

Kroppen og kosten

Teori

Hvorfor bliver man sulten?

Fordøjelsessystemet

Kroppens brændstof

Proteiner

Kulhydrater

Fedtstoffer

Vitaminer

Sukker i kosten

Madmyter

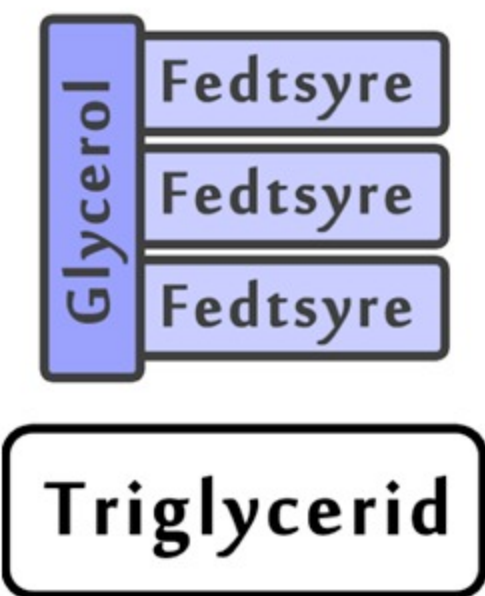
Hvad er fedtstoffer?

Denne underside om fedtstoffer hører til Biotech Academy's grundskole projekt Kroppen og Kosten

Fedt er en vigtig energikilde. Fedtdepotet lagrer over dobbelt så meget energi sammenlignet med glykogendepotet, idet 1 gram fedt giver 38 kJ (9.08 kcal). Ligesom kulhydraterne består fedtstofferne også af grundstofferne carbon (C), oxygen (O) og hydrogen (H). Dog indeholder nogle af fedtstofferne også nitrogen (N) og phosphor (P). Fedt har mange funktioner og virker bl.a. beskyttende for vores organisme, forhindrer varmetab og beskytter vores indre organer (hjerte, lunger, nyrer m.m.) Desuden er fedt nødvendigt, for at kroppen kan optage fedtopløselige vitaminer. Af fedtstoffer findes forskellige slags, men her bliver kun omtalt kolesterol og triglycerid.

Triglycerid

Triglycerider er de mest almindelige fedtstoffer. De består af et glycerol-molekyle og tre fedtsyrer (Figur 1).



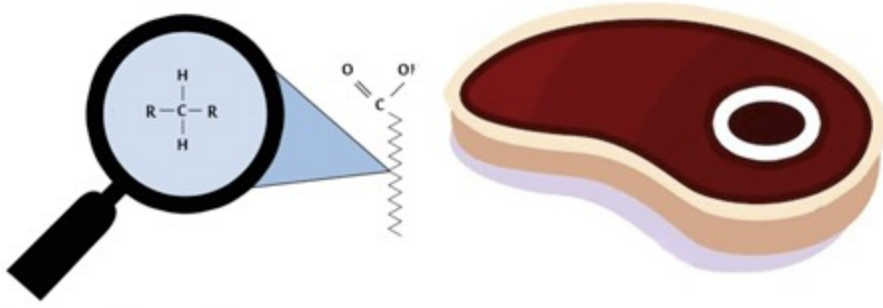
Figur 1. Et triglycerid består af et glycerol-molekyle samt tre fedtsyrer

En fedtsyre består af en carbonk de, hvortil der er bundet en syregruppe i enden. Disse grupper kan variere i længde, og de mindste har tre carbonatomer, mens de længste har 22 carbonatomer. Fedtsyrer med mellem fire og syv carbonatomer kaldes kortkædede fedtsyrer. Carbonk der der indeholder mellem otte og ti carbonatomer kaldes mellemkædede fedtsyrer, mens kæder med ti eller flere carbonatomer betegnes som l ngk dede fedtsyrer.

Fedtsyrer

Mættede fedtsyrer

En m ttet fedtsyre indeholdeholder ingen dobbeltbindinger mellem carbonatomerne. Forst rrelsesglasset i Figur 3 viser, hvordan "en tak" ser ud i en m ttet fedtsyre.



Figur 3. Mættede fedtsyrer har ingen dobbeltbindinger i sin struktur, som den savhakkede kæde viser. Forst rrelsesglasset viser, hvordan hver tak på fedtsyren ser ud. Sidek den (R) varierer alt efter, hvor på fedtsyren udsnittet er taget fra. Mættede fedtsyrer findes fx i rødt kød.

Hvis et fedtstof indeholder en stor mængde af mættede fedtsyrer, vil fedtstoffet være fast ved stuetemperatur. Smør er et eksempel på et fedtstof med højt indhold af mættede fedtsyrer. Studier har vist, at et høj indtag af mættede fedtsyrer kan øge risikoen for at udvikle diabetes og hjerte-kar-sygdomme.

Cis / Transfedtsyrer

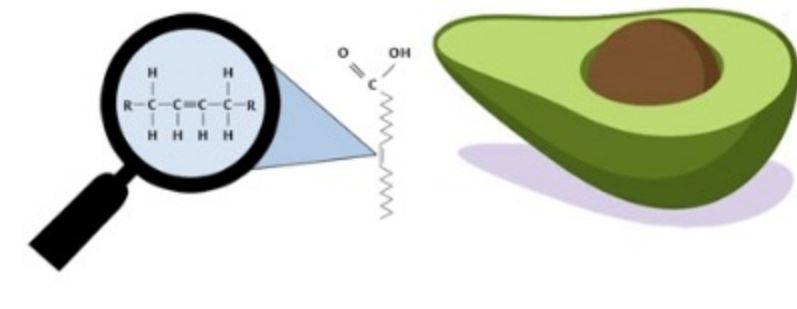
Fedtsyrer kan indeholde dobbeltbindinger i deres kemiske struktur. Afhængigt af hvordan dobbeltbindingen sidder, omtaler man enten **cis** eller **trans** fedtsyrer.

Transfedtsyrer hører til umættede fedtsyrer, da de indeholder en eller flere dobbeltbindinger, men på grund af dobbeltbindingernes placering minder transfedtsyrerne både fysisk og kemisk om mættede fedtsyrer. De er mere faste ved stuetemperatur og har en længere holdbarhed. Cis-fedtsyrer har et lavere smeltepunkt end transfedtsyrer, så de er oftere på flydende form ved stuetemperatur. Undersøgelser har vist, at transfedtsyrer kan øge risikoen for at udvikle hjerte-kar-sygdomme helt op til 10 gange.

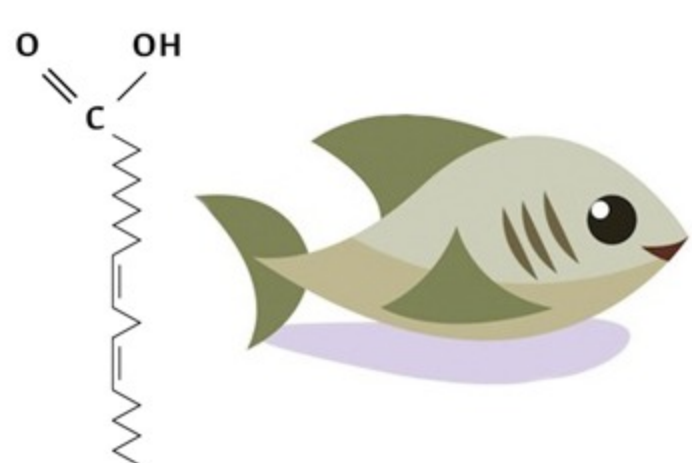
Transfedtsyrer findes naturligt i fx oksekød, men indholdet er meget lavt og virker derfor ikke skadeligt for kroppen. De kan også dannes industrielt fx ved opvarmning af olier ved meget høje temperaturer over længere tid.

Enkeltum ttede fedtsyrer

Som navnet antyder, indeholder enkeltum ttede fedtsyrer  n dobbeltbinding mellem to carbon-atomer, som Figur 4 viser.



Figur 4. Enkeltum ttede fedtsyrer indeholder  n dobbeltbinding. Forst rrelsesglasset viser, hvordan carbonk den ser ud med en dobbeltbinding. Sidek den (R) varierer alt efter, hvor på fedtsyren udsnittet er taget fra. Enkeltum ttede fedtsyrer stammer primært fra planter og findes bl.a. i avocado.



Figur 5. Flerum ttede fedtsyrer indeholder to eller flere dobbeltbindinger. Fede fisk som makrel og laks er rige på flerumættede fedtsyrer.

Ved stuetemperatur er fedtstoffer med enkeltum ttede fedtsyrer flydende og bliver først mere faste, når de kommer lige under vands frysepunkt. Madvarer indeholdende enkeltum ttede fedtsyre, kan være med til at forebygge diabetes og hjerte-kar-sygdomme.

Flerum ttede fedtsyrer

Hvis fedtsyrer indeholder to eller flere dobbeltbindinger, betegnes de som flerumættede fedtsyrer. Et eksempel på en flerumættet fedtsyre ses på Figur 5.

Kolesterol

Som omtalt er cellemembranen opbygget af lipider, og kolesterol indgår som en del af dem.

Kroppen er selv i stand til at danne kolesterol blandt andet ud fra fedtsyrer og glukose, men det er en kompliceret proces, som ikke bliver ikke nærmere omtalt her. Kolesterol sørger også for, at der bliver dannet D-vitamin og forskellige hormoner. Kolesterol fås gennem den mad, du spiser, men udgør kun en lille del. Nogle personer har problemer med deres kolesterolindhold og de skal derfor tænke over deres madvaner. Som omtalt tidligere kan et forhøjet kolesterolniveau nemlig give hjerte-kar-sygdomme.

Fordøjelse og absorption af fedtstoffer

For at kroppen kan få gavn af fedtstofferne, må de først nedbrydes. Men nedbrydningen er mere kompliceret end ved de andre næringsstoffer. Fedt kan nemlig ikke opl ses i vand, og det er et problem, da blodets største bestanddel er vand. Blodet indeholder cirka 55 % plasma, der er den væske, som indeholder vand. Hvis du har prøvet at blande olie og vand, vil du se, at det ikke kan lade sig gøre. Fedt skal derfor igennem flere processer, f r blodet kan optage det. Figur 6 viser fordøjelsen af fedt.

Leveren danner galde som transporteres til galdeblæren. Galdeblæren udskiller galdesyre og galdesalte, som via galdegangen kommer ind i tolvfingertarmen. Galdesaltene emulgerer fedtet, det vil sige, at fedtet opdeles i endnu mindre fedtdr ber. I tyndtarmen bliver tarminndholdet blandet med enzymet, lipase. Bugspytkirtlen producerer dette enzym, der nedbryder triglyceriderne til glycerol og tre frie fedtsyrer.

Fordi glycerol og kortkædede fedtsyrer er opløselige i vand er det ikke noget problem at optage disse. Dog har de l ngk dede fedtsyrer brug for h jlp af galdesyre. N r galdesyren omgiver de l ngk dede fedtsyrer, bliver de omdannet til miceller. Miceller er meget små og vandopløselige partikler og det betyder, at de lettere kan transporteres over tarmslimhinden.

Tarmslimhinden indeholder tarmceller. Inde i tarmcellerne bliver glycerol og fedtsyrerne igen bundet sammen til triglycerider. Men som nævnt er triglycerider fedtopløselige. Det betyder, at kroppen endnu engang har brug for h jlp for at kunne optage triglyceriderne. H jelpene kaldes kylomikroner. Inden de trænger ind i blodbanen, må de først igennem såkaldte **lymfekar**. Frigivelsen af kylomikroner til blodbanen kan ske helt op til 14 timer efter et fedtrigt måltid.

Modsat glukose og aminozyrer kommer triglyceriderne altså ikke igennem leveren, inden de bliver frigivet til blodet.

Så meget fedt skal du spise

Ifølge de nordiske næringsstofanbefalinger ([udgivet i 2012](#)), bør 25 - 40% af dit energibehov dækkes af fedt. Det anbefales derudover:

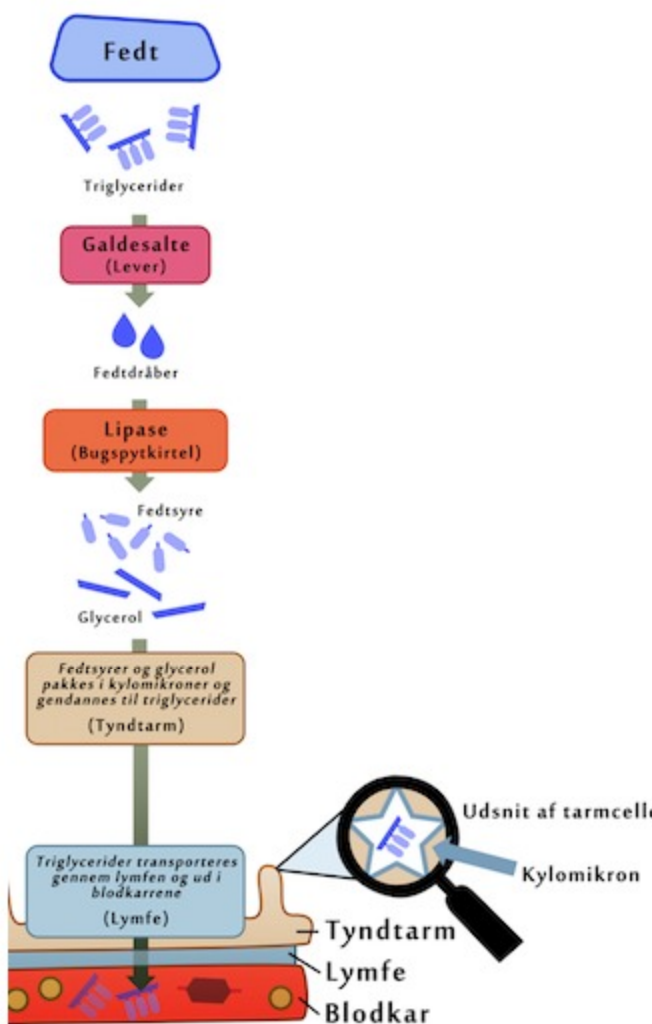
- cis-enkeltum ttede fedtsyrer b r udgøre 10-20% af dit energindtag.
- cis-flerumættede fedtsyrer b r udgøre 5-10% af dit energintag, hvoraf omega-3 fedtsyrer b r udgøre mindst 1%.
- Omega-6 fedtsyrer b r udgøre mindst 3%.
- Mættede fedtsyrer bør ikke udgøre mere end 10% af dit energindtag.
- Indtaget af trans-fedtsyrer bør holdes så lavt som muligt.

Ligesom kulhydrater og proteiner, giver fedt også energi. Dog f r du over dobbelt så meget energi ud af fedt, idet 1 gram giver 38 kJ (9.08 kcal).

Fødevarer med fedtstoffer

- M ttet fedt findes hovedsagelig i animalsk fedt, fx oksekød, smør og ost.
- Enkeltum ttede fedtsyrer findes i bl.a. oliven- og rapsolie.
- Flerum ttede fedtsyrer findes især i fede fisk (laks, makrel m.fl.).

Sp rsgm l:
Indeholder oksekød eller kylling mest m ttet fedt?
Du finder svaret ved at trykke her!



Figur 6. Nedbrydningen af fedt (triglycerider) starter med en emulgering ved h jlp af galdesalte. Det opdeler fedtet i mindre dr ber. Det betyder, at lipase kan nedbryde triglyceridet til glycerol samt frie fedtsyre. I tarmcellen findes kylomikroner, som sørger for at opfange glycerol-molekylet samt de frie fedtsyrer og gendanne dem til triglycerider. Kylomikronerne transporteres først over i lymfen, hvorfra fedtet frigives til blodbanen, når kroppen har brug for det.