

14. Sukker og sukkersyge



Udstyr fra Novo-Nordisk til insulinindsprøjtning.

Kulhydrater, proteiner og fedtstoffer

Kulhydrater er sammen med proteiner (æggeghvidestoffer) og fedtstoffer menneskets vigtigste næringsstoffer. De kulhydrater, som organismen kan fordøje og udnytte, kan bl.a. være almindeligt sukker og stivelse, som især findes i brød, kartofler og ris. Når vi spiser disse kulhydrater, så omdannes de til carbondioxid og vand i organismen, jf. åndingsprocessen omtalt i kapitel 4. Den frigjorte energi bruges til at holde en stabil kropstemperatur på 37° og til at levere et arbejde, dvs. gå, løbe, tænke, hamre, etc.

Cellulose er også et kulhydrat, og ligesom stivelse er det et kæmpemolekyle opbygget af glukoseenheder. Men mennesket kan ikke fordøje cellulose. Grønsager, som f.eks. bønner og gulerødder indeholder meget cellulose, der i denne sammenhæng kaldes for kostfibre. Disse passerer næsten uforandret gennem menneskets fordøjelsessystem. Alligevel er fiberholdige fødevarer vigtige, fordi de mekanisk påvirker tarmsystemet, som på den måde holdes i træning.

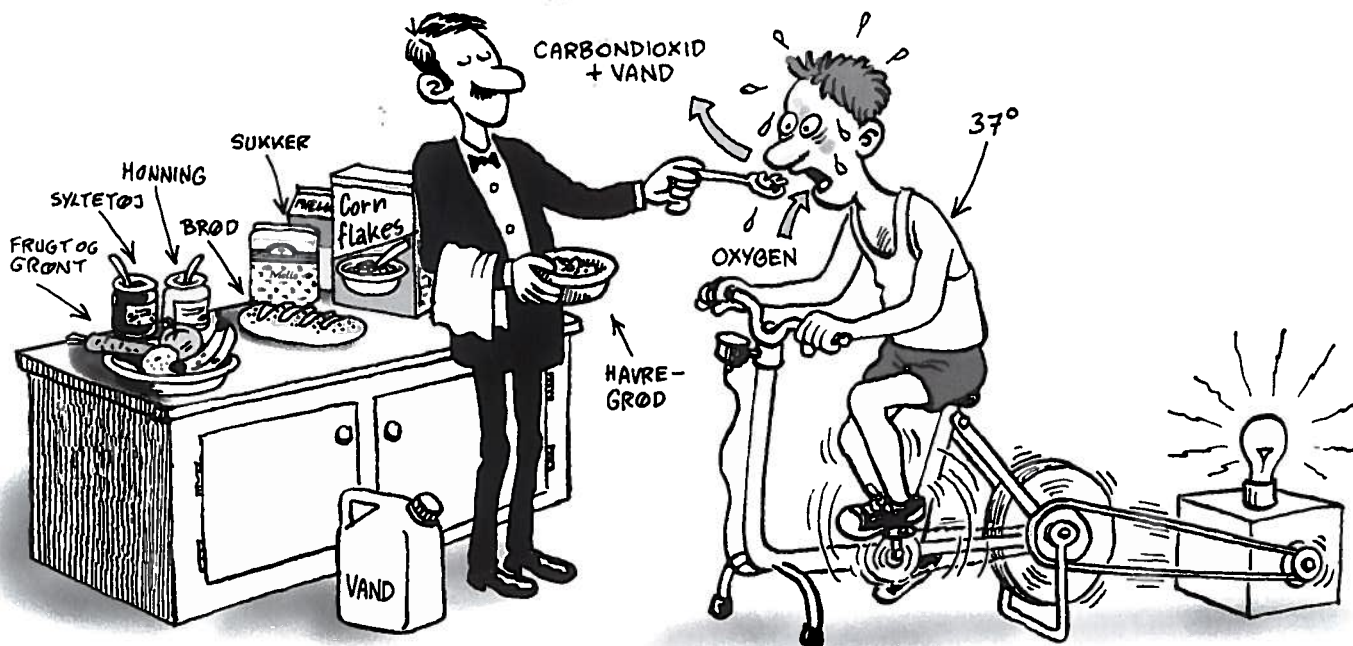
Glukose som energikilde

Blandt kulhydraterne er det kun glukose, som cellerne kan anvende direkte som brændstof til at producere energi, jf. kapitel 4. Det betyder, at alle andre kulhydrater, eksempelvis sukker og stivelse, først må omdannes til glukose, før cellerne kan drage nytte af dem. Med sukker sker omdannelsen hurtigt. Omdannelsen sker i kroppen, ved at kulhydrater reagerer med vand. Herved dannes glukose. Det optages og opløses i blodet, som transporterer det til alle dele af kroppen, hvor der er brug for glukose. De nævnte processer katalyseres af enzymer, som omtalt i kapitel 10.

Blodsukker

Koncentrationen af glukose i blodet ligger inden for ganske snævre grænser hos raske mennesker. Den er typisk lidt under 0,1 %, dvs. 100 mg glukose pr. 100 mL blod. Efter et måltid stiger blodsukkerprocenten, men kun indtil en vis grænse. Leveren og musklerne kan nemlig oplagre en del af overskuddet af glukose. Det sker i form af polysakkari-

EN KULHYDRATHOLDIG MØRGENMAD



det glykogen. Dette stof kan sammenlignes med planter-
nes reservenæringsstof stivelse. Begge stoffer er opstået
ved sammenkobling af glukosemolekyler. Falder koncen-
trationen af blodsukker, omdannes noget af det oplagrede
glykogen igen til glukose, sådan at koncentrationen af
blodsukker altid er nogenlunde konstant.

Måling af blodsukker

Blodsukkerindholdet angives i mg glukose pr. 100 mL blod.
Det kaldes også blodsukkerprocenten. Undertiden anven-
des også en anden enhed, nemlig millimol/liter (forkortet
mmol/L). 1 mmol glukose pr. 100 mL svarer til 18 mg/100
mL.

Hos raske mennesker ligger blodsukkerindholdet inden for
60-120 mg glukose pr. 100 mL blod.

Diabetikere er personer, som er ramt af sygdommen suk-
kersyge (diabetes). For dem er det vigtigt relativt let selv at
kunne måle blodsukkerindholdet. Hertil anvendes små
testsæt, f.eks. det som illustrationen viser. Større afvigelser
fra det normale blodsukkerindhold er nemlig det første sig-
nal om, at en forebyggende indsats er påkrævet.



Insulin

For diabetikere er det vanskeligt selv at regulere blodsukkerindholdet. Diabetikere mangler eller producerer nemlig kun lidt af det hormon, som naturligt regulerer omdannelsen af glukose i blodet. Hormonet hedder insulin.

Diabetikere risikerer derfor meget let at få et stort overskud af glukose i blodet, hvilket er farligt og svarer til en forgiftning. Derfor må diabetikere have indsprøjtninger af insulin. Diabetikere bør normalt ikke spise ren glukose eller sukker, fordi det hurtigt går over i blodet. I stedet skal kulhydratbehovet dækkes via stivelsesholdige fødevarer, fordi stivelse kun langsomt omdannes til glukose, så kroppens regulering af blodsukker bedre kan følge med.

I øvrigt er det også særdeles problematisk, hvis blodsukkerindholdet bliver alt for lavt. Sker det, kan sukkersygepatienter meget hurtigt glide over i en tilstand af bevidstløshed (coma). Så er de ikke i stand til at tage vare på sig selv. Tilstanden kan eksempelvis være sådan, at patienterne ikke er i stand til selv at beslutte at indtage druesukkertabletter, som hurtigt kan få blodsukkerprocenten til at stige igen. Tilstanden med for lavt blodsukkerindhold opstår især på grund af en for stor dosering af insulin.

Diabetikere, der ikke følger en nøje planlagt kostplan, og som derfor ofte vil have store svingninger i blodsukkerindholdet, risikerer at pådrage sig nogle af sukkersygens værste følgesygdomme. Det er dårlige nyrer, blindhed og nedbrudte legemsdele med amputation til følge. Men ved fornuftig administration af kost og insulin kan diabetikeren stort set have et lige så normalt og langt liv, som raske personer.

"Gammelmandssukkersyge"

I de senere år er der hos mange personer, også yngre, og såvel mænd som kvinder, blevet konstateret såkaldt "gammelmandssukkersyge" (aldersdiabetes). Sygdommen tilskrives indtagelse af bl.a. for fed og usund mad, samt manglende motion. Især overvægtige og meget lidt mobile mennesker er i risikogruppen for aldersdiabetes.

Novo-Nordisk

Før 1921, da sukkersygens "gåde" blev løst af canadiske forskere, var diabetes en dødelig sygdom. Man fandt ud af,



August Krogh



H.C. Hagedorn

at manglende eller nedsat produktion af stoffet insulin i organismen var årsagen til diabetes. Produktion og efterfølgende dosering af insulin var derfor en central opgave i behandlingen af diabetes.

Danmark var med fra starten i 1922 omkring forskning i diabetes og fremstilling af insulin. Æren herfor må i høj grad tilskrives de to danske videnskabsmænd, nobelprismodtageren August Krogh og lægen Hans Christian Hagedorn. Deres personlige kontakt til de canadiske forskere gav den nødvendige viden til, at en produktion af insulin kunne startes i Danmark allerede i 1922.

To af de tre største insulinproducenter i verden var således beliggende i Danmark. I 1990 fusionerede de to danske selskaber under det fælles navn Novo-Nordisk. Selskabet er i dag verdens største producent af insulin.

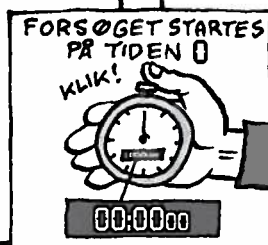
PERSON A



PERSON B



DRUESUKKER OG BRØD OG VAND INDtages HURTIGT, UDEN PAUSE



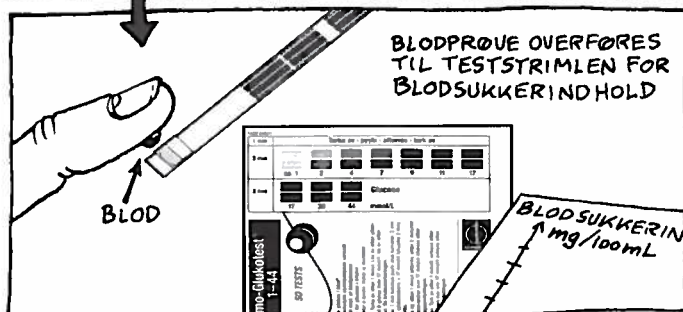
STRAKS EFTER:
BLODPRØVE UDTAGES
MED FINGERPRIKKER



HUSK AT SKIFTE
NÅLEN I FINGER-
PRIKKEREN UD
FØR DEN BRUGES
PÅ EN ANDEN
PERSON

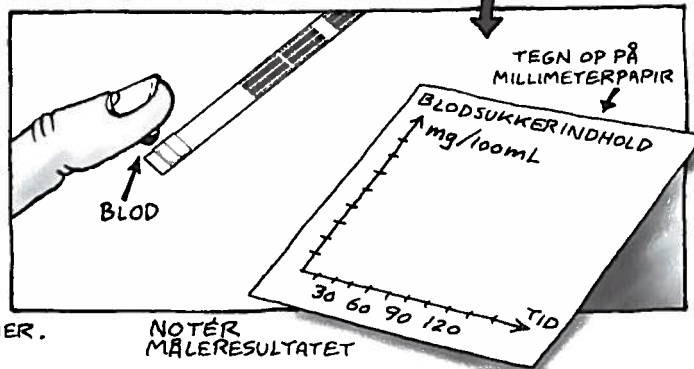


BLODPRØVE OVERFØRES
TIL TESTSTRIMLEN FOR
BLODSUKKERINDHOLD



DER TAGES BLODPRØVE HVERT 15 MINUT I OP TIL 2 TIMER.

TEGN OP PÅ
MILLIMETERPAPIR



INTERNETADGANG

Hvis du vil vide mere om både sukkersyge og Novo-Nordisk, så kan du finde yderligere oplysninger via internettet på adresserne: www.diabetes.dk, www.diabetesforeningen.dk samt www.novonordisk.com

Forsøg 14.1

Måling af blodsukker

Materialer:

Testudstyr til blodsukkerbestemmelse (f.eks. fra Boehringer Mannheim; se illustrationen); glukose; brød; to raske og fastende personer.

***NB:** Sukkersygepatienter bør ikke deltage i forsøget. Vær også sikker på, at gældende regler for, hvem der må deltage i forsøget, overholdes. Eventuelt kan læreren være forsøgsperson.

Der skal deltage to fastende personer, A og B i forsøget. Blodprøver udtages med kommercielt tilgængeligt og ubrugt udstyr. **Efter ibrugtagning må det kun anvendes på en og samme person.**

Person A.

- Afvej 50 g glukose. Opløs det i 200 mL vand.
- Udtag en blodprøve fra A og bestem blodsukkerindholdet. Følg vejledningen, som følger med testudstyret. Blodsukkerindholdet angivet med enheden mmol/liter omregnes til mg/100 mL ved at gange med 18. Indfør resultatet i det viste skema (svarende til tiden 0 minutter).
- Lad person A drikke glukoseopløsningen.
- Bestem efterfølgende blodsukkerindholdet for hver 15 minutter i op til 2 timer. Hvis blodsukkerindholdet fortsat ændres, så fortsæt evt. målingerne en time mere.
- Tegn et koordinatsystem og indsæt måleresultaterne heri (vandret akse: tiden angivet i minutter; lodret akse: blodsukkerindholdet omregnet til mg glukose pr. 100 mL blod).
- Tegn en kurve gennem punkterne.

Person B.

- Udfør sideløbende og på de samme tidspunkter tilsvarende målingerne på person B, der har spist 50 g kulhydrat i form af brød, og som har drukket 200 mL vand (person A og B kan eventuelt repræsenteres af den samme, men på 2 forskellige dage).
- Såfremt brødet har et kulhydratindhold, på 75 % skal der afvejes 67 g brød (se på varedeklarationen på emballagen).
- Sammenlign resultaterne af de to måleserier. Hvad viser de?

Forsøg 14.1 viser, at blodsukkeret, dvs. indholdet af glukose i blodet, øges hurtigere ved indtagelse af ren glukose end ved indtagelse af kemisk bundet glukose i form af stivelse ("langsomme kulhydrater"). Derfor vil man efter indtagelse af ren glukose have et energimæssigt forspring, når der skal ydes fysiske præstationer. Det kan sportsfolk i "eksplosive" sportsgrene benytte sig af, f.eks. i spydkast og ved 100 m løb.

Yderligere viser forsøg 14.1, at indtagelse af stivelse i form af brød i stedet for ren glukose giver en mere jævn udvikling af blodsukkerindholdet. Det er derfor, diabetespatienter skal indtage kulhydrater i form af stivelse, dvs. de skal spise brød, ris, kartofler, etc. Sportsfolk i udholdenhedskrævende sportsgrene som f.eks. maratonløb og landevejs-cykling spiser pasta.

Måleskema til forsøg 14.1

Tid (minutter)	0	15	30	45	60	75	90	105	120
A. Blodsukker (mg/100 mL)									
B. Blodsukker (mg/100 mL)									