

Melk og helse

Sammendrag

Bakgrunn. Gjennom generasjoner har melk spilt en sentral rolle i norsk kosthold. Artikkelen omhandler forskningsresultater angående melk og helse.

Materiale og metode. Relevant litteratur fra perioden 1977–2006 ble funnet ved søk i databasen PubMed ved bruk av søkeordene «milk», «fat», «atherosclerosis», «omega-3», «omega-6», «cancer», «allergy», «trace elements», «iodine» og «selenium». Krav til studiene var at de er publisert i anerkjente tidsskrifter, at funnene ikke er enkeltstående og at de støttes av flere undersøkelser.

Resultater og fortolkning. Melkens innhold av oljesyre, konjugert linolsyre, omega-3-fettsyrer, noen korte og mellomlange fettsyrer, vitaminer, mineraler og bioaktive forbindelser kan tenkes å bidra til positive helseeffekter. Selv om melkefett øker mengden total kolesterol i blodet, kan enkelte studier tolkes slik at et moderat inntak av melkefett gir lavere risiko for hjerte- og karsykdommer, muligens via redusert dannelse av små, tette LDL-partikler. Imidlertid kan både fett, proteiner og karbohydrater i melk gi helseproblemer for personer med genetiske metabolske defekter. I syrnet melk kan både lav pH og stoffer som dannes under fermenteringsprosessen, ha en gunstig virkning. Helmelk og surmelk kan gjøre at magesekken tømmes langsommere, noe som kan gi redusert glykemi og appetitt. Helseskadelige forbindelser kan dannes når protein reagerer med sukker, spesielt ved høy temperatur, noe som bør vurderes med tanke på et økende forbruk av ekstra søtete melkeprodukter. Kuas diett har stor innvirkning på melkens innhold av mange næringsstoffer, som for eksempel fettsyrer, jod og selen.

Opgitte interessekonflikter:
Se til slutt i artikkelen

Anna Haug

anna.haug@umb.no

Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap
Universitetet for miljø- og biovitenskap
Postboks 5003
1432 Ås

Olav Albert Christophersen

Ragnhild Schibbyes vei 26
0968 Oslo

Arne T. Høstmark

Institutt for allmenn- og samfunnsmedisin
Universitetet i Oslo

Odd Magne Harstad

Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap
Universitetet for miljø- og biovitenskap

De siste årene har mange hevdet at melkeinntaket bør begrenses, fordi melkefett er rikt på mettet fett. Kostråd til befolkningen bør være spesifikke, korte og klare, og det er hevdet at rådet bør være slik: Reduser inntaket av matvarer som er rike på mettet fett, og erstatt disse med mat som er relativt rik på flerumettet fett (1).

Nå begynner denne oppfatningen å endre seg noe, fordi enkelte epidemiologiske studier kan tolkes slik at det ikke er sammenheng mellom inntak av melk eller melkefett og risiko for sykdommer (2–5). Noen undersøkelser kan til og med tyde på at melk og melkefett har en gunstig virkning på risiko for hjerte- og karsykdom og fedme (6, 7), metabolsk syndrom (8) og tykktarmskreft (9). En norsk undersøkelse som nylig er publisert, konkluderer med at resultatene kan tolkes slik at inntak av melkefett, eller eventuelt andre komponenter i melkeprodukter, kan beskytte mot hjerteinfarkt (10). Det understrekes imidlertid at flere av de nevnte studiene er epidemiologiske observasjonsstudier (2–9) eller pasient-kontrollstudier (1) og derfor har sine begrensninger.

Et hovedspørsmål er om årsaken til at man hos hjertesyrke kan finne nedsatt mengde melkefettsyrer i kroppen, er at de har fått beskjed om å redusere inntaket av melkefett pga. for eksempel overvekt, høyt kolesterol eller smerter i brystet. I så fall kan det ikke konkluderes med at melkefett beskytter mot hjertesykdom.

Metode

Kunnskapsgrunnlaget for denne artikkelen er relevant litteratur fra perioden 1977–2006 som ble funnet ved søk i databasen PubMed ved bruk av søkeord: «milk», «fat», «atherosclerosis», «omega-3», «omega-6», «cancer», «allergy», «trace elements»,

«iodine» og «selenium». Prinsipper som er lagt til grunn for seleksjon og fortolkning er at studiene er publisert i anerkjente tidsskrifter, at de ikke er enkeltstående funn, men støttes av flere undersøkelser.

Mettet fett

Et kosthold med mye melkefett kan øke kolesterolinnholdet i blodet. Tidligere studier har vist at total kolesterolinnholdet i blodet har betydning for opptreden av hjerte- og karsykdommer (11). Nå fokuseres det imidlertid mindre på total kolesterolverdier, men heller på forholdet mellom LDL (low density lipoprotein), som inneholder det «farlige» kolesterolet, og HDL (high density lipoprotein), som inneholder det «gode» kolesterolet. Dette kan estimeres som forholdet mellom total kolesterol og HDL-kolesterol (12). LDL/HDL-balansen kan dessuten bedømmes som forholdet mellom apoproteininnholdet i LDL og HDL, dvs. forholdet mellom typene apolipoprotein B (apo B) og apolipoprotein A1 (apo A1). En metaanalyse der 35 studier inngår, har vist at mettet fett øker både LDL- og HDL-kolesterolet, slik at forholdstallet mellom disse ikke forandres (12). INTERHEART-studien, med over 29 000 personer fra 52 land i hele verden, viste at den viktigste risikofaktoren for hjerte- og karsykdom var forholdet mellom apo B og apo A1 (13). Ca. 50 % av risikoen kunne forklares ut fra dette forholdet. Svenske undersøkelser viste at personer med høyest inntak av melkefett hadde lavest risiko for hjerte- og karsykdom (6, 7), men det er ikke godt diskutert hvorfor melkefetttinntaket var lavt hos de hjertesyrke, for eksempel om de hadde fått beskjed om å redusere

Hovedbudskap

- Melk inneholder mange viktige næringsstoffer
- Enkelte personer tåler ikke protein, fett eller sukker i melk, men for friske personer vil melk være en naturlig del av kostholdet
- Gjennom ulike fôringsregimer er det er mulig å påvirke innholdet av oljesyre, omega-3-fettsyrer, konjugert linolsyre, jod og selen i melk
- Det bør settes spørsmålstegn ved det økende forbruket av melkeprodukter tilsatt sukker

inntaket pga. sin sykdom. Videre er det påvist at de med høyest inntak av melkefett hadde lavere innhold av det kanskje mest farlige LDL-lipoproteinet, «small dense LDL» (sdLDL) (8). En kanadisk undersøkelse over 13 år viste at de med lavest innhold av sdLDL, hadde lavest risiko for å få hjerte- og karsykdom (14). Hvordan reaksjonen på melkefett er hos pasienter med defekt LDL-opptak (familier hyperkolesterolemi), må avklares nærmere.

Melk inneholder en mengde bioaktive stoffer og fettsyrer. Flere av disse stoffene har positiv betydning for helsen. Melk fra drøvtyggere er unik sammenliknet med andre matvarer, fordi den inneholder korte fettsyrer. Smørsyre (4:0) har kreftremmende egenskaper (15). Dette har sammenheng med at smørsyre fungerer som signalstoff som påvirker genekspressjon. De mettede fettsyrene med åtte og ti karbonatomer (8:0, 10:0) kan ha antivirale effekter, og 8:0 kan også hemme tumorvekst (16). Fettsyren laurinsyre (12:0) øker HDL (13), og denne fettsyren har også antiviral og antibakteriell virkning (17).

Umettet fett

Konjugert linolsyre

Konjugert linolsyre (CLA) er en type fettsyrer som naturlig bare finnes i fett fra drøvtyggere. Dette er fettsyrer med 18 karbonatomer og to dobbeltbindinger. I så måte likner de på linolsyre (18:2 omega-6), men dobbeltbindingene sitter bl.a. ett karbonatom nærmere hverandre enn de gjør i linolsyre. Det finnes mange typer av konjugert linolsyre. Den vanligste isomeren i melkefett har en cis- og en transdobbeltbinding (18:2 cis-9, trans-11). Den stammer både fra konjugert linolsyre og vaccensyre (18:1 trans-11), som blir dannet under den bakterielle biohydrogeneringen av umettede fettsyrer i kuas vom. Konjugert linolsyre som dannes under biohydrogenering av linolsyre, blir tatt opp i tarmen, transportert med blodet til juret og inngår i melkefettsyntesen. Vaccensyre, som dannes både fra linolsyre og andre umettede fettsyrer, blir også transportert med blodet til juret, men i juret blir en del omdannet til konjugert linolsyre før den går inn i melkefettet (18).

Konjugert linolsyre er vist i dyreforsøk og modellstudier å kunne ha flere gunstige virkninger både på kreft, immunsystem, aterosklerose og muskeloppbygging (19). Det kan være flere mekanismer for dette. En mulig forklaring er at konjugert linolsyre påvirker danning av eikosanoider i en gunstig retning (eikosanoider er hormoner som dannes fra omega-6- og omega-3-fettsyrer). Konjugert linolsyre kan både påvirke enzymene som danner eikosanoidene, og de kan virke utkonkurrerende på andre flerumettede fettsyrer (20). En annen mekanisme er at konjugert linolsyre påvirker kjernereseptorer og på omsetningen i cellene (21).

Det er ennå mange uopplarte spørsmål

rundt konjugert linolsyre, og selv om studier på forsøksdyr viser gode effekter av tilskudd, er forskningsresultatene ikke entydige. Derfor er det for tidlig å trekke noen endelig konklusjon om den helsemessige betydningen av konjugert linolsyre fra melkeprodukter. Vanlig melkefett inneholder ca. 0,6% konjugert linolsyre, og enkelte studier antyder at dette innholdet kan bidra til positive helseeffekter (9).

Omega-3, omega-6 og oljesyre

I vårt kosthold får vi mye omega-6-fettsyrer i forhold til omega-3-fettsyrer. Dette fører til danning av eikosanoidtyper som kan øke tendensen til blodpropp, høyt blodtrykk og betennelsesreaksjoner (22). Et balansert forhold mellom disse to gruppene av fettsyrer er derfor viktig. Melkefett har et gunstig forhold mellom omega-6-fettsyrer og omega-3-fettsyrer. I vanlig melk er forholdet ca. 4:1, mens forholdet i melk fra kuer på beite er enda gunstigere, ca. 2:1 (23, 24). I melkefett er det imidlertid ikke så mye av verken omega-6- eller omega-3-fettsyrer.

Melkefett er rikt på oljesyre (ca. 25%), og det er et svært høyt forhold mellom oljesyre og de flerumettede fettsyrene (24). Melkefett kan derfor hjelpe til å øke forholdet mellom enumettet fett og flerumettet fett i kostholdet. Enzymet lecitinkolesterolacyltransferase (LCAT), som spiller en viktig rolle i forbindelse med revers transport av kolesterol ut fra åreveggen, er meget følsomt for oksidativt stress (25) og for oksidert LDL (26). Oljesyre er mye mer stabil mot oksidativt angrep enn omega-6- og omega-3-fettsyrene, og den kan delvis erstatte disse (og konkurrerer med dem) i tilsvarende posisjoner både i triglyserider og membranlipider. Et høyt forholdstall mellom oljesyre og flerumettede fettsyrer i LDL og andre plasmalipoproteiner og i cellenes membranlipider vil derfor bidra til bedre motstandskraft mot angrep fra oksidative stressorer. Dette må forventes å virke beskyttende for blodlipidene og mitokondrie-DNA.

På Island har de hatt et høyere samlet inntak av fett fra drøvtyggere, både som melkefett og særlig i form av sauekjøtt, sammenliknet med de andre nordiske landene. I likhet med melkefett inneholder sauefett oljesyre, konjugert linolsyre, mettet fett og har et gunstig omega-6/omega-3-forhold. Disse egenskapene til drøvtyggerfett kan kanskje bidra til å forklare hvorfor dødelighet pga. iskemisk hjertesykdom har vært lavere (27) og gjennomsnittlig levealder har vært høyere på Island (28).

Sammensetningen av melkefettet kan påvirkes

Innholdet av de ulike fettsyrene i melk kan i større eller mindre grad påvirkes av føring. For eksempel inneholder melk produsert på beitegress et betydelig høyere innhold av konjugert linolsyre, oljesyre og omega-3-fettsyrer enn på inneføring om vinteren (23).

Tabell 1 Innhold av noen næringsstoffer i 0,5 l helmelk (33) og prosentvis bidrag i forhold til anbefalt daglig inntak for kvinner (31–60 år) (45)

Næringsstoff	Mengde	Prosent av anbefalt inntak
Energi	1 385 kJ	
Protein	16 g	
Fett	19,5 g	
Kolesterol	80 mg	
Karbohydrat	23 g	
Mono- og disakkarid	23 g	
Kalsium	500 mg	63 %
Jern	0 mg	0 %
Natrium	185 mg	
Kalium	745 mg	24 %
Magnesium	55 mg	20 %
Sink	2 mg	29 %
Selen	5 µg	13 %
Fosfor	425 mg	70 %
Vitamin A (RE)	200 µg	29 %
Vitamin D	0 µg	0 %
Alfatokoferol (TE)	0,5 mg	6 %
Tiamin	0,25 mg	23 %
Riboflavin	0,75 mg	58 %
Niacin (NE)	4 mg	27 %
Vitamin B ₆	0,2 mg	17 %
Folat	25 µg	6 %
Vitamin C	0 mg	0 %
Vann	440 g	

Likeså vil bruk av for eksempel rypsfør og rapsfør øke innholdet av spesielt oljesyre, men også konjugert linolsyre i melk (upubliserede resultater, Universitetet for miljø- og biovitenskap). Det er dermed gode muligheter for å endre sammensetningen av melkefettet i ønsket retning i forhold til virkning på vår helse.

Bioaktive proteiner

De fleste bioaktive molekylene i melk er varmesensitive. Dersom man vil bevare disse aktive stoffene, bør man trolig unngå varmebehandling. For eksempel vil betalaktoglobulin reagere med laktose når melk varmebehandles. Sukkersøting av melk ved tilsetning av søtt syltetøy i drikkemelk og yoghurt vil også gi økt mengde av karbohydrater som kan danne forbindelser med melkeproteiner. Det spekuleres på om disse Maillard-produktene kan bidra til melkeallergi. I utlandet er det nå noen meierier som membranfiltrerer melk i stedet for å pasteurisere den. Det hevdes at denne melken smaker som fersk melk. Forbruket av sukkersøtet melk er økende i Norge (29).

Sammensetningen av melkeproteiner varierer noe mellom kurasene. For eksempel er det vist at innholdet av β-kasein A1 er lavt i

Tabell 2 Innholdet av de viktigste fettsyrene i 0,5 l helmelk. Tallene er gjennomsnittlige og angitt med normal variasjon (46). Innholdet av fettsyrer i melk varierer, det påvirkes blant annet av føring, sesong, laktasjonsstadium og kuas rase

Fettsyre	Variasjon, gram
Smørsyre (4 : 0)	0,4–1,0
Kapronsyre (6 : 0)	0,2–1,0
Kaprylsyre (8 : 0)	0,2–0,6
Kaprinsyre (10 : 0)	0,4–0,8
Laurinsyre (12 : 0)	0,4–1,0
Myristinsyre (14 : 0)	1,6–2,7
Palmitinsyre (16 : 0)	4,3–6,8
Palmitoleinsyre (16 : 1)	0,2–0,6
Stearinsyre (18 : 0)	1,8–2,7
Oljesyre (18 : 1, n-9)	3,9–5,9
Linolsyre (18 : 2, n-6)	0,2–0,6
Alfalinolensyre (18 : 3, n-3)	0,1–0,4
Konjugert linolsyre (18 : 2, c9, t11)	0,1–0,2

melk fra kuer på Island og New Zealand. Det er blitt antydnet at disse proteinene har betydning for utvikling av diabetes og hjerte- og karsykdom, og i en studie fra Island konkluderes det med at det lavere inntaket av β -kasein A1 kan være relatert til den lavere forekomsten av diabetes type 1 på Island sammenliknet med de skandinaviske landene (30).

Mineraler og vitaminer

Melk er rik på vitaminer og mineraler, slik som flere B-vitaminer, A-vitamin, kalsium, magnesium og sink, og melkeprodukter er den viktigste kilden til jod i kostholdet (31). Jod er viktig for å forhindre struma. Jodinnholdet i melk varierer med føring. I en undersøkelse inneholdt melk produsert på beite i gjennomsnitt bare 88 $\mu\text{g/l}$ jod, mens melk produsert om vinteren inneholdt hele 232 $\mu\text{g/l}$ (31). Grunnen er at kuene får mest kraftfôr om vinteren, og dette fôret er tilsatt jod. Imidlertid vet vi for lite om hvor mye av jodinntaket som bør komme fra melk, og det er derfor viktig at dette spørsmålet utredes. Hvis ønskelig, er det relativt enkelt å heve innholdet av jod i sommermelk ved å gi tilskudd.

Seleninnholdet i våre landbruksprodukter er lavt, fordi det er dårlig tilgjengelighet av selen fra jordsmonnet. Seleninnholdet i planter og i neste omgang husdyrprodukter kan påvirkes, og seleninnholdet i hvete dyrket ved Universitetet for miljø- og biovitenskap er ca. 20 $\mu\text{g/kg}$ (upubliserede resultater), mens seleninnholdet i amerikansk hvete er ca. 700 $\mu\text{g/kg}$ (32). Innholdet i norsk melk er ca. 10 $\mu\text{g/l}$ (33). Til sammenlikning er seleninnholdet i melk i flere delstater i USA 37 $\mu\text{g/l}$ (32), og i Sør-Dakota, der seleninnholdet i jorden er høyt, er det i melk rapportert

til mellom 160 og 1 300 $\mu\text{g/l}$ (34). Selen har stor betydning for vår helse, fordi det inngår i immunforsvaret, antioksidantsystemet og i syntese og reparasjon av DNA. Selen synes å ha en viktig rolle i bekjemping av virusinfeksjoner og er nødvendig for reproduksjon. Det er antydnet at selen kan beskytte mot så forskjellige sykdommer som astma og depresjoner (35), og flere studier viser en sammenheng mellom høyt seleninntak og redusert kreftisiko (35). Det bør vurderes om seleninnholdet i norsk melk bør økes betydelig, noe som er mulig å få til ved å ha selentilskudd i fôret.

Syrnet melk

Syrnet melk er vist å kunne styrke immunforsvaret ved at den påvirker Th1- og Th2-immunresponsene og på den måten styrker forsvaret mot kreft og virusinfeksjoner og beskytter mot allergi (36). Under syrningsprosessen dannes bl.a. melkesyre og galaktose. Melkesyre er et dårligere substrat for patogene bakterier enn glukose og laktose. Videre kan lavere pH føre til at tømningen fra magesekken til tarmen forsinkes, men det er ennå ikke avklart om dette kan ha betydning for karbohydrat- og lipidmetabolismen og for appetittregulering (37). Den samme effekten er vist med helmelk; helmelk gir også forsinkelse i tømming fra magesekken sammenliknet med lettmelk (38).

Galaktosen som frigis ved den enzymatiske spaltningen av laktose i tarmen, eller som finnes i syrnet melk (det er ca. 20 g galaktose per liter fermentert melk (39)), kan imidlertid ha uheldige effekter hos personer med defekte enzymer i nedbrytningsveien av galaktose (40). Hos personer med slike enzymdefekter kan galaktose føre til grå stær og redusert funksjon av eggstokker hos kvinner. Det er en økende bekymring for toksisiteten av galaktose (41).

Allergi og intoleranse

Melkeallergi forekommer gjerne hos små barn under tre år. Det er estimert at 2–5 % av slike barn har melkeallergi (42). Etter treårsalder er melkeallergi sjeldent et problem hos barn. En undersøkelse fra Tyskland viser at barn oppvokst på gårder hadde mindre allergi, til tross for at de drakk mer helmelk enn andre barn (43).

Intoleranse mot melkeprotein og gluten og forekomst av hyperaktivitet hos barn (AD/HD) har vært undersøkt i Norge (44). Hos noen av disse barna er det påvist unormal peptidutskilling i urinen og at et tetrapeptid fra deres urin har biologisk virkning på blodplater i in vitro-studier (44). Videre er det fra samme gruppe også funnet holdpunkter for at melkeproteiner kan spille en rolle i forbindelse med autisme, depresjon og schizofreni hos enkelte personer.

Laktoseintoleranse, dvs. redusert evne til å fordøye laktose i tyntarmen, er påvist hos 2–18 % av den voksne befolkningen i de skandinaviske landene (22). Det er sjelden

nødvendig å unngå melk totalt. Hvis man spiser annen mat samtidig med inntak av melk, vil toleransen bedres (22). Å drikke surmelk er også et godt alternativ.

Ikke overdrive

For melkefett som for de fleste næringsstoffer gjelder trolig det samme prinsipp om at et høyt og ensidig inntak ikke er gunstig. Melkefett er rikt på energi, og et høyt inntak vil fortrenge inntaket av annen energiholdig mat som inneholder andre essensielle næringsstoffer. Det er ikke publisert grundige undersøkelser over effekt av et unormalt, høyt inntak av melkefett.

Oppsummering

Melk og melkeprodukter inneholder mange essensielle næringsstoffer som kan tenkes å bidra til positive helseeffekter (tab 1) (45). Helmelk og surmelk kan gjøre at magesekken tømmes langsommere, noe som kan gi redusert glykemi og appetitt. Enkelte studier kan tolkes slik at inntak av melkefett gir lavere risiko for hjerte- og karsykdom (6, 7, 10), muligens via redusert dannelse av små, tette LDL (8), men det finnes alternative tolkinger. Både fett, proteiner og karbohydrater i melk kan gi helseproblemer for personer med genetisk metabolske defekter. Helse-skadelige forbindelser kan dannes når protein reagerer med sukker, spesielt ved høy temperatur, noe som bør vurderes med tanke på et økende forbruk av ekstra søtete melkeprodukter (29). Kuas diett har stor innvirkning på melkens innhold av mange næringsstoffer, slik som fettsyrer (tab 2) (46), jod og selen (23, 31). En vurdering av hvordan melken helst bør være sammensatt, er ønskelig.

Oppgitte interessekonflikter: Anna Haug og Odd Magne Harstad har mottatt prosjektmidler fra Tine BA, Oslo. Arne T. Høstmark og Olav Albert Christophersen har ingen oppgitte interessekonflikter.

Litteratur

- Shaper AG, Marr JW. Dietary recommendations for the community towards the postponement of coronary heart disease. *BMJ* 1977; 1: 867–71.
- Willett WC, Stampfer MJ, Manson JE et al. Intake of trans fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet* 1993; 341: 581–5.
- Fehily AM, Yarnell JW, Sweetnam PM et al. Diet and incident ischaemic heart disease: The Caerphilly study. *Br J Nutr* 1993; 69: 303–14.
- Stähelin HB. Nutritional factors correlating with cardiovascular disease: Results of the Basel Study. I: Somogyi JC, Biro GY, Hotzel D, red. Nutrition and cardiovascular risks. Basel: Karger, 1992; 24–35.
- Ness AR, Smith GD, Hart C. Milk, coronary heart disease and mortality. *J Epidemiol Community Health* 2000; 55: 379–82.
- Smedman AE, Gustafsson IB, Berglund LG et al. Pentadecanoic acid in serum as a marker for intake of milk fat: relations between intake of milk fat and metabolic risk factors. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 22–9.
- Wärensjö E, Jansson JH, Berglund L et al. Estimated intake of milk fat is negatively associated with cardiovascular risk factors and does not increase the risk of a first acute myocardial infarction. A prospective case-control study. *Br J Nutr* 2004; 91: 635–42.

>>>

8. Sjögren P, Rosell M, Skoglund-Andersson C et al. Milk-derived fatty acids are associated with a more favorable LDL particle size distribution in healthy men. *J Nutr* 2004; 134: 1729–35.
9. Larsson SC, Bergkvist L, Wolk A. High-fat dairy food and conjugated linoleic acid intakes in relation to colorectal cancer incidence in the Swedish Mammography Cohort. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 894–900.
10. Biong AS, Thelle DS, Pedersen JI et al. Intake of milk fat, reflected in adipose tissue fatty acids and risk of myocardial infarction: a case-control study. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 236–44.
11. Brown WV. Review of clinical trials: proving the lipid hypothesis. *Eur Heart J* 1990; 11 (suppl H): 15–20.
12. Mensink RP, Zock PL, Kester AD et al. 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.
13. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364: 937–52.
14. St-Pierre AC, Cantin B, Dagenais GR et al. Low-density lipoprotein subfractions and the long-term risk of ischemic heart disease in men: 13-year follow-up data from the Quebec cardiovascular study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2005; 25: 553–9.
15. German JB. Butyric acid: a role in cancer prevention. *Nutrition Bulletin* 1999; 24: 293–9.
16. Thormar H, Isaacs EE, Kim KS et al. Interaction of visna virus and other enveloped viruses by free fatty acids and monoglycerides. *Ann NY Acad Sci* 1994; 724: 465–71.
17. Sun CQ, O'Connor CJ, Robertson AM. Antibacterial actions of fatty acids and monoglycerides against *Helicobacter pylori*. *FEMS Immunol Med Microbiol* 2003; 36: 9–17.
18. Mosley EE, Shafii Daggar B, Moate PJ et al. cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid is synthesized directly from vaccenic acid in lactating dairy cattle. *J Nutr* 2006; 136: 570–5.
19. Terpstra AH. 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.
20. Akahoshi A, Koba K, Ichinose F et al. Dietary protein modulates the effect of CLA on lipid metabolism in rats. *Lipids* 2004; 39: 25–30.
21. Wahle KW, Heys SD, Rotondo D. Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health? *Prog Lipid Res* 2004; 43: 553–87.
22. Insel P, Turner RE, Ross D. Nutrition. 2. utg. Boston, MA: American Dietetic Association/Jones and Bartlett, 2004.
23. Stene O, Thuen E, Haug A et al. Innhold av konjugert linolsyre (CLA) i mjølk fra kyr i to ulike produksjonssystemer. Husdyrforsøksmøtet, 2002. www.umb.no/20169 (6.4.2006).
24. Fettsyreinnhold i matvarer. Oslo: Landsforeningen for kosthold og helse, 1988.
25. Bielicki JK, Forte TM, McCall MR. Gas-phase cigarette smoke inhibits plasma lecithin-cholesterol acyltransferase activity by modification of the enzyme's free thiols. *Biochim Biophys Acta* 1995; 1258: 35–40.
26. Bielicki JK, Forte TM, McCall MR. Minimally oxidized LDL is a potent inhibitor of lecithin: cholesterol acyltransferase activity. *J Lipid Res* 1996; 37: 1012–21.
27. Alfthan G, Aro A, Gey KF. Plasma homocysteine and cardiovascular disease mortality. *Lancet* 1997; 349: 397.
28. International longevity comparisons. *Stat Bull Metrop Insur Co* 1992; 73: 10–5.
29. Utviklingen i norsk kosthold. Oslo: Sosial- og helsedirektoratet, 2004.
30. Birgisdottir BE, Hill JP, Thorsson AV et al. Lower consumption of cow milk protein A1 beta-casein at 2 years of age, rather than consumption among 11- to 14-year-old adolescents, may explain the lower incidence of type 1 diabetes in Iceland than in Scandinavia. *Ann Nutr Metab* 2006; 50: 177–83.
31. Dahl L, Opsahl JA, Meltzer HM et al. Iodine concentration in Norwegian milk and dairy products. *Br J Nutr* 2003; 90: 679–85.
32. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp (10.2.2006).
33. Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet, Statens næringsmiddeltilsyn og Institutt for ernæring, Universitetet i Oslo. Den store matvaretabellen. Oslo: Gyldendal, 2001.
34. Jensen RG. Fat soluble vitamins in bovine milk. I: Handbook of milk composition. Jensen RG, red. New York: Academic Press, 1995: 718–25.
35. Rayman MP. The argument for increasing selenium intake. *Proc Nutr Soc* 2002; 61: 203–15.
36. Leblanc J, Fliss I, Matar C. Induction of a humoral immune response following an *Escherichia coli* O157: H7 infection with an immunomodulatory peptidic fraction derived from *Lactobacillus helveticus*-fermented milk. *Clin Diagn Lab Immunol* 2004; 11: 1171–81.
37. Sanggaard KM, Holst JJ, Rehfeld JF et al. Different effects of whole milk and a fermented milk with the same fat and lactose content on gastric emptying and postprandial lipaemia, but not on glycaemic response and appetite. *Br J Nutr* 2004; 92: 447–59.
38. Vesa TH, Marreau PR, Briet FB et al. Raising milk energy content retards gastric emptying of lactose in lactose-intolerant humans with little effect on lactose digestion. *J Nutr* 1997; 127: 2316–20.
39. Zisu B, Shah NP. Effects of pH, temperature, supplementation with whey protein concentrate, and adjunct cultures on the production of exopolysaccharides by *Streptococcus thermophilus* 1275. *J Dairy Sci* 2003; 86: 3405–15.
40. Frey PA. The Leloir pathway: a mechanistic imperative for three enzymes to change the stereochemical configuration of a single carbon in galactose. *FASEB J* 1996; 10: 461–70.
41. Cramer DW, Xu H, Sahi T. Adult hypolactasia, milk consumption, and age-specific fertility. *Am J Epidemiol* 1994; 139: 282–9.
42. NAAF's faktaark. Melkeallergi. www.naf.no/no/Fakta/Mat/Nyttig_a_vite_om_melkeallergi_-_NAAFs_faktaark/ (10.9.2007).
43. Von Ehrenstein OS, von Mutius E, Illi S et al. Reduced risk of hay fever and asthma among children of farmers. *Clin Exp Allergy* 2000; 30: 187–93.
44. Liu Y, Reichelt KL. A serotonin uptake-stimulating tetra-peptide found in urines from ADHD children. *World J Biol Psychiatry* 2001; 2: 144–8.
45. Norske anbefalinger. Tabell for anbefalt inntak av mineraler og sporstoffer. Tabell for anbefalt inntak av vitaminer. Oslo: Sosial- og helsedirektoratet, 2007.
46. Jensen RG. The composition of bovine milk lipids: January 1995 to December 2000. *J Dairy Sci* 2002; 85: 295–350.

Manuskriptet ble mottatt 6.4. 2006 og godkjent 12.3. 2007. Medisinsk redaktør Petter Gjersvik.