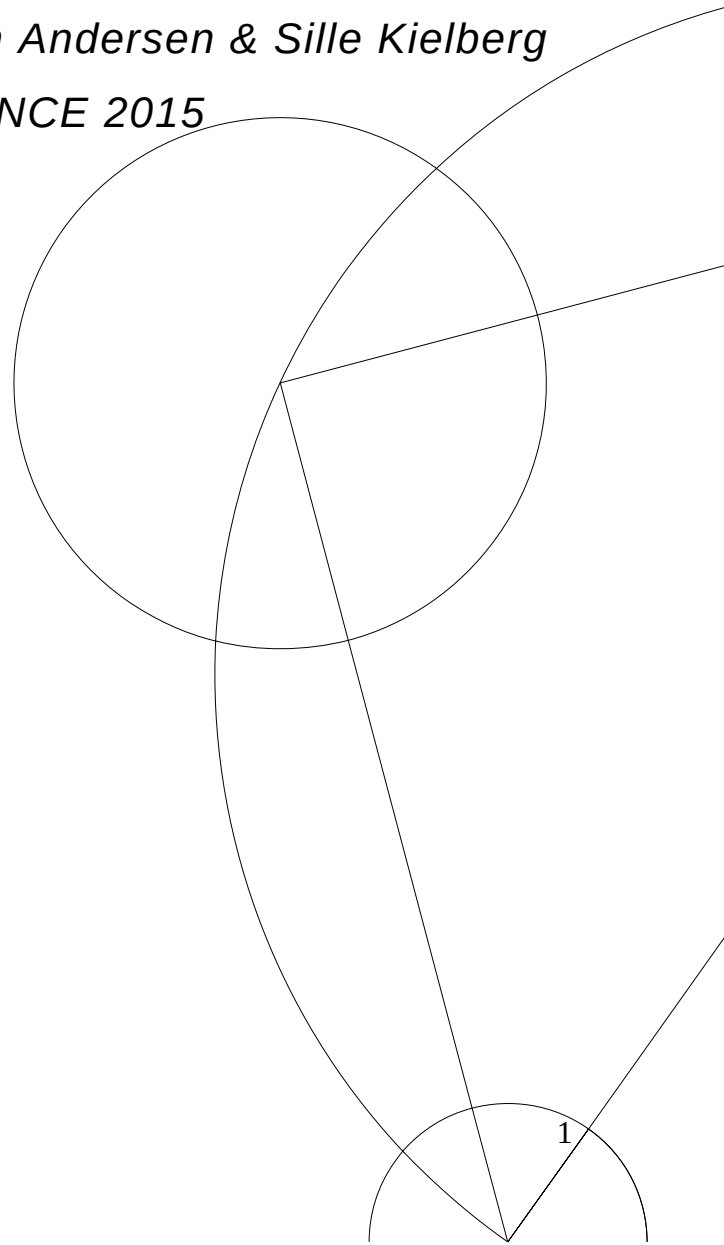




Forberedelsesmateriale til øvelsen ”Fra burger til blodsukker – kroppens energiomsætning”

*Udarbejdet af Sabina Stoffer Hjorth Andersen & Silke Kielberg
Johannesen, Skoletjenesten, SCIENCE 2015*



Indholdsfortegnelse

ARTIKEL 1: ENERGI, MAKRO- OG MIKRONÆRINGSSTOFFER3

MAKRONÆRINGSSTOFFER 3

Protein..... 3

Fedt..... 4

Kulhydrat..... 5

MIKRONÆRINGSSTOFFER 6

ARTIKEL 2: KULHYDRAT OG BLODSUKKER7

BLODSUKKERET, NÅR MAN IKKE SPISER 8

BLODSUKKERET, NÅR MAN SPISER KULHYDRAT..... 10

BLODSUKKERET UNDER MOTION 12

LITTERATURLISTE14

Artikel 1: Energi, makro- og mikronæringsstoffer

Makronæringsstoffer

Vores krop har hele tiden brug for energi. Denne energi bruges til at udføre alle de processer i kroppen, der skal til for at holde os mennesker i live. F.eks. bruger man hele tiden energi på at holde hjertet i gang.

Spørgsmålet er så bare: hvor kroppen får energi fra?

Kroppen får tilført energi ved hjælp af nogle bestemte næringsstoffer: *protein, fedt og kulhydrat*. Disse tre næringsstoffer kaldes samlet set for makronæringsstoffer.

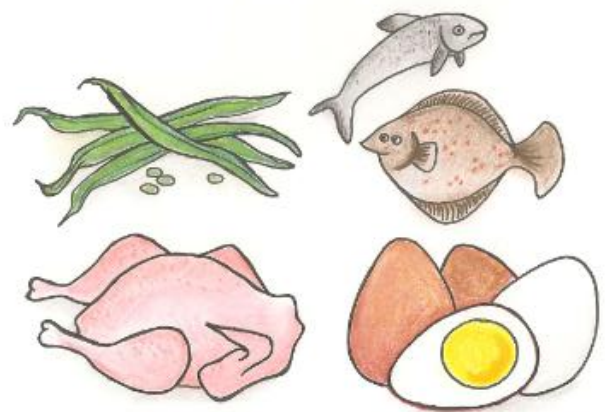
Når vi spiser protein, fedt og kulhydrat, nedbryder kroppen makronæringsstofferne, og

derigennem dannes der energi.

Så lad os tage et nærmere kig på disse makronæringsstoffer.

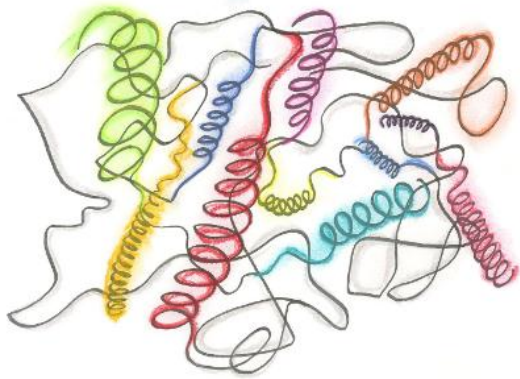
Protein

Mad som f.eks. kød, bønner, æg og fisk indeholder meget protein.



Tegnet af: Rikke Busander

Et enkelt protein er meget småt, og kan ikke ses med det blotte øje. Men hvis man f.eks. tager et stykke kød og ser på det igennem specielle apparater, kan man se at et enkelt protein f.eks. ser ud som på nedenstående billede:



Tegnet af: Rikke Busander

Kød er muskler og indeholder store mængder af et protein der hedder *myosin*. Det er dét protein, der blandt andet hjælper med at få musklerne til at bevæge sig.

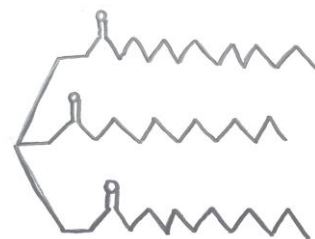
Fedt

Mad som fx mælk, ost, olie, fløde og smør indeholder meget fedt.



Tegnet af: Rikke Busander

Ligesom proteiner er de enkelte fedtstoffer meget små, og kan ikke ses med det blotte øje. Billedet nederst på siden viser hvordan et enkelt fedtstof f.eks. kan se ud.



Fedtstoffet på billedet kaldes for et *triglycerid* (tri=3), da fedtstoffet indeholder tre fedtsyrer. Fedtsyrerne er de tre hvide haler, som man kan se på billedet.

Kulhydrat

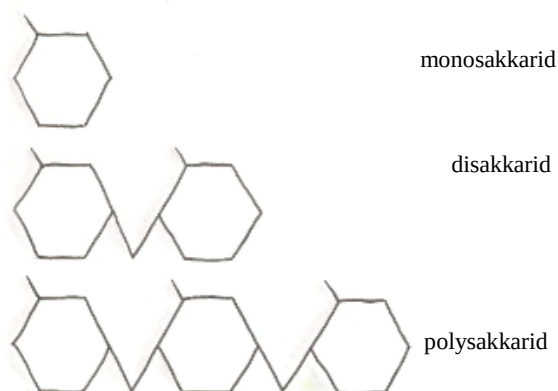
Navnet kulhydrater dækker over en række forskellige sukkerarter. Mad som f.eks. brød, pasta, ris, kartofler og frugt indeholder meget kulhydrat.



Tegnet af: Rikke Busander

Et enkelt kulhydrat er lige som proteiner og fedtstoffer meget

småt, og kan derfor heller ikke ses med det blotte øje. På nedenstående billede ses nogle eksempler på, hvordan enkelte kulhydrater kan se ud.



Tegnet af: Rikke Busander

Som det ses på billedet, kaldes det øverste kulhydrat for et *monosakkarid* (mono=1), da kulhydratet her består af én enkelt ring. Der findes mange forskellige *monosakkarider* i vores mad. Dét der findes mest af, hedder *glukose*. *Glukose* er også det man kalder for druesukker. Et kulhydrat der er sammensat af 2 ringe bliver, som det ses på

billedet, kaldt et *disakkarid* (di=2). Et eksempel på et *disakkarid* er sukrose, også kaldes bordsukker/almindelig sukker. Endelig bliver et kulhydrat, der er sammensat af mange ringe, kaldt for et *polysakkarid* (poly=flere). Et eksempel på et *polysakkarid* er det man kalder for *stivelse*.

Anbefalinger fra Fødevarestyrelsen

Det anbefales ifølge Fødevarestyrelsen at:

- Højst 30 % af energien i den mad man spiser, stammer fra fedt.
- 10-20 % af energien stammer fra protein.
- 50-60 % stammer fra kulhydrat.
- Højst 10 % stammer fra sukker.
Dette svarer for unge til højst 55-65 gram sukker om dagen.

Mikronæringsstoffer

Den mad vi spiser indeholder ikke kun makronæringsstoffer, men også vitaminer og mineraler. Vitaminer og mineraler kaldes samlet set for mikronæringsstoffer.

Mikronæringsstoffer tilfører ikke energi til kroppen. De er dog stadig vigtige for vores krop, da de sikrer at vores krop fungerer optimalt. F.eks. kan vores muskler ikke bevæge sig uden mineralet kalcium, selvom man har tilstrækkelig energi i kroppen. Altså spiser man protein, fedt og kulhydrat for at tilføre energi til de forskellige processer i kroppen, mens vitaminer og mineraler sikrer at disse processer fungerer optimalt.

Artikel 2: Kulhydrat og blodsukker

Blodsukkeret

Vi har lige lært at man får energi fra de makronæringsstoffer, der findes i den mad vi spiser. I den her artikel skal vi kigge nærmere på, hvordan kroppen sikrer at der er energi tilstede i vores krop alle 24 timer i døgnet. Vi skal helt præcist kigge på det vi kalder blodsukkeret. Herigennem kommer vi igen ind på makronæringsstoffet kulhydrat.

Hvad mener man egentlig, når man snakker om blodsukker?

I vores blod er der altid sukker til stede. Sukkeret i blodet sikrer at kroppens væv hele tiden kan få tilført energi. Det sukker der er til stede i blodet, er et monosakkarid. Det er som nævnt i artikel 1 et sukkerstof, der består af én enkelt ring. Billedet nedenfor forestiller blodårer med blod og sukker i. De grønne sekskanter er sukkeret.



Tegnet af: Rikke Busander

Man må hverken have for lidt eller for meget sukker i blodet, da begge dele kan gøre os meget syge. Man kan faktisk gå i koma, hvis der er for lidt eller for meget sukker i blodet.

Boldsukkeret skal altid være mellem 3 til 11 mmol/L. Lige når man vågner om morgenen, vil man typisk have et blodsukker på ca. 5 mmol/L. Når man har spist et stort måltid mad med meget kulhydrat, vil man typisk efter 30 til 60 minutter kunne måle et blodsukker på ca. 8 mmol/L.

Men hvordan sikrer kroppen at blodsukkeret ligger mellem 3 til 11 mmol/L?

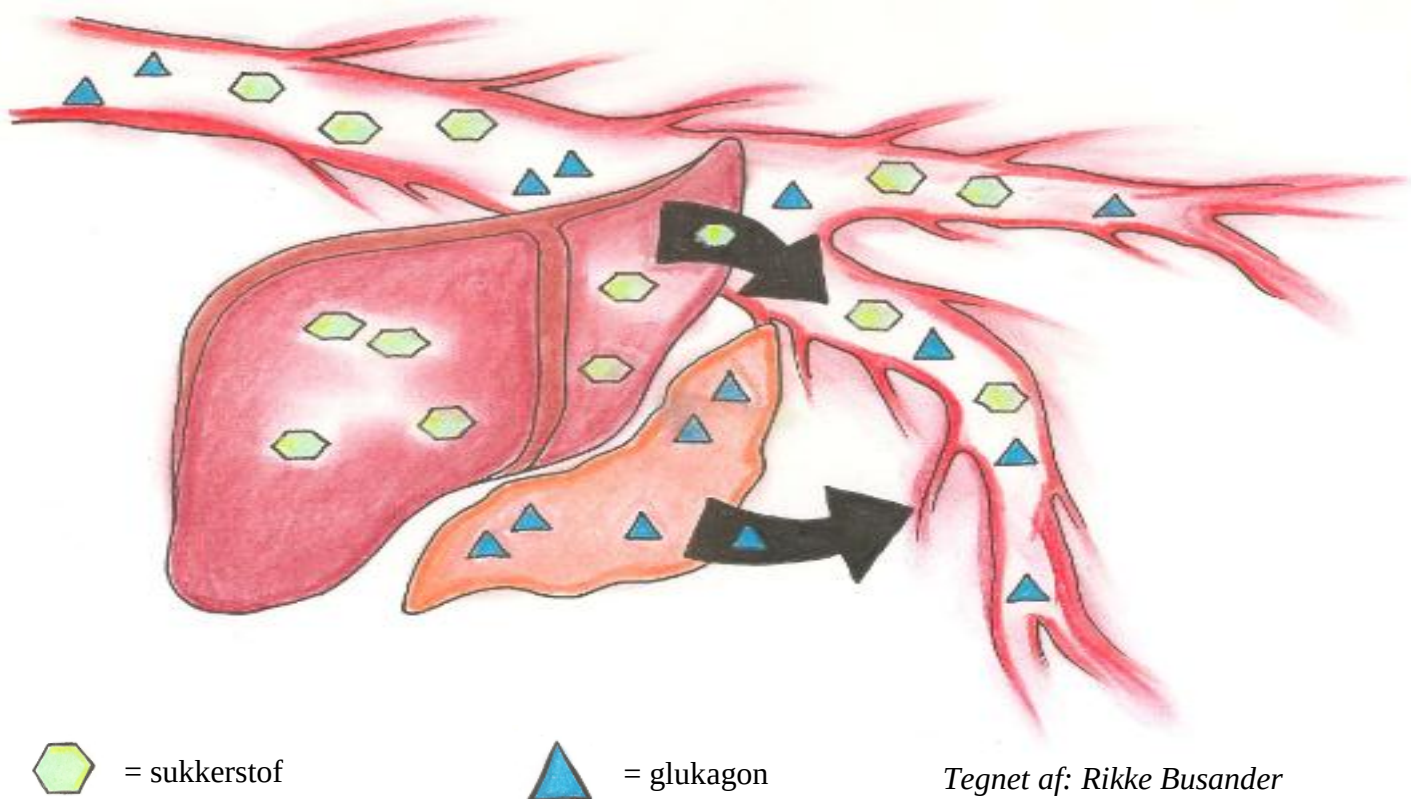
Det skal vi nu kigge nærmere på.

Blodsukkeret, når man ikke spiser

Når man ikke spiser, bliver der ikke tilført sukker til blodet fra vores mad. Men kroppen bruger stadig af sukkeret i blodet til at danne energi.

Men hvordan sikrer kroppen så at blodsukkeret ikke falder til under 3 mmol/L, når vi ikke spiser?

Lad os kigge på billedet på næste side.



På billedet ses en lever, en bugspytkirtel og blodårer. Når vi ikke spiser er leveren det organ der sikrer, at blodsukkeret ikke falder til under 3 mmol/L. Leveren indeholder nemlig sukker, og det frigives til blodet når blodsukkeret falder. Leveren kan dog ikke selv 'føle' om blodsukkeret falder, og den skal derfor have hjælp af hormonet *glukagon*. *Hormoner* er budbringere som spredes med blodet. Hormoner giver besked til kroppens organer om, at begynde eller stoppe med at arbejde. På billedet ses glukagon som de blå trekanten. Glukagon dannes i bugspytkirtlen og frigives til blodet når blodsukkeret falder. Herefter binder glukagon sig til leveren og får leveren til at frigive sukker. Herved sikrer kroppen at blodsukkeret ikke falder til under 3 mmol/L i de perioder vi ikke

spiser, som f.eks. er når vi sover. Leveren fungerer altså som et oplagringsrum for sukker.

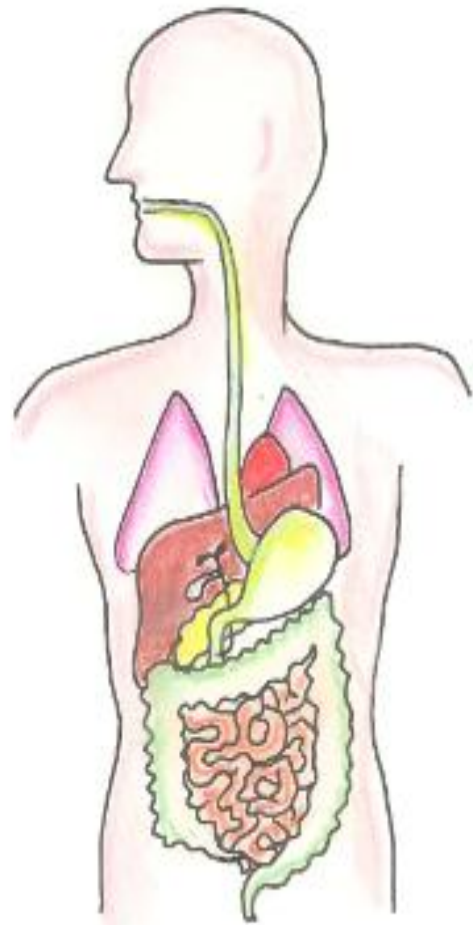
Men hvor får leveren så det oplagrede sukker fra?

Det skal vi nu kigge nærmere på.

Blodsukkeret, når man spiser kulhydrat

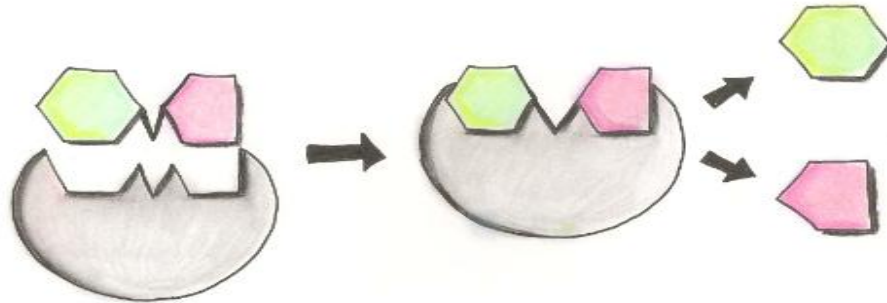
Den mad vi spiser, bliver nedbrudt i vores mavesæk og tarm. På billedet til højre ses mave-tarmkanalen i et menneske.

I mave-tarmkanalen bliver kulhydrater nedbrudt til monosakkarider, da di- og polysakkarider er for store til at blive optaget i blodet. Di- og polysakkariderne bliver nedbrudt ved hjælp af enzymer. Enzymer fungerer som en slags kemiske sakse og hjælper kroppen med at spalte og sammensætte stoffer.



Tegnet af: Rikke Busander

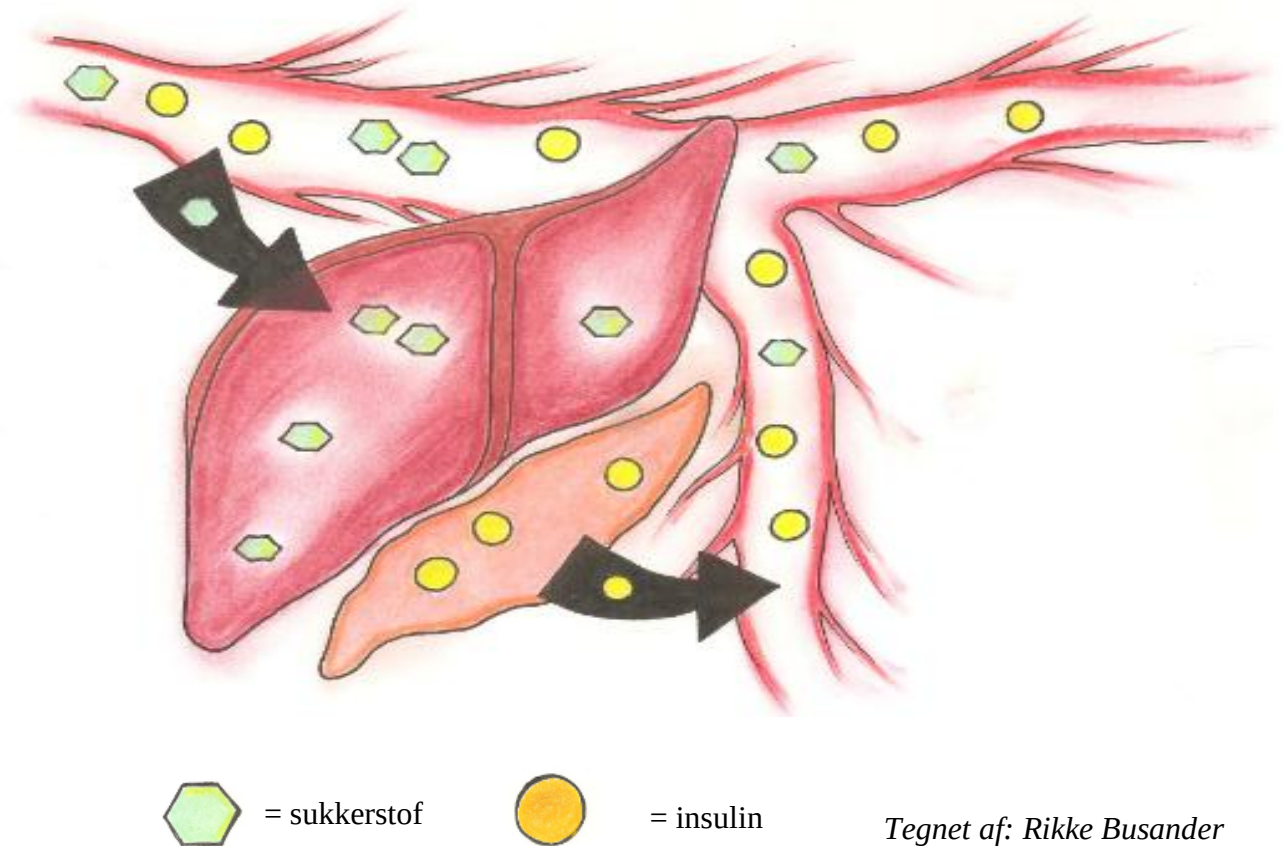
På billedet nedenfor ses det hvordan et enzym hjælper med at spalte et disakkarid til to monosakkarider.



Tegnet af: Rikke Busander

Når man spiser kulhydrater, vil blodsukkeret altså stige, fordi der optages sukker til blodet fra tarmen.

Men hvordan sikrer kroppen så, at blodsukkeret ikke bliver højere end 11 mmol/L?



Tegnet af: Rikke Busander

Lad os tage et kig på billedet nedenfor.

Når blodsukkeret stiger, kan leveren "mærke" det, og leveren begynder at optage en masse sukker fra blodet. På samme tid frigives hormonet insulin fra bugspytkirtlen til blodet. Insulin er de gule cirkler, der ses på billedet. Insulin binder sig til leveren og 'fortæller' leveren, at den skal gemme det sukker, den optager, til tider, hvor man ikke spiser, eller tider, hvor man dyrker motion. Insulin binder sig også til kroppens muskler og fedt, hvilket får musklerne og fedtet til at optage sukker fra blodet. Alle tre ting sikrer, at blodsukkeret ikke stiger til over 11 mmol/L. Insulin 'fylder' altså leveren op med sukker. Det sukker, som leveren frigiver til blodet, når man ikke spiser, kommer altså fra makronæringsstoffet kulhydrat.

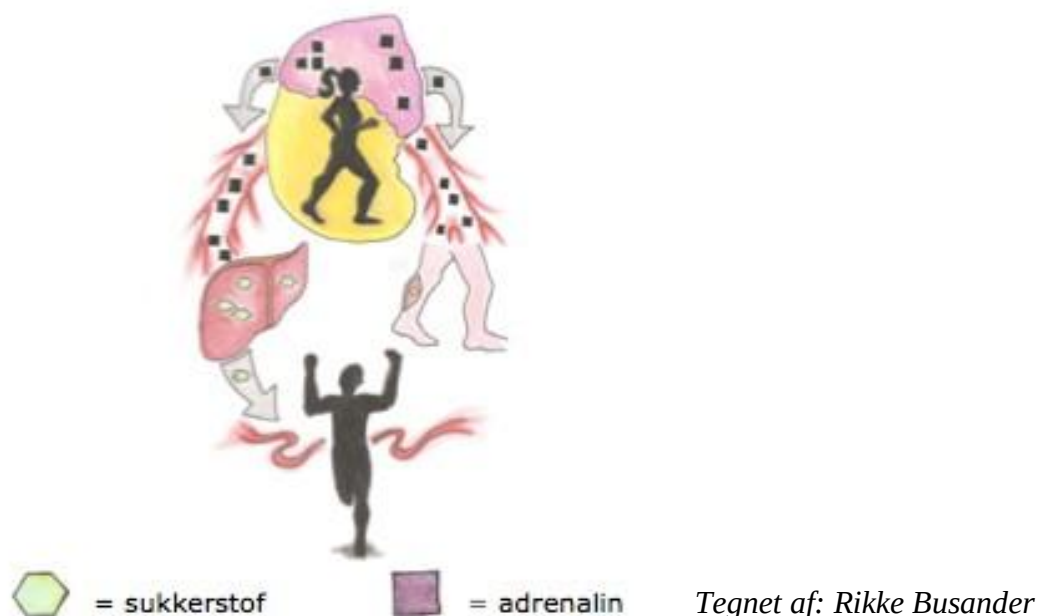
Blodsukkeret under motion

Når man dyrker motion bruger musklerne meget sukker fra blodet.

Men hvordan holder kroppen så blodsukkeret stabilt under motion?

Når vi dyrker motion, vil hormonet glukagon blive udskilt fra bugspytkirtlen og hjælpe med at sikre, at blodsukkeret ikke bliver for lavt, som I så på side 9. Men der er også et andet hormon, der hjælper med at holde blodsukkeret stabilt under motion, og det skal vi kigge på nu.

Lad os tage et kig på nedenstående billede:



Som det ses på billedet indeholder vores muskler ligesom leveren sukker. Men dét sukker, der findes i musklerne, kan ikke frigives til blodet, men spiller en vigtig rolle når vi dyrker motion. Når vi dyrker motion, danner vi hormonet *adrenalin* i vores binyrer. Adrenalin ses som de sorte firkanter på billedet. Adrenalinen frigives herefter til blodet og binder sig både til vores lever og muskler. Dét adrenalin, der binder sig til leveren, får leveren til at frigive sukker. Dét adrenalin, der binder sig til musklerne, får musklerne til at bruge dét sukker, der er inde i musklerne. Begge dele er med til at sikre, at blodsukkeret ikke bliver for lavt, når vi dyrker motion.

Litteraturliste

Astrup, A., J. Dyerberg & S. Stender (2008): *Menneskets ernæring*. 2. Udgave, 3.Oplag. Munksgaard, København.

Frayn, K. N.: *Metabolic Regulation A Human Perspective*. pp. 169-212

Fødevarestyrelsen (2004): De nordiske næringsstof anbefalinger, [online]. [citeret 7. August 2015]. Tilgængelig på internet: <http://fc.vucnordjylland.dk/Flexundervisning/FOV1000D35E9/FOV1000948AA/Modul%204/Inspiration/NordiskeNæringsstofAnbefalinger%202004.pdf>.

Geissler, C. & Powers, H. (2011): *Human Nutrition*, 12. udgave. Churchill Livingstone Elsevier

Piekut, T.B., R. Risom, L. Schack-Nielsen & A.V. Thomsen (2010): *Biologisystemet BIOS*. 1. Udgave, 6.oplag. Gyldendal, Slove