-värdet anger hur aktiv man är i förhållande till sin basalmetabolism (BMR). Om du förbrukar 2 ggr så mycket energi som din basalmetabolism under ett dygn är ditt $PAL=2$

Vi väljer ett lämpligt PAL värde från tabell 4.5.

Magdalena arbetar som butiksbiträde och har normala arbetsuppgifter med i huvudsak stående arbete men även krav på viss förflyttning. Ibland sitter hon även i kassan. Vi kan värdera hennes PAL till ca 1,8.

3. Vi kan nu beräkna Magdalenas energiförbrukning de dagar hon arbetar.

Energibehovet beräknas genom att beräkna $BMR \times PAL$

Magdalenas energibehov blir: $BMR \times PAL = 1350 \times 1,8 \text{ kcal/dygn} = 2430 \text{ kcal/dygn}$

Om man endast vill beräkna hus stort energibehovet för en enstaka aktivitet är använder man sig av så kallade MET- värden. MET = metabolisk ekvivalent och definieras enligt:

$$\text{MET för en aktivitet} = \frac{\text{Energiomsättningen för aktiviteten}}{\text{Din BMR under aktiviteten}}$$

Om MET är lika med 1 har man samma energiförbrukning som sin BMR, det vill säga samma energiförbrukning som man har vid stillasittande. Om du lagar mat har du $MET = 2$, det betyder att energiförbrukningen är dubbelt så hög som när du sitter.



Frågor

4.47 Varför är MET= 0,9 när du sover?

Notera MET-värden som visas i tabell 4.6. De är MET-intervall för olika aktivitetsintensiteter. De är viktigt att du kan tolka ett MET-värde för att förstå vilken belastning du utsätter dig för!

FAKTA

Ett enkelt sätt att beräkna energiutgifterna för en viss aktivitet är att utgå från följande "något förenklade" samband: En (1) MET motsvarar BMR vid sittande och är för genomsnittspersonen cirka 1 kcal per kg och timme eller med den andra energienheten 4,184 kJ per kg och timme.

Faktarutan på sidan 72 förklarar varför ovanstående är ett något förenklat samband. Fördelen med denna räknemetod är att den är snabb och enkel och ger ett acceptabelt resultat på aktivitetens energiförbrukning för de flesta i en normalbefolkning.

Vi gör en beräkning på Magdalenas faktiska värde i kcal för 1 MET.

Magdalena hade en BMR på 1350 kcal/dygn och hennes kroppsvikt var 58 kg.

Eftersom Magdalenas BMR är 1350 kcal/dygn blir det $1350/24$ kcal/tim = 56,25 kcal/tim. Genom att dividera denna energimängd med Magdalenas vikt får vi hennes BMR i kcal/kg och timme: $56,25 / 58$ kcal/kg och timme = 0,97 kcal/kg och timme.

Vi ser nu att detta värde är ganska lika med det antagna medelvärdet för de flesta personer på 1 kcal/kg och timme.

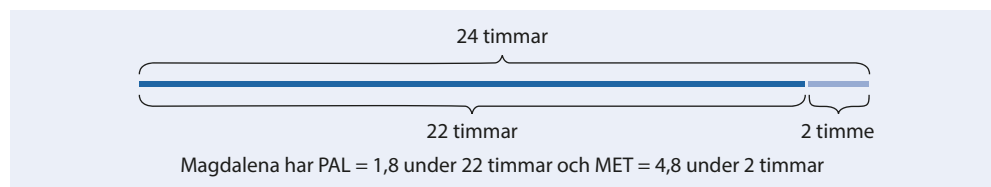
Du kan själv beräkna ditt eget faktiska värde på 1 MET med hjälp av ovanstående exempel.

Vi beräknar/värderar nu Magdalenas energiförbrukning

Vi beräknar nu energiförbrukningen för en speciell aktivitet, golf, som Magdalena är speciellt intresserad av. I tabell 4.7 ser du att MET för golfträning är 4,8. Magdalena tränar golf minst 2 timmar/vecka under sommarmånaderna. Magdalenas vikt är 58 kg.

Definitionen på en MET är 1 kcal/ kg och timme. När Magdalena tränar golf har hon en energiförbrukning på 4,8 kcal/kg och timme. Magdalenas energiförbrukning under en golfträning på 2 timmar blir då: $4,8 \times 58 \times 2$ kcal = 556,8 kcal.

Vi kan nu även beräkna Magdalenas energiförbrukning under en arbetsdag då hon även tränar golf under två timmar. Schematiskt kan detta visas:



Eftersom PAL är det genomsnittliga MET-värdet under dygnet har Magdalena MET = 1,8 under 22 timmar och MET= 4,8 under 2 timmar.

$$\text{Magdalenas PAL för hela dygnet blir} = \frac{22 \times 1,8 + 2 \times 4,8}{24} = 2,05$$

Magdalenas energiförbrukning (energibehov) under en arbetsdag med 2 timmars golfträning blir då: $BMR \times PAL = 1350 \times 2,05$ Kcal/dygn=2768 kcal.



Frågor

- 4.48** Vad menas med måltidsordning? Varför ser din måltidsordning annorlunda ut de dagar du både arbetar och tränar jämfört med de dagar du endast arbetar?
- 4.49** Hur många huvudmåltider bör man normalt minst inta per dag?
- 4.50** Vilken huvudmåltid har normalt högsta procentuella intaget av kolhydrater? Varför är det viktigt att kolhydratintaget i denna måltid är högt?
- 4.51** Varför är det positivt att fördela det dagliga födointaget i flera mindre måltider jämfört med få stora måltidsintag?
- 4.52** Vilka är livsmedelsgrupperna i matcirkeln?
- 4.53** Vi brukar tala om tre olika tallriksmodeller efter olika behov. Vilka är de tre tallriksmodellerna? Notera att tillbehör som dryck, frukt och bröd inte brukar finnas med bland dessa tre modeller men utgör viktiga faktorer för att inta det optimala individuella behovet för personen i fråga.



Kapitel 5. Kolhydrater som bränsle

- 5.1 Vilka är de digererbara respektive odigererbara kolhydraterna?
- 5.2 Var i kroppen kan vi lagra kolhydrater och vilken är huvudfunktionen för de olika kolhydratlagren?
- 5.3 Blodsockret är speciellt viktigt för två vävnader. Vilka?
- 5.4 Ange några orsaker varför vi varje dag bör tillföra kroppen kolhydrater trots att kolhydrater egentligen inte är essentiella (livsnödvändiga).
- 5.5 Vid vilka tillfällen bildas ketonkroppar och vad är orsaken till bildningen?
- 5.6 Varför kan inte hjärnan utnyttja ketonkroppar redan efter en kort brist på kolhydrater?
- 5.7 Ange minst 5 funktioner som blodsocker kan ha i kroppen.
- 5.8 Vilken funktion har hormonerna glukagon respektive insulin på blodsockerhalten?
- 5.9 Ange något hormon som kan öka blodsockerhalten under fysisk aktivitet.
- 5.10 Varför skiljer sig både blodsockerhalt och plasmainsulinsvar åt hos otränade och tränade uthållighetsidrottare efter ett lika stort glukosintag i bägge grupperna?
- 5.11 Med hjälp av glykemiskt index (GI) kan man dela in livsmedel i långsamma och snabba livsmedel. Vad menas egentligen med att ett livsmedel är långsamt eller snabbt?
- 5.12 GI är egentligen kurvans yta under blodsockerkurvan hos ett testlivsmedel jämfört med ytan hos ett referenslivsmedel ex vitt bröd eller socker. Referenslivsmedlen fås GI=100. Frågan är under hur lång tid efter intaget som mätningen av respektive yta sker?

VIKTIGT

Notera att vi får olika GI-värden beroende på om det är glukos eller vitt bröd som är referenslivsmedlet. Se tabell 5.1.

- 5.13 Hur stor mängd av kolhydrater måste finnas i den mängd av testlivsmedlet och referenslivsmedlet som intas vid GI bestämning?
- 5.14 Ge exempel på faktorer som bidrar till att vissa livsmedel har låga GI.
- 5.15 Jämför GI för fullkornsbröd av fullkornsmjöl med GI för rågröd av hela korn, se tabell. Kan du komma på någon förklaring till skillnaden i GI?
- 5.16 Ange 4 faktorer som påverkar livsmedlets GI.
- 5.17 Samma livsmedel kan ha ett GI som skiljer sig med flera enheter, exempelvis äpple har GI 55+/-8. Kan du förklara detta?
- 5.18 Förklara begreppet glykemisk belastning.
- 5.19 Du intar ett kolhydratrikt livsmedel. Är det livsmedlets glykemiska index eller glykemiska belastning som är det bästa måttet på livsmedlets effekt på blodsockerhalten? Motivera.



- 5.20** Ange minst två tillämpningar som man kan göra om man vet ett livsmedels GI.
- 5.21** Vilka mängder av kolhydrater finns i a) blod och vävnadsvätska b) lever c) muskel efter ett högt dagligt intag av kolhydrater. Ange även hur högt muskels glykogenlager kan vara efter kolhydratladdning.
- 5.22** Hur stort energiinnehåll av glykogen finns i levern om mängden kolhydrater är 100 g?

Omvandla från enheten mol glukos till g glukos per kg våt muskel

På sidan 86 ser du att mängderna glykogen är angett i antal mol glukos per kg våt muskel. Kemisterna anger vanligen koncentration av ett ämne i denna enhet. Du ser att författaren angett koncentrationerna av glykogen i g glukos per kg våt muskel. Nedan visas hur man kan gå från mol glukos per kg våt muskel till g glukos per kg våt muskel.

Fråga

Du har intagit rikligt med kolhydrater under tre dagar och man har uppmätt ett kolhydratinnehåll på 0,23 mol glukos per kg våt muskel sista dagen. Hur många g kolhydrater finns det då per kg våt muskel?

Uträkning och förklaring av frågan

Substansmängd eller ämnesmängd är en kemisk storhet med enheten mol. En mol utgör $6,023 \times 10^{23}$ st partiklar av ämnet oavsett vilket ämne vi pratar om. Massan av en mol av ämnet kallas ämnets molmassa. Hur beräknar man ett ämnes molmassa? Som exempel tar vi glukos med formeln $C_6H_{12}O_6$. Vi behöver nu ett periodiskt system När vi tar en mol av ett ämne kommer massan av ämnet att bli så stor att vikten blir möjlig att väga i gram. I periodiska systemet står det 12 för kol=C och 1 för väte=H och 16 för syre=O. Vi kan nu summera massan för de olika atomerna i glukos:

$6 \text{ st C} + 12 \text{ st H} + 6 \text{ st O} = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180\text{g}$. Molmassan för glukos är alltså 180 g. Det betyder att en mol glukos har massan 180 g.

Enligt försöket har försökspersonen 0,23 mol glukos per kg våt muskel. Eftersom 1 mol glukos har massan 180 g har 0,23 mol glukos massan = $0,23 \times 180 \text{ g} = 41,4 \text{ g}$. Denna mängd glukos finns alltså per kg våt muskel.

Notera att vid forskningsprocessen kanske man vill torka muskeln för att spara denna. Vid frystorkning försvinner allt vatten och mängden glukos per viktenhet ökar då med en faktor på 4,3.

Frågor

5.23 Du har intagit en relativt låg mängd kolhydrater det sista dygnet. Vid ett biopsitet visade det sig att ditt muskelglykogen i uppmätt muskel låg på 0,04 mol per kg våt muskel. Beräkna mängden glukosenheter per g våt muskel.

Svar: 7,2 g glukos per kg våt muskel.

5.24 Vilken funktion har enzymet glykogensyntas? Man mätte detta enzyms aktivitet för varje timme under ett maratonlopp samt även under 8 timmar efter loppet när kolhydrater intogs rikligt. När var glykogensyntasaktiviteten högst och vilken praktisk tillämpning motiverar detta?

5.25 I figur 5.5 presenteras två kolhydratladdningsprinciper. Redogör för dessa.

5.26 Redogör kortfattat för glykogeninlagringens två faser.

5.27 En viktig fråga är vilka som har nytta av att kolhydratladda och vilka det till och med kan vara en nackdel för.



- 5.28** Förberedelser för aktivitet är viktig ur nutritionella aspekter. Vilka funktioner har den huvudmåltid som du intar före aktivitet?
- 5.29** Vissa personer kan känna av symptom av höga kolhydratintag strax före (1 timme) en aktivitet. Hur bör du gå till väga för att testa detta?
- 5.30** Tidigare rekommenderades intag av kolhydrater under aktivitet till 30-60 g kolhydrater per timme. Denna rekommendation kan fortfarande gälla om träningen inte omfattar flera timmar. Med multipla kolhydrater kan man öka den exogena kolhydratoxidationen. Redogör för hur denna metod fungerar.
- 5.31** Obehag från magtarmkanalen kan uppstå genom så kallad dumping effekt. Vad är orsaken till denna effekt?
- 5.32** Du har utfört en riktig ansträngning under två timmar. Karaktärisera tillståndet i kroppen efter denna kraftansträngning.

RÄKNETAL MED LÖSNING:

Under den insulinberoende fasen var glykogeninlagringen 6 mmol glukosenheter per kg våt muskel och timme. Hur många g glukosenheter per kg våt muskel och timme motsvarar det?

5 mmol glukos motsvarar 0,006 mol glukos. Eftersom 1 mol glukos har massan 180 g utgör 0,006 mol glukos = $0,006 \times 180 = 1,08$ g. Under den insulinberoende fasen lagras det alltså in 1,08 g glukosenheter per kg våt muskel och timme.

- 5.33** Diskutera effekten av samtidigt intag av kolhydrater och protein vid låga respektive höga kolhydratintag.
- 5.34** Ange minst sju positiva näringsrelaterade processer som sker vid en tajmad återhämtning.
- 5.35** Att träna med låga kolhydratnivåer kan innebära negativa effekter ur näringssynpunkt. Hur? Det är inte heller lämpligt att träna med låga kolhydratnivåer vid några träningsmoment. Ge exempel.
- 5.36** Ge exempel på några olika upplägg för att träna med låga kolhydratnivåer. Se tabell 5.4
- 5.37** Vad säger egentligen vetenskapen om att träna med en låg kolhydratnivå?
- 5.38** Vilken signal stimulerar i första hand upptag av glukos i en cell?
- 5.39** Under en aktivitet sjunker insulinnivåerna, trots detta tar muskeln upp stora glukosnivåer. Förklara vilken mekanism som stimulerar glukosupptag vid detta tillfälle.
- 5.40** Studera figur 5.10 och ange vilka kolhydratkombinationer som gav högsta inlagringen av leverglykogen.
- 5.41** Ange några negativa effekter på immunsystemet som högintensiva aktiviteter kan ge.



RÄKNETAL MED LÖSNING:

En idrottare på 25 år och med en kroppsvikt på 72 kg blev rekommenderad av sin tränare att inta 1,2 g kolhydrater/kg kroppsvikt före sin aktivitet. Idrottarens kunskaper i livsmedelskunskap var inte så stora men han visste att bananer hade en relativt hög halt av kolhydrater. Din uppgift blir att hjälpa idrottaren att räkna fram hur mycket bananer han måste inta för att kunna följa tränarens råd.

Uträkning: Idrottaren måste inta $72 \times 1,2 \text{ g kolhydrater} = 86,4 \text{ g kolhydrater}$.

Gå in på livsmedelsverkets hemsida. Sök efter livsmedelsdatabasen. I "sök via fritext" skriver du banan. Markera banan med ett x och tryck på visa. Nu visas alla näringsämnen som finns i 100 g banan. I 100 g ätlig del av banan finns 22 g kolhydrater.

Du kan nu räkna på ett flertal sätt:

- Dividera $86,4 \text{ g} / 22 \text{ g} = 3,93$ delar $\times 100 \text{ g} = 393 \text{ g}$ ätlig del av banan.
- 1 g ätlig del av banan innehåller $22 / 100 = 0,22 \text{ g}$ kolhydrater. Du kan nu dela $86,4 / 0,22 = 393 \text{ g}$ ätlig del av banan

5.42 En extra uppgift blir att räkna ut hur mycket kokt basmatiris han måste inta för att få 1,2 g kolhydrater per kg kroppsvikt. Idrottaren väger 72 kg (Använd livsmedelsdatabasen).

Svar: 335 g



Kapitel 6. Proteiners funktion

Frågor

- 6.1 Folk förknippar främst proteiner med muskler men proteiner har ett stort antal andra funktioner i kroppen. Du bör kunna ange minst sju proteinfunktioner i kroppen.
- 6.2 Hur många aminosyror fungerar totalt som byggstenar i proteiner? Ange även hur många som är essentiella.
- 6.3 Vad menas med semiessentiella aminosyror?
- 6.4 Ange en ungefärlig mängd av proteiner som bryts ner och syntetiseras per dygn hos en normalstor människa.
- 6.5 Hur stor del av den totala nedbrytningen av protein kommer från muskulaturen hos en 70 kg man som inte har så hög fysisk belastning? Se figur 6.1

Svar: 75 g av totalt 250 g = 30 %.

- 6.6 Den höga totala nedbrytningen av protein fyller viktiga funktioner. Vilka?
- 6.7 Hur kan det komma sig att vi kanske bara intar 80-100 g protein per dag men omsättningen (nedbrytning och syntes) av protein kan vara 250 g?
- 6.8 Förklara vad som menas med positiv proteinbalans.
- 6.9 Vad står förkortningen BCAA för, samt vilka aminosyror räknas till dessa? Se tabell 6.2
- 6.10 De grenade aminosyrorna har två viktiga funktioner i muskeln. Vilka? Se figur 6.4
- 6.11 För att kunna utvinna energi ur de grenade aminosyrorna krävs ett enzym. Vilket? Ange även två faktorer som aktiverar detta enzym.
- 6.12 Glutamin är viktig för immunceller och tarmceller. Förklara varför.
- 6.13 Proteinbehovet är individuellt och beror på en mängd olika faktorer. Ge exempel på sådana faktorer som påverkar en individs proteinbehov.
- 6.14 Inom vilket intervall ligger proteinbehovet hos de flesta idrottare.
- 6.15 Varför bildar inte kroppen protein i överskott?
- 6.16 Hur stort proteinintag (helprotein) krävs vanligen för en maximal proteinsyntes?
- 6.17 Diskutera timingens betydelse av proteinintag vid styrketräning.
- 6.18 Jämför absorptionshastigheten i tarmen efter intag av vassle respektive kasein. Förklara även skillnaden i absorptionshastighet.
- 6.19 Förklara varför en brist på enbart en essentiell aminosyra kan begränsa proteinsyntesen.
- 6.20 Du får till uppgift att förklara skillnaden på proteinkvalitet mellan animaliskt och vegetabiliskt protein. Vad säger du?
- 6.21 Vad menas med proteinernas kompletterande effekt?
- 6.22 Finns det nackdelar med stora proteinintag?
- 6.23 En rubrik är: Högt intag av protein kan påverka kolhydratintaget. Förklara detta påstående.
- 6.24 Varför är det bättre att öka på intaget av kolhydrater jämfört med protein för uthållighetsidrottare?



- 6.25 Finns det någon könsskillnad på proteinutnyttjandet hos män och kvinnor som utövar uthållighetssporter?
- 6.26 Diskutera kortfattat proteinets betydelse för återhämtningen
- 6.27 Både energibalans och kolhydratintag har betydelse för proteinbalans. Förklara detta.

VIKTIGT

Notera att både fysisk aktivitet samt näringsintag påverkar de perioder då man ligger i negativ eller positiv proteinbalans.

- 6.28 Studera figur 6.12. Den visar nettomuskelproteinbalans under vila efter ett styrketräningsspass när ingen energi intas. Vad förmedlar figuren?
- 6.29 Förklara begreppet: Fraktionella synteshastigheten av protein = FSR
- 6.30 Figur 6.13 visar fraktionella synteshastigheten för protein när protein intas efter träning. Vad förmedlar figuren?
- 6.31 Studera figur 6.14. Under vilka förutsättningar har man den högsta positiva nettoproteinmuskelbalansen?
- 6.32 Vad är mTOR? Ange även några faktorer som aktiverar mTOR.

RÄKNETAL MED LÖSNING:

En kvinnlig idrottares dagliga proteinbehov beräknades till 1,5 g protein per kg och dag. Hennes vikt var 60 kg. Hur stort var hennes dagliga proteinbehov i g samt hur stor andel av sitt dagliga proteinbehov fick hon från 6 dl lättmjölk?

Hennes dagliga proteinbehov blir $60 \times 1,5 \text{ g protein} = 90 \text{ g protein}$.

För att beräkna hur stor mängd protein som 6 dl mjölk ger måste vi gå in på livsmedelsverkets hemsida och utnyttja livsmedelsdatabasen som du nu kan använda.

100 g lättmjölk innehåller 3,5 g protein. Notera att 6 dl lättmjölk har massan 600 g. Vätskor som intas anses ha densiteten 1 g/cm^3 (som vatten) och därmed kan vi ersätta "volym med massa".

600 g lättmjölk innehåller då $6 \times 3,5 \text{ g protein} = 21 \text{ g protein}$

21 g protein utgör då $21/90 = 0,233$, det vill säga 23,3 % av hennes dagliga proteinbehov.

- 6.33 Hur stor andel av sitt dagliga proteinbehov får idrottskvinnan från en ugnstekta kycklingfilé utan skinn på 125 g? (Hjälp: 100 g kycklingfilé ger 27,5 g protein. Kontrollera i livsmedelsdatabasen)

Svar: 38,2 %



Kapitel 7. Fettets funktioner

Frågor

- 7.1 Vilket fettintag i energi-% ger ett acceptabelt utrymme även för protein och kolhydrat?
- 7.2 Ge exempel på fem funktioner som fett har.
- 7.3 Vilken är den vanligaste lagringsformen av fett i kroppen?
- 7.4 Vad kallas den byggsten av fett som i huvudsak bygger upp membraner?
- 7.5 Varför bör fosfolipiderna i alla membraner innehålla en viss del enkelomättade och fleromättade fettsyror?
- 7.6 Ge exempel på fem livsmedel med ett högt innehåll av mättade fettsyror.
- 7.7 Vilka två matoljor innehåller speciellt mycket enkelomättat fett (oljesyra)?
- 7.8 Ge exempel på andra livsmedel förutom ovanstående matoljor som är rika på enkelomättat fett.
- 7.9 Fleromättade fettsyror indelas i omega-3 och omega-6 fettsyror. Hur vet man att det är en omega-3 eller en omega-6 fettsyra? Förklara genom att beskriva uppbyggnaden av dem.
- 7.10 Vilka är de två essentiella fettsyrorerna och vilken är en omega-6 respektive en omega-3 fettsyra?
- 7.11 Ge exempel på tre oljor samt två feta fiskar som har en hög halt fleromättat fett.
- 7.12 Om du har ett lågt intag av fett kan ditt intag av två grupper av fettlika ämnen bli för lågt. Vilka?
- 7.13 Svenska näringsrekommendationer (SNR) anger hur fördelningen mellan mättade-, enkelomättade- och fleromättade fettsyror bör vara. Ange rekommendationerna.
- 7.14 Varför har man satt en övre gräns för intag av fleromättade fettsyror till 10 energi-%?
- 7.15 Var finns det visceral fett?
- 7.16 Vilket fett brukar betecknas IMTG?
- 7.17 Vilken fibertyp innehåller högst mängd IMTG?
- 7.18 Ange tre faktorer som påverkar fettoxidationens hastighet i kroppen.
- 7.19 Hur kan det komma sig att IMTG-lagren i typ II-fibrer hos en styrkelyftare kan öka efter en träning trots att inget fett intagits?
- 7.20 Vilka energikällor kan utnyttjas av muskler? Se figur 7.2.
- 7.21 Vilken energikälla dominerar vid låg respektive hög intensitet?
- 7.22 Hur transporteras fett från tarmen till fettväv och muskler?
- 7.23 Vilken funktion har lipoproteinlipas (LPL)?
- 7.24 Var bildas VLDL och vilken funktion har denna partikel?
- 7.25 I skelettmuskelns sarkolemma finns ett par transportproteiner som transporterar in fettsyror i cellen. Ange två sådana transportproteiner.
- 7.26 Vilken funktion har CPTI och CPTII och vilket ämne har förkortningen C i dessa beteckningar?



- 7.27** Ge exempel på hur anpassningar till uthållighetsträning kan öka förmågan att oxidera fett.
- 7.28** MCT-fett brukar saluföras som ett fett som ökar fettoxidationen. Vad är bakgrunden till denna hypotes och vilka resultat har vetenskaplig forskning visat?
- 7.29** Vid hög intensitet har man sett sänkt fettoxidation men ökad kolhydratoxidation. Vilka mekanismer ligger bakom denna förändring?
- 7.30** EPA och DHA är två viktiga omega-3 fettsyror. Ur vilka livsmedel kan dessa fettsyror erhållas?
- 7.31** Eikosanoider är en grupp av fettlika ämnen med 20 kol. Vilka undergrupper av ämnen hör till eikosanoiderna?
- 7.32** Vilken eikosanoidserie bildas från arakidonsyra respektive eikosapentaensyra?
- 7.33** Jämför effekten av tromboxaner som bildas från arakidonsyra respektive eikosapentaensyra.
- 7.34** Vilka effekter har leukotrienerna och är det någon skillnad på de som bildas i eikosanoid serie 2 och 3?
- 7.35** Varför behöver vi tänka på balansen mellan vårt intag av omega-3 och omega-6 fettsyror?
- 7.36** Kolesterol anses ha både goda och dåliga egenskaper. Utveckla detta resonemang.
- 7.37** Ange fyra livsmedel med ett högt innehåll av kolesterol.
- 7.38** Förklara hur ATP, ADP och AMP kan reglera energimetabolismen för kolhydrater (alloster aktivering och inhibering).
- 7.39** Vilken reaktion kan PDH reglera?

Avancerade frågor

Nedanstående frågor har en hög teoretisk svårighetsgrad och kan därför upplevas som mycket avancerade.

- 7.40** PDH kan regleras genom fosforylering och defosforylering. Förklara dessa processer.
- 7.41** PDH kan regleras genom alloster stimulering och inhibering. Förklara dessa processer.
- 7.42** PDH kan regleras hormonellt. Förklara detta.
- 7.43** Vid svält och långvarigt lågintensivt arbete samt under återhämtning har man normalt ett lågt kolhydratutnyttjande och en ökad fettförbränning. Varför är detta positivt och hur kan det förklaras?
- 7.44** Vad är AMPK för ett ämne och vilken viktig funktion har det?
- 7.45** Hur aktiveras respektive inaktiveras AMPK?
- 7.46** Hur kan AMPK gynna en ökad fettoxidation?

**EXEMPEL**

Vi har ett flertal namnskyddade livsmedel som tyvärr ligger i riskzonen att försvinna. Falukorv är ett exempel på ett sådant livsmedel. Enligt lag måste den innehålla minst 40 % kött och ha en fetthalt på högst 23 %. Hamburgare ska innehålla minst 80 % nötkött och köttbullar minst 60 % kött.

Livsmedelsverket har fattat beslut om att upphäva ett antal livsmedelsstandarder. Reglerna har bara omfattat svensktillverkade varor. Men reglerna om frihandel inom EU innebär att korvar med samma namn kan importeras utan att de svenska innehållsbestämmelserna gäller. Därför anser Livsmedelsverket att reglerna inte ger någon garanti längre. Nu ska Livsmedelsverket se över dessa regler för att anpassa dem till EU-bestämmelser. En följd av detta kan bli att de namnskyddade produkterna försvinner.

Lax är en så kallad fet fisk. Vi jämför fetthalten i lax och köttbullar. Vi tränar på att hämta fakta från livsmedelverkets livsmedelsdatabas som vi använt tidigare. Notera att i databasen är 100 g av livsmedlet registrerat. Lax har ett fettinnehåll av 12 g fett per 100 g av livsmedlet, det vill säga fetthalten är 12 %. Falukorv har en fetthalt på 23 %, det vill säga 100 g falukorv innehåller 23 g fett.

7.47 Sik och abborre tillhör gruppen magra fiskar. Sök upp dessa i livsmedelverkets databas och ange fetthalt för respektive.

Svar: Bägge har en fetthalt på 0,6 %. 100 g ätlig del av respektive fisk innehåller 0,6 g fett. Anmärkning: Om du ser på kokt fisk av dessa ligger fetthalten på 0,7 %.

EXEMPEL

Som vi tidigare noterat innehåller 100 g lax 12 g fett. Vi går in i livsmedelsverkets livsmedelsdatabas på lax och noterar mängderna av mättat fett, enkelomättat fett och fleromättat fett. Summan av dessa mängder är i angiven ordning = 2,6 + 5,0 + 3,3 g = 10,9 g.

Borde inte summan av alla dessa fettsyror vara lika med 12 g? Svaret är nej. I mängden 12 g finns fett som triglycerider, dessa består av både glycerol och fettsyror som är kemiskt bundet. När vi ser enbart på fettsyrainnehållet är glyceroldelen borttaget.

7.48 Sök upp lax och sik i livsmedelsverkets databas och se vilken fisk som innehåller mest av fettsyran DHA.

Svar: Lax innehåller 1,3 g DHA, det vill säga 1,3 % medan sik innehåller 0,1 g, det vill säga 0,1 %.



Kapitel 8. Muskelfibertyper och adaption till träning

- 8.1 Vilka delar bygger upp en motorisk enhet?
- 8.2 Vad kallas muskelkontraktionens funktionella enhet?
- 8.3 Hur sker en muskelkontraktion? Se figur 8.4.
- 8.4 Vilka två huvudtyper finns det av muskelfibrer?
- 8.5 Typ II-fibrerna kan indelas i två grupper. Vilka då?
- 8.6 Vilken muskelfibertyp dominerar hos uthållighetsidrottare?
- 8.7 Till vilken typ av idrotter är typ-II fibrer adapterade till?
- 8.8 Vilken av typ II-fibrerna är mer aerob?
- 8.9 Varför bör äldre träna både uthållighet och styrka?

FÖRKLARING

Tabell 8.1 är viktig för att förstå de olika muskelfibrernas egenskaper. Vi ser på en funktion som noterats i tabellen, nämligen ATP-as kapaciteten. Med det menas den hastighet som enzymet ATP-as har för att bilda ATP. Med glykolytiska enzymer menas enzymer i glykoly-sen och oxidativa enzymer i första hand är de enzymer som katalyserar reaktioner i citron-syracykeln. Vilken fiber har högst ATP-as kapacitet samt vilken fiber har lägst koncentration av glykolytiska enzymer?

- 8.10 Vid ungefär vilken belastning är alla fibertyper aktiverade?
- 8.11 Studera figur 8.6. Vid uthållighetsträning förflyttas skärningspunkten för fett- och kolhydratoxidation till höger. Vad betyder det för förmågan att oxidera fett?
- 8.12 Ange minst sex muskeladaptioner som sker vid uthållighetsträning.
- 8.13 Ange även fyra fysiologiska adaptioner som sker vid uthållighetsträning.
- 8.14 Räkna upp fem adaptioner på muskelnivå som sker vid styrketräning.
- 8.15 Hur kan det komma sig att adaptionerna som sker vid en viss typ av träning förstärks när antalet träningstillfällen upprepas?
- 8.16 Vad är m-TOR och vad har detta ämne att göra med muskelhypertrofi?
- 8.17 En person har kraftigt ökat sin mitokondriebildning under träning. Vad gynnar denna adaption mest, uthållighet eller styrka? Motivera ditt svar.
- 8.18 En person vill kombinera både uthållighet- och styrketräning. Är det optimalt att träna så? Finns det överhuvudtaget någon fördel med denna typ av träningsupp-lägg?
Vad krävs det för kunskaper för att på bästa sätt maximera denna typ av träning? Motivera!



Kapitel 9.

Vätska vid träning och tävling

Frågor

- 9.1 Ge exempel på minst fyra viktiga funktioner som vatten har i kroppen.
- 9.2 Alla vattenlösliga ämnen kan transporteras i blod men hur har man löst transporten av fettlika ämnen i blodet?
- 9.3 Mängden kroppsvatten skiljer sig generellt åt hos män och kvinnor. Vad är den viktigaste faktorn till detta?
- 9.4 Vad är orsaken till att man kan säga att osmos egentligen är en vattendiffusion?
- 9.5 Vad kallas vätskan inne i en cell?
- 9.6 Vad menas med ECV?
- 9.7 Vilka är de två största vätskerummen utanför cellen?
- 9.8 Vad menas med ISV?
- 9.9 Ett viktigt vätsketillskott hos ökenspringmusen är oxidationsvattnen eftersom vätska och vattenrika livsmedel är sällsynta i öknen. Men var bildas det så kallade oxidationsvattnet?
- 9.10 Ge exempel på faktorer som kan påverka vätskeförlusternas storlek hos en idrottare.
- 9.11 Vid vilken vätskeförlust börjar man förnimma törst? Är prestationsförmågan nedsatt vid denna vätskeförlust?
- 9.12 Vid vilken vätskeförlust börjar blodvolymen normalt minska?
- 9.13 I vissa idrottsgrenar brukar idrottare försöka att minska sin kroppsvikt för att kunna kvala in i en önskad viktklass. En rekommendation för dessa idrottare är att inte tävla i en viktklass som överstiger en viss procent lägre än sin normala kroppsvikt. Hur stor är denna procentuella viktsänkning?
- 9.14 Vilka idrottare tycks påverkas mest av en negativ vätskebalans?
- 9.15 Vilket vätskerum är det som i första hand förlorar vätska och salter vid svettning?
- 9.16 Hur påverkas blodvolym och intracellulärvätska när den interstitiella vätskan minskar?
- 9.17 Ange några negativa fysiologiska effekter av en dehydrering.
- 9.18 Hur kan ADH och aldosteron påverka urinmängden?
- 9.19 Vad menas med rehydrering?
- 9.20 Ett för högt intag av natrium kan ha negativa effekter på bland annat blodtryck och ansamling av vätska (ödem). Natrium i lagom koncentration har ett stort antal funktioner i kroppen. Ange några viktiga funktioner som natrium har för både inaktiva och aktiva.
- 9.21 Varför krävs natrium i dryck (eller mat) för att återställa vätskebalansen efter en dehydrering?
- 9.22 Inom U-landsnutritionen används en vattenlösning med både glukos och natrium för att återställa vätskebalansen hos uttorkade barn. Förklara varför denna sammansättning av drycken är så effektiv. Jämför sammansättningen hos vissa sportdrycker.



9.23 Uthållighetstävlande har stor nytta av att värmeacklimatisera sig före en större tävling. Varför?

EXEMPEL

I kapitel 5 i denna studiehandledning tog vi upp begreppet mol. Vi repeterar:

Substansmängd eller ämnesmängd är en kemisk storhet med enheten mol. En mol utgör $6,023 \times 10^{23}$ st partiklar av ämnet oavsett vilket ämne vi pratar om. Massan av en mol av ämnet kallas ämnets molmassa. Hur beräknar man ett ämnes molmassa?

Som exempel tar vi nu natrium (Na). Vi behöver nu ett periodiskt system. I periodiska systemet står det 23 för natriums atommassa. När vi tar en mol av ett ämne kommer massan av ämnet att bli så stor att vikten blir vägbar i gram, det vill säga 23g.

Studera tabell 9.3, där visas de viktigaste elektrolyterna i svett.

Vi ser först på natriuminnehållet i plasma. Den nedre gränsen för natrium i plasma är 135 mmol/l. Observera att detta är en koncentrationsenhet.

I plasma bör det alltså finnas minst 135 mmol natriumjoner per liter plasma.

FAKTA

1 mmol Na⁺ utgör 0,001 mol Na⁺, det vill säga en 1000-dels mol.

Vi ska nu beräkna hur stor mängd i gram som 135 mmol Na⁺ utgör (se även faktaruta på sidan 172).

Molmassan, det vill säga massan av en mol Na⁺ utgörs av 23 g.

135 mmol Na⁺ utgör då $0,135 \text{ mol Na}^+$ som har massan = $0,135 \times 23 \text{ g} = 3,105 \text{ g Na}^+$

Vi övergår till att se vilka mängder natrium som utsöndras i svett. I figur 9.3 ser Du att variationen av natriumförluster i svett kan variera mycket, mellan 20-80 mmol Na⁺/liter.

Frågor

9.24 Beräkna hur stor mängd natrium som du förlorar totalt om svettförlusterna är 1,5 liter med en natriumkoncentration på 35 mmol/ liter.

Svar: Cirka 1,2 g natriumjoner (Na⁺).

9.25 Vilken vätska, svett eller blod, innehåller lägst koncentration av natrium?

9.26 Hur transporteras vatten (osmos) mellan två vätskerum som ligger bredvid varandra och skiljs åt av ett semipermeabel membran, om vätskerummen har olika osmolalitet?

9.27 Vad innebär det att en 0,9 % natriumkloridlösning är isoton med blodplasma?

9.28 Varför bör man inte inta stora mängder salt före en fysisk aktivitet?



RÄKNETAL MED LÖSNING:

Normalt intas ca 1,5 g natriumklorid (NaCl)/ liter vätska vid träning. Hur stor är koncentrationen av natrium i denna vätska?

Vi beräknar först molmassan för NaCl. Atommassan för Na är 23 och för Cl 35,5. Massan av NaCl blir då 58,5. Det betyder att molmassan är 58,5 g/mol vilket anger att en mol NaCl har massan 58,5 g.

Hur stor del av en mol NaCl utgör 1,5 g NaCl?

Svaret är $1,5/58,5 = 0,026$ mol. I en liter dryck finns alltså 26 mmol Na^+ .

Tidigare tillsatte man cirka 20 mmol Na^+ per liter sportdryck, idag är det vanligt att denna tillsats har höjts till 25 mmol/liter. Du kan själv söka på webben och se vilka koncentrationer av natrium som olika sportdrycker innehåller.

VIKTIGT

Anmärkning: En recovery-dryck bör innehålla betydligt mer natrium än en sportdryck. På sidan 171 ser du vilken koncentration av natrium och hur stor volym av recovery-drycken du bör inta efter en större svettförlust.

Titta på faktarutan på sidan 172. Notera att man kan inte enbart sätta till natriumjoner till en lösning utan man måste sätta till en förening som innehåller natriumjoner ex natriumklorid.

För att lösningen skall få ett tillskott av 50 mmol natrium måste man tillsätta 50 mmol natriumklorid (NaCl). Som vi sett tidigare har natriumklorid molmassan 58,5 g per mol, en mol natriumklorid har alltså massan 58,5 g. Hur stor massa utgör då 50 mmol natriumklorid?

Svar: 50 mmol natriumklorid = 0,050 mol natriumklorid som har massan = $0,05 \times 58,5 \text{ g} = 2,93 \text{ g}$

Detta innebär att om du tillsätter ca 3 g NaCl till en liter vatten får lösningen en koncentration av natriumjoner på 50 mmol Na^+ /liter.

- 9.29 Varför bör en sportdryck innehålla både kolhydrater som glukos och natriumjoner?
- 9.30 Varför används glukospolymerer i sportdrycker?
- 9.31 Vad menas med ”dumping effekt” hos en kolhydratlösning?
- 9.32 Varför innehåller de flesta sportdrycker maximalt 7-8 % kolhydrater?
- 9.33 Varför intar man sportdrycker med ganska låg koncentration av kolhydrater vid fysisk aktivitet i hög temperatur?
- 9.34 Under Vasaloppet intas ofta drycker med sockerkoncentrationer på minst 10 % . Vad är orsaken till att man då intar sportdrycker med högre koncentration än 7-8 % kolhydrater?
- 9.35 Har temperaturen och sötningsgraden på sportdrycken någon betydelse hur mycket vi dricker och hur vi upplever drycken? Motivera ditt svar.
- 9.36 Har salthalten på vätskan som intas någon betydelse för hur mycket man dricker?
- 9.37 Ange minst fyra faktorer som påverkar magsäckens tömningshastighet.
- 9.38 Vid vilken fysisk intensitet minskar normalt magsäckens tömningshastighet?
- 9.39 Ange några negativa fysiologiska effekter av en dehydrering.



- 9.40** Ange någon negativ psykologisk effekt av en dehydrering.
- 9.41** Vilken gradering har Borg-skalan?
- 9.42** Ange några ”nya” metoder att kyla kroppen. Kan någon av dessa metoder även ha en negativ effekt på prestationen?
- 9.43** Hur stor mängd vatten kan ett gram glykogen binda i en muskel?
- 9.44** Hur förbereder man sitt vätskeintag före aktivitet?
- 9.45** Vid vilken dehydreringsgrad inträder vanligen upplevelse av törst?
- 9.46** Hur stort kolhydratintag anses lämpligt under en timme av en aktivitet.
- 9.47** Om man vill ha ett mycket högt kolhydratintag under aktivitet, hur bör då sammansättningen av kolhydrater vara.
- 9.48** Studera de två figurerna 9.15 och 9.16. Utgå från de medelvärden som anges i respektive figur. Hur stor procentuell andel av svettförlusterna av vätska intogs genom vätskeintag vid de två studierna? Notera att ena försöket utfördes i värme och det andra i relativt sval miljö.
- Svar:** 56,7 respektive 25 %
- 9.49** Vilket är det enklaste sättet att bestämma förlorad svettmängd under ett träningspass?
- 9.50** Utnyttja tabell 9.7 och beräkna svettmängden per timme hos följande idrottare. Personens aktivitet hade en duration på 2 timmar under vilken hon dehydrerades med 3 % av sin kroppsvikt. Hennes kroppsvikt var 60 kg före aktivitet. Hon intog 700 ml vätska under aktiviteten.
- Svar:** Idrottaren hade en svettmängd på 1550 ml per timme.
- 9.51** Ökar du prestationen under ett idrottspass med durationen 30 minuter om du intar vätska under aktiviteten?
- 9.52** Varför bör du inta vätska regelbundet under ett träningspass på 30-60 minuter?
- 9.53** Ange minst sex viktiga saker man bör tänka på om man ska utföra en fysisk aktivitet som ska pågå 1-3 timmar. Kontrollera dina svar på sidan 181.
- 9.54** Redogör kortfattat för vätskeintag efter träning. Speciellt viktigt är att inta tillräcklig volym och med tillräcklig salthalt.
- 9.55** Hur definieras hyponatremi?
- 9.56** Hur kan symptomatisk EAH uppstå? Och ange några symptom på EAH.
- 9.57** Studera figur 9.18. Två viktiga orsaker till hyponatremi är att natriuminnehållet i kroppen minskar samt att kroppsvattnet ökar. Ange faktorer som minskar natriuminnehållet och ökar kroppsvattnets mängd.
- 9.58** Ge exempel på olika metoder som kan användas för att mäta vätskebalans.
- 9.59** Vilka är de viktigaste faktorerna som påverkar den respiratoriska vätskeförlusten?
- 9.60** Under en längre aktivitet oxiderade en idrottare 460 gram kolhydrater. Hur stor mängd oxidationsvatten bildades från denna oxidation?
- 9.61** Muskelglykogen finns i två former. Vilka?
- 9.62** Hur stor mängd vatten kan idrottaren ovan som oxiderade 460 gram kolhydrater teoretiskt frisätta från sin muskulatur?
- 9.63** Idrottare, speciellt uthållighetstränade, blir sällan kissnödiga under sin aktivitet. Finns det någon förklaring till detta?
- 9.64** Det är viktigt att ligga i vätskebalans före en startad aktivitet. Hur klarar yngre idrottare och motionärer detta?



FÖRKLARING

Koncentrationen av ett ämne kan anges i mass-% och då gäller:

$$\text{Mass-\%} = \frac{\text{Massan av löst ämne i g} \times 100}{\text{Lösningens massa i g}^*}$$

* = massan av löst ämne + lösningsmedlets massa

För att kunna beräkna massan av löst ämne i en lösning måste man ha tillgång till vilken densitet lösningen har vid olika mass-%.

Anmärkning: Vatten har densiteten 1g/cm^3 eller 1g/ml eftersom $1\text{cm}^3 = 1\text{ml}$. Vid beräkning av livsmedel som vi har i vätskeform antar vi att exempelvis filmjök har samma densitet som vatten. Detta är inte helt sant men det är praktiskt för då kan vi använda volymmått och direkt övergå till massa. Exempelvis 3 dl filmjök = 300 g.

EXEMPEL

Hur gör du för att framställa en 6 % sockerlösning?

Notera att här har vi inte angett någon volym som efterfrågas. Procent betyder hundradelar. Vi kan alltså ta 6 gram socker och 94 g vatten (94 g vatten utgör 94 ml vatten eftersom densiteten för vatten är 1 g/ml)

Vi kontrollerar med formeln ovan:

$$\text{Mass-\%} = \frac{6 \times 100}{6 + 94} = 6 \%$$

Vill man göra en större volym tar man 60 g socker och 940 g vatten (940 ml).

EXEMPEL

Vilken massprocent får lösningen om man i stället tar 6 gram socker och löser det i 1 dl vatten (har massan 100 g)?

Vi använder ovanstående formel:

$$\text{Mass-\%} = \frac{6 \times 100}{6 + 100} = 5,66 \%$$

Frågor

9.65 Vilken mass-% av socker får en lösning där du tar 30 g socker och sätter det till 0,5 liter vatten (500 g vatten = 500 ml vatten).

Svar: 5,66 %

EXEMPEL

En idrottare intog 700 ml sportdryck med en koncentration på 7 %. Vi räknar med att lösningens densitet är 1g/cm^3 . Hur många g kolhydrater fick hon från sportdrycken?

Sportdryckens massa blir 700 g eftersom varje ml av sportdrycken har massan 1g. Notera att 7 % av denna massa utgörs av kolhydrater. $0,07 \times 700\text{g} = 49\text{g}$ kolhydrater.



9.66 Hur stor volym av denna sportdryck med koncentrationen 7 % måste hon dricka för att få 60 g kolhydrater?

Svar: 857 ml



Kapitel 10.

Vitaminer och mineralämnen

Frågor

- 10.1 Räknas järn som ett mikro- eller makroelement?
- 10.2 Ge exempel på fyra olika funktioner som mineral kan ha i kroppen.
- 10.3 Kan du ge något exempel på ett ämne som kan hämma absorptionen av ett annat ämne i tarmen.
- 10.4 Ge exempel på tillfällen när en idrottare kan ha negativ balans av vitaminer och mineraler.
- 10.5 Hur skall vi definiera ett vitamin?
- 10.6 Hur transporteras de fettlösliga vitaminerna från tarmen och ut i kroppen efter absorption i magtarmkanalen?
- 10.7 Vilka är de fettlösliga vitaminerna?
- 10.8 Hur många vattenlösliga vitaminer finns det och hur många av dessa är B-vitaminer? Ge även exempel på några B-vitaminer.
- 10.9 Hur högt är det högsta rekommenderade intaget av C-vitamin?
- 10.10 Varför kan innehållet av ett vitamin eller mineral skilja sig avsevärt mellan två livsmedel av samma sort, exempelvis hos två olika äpplen?
- 10.11 Vilka vitaminer brukar räknas tillhöra gruppen energifrigörande vitaminer?
- 10.12 Varför har man infört begreppet niacinekvivalenter?
- 10.13 En idrottare intog rekommenderat intag av niacin enligt Svenska Närings Rekommendationer (SNR). Tycker du att han/hon bör supplementera (inta extra) av vitaminet för att öka prestationen?
- 10.14 Vad är en fri radikal och varför är de så reaktiva?
- 10.15 Ge exempel på negativa effekter som fria radikaler och syrehärledda (har sitt ursprung från syre) metaboliter kan ha.
- 10.16 Ange några positiva effekter som fria radikaler har i kroppen.
- 10.17 Ange minst sju olika antioxidanter.
- 10.18 Vitamin E, selen och C-vitamin samverkar vid skyddet av våra membraner. Redogör för varje antioxidants del i detta skydd.
- 10.19 Vitamin E skyddar en viktig partikel från att oxideras, vilken? Varför är det viktigt att hindra denna partikel från att oxideras?
- 10.20 Ge exempel på några livsmedel som har ett högt innehåll av E-vitamin.
- 10.21 I vilket viktigt enzym ingår selen? Ange även några livsmedel som har rikligt med selen.
- 10.22 Hur högt intag av C-vitamin rekommenderas till en vuxen per dag?
- 10.23 Räkna upp minst sex funktioner hos C-vitamin. Notera speciellt C-vitaminfunktioner som är viktiga för en idrottare.
- 10.24 Ge exempel på C-vitaminrika livsmedel.
- 10.25 Läs om antioxidanter och idrott. Tänk igenom stycket och fundera på vad du kortfattat skulle kunna presentera för en grupp idrottare.



- 10.26** Vilka vitaminer och mineraler är viktiga för cellbildning, proteinomsättning och blodbildning?
- 10.27** Ge exempel på enzymer där zink ingår som en viktig del för funktionen.
- 10.28** Varför är zink så viktig för växande individer?
- 10.29** Fytinsyra finns bland annat i fullkorn och baljväxter och kan verka negativt för absorptionen av vissa mineraler. Hur?
- 10.30** Ge exempel på negativa effekter av ett lågt zinkintag.
- 10.31** Vad är det för skillnad på hemjärn och icke-hemjärn?
- 10.32** I vilka molekyler finns hemjärn och vilken funktion har respektive molekyl?
- 10.33** I vilka molekyler finns icke-hemjärn och vilken funktion har respektive molekyl?
- 10.34** Ge exempel på faktorer som påverkar absorptionen av hemjärn respektive icke-hemjärn.
- 10.35** Varför har fertila kvinnor ett större behov av järn än män?
- 10.36** Ange normala Hb-värden för män respektive kvinnor.
- 10.37** Motivera varför Hb-värdet inte är ett bra mått på järnstatus.
- 10.38** Vilket blodtest anses mest tillförlitligt för att bestämma järnstatus?
- 10.39** Förklara begreppet järnbristanemi.
- 10.40** Varför ökar bildningen av röda blodkroppar vid träning på hög höjd?
- 10.41** En typ av pseudoanemi kan speciellt drabba uthållighetstränade. Förklara fenomenet.
- 10.42** Hur skall man se på supplementering av järn? Vem ska supplementera järn? Kan det vara negativt? Vem ska man ta råd av om man är osäker?
- 10.43** Ge några praktiska råd för att minska risken för järnbrist.
- 10.44** Varför kan stora intag av vitamin A vara giftigt?
- 10.45** Ge exempel på några viktiga funktioner hos vitamin-A.
- 10.46** Ange fem livsmedel som är rika på A-vitamin.
- 10.47** Vitamin B₆ är viktig för proteinomsättningen. Ge exempel på reaktioner som kan påverka metabolismen av aminosyror. Ge även exempel på andra funktioner hos vitaminet.
- 10.48** Varför bör man öka intaget av B₆ om man intar stora mängder protein?
- 10.49** Två B-vitaminer är speciellt viktiga för att syntetisera DNA och RNA. Vilka?
- 10.50** Varför drabbar brist på B₁₂ och folacin speciellt bildningen av röda blodkroppar?
- 10.51** Varför bör speciellt veganer inta extra av vitamin B₁₂?
- 10.52** Vilka vitaminer och mineraler har stor betydelse för benbildningen?
- 10.53** Vilka är kalciums viktigaste funktioner i kroppen? Samt ange fyra goda livsmedel-källor för kalcium.
- 10.54** Ange absorptionshämmande och stimulerande faktorer på kalciumupptaget.
- 10.55** Brist på fritt kalcium i blodet kan leda till kramper. Varför?
- 10.56** Vad är osteoporos och varför drabbas kvinnor vanligare av detta tillstånd än män?
- 10.57** Ge exempel på orsaker till uppkomst av osteoporos.
- 10.58** Gör en kort muntlig sammanfattning av idrottande kvinnor och osteoporos.
- 10.59** Ange några molekyler som kräver fosfor/fosfat för sin funktion.
- 10.60** Fosfat används av en del idrottare för att öka prestationsförmågan. Stora intag av fosfat under en längre tid kan vara negativt. Varför?



- 10.61** Aktivt D-vitamin är egentligen ett hormon. Var i kroppen bildas aktivt D-vitamin och vilka funktioner har det?
- 10.62** Vad krävs för att vi skall bilda vitamin D₃ i huden?
- 10.63** Allmänt känt är att vitaminet har stor betydelse för benhälsan men nyare forskning har även visat på positiva effekter på andra vävnader än ben. Ge exempel på dessa.
- 10.64** Vilket mineral ingår i ATP-as samt vilken funktion har detta enzym?
- 10.65** Varför är magnesium speciellt viktigt för hjärtats funktion?
- 10.66** Krom saluförs som ett viktigt supplement för uthållighetsidrottare. Vad motiverar man detta med (även om forskningen inte är helt säker på hur krombrist yttrar sig)?
- 10.67** I vilka riktningar transporteras Na⁺ respektive K⁺ över cellmembranet med hjälp av natrium-kaliumpumpen?
- 10.68** Ge exempel på funktioner hos natrium. Notera att natrium finns främst i extracellulär vätskan (ECV).
- 10.69** Var i kroppen finns den största mängden kalium? Ange även viktiga funktioner hos detta mineral.
- 10.70** Förklara begreppet retinolekvivalenter.
- 10.71** Vilka karotenoider har vi störst mängd av i kroppen, och vilken är den effektivaste antioxidanten?
- 10.72** I ögat har vi några viktiga antioxidanter som skyddar näthinnan och gula fläcken, vad heter dessa?
- 10.73** Vilka livsmedel är rika på betakaroten respektive lykopen?
- 10.74** Flavonoider (växtpolyfenoler) är en stor grupp med antioxidant egenskaper. Ange några livsmedel som är rika på olika typer av flavonoider.
- 10.75** Ubikinon har många olika namn. Ge exempel. Varför skall inte detta ämne klassificeras som vitamin?
- 10.76** Varför tror man att ubikinonnivåerna minskar med stigande ålder och hur ändras nivåerna hos idrottare som är aktiva?
- 10.77** Vad är apoferritin och vilken funktion har det? Ange även vilken funktion transferrin har.
- 10.78** Vad händer med röda blodkroppar när de åldrats?
- 10.79** Vilken funktion har parathyroideahormon och var bildas det?
- 10.80** Vad kallas hormonet som har motsatt effekt mot parathyroideahormon och var bildas det?



Kapitel 11. Kosttillskott

Frågor

- 11.1 Ange idrottare som kan vara i riskzonen för näringsbrist.
- 11.2 Kan du räkna upp några anledningar som idrottare brukar ange för att inta kosttillskott.
- 11.3 Vilken syn har Riksidrottsförbundet och Sveriges Olympiska Kommitte på behovet av kosttillskott?
- 11.4 Hur indelar Norska Olympiatoppen kosttillskott och vad menas med GMP-standard?
- 11.5 Notera att både idrottaren själv men även kostinformatören har ansvar för intag av kosttillskott. Utveckla detta resonemang.
- 11.6 Vilken definition har vi på kosttillskott i Sverige?
- 11.7 Ett vanligt sätt att indela kosttillskott är efter effektivitet och säkerhet. Notera de fyra grupperna i tabell 11.1. Varför rekommenderas endast kosttillskott i grupp A till idrottare?
- 11.8 I Sverige benämns en del produkter som "livsmedel för idrottare". Ge exempel på produkter som räknas till denna grupp. Notera att i Sverige skiljer vi alltså på kosttillskott och livsmedel för idrottare vilket inte görs i ett flertal andra länder.
- 11.9 Vilka kosttillskott brukar räknas till grupp A? Dessa är viktiga att kunna eftersom de har visat på prestations fördelar i vetenskapliga försök.
- 11.10 När rekommenderas i första hand intag av elektrolytersättare?
- 11.11 Varför intar idrottare natriumbikarbonat, citrat eller β -alanin?
- 11.12 Vad heter den buffrande molekylen där β -alanin ingår?
- 11.13 Var har natriumbikarbonat respektive karnosin sin huvudsakliga effekt?
- 11.14 Varför har karnosin så stor kapacitet att buffra muskler?
- 11.15 Vilka intag av kreatin rekommenderas? Se figur 11.5.
- 11.16 Vem har egentligen nytta av att inta kreatin och för vem kan det vara en nackdel?
- 11.17 Koffein har en effekt som kan bidra till att hämma prestationsnedsättningen. Hur och var sker effekten?
- 11.18 Koffein är ett ämne som kan påverka både det centrala nervsystemet och musklerna. Hur är detta möjligt?
- 11.19 Hur har man kunnat visa att koffein inte ökar fettförbränningen?
- 11.20 Koffein har en låg diuretisk effekt under aktivitet. Varför?
- 11.21 Koffein har både positiva och negativa effekter. Vilka?
- 11.22 Nitrat och nitrit kan omvandlas till en viktig signalsubstans. Vilken?
- 11.23 Ge exempel på viktiga effekter hos kväveoxid, både prestationshöjande effekter men även hälsoeffekter.
- 11.24 Vilken aminosyra kan syntetisera kväveoxid?
- 11.25 Ge exempel på livsmedel som har högt innehåll av nitrat.
- 11.26 Hur definieras pH?



11.27 Vad blir pH i en lösning som har vätejonkoncentrationen $0,00001 \text{ g/dm}^3$? Notera att man också kunnat fråga vad pH är i en lösning med vätejonkoncentrationen $0,00001 \text{ mol/dm}^3$.

Svar: $\text{pH} = 5$

11.28 Hur mycket större är vätejonkoncentrationen i en lösning som har $\text{pH} = 4$ jämfört med en lösning som har $\text{pH} = 8$?

Svar: 10 000 ggr

11.29 Ge exempel på processer/reaktioner i kroppen som stimulerar till bildning av vätejoner.

11.30 Notera att det inte bildas mjölksyra i en muskel men man kan ändå prata om laktat och vätejoner. Laktat bildas från glukos vid högintensivt arbete men varifrån bildas vätejonerna?

11.31 Skriv den reversibla reaktionen för bildning av ATP från kreatinfosfat samt återbildningen av kreatinfosfat när "återhämtning" ges tillfälle. Varifrån kan energin komma för att återbilda kreatinfosfat?

11.32 Förklara varför kreatinfosfat/kreatinsystemet är en viktig intracellulär buffert.

11.33 Jämför bidraget av energi från kreatinfosfat när man springer på max under 6 respektive 30 sekunder.

11.34 Varifrån kommer det största bidraget av energi när man springer på max under 30 sekunder?

Svar: Kolhydrater.

11.35 Se figur 11.7 och ange vilket av kreatin - eller proteinsupplementeringen som ger snabbaste adaptationen av satelitceller.



Kapitel 12. Kostrekommendationer vid fysisk aktivitet

- 12.1** Fundera på varför man inte bör ändra sin kroppssammansättning under tävlings-säsongen utan hellre vid någon annan del av tävlingsåret, exempelvis återhämtningsperioden.
- 12.2** Om du önskar att gå ner i vikt, hur stort energiunderskott/dag bör du då ligga på? Hur stor viktminskning är möjlig per vecka?
- 12.3** Om du vill öka muskelmassan är naturligtvis kombinationen av styrketräning och hänsyn till nutritionella faktorer viktig. Vilka nutritionella faktorer bör du främst ta hänsyn till för bästa resultat?

EXEMPEL

För att på enklaste sätt bestämma hur stor energiförbrukning du har för en viss bestämd fysisk aktivitet kan du använda så kallade MET-värden. Du kan utnyttja tabell 12.2 där du hittar MET-värden för ett antal aktiviteter. Du kan också söka på nätet på MET-värden (MET values) som inte finns angivet i tabellen.

I kapitel 4 introducerades beräkningar med dessa MET-värden. Vi ger här en kort repetition.

Ett enkelt sätt att beräkna energiutgifterna för en viss aktivitet är att utgå från följande "något förenklade" samband: En (1) MET motsvarar BMR vid sittande och är för genomsnittspersonen cirka 1 kcal per kg och timme eller med den andra energienheten 4,184 kJ per kg och timme

Notera att om aktivitetens intensitet utgör 2 MET kommer man att förbruka 2 kcal per kg och timme.

Formeln för beräkning av en enstaka aktivitet för en person blir då:

Antal MET för aktiviteten x personens kroppsvikt i kg x aktivitetens tid i timmar.

Vi kontrollräknar med ett exempel i tabell 12.2 och väljer en person som väger 70 kg och tränar styrketräning med fria vikter under en timme.

Antal MET för aktiviteten = 6,5. Personens vikt = 70 kg. Durationen av aktiviteten = 1 timme.

Energiförbrukningen för aktiviteten är = $6,5 \times 70 \times 1 = 455$ kcal

Hur kan man använda sig av tabell 12.2 om man exempelvis väger 72 kg? Man måste då interpolera kroppsvikten mellan 70 och 80 kg samt energiförbrukningen mellan 455 till 520 kcal vilket gäller för angivna kroppsvikter.

Skillnaden mellan 520-455 kcal är 65 kcal. Skillnaden mellan 70-80 kg är 10 kg. Varje kg motsvara då en ökad energiförbrukning på 65kcal/10 kg eller 6,5 kcal/kg. Eftersom personens massa är 2 kg större än 70 kg blir energiutgifterna $455 + 2 \times 6,5$ kcal = 268 kcal.

Frågor

- 12.4** Beräkna energiutgifterna för två uthållighetslöpare som tränar tillsammans och springer med en medelhastighet på 9,6 km/ timme under två timmar. Person A:s kroppsmassa är 70 kg och person B:s kroppsmassa är 76 kg.

Svar: Person A:s energiutgift är 1372 kcal och person B:s energiutgift är 1489,6 kcal



- 12.5** En pensionär med kroppsvikten 82 kg brukar ta en 30 minuters lätt promenad (se tabell 12.2) tre gånger per vecka i hopp om att gå ner i vikt. Hur stor energimängd ”förbrukas” totalt under dessa tre promenader. Vi antar att hela energiutgiften är en fettförbränning, hur många gram fett sänker hon teoretiskt sin kroppsvikt med per vecka?
- Svar:** Energiförbrukningen blir totalt 430,5 kcal som motsvarar ca 47,8 g fett.
- 12.6** Varför gäller inte att 1 MET = energiförbrukning av 1 kcal/kilo och timme för alla personer?
- 12.7** Att det kan vara viktigt för vissa idrottare att både öka syreupptagningsförmåga och muskelmassa för att öka prestationsförmågan är begripligt. En fråga är om det är positivt i alla idrotter att ha mycket muskler? Och har en otränad person mycket att vinna på att utföra både uthållighets- och styrketräning? Motivera svaren på båda frågorna.
- 12.8** Jämför intensiteter i MET, maximal syreupptagningsförmåga och förbrukad energi under 30 minuters aktivitet hos olika kategorier som presenteras i tabell 12.3.
- 12.9** En kategorigrupp i tabell 12.3 har inte kapacitet att klara en måttlig hög intensitet under en halv timmes aktivitet med en rekommenderad energiförbrukning på 150 kcal. Varför är det så viktigt med uthållighetsträning för denna grupp?
- 12.10** Ett stort problem när man skall värdera sin energiförbrukning är att kunna bestämma sin intensitet. Är intensiteten/belastningen lätt, medelhård eller hård? Lär dig framförallt vilka MET som representerar dessa nivåer samt någon annan angiven variabel.
- 12.11** Vilken genomsnittlig maxpuls har normalt en 30- respektive 60-årig person?
- 12.12** Vad innebär regeln om 180 hjärtslag och vilka kan lämpligen tillämpa denna regel?
- 12.13** Hur är Sveriges Olympiska kommittés rekommendation för kolhydratintag vid olika intensiteter/belastningar?
- 12.14** Från vilka kolhydratkällor bör man i första hand hämta kolhydraterna?
- 12.15** Vad säger Sveriges Olympiska kommitté om intag av kolhydrater under och efter träning? Och vad anges om kolhydraternas GI före och efter träning?
- 12.16** Vilka rekommendationer för proteinintag anges för uthållighetsidrottare, styrke- och kraftidrottare samt intermittenta idrotter?
- 12.17** Ange positiva hälsoeffekter hos vuxna som ökat sitt proteinintag.
- 12.18** Varför är det troligt att rekommendationen om ett proteinintag på 0,8 g protein per kg kroppsvikt och dag är för lågt satt för vuxna och speciellt äldre?
- 12.19** Vilken aminosyra är speciellt viktig för att starta proteinsyntesen?
- 12.20** Hur förändras den ”metabola driven” normalt med stigande ålder?

VIKTIGT

Notera att proteinbehovet ökar vid minskat energi- och kolhydratintag!

- 12.21** Varför är timing av näringsintag till fysisk aktivitet speciellt viktigt hos äldre?
- 12.22** Hur stor mängd helprotein bör äldre inta för att det ska innehålla 10 gram essentiella aminosyror?
- 12.23** Hur bör fördelningen av protein vara under dagen, speciellt hos äldre människor? Studera figur 12.2 och dra slutsatser.



- 12.24** Ett högre proteinintag kan teoretiskt ha positiva effekter. Ge exempel på detta.
- 12.25** Vilka negativa effekter kan ett alltför lågt fettintag ha?
- 12.26** Vilken fettenergi-% rekommenderas vanligen?
- 12.27** Hur stort fettintag rekommenderas vanligen för en idrottare som önskar minska sitt kroppsfett?
- 12.28** Varför rekommenderas idrottare att inte inta stora mängder fett före och under aktivitet?

VIKTIGT

Energi och näringsintag bör i första hand anpassas till tränings- och tävlingstider och under övrig tid fördelas jämnt över dagen.

- 12.29** Ge exempel på strategiskt ätande och påfyllnad före, under och efter aktivitet.
- 12.30** Ge exempel på fysiologiska förändringar med stigande ålder.
- 12.31** Hur stor mängd energi kan bildas för varje liter syre som vi förbrukar, oavsett vilket bränsle som utnyttjas?
- 12.32** Hur stor mängd energi bildas för varje liter syre som vi förbrukar om vi oxiderar fett men saknar kolhydrater? Notera att denna energisänkning beror på att vi bildar ketonkroppar vid brist på kolhydrater och metabolismen av fett blir då inte lika effektiv.
- 12.33** Vilket bränsle svarar i huvudsak för energin som åtgår för muskelarbete och återbildning av ATP under styrketräningens aktivitet, och vilket bränsle är viktigt under pauserna?
- 12.34** Vilket bränsle är speciellt viktigt under anaerobt arbete?
- 12.35** Vilka två bränslen är speciellt viktiga vid aerobt arbete?
- 12.36** Uthållighetsidrottare har ett betydligt lägre RER än otränade. Hur ska vi tolka detta?
- 12.37** En nutritionist beräknade att en uthållighetsidrottare borde inta ca 8 g kolhydrater per kg och dag de dagar han tränade om man skulle följa Sveriges Olympiska Kommittés förslag på intag av kolhydrater. Idrottaren vägde 75 kg och intog cirka 4000 kcal/ dag och var i energibalans. Hur stor mängd kolhydrater i gram borde idrottaren inta per dag och vilken kolhydratenergi-% motsvarade detta.
- Svar:** 600 g kolhydrater och en kolhydratenergi-% på 60 %. Se kapitel 4 om du tycker att frågan var svår.



Kapitel 13.

Att skapa en kost och aktivitetsplan

Frågor

- 13.1** Fundera på varför det är så viktigt att kunna värdera energibehovet under dagen speciellt om träningsmängd och intensitet varierar mycket från dag till dag.
- 13.2** Vilka energigivare är viktigast att kunna planera för vid timing måltiderna (före-, under- och efter träning)?

Om man vill kan man göra ett tillägg till energiplanerna som presenteras i tabell 13.1-13.3. I tabellhuvudet kan man även ange beräknad energitillgång för träningspasset.

Individuell energiplan

Notera stegen i hur man skapar en individuellt anpassad energiplan. Vi följer dessa med ett tänkt exempel där du nu gör beräkningar för denna person, alternativt gör du beräkningarna på dig själv utifrån din egen situation.

Lars-Erik är 28 år bilmontör och arbetar heltid. Hans vikt är 86 kg och längden 186 cm. Han tränar tennis fyra gånger per vecka 1,5 timme/gång. Han kör bil till och från arbetet och träningen (observera att det hade varit viktigt att få en mängd ytterligare information om Lars-Erik, bland annat om han har något annat fritidsintresse eller utövar någon aktivitet som krävde extra energi).

Uppskatta Lars-Eriks dagliga energibehov de dagar han inte tränar

Du beräknar detta genom att multiplicera Lars-Eriks BMR med hans PAL värde (se sid 68-70).

Svar: 3590 kcal om tabell 4.3 används för BMR beräkning och tabell 4.5 används för värdering av PAL, som i detta fall satts till 1,8.

Uppskatta Lars-Eriks dagliga energiutgifter med träning

Du beräknar ett nytt PAL-värde för de dagar Lars-Erik både arbetar och tränar. Notera att han nu byter ut 1,5 timmes aktivitet på 1,8 MET mot 1,5 timmes aktivitet med ett MET på 7,3 (Se tabell 12.2 sid 250).

Svar: Det nya PAL-värdet blir 2,16 och hela dagens energiutgifter blir 4307,7 kcal.

Notera att under lördag och söndag kan Lars-Erik ha ett annat energibehov eftersom han inte arbetar dessa dagar men kan eventuellt ha ett träningspass med tennis någon av dagarna.

Bestäm Lars-Eriks proteinbehov

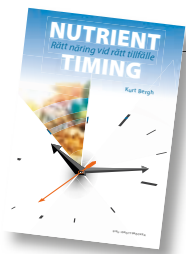
Troligen ligger inte Lars Eriks proteinbehov högre än 1,4 g/kg kroppsvikt.

Hur stort blir då Lars Eriks proteinbehov?

Svar: Cirka 120 g de dagar han tränar och något mindre träningsfria dagar.

Bestäm Lars-Eriks kolhydratbehov

Med utgångspunkt från tabell 13.5 och 13.6 kan Lars-Eriks kolhydratbehov värderas till ca 7 g per kg kroppsvikt och dag.



Kolhydratbehovet blir 602 g per träningsdag. Det kan beräknas genom att multiplicera kroppsvikten i kg med kolhydratbehovet i g/ kg och dag eller du kan utnyttja Tabell B i appendix på sidan 323.

Bestäm Lars Eriks fettbehov

Behovet av fett kan nu beräknas genom att utgå från totala energibehovet och dra ifrån behovet av kolhydrater och protein. (Se exemplet på sidan 270). Räkna på en träningsdag!

Fettbehovet är 157,7 g eller 1,83 g/kg och dag.

Bestäm energigivarnas andel av totala energiintaget (energi procenten) för Lars-Erik

För att bestämma energiprocenten för kolhydrater måste man veta totala energiutgifter som måste balanseras av hans energiintag samt hur mycket energi som kolhydraterna bidrar med. (Se uträkningar på sid 270-271).

Energi-% för kolhydrater blir 55,9 %

På samma sätt bestäms energiprocenten för protein och fett.

Energi procenten för protein och fett blir 11,1 och 30 %

Anmärkning: Energi procenten för protein tycks vara låg men när vi räknar mängd protein i g per kg kroppsvikt blir det tillräckligt. Man kan i detta fall minska på fett ett något och ersätta det med motsvarande mängd energi i form av protein.

Nu kan man fylla på data i Lars-Eriks energiplan

Tidig morgonträning. Träningsstyp: Tennis Intensitet: 7,3 MET Duration 90 minuter					
Totalt intag under dagen vid morgonträning.					
Huvudmål/mellanmål	Klockslag	Kolhydrater (g)	Protein (g)	Fett (g)	Energi (kcal)
Före träning*		60	20	10	410
Under träning**		50			200
Återhämtning***		100	20	20	660
Frukost***		100	20	30	750
Lunch***		100	20	35	795
Mellanmål		45	10	13	337
Middag***		100	20	35	795
Mellanmål		45	10	15	355
Summa:		600	120	158	4302

Kommentarer: Notera att inga klockslag satts ut!

* Lars Erik intar något mer än 0,5 g kolhydrater/kg kroppsvikt 30-60 minuter före aktivitet. **Under träningen på 90 minuter intar Lars-Erik ca 7 dl 7 % sportdryck vilket ger ca 50 g kolhydrater.

*** Under återhämtningen och huvudmåltiderna försöker Lars-Erik inta 1,2 g kolhydrater/ kg kroppsvikt samt 0,2-0,25 g protein/kg kroppsvikt.

Före träningen intar Lars-Erik följande: Havregrynsgröt 250 g. Mellanmjölk 2,5 dl, Mjukt tunnbröd 30 g. Mjukost (4 % fett) 10 g. Apelsin 150 g.

Du kan kontrollräkna innehållet av kolhydrat, protein och fett samt energi i dessa livsmedel, så ser du att resultatet blir ungefär det som anges i tabellen ovan.



Kapitel 14. Praktiska råd om livsmedel och kost

Frågor

- 14.1** Som kostrådgivare ställer man först de enklaste frågorna som ger en bra bakgrund till den aktives vardag vad beträffar allmänna aktiviteter samt träningsfaktorer men även grundläggande kostfrågor. På sidan 279 ser du exempel på sådana frågor men ge även exempel på andra frågeställningar som ger vetskap om vardagen för den aktuella idrottaren. Är du aktiv kan du läsa igenom och besvara dessa frågor eftersom en egenanalys kan senare vara viktig för att nå de mål du själv ställer.
- 14.2** Ge exempel på hushållsmått. Dessa är viktiga att kunna speciellt om man gör en kostregistrering för att kunna bestämma mängd och kvalitet på ett intag.
- Svar:** Glas, kaffekopp matsked, tesked med flera. Ta reda på volymerna för glas, kaffekopp, matsked, tesked.
- 14.3** En viktig del av en kostanalys är huruvida man intar en fullgod träningskost eller inte. Fundera på frågorna på sidan 280.
- 14.4** Ge minst 5 exempel på hur man kan variera sin kost och därmed minska risken för brist av något näringsämne.
- 14.5** Att inta fett av bra kvalitet är viktigt. Vilken typ av fett kan man minska och hur kan man enklast göra detta?
- 14.6** Vi vet att ett gott råd är att öka omega-3 fettsyrintaget. Ge minst 3 goda orsaker för detta.
- 14.7** Medelhavskost har ett högt innehåll av enkelomättat fett. Vilken fettsyra används ofta i dessa länder? I Sverige produceras även en fettsyra med högt innehåll av enkelomättat fett. Vilken?
- 14.8** Hur får du veta ditt kolhydratbehov (tabell 14.2)?
- 14.9** Ge minst fem goda råd på hur man kan få en näringstät kolhydratrik kost.
- 14.10** Notera att socker inte har samma negativa effekter på en vältränad idrottare som en otränad person. Trots detta kan man vara något återhållsam som idrottare med stora intag av rent socker. I tabell 12.2 (råd för intag av kolhydrater) kan du lära dig hur idrottare kan ställa sig till sockerintag.
- 14.11** Det finns olika typer av vegetarisk kost. Vilka?
- 14.12** Ge exempel på några faktorer som man bör känna till för att man skall kunna inta en fullvärdig vegetarisk idrottskost.
- 14.13** Ge exempel på tre olika animaliska livsmedel som på ett bra sätt skulle kunna komplettera det vegetariska proteinet och höja den totala proteinkvaliteten.
- 14.14** Varför intar gärna vegetarianer som utövar sprint kreatin som tillskott?



Kapitel 15. Timing inom uthållighetsidrotter

Frågor

- 15.1 Till uthållighetsidrotter räknas ett stort antal idrotter. Ge exempel på några.
- 15.2 Vilket energibildande system ger i huvudsak energi för träning och tävling?
- 15.3 Man brukar indela idrotters träningsintensiteter i tre nivåer. Vilka?
- 15.4 Hur ändras duration och intensitet när man går från lätt till hård träning (tabell 15.1)?
- 15.5 Ge exempel på timingregler för träningspass på morgonen.
- 15.6 Ge exempel på timingregler vid två träningspass per dag.
- 15.7 Ge några råd kring vad man ska tänka på när det gäller intaget före tävling.
- 15.8 Vad finns angivet om låga och mycket låga energiintag på sidan 292?

VIKTIGT

Notera att man naturligtvis även måste ta hänsyn till personens vikt när man talar om dessa låga energiintag.

- 15.9 Hur definieras FIL (food intake level)?
- 15.10 När man utvärderar ett energiintag är FIL-värdet viktigare att ta hänsyn till än enbart ett energiintag i kcal. Varför?
- 15.11 Hur definieras energitillgänglighet?
- 15.12 Hur skulle du med maximalt fem meningar sammanfatta frågorna kring kvinnliga idrottare med låga energiintag.



Kapitel 16.

Timing inom kraft- och styrkeidrotter

Frågor

16.1 Till kraft och styrkeidrotter räknas ett stort antal idrotter. Ge exempel på några.

16.2 Vilket energibildande system ger till största del energi för träning och tävling?

16.3 Inom vilket intervall ligger rekommendationerna för proteinintag för kraft- och styrkeidrotter?

16.4 Hur stor mängd av kolhydrater och protein bör exempelvis en styrkeidrottare på 70 kg inta strax efter ett hårt träningspass på minst en timme?

Svar: 70-84 g kolhydrater och 10,5-17,5 g protein (se tabell 16.2).

16.5 Ett normalstort ägg väger ca 60 g. Hur mycket energi och protein ger ett ägg med denna massa (vikt)?

Svar: 85 kcal och 7,4 gram protein.

16.6 Mjölk finns i flera olika fetthalter. Jämför energi- och proteininnehåll i mjölk som innehåller 0,1 % respektive 3 % fett. Enklast gör du jämförelsen genom att välja 100 g av respektive mjölksort.

Svar: 100 g mjölk med en fetthalt på 3 % innehåller 3,4 gram protein och 60 kcal. Mini-mjölken på 0,1 % fett ger 3,6 g protein och 36 kcal per 100 gram.

16.7 Keso (4 % fett) och kvarg (1 % fett) är två livsmedel med ett högt innehåll av protein men som ändå har relativt lågt energiinnehåll. Kontrollera hur stor mängd protein och energi som 100 g av dessa livsmedel ger.

Svar: 100 g keso ger 12 g protein och 93 kcal. 100 g kvarg ger 12,7 g protein och 75 kcal.

16.8 Lars (82 kg) och Anna (65 kg) är ett par som brukar gå till gymmet tillsammans. Lars tränar vanligen styrketräning under 60 minuter med ett MET= 6,5. Anna deltar i cirkelträning under 1 timme med ett MET= 8,0. Vem förbrukar mest energi under ett träningspass?

Svar: Lars förbrukar 533 kcal/pass och Anna 520 kcal/pass. Lars förbrukar alltså 13 kcal mer än Anna per pass.



Kapitel 17.

Timing inom bollsporter och lagidrotter

Frågor

17.1 Ge exempel på idrotter som är både bollsporter och lagidrotter.

17.2 Varför är kolhydrater viktiga för de allra flesta idrottarna inom denna grupp?

17.3 Hur stor mängd av kolhydrater och protein bör exempelvis en fotbollsspelare på 80 kg inta strax efter en match?

Svar: 80-96 g kolhydrater och 8-20 g protein (se tabell 17.1).

17.4 Lars, 30 år, är 190 cm lång och har en vikt på 88 kg och tillhör ett av Sveriges elitlag i handboll. Lars arbetar som vaktmästare åt ett bostadsföretag och sponsras med "ledighet" för eventuella dagträningar och matcher. Lars har ett BMR på 2025 kcal/dygn och ett FIL-värde på ca 2,0 under träningsdagarna. Hur stort energibehov har Lars de dagar han tränar?

Svar: 4050 kcal.

17.5 Handbollsträningarna som Lars har är cirka 75 minuter/pass. Under cirka 15 minuter är det först uppvärmning med ett MET på cirka 5. Under resterande tid är det ren handbollsträning på två mål under 40 minuter med ett MET = 12 och inträning av vissa spelmoment på 20 minuter med ett MET = 4. Beräkna Lars energiutgifter per träningspass.

Svar: Lars energiutgifter blir 931,3 kcal/pass.

17.6 Lars försöker att inta sitt energibehov på 4050 kcal/dag. En 5-dagars kostregistrering under vardagar då han normalt tränar visar på ett genomsnittligt intag av 550 g kolhydrater och 100 g protein/dag.

Beräkna energi-% för kolhydrater, fett och protein samt beräkna även hur många g kolhydrater och protein/kg kroppsvikt han intar/dag. Skulle du vilja ge Lars något råd om ett ändrat intag av energigivarna?

Svar: 54,3 energi-% kolhydrat och 9,9 energi-% protein samt 35,8 energi-% fett.

Kolhydratintaget är 6,25 g/kg och dag samt proteinintaget är 1,14 g/kg och dag. Han borde minska på fettintaget något och fördela det på kolhydrater och protein. Notera att proteinenergi procenten ligger under 10 % men hans höga energiintag medför ändå att proteinintaget överstiger 1,1 g/kg och dag.

17.7 Anta att Lars spelar 50 minuter av en handbollsmatch med MET = 12. Jämför hans energiförbrukning under matchen med ett träningspass som presenterats under fråga 17.5.

Svar: Hans energiförbrukning under en match är 880 kcal, cirka 50 kcal lägre än ett träningspass. Här ser vi ett exempel på när träning och tävling i princip motsvarar varandras energiförbrukning.



Kapitel 18.

Timing inom koordinationsidrotter

Frågor

- 18.1** Ge exempel på idrotter som räknas till gruppen koordinationsidrotter.
- 18.2** En större måltid (huvudmål) bör intas före träning för koordinationsidrottare. När ska den måltiden intas och hur skall den vara sammansatt? Notera att även här gäller timing principerna. Ligger träningen tidigt på morgonen anpassas intaget till vakentiden på morgonen före träning. Även ett kvällsmål kvällen före kan vara viktigt.
- 18.3** En jämn blodsockernivå under aktiviteten gynnar koordinationsidrotter. Kolhydrater som intas före aktivitet bör ha ett lågt GI. Studera tabell 5.1 på sidan 83 och välj ut minst sex kolhydratrika livsmedel med lågt GI som skulle kunna ingå i en måltid före ett träningstillfälle. Utnyttja livsmedelsverket databas som du lärde dig använda i kap 4 och beräkna hur stor mängd livsmedel i g som du måste inta för att få 25, 50, 75 g kolhydrater.
- 18.4** Efter en aktivitet intog en golfare 4 dl sportdryck med 7 % kolhydrater samt en banan vars ätliga del utgjordes av 80 g. Hur stort var golfarens kolhydratintag strax efter träningen (använd livsmedelsverkets databas)?
- Svar:** 28 g från sportdrycken + 22 g från bananen, alltså 50 g kolhydrater totalt.
- 18.5** Ibland kan ett mindre mellanmål vara lämpligt att intas före aktivitet. Motivera detta.
- 18.6** Ge exempel på olika kampsporter.
- 18.7** Kampsportare kan följa samma rekommendationer som utövare av lagidrotter och bollsporter. Varför är det viktigt att dricka vätskelösningar mellan aktiviteter som alla dessa idrotter utför?
- 18.8** Du skall delta i en lagidrott där man har medelhård morgonträning före frukost. Intaget före morgonträningen planerar du skall ske cirka 45 minuter före träningen. Hur stor mängd kolhydrater och protein bör du inta i detta intag om du följer förslaget i tabell 17.1?



Kapitel 19. Timing inom motionsidrott

Frågor

- 19.1** Vilka rekommendationer gäller för fysisk aktivitet?
- 19.2** Varför bör lågaktiva först satsa på uthållighetsträning för att orka med en energiförbrukning på 150 kcal per 30 minuter.
- 19.3** Äldre personer bör anpassa sin puls vid fysisk aktivitet till rimliga värden. Ge exempel på lämpliga pulsvärden för äldre när man ligger på lätt och hård belastning.
- 19.4** Ge exempel på positiva effekter av styrketräning hos äldre.
- 19.5** Under ett styrketräningspass; vilket bränsle utnyttjar kroppen under själva styrkeinsatsen och vilket bränsle utnyttjas mellan seten?
- 19.6** Lennart är 69 år, väger 84 kg och har börjat med fyra träningspass per vecka. Han alternerar oftast mellan styrke- och uthållighetsträning. Hans styrketräningspass brukar vara cirka 45 minuter med ett MET på 5 och eftersom han tränat löpning en längre tid klarar han 3,2 kilometersbanan på 30 minuter med ett MET = 6. Vilken aktivitet kräver mest energi?
- Svar:** Styrketräningspasset kräver 63 kcal mer än löppasset.
- 19.7** Lennart startar alltid sina träningspass på morgonen klockan 8. Tycker du att Lennart kan ha ungefär samma energiplan som Karin i tabell 19.1?
- Svar:** Det kan han visst, men kan även öka intaget något både före och efter aktivitet. Efter styrketräningspasset skulle han kunna öka proteinintaget till minst 20-25 g om en måltid inte intas inom 1,5-2 timmar.
- 19.8** Varför bör även motionärer anpassa sina intag före, under och efter träning?
- 19.9** Hur motiverar du att både styrketräning och uthållighetsträning är viktigt?
- 19.10** Hur motiverar du äldre att inta något större mängd protein än nu gällande proteinrekommendation?
- 19.11** Varför är mjölk och mjölkprodukter med låg fetthalt utmärkt för återhämtning?
- 19.12** Studera tabell 19.2. Mjölken ger 8,8 g protein vid ett intag av 2,5 dl. Hur stor mängd mjölk måste du inta för att få 20 g protein?
- Svar:** Ungefär 5,7 dl.
- 19.13** Hur stor mängd fruktyoghurt måste du inta för att få 50 g kolhydrater?
- Svar:** Ungefär 4,3 dl.
- 19.14** Ge exempel på forskningsresultat för mjölk och chokladmjölk.