

FEDTKVALITET OG HJERTE-KARSUNDHED

– en vidensrapport for ernæringsprofessionelle



Udgivet af Unilever og Hjerteforeningen

AUGUST 2006

FORORD

Kost og livsstil har stor betydning for livskvalitet og -længde. Sund kost, kombineret med tilstrækkelig motion og nul rygning, er sundt for krop og hjerte, og bidrager samtidigt til at bevare normalvægten.

Forskningen i fedt og hjerte-karsundhed er i rivende udvikling. En søgning på den medicinske artikeldatabase, Medline, viser således, at der alene de sidste 2 år er udgivet over 100 randomiserede studier, dvs. studier, hvor forsøgsparticipanterne er udvalgt ved lodtrækning, som handler om fedtindtagets betydning for hjerte-karsundheden. Det er meget tidskrævende for ernæringsprofessionelle at følge med i alle disse nye studier – så derfor har vi udarbejdet denne rapport, der samler op og gør status.

Formålet med rapporten er at give en status over den eksisterende viden om kostens fedtsyresammensætning – dvs. fedtkvalitetens betydning for hjerte-karsundheden. Det er vores håb, at rapporten især vil blive brugt til opdatering af viden for diætister. Og vi håber også, at rapporten kan anvendes af læger, sygeplejersker, cand.scient'ere, professionsbachelorere, og andre, der arbejder professionelt med kost- og sundhedsrelaterede emner.

Rapporten er udarbejdet i samarbejde mellem Unilever Danmark A/S og Hjerteforeningen.

God læsning!

Venlig hilsen

Lars Ovesen, læge, Hjerteforeningen

Lene Kromann-Larsen, klinisk diætist, Hjerteforeningen

Martin Mejlhede Jensen, cand.scient i human ernæring, Unilever Danmark A/S

Redaktionens arbejde blev afsluttet juli 2006.

Redaktion: Unilever Danmark A/S Foods
og Hjerteforeningen.

Tryk: Johnsen Offset

Layout: Ann Margaret Scales / trojka

Rapporten kan rekvireres/downloades via

www.becel.dk/fagfolk

og downloades via

www.hjerteforeningen.dk/publikationer



Indhold

Fedt og fedtsyrer i kosten	4
Hjerte-karsygdomme	6
Fedts betydning for risiko for hjerte-karsygdom – teori	7
Fedts betydning for risiko for hjerte-karsygdom – praksis	14
Plantesteroler	16
Olieholdige kosttilskud	17
Fedtindtag og -anbefalinger i Danmark	18
Referencer	20

FEDT OG FEDTSYRER I KOSTEN

Fedt – eller lipider – er den fælles betegnelse for en række stoffer, der har forskellig kemisk opbygning, men som har det til fælles, at de alle er uopløselige i vand. Fedt er opbygget af kulstof, ilt og brint ligesom kulhydrat.

Fedt, kulhydrat og proteiner udgør de tre væsentligste energikilder i kosten.

Tabel 1.1.
Nogle kostmæssigt relevante fedtsyrer og deres opdeling

Men sammenlignet med kulhydrat eller protein er fedt en meget koncentreret energikilde. Kostens kulhydrat og protein indeholder begge 17 kJ/g – mens fedt indeholder 38 kJ/g. Derfor er fedtdepoter den naturlige oplagring af energi hos mennesker.

Men fedtet har også andre funktioner. Ud over energi tilfører fedtet essentielle fedtsyrer – dvs. fedtsyrer, som vi ikke selv kan danne, og som anvendes som byggesten til at danne mere komplekse fedtsyrer – samt

fedtopløselige, ligeledes essentielle, vitaminer. Desuden påvirker fedt mange af madens smagsstoffer.

Fedtsyrer uden dobbeltbindinger kaldes for mættede fedtsyrer. Fedtsyrer med dobbeltbindinger kaldes for umættede fedtsyrer. Hvis de kun indeholder en dobbeltbinding kaldes de enkeltumættede eller monoumættede fedtsyrer. Hvis de indeholder mere end en dobbeltbinding kaldes de flerumættede eller polyumættede fedtsyrer. Mættede, monoumættede

FEDTSYREGRUPPE OG TRIVIALNAVN	FORKORTElse ^a	TYPISK KILDE
Mættede fedtsyrer		
Smørsyre	4:0	Smørfedt
Kaprylsyre	8:0	Palmekerneolie
Kaprinsyre	10:0	Kokosolie
Laurinsyre	12:0	Kokosolie
Myristinsyre	14:0	Smørfedt, kokosolie
Palmitinsyre	16:0	Fleste fedtstoffer, palmeolie
Stearinsyre	18:0	Fleste fedtstoffer, kakaofedt
Monoumættede fedtsyrer		
Palmitolsyre	Cis-16:1, n-7	Fiskeolie
Oliesyre	Cis-18:1, n-9	Fleste fedtstoffer, olivenolie
Elaidinsyre	Trans-18:1, n-9	Delvist hydrogenerede plantefedtstoffer
Vaccensyre	Trans-18:1, n-7	Okse-, lamme- og kalvefedt
Polyumættede fedtsyrer		
Linolsyre	All-cis-18:2, n-6	Fleste planteolier
Alfa-linolensyre	All-cis-18:3, n-3	Rapsolie
Arachidonsyre	All-cis-20:4, n-6	Svinefedt
Eikosapentaensyre	All-cis-20:5, n-3	Fiskeolie
Dokosahexaensyre	All-cis-22:6, n-3	Fiskeolie

^a Fedtsyrerne navngives systematisk med forkortelser, der er opbygget efter formlen x:y, n-z, hvor x er antallet af kulstofatomer i fedtsyren, y er antallet af dobbeltbindinger, og z angiver positionen af den første dobbeltbinding, når man tæller fra den ende af kulstofkæden, hvor methylgruppen sidder. Mange fedtsyrer har desuden trivialnavne, navne, der ikke er systematiske, som fx stearinsyre eller smørsyre.

FEDT

Kemisk definerer man fedt (lipider) som organiske forbindelser, der er uopløselige i vand, men opløselige i organiske væsker som æter og kloroform. Ernæringsmæssigt er de vigtigste lipider: triglycerider, fosfolipider, kolesterol og fedtopløselige vitaminer. Triglyceriderne er mængdemæssigt de vigtigste, og udgør hele 98 % af kostens fedt. Både planteolier (flydende), plantefedt (fast), fedt i kød og mejeriprodukter samt fedtet i fedtdepoter hos mennesker består hovedsageligt af triglycerider.



og polyumættede fedtsyrer udgøres af en lang række fedtsyrer, med forskellige kulstofkædelængder, hvoraf nogle er almindelige i vores kost, andre ikke.

Tabel 1.1 viser en oversigt over nogle kostmæssigt relevante fedtsyrer og opdelingen i mættede, monoumættede og polyumættede fedtsyrer.

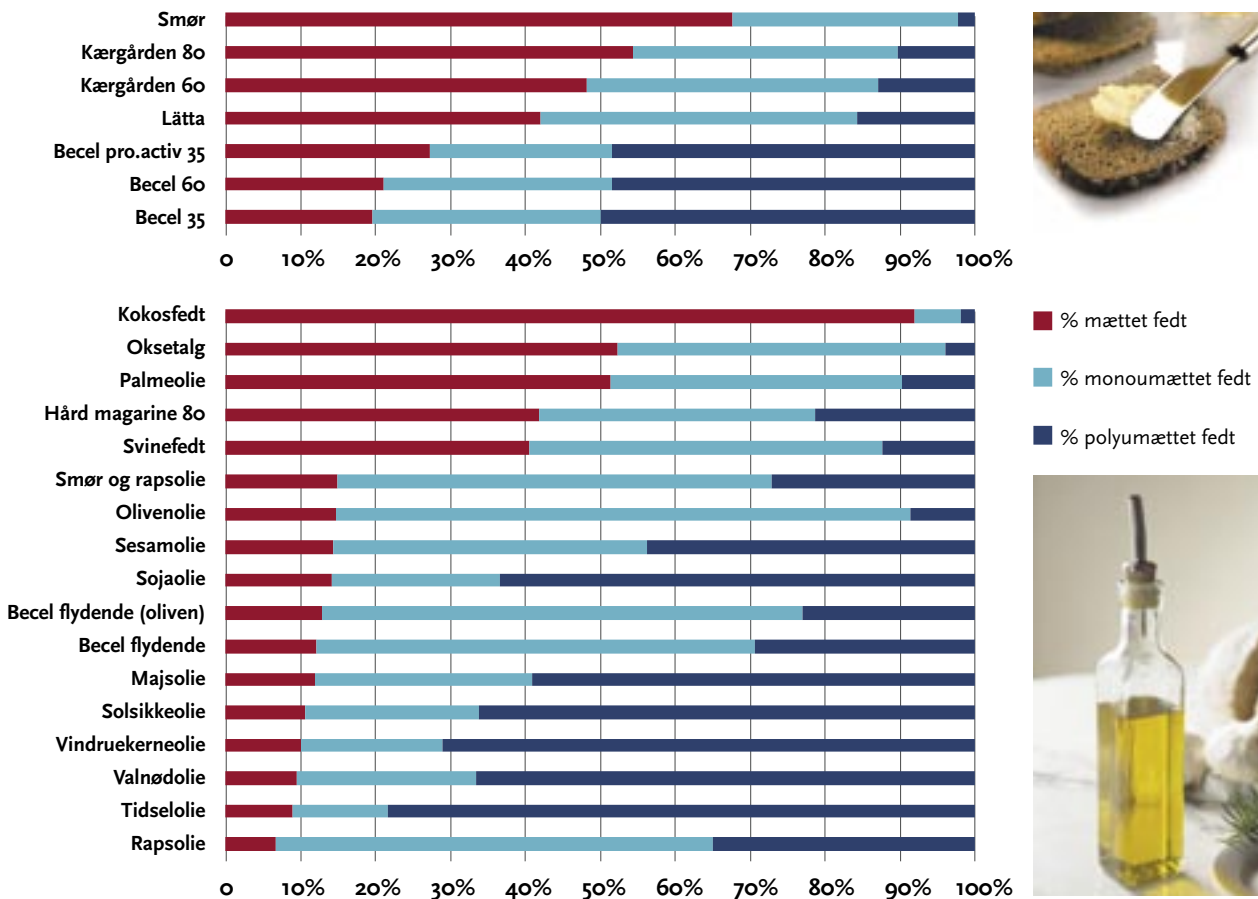
I Figur 1.1 findes en oversigt over en række fedtstoffers indhold af mættet, monoumættet og polyumættet fedt.

Vegetabiliske fedtstoffer indeholder typisk meget umættet fedt, men kun begrænsede mængder mættet fedt. Omvendt indeholder animalske fedtstoffer, som mejeriprodukter, okse- og svinefedt, begrænsede mængder umættet fedt men en høj andel af mættet fedt.

Der er dog et par undtagelser fra denne hovedregel, nemlig kokosolie og palmeolie. Kokosolie har et højt indhold af laurinsyre (12:0), mens palmeolie (palmitin) har et højt indhold af palmittinsyre (16:0).

FIGUR 1.1

Fordeelingen af fedtsyrer (% af total fedtsyreindhold) i udvalgte olier og smørbare fedtstoffer på det danske marked¹ rangordnet efter faldende indhold af mættet fedt.



HJERTE-KARSYGDOMME

Hjerte-karsygdom er den hyppigste dødsårsag i Danmark². I slutningen af 1990'erne blev der registreret omkring 22.000 dødsfald om året som følge af hjerte-karsygdom. Dødsfaldene var nogenlunde ligeligt fordelt mellem mænd og kvinder. Halvdelen skyldes blodprop i hjertet, også betegnet iskæmisk hjertesygdom, og en fjerdedel skyldes blodprop i hjernen, også kaldet apoplexi, cerebro-vaskulær sygdom eller stroke. Den sidste fjerdedel skyldes primært andre hjerte-kar-

sygdomme, fx medfødt hjertesygdom eller infektion af hjerteklapper.

Samlet set er iskæmisk hjertesygdom årsag til godt 20 % af samtlige dødsfald i Danmark. Det er især i de ældre aldersgrupper, iskæmisk hjertesygdom kræver mange dødsfald, men for mænd sker omkring en tredjedel af dødsfaldene før 75 års alderen. Omkring 200.000 danskere har kroniske gener som følge af iskæmisk hjertesygdom.

Hvert år rammes godt 10.000 danskere af cerebro-vaskulær sygdom. Det er hyppigst ældre mennesker, der rammes, men omkring 15 % er under 60 år. Op imod hver 4. patient dør indenfor det første år, og mange overlevende har svære handicaps.

Forekomsten af iskæmisk hjertesygdom har gennem de seneste årtier været faldende, for mænd siden 1960'erne og for kvinder siden 1950'erne. Forekomsten af cerebro-vaskulær sygdom har derimod ligget nogenlunde konstant gennem mange år.

Mange faktorer kan påvirke risikoen for hjerte-karsygdom. Nogle af disse risikofaktorer har vi ikke selv indflydelse på (fx alder, køn, race, arv), mens vi selv har indflydelse på andre faktorer. De risikofaktorer, vi selv kan gøre noget ved, er bl.a. kostens fedtkvalitet og dens indhold af frugt og grøntsager, fisk og fuldkornsprodukter. Andre er fysisk aktivitet og tobaksrygning.

Kost, fysisk aktivitet og rygning virker gennem en række såkaldte intermediære eller biologiske risikofaktorer. Blandt de intermediære risikofaktorer er det især forhøjet kolesteroltal, insulinresistens, øget blodstørkning, blodtryksforhøjelse og fedme, der øger risikoen for hjerte-karsygdom.

Ifølge Motions- og Ernæringsrådet kan en nedsættelse i danskernes indtag af mættet fedt forebygge hvert femte dødsfald af hjerte-karsygdom³. Derfor er det en fordel for folkesundheden, hvis danskerne lærer sig sundere fedtvaner.



FEDTS BETYDNING FOR RISIKO FOR HJERTE-KARSYGDOM – TEORI

Stort set alle undersøgelser verden over har vist en stærk sammenhæng mellem blodets indhold af kolesterol og risikoen for at få en hjerte-karsygdom (figur 3.1). Beregninger viser, at en nedsættelse af koncentrationen af blodets samlede kolesteroldindhold (total-kolesterol) på 1% vil resultere i en nedsat risiko for hjerte-karsygdom på 2 %⁴.

Kolesterol indgår i opbygningen af kroppens celler, og medvirker bl.a. til at kroppen kan danne hormoner, som fx østrogen og testosteron, og galdezyrer. Kolesterol er derfor nødvendigt – men kun i små mængder. Det dannes i leveren eller indtages med kosten og transporteres rundt i blodet af lipoproteiner.

Godt 2/3 af kolesterol i blodet transporteres af low-density-lipoprotein (LDL) og 1/3 af high-density-lipoprotein (HDL). Det er vigtigt at skelne mellem de forskellige typer af kolesterol i blodet. En forhøjelse af LDL-kolesterol og en nedsættelse af HDL-kolesterol er begge ledsaget af en øget risiko for hjerte-karsygdom. Med andre ord, jo højere LDL-kolesterol og jo lavere HDL-kolesterol er, desto mere kolesterol vil ophobes i karene. Efterhånden kan det føre til åreforsnævring og åreforkalkning.

Der er også undersøgelser, der tyder på, at høje koncentrationer af triglycerider i blodet, som transporteres med en smule kolesterol i very-low-density-lipoprotein (VLDL), øger risikoen for iskæmisk hjertesygdom⁶.

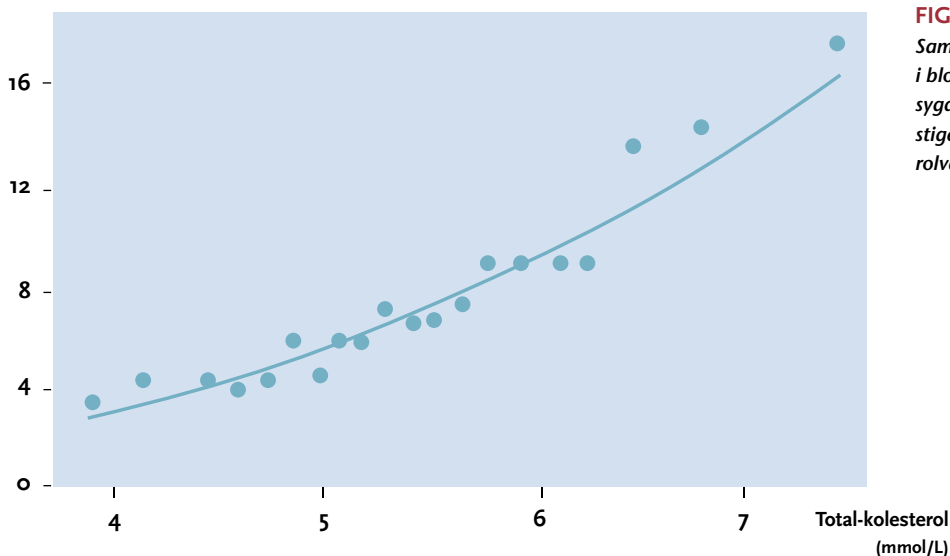
MÆTTET OG UMÆTTET FEDTS BETYDNING

Hvis man udskifter dele af kostens samlede indhold af fedt med kulhydrater, så man totalt set får samme energi, vil det ganske vist medføre et nedsat indhold af mættet fedt, men det fører kun til et relativt beskedent fald i total-kolesterol og LDL-kolesterol. Samtidig betyder det nedsatte indtag af fedt også at blodets indhold af HDL-kolesterol falder.

Det er altså ikke muligt at ændre forholdet mellem LDL-kolesterol eller total-kolesterol og HDL-kolesterol (kolesterolratio) med en fedtfattig og kulhydratrig kost.

Udskifter man fedtet i kosten med kulhydrater vil man samtidig øge

Dødelighed af iskæmisk hjertesygdom / 1000 mænd i seks år



FIGUR 3.1.

Sammenhængen mellem total-kolesterol i blodet og risikoen for iskæmisk hjertesygdom. Det ses, at der er en tiltagende stigende sammenhæng fra helt lave kolesterolværdier til de højeste værdier.⁵

Fedtsyresammensætningen er vigtigere for forebyggelse af hjertekarsygdomme, end fedtmængden. En reduktion i indtaget af mættet fedt er tre gange så effektiv til at reducere risikoen for hjertekarsygdom som en reduktion i det totale fedtindtag. Omkring hvert tiende af alle dødsfald af iskæmisk hjertesygdom tilskrives, at danskerne spiser en kost med et fedtindhold over 30 E% – dvs. at mere end 30 % af kostens samlede energiindhold stammer fra fedt – og hvert femte af alle dødsfald af iskæmisk hjertesygdom kan tilskrives, at danskere spiser en kost med mættet fedtindhold over 10 E%.³

koncentrationen af triglycerid i blodet. Det er ikke helt klart, om stigningen i triglycerid og faldet i HDL-kolesterol er forbigående fænomener.

Der har som regel været tale om en udskiftning med kulhydrater, der er karakteriseret ved at have et højt glykæmisk indeks, det vil sige fødevarer, der får blodsukkeret til at stige hurtigt.

Udskiftning af fedt med kulhydrater med et lavt glykæmisk indeks, som får blodsukkeret til at stige langsommere, ser imidlertid ud til kun at medføre beskedne nedsættelser af total-kolesterol og LDL-kolesterol, medens HDL-kolesterol og triglycerid forbliver uændret.

En delvis udskiftning af mættet fedt med umættet fedt (med et uændret indhold af kulhydrater) medfører et fald i LDL-kolesterol, mens HDL-kolesterol stiger en smule. Det er ikke helt klart, om monoumættet fedt eller polyumættet fedt er den bedste erstatning for mættet fedt^{7,8}. Blodets indhold af triglycerid (under faste) påvirkes ikke af kostens indhold af mættet eller umættet fedt.

De ændringer i blodets lipider og lipoproteiner, der er beskrevet ovenfor, er målt i kliniske studier med et styret energiindtag og under stærkt kontrollerede forhold (stabil vægt, mad fra diætkøkken). I kontrollerede studier gennemført under mere normale

leveforhold har resultaterne af en fedtbegrænset diæt imidlertid været nogenlunde overensstemmende med de kliniske studier⁹.

Tabel 3.1 angiver de ændringer i total-kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol, kolesterolratio^a og triglycerid, som kan forventes ved at udskifte samme energimængde (isokalorisk) mættet eller umættet fedt med kulhydrater.

Tabel 3.2 angiver tilsvarende, hvad der sker, hvis man udskifter isokaloriske mængder mættet fedt med umættet fedt.

Tabel 3.1

Effekten på blodets lipider og lipoproteiner ved at udskifte en isokalorisk mængde kulhydrater med mættet eller umættet fedt.

FEDDTYPE	Total kolesterol	LDL-kolesterol	HDL-kolesterol	Kolesterolratio ^a	Triglycerider
Mættet fedt	▲	▲	▲	■	▼
Monoumættet fedt	■	■	▲	▼	▼
Polyumættet fedt	▼	▼	▲	▼	▼

^a Kolesterolratio regnes som forholdet mellem total-kolesterol og HDL-kolesterol. En lav kolesterolratio er bedst.

▲ Forøgelse
▼ Sænkning
■ Ingen effekt

Rød = negativ effekt på risiko
Grøn = positiv effekt på risiko
Blå = ingen effekt på risiko

Tabel 3.2

Effekten på blodets lipider og lipoproteiner ved at udskifte isokaloriske mængder mættet fedt med umættet fedt.

FEDTTYPE	Total kolesterol	LDL-kolesterol	HDL-kolesterol	Kolesterolratio ^a	Triglycerider
Monoumættet fedt	▼	▼	■	▼	■
Polyumættet fedt	▼	▼	■	▼	■

- ▲ Forøgelse
- ▼ Sænkning
- Ingen effekt

Rød = negativ effekt på risiko
 Grøn = positiv effekt på risiko
 Blå = ingen effekt på risiko

FEDTKVALITETENS BETYDNING FOR RISIKO FOR ISKÆMISK HJERTESYGDOM

Mange store undersøgelser har vist, at højt indtag af mættet fedt er forbundet med øget risiko for iskæmisk hjertesygdom^{10,11,12}. I den store amerikanske undersøgelse af 80.000 sygeplejersker⁹, blev det vist, at risikoen for iskæmisk hjertesygdom var let forøget, hvis kostens kulhydrater blev erstattet af mættet fedt. Hvis kulhydraterne blev udskiftet med transfedt medførte det den største stigning i risikoen. Udskiftede man derimod det mættede fedt med umættet fedt, medførte det den største nedsættelse af risikoen.

En række befolkningsundersøgelser viser, at en reduktion af kostens samlede fedtindhold til mellem 20 og 30 E% og en tilsvarende stigning i kostens indhold af kulhydrater ikke ændrer risikoen for iskæmisk hjertesygdom. Det kan måske endog øge risikoen lidt¹³.

En udskiftning af mættet fedt med umættet fedt, fx svarende til den klassiske Middelhavskost, nedsætter derimod risikoen hos både mænd og kvinder markant¹⁴.

Der har været nogen uenighed om, hvor stor betydning kostens samlede indhold af fedt og af mættet fedt har for risikoen for iskæmisk hjertesygdom – endog om mættet fedt indenfor

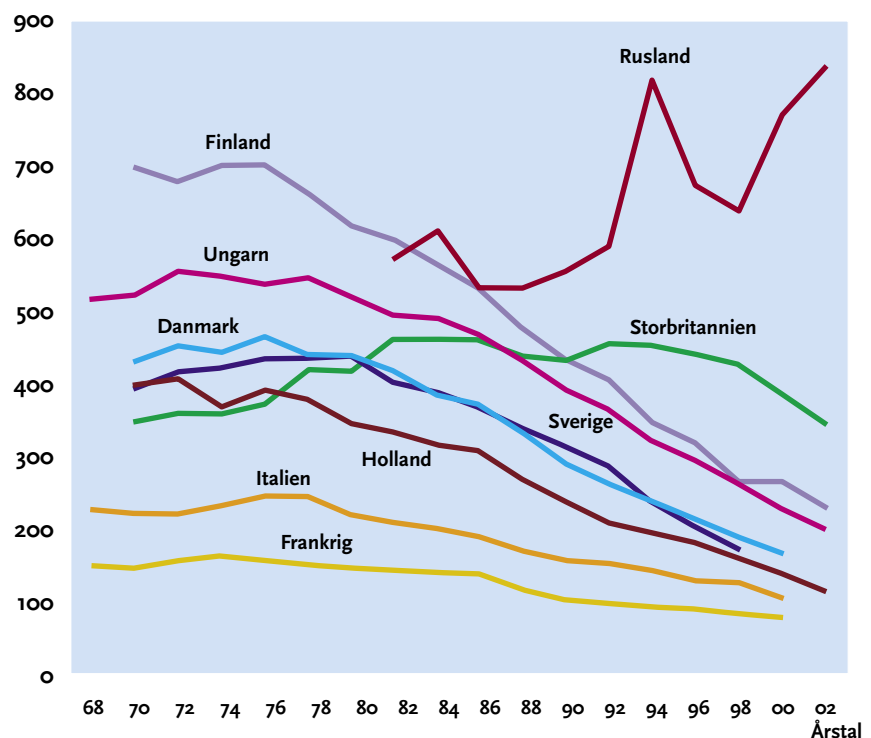
rammerne af en sædvanlig kost har nogen væsentlig betydning for risikoen. I kontrollerede undersøgelser, har man nedsat kostens totale indhold af fedt og mættet fedt og undersøgt virkningen af denne kostændring på forekomsten af iskæmisk hjertesygdom. Men der har ikke vist sig stærke holdepunkter for, at en sådan ændring i kosten nedsætter risikoen¹⁵.

Selv om befolkningen i mange sydeuropæiske lande spiser relativt store mængder fedt, er risikoen for iskæmisk hjertesygdom lavere i Sydeuropa end den er i nordeuropæiske lande (se figur 3.2). Denne forskel forklares bl.a. med at befolkningen i Sydeuropa spiser flere vegetabiliske olier – herun-

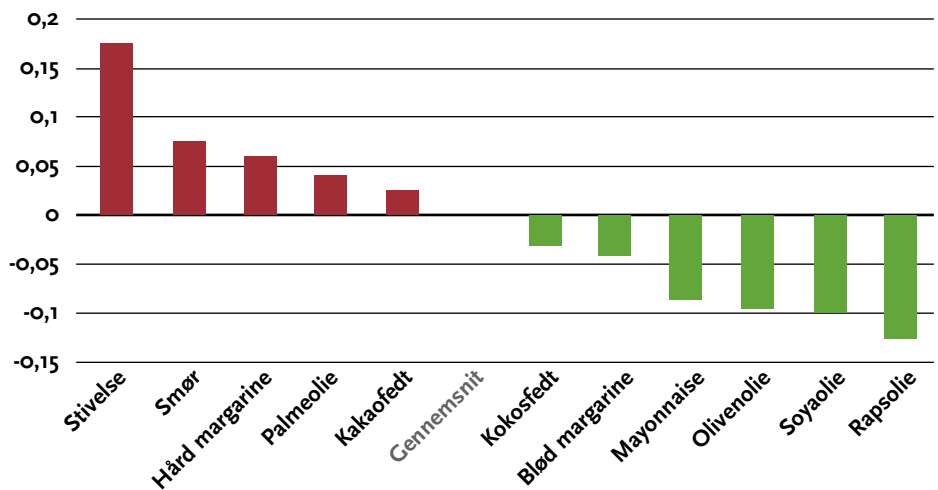
FIGUR 3.2

Dødelighed af iskæmisk hjertesygdom mellem 1968 og 2002. Mænd, 35-74 år, udvalgte europæiske lande. Baseret på data fra www.heartstats.org.

Dødelighed pr. 100.000



Ændring af kolesterolratio



FIGUR 3.3

Effekten på kolesterolratio ved isokalorisk udskiftning af 10 E% af en typisk amerikansk kostsammensætning med kulhydrat eller fedtstoffer¹⁶.

der olivenolie. Mange undersøgelser tyder derfor på, at hvis man vil opnå en effektiv nedsættelse af risikoen for iskæmisk hjertesygdom, skal man skifte mættet fedt – fx animalsk fedt og mælkefedt – ud med umættet fedt.

DE INDIVIDUELLE FEDTSYRERS BETYDNING

Det er ikke kun forholdet mellem mættet og umættet fedt i kosten, der har betydning for ændringerne i kolesterolniveauet. Det har også vist sig, at de enkelte mættede og umættede fedtsyrer har forskellig virkning på kolesterolniveauet.^{16,17}

I tabel 3.3 findes effekten på blodets lipider og lipoproteiner ved at udskifte isokaloriske mængder af en fedtsyre med kulhydrat .

Den kortkædede mættede fedtsyre myristinsyre (14:0), der bl.a. forekommer i smørfedt og kokosolie, har således vist sig at være den fedtsyre, der øger det totale kolesterolindhold mest, mens palmitinsyre (16:0) øger total-kolesterol mere end laurinsyre (12:0) – men lidt mindre end myristinsyre.

Stearinsyre (18:0), der indgår i langt de fleste fedtstoffer, har nogenlunde

samme virkning på kolesterolindholdet som den umættede fedtsyre oliesyre (18:1), og medfører et uændret eller let fald i blodets indhold af kolesterol.

Linolsyre (18:2), en polyumættet fedtsyre, der indgår i de fleste planteolier, er den fedtsyre, der medfører det største fald i blodets samlede kolesterolindhold.

Virkingen af de enkelte mættede fedtsyrer på blodets lipider og lipoproteiner og på forholdet mellem total-kolesterol og kolesterolratio er blevet undersøgt i en større amerikansk analyse, som omfattede 35

Tabel 3.3

Effekten på total-kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol og kolesterol ratio samt triglycerid, når kulhydrater udskiftes med individuelle fedtsyrer.

	Total kolesterol	LDL-kolesterol	HDL-kolesterol	Kolesterolratio ^a	Triglycerider
Laurinsyre	▲	▲	▲▲	▼▼	▼
Myristinsyre	▲▲	▲▲	▲▲	■	▼
Palmitinsyre	▲▲	▲▲	▲	▲	▼
Stearinsyre	▼	▼	■	▼	▼
Transfedtsyre	▲	▲	▼	▲▲	▼
Oliesyre	▼	▼	▲	▼▼	▼
Linolsyre	▼▼	▼▼	▲	▼▼	▼
n-3 fedtsyre	■	■	■	■	▼▼

^a Kolesterolratio regnes som forholdet mellem totalkolesterol og HDL-kolesterol. En lav kolesterolratio er bedst.

▲ Forøgelse
▼ Sænkning
■ Ingen effekt

Rød = negativ effekt på risiko
Grøn = positiv effekt på risiko
Blå = ingen effekt på risiko

Transfedtsyrer har en særlig uheldig effekt på risikomarkører for iskæmisk hjertesygdom, idet transfedt:

hæver LDL ↑

hvilket øger risikoen for hjertesygdom

sænker HDL ↓

hvilket øger risikoen for hjertesygdom

kontrollerede studier¹⁸. Undersøgelsen viste, at kolesterolratio forblev uændret, hvis mættet fedt blev udskiftet med kulhydrater, men blev nedsat, hvis det mættede fedt blev udskiftet med umættet fedt.

Udskiftning af kostens kulhydrater med den mættede fedtsyre laurinsyre medførte en stigning i blodets total-kolesterol, men relativt større stigning i HDL-kolesterol, hvorfor en erstatning af kulhydrater med laurinsyre nedsatte forholdet mellem total-kolesterol og HDL-kolesterol – en hensigtsmæssig ændring, når det drejer sig om forebyggelse af hjerte-karsygdom. Myristinsyre og palmitinsyre havde ingen effekt på ratio, medens stearinsyre nedsatte ratio lidt.

I den amerikanske analyse beregnede man også virkningen på kolesterolratio, hvis man udskiftede 10 E% af en normal amerikansk kost med forskellige fødevarer (figur 3.3). Det viste sig, at den største stigning af kolesterolratio opstod, når gennemsnitskostens sammensætning blev udskiftet med stivelse, mens en udskiftning med vegetabiliske olier havde den bedste virkning på kolesterolratio.

Undersøgelsen viser altså, at vegetabiliske olier har den bedste virkning på kolesterolratio, som er en af de vigtigste risikomarkører for hjertesygdom – men også at en udskiftning med kulhydrater medfører en større stigning af kolesterolratio end fx en udskiftning med smør.

Der er ikke undersøgelser, der har kunnet vise en sikker sammenhæng mellem indtaget af individuelle mættede fedtsyrer i kosten og risiko for hjerte-karsygdom. Undersøgelser af denne type er også meget vanskelige at gennemføre, især fordi der er stærke indbyrdes sammenhænge mellem kostens indhold af de enkelte mættede fedtsyrer.

TRANSFEDTSYRER

Umættet fedt findes i to former, en cis- og en trans-form. Fysisk er forskellen, at cis-molekylet i modsætning til trans-molekylet har et knæk ved dobbeltbindingen, hvilket giver molekylet ændrede fysiske og kemiske egenskaber. Cis-umættet fedt er den almindeligst forekommende type og den type, der forekommer i planteolier. Transfedt dannes i nogle industrielle processer, fx hydrogenering



n-3 FEDTSYRER

- stabiliserer hjerterytmen,
- nedsætter blodtrykket,
- nedsætter triglyceridniveauet og
- nedsætter blodstørkningen, som alle nedsætter risiko for iskæmisk hjertesygdom.

n-3 fedtsyrer har ingen effekt på kolesterolniveauet i blodet.

eller hærkning af plantefedtstoffer. Transfedtsyrer dannes også naturligt i fårs og køers maver, og findes derfor også i mælkeprodukter.

Hvis kostens indhold af (cis-)umættet fedt udskiftes med transfedt øges blodets totale indhold af kolesterol og LDL-kolesterol, mens indholdet af HDL-kolesterol falder¹⁹. En udskiftning af umættet fedt med transfedt medfører en stigning af kolesterolratio i blodet, der er langt større, end hvis umættet fedt udskiftes med mættet fedt. Udskiftes mættet fedt med en tilsvarende mængde transfedt stiger ratio ligeledes. Transfedt har derfor en særlig uheldig effekt på ratio og medfører derfor en stærkt forøget risiko for iskæmisk hjertesygdom.

I overensstemmelse med ovennævnte fund har befolkningsundersøgelser vist, at højt indtag af transfedt fra hærkede vegetabiliske olier er ledsaget af øget risiko for iskæmisk hjertesygdom²⁰. Der hersker nogen usikkerhed om naturligt forekommende transfedt i fx mælkeprodukter har samme uheldige effekter på kolesterol som den type transfedt, der dannes i industrielt hærkede vegetabiliske fedtstoffer²¹.

ESSENTIELLE n-3 FEDTSYRER

n-3 fedtsyrer er umættede fedtsyrer med en dobbeltbinding ved tredje kulstofatom. Kroppen har brug for n-3 fedtsyrer, men kan ikke selv danne dem, og de skal derfor indtages i kosten. Fisk og andre havdyr er vigtige kilder til de langkædede n-3 fedtsyrer: eikosapentaensyre (EPA) og dokosaheksaensyre (DHA).

Planteolier, og især rapsolie, indeholder meget alfa-linolensyre, som er en af de essentielle fedtsyrer, der anvendes som byggesten til at danne øvrige fedtsyrer. Ca 10-15 % af den alfa-linolensyre, vi indtager – fx fra rapsolie – bliver omdannet til EPA og DHA i kroppen²².

Et normalt indtag af n-3 fedtsyrer fra fisk, havdyr og planter har ikke den store indflydelse på blodets indhold af lipider og lipoproteiner.

Et stort indtag af de langkædede n-3 fedtsyrer nedsætter blodets indhold af triglycerid, men har ingen effekt på det totale kolesterolindhold eller mængden af LDL-kolesterol i blodet²³.

Både n-3 fedtsyrer og n-6 fedtsyrer – fedtsyrer med en dobbeltbinding ved sjette kulstofatom – indgår i komplicerede mekanismer i stofskiftet. De bliver gennem flere trin omdannet til fysiologisk aktive stoffer, der under et kaldes eikosanoider. Nogle eikosanoider kaldes prostaglandiner og andre kaldes leukotriener. Disse stoffer spiller blandt andet en rolle for cellevækst, overførslen af komponenter gennem cellevæggen og for regulering af betændelsestilstande.

Det er vigtigt, at der i kroppens stofskifte eksisterer en balance mellem de forskellige eikosanoider. Undersøgelser har vist, at de eikosanoider, som dannes ved højt indtag af de langkædede n-3 fedtsyrer fra fisk, kan gøre blodet mindre tilbøjeligt til at størkne, og dermed mindske risikoen for at der dannes blodpropper²⁴. n-3 fedtsyrer synes desuden at kunne stabilisere hjertets rytme og nedsætte blodtrykket en smule.

Undersøgelser på mennesker viser, at et højt indtag af fisk²⁵ og af vegetabiliske rige på alfa-linolensyre²⁶ er forbundet med mindre risiko for iskæmisk hjertesygdom – først og fremmest risikoen for pludselig hertedød. Denne effekt skyldes muligvis det større indtag af n-3 fedtsyrer fra disse fødevarer.

n-6-FEDTSYRER OG FORHOLDET MELLEM n-3 OG n-6

Både n-6 fedtsyrer – som fx linolsyre, der forekommer i mange planteolier, og arachidonsyre, der forekommer i svinefedt – og n-3 fedtsyrer nedsætter risiko for hjerte-karsygdom. Meget tyder på, at samspillet mellem de to typer af fedtsyrer har betydning for denne virkning. Derfor har man diskuteret i hvilket forhold de forskellige fedtsyrer skal indtages i kosten for bedst at nedsætte risikoen²⁷. I de nordiske næringsstofanbefalinger menes et forhold mellem n-6 og n-3 på mellem 3 og 9 at være passende for voksne og børn over 2 år²⁸.

KOLESTEROL

Kolesterol har en helt anden opbygning end en fedtsyre. Det er et steroid, som bruges til dannelse af galdesyre og steroidhormoner.

Kolesterol bliver dels tilført med kosten, dels syntetiseret i organismen. Syntesen er hos de fleste mennesker meget nøje reguleret. Et normalt kolesterolindtag gennem kosten ligger på ca. 300 mg om dagen. Indtager man mere, bliver syntesen i organismen nedsat. Denne mekanisme fastholder kolesterolniveauet, og det betyder, at kostens indhold af kolesterol hos de fleste mennesker ikke har nogen reel betydning for kolesterolniveauet i blodet. Hos nogle mennesker er mekanismen dog ikke effektiv nok.

Undersøgelser har dog vist en let øget risiko for iskæmisk hjertesygdom ved øget indtag af kolesterol. Beregninger tyder på, at hvis kolesterolindtaget øges med 200 mg om dagen stiger risikoen for iskæmisk hjertesygdom med 2 %²⁹. Tallet er et gennemsnit, og dækker over at langt de fleste mennesker kun reagerer med en ubetydelig eller ingen stigning i blodets kolesteroltal på et højere kolesterolindhold i kosten, mens en lille andel af befolkningen reagerer mere følsomt på kolesterolindholdet i kosten.

CEREBRO-VASKULÆR SYGDOM

Mange af de risikofaktorer, der er markører for iskæmisk hjertesygdom er også markører for cerebro-vaskulær sygdom. Det gælder bl.a. forhøjet blodtryk, forhøjet kolesterolindhold i blodet, rygning, fysisk inaktivitet,



fedme og diabetes. Et højt totalt kolesterol og LDL-kolesterol samt et lavt HDL-kolesterol er i de fleste undersøgelser ledsaget af en øget risiko for den oftest forekommende form for cerebro-vaskulær sygdom, hvor blodtilførslen til hjerne aflukkes – iskæmisk cerebro-vaskulær sygdom³⁰.

Man ved ikke om individuelle mættede fedtsyrer eller om indtaget af transfedt har betydning for risikoen for at få cerebro-vaskulær sygdom. Derimod har flere undersøgelser vist lavere forekomst af cerebro-vaskulær sygdom ved højere indtag af fisk og n-3 fedtsyrer³¹. Man har været nervøs for, om et højt indtag af n-3 fedtsyrer, som følge af langkædede fedtsyrers hæmmende

effekt på blodstørkningen, kunne øge risikoen for den form for cerebro-vaskulær sygdom, som skyldes en brist af hjernens kar – hæmorrhagisk cerebro-vaskulær sygdom – men det synes ikke at være tilfældet.

FEDTS BETYDNING FOR RISIKO FOR HJERTE-KARSYGDOM – PRAKSIS



Tabel 4.1

Gennemsnitsdanskernes indtag af mættede og umættede fedtsyrer fra synlige fedtstoffer, sammenlignet med fedtsyrebidraget fra andre tænkte kombinationer af fedtstoffer. Beregningerne er baseret på en ligelig fordeling af smørbare produkter og fedtstof til madlavning (18 g smørbart fedtstof og 18 g fedtstof til madlavning)^c.

Fedtsyresammensætningen i en dansk gennemsnitskost kan forbedres væsentligt. Der skal kun små forbedringer i kosten til for at reducere risikoen for hjerte-karsygdomme væsentligt. De følgende beregninger forsøger at belyse, hvad en ændring i valget af fedtstoffer i praksis vil betyde for risikoen for hjerte-karsygdomme. Der er taget udgangspunkt i en dansk gennemsnitskost, jævnfør de nyeste tilgængelige data fra Danmarks Fødevareforsknings kostundersøgelse³².

Voksne danskere indtager i gennemsnit 9200 kJ per dag. Heraf er 33 % fedt, hvilket svarer til 82 gram. Fedtsyresammensætningen i den danske kost er følgende^a:

- 35 g mættet fedt
- 29 g monoumættet fedt
- 12 g polyumættet fedt

Af de i alt 82 gram fedt er 36 g synligt fedt – det vil sige det, der bruges til at stege med, til at smøre på brød osv. Det synlige fedt bidrager med;

- 11 % af energien, svarende til cirka 1000 kJ.
- 33 % af de mættede fedtsyrer, svarende til ca. 11,6 g
- 34 % af de monoumættede fedtsyrer, svarende til ca. 9,9 g
- 40 % af de polyumættede fedtsyrer, svarende til ca. 4,8 g

	kJ	Fedt, total gram	Mættede fedtsyrer, gram	Monoumættede fedtsyrer, gram	Flerumættede fedtsyrer, gram
Danskernes forbrug af synligt fedt ³² (36 g)	1000	26,3 ^d	11,6	9,9	4,8
Smør (18 g) + hård margarine (18 g)	1100	29,4	13,5	8,2	4,6
Blandingsprodukt 80 (18 g) + hård margarine (18 g)	1100	29,3	12,9	8,5	3,4
Smør (18 g) + olivenolie (18 g)	1200	32,6	11,7	16,3	1,7
Blandingsprodukt 60 (18 g) + flydende margarine (18 g)	1000	25,6	6,6	12,5	5,5
Plantefedtstof 35 (18 g) + rapsolie (18 g)	900	24,3	2,4	11,8	8,9



I Danmarks Fødevareforsknings kostundersøgelse³² omfatter gruppen "fedtstof", smør, blandingsprodukter, margarine, minarine samt olier, svinefedt, mayonnaise og remoulade.

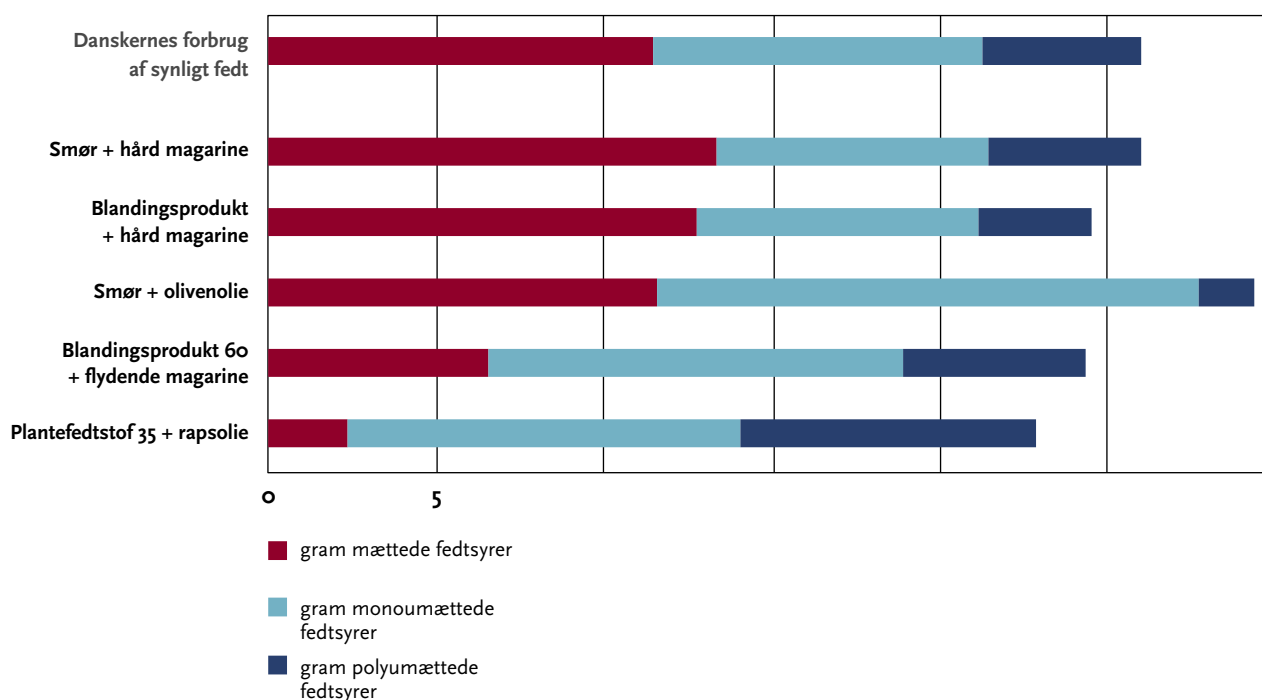
Tabel 4.1 viser, at fedtsyresammensætningen i den danske gennemsnitskost svarer nogenlunde til en kombination af et blandingsprodukt (fx Kærgården) og en hård margarine.

Som tidligere nævnt, er der store fordele for hjertesundheden ved at erstatte det mættede fedt med de mere

umættede fedtstof-kombinationer, der findes i bunden af tabellen. Dermed får man både et mindre indtag af mættede fedtsyrer og øger andelen af umættede fedtsyrer. Tabellen viser, at gennemsnitsdanskere kan spare sig selv for ca. 9 gram mættet fedt og øge indtaget af polyumættede fedtsyrer med 85 %, simpelt hen ved at udskifte hård margarine med rapsolie og udskifte blandingsprodukt med blødt plantefedtstof 35 % (som i bunden af tabel 4.1). Dette svarer groft sagt til en reduktion i risikoen for at udvikle hjertekarsygdom med ca. 10 %^b.

- a Fedtsyrerne giver sammenlagt kun 76 gram. De resterende 6 gram op til 82 gram fedt udgøres af triglyceridernes glyceroldel.
- b 9 gram mættet fedt svarer til 25 % af de 14 E% mættet fedt, der findes i en dansk gennemsnitskost. Dermed reduceres kostens andel af mættet fedt med 3,5 E%, svarende til en sænkning i relativ risiko for hjerte-karsygdom på 10,5 %, når man anvender Motions- og Ernæringsrådets tal³ (relativ risiko falder med 1,03 for hver 1 E% fald i mættet fedt).
- c Næringsberegningerne er lavet på baggrund af data fra www.foodcomp.dk og oplyste data fra Arla Foods amba.
- d Beregnet ud fra energien på 1000 kJ.

FIGUR 4.1
Grafisk fremstilling af tabel 4.1.



PLANTESTEROLER

I 1950'erne fandt forskere ud af, at dyr og mennesker, der spiste store mængder plantesterolrige fødevarer, reducerede deres kolesteroltal markant^{33,34}. Plantesteroler findes naturligt i planter, fx i solsikkeolie, rapsolie, soyaolie, og i nødder, frø og korn³⁵. Fx indeholder 20 gram solsikkefrø ca. 55 mg plantesteroler³⁶.

Plantesterolerne ligner det kolesterol, som findes i maden og i blodet (se figur 5.1). Plantesteroler sænker kolesterolniveauet i blodet ved at reducere absorptionen af kolesterol fra tarmen, sandsynligvis både fordi plantesteroler og kolesterol konkurrerer om optagelsen fra tarmen, og fordi plantesteroler danner krystallinske forbindelser med kolesterol, der udskilles med fæces (se figur 5.2).

Resultatet af mekanismerne er, at der absorberes mindre kolesterol og at der udskilles mere kolesterol. Leveren

komponerer til dels for den mindre kolesterolabsorption ved at øge kolesterolsyntesen, men den samlede effekt er en sænkning af både total- og LDL-kolesterol. HDL-kolesterol og triglycerider påvirkes ikke.

Det gennemsnitlige indtag af plantesteroler varierer mellem 150 mg per dag i Europa til 400 mg per dag i fx Japan og Mexico^{37,38}. Vegetarer indtager omkring 550 mg per dag³⁹. For at opnå en optimal sænkning af LDL- og total-kolesterol på ca. 10 % kræves det, at man indtager ca. 2-2,25 g plantesteroler per dag – hvilket svarer til omkring 4 til 16 gange det gennemsnitlige daglige indtag i en almindelig kost.

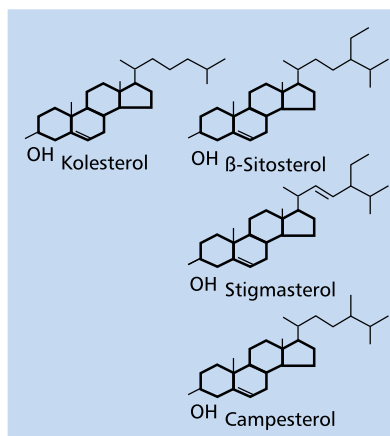
Fødevarer, der indeholder store mængder af plantesteroler, kan anvendes af personer med forhøjet kolesteroltal, som i forbindelse med en hjertesund kost og motion ønsker en yderligere reduktion i kolesterol.



Becel pro.activ er en serie af fødevarer, smørbart plantefedtstof, mælkedrik og yoghurt, der er tilsat plantesteroler. Det er dokumenteret, at plantesteroler sænker total-kolesterol og LDL-kolesterol hos personer med både normale og forhøjede kolesteroltal⁴⁰. De kliniske studier viser, at 2 g plantesteroler per dag sænker kolesteroltallet med gennemsnitligt 10-15 % i løbet af 3 uger.

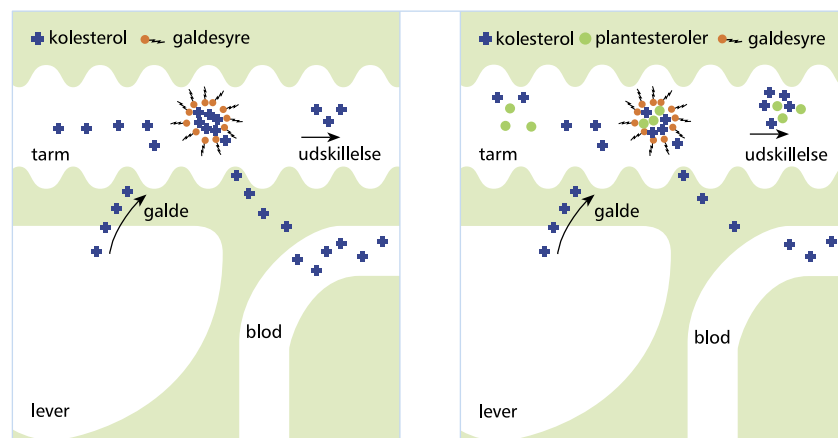
FIGUR 5.1

Kemisk struktur af kolesterol og plantesteroler.



FIGUR 5.2

Skematisk illustration af hvordan plantesteroler sænker kolesteroltallet.



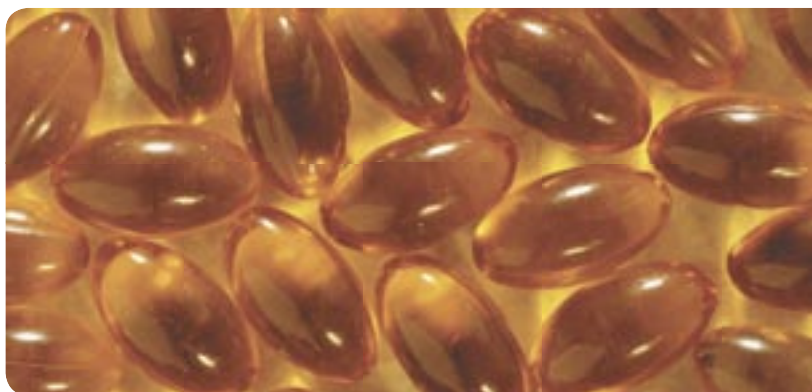
OLIEHOLDIGE KOSTTILSKUD

FISKEOLIE (n-3 FEDTSYRER)

Fiskeolie har et højt indhold af de langkædede umættede n-3 fedtsyrer: eikosapentaensyre (EPA) og dokosaheksaensyre (DHA). I kroppen omdannes n-3 fedtsyrer til eikosanoider, som hæmmer betændelsestilstande, deltager i reguleringen af blodtryk og blodstørkning. Fiskeolier (n-3 fedtsyrer) nedsætter dannelsen af triglycerid i leveren og har en stabiliserende effekt på den elektriske aktivitet i hjertet.

Tilskud af fiskeolie nedsætter triglycerid og øger HDL-kolesterol hos personer med forhøjet triglycerid i blodet. Tilskud indtages ofte for at nedsætte risikoen for iskæmisk hjertesygdom. Ved en større systematisk gennemgang har man imidlertid ikke fundet nogen reduktion i dødeligheden ved indtag af fiskeolie, uanset om der var tale om personer med høj eller lav risiko for sygdom⁴¹. Ved ægte gigt (rheumatoid arthritis) har fiskeolie i nogle undersøgelser vist en let smertestillende effekt og mindre ledstivhed om morgenen efter 3 måneders behandling⁴². Fiskeolie indtages i form af kapsler (koncentreret opløsning) eller som olie. Den daglige dosis af koncentreret fiskeolie varierer som regel mellem 1 og 3 gram.

Der er sjældent bivirkninger ved indtag af fiskeolie som kosttilskud, men der kan forekomme gener fra mave-tarmkanalen i form af opstød og diarré. Blodstørkningsevnen kan blive påvirket, så personer, der tager fiskeolie som kosttilskud kan opleve at sår bløder længere – men der er ikke øget risiko for at der opstår blødninger.



KÆMPENATLYSOLIE (GAMMA-LINOLENSYRE)

Gamma-linolensyre (GLA) er en n-6 polyumættet fedtsyre. GLA findes naturligt i relativt store mængder i frøene fra kæmpenatlysplanten (og i enkelte andre plantekerner, fx i solbær og hjulkrone), hvorfra det udvindes. GLA er, ligesom n-3 fedtsyrer, et forstadium i dannelsen af eikosanoider, som hæmmer blodstørkning og betændelse i kroppen.

En eventuel effekt på inflammatoriske sygdomme, forhøjet blodtryk og forhøjede blodlipider, er dårligt undersøgt. Der er ikke beskrevet bivirkninger ved brug af GLA, som indtages i form af kapsler (koncentreret opløsning af GLA) og som olie. Dosis af koncentreret GLA er som regel 2 g dagligt.

KONJUGERET LINOLSYRE

Konjugeret linolsyre (CLA) er en fælles betegnelse for en blanding af forskellige kemiske former (såkaldte isomere former af linolsyre), hvor linolsyrens to

dobbeltbindinger er konjugerede, dvs. at de to dobbeltbindinger er adskilt af en enkeltbinding. De 2 dobbeltbindinger i CLA findes hyppigst svarende til kulstofatom 9 og 11 (som cis-9, trans-11) og kulstofatom 10 og 12 (trans-10, cis-12). I naturen (i mælk og fedt fra drøvtyggere) findes CLA især i form af den isomere forbindelse cis-9, trans-11.

Kommercielt fremstillet CLA indeholder som regel ligelige mængder af cis-9, trans-11 og trans-10, cis-12. CLA markedsføres som slankemiddel, fordi dyreundersøgelser har vist, at et tilskud af CLA fører til mindre dannelse af fedtdepoter. Hos mennesker har interventionsstudier ikke vist sikre effekter på vægt eller på kropssammensætning ved tilskud med CLA⁴³. De anvendte doser har været på 1 g/dag eller mere. Der er heller ikke fundet sikre effekter af tilskud på blodlipider. Det ser derimod ud til, at trans-10,cis-12 CLA i store doser kan sænke HDL-kolesterol og øge triglycerid i blodet.

FEDTINDTAG OG -ANBEFALINGER I DANMARK

I Danmark har fødevarerebatten i en årrække først og fremmest drejet sig om at begrænse det totale indtag af fedt, mens der har været knap så meget fokus på kostens fedtkvalitet. Det har sandsynligvis været afgørende for, at den voksne danske befolkning har reduceret det gennemsnitlige fedtindtag markant i perioden 1985 til 2000^{44,45}.

Men desværre går fedtkvaliteten i den danske kost den forkerte vej. Fra 1985 til 2000 er forholdet mellem

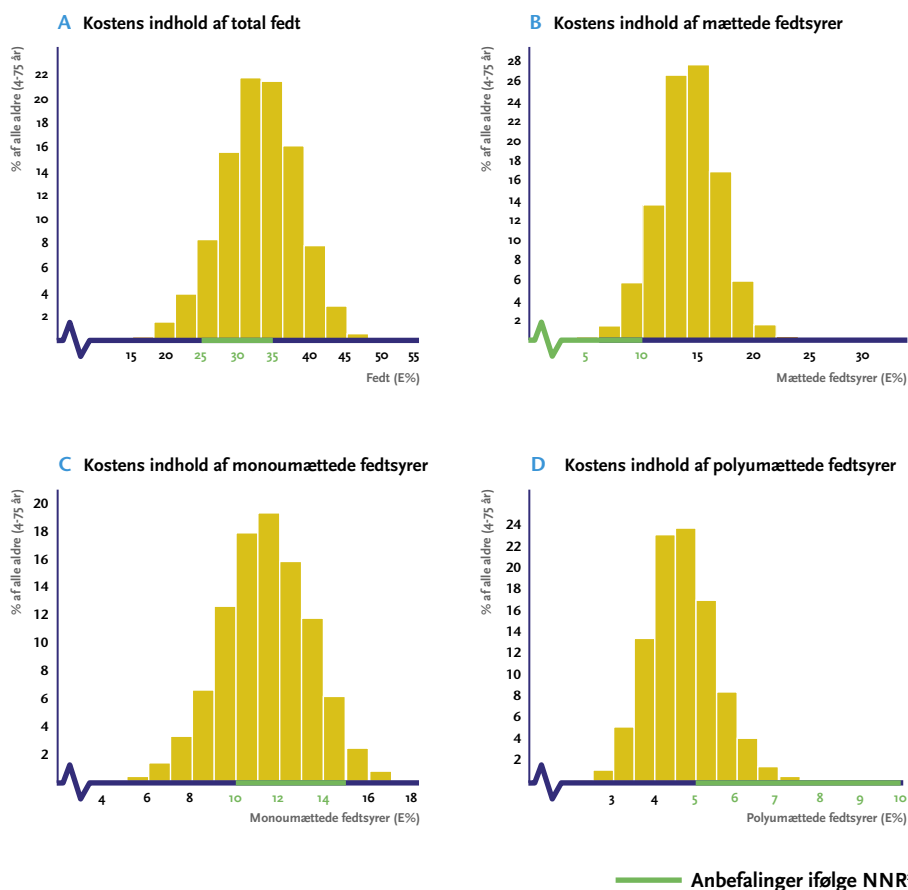
polyumættede fedtsyrer og mættede fedtsyrer, også kaldet P/S-ratioen, faldet fra 0,4 til 0,3³². Så mens fedtenergiprocenten heldigvis er faldet, er fedtkvaliteten desværre blevet forringet.

DANSKERNES FORBRUG AF FEDTRIGE LEVNEDSMIDLER

Danskernes forbrug af synlige fedtstoffer er faldet 39 % i løbet af 46 år. I 1955 brugte man i gennemsnit 28 kg smør, margarine og svine/oksefedt,

mens forbruget i 2001 var på 17 kg⁴⁴. Olieforbruget er til gengæld i stigning, men udgør kun en begrænset del af det samlede forbrug af fedtstoffer – ca. 1,5 liter spiseolie per person per år i 1998⁴⁶.

Forbruget af fedtstof på brød er blevet reduceret igennem de senere år. Andelen af personer, der ikke anvender fedtstof på rugbrød, er øget fra 7 % i 1985 til 36 % i 2000/01, og de samme tal for fedtstof på franskbrød er hhv. 4 % og 17 %. Samtidig er



FIGUR 7.1.

Fedtfordelingen i danskernes kost sammenlignet med de nordiske næringsstofanbefalinger. Figurerne viser, at danskerne indtager:

- A** en total fedtmængde i den øvre del af det anbefalede interval
- B** alt for meget mættet fedt i forhold til anbefalingen. 9 ud af 10 danskere får mere mættet fedt end anbefalet
- C** nogenlunde den rette mængde monoumættet fedt
- D** en smule mindre end den anbefalede mængde polyumættet fedt. 2 ud af 3 danskere bør øge deres indtag af polyumættede fedtsyrer for at nå anbefalingen.

Fra den 1. januar 2004 har olier og fedt til konsum med et indhold af mere end 2 g industrielt fremstillet transfedt per 100 g fedt ikke været tilladt på det danske marked. Bl.a. som følge af denne lovgivning er indtaget af vegetabilsk transfedt faldet betydeligt i Danmark.

mængden af fedtstof per skive brød blevet mindre. Hvor de fleste tidligere brugte 4 g fedtstof per skive rugbrød, bruger flertallet kun 2 g i dag⁴⁷.

Der er sket relativt store ændringer i forbruget af mejeriprodukter de seneste 30 år. Men på trods af dette har mængden af mælkefedt været stort set konstant på omkring 40 g om dagen per person. Forbrugsundersøgelser viser, at det fedt, der spares ved at skifte fra sød- til letmælk og ved at spise mindre smør, tilføjes i form af mere piskefløde, creme fraiche og ost⁴⁶.

FEDTETS ANDEL I DEN DANSKE KOST

I en dansk gennemsnitskost indtages 82 g fedt per dag, svarende til en fedtenergiprocent på 33. Heraf udgør mættet, monumættet og polyumættet fedt hhv. 14, 11 og 4,7 E%, medens transfedt udgør omkring 0,5 E%³². Af figur 7.1 ses fedtfordelingen i en dansk gennemsnitskost for totalfedt, samt for mættet, monumættet og polyumættet fedt.

TRANSFEDTSYRER

Indtil 1990 spiste danskerne i gennemsnit ca. 5 g transfedtsyrer (ca. 2 E%) om dagen. Heraf stammede halvdelen fra industrielt delvist hærdede vegetabiliske fedtstoffer og halvdelen fra mælkefedt. Efter de danske myndigheder 1. juni 2003 besluttede at forbyde salget af fødevarer med mere end 2 g industrielt fremstillede transfedtsyre pr. 100 g fedt, er indtaget faldet betydeligt. Industrielt fremstillede transfedtsyrer udgør ikke længere et ernæringsmæssigt problem i Danmark^{48,49}.

NORDISKE NÆRINGSSTOFANBEFALINGER (NNR)²⁸

- 25-35 % af kostens energi bør komme fra fedt. Det er muligvis en fordel for personer med fedme at begrænse indtaget til under 30 %, mens et indtag på 30-35 E% er acceptabelt for slanke.
- Mættet fedt og transfedt bør tilsammen højst udgøre 10 % af kostens energi.
- Monumættet fedt bør udgøre 10-15 % af kostens energi.
- Polyumættet fedt bør udgøre 5-10 % af kostens energi, heraf 1 % fra n-3 fedtsyrer.
- Forholdet mellem n-3 og n-6 polyumættede fedtsyrer bør være mellem 3 og 9.

Bemærk at NNR primært kan anvendes for grupper af raske individer. For individer med sygdom, og grupper med særlige behov, skal kostens sammensætning muligvis justeres.

ØNSKELIGE ÆNDRINGER

Danskerne indtager 27 g mælkefedt om dagen. For at leve op til anbefalingerne for indtag af mættet fedt er det nødvendigt at halvere indtaget af mættet fedt. Men hvis anbefalingen for kostens fedtsyresammensætning skal nås, er det samtidig nødvendigt at spise en smule mere flydende planteolier, bløde margariner eller andre fødevarer, der er rige på umættet fedt, for at øge energiandelene for mono- og polyumættede fedtsyrer³².

REFERENCER

- 1 Saxholt E: Levnedsmiddeltabeller. 4. Reviderede udgave, Institut for Levnedsmiddeldkemi og Ernæring, Levnedsmiddeldstyrelsen, Sundhedsministeriet 1996.
- 2 HjerteStatistik 2000/2001. Hjerteforeningen og Statens Institut for Folkesundhed. ISBN 87-98-0479-6-5.
- 3 Osler M, Godtfredsen J, Grønnebæk M, Marckmann P, Overvad K. En kvantitativ vurdering af kostens betydning for dødeligheden af hjertesygdomme i Danmark. Ernæringsrådet, 2000.
- 4 Law MR, Wald NJ, Thompson SG. By how much and how quickly does reduction in serum cholesterol concentration lower risk of ischaemic heart disease? *Br Med J* 1994;308:367-72.
- 5 Martin MJ, Hulley SB, Browner WS, Kuller LH, Wentworth D. Serum cholesterol, blood pressure, and mortality: implications for a cohort of 361,662 men. *Lancet* 1986;2:933-6.
- 6 Hokanson JE. Hypertriglyceridemia and risk of coronary heart disease. *Curr Cardiol Rep*. 2002;4:488-93.
- 7 Mata P, Garrido JA, Ordoval JM, Blazquez E, Alavarez-Sala LA, Rubio MJ, Alonso R, de Oya M. Effect of dietary monounsaturated fatty acids on plasma lipoproteins and apolipoproteins in women. *Am J Clin Nutr* 1992;56:77-83.
- 8 Mensink RP, Katan MB. Effect of a diet enriched with monounsaturated or polyunsaturated fatty acids on levels of low-density and high-density lipoprotein cholesterol in healthy men and women. *N Engl J Med* 1989;321:436-41.
- 9 Yu-Poth S, Zhao G, Etherton T, Naglak M, Jonnalagadda S, Kris-Etherton PM. Effects of the National Cholesterol Education Program's Step I and Step II dietary intervention programs on cardiovascular disease risk factors: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999;69:632-46.
- 10 Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci EL, Spiegelman D, Stampfer M, Willett WC. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *Br Med J* 1996;313:84-90.
- 11 Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Rosner BA, Hennekens CH, Willett WC. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1997;337:1491-9.
- 12 Mann JJ, Appleby PN, Key TJ, Thorogood M. Dietary determinants of ischaemic heart disease in health conscious individuals. *Heart* 1997;78:450-5.
- 13 Sacks FM, Katan M. Randomized clinical trials on the effects of dietary fat and carbohydrate on plasma lipoproteins and cardiovascular disease. *Am J Med* 2002;113(9B):135-245.
- 14 Willett WC. The Mediterranean diet: science and practice. *Publ Health Nutr* 2006;9:105-10.
- 15 Hooper L, Summerbell CD, Higgins JPT, Thompson RL, Capps NE, Smith G, Riemersma RA, Ebrahim S. Dietary fat intake and prevention of cardiovascular disease: systematic review. *Br Med J* 2001;322:757-63.
- 16 Kris-Etherton PM, Yu S. Individual fatty acid effects on plasma lipids and lipoproteins: human studies. *Am J Clin Nutr* 1997;65(suppl.):1628S-44S.
- 17 Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials. *Arterioscler Thromb* 1992;12:911-9.
- 18 Mensink RP, Zock PL, Kester ADM, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2003;77:1146-55.
- 19 Katan MB. Trans fatty acids and plasma lipoproteins. *Nutr Rev* 2000;58:188-91.
- 20 Stender S, Dyerberg J. Transfedtsyrers betydning for sundheden, Ernæringsrådet 2003.
- 21 Weggemans RM, Rudrum M, Trautwein EA. Intake of ruminant versus industrial trans fatty acids and risk of coronary heart disease - what is the evidence? *Eur J Lipid Sci Technol* 2004;106:390-7.
- 22 Williams CM, Burdge G. Long-chain n-3 PUFA: plant v. marine sources. *Proc Nutr Soc* 2006;65:42-50.
- 23 Harris WS. Fish oils and plasma lipid and lipoprotein metabolism in humans: a critical review. *J Lipid Res* 1989;30:785-807.
- 24 Calder PC. n-3 Fatty acids and cardiovascular disease: evidence explained and mechanisms-explored. *Clin Sci* 2004;107:1-11.
- 25 He K, Song Y, Davioglou ML, Liu K, Van Horn L, Dyer AR, Greenland P. Accumulated evidence on fish consumption and coronary heart disease mortality. A meta-analysis of cohort studies. *Circulation* 2004;109:2705-11.
- 26 de Lorgeril M, Salen P. Alpha-linolenic acid and coronary heart disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2004;14:162-9.
- 27 Wijendran V, Hayes KC. Dietary n-6 and n-3 fatty acid balance and cardiovascular health. *Annu Rev Nutr* 2004;24:597-615.
- 28 Nordic Nutrition Recommendations 2004 – integrating nutrition and physical activity. 4th edition. Nordisk Ministerråd; København; Nord: 13; 2005.
- 29 Weggemans RM, Zock PL, Katan MB. Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2001;73:885-91.
- 30 Straus SE, Majumdar SR, McAlister FA. New evidence for stroke prevention. Scientific review. *JAMA* 2002;288:1388-95.
- 31 Skerrett PJ, Hennekens CH. Consumption of fish and fish oils and decreased risk of stroke. *Prev Cardiol* 2003;6:38-41.
- 32 Lyhne N, Christensen T, Groth MV, Fagt S, Biloft-Jensen A, Hartkopp H, Hinch HJ, Matthiessen J, Møller A, Saxholt E, Trolle E. Danskernes kostvaner 2000-2002. Hovedresultater. Danmarks Fødevareforskning 2005. Afdeling for ernæring. <http://www.dfvf.dk/Files/Ern%20Ernring/kostunders%20F8gelselr/DKV2002.pdf>.
- 33 Peterson DW. Effect of soybean sterols in the diet on plasma and liver cholesterol in chicks. *Proc Soc Exp Biol Med* 1951;78:143-7.
- 34 Pollak OJ. Reduction of blood cholesterol in man. *Circulation* 1953;7:702-6.
- 35 Jones PJ, MacDougall DE, Ntanios F, Vanstone CA. Dietary phytosterols as cholesterol-lowering agents in humans. *Can J Physiol Pharmacol* 1997;75:217-27.
- 36 Phillips KM, Ruggio DM, Ashraf-Khorassani M. Phytosterol composition of nuts and seeds commonly consumed in the United States. *J Agric Food Chem* 2005;53:9436-45.
- 37 Cerqueira MT, Fry MM, Connor WE. The food and nutrient intakes of the Tarahumara Indians of Mexico. *Am J Clin Nutr* 1979;32:905-15.
- 38 Hirai K, Shimazu C, Takezoe R, Ozeki Y. Cholesterol, phytosterol and polyunsaturated fatty acid levels in 1982 and 1957 Japanese diets. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 1986;32:363-72.
- 39 Vuoristo M, Miettinen TA. Absorption, metabolism, and serum concentrations of cholesterol in vegetarians: effects of cholesterol feeding. *Am J Clin Nutr* 1994;59:1325-31.
- 40 <http://www.proactivscience.com/user/index.cfm/page/27> 2006-06-29
- 41 Hooper L, Thompson RL, Harrison RA, Summerbell CD, Ness AR, Moore HJ, Worthington HV, Durrington PN, Higgins JP, Capps NE, Riemersma RA, Ebrahim SB, Davey Smith G. Risks and benefits of omega 3 fats for mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review. *Br Med J* 2006;332:752-60.
- 42 Cleland LG, James MJ, Proudman SM. The role of fish oils in the treatment of rheumatoid arthritis. *Drugs* 2003;63:845-53.
- 43 Terptrast AHM. Effect of conjugated linoleic acid on body composition and plasma lipids in humans: an overview of the literature. *Am J Clin Nutr* 2004;79:352-61.
- 44 Udviklingen i danskernes kost 1985-2001. Fagt S, Matthiessen J, Biloft-Jensen A et al. Danmarks Fødevare- og Veterinærforskning (2004). http://www.dfvf.dk/Files/Ern%20Ernring/kostunders%20F8gelselr/Danskernes_kost_1985_til_2001.pdf
- 45 Holm L, Dinesen AW, Astrup AV, Haraldsdóttir J. De store ernæringskampagner virker faktisk! Kommentar. *Ugeskr Læger* 2002;164:649.
- 46 Fagt S, Trolle E. 1 Forsyningen af fødevarer 1955-1999. Fødevareinspektariatet. Afdeling for ernæring (2001).
- 47 Fagt S, Matthiessen J, Trolle E, Lyhne N, Christensen T, Hinch HJ, et al. Danskernes kostvaner 2000-2001. København: Fødevareinspektariatet.
- 48 Bekendtgørelse om indhold af transfedtsyrer i olier og fedtstoffer m.v., Bekendtgørelse nr. 160 af 11. marts 2003 København: Fødevareinspektariatet.



Hjerteforeningen
Hauser Plads 10
1127 København K
Tlf: +45 33 93 17 88
Fax: + 45 33 93 12 45
www.hjerteforeningen.dk



Unilever

Unilever Danmark A/S
Sdr. Ringvej 41-45
Postbox 706
2605 Brøndby
Tlf: + 45 43 28 43 28
Forbrugerinformation:
+ 45 43 28 43 81
Fax: +45 43 44 51 52
www.becel.dk
www.unilever.dk

