

nordisk
nutrition



11:e
Nordiska
Nutritionskonferensen

Nordisk Nutrition ges ut
av SNF Swedish Nutrition
Foundation, Ideon Science Park
223 70 Lund

Hemsida: www.nordisknutrition.se

Chefredaktör och ansvarig utgivare:
Susanne Bryngelsson,
SNF Swedish Nutrition Foundation
Tel: 046-286 22 84
redaktionen@nordisknutrition.se

Redaktionella medarbetare:
Ingvar Bosaeus, Nina Jansson,
SNF Swedish Nutrition Foundation,
Lennart Wikström, Tejarps Förlag

Prenumeration:
Anneli Gozzi Hovstadius
SNF Swedish Nutrition Foundation
Tel 046-286 22 82
info@nordisknutrition.se

Produktion:
LIME AB
Tejarps Gärd
230 41 Klågerup
Tel: 040-40 86 80
info@lime.nu

Form & Layout:
Linda Clarin
LIME AB

Annonsförsäljning:
Tel: 046-286 22 84
info@nordisknutrition.se

Tryck:
Norra Skåne Offset,
Hässleholm

ISSN 1654-8337

Omslagsbild:
Mostphotos.com

Nordisk Nutrition har som målsättning
att på vetenskaplig grund informera om
och delta i debatten kring aktuella
frågor inom nutritionsområdet, inkl
nutritionsfrågor relaterade till livs-
medelsvetenskap och fysisk aktivitet,
samt frågor relaterade till märkning
och marknadsföring av livsmedel. Mål-
gruppen är framförallt personer med
professionellt intresse för och användning
av aktuell kunskap från forskning inom
dessa områden.
Nordisk Nutrition är en fristående
del av SNF:s verksamhet. Åsikter som
uttrycks i Nordisk Nutrition speglar inte
nödvändigtvis SNF:s åsikter.
Mer om SNF: www.snf.ideon.se.

4 Ledare

Tema:

11:e Nordiska Nutritionskonferensen

5 Fettets roll för hälsa och sjukdom

9 D-vitamin status i de nordiska länderna set i lyset af
metode standardisering

12 Oklara hälsofördelar av förbättrad D-vitaminstatus

16 Vitamin D og behelse – noe nytt?

18 Grønne offentlige indkøb i Danmark: Effekt af økologi-
omlægning og betydning for sundere ernæring

21 Folks förståelse av et bærekraftig kosthold

23 Biomarkörer för spegling av matvanor – var står vi idag?

27 Hälsöfrämjande nordiska kostvanor – senaste framstegen
och framtida forskningsutmaningar

31 Fedmens paradoks(er)

35 Betydelse av tidig nutrition för hälsa hos barn och vuxna

38 Ernæringsstatus og sund aldring



Tillsammans kan vi göra skillnad!

Hälsosamma matvanor kan uppnås genom många olika val av livsmedel, vilket ger oss stor frihet. Med friheten följer dock också krav på oss som individer, att veta vilka val vi bör göra. I en tid då vi från alla möjliga håll översköls med olika budskap om mat, inte sällan i form av larm och rubriker om faror med maten, är det därför inte så konstigt att många söker vägledning. Konstigt är det däremot att det inte tycks spela så stor roll vem som ger denna vägledning. I princip vem som helst, men speciellt gärna någon som har enkla svar, tycks vara meriterad för en ledartröja.

Den bristande respekten för kunskap och expertis inom mat-hälsaområdet medför problem på flera plan, och leder till negativa konsekvenser för individens hälsa och livskvalitet, folkhälsan och samhällets kostnader. Därför behöver kunskap om sambanden mellan mat och hälsa få ökad status och vi behöver vända den spiral som just nu går åt fel håll, där vi ser försvagade forskningsmiljöer och utflyttande livsmedelsföretag. Det behövs mer forskning om mat och hälsa och förbättrade förutsättningar för en hållbar svensk livsmedelsproduktion. Det finns många ändrar man kan börja i, men diskussionen om mat och hälsa i samhället är en helt avgörande faktor. Där läggs grunden för konsumenternas efterfrågan och beslutfattares prioriteringar, som skapar ringar på vattnet.

I det perspektivet är det problematiskt att den mediala rapporteringen om mat och hälsa ofta är förenklad och polariserad, och att självutnämnda experter framgångsrikt lyckas profilera sig som sanningssägare. Vi med vetenskaplig kompetens inom området suckar och tar oss för pannan. Undrar hur svårt det ska vara att läsa på lite, att tänka lite kritiskt och kolla upp budbäraren. Men det duger inte.

Vi måste också se och ta vår del av ansvaret för att göra forskningsbaserad information om mat och hälsa så pass tillgänglig och begriplig, att den når ut och blir en del av diskussionen även utanför vår egen sfär. Den av SNF Swedish Nutrition Foundation nyligen lanserade webbportalen nutritionsfakta.se erbjuder en möjlighet för alla som tycker att detta är angeläget – vilket borde gälla ett brett spektrum av aktörer. Lärosäten, offentlig sektor, livsmedelsföretag,

dagligvaruhandeln, restaurangbranschen, patientorganisationer och myndigheter skulle alla stärkas av en mer saklig diskussion om och ökad status för mat-hälsafrågor. För en enskild organisation kan det kännas som en övermäktig uppgift, men tillsammans är jag övertygad om att vi kan göra skillnad! Tveka inte att höra av dig till mig om du vill diskutera idéer om hur du eller din organisation skulle kunna bidra till utvecklingen av nutritionsfakta.se, som kommer att ske parallellt med fortsatt utgivning av Nordisk Nutrition. Min förhoppning och redaktionens ambition är att Nordisk Nutritions läsare kommer att få stor behållning av framtida synergieffekter mellan tidskriften och webbportalen.

Ett händelserikt och roligt SNF-år går mot sitt slut. Förutom sjösättningen av nutritionsfakta.se har vi genomfört en lyckad nordisk nutritions-konferens (NNC 2016) och vår vetenskapliga tidskrift *Food & Nutrition Research* har lyft till nya höjder med en impact factor på 3,226. Både NNC 2016 och *Food & Nutrition Research* ger avtryck i *Nordisk Nutrition*. Jag hoppas att du får stor behållning av detta andra nummer med presentationer från NNC 2016, som täcker ett brett spann av ämnesområden.

*God Jul och
Gott Nytt År –
och på åter-
hörande
i maj 2017!*

*Susanne
Bryngelsson
chefredaktör*



Att byta ut mättat fett mot fleromättat fett har föreslagits ha en rad hälsofördelar. Under den nordiska nutritionskonferensen NNC 2016 i Göteborg gav Ulf Risérus, Tiina Laatikainen och Ann-Sofie Sandberg olika perspektiv på betydelsen av fettkvalitet för hälsa och sjukdom.

Referat:

Fettets roll för hälsa och sjukdom



>> text: MALIN BARMAN, tekn dr, Avdelningen för Livsmedelsvetenskap, Chalmers tekniska högskola, Göteborg. malin.barman@chalmers.se

Fettlever är den vanligaste leversjukdomen i västvärlden. Sjukdomen drabbar främst överviktiga eller personer med en överkonsumtion av alkohol, men sjukdomen kan även uppkomma av olika mediciner och är nära knuten till sjukdomar som typ 2-diabetes. Fettlever innebär att man har en förhöjd nivå av fett i levern (mer än fem procent) och hos vissa kan fettlever leda till leverskador som skrumplever och ibland levercancer. Den enda behandling som finns idag

mot fettlever är stabil viktnedgång som sedan hålls.

Ulf Risérus, docent från Uppsala Universitet, visade resultat från studier på möss där de såg att en kost rik på fleromättade fettsyror (från majsolja) gav mindre ansamling av kroppsfett än en kost rik på mättat fett (från talg). De möss som åt fleromättat fett hade också mindre inlagrat fett i levern än möss som åt mättat fett.

LIPOGAIN

Riserus presenterade också resultat från LIPOGAIN-studien, där man undersökt om en kost rik på fleromättade fettsyror kunde bidra till minskad inlagring av fett i lever och runt organ i buken, vilket anses vara

farliga ställen att lagra fett på jämfört med underhudsfett.

En grupp på 41 normalviktiga friska män med låga nivåer av fett i levern fick förutom sin vanliga kost även äta speciellt framtagna muffins, med målet att äta 750 kilokalorier extra om dagen. Personerna delades in i två grupper där den ena gruppen fick äta muffins med mättat fett (från palmolja) och den andra gruppen fick äta muffins med fleromättat fett (omega 6 från solrosolja) i sju veckor. Resultatet visade att den grupp som överkonsumerade muffins med mättat fett hade en markant ökning av fett i levern, totalt kroppsfett och det farliga buk fettet, samt ökat LDL-kolesterol i blodet såväl som kvoten mellan det "onda" (LDL) och "goda" >>>

Kort om fettsyror

Fettsyror är uppbyggda av kolkedjor av olika längd och finns i olika former. Mättat fett består av raka rigida kolkedjor med bara enkelbindningar mellan kolatomerna, medan enkelomättat fett innehåller en dubbelbindning. Kolkedjan kan rotera runt dubbelbindningen, vilket gör kolkedjan i enkelomättat fett mer flexibel, och det enkelomättade fettet blir därmed mjukare än mättat fett. Fleromättat fett har istället två eller flera dubbelbindningar vilket ger molekylerna en ännu mer flexibel och rörlig struktur. Mättat fett finns i exempelvis smör, kokosfett, kött och charkuterier. Enkelomättat fett finns i till exempel olivolja, rapsolja, avokado och kyckling och fleromättat fett finns i vegetabiliska oljor och marina livsmedel som fisk.

kolesterolet (HDL), jämfört med de personer som överkonsumerade muffins med fleromättat fett.

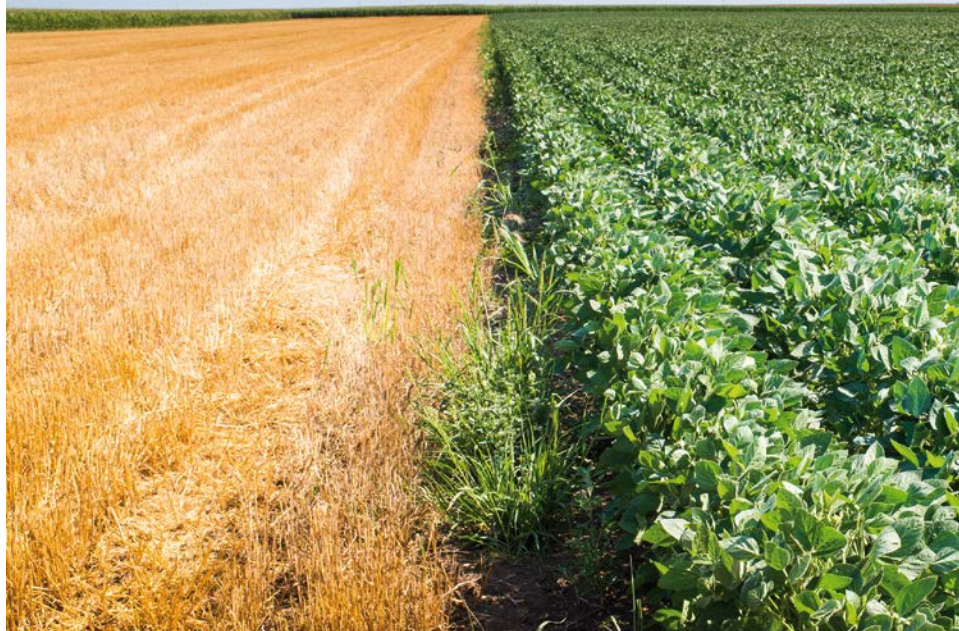
I en uppföljande studie, LIPOGAIN-2, genomfördes motsvarande undersökning på överviktiga och feta personer. De preliminära resultaten liknade de i den första LIPOGAIN-studien, det vill säga en kost rik på mättat fett, till skillnad från fleromättat fett, ökade mängden fett i levern och försämrade blodfettprofilen.

HEPFAT

Deltagarna i LIPOGAIN-studien ökade sitt totala intag av kalorier och gick på en så kallad hyperkalorisk diet, vilket innebär att de åt mer energi än de gjorde av med. Risérus redovisade även resultat från en annan liknande studie, HEPFAT, där studiedeltagarna som delades in i två grupper istället hade en isokalorisk diet, vilket betyder att de åt den mängd energi de gjorde av med.

Syftet med HEPFAT-studien var att undersöka om en kost rik på fleromättat fett i form av omega 6-fettsyran linolsyra från solrosolja minskade mängden fett i levern hos personer med bukfetma och till viss del även typ-2 diabetes. Liksom i LIPOGAIN-

Det hastighetsbegränsade steget för kroppens omvandling av alfa-linolensyra till långkedjiga omega 3-fettsyror är omvandlingen till stearidonsyra. Därför har försök gjorts att framställa växter, till exempel sojaböner, som innehåller stearidonsyra istället för alfa-linolensyra.



studien jämfördes en kost rik på fleromättat fett med en kost rik på mättat fett från smör.

Resultaten från HEPFAT studien liknade resultaten från LIPOGAIN, med en ökning av leverfett och LDL-kolesterol i blodet hos de personer som hade ätit en kost rik på mättat fett. Smörkosten ökade även insulin och triglycerider i blodet. Trots att en ökad mängd fleromättat fett ibland har befarats öka inflammationen och så kallad lipidperoxidation (oxidativ stress orsakad av fria radikaler), fann man inga sådana ogynnsamma effekter i varken LIPOGAIN eller HEPFAT. Tvärtom, i HEPFAT-studien minskade vissa markörer för inflammation.

Att delvis ersätta mättat fett med fleromättat fett verkar alltså ha en positiv inverkan på både ansamlingen av fett i kroppen och metabola markörer som LDL-kolesterol och andra blodfetter som kopplats till förhöjd risk för hjärtkärlsjukdom. Det är dock ännu ej studerat om en kost rik på enkelomättat fett eller omega 3-fettsyror kan minska fettmängden i levern på samma sätt som omega 6-fettsyror. Redan idag finns kostråd om att byta ut en del av det mättade

fettet mot omättat (både omega 6 och omega 3 såväl som enkelomättat fett) för att förebygga hjärt-kärlsjukdomar. Men kanske kan vi i framtiden även vänta oss kostråd om att minska mängden mättat fett och öka mängden omättat fett i kosten, för att förebygga fettlever och relaterade blodfetterubbingar.

FINRISKI-studien

Tiina Laatikainen vid Statliga Institutet för Hälsa och Välfärd i Helsingfors redovisade data från FINRISKI-studien, där den finska befolkningens kost och hälsa kartläggs.

Sedan 1972 har 50 000 personer i Finland studerats med avseende på kostvanor och hälsa. På 1970-talet hade den finska befolkningen oroväckande höga nivåer av kolesterol i blodet och den högsta frekvensen av dödlighet i hjärt-kärlsjukdom i världen.

Olika insatser på nationell nivå genomfördes för att komma till rätta med problemen. En av de viktigaste förändringarna i Finland var att införa en egen produktion av vegetabilisk olja. Även stora informationskampanjer genomfördes och resultatet blev att kolesterolnivåerna hos



befolkningen minskade kraftigt i hela Finland. Samtidigt minskade dödligheten orsakad av hjärt-kärlsjukdomar markant.

Under 2000-talet skedde dock en förändring. Från en markant minskande trend avseende kolesterolnivåer i blodet visade FINRISKI-uppföljningen 2012 att kolesterolnivåerna hade ökat i förhållande till 2007 års nivåer i flera geografiska områden inom Finland, både hos män och kvinnor. När kosten studerades närmare visade det sig att intaget av kolhydrater hade minskat och intaget av fett hade ökat. Alla typer av fetter, mättat, enkelomättat och fleromättat, hade ökat i kosten mellan 2007 och 2012, men mest uttalad var ökningen av mättat fett. Sedan mätningarna startade 1972 hade konsumtionen av mättat fett gått stadigt neråt, men 2007 kan man se en skarp vändning av kurvan uppåt, vilket också var samma mönster som man kunde se för intaget av kolesterol.

Tiina Laatikainen kommenterade att den uppåtgående trenden sammanföll med att lågkolhydratdieten LCHF (Low Carbohydrate High Fat) blev populär i Finland. FINRISKI-studien visade tydligt att intaget

av smör och annat mjölkfett ökade medan intaget av margarin minskade, vilket är i enlighet med LCHF men inte med de officiella kostråden.

Marina och vegetabiliska källor till fettsyror

Ann-Sofie Sandberg, professor i livsmedelsvetenskap på Chalmers, talade om olika källor till marina och vegetabiliska fettsyror. Långa fleromättade omega 3-fettsyror är av stort intresse på grund av sina många goda egenskaper för vår hälsa. Dessa fettsyror finns dock bara i marina råvaror och det är en brist på hållbara marina livsmedelsresurser. På senare år har mycket forskning gjorts på att få fram alternativa källor till långa fleromättade omega 3-fettsyror som mikroalger, krill, transgena växter, och genmodifierad jäst.

Mikroalger är den ursprungliga källan till omega 3-fettsyror. Mikroalger är mikroskopiskt små växtliknande organismer som omvandlar solljus och koldioxid till ämnen som kan fylla olika funktioner i våra kroppar, som exempelvis fettsyror. Idag konsumeras väldigt lite alger i sin naturliga form då många av dem har hårda cellväggar som inte kan brytas ner i magtarmkanalen. Istället processas algerna och olja utvinns för att användas till berikning av olika livsmedel, till exempel används olja från alger för att berika bröstmjölk ersättning.

Essentiella fettsyror

Kroppen kan producera många fettsyror själv, men det finns två fettsyror som är essentiella, vilket betyder att vi inte kan producera dem själva utan vi måste få i oss dem via kosten: linolsyra (18:2 n-6) och alfa-linolen-syra (18:3 n-3). Linolsyra är en omega 6-fettsyra, vilket betyder att den har sin första dubbelbindning på den sjätte kolatomen som fettsyran är uppbyggd av. Alfa-linolen-syra är en omega 3-fettsyra och har istället sin första dubbelbindning på det tredje kolet i kolkedjan.

Dessa två essentiella fettsyror kan, med hjälp av specifika enzym, omvandlas i kroppen till längre och mer omättade omega 6- och omega 3-fettsyror. Samma enzymer behövs

för omvandlingen av båda fettsyrorerna och det uppstår därför en "tävling" mellan omvandlingen av omega-6 och omega-3.

Hur effektivt de kortare fettsyrorerna omvandlas beror på en rad faktorer som exempelvis gener, ålder och kön. Det minst effektiva och det hastighetsbestämmande steget i omvandlingen av dessa fettsyror är den från linolsyra (omega 6) och alfa-linolen-syra (omega 3) till de mer omättade fettsyrorerna gamma-linolen-syra (18:3 n-6) respektive stearidonsyra (18:4 n-3).

De långkedjiga omega-3-fettsyrorerna EPA och DHA har visat sig ha extra värdefulla egenskaper hälsomässigt. För att få en mer effektiv omvandling vidare till EPA och DHA har försök gjorts att framställa växter som innehåller stearidonsyra istället för alfa-linolen-syra. Till exempel har man introducerat ett enzym som omvandlar alfa-linolen-syra till stearidonsyra i sojaböner, vilket resulterar i sojaböner rika på stearidonsyra. Den stearidonrika sojabönan är ett exempel på en transgen växt och har föreslagits vara en kostnadseffektiv och hållbar växtbaserad källa till omega 3.

Fet fisk – mer än bara omega 3?

Fisk har på många sätt visats vara bra för vår hälsa. På 80-talet visades att eskimåer, som har väldigt mycket fisk i sin kost, hade en mycket lägre frekvens av hjärtinfarkt, diabetes, giftstruma, astma, multipel skleros och psoriasis. Idag är många inne på att det är omega 3-fettsyrorerna i fisken som står för den positiva hälsoeffekten. Men fisk innehåller även en rad andra hälsofrämjande ämnen som vitaminer, mineraler och aminosyror som skulle kunna stå för en del av effekten. Sandberg lyfte fram aktuell och pågående forskning där man försöker reda ut vilka ämnen i fisken som står för de olika effekterna på vår hälsa och mekanismerna bakom med hjälp av så kallad systembiologi.

En studie i möss visade att en energirik kost berikad med majsolja (omättat fett, omega 6) gav en högre levervikt och förhöjda kolesterol-

värden jämfört med samma diet berikad med EPA och DHA, som fördröjde uppkomsten av fettlever samt minskade nivåerna av fria fettsyror (triglycerider) och kolesterolpartiklarna LDL och VLDL. Hög halt triglycerider, LDL och VLDL i blodet är förknippat med ökad risk för hjärt-kärlsjukdom. Liknande effekt uppnåddes med fet fisk. Förklaringen var en minskad syntes av kolesterol i levern och en ökad gallsaltsyntes och fettförbränning i levern.

Som nämnts ovan har dock studier på människor visat att omega-6 från solrosolja minskar fettlever och LDL-kolesterol, i jämförelse med mättat fett. Det är generellt sett viktigt att beakta att resultat från djurstudier och humanstudier kan skilja sig åt, och att resultat från djurstudier därför behöver bekräftas i studier på människa.

Bra att nedreglera immunsystemet?

Andra intressanta resultat som Sandberg presenterade var att man i möss kunnat se att såväl fet fisk som ren EPA och DHA motverkade muskelnedbrytning kopplad till lågradig inflammation, och man såg också ett skifte mot långsamma muskelfibrer och en påverkan på kalciumfrisättning för muskelkontraktion.

Fiskfettsyrorna påverkade hur gener uttrycktes, och hade därigenom också påverkan på inflammation, vilket stöds av en studie där man fann att både fiskolja och ren EPA/DHA nedreglerade immunrelaterade gener hos möss. Både det adaptiva och det medfödda immunsystemet nedreglerades och antiinflammatoriska effekter kunde uppmätas.

En nedreglering av det inflammatoriska svaret är positivt i många

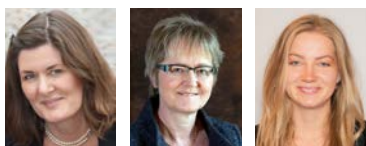
sjukdomstillstånd, då många sjukdomar idag antingen är resultatet av inflammation eller har ett inflammatoriskt förlopp. Men en nedreglering av immunsystemet är kanske inte alltid positiv. Till exempel påpekade Sandberg att ett nyfött barn behöver få sitt immunsystem stimulerat för att det skall utvecklas ordentligt. En dämpning av immunsystemet skulle alltså kunna vara negativt i just detta avseende.

Avslutningsvis nämnde Sandberg att vi kan förvänta oss ökad användning av nya hållbara källor för hälsofrämjande fettsyror, och att användningen av nya verktyg i forskningen och mekanistiska studier kommer att förbättra såväl våra kostråd som hälsopåståenden om enskilda livsmedel. ●●

Författaren uppger inga jämsförhållanden.

D-vitamin status i de nordiske lande set i lyset af metode standardisering

Forskellige analysemetoder af D-vitamin måler forskelligt, og selv samme metoder giver forskellige resultater i forskellige laboratorier. Derfor er det nødvendigt at standardisere 25(OH)D data, når man sammenligner data fra forskellige studier.

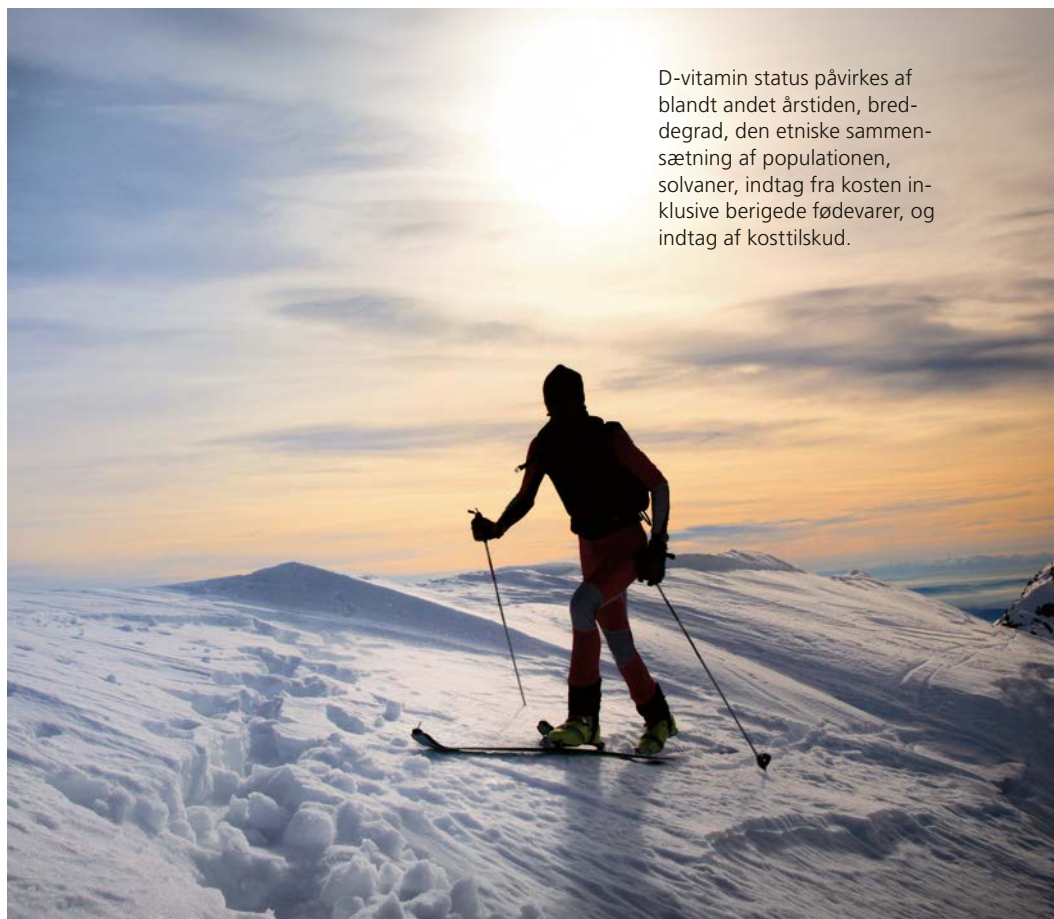


>> text: **RIKKE ANDERSEN**, seniorrådgiver, **INGE TETENS**, professor, **IDA MARIE GRØNBORG**, PhD-studerende, Research Group for Risk-Benefit, National Food Institute, Technical University of Denmark, København, Danmark. rian@food.dtu.dk

D-vitamin fra solen, kost og kosttilskud omdannes til 25-hydroxyvitamin (25(OH)D) i leveren og omdannes videre til den aktive metabolit 1,25-dihydroxyvitamin D i nyrerne. Når D-vitamin status måles hos mennesker, måler man 25-hydroxyvitamin D i serum. Denne biomarkør måler både bidraget fra solen, kosten og kosttilskud til D-vitamin status. Total D-vitamin status er summen af 25-hydroxyvitamin D₂ og 25-hydroxyvitamin D₃.

Status påvirkes af flere faktorer

D-vitamin status påvirkes af flere faktorer. D-vitamin status påvirkes af blandt andet årstiden, breddegrad, den etniske sammensætning af populationen, solvaner, indtag fra kosten inklusive berigede fødevarer, og indtag af kosttilskud. Så der er mange naturlige årsager til at D-vitamin status varierer mellem forskellige populationsgrupper i de nordiske lande. I tabel 1 ses eksempler på



D-vitamin status påvirkes af blandt andet årstiden, breddegrad, den etniske sammensætning af populationen, solvaner, indtag fra kosten inklusive berigede fødevarer, og indtag af kosttilskud.

resultater fra forskellige studier fra de nordiske lande. Tabellen viser, at 25(OH)D koncentrationen varierer, men den viser også, at der anvendes mange forskellige analysemetoder i de forskellige studier.

Det er velkendt, at der er analytiske udfordringer ved de an-

vendte 25(OH)D målemetoder (1–4). Udfordringerne med analyse af 25(OH)D skyldes blandt andet 25(OH)D's lipofile natur og dets stærke affinitet til vitamin D-bindende protein, tilstedeværelsen af forskellige 25(OH)D metabolitter i blodet samt at blodprøver kan indeholde meget



lave eller meget høje koncentrationer af 25(OH)D. De metoderelaterede forskelle i målingen af 25(OH)D koncentrationer gør det vanskeligt at udvikle internationale evidensbaserede D-vitamin-anbefalinger. Derfor er det nødvendigt, at standardisere D-vitamin målinger (5,6).

Internationalt samarbejde

I 2010 blev et internationalt samarbejde, kaldet Vitamin D Standardization Programme (VDSP), etableret (<https://ods.od.nih.gov/Research/vdsp.aspx>). Det er et verdensomspændende samarbejde mellem en række nationale undersøgelser og institutter (The National Institute of Health (NIH) Office of Dietary Supplements (ODS); the National Institute for Standards and Technology (NIST); the Centers for Disease Control and Prevention (CDC); the Vitamin D External Quality Assessment Scheme (DEQAS); the College of American Pathologists (CAP); the American Association for Clinical Chemistry (AACC); the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC); the Laboratory for Analytical Chemistry; Faculty of Pharmaceutical Sciences; Ghent University, Ghent, Belgium).

Formålet med VDSP er at forbedre detektering, evaluering og behandling af D-vitamin fejlnæring ved at gøre 25(OH)D målingerne præcise og sammenlignelige over tid, sted og laboratorieprocedure. Der findes to forskellige VDSP-protokoller: en for nuværende og fremtidige procedurer og en for standardisering af 25(OH)D koncentrationer fra allerede eksisterende undersøgelser eller studier.

Nordisk samarbejde

Sidst nævnte protokol er blevet anvendt i et nordisk samarbejdsprojekt finansieret af NKMT i 2011 og resultaterne er publiceret i *Scandinavian Journal of Clinical Nutrition & Laboratory Investigation* (7). I det følgende vil artiklen overordnet blive beskrevet, for yderlige detaljer henvises til originalartiklen (7).

Formålet med det nordiske samarbejdsprojekt var at anvende VDSP protokollen på eksisterende serum

Tabell 1. Eksempler på D-vitamin prævalens blandt forskellige nordiske populationer

Land	N Alder	25(OH)D rævalens	Analysemetode
Danmark (8)	N=3409 19-72 y	14 % < 25 nmol/l 52 % < 50 nmol/l	HPLC-diode array detector
Danmark (11)	N=782 8-11 y	2,4 % < 25 nmol/l 28 % < 50 nmol/l	Chemiluminescence immunoassay
Danmark (10)	N=782 4-60 y	1 % < 30 nmol/l 9 % < 50 nmol/l	LC-MS/MS
Sverige (12)	N=45 25-40 y	17 % < 30 nmol/l 65 % < 50 nmol/l	Chemiluminescence immunoassay
Norge (9)	N=869 18-59 y	0 % < 25 nmol/l 14 % < 50 nmol/l	Radioimmunoassay
Norge (13)	N=300 44-59 y	14 % < 37,5 nmol/l 38 % < 50 nmol/l	HPLC-diode array detector
Finland (7)	N= 4102 29-77 y	0,1 % < 30 nmol/l 8,9 % < 50 nmol/l	Radioimmunoassay
Island (14)	N= 158 7 y	3 % < 25 nmol/l 65 % < 50 nmol/l	Radioimmunoassay

og 25(OH)D data fra tre populationsbaserede helbredsundersøgelser af voksne personer fra henholdsvis Danmark (8), Norge (9) og Finland (7) samt fra en dansk randomiseret klinisk undersøgelse af danske børnefamilier (10). I disse fire undersøgelser er 25(OH)D blevet analyseret med forskellige analysemetoder (Chemiluminescent Microparticle Immunoassay, Radioimmunoassay, Chemiluminescent immunoassay, LC-MS/MS).

Princippet i metoden er kort fortalt: En delmængde (n=101-147) af de oprindelige prøver fra de fire undersøgelser blev udvalgt ved hjælp af en statistisk algoritme. Denne delmængde af prøver blev fundet frem fra fryserne og sendt til Irland, hvor blodet blev re-analyseret ved College Cork Universitet med LC-MS/MS metoden. College Cork Universitetet er en deltager i VDSP og er certificeret ved D-vitamin standardiseringscertificerings programmet. Efter re-analyse af delmængden af de oprindelige prøver blev en kalibreringsligning udviklet mellem de re-analyserede og de oprindelige 25(OH)D data, og ligningen blev anvendt på hele datasættet fra hver af de fire nordiske undersøgelser.

Stor forskel på status

I tabel 2 ses resultaterne som gennemsnit og som prævalensen af

25(OH)D koncentrationen under 30, 50 og 75 nmol per liter, hvor 30 og 50 nmol per liter er anvendte grænser for henholdsvis mangelfuld og tilstrækkeligt D-vitamin status. Flere opgørelser af resultaterne ses i originalartiklen (7), hvor resultater opgjort på alder og etnicitet også kan ses.

Som det ses i tabel 2, så kan der være stor forskel på D-vitamin status målt i de oprindelige studier og estimeret ved hjælp af VDSP protokollen. I to af studierne (dansk og finsk helbredsundersøgelse) stiger den gennemsnitlige 25(OH)D koncentration og prævalensen af personer med lav D-vitamin status falder. I det tredje studie (dansk interventionsstudie) falder den gennemsnitlige 25(OH)D koncentration og prævalenserne af personer med lav D-vitamin status stiger tilsvarende. I det sidste studie (norsk helbredsundersøgelse) er der god overensstemmelse mellem de originale og de VDSP-kalibrerede resultater.

Nødvendigt at standardisere

Ud fra dette kan man ikke konkludere, at den ene analysemetode er bedre end den anden. Man kan derimod konkludere, at det er nødvendigt at standardisere 25(OH)D data, når man sammenligner data fra forskellige studier. Ved udvikling af internationale evidensbaserede D-vitamin anbefalinger er det afgørende at

Tabell 2. Udvalgte resultater fra (7)

Undersøgelse	Dansk interventionsundersøgelse		Finsk helbredsundersøgelse		Dansk helbredsundersøgelse		Norsk helbredsundersøgelse	
	Original	VDSP-kalibreret	Original	VDSP-kalibreret	Original	VDSP-kalibreret	Original	VDSP-kalibreret
S-25(OH)D (nmol/l)								
Gennemsnit (SD)	75 (20)	62 (16)	76 (22)	68 (13)	44 (23)	65 (19)	66 (29)	64 (25)
% < 30 nmol/l	0.8	1.0	0.4	0.4	26	4.3	13	12
% < 50 nmol/l	8.8	21	8.9	6.6	66	24	27	28
% < 75 nmol/l	54	82	52	76	92	68	61	66

D-vitamin status kan sammenlignes over landegrænser og mellem studier. For at sikre, at disse sammenligninger afspejler reelle forskelle i D-vitamin status og ikke forskelle i analysemetoder, er det vigtigt at standardisere D-vitamin målinger. Dette kan gøres med VDSP. ●●

Forfatterne erklærer, at der ingen interessekonflikt er.

Referencer

- Vogeser M, Seger C. Vitamin D – challenges in diagnosing and monitoring of hypovitaminosis D / Vitamin D – izazovi u dijagnozi i pra enju hipovitaminoze D. *J Med Biochem.* 2012;31:316–25.
- Farrell C-J, Herrmann M. Determination of vitamin D and its metabolites. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2013;27:675–88.
- Herrmann M. The measurement of 25-hydroxy vitamin D - An analytical challenge. *Clin Chem Lab Med.* 2012;50:1873–5.

4. Fraser WD, Milan AM. Vitamin D assays: Past and present debates, difficulties, and developments. *Calcif Tissue Int.* 2013;92:118–27.

5. Binkley N, et al. Assay variation confounds the diagnosis of hypovitaminosis D: A call for standardization. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89:3152–7.

6. Binkley N, Sempos CT. Standardizing vitamin D assays: The way forward. *J Bone Miner Res.* 2014;29:1709–14.

7. Cashman KD, et al. Standardizing serum 25-hydroxyvitamin D data from four Nordic population samples using the Vitamin D Standardization Program protocols: Shedding new light on vitamin D status in. *Scand J Clin Lab Invest.* 2015;75:549–61.

8. Thuesen B, et al. Determinants of vitamin D status in a general population of Danish adults. *Bone.* 2012;50:605–10.

9. Meyer HE, et al. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism and the association with bone mineral density in persons with Pakistani and Norwegian background living in Oslo, Norway, The Oslo Health Study. *Bone.* 2004;35:412–7.

10. Madsen KH, et al. Randomized controlled trial of the effects of vitamin D – fortified milk and bread on serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in families in Denmark during winter: the VitmaD study 1 – 3. *Am J Clin Nutr.* 2013;98:374–82.

11. Petersen RA, et al. Vitamin D status and its determinants during autumn in children at northern latitudes: a cross-sectional analysis from the optimal well-being, development and health for Danish children through a healthy New Nordic Diet (OPUS) School Meal Study. *Br J Nutr.* 2016;115:239–50.

12. Brembeck P, et al. Determinants of vitamin D status in pregnant fair-skinned women in Sweden. *Br J Nutr.* 2013;110:856–64.

13. Brustad M, et al. Vitamin D status of middle-aged women at 65–71 degrees N in relation to dietary intake and exposure to ultraviolet radiation. *Public Health Nutr.* 2004;7:327–35.

14. Bjarnadottir A, et al. Insufficient autumn vitamin D intake and low vitamin D status in 7-year-old Icelandic children. *Public Health Nutr.* 2015;18:208–17.



Oklara hälsofördelar av förbättrad D-vitaminstatus

Hälsofördelar som uppnås genom att förbättra D-vitaminstatus är i dagsläget mycket oklara. Vi behöver förbättra vår förmåga att definiera och identifiera individer med äkta brist av D-vitamin. Innan vi har ett bättre kunskapsläge bör bred förskrivning och berikning undvikas då tillskott av pro-hormonet D-vitamin potentiellt kan leda till mer skada än nettonyttan, om tillskott sker hos personer utan tydligt definierad brist.



>> text: **KARL MICHAËLSSON**, professor, Institutionen för kirurgiska vetenskaper, Uppsala universitet. karl.michaelsson@surgsci.uu.se

Under 1920-talet konstaterades att torskleverolja kunde bota och förebygga rakit. Tio år senare initierades AD-berikning av margarin och skummjolk i Sverige, ett initiativ som andra länder senare tog efter. Doseringen var svårstyrd och berikningen av mjölk i Europa ledde till fall av hyperkalcemi under 1950-talet, varför mjölkberikningen förbjöds i många länder. I Sverige påbörjades

istället användning av AD-droppar, och under 1960-talet infördes AD-berikning av lättmjölk, välling och bröstmjölksersättning.

I Sverige förklarade man rakit utrotad 1968. Även så sent som 1997 kunde man i Läkartidningen konstatera att D-vitaminbrist var mycket ovanligt (1). Ett drygt decennium senare var D-vitaminbrist ett "folkhälsoproblem" och försäljningen av D-vitamintillskott rusade i höjden. Många framträdande forskare poängterade att D-vitamin är ett utbrett problem, och en vanlig orsak till ohälsa. De menade att supplementering bör göras på vida

indikationer, och eventuella risker tonades ned (2, 3).

Saknas vetenskapliga belägg

En vanlig uppfattning bland både allmänheten och vissa forskare (2, 3) är att de flesta människor behöver mer D-vitamin, både för att få starkare ben och för att förbättra skyddet mot hjärtinfarkt, stroke, cancer och en hel rad andra sjukdomar. De nya nordiska näringsrekommendationerna har också betonat ett högre intag hos äldre och livsmedelsprodukter berikas med högre doser av D-vitamin.

Men kan vi förvänta oss en bättre hälsa av ökad berikning och tillskott

med D-vitamin?

Baserat på nuvarande kunskapsläge menar jag att en jakande slutsats inte är korrekt. Det saknas helt enkelt goda vetenskapliga belägg för att extra tillskott av D-vitamin ger hälsovinster för människor i allmänhet. Serumkoncentrationerna stiger givetvis hos en berikad eller supplementerad befolkning. Däremot finns inte övertygande evidens för att det leder till en bättre hälsa. Istället finns risk att D-vitamintillskott, speciellt i höga doser utan evidensbaserad indikation, kan göra mer skada än nytta. D-vitamin är ett kroppseget hormon med välfungerande regleringsmekanismer och tillhör samma nukleära receptorfamilj som bland annat köns-hormoner och glukokortikoider.

Från ointressant till "big business"

Hur kom det sig att brist på D-vitamin för cirka 15 år sedan började uppfattas som ett utbreddt folkhälso-problem? Den kanske viktigaste orsaken var att man i slutet på 1990-talet introducerade en ny term, "D-vitamininsufficiens". I och med detta flyttades gränsen för vad som ansågs vara brist på D-vitamin drastiskt, från serumnivåer av 25-hydroxyvitamin D (kalcidiol, 25(OH)D) om 25 nanomol per liter, till 75 nanomol per liter. Detta innebar att en stor majoritet av äldre män och kvinnor i Västvärlden plötsligt ansågs lida av D-vitamininsufficiens (4).

I början på 2000-talet kom automatiserade analysmetoder, vilket gjorde det lätt att analysera ett stort antal prover samtidigt. Understött av att man vid denna tid hittat D-vitaminreceptorer i många vävnader utanför skelettet kunde man nu undersöka stora patientmaterial (5). Ofta fann man i dessa observationsstudier samband mellan låga serumnivåer av 25(OH)D och ökad sjukdomsförekomst. Några forskare menade därför att rakit bara var toppen på "D-vitaminbristisberget", och förordade högre intag av D-vitamin via kosttillskott (4).

Från observationsstudiernas resultat har man extrapolerat en nödvändig daglig dos för att större delen

av befolkningen ska uppnå en viss serumkoncentration av 25(OH)D, och därmed kommit fram till att de flesta behöver ett högt intag för att uppnå dessa koncentrationer. I USA ökade försäljningen av D-vitamintillskott från 40 miljoner dollar år 2001 till 425 miljoner dollar år 2009 (6). Stora ökningarna har setts även i Norden. Vitaminet marknadsförs ofta som lösningen på ett stort antal folksjukdomar och vanliga besvär. En ytterligare pådrivande faktor är de ekonomiska intressen som finns mellan industri och specialistorganisationer, speciellt som ledande företrädare själva har privata finansiella incitament för en utbredd förskrivning av D-vitamin (7–9).

Experimentella effekter

Lågt D-vitaminstatus har definitivt betydelse vid utveckling av rakit och osteomalaci. Försöksdjur som saknar D-vitaminreceptorn (VDR) utvecklar också osteomalaci. VDR finns i ben-celler, i tarmen och i ett antal andra vävnader, men troligen inte i myokardiet eller i skelettmuskulatur (5).

Eleganta experiment har visat att osteomalaci som uppkommer efter VDR-knockout i mus helt kan korrigeras genom selektivt uttryck av VDR i tarmenterocyter (10). Även det omvända har visats, det vill säga att selektiv knockout av VDR i tarmen leder till osteomalaci, vilket indikerar att D-vitaminets effekt på benhälsa sker genom påverkan på tarmslemhinnans VDR.

Intressant är att selektiv knockout av VDR i ben inte leder till en minskad, utan till en ökad benmassa. Detta tyder på att de direkta effekterna av D-vitamin på ben är negativa. Effekterna av D-vitamin på VDR i ben förmedlas specifikt via osteoblaster (celler som bygger upp ben), och resulterar i ett ökat uttryck av RANKL (en faktor som bidrar till nedbrytning av ben) och undertryckande av dess antagonist, osteoprotegerin.

Dessa experimentella fynd klargör den biologiska rollen av VDR, som i första hand är att hålla cirkulerande serumkalcium konstant, snarare än att upprätthålla benhälsa. I tider av kalciumbrist kommer D-vitamin ge-

nom det endokrina systemet tillföra kalcium från skelettet till cirkulationen med det vitala målet att upprätthålla konstant serumkalciumnivå.

Effekter på human kalciumabsorption

D-vitamins viktigaste uppgift är att öka kalciumabsorptionen i tarmen och D-vitamin har påtagliga effekter på bentätheten vid osteomalaci och rakit. Koncentrationen av 25(OH)D i serum avspeglar kostintag och sol-exponering, men det är oklart om det är en god biomarkör för D-vitaminets effekt. Inte ens för det bäst studerade sambandet, mellan serumnivåer av 25(OH)D och rakit, finns ett klart samband. Serumnivåer av 25(OH)D under 27,5 nanomol per liter ökar risken för rakit, men denna nivå kan inte användas som diagnosgräns. Detta beror bland annat på att vid kalciumintag under 200 milligram uppkommer rakit oavsett D-vitaminintag, medan ett högt kalciumintag kan kompensera för låga serumnivåer av 25(OH)D (11).

Det är viktigt att komma ihåg att det finns en rad faktorer som påverkar nivåerna av 25(OH)D, vilket ytterligare försvårar identifieringen av en "sann" gräns för D-vitaminbrist, till exempel mätmetod, årstid, fettmassa, nutritionsstatus och andel biotillgängligt respektive proteinbundet 25(OH)D.

Välgjorda ettåriga interventionsförsök bland medelålders och äldre ljus- och mörkhyade amerikanska kvinnor har nyligen genomförts (12, 13). Forskarna kunde konstatera att kalciumabsorptionen inte nämnvärt påverkades av olika doser av D-vitamin, vid ett intag mellan 10–60 mikrogram per dag. Deras slutsats är att kalciumabsorptionen fungerar tillfredsställande redan vid serumnivåer av 25(OH)D mellan 12,5 och 25 nanomol per liter.

Effekter på frakturrisk, bentäthet och fallbenägenhet

Det finns en allmän missuppfattning att supplementering med D-vitamin leder till en tydligt minskad fraktur-risk, ökad bentäthet och minskad fallbenägenhet. Vid noggrann genom-

gång av randomiserade och blindade studier kan konstateras att så inte är fallet (14).

Däremot kan en kombination av kalcium och D-vitamin leda till en minskad frakturfrekvens bland institutionsboende. Huvudsakligen drivs dock detta resultat av en enda stor fransk studie bland kvinnor på äldreboenden (genomsnittlig ålder 84 år) med ett lågt kalciumintag och samtidigt låga serumnivåer av både 25(OH)D och kalcium. Det vill säga, flera av dessa kvinnor hade sannolikt osteomalaci (15).

Kombinationsbehandling av icke-institutionsboende äldre har i de senaste metaanalyserna inte visat en signifikant sänkning av frakturrisken (16, 17). Det bör också tas i beaktande att kalciumsupplementering med eller utan D-vitamin eventuellt kan leda till en förhöjd risk för kardiovaskulär sjukdom (14).

Extraskelletala effekter

Nordamerikanska Institute of Medicine (IOM) rapporterade 2011 efter en systematisk genomgång av litteraturen, att tillräcklig evidens saknades både för gränsen för "D-vitamininsufficiens" och för slutsatserna att D-vitamin skulle ha "extraskelletala" effekter (11).

Likaså fann oberoende forskare i en mycket omfattande genomgång

(en metaanalys av alla metaanalyser) som publicerades 2014 att det saknas övertygande evidens för att D-vitamin har effekt på något av de 137 (!) utfallsmått som studerats i randomiserade kontrollerade studier (eventuellt med några få undantag) (18). Flera rigoröst utförda metaanalyser kommer till samma slutsats; någon tydlig effekt av D-vitamin ses inte på uppkomst av cancer, hjärt-kärlsjukdom och mortalitet (16, 19).

Oklar behandlingseffekt

Invandrare med mörk hy som bär heltäckande klädsel utgör en särskild riskgrupp. Mörkhyade har i genomsnitt betydligt lägre serumnivåer av 25(OH)D än ljushyade men en faktor som komplicerar tolkningen av dessa nivåer är det D-vitaminbindande proteinet (ett protein som binder och transporterar D-vitamin i blodet). Mörkhyade tycks ha lägre koncentration av bindarproteinet.

I de få randomiserade, placebo-kontrollerade studier som gjorts bland mörkhyade i Skandinavien gav tillskott av D-vitamin inte positiva effekter på bentäthet, biomarkörer för benomsättning, muskelstyrka, muskuloskeletal smärta eller huvudvärk och inte heller metabola faktorer, jämfört med placebo, trots låga nivåer av 25(OH)D vid behandlingsstart (20-23). Dessa resultat visar hur svårt detta område är och att det fortfarande finns kritiska kunskapsluckor inom forskningsfältet.

Nytt tänkande

Vår nordliga position leder till låg UVB-bestrålning under vinterhalvåret. Under perioden november till mars är därför vår kroppsegna produktion av D-vitamin låg. Det är många som därmed befarar att vi är extra utsatta för D-vitaminbrist.

Jämfört med sydligare breddgrader i Europa, förefaller vi dock tvärtom i genomsnitt ha högre serumnivåer av 25(OH)D, även vad gäller prover tagna under vintern (24, 25). Vår förmåga att bilda D-vitamin är delvis genetiskt betingad och enskilda gener som kan förklara dessa skillnader har identifierats (27). D-vitamin lagras dessutom i fett och man har nyligen

i en studie från norra Norge funnit att till och med på dessa breddgrader innehåller fettvävnaden tillräckligt stora mängder D-vitamin för att täcka dagsbehovet i flera månader (28).

För definition av D-vitaminbrist diskuteras sällan säsong. När det görs sker det endast genom säsongjustering av D-vitaminstatus. Individer som har lågt S-25(OH)D under både sommar och vinter kan dock ha en annan inverkan på sjukdomsutveckling, jämfört med de som endast har låga serumnivåer av 25(OH)D under vintern.

Säsongsvariationer

I en ny stor studie bland äldre kvinnor antog vi att säsong för provtagning hade stor betydelse (29). De med blodprov tagna under sommaren hade en ökande bentäthet upp till S-25(OH)D av 40 nanomol per liter. Kvinnor med serumkoncentrationer av 25(OH)D under 30 nanomol per liter under sommaren hade elva procent lägre justerad bentäthet och de med serumnivåer mellan 30 och 40 nanomol per liter hade sex procent lägre bentäthet, jämfört med kvinnor som hade serumnivåer över 80 nanomol per liter.

Låga serumnivåer av 25(OH)D (lägre än 30 nanomol per liter) under sommaren var också associerat med fem gånger ökad risk för osteoporos, jämfört med värden över 80 nanomol per liter. Under vintern noterades inga skillnader i bentäthetsvärden mellan de olika serumnivåerna av 25(OH)D.

Följaktligen förefaller sommarvärden för serumnivåer av 25(OH)D vara mest användbara för att förutsäga benmineralstatus. Fynden behöver bekräftas och även testas i en interventionsstudie.

Flera stora randomiserade studier pågår

Trots ovan nämnda oklarheter har idén att ett högt intag av D-vitamin kan förhindra sjukdom fått ett starkt stöd av ett antal forskare inom området. Den har också fått ett stort genomslag bland både läkare och allmänhet.



Flera studier visar att en hög oregelbunden dosering av D-vitamin kan öka fallbenägenheten och frakturrisken.

Sommarvärden för serumnivåer av 25-OH-vitD förefaller vara mest användbara för att förutsäga benmineralstatus. Fynden behöver dock bekräftas och testas i interventionsstudier.



Vissa forskare har hävdat att orsaken till bristen på positiva hälsoeffekter i de studier som gjorts beror på att doserna varit för låga och att högre doser behövs. Mot detta talar studier där höga doser getts en gång per år eller en gång per månad i stället ökat risken för både fraktur och fall (30–32). Vissa menar att dessa höga ojämnt förekommande doser är ofysiologiska och därför inte är relevanta i sammanhanget (33).

Flera stora kliniska studier med högre dagliga doser pågår (34) och resultaten från dessa lär klargöra vem som har rätt, men resultaten dröjer tyvärr ytterligare några år.

U-formad riskkurva

I IOM:s rapport 2011 lyfter man fram att det kan finnas risker både vid låga och höga nivåer av D-vitamin, det vill säga en U-formad riskkurva, som också setts för andra näringsämnen (11).

Tidigare har man främst fokuserat på akut toxicitet, men man har på senare år även börjat stu-

dera risker på längre sikt. Data från flera stora kohortstudier talar för ökad mortalitet vid serumnivåer av 25(OH)D högre än 100 nanomol per liter och dessutom har man noterat högre risk för cancer och cancermortalitet vid höga serumkoncentrationer av 25(OH)D (35–37). Redan 2008 drog även International Agency for Research on Cancer inom WHO samma slutsats (38).

Eftersom flera interventionsstudier nu också konstaterat att en hög oregelbunden dosering av D-vitamin kan öka fallbenägenhet och frakturrisik manar det till försiktighet. ●●

Författaren uppger inga jämsförhållanden.

Referenser (urval)

Fullständig referenslista kan erhållas från redaktionen: redaktionen@nordisknutrition.se.

3. Vieth R, et al. The urgent need to recommend an intake of vitamin D that is effective. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 649-50.

4. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med* 2007; 357: 266-81.

7. Grey A, Bolland M. Web of industry,

advocacy, and academia in the management of osteoporosis. *BMJ* 2015; 351: h3170.

12. Gallagher JC, et al. Vitamin D does not increase calcium absorption in young women: a randomized clinical trial. *J Bone Miner Res* 2014; 29: 1081-7.

13. Gallagher JC, et al. The effect of vitamin D on calcium absorption in older women. *J Clin Endocrinol Metab* 2012; 97: 3550-6.

18. Theodoratou E, et al. Vitamin D and multiple health outcomes: umbrella review of systematic reviews and meta-analyses of observational studies and randomised trials. *BMJ* 2014; 348: g2035.

28. Didriksen A, et al. Vitamin D3 increases in abdominal subcutaneous fat tissue after supplementation with vitamin D3. *Eur J Endocrinol* 2015; 172: 235-41.

29. Michaelsson K, et al. The seasonal importance of serum 25-hydroxyvitamin D for bone mineral density in older women. *J Intern Med* 2016.

32. Bischoff-Ferrari HA, et al. Monthly High-Dose Vitamin D Treatment for the Prevention of Functional Decline: A Randomized Clinical Trial. *JAMA internal medicine* 2016: 1-10.

36. Durup D, Jorgensen HL, Christensen J, Tjonneland A, Olsen A, Halkjaer J, et al. A Reverse J-Shaped Association Between Serum 25-Hydroxyvitamin D and Cardiovascular Disease Mortality: The CopD Study. *J Clin Endocrinol Metab* 2015; 100(6):2339-46.

Vitamin D og benhelse

– noe nytt?

De senere årene har det vært et stort fokus på vitamin D både blant publikum og forskere, og årlig publiseres det over 4 000 vitenskapelige artikler som på en eller annen måte nevner vitamin D. Her oppsummeres kunnskapsstatus om vitamin D og benhelse.



>> text: **HAAKON E. MEYER**, professor, dr med, Universitetet i Oslo og Nasjonalt folkehelseinstitutt, Oslo, Norge. h.e.meyer@medisin.uio.no

Iforbindelse med den femte utgaven av Nordiska næringsrekkommendationer (NRR 2012) publisert i 2014 gjorde vi en systemisk kunnskapsoppsummering (litteraturoversikt) vedrørende vitamin D (1). Hovedkonklusjonene var følgende:

- Det er sikre holdepunkt for en beskyttende effekt av vitamin D for benhelse, total dødelighet og fall. Denne effekten ble for det meste sett i randomiserte studier hvor det både ble gitt vitamin D og kalsium.
- Serum 25-hydroxyvitamin D over 50 nmol per liter er tilfredsstillende vitamin D-status. Laboratorium-metode brukt for å måle 25-hydroxyvitamin D kan imidlertid ha stor innvirkning på resultatene.
- De som ligger lavt i serum

25-hydroxyvitamin D vil øke mer enn de som ligger høyt gitt samme dose vitamin D.

- Anbefalingene vedrørende vitamin D gjelder alt inntak fra mat og tilskudd, gitt minimal soleksponering.

Utilstrekkelig evidens for tilskudd

Stort sett i samsvar med dette konkluderte vi i en oversiktsartikkel fra 2015 med at vitamin D tilskudd kombinert med kalsiumtilskudd reduserer insidensen av frakturer hos elder (2). Det er imidlertid utilstrekkelig holdepunkt for at vitamin D tilskudd alene, i de dosene som er testet ut, forebygger frakturer. Det er også biologisk plausibelt at vitamin D kan være med på å forebygge en rekke kroniske sykdommer. Dette støttes av mange observasjonsstudier.

Men, i henhold til metaanalyser og systematiske kunnskapsoversikter så har man ikke vist en konsistent effekt av vitamin D tilskudd på hyppigheten av kroniske sykdommer i randomiserte studier.

Det tilføyes at en oppdatert systematisk kunnskapsoppsummering (Cochrane review) konkluderte med at vitamin D-tilskudd reduserte total dødelighet med seks prosent, men at funnene ikke var robuste nok til at dette i seg selv var et godt nok

argument for å anbefale vitamin D-tilskudd (3).

Store studier på vei

Etter dette har det ikke kommet nye studier som vesentlig har forandret vår viten vedrørende helseeffekter av vitamin D. Imidlertid er det en rekke store randomiserte kontrollerte studier som vil bli publisert i løpet av de nærmeste årene (2). Disse eksperimentelle studiene tester ut om brudd og en rekke kroniske sykdommer kan forebygges ved å gi høye doser vitamin D-tilskudd (uten å gi kalsiumtilskudd samtidig). Dosene som brukes i disse studiene (typisk 50 mikrogram per dag) er langt høyere enn de Nordiske næringsstoffanbefalingene. De er også langt høyere enn dosene som ble brukt i de fleste tidligere randomiserte studiene.

Det er imidlertid ikke sikker at disse nye randomiserte studiene vil gi det endelige svaret vedrørende virkningene av vitamin D. Hos rakitt-pasienter, med svært dårlig vitamin D status, vil tilskudd av vitamin D kunne gi en dramatisk effekt. En potensiell effekt på andre tilstander er muligvis mye svakere og det er ikke sikkert at de nye randomiserte studien har statistisk styrke til å oppdage små effekter, dette også fordi en stor andel av deltakerne trolig hadde ganske god vitamin D status før de

Vitamin D mangel er utbredt blant innvandrere med ikke-vestlig bakgrunn, men bortsett fra rakitt hos barn og osteomalaci hos voksne vet vi lite om mulige helsekonsekvenser av dette.





ble med i studiene. I den sammenheng er det et poeng å huske at en liten effekt hos den enkelte likevel kan være relevant på befolkningsnivå.

Et annet poeng er at man ikke kan utelukke bivirkninger når en gir høydose vitamintilskudd. I to randomiserte studier hvor man gav årlig høydose vitamin D-tilskudd rapporterte man økt risiko for fall og frakturer i den ene (4) og økt risiko for hoftebrudd i den andre (5). Det har vært spekulert i at det var den årlige, ufysiologiske høye dosen som gave disse uventede resultatene. Imidlertid fant en randomisert studie bland eldre kvinner også økt fallrisiko ved månedlige høydose vitamin D-tilskudd sammenlignet med gruppen som fikk vanlig vitamin D-dose (6).

Mangel blant personer med ikke-vestlig bakgrunn

De aller fleste studiene vedrørende mulige helseeffekter av vitamin D har blitt gjennomført blant personer med europeisk opprinnelse bosatt i Europa, Nord-Amerika og Oseania. En rekke studier har imidlertid vist en høy forekomst av vitamin D-mangel hos personer med ikke-vestlig innvandrerbakgrunn. Eksempelvis hadde 31 prosent av mennene og 43 prosent av kvinnene med ikke-vestlig innvandrerbakgrunn som deltok i Helseundersøkelsen i Oslo vitamin D-mangel definert som 25-hydroxyvitamin D lavere end 25 nanomol per liter (7), og 21 prosent av kvinner født i Pakistan hadde alvorlig vitamin D-mangel definert som 25-hydroxyvitamin D lavere end 12,5 nanomol per liter (8). På tross av en svært stor forskjell i vitamin D-status var det ingen forskjell i benmineralitet mellom personer med norsk og pakistansk bakgrunn (9).

Videre fant man ingen effekt på benmassen i en dansk randomisert studie blant innvandrere fra Pakistan hvor det ble intervenert med vitamin D-tilskudd over ett år (10). Dette på tross av at deltakerne hadde svært lave nivå av 25-hydroxyvitamin D i utgangspunktet og at gruppene som fikk vitamin D viste en betydelig økning i 25-hydroxyvitamin D.

Tilsvarende fant man ingen effekt på muskelkraft (11) eller benmarkørere (12) i en noe tilsvarende randomisert

Anbefalt daglig inntak av vitamin D i de Nordiske lande (NNR 2012) (1).

Spedbarn og barn under 2 år:
10 mikrogram

Barn og voksne under 75 år:
10 mikrogram

Voksne med liten eller ingen soleksponering: 20 mikrogram

Voksne over 75 år: 20 mikrogram

studie blant 214 ikke-vestlige innvandrere i Oslo. Det er altså påfallende at man så langt ikke har vist klare helsekonsekvenser av vitamin D-mangel hos innvandrere utover rakitt hos barn (og osteomalaci hos voksne). Og selv om det er svært få publiserte studier vedrørende forekomsten av rakitt, er det ikke rapportert at rakitt er en hyppig forekommende sykdom i Norden selv om den er klart overrepresentert hos barn med ikke-vestlig innvandrerbakgrunn (13).

Konklusjon

Det konkluderes med at vitamin D har betydning for benhelsen. Ernæringsbetinget rakitt kan forebygges og kureres med vitamin D, og tilsvarende gjelder osteomalaci hos voksne. Når det gjelder frakturforebygging er det uavklart hvor mye vitamin D som er nok.

Oppsummering av randomiserte studier viser at et kombinert tilskudd av vitamin D (dose tilsvarende de Nordiske næringsstoffanbefalingene) og kalsium kan forebygge brudd hos eldre. Flere pågående store randomiserte studier vil gi svar på om høydose vitamin D (uten samtidig kalsiumtilskudd) har en frakturforebyggende effekt eller om det gir bivirkninger. Inntil effekten og sikkerheten til høyere doser vitamin D er klarlagt anbefales ikke dette til forebyggende behandling.

Det konkluderes vider med at vitamin D mangel er utbredt blant inn-

vandrere med ikke-vestlig bakgrunn, men bortsett fra rakitt hos barn og osteomalaci hos voksne vet vi lite om mulige helsekonsekvenser av dette. ●●

Referanser

- Lamberg-Allardt C, et al. Vitamin D - a systematic literature review for the 5th edition of the Nordic Nutrition Recommendations. *Food & nutrition research* 2013; 57.
- Meyer HE, et al. Should vitamin D supplements be recommended to prevent chronic diseases? *BMJ* 2015; 350: h321.
- Bjelakovic G, et al. Vitamin D supplementation for prevention of mortality in adults. *The Cochrane database of systematic reviews* 2014; 1: Cd007470.
- Sanders KM, et al. Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2010; 303: 1815-1822.
- Smith H, et al. Effect of annual intramuscular vitamin D on fracture risk in elderly men and women - a population-based, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Rheumatology (Oxford, England)* 2002; 46: 1852-1857.
- Bischoff-Ferrari HA, et al. Monthly High-Dose Vitamin D Treatment for the Prevention of Functional Decline: A Randomized Clinical Trial. *JAMA internal medicine* 2016; 176: 175-183.
- Holvik K, et al. Prevalence and predictors of vitamin D deficiency in five immigrant groups living in Oslo, Norway: the Oslo Immigrant Health Study. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 57-63
- Meyer HE, et al. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism and the association with bone mineral density in persons with Pakistani and Norwegian background living in Oslo, Norway, The Oslo Health Study. *Bone* 2004; 35: 412-417
- Alver K, et al. Bone mineral density in ethnic Norwegians and Pakistani immigrants living in Oslo - The Oslo Health Study. *Osteoporos Int* 2015; 16: 623-630
- Andersen R, et al. Effect of vitamin D supplementation on bone and vitamin D status among Pakistani immigrants in Denmark: a randomised double-blinded placebo-controlled intervention study. *British J Nutr* 2008; 100: 197-207.
- Knutsen KV, et al. Does vitamin D improve muscle strength in adults? A randomized, double-blind, placebo-controlled trial among ethnic minorities in Norway. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 2014; 99: 194-202.
- Madar AA, et al. Effect of vitamin D3-supplementation on bone markers (serum PINP and CTX): A randomized, double blinded, placebo controlled trial among healthy immigrants living in Norway. *Bone Reports* 2015; 2: 82-88.
- Beck-Nielsen SS, et al. Incidence and prevalence of nutritional and hereditary rickets in southern Denmark. *Eur J Endocrinology* 2009; 160: 491-497.



Grønne offentlige
indkøb i Danmark:

Effekt af økologiomlægning og betydning for sundere ernæring

I Danmark er en øget anvendelse af økologiske fødevarer i de offentlige køkkener blevet set som et vigtigt virkemiddel til at indfri politiske målsætninger om en grøn omstilling af det danske landbrug og samfund. Dette har medvirket til, at omsætningen af fødevarer i økologisk foodservice er mere end tredoblet siden 2009, hvor Det Økologiske Spisemærke blev introduceret.



>> text: GREGERS DRAGSKOV HUMMELMOSE, cand. scient., Fødevarestyrelsen, Miljø- og Fødevarerministeriet, NINA NØRGAARD SØRENSEN, PhD-studerende, Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet, København, Danmark. GDHU@fvst.dk.



Studier har vist, at forbrugere med et højt økologisk forbrug i højere grad end andre forbrugere efterlever de officielle kostråd (1). Tilsvarende er der indikationer på, at professionelle køkkener med særligt fokus på øko-

logiske fødevarer følger de officielle kostanbefalinger bedre end professionelle køkkener med et lavt økologisk forbrug. Samtidig er den økologiske produktionsform i stigende grad blevet fremhævet i den videnskabelige litteratur for at have positive effekter på miljøet såvel som på sundhed og samfundsøkonomi, især (2-4).

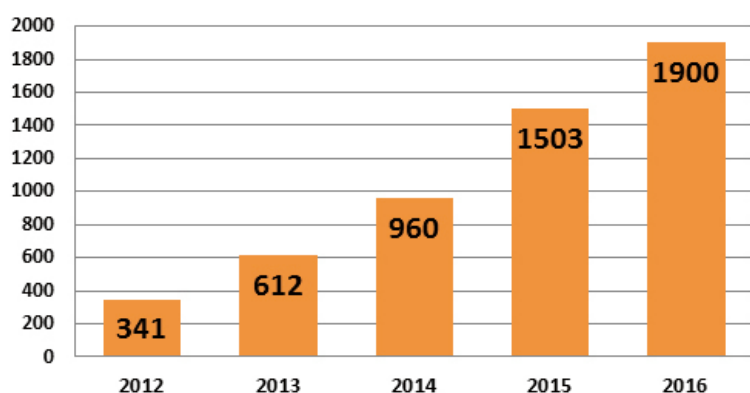
I Danmark er en øget anvendelse af økologiske fødevarer i de offentlige køkkener blevet set som et vigtigt virkemiddel til at indfri politiske målsætninger om en grøn omstilling af det danske landbrug og samfund (5-6). Økologiomlægning af offentlige køkkener har samtidig vist

potentiale for positive synergieffekter såsom måltidssammensætninger der i højere grad følger kostanbefalingerne i henhold til forbrug af flere grove grønsager og mindre kød samt mindre madspild (7-9).

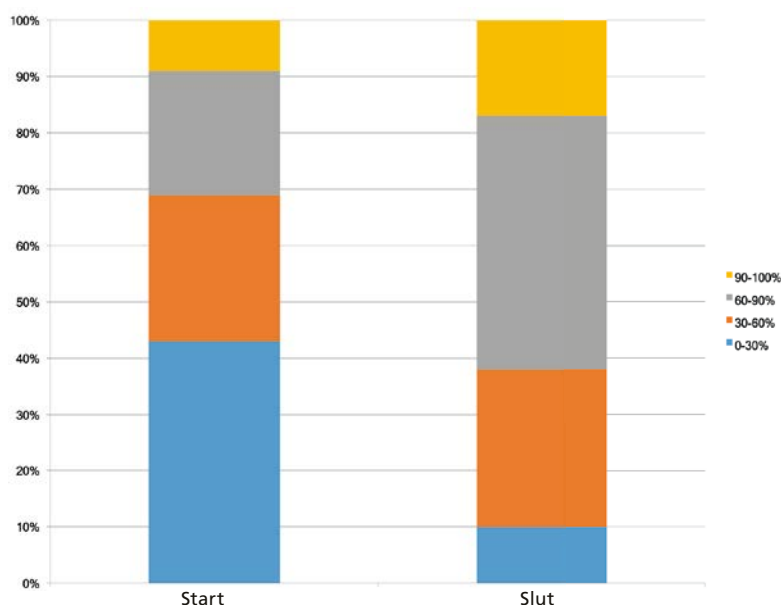
Da den danske regering i 2012 lancerede Økologisk Handlingsplan 2020 var den overordnede målsætning en fordobling af det økologiske areal i 2020 (5). Økologien blev beskrevet som en hjørnesten i den grønne omstilling af dansk landbrug og det offentlige skulle gå foran. Økologisk omstilling af offentlige køkkener blev én af de højest prioriterede indsatser. Med lanceringen af Økologiplan Danmark



Figur 1: Det Økologiske Spisemærke, repræsenteret ved hvert af de tre intervaller.

Figur 2: Antal Økologiske Spisemærker 2012-2016


Antal Økologiske Spisemærker 2012-2016 (ultimo). Tallet for 2016 er baseret på en fremskrivning af udviklingen i årets første 10 måneder.

Figur 3. Økologiprocent intervaller ifølge Det Økologiske Spisemærke


Andel af offentlige køkkener under Økologisk Handlingsplan 2020 med en økologiprocent inden for de tre Spisemærke intervaller ved start- og slutmålingen.

i 2015 understregede den daværende danske regering den fortsatte støtte til indsatsen for økologisk omstilling af de offentlige køkkener (6).

Det Økologiske Spisemærke

Det Økologiske Spisemærke er det statskontrollerede økologimærke for spisesteder som eksempelvis kantiner, børneinstitutioner, plejehjem, hoteller, restauranter og caféer. Spisemærket i enten bronze (30–60 procent), sølv (60–90 procent) eller guld (90–100 procent), viser ande-

len af økologiske råvarer anvendt på spisestedet (figur 1).

Det Økologiske Spisemærke blev introduceret i 2009 og antallet af spisesteder, der ønsker at anprise deres økologiprocent med Det Økologiske Spisemærke i såvel offentligt som privat regi, er siden vokset markant (figur 2). I både 2014 og 2015 voksede antallet af spisesteder registreret med Det Økologiske Spisemærke med over 50 procent og den kraftige vækst er fortsat i 2016. I oktober 2016 var der registreret mere end 1 800

Økologiske Spisemærker, heraf cirka 70 procent på et offentligt spisested (11). Dermed ser der ud til at være sammenhæng mellem den politiske prioritering af de offentlige spisesteder og den registrerede udvikling.

Væksten i antal af registrerede Økologiske Spisemærker følger udviklingen i omsætningen af fødevarer i økologisk foodservice (grossisternes leverancer til private og offentlige spisesteder). Omsætningen i økologisk foodservice er mere end tredoblet siden 2009, hvor Det Økologiske Spisemærke blev introduceret. Salget af økologiske føde- og drikkevarer til foodservice udgjorde 1.661 mio. kr. i 2015 – en markant stigning på 27 procent i forhold til 2014. Dette svarer til 7,6 procent af det samlede salg af madvarer til foodservice i 2015 (12).

Økologiomlægning i 622 offentlige køkkener

Erfaringer fra tidligere økologiomlægningsprojekter i offentlige køkkener peger på, at en øget økologiprocent inden for samme madbudget, kræver undervisning af køkkenmedarbejderne i menusammensætning, brug af billige råvarer, madspilds reducere og madlavning fra bunden.

Der blev allokert midler til at måle på effekterne af Økologisk Handlingsplan 2020, herunder til at se på forskellige effekter af indsatsen rettet mod mere økologi i de offentlige køkkener. Resultaterne af disse undersøgelser er blandt andet publiceret i ph.d. projektet "Effekten af økologiomlægningsprojekter i offentlige køkkener". Formålet har været at måle effekten af de økologiomlægningsprojekter, der blev igangsat under Økologisk Handlingsplan 2020 fra efteråret 2012 til sommer 2013, specifikt i forhold til økologiprocenten i de deltagende køkkener. Derudover har undersøgelsens formål været at belyse undervisningsindholdet af økologiomlægningsprojekterne.

Sammenlagt ti økologiomlægningsprojekter modtog tilsagn om støtte under Økologisk Handlingsplan 2020 mellem efteråret 2012 og sommeren 2013, og de stod for at implementere økologisk madproduktion i de deltagende offentlige køkkener indenfor køkkenernes eksisterende madbudget

gennem målrettet undervisning af køkkenpersonalet. I alt 622 køkkener fordelt på ni projekter blev inkluderet i undersøgelsen.

Måling af økologiprocent og undervisningskomponenter

Undersøgelsen blev baseret på start- og slutmålinger af økologiprocenten målt ved metoden bag Det Økologiske Spisemærke i hvert køkken i forbindelse med deltagelse i et økologiomlægningsprojekt (8). Udover økologiprocenten blev undervisningskomponenter i de ni økologiomlægningsprojekter kortlagt ud fra deres oprindelige projektbeskrivelser ved projektansøgningen. I alt tolv komponenter ved økologiomlægning blev identificeret ud fra tidligere erfaringer samt samtaler med udvalgte omlægningskonsulenter:

- Afdækning af køkkenets produktionssystem
- Teori om økologisk mad (sundhed og miljø)
- Tidligere erfaringer og succeshistorier
- Praktisk madlavningskursus (brug af sæsonens og lokale råvarer)
- Ernæringsmæssige retningslinjer (målrettet køkkenbrugere)
- Menuplanlægning med nye systemer
- Budgettering til økologi (samme økonomiramme)
- Madspildslektioner og genbrug af rester
- Ekskursioner til producenter
- Netværk (køkkener, producenter og

- grossister)
- Det Økologiske Spisemærke – introduktion og brug af metoden
- Opfølgingsbesøg i deltagende køkkener

Øget fokus på ernæring og bæredygtighed

De 622 offentlige køkkener gennemførte økologiomlægningsprojekterne på gennemsnitligt 1,5 år. I denne periode steg økologiprocenten gennemsnitligt (median) fra 38 procent ved startmålingen til 69 procent ved slutmålingen. I alt 90 procent af køkkenerne havde ved slutmålingen opnået en økologiandel der berettigede dem til ét af de tre Økologiske Spisemærker, hvilket vil sige en økologiprocent over 30.

I forhold til undervisningskomponenter, så indeholdt ingen af økologiomlægningsprojekterne alle tolv komponenter. Dog var visse komponenter inkluderet i undervisningen oftere end andre.

Resultaterne viser, at de deltagende køkkener i høj grad er blevet undervist i teori, menuplanlægning, netværk, Det Økologiske Spisemærke, erfaringer, madlavning, ernæring, budget og madspild. Disse undervisningsaspekter indikerer, at økologiomlægningsprojekterne også har haft betydning for køkkenernes fokus på ernæring og bæredygtighed i forplejningen, og dette bør derfor undersøges nærmere fremover.

Designet af undersøgelsen er be-

grænset af manglende kontrolløkkener samt, at den inkluderede køkkenpopulation ikke er repræsentativ for offentlige køkkener i Danmark, og disse punkter bør tages i betragtning ved fortolkningen af resultaterne. Dog er undersøgelsen den første af sin slags og bidrager dermed med værdifuld viden til evidensgrundlaget for implementeringen af økologiomlægning af offentlige køkkener. ●●

Författarna uppger inga jämförhållanden.

Referencer

1. Denver S & Christensen T. *Organic food and health concerns: a dietary approach using observed data.* *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* (2015)
2. *United Nations Conference on Trade and Development. Trade and environment review 2013: wake up before it is too late.* Geneva, Schweiz 2013: UNCTAD.
3. *Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer. Økologiens bidrag til samfundsgoder: videnssynthese 2015.* Tjele, Danmark 2015: ICROFS.
4. Reganold JP & Wachter JM. *Organic agriculture in the twenty-first century.* *Nat. Plants* 2016; 2: 1-8.
5. *Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Økologisk Handlingsplan 2020. Det offentlige må gå foran – økologisk omstilling af offentlige køkkener.* København, Danmark 2012: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
6. *Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Økologiplan Danmark: sammen om mere økologi.* København, Danmark 2015: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
7. Kesse-Guyot E, et al. *Profiles of organic food consumers in a large sample of French adults: results from the Nutrinet-Santé Cohort Study.* *PLoS One* 2013; 8: e76998.
8. Sørensen NN et al. *The Danish Organic Action Plan 2020: assessment method and baseline status of organic procurement in public kitchens.* *Public Health Nutr* 2015; 18: 2350-2357.
9. Sørensen NN et al. *The effectiveness of the Danish Organic Action Plan 2020 to increase the level of organic public procurement in Danish public kitchens.* *Public Health Nutr* 2016; 1-8 [E-pub ahead of print].
10. *Fødevarestyrelsen, Miljø- og Fødevarerministeriet. Det Økologiske Spisemærke. 2016: <http://www.oekologisk-spisemaerke.dk/>*
11. *Fødevarestyrelsen. Løbende statistik for udviklingen i antallet af spisesteder registreret med Det Økologiske Spisemærke (ikke offentliggjort).* Glostrup, Danmark 2016: Fødevarestyrelsen, Miljø- og Fødevarerministeriet.
12. *Danmarks Statistik. Salg af økologiske varer til foodservice 2015, København, Danmark 2016. Danmarks Statistik.*



Økologiomlægningsprojekterne har også haft betydning for køkkenernes fokus på ernæring og bæredygtighed i forplejningen, og dette bør derfor undersøges nærmere fremover.

Folks forståelse av et bærekraftig kosthold



Hva vi spiser har ikke betydning kun for vår egen helse, men også for klodens helse. Dagens matproduksjon bidrar til betydelige utslipp av klimagasser, og produksjon av kjøttvarer bidrar i større grad enn produksjon av vegetabiliske matvarer.



>> text: **ELLING BERE**, professor, Universitetet i Agder, Kristiansand, Norge. elling.ber@uia.no

Bærekraft er vidt begrep. FN sin jordbruksorganisasjon FAO har nylig definert bærekraftig kosthold slik (1): "Bærekraftig kost er de kosthold med lav miljøpåvirkning som bidrar til matsikkerhet og sunne liv

for dagens og fremtidige generasjoner. Bærekraftig kosthold beskytter og respekterer biodiversitet og økosystem, er kulturelt akseptable, tilgjengelige, økonomisk rimelige og mulige; tilstrekkelig ernæringsmessige, trygge og sunne; samtidig som de optimaliserer naturlige- og menneskelige ressurser". Det er altså faktorer fra mange området som skal stemme for at en kan si at et kosthold er bærekraftig.

Mat og miljø

Ett av disse områdene er miljømessig bærekraft. Det er grenser for hva jordkloden kan tåle, og i 2009 regnet Rockström og kollegaer seg frem til at på tre områder er disse grensene allerede oversteget (2). Dette gjelder for biodiversitet, nitrogensyklusen og klima endringer. Alle disse tre områdene (samt flere andre) er sterk relatert til mat og matproduksjon. Biodiversiteten reduseres ved at natur omgjøres til kultivert jordbruksareal, nitrogensyklusen påvirkes av produksjonen av kunstgjødsel, og opp mot 30 prosent (3) av de menneskeskapte klimagassutslippene globalt er relatert til mat. Mye av dette skyldes økt grad av husdyrhold >>>

som et resultat av økt etterspørsel etter kjøttvarer.

Det er særlig to utfordringer med husdyrhold og kjøttproduksjon. Den ene er at drøvtyggere (storfe og småfe) produserer metan, som er en mer potent drivhusgass enn CO₂. Fordelen med drøvtyggere er at de kan dra nytte av gress og annet som vi mennesker ikke kan spise. Men, det er dessverre ikke så mye villmark og utmark igjen i Verden, så ofte fores også drøvtyggere kraftfor basert på korn og belgfrukter.

Den andre utfordringen er at andre dyr (svin og fjørkre) er omnivore som oss mennesker, og konkurrerer da med oss om det samme matfatet. For å få samme mengde energi i form av kjøtt må dyret spise opp mot ti ganger så mye energi i form av planter, mat som vi kunne spist direkte selv. Dette vil si at arealet som trengs for matproduksjon må være større om vi spiser mer kjøtt. Store deler av klimaeffekten til mat er nettopp de indirekte effektene av avskoging som skjer når en trenger mer landbruksjord (3).

Mat og klimagassutslipp

Det er særlig tre områder vi som forbrukere, og de valgene vi tar, har påvirkning på klimagassutslippene. Det er hvordan vi transporterer oss rundt, hvordan vi bor og varmer opp våre hus og det er hva vi spiser. Av disse er det er nok vanskeligst å forstå matens relasjon til klimagassutslipp da disse er av mer indirekte art. Det at kua raper og promper metan, og at en økende verdensbefolkning med økende kjøttappetitt fører til avskoging av regnskogen er kanskje ikke like innlysende for folk flest.

Kjøttproduksjon står for majoriteten av matrelaterte klimagassutslipp. Å redusere kjøttspisingen virker dermed å være den viktigste matrelaterte faktoren for å få ned klimagassutslippene. Hoolohan og kollegaer (4) har regnet seg frem til at ved å eliminere kjøtt fra menyen i England vil dette redusere 35 prosent av matrelaterte klimagassutslipp. I England står mat for 30 prosent av CO₂ utslipp (5), og en reduksjon her på 35 prosent vil altså være så mye som ti prosent av totale utslipp i England. Nå er det vel ikke ønskelig eller mulig å gjøre alle til

vegetarianere, men disse tallene viser viktigheten av mat og kjøtt i klimautfordringen.

Andre matrelaterte forhold, i tillegg til å redusere kjøttforbruket, kan også være viktige for klimaet, men i betydelig mindre grad enn redusert kjøttspising. Igjen i følge Hoolohan og kollegaer så vil det å bytte fra drøvtyggerkjøtt til svin og fjørfe redusere utslipp med 18 prosent, det å eliminere matavfall vil redusere matrelatert utslipp med tolv prosent, det å eliminere dyrking i oppvarmede drivhus og mattransport med fly vil redusere disse med fem prosent og eliminering av all matemalasje vil redusere utslippene med to prosent. Å spise økologisk er ikke å anbefale for klimagassutslipp, hovedsakelig fordi det gir mindre avlinger, og dermed trengs mer land for å produsere samme mengde mat, selv om økologisk er bra for miljøet på andre måter.

Kjenner forbrukerne til dette?

Etter et søk i den vitenskapelige litteraturen på forbrukeres oppfatning av forholdet mellom kjøttspising og klimagassutslipp ble fem publikasjoner identifisert (referanser kan fås fra forfatteren). Resultatene som var beskrevet i disse artiklene var entydige: Forbrukerne kjenner i liten grad til forholdet mellom kjøttspising og klimagassutslipp, og forbrukernes oppfatning av dette forholdet ble beskrevet som: "Lack of recognition", "Underestimated the relative impact", "Consumers were largely unaware", "Most Finns seem to be rather unsure" og "Skepticism of scientific evidence was common".

I en av disse studiene ble blant annet amerikanere bedt om å rangere effekten av ulike livsstilsendringer for å redusere klimagassutslipp på en skala fra en (ikke effektivt i det hele tatt) til fem (veldig effektivt). Resultatet fra studien viste at amerikanerne rangerte det å spise mindre kjøtt lavest (score på 2,8), deretter å kjøpe økologisk mat (3,2), det å kjøpe lokal mat i sesong (3,6), det å kjøre mindre bil (3,6), installere solcellepanel på huset (3,8) og det å spare energi i hjemmet (4,1). Altså viste resultatene en lavere rangering av de matrelaterte valgene enn valg relatert til transport og bolig,

og samtidig var kjøttspising rangert lavere enn både lokal og økologisk mat (6).

Det er ikke enkelt å sammenligne, men redusert kjøttspising kan faktisk være den viktigste av disse atferdene for å redusere utslipp av klimagasser. Et sitat fra en av deltagerne i en av de andre studiene vitner også om uvitenhet blant folk (7): "If someone said meat is poor for the environment I would ask for a heck of a lot of information and material to convince me that that is a big issue, certainly compared to the rest of the things in the world".

Begge disse to siste studiene er publisert i 2016.

Positiv utvikling

Nå skjer det imidlertid noe. De fleste av FN sine Sustainable development goals er relatert til kosthold. Initiativet EAT har en ambisjon om å reformere det globale matsystemet slik at det blir mulig å brødfø en voksende befolkning med sunn mat fra en sunn planet. Det anerkjente medisinske tidsskriftet Lancet har lansert sitt manifest med mål å skape en bevegelse mot planetary health. Flere land i verden har nå også inkludert bærekraft i sine kostråd, deriblant Sverige. La oss håpe at forbrukerne etter hvert skjønner hvordan våre matvalg påvirker vårt miljø. ●●

Referanser

1. FAO. *Sustainable diets and biodiversity. Directions and solutions for policy, research and action*. Rome: FAO. 2012.
2. Rockström J, et al. *A safe operating space for humanity*. *Nature* 2009; 461: 472-475.
3. Vermeulen SJ, et al. *Climate change and food systems*. *Annu Rev Environ Resour* 2012; 37: 195-222.
4. Hoolohan C, et al. *Mitigating the greenhouse gas emissions embodied in food through realistic consumer choices*. *Energy Policy* 2013; 63: 1065-1074.
5. Audsley E, et al. *How low can we go? An assessment of greenhouse gas emissions from the UK food system and the scope to reduce them by 2050*. WWF-UK. 2009.
6. De Boer J, et al. *Help the climate, change your diet: A cross-sectional study on how to involve consumers in a transition to a low-carbon society*. *Appetite* 2016; 98: 19-27.
7. Macdiarmid J, et al. *Eating like there's no tomorrow: Public awareness of the environmental impact of food and reluctance to eat less meat as part of a sustainable diet*. *Appetite* 2016; 96: 487-493.

Biomarkörer för spegling av matvanor – var står vi idag?

Biomarkörer som objektivt speglar intag av näringsämnen, livsmedel och hela kosten är verktyg som kan användas för att ge en mer rättvisande bild av människors exponering för dessa, jämfört med självrapporterade uppgifter. I dagsläget finns endast ett fåtal validerade biomarkörer tillgängliga men tack vare ny teknik har många kandidater till biomarkörer identifierats, som kan bli användbara efter validering.



>> text: **RIKARD LANDBERG**,
agr dr, professor, Institutionen
för biologi och bioteknik,
Chalmers Tekniska Högskola,
Göteborg samt Institutionen
för livsmedelsvetenskap, SLU,
Uppsala. rikard.landberg@chalmers.se

Förståelse för kostens betydelse för hälsa är viktigt utifrån ett folkhälsoperspektiv, eftersom det vi äter har stor betydelse för att vi ska kunna uppnå ett långt och friskt liv. Ett viktigt fundament för forskning om mat och hälsa är att kunna göra korrekta

bestämningar av vad personerna som ingår i studierna har ätit, och när.

Traditionella metoder bygger oftast på självrapportering och är därmed starkt beroende av individens vilja och förmåga att göra en rättvisande rapportering av sitt intag. En vanlig metod är livsmedelsfrekvensformulär, där deltagarna fyller i en enkät om sin genomsnittliga konsumtionsfrekvens av vanliga livsmedel under det gångna året. Med hjälp av en kostdatabas och information kring recept och portionsstorlekar kan rapporteringarna omvandlas till intag av specifika livsmedel, näringsämnen och bioaktiva

ämnen. Intagsberäkningarna kan även ligga till grund för kartläggning av olika typer av kostmönster.

Andra vanliga metoder är intervjuer och kostregistrering. Dessa ger en mer precis bild av intaget, om än under en kortare tidsrymd. Jämfört med frekvensformulär är intervjuer och kostregistrering mer resurskrävande. För att spegla intaget över längre tid, vilket är det som oftast är av störst intresse i relation till hälsa, krävs dessutom att upprepade mätningar görs.

Biomarkörer – ett komplement

Det är väl känt att vissa grupper un-



derskattar och andra överskattar sina intag vid självrapportering. Underreportering är till exempel vanligt bland överviktiga (1) och konsumtion av "onyttiga" livsmedel, till exempel sockerrika livsmedel, underreporteras ofta (2). Medveten och omedveten felreportering kan leda till att fel slutsatser dras av resultaten i en studie. För att minska problemet med felreportering finns idag ett stort intresse för biomarkörer, som komplement till självrapportering.

Biomarkörer är substanser som kan mätas i kroppen, till exempel i blod-, eller urinprov, och som speglar intaget av ett näringsämne, livsmedel eller kostmönster. Med hjälp av en eller flera biomarkörer finns möjlighet att objektivt spegla intag av näringsämnen, bioaktiva ämnen, livsmedel och hela kostmönster.

Biomarkörer kan vara användbara både i olika typer av observationsstudier och i interventionsstudier. I observationsstudier kan de vara särskilt användbara när data på självrapporterad exponering saknas, där precisionen i intagsberäkningarna är dålig eller där systematisk under- eller överreportering misstänks. I interventionsstudier kan de användas för att utvärdera följsamhet (eng. compliance).

Vissa biomarkörer kan även användas till att skatta mätfelen i andra kostmättningsmetoder (3). Nyligen har biomarkörer också använts i kombination med självrapporterings-tekniker, för att ge bättre precision i intagsskattningen (4, 5).

Olika typer av markörer

Kostbiomarkörer kan delas in i olika klasser beroende på deras egenskaper. Det vanligaste är så kallade recovery-biomarkörer och koncentrationsbiomarkörer. En recovery-biomarkör återspeglar balansen mellan intag och utsöndring av en specifik kemisk komponent, där utsöndringen kan översättas direkt till intag på en absolut skala, under en viss tidsperiod (6). Recovery-biomarkörer representerar den högsta standarden och kan användas för att validera och kalibrera andra kostinstrument. Tyvärr finns det mycket få sådana biomarkörer,

varav dubbelmärkt vatten, kväve, natrium och kalium i urin som biomarkör för energi-, protein-, koksalt-, respektive kaliumintag är de mest kända.

Den största gruppen av biomarkörer är koncentrationsbiomarkörer. Hit hör molekyler, eller deras nedbrytningsprodukter, vars koncentration i till exempel ett blod- eller urinprov korrelerar till intaget, men utan att deras nivå i provet direkt kan översättas till ett intag (6). Koncentrationsbiomarkörer påverkas också av andra faktorer, förutom av intaget. Det är därför viktigt att känna till vilka dessa faktorer är och hur mycket de påverkar, innan en koncentrationsbiomarkör används.

Ibland nämns en tredje kategori av biomarkörer; prediktionsbiomarkörer. Dessa utgör en kategori mellan recovery-biomarkörer och koncentrationsbiomarkörer (7). Jämfört med koncentrationsbiomarkörer påverkas prediktionsbiomarkörer i mindre utsträckning av andra faktorer, som biotillgänglighet och metabolism. De ger därmed i allmänhet en mer exakt återspeglning av intaget (7).

Nya biomarkörer med metabolomik

Under de senaste åren har stora framsteg inom teknikutvecklingen gjort att nya kandidater till biomarkörer för kostintag har kunnat identifieras, inte minst genom metabolomik. Med olika metabolomiktekniker kan man detektera signaler från ett stort antal av de metaboliter som finns i ett biologiskt prov. Kromatografiska separationstekniker kopplade till masspektrometri eller kärnmagnetisk resonans (NMR) är tekniker som kan användas separat eller i kombination, för att täcka in ett så stort antal metaboliter som möjligt.

De stora datamängder som genereras för varje prov kan sedan analyseras med olika multivariata statistiska metoder för att finna de signaler som till exempel förklarar skillnader mellan livsmedels-/kostgrupper i en intervention eller som motsvarar "hög-

reporterare" i en observationsstudie. Det kan vara svårt att utreda vilka molekyler som ger dessa signaler, men identifieringen underlättas av tillgängliga databaser, där ett stort antal tidigare identifierade molekyler finns inlagda.

En rad olika internationella projekt pågår för att bygga upp gemensamma databaser för metaboliter (8). Metabolomik har blivit ett fundamentalt verktyg för att hitta molekyler som speglar intag av specifika livsmedel och kosten, men används också att utvärdera metabola effekter av interventioner och till att finna markörer för olika sjukdoms- och hälsotillstånd (9).

Många nyupptäckta biomarkörer

Flera större metabolomikstudier med syfte att hitta nya biomarkörer för specifika livsmedelsgrupper har genomförts och rapporterats, både utifrån interventionsstudier där försökspersonerna fått kontrollerade mängder av specifika livsmedel och från tvärsnittsstudier. Detta har resulterat i att ett stort antal nya potentiella biomarkörer har kunna identifierats (10). Oftast har masspektrometri använts på blod- eller urinprover, eftersom denna teknik är känslig och kan detektera molekyler även vid låga nivåer.



Alkylresorcinoler är ett exempel på biomarkörer som har utvärderats och befunnits användbara för att spegla intag av fullkorn av råg och vete i populationer där intaget är frekvent, som i de nordiska länderna.



Med hjälp av kostdata och 24-timmars urinprover från 481 deltagare i den stora EPIC-studien har man letat efter specifika biomarkörer för intag av vanliga livsmedel som kaffe, rödvin, te, bär, choklad, citrusfrukt, päron och äpple (9). En rad olika molekyler som korrelerade starkt med rapporterat intag av dessa livsmedel kunde identifieras. Flera av dem visade sig användbara för att med hög precision särskilja individer med högt respektive lågt intag av dessa livsmedel, och har därför potential som objektiva biomarkörer (9). Många av dem har dock kort halveringstid, vilket gör att de endast kan användas för att spegla korttidsintaget.

Multivariat modellering har visat att en biomarkörspanel, det vill säga flera metaboliter samtidigt, ibland återspeglar intag av livsmedel eller kostmönster bättre än enskilda metaboliter (10). Biomarkörspaneler kan användas tack vare att man med metabolomik kan analysera ett stort

antal metaboliter samtidigt.

Validering nödvändig

Innan en potentiell biomarkör kan användas måste den valideras. Det vill säga, den behöver utvärderas för att säkerställa att den återspeglar vad den avser att återspegla. Viktiga inslag i denna utvärdering är att ta reda på vilka andra faktorer, förutom kostintag, som påverkar koncentrationen av biomarkören. Det är också viktigt att utvärdera biomarkörens reproducerbarhet, det vill säga hur koncentrationen av molekylen varierar på individnivå över tid. För att utgöra en bra långtidsbiomarkör behöver koncentrationen vara stabil över tid.

Endast ett fåtal av föreslagna biomarkörer har hittills genomgått en tillräckligt genomgående utvärdering. Det pågår också flera olika initiativ för att standardisera hur valideringsstudier ska genomföras. Ett exempel är det pågående EU-projektet, The Food Biomarker Alliance (FoodBall) med 22 partners från olika EU-länder och från Kanada (<http://www.healthydietforhealthylife.eu/>). Inom ramen för detta projekt vill man utveckla ett standardiserat valideringsschema, liksom ett nytt system för att klassificera biomarkörer och för att testa dem i epidemiologiska studier. Förhoppningen är att projektet ska lämna efter sig nya specifika biomarkörer, som kan användas för att bättre studera hälsoeffekter av vanligt konsumerade livsmedel inom EU.

Exemplet alkylresorcinoler

Alkylresorcinoler är ett exempel på biomarkörer som har utvärderats och befunnits användbara för att spegla intag av fullkorn av råg och vete i populationer där intaget är frekvent, som i de nordiska länderna (11, 12). En stor europeisk studie visade att koncentrationen av alkylresorcinoler i blodet var associerat med minskad risk för tjocktarmscancer (13).

Kvoten mellan två olika sorters alkylresorcinoler, C17:0 och C21:0, speglar proportionen mellan intag av fullkornsråg i relation till totalt intag av fullkorn av råg och vete. I en nyli-

gen rapporterad studie visades att en hög kvot (C17:0/C21:0) var kopplad till minskad risk att drabbas av typ 2-diabetes (14). Resultatet stöds även av andra studier som visat på ett samband mellan hög C17:0/C21:0-kvot och minskad koncentration av LDL-kolesterol i blodet samt högre insulinkänslighet. Sammantaget tyder dessa resultat på att fullkorn av råg verkar vara mer effektiv för att förebygga typ 2-diabetes och några av dess riskfaktorer, jämfört med fullkornsvete.

Alkylresorcinoler har också visat sig användbara för att kontrollera följsamhet i interventionsstudier där man önskat studera effekter av fullkorn. När man utelämnat försökspersoner som, utifrån alkylresorcinolmätningar, inte visat sig följa kostanvisningarna har effekten av interventionen framträtt tydligare (15). Detta visar på styrkan i att använda biomarkörer, som komplement till traditionell metodik.

Full fart framåt!

I takt med att kostnaderna för metabolomik pressats nedåt och metodiken blivit allt mer robust har den börjat tillämpas i studier med allt större antal prover, ofta med tusentals prover. Detta ställer stora krav på standardisering, harmonisering och tillgång till avancerad metodik för dataanalys.

Parallellt med arbetet att identifiera nya biomarkörer sker därför även en utveckling av nya statistiska metoder för hur biomarkörer av olika slag ska kunna användas i observationsstudier och även för att underlätta användning och tolkning av data från storskaliga metabolomikstudier. I vår forskargrupp har vi till exempel nyligen visat att analys av alkylresorcinoler i kombination med rapporterat fullkornsintag från traditionella enkäter ökar precisionen i studier av hur fullkorn påverkar risk att drabbas av tjock- och ändtarmscancer (4). Liknande angreppssätt behöver utforskas för flera olika näringsämnen och livsmedel.

Genom att integrera metabolomikdata och annan data, till exempel analyser av mikrobiota och livs-



stilsfaktorer, skapas nya möjligheter att "djupkaraktärisera" försökspersonernas fenotyp och dess molekylära interaktion med omgivningen. På så sätt kan man bättre karaktärisera individers kostintag, och även kartlägga hur individer med olika "metabotyp" reagerar på olika intag i förhållande till olika hälsoutfall. Detta öppnar upp för möjligheter till individualiserad kost, specifikt anpassad till metabotypen.

En massiv utveckling av nya databearbetningsverktyg och ökad kompetens inom beräkningsbaserad nutrition är något som kommer att krävas för att kunna vara med och leda denna utveckling. Här bör Norden med starka forskargrupper och plattformar inom systembiologi, nutrition, metabolomik och bioinformatik kunna ta täten. ●●

Referenser

1. Pryer JA, et al. Who are the 'low energy reporters' in the dietary and nutritional survey of British adults? *International Journal of Epidemiology* 1997; 26: 146-154.

2. Tasevska N, et al. Use of the Predictive Sugars Biomarker to Evaluate Self-Reported Total Sugars Intake in the Observing Protein and Energy Nutrition (OPEN) Study. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention* 2011; 20: 490-500.

3. Kaaks R, et al. Biochemical markers of dietary intake. *IARC Sci Publ* 1997; 103-26.

4. Knudsen MD, et al. Self-reported whole-grain intake and plasma alkylresorcinol concentrations in combination in relation to the incidence of colorectal cancer. *Am J Epidemiol* 15; 179: 1188-96.

5. Freedman L, et al. Can we use biomarkers in combination with self-reports to strengthen the analysis of nutritional epidemiologic studies? *Epidemiologic Perspectives & Innovations* 2010; 7: 2.

6. Kaaks RJ. Biochemical markers as additional measurements in studies of the accuracy of dietary questionnaire measurements: conceptual issues. *Am J Clin Nutr* 1997; 65 Suppl: 1232S-1239S.

7. Tasevska N. Urinary Sugars--A Biomarker of Total Sugars Intake. *Nutrients* 2015; 7: 5816-33.

8. Scalbert A, et al. Databases on food phytochemicals and their health-promoting effects. *J Agric Food Chem* 2011; 59: 4331-48.

9. Edmands WM, et al. Polyphenol metabolome in human urine and its association

with intake of polyphenol-rich foods across European countries. *Am J Clin Nutr* 2015; 102: 905-13.

10. Gibbons H, Brennan L. Metabolomics as a tool in the identification of dietary biomarkers. *Proc Nutr Soc* 2016; 25:1-12.

11. Andersson A, et al. Plasma Alkylresorcinol Concentrations Correlate with Whole Grain Wheat and Rye Intake and Show Moderate Reproducibility over a 2- to 3-Month Period in Free-Living Swedish Adults. *The Journal of Nutrition* 2011; 141: 1712-1718.

12. Landberg R, et al. Alkylresorcinols as biomarkers of whole grain wheat and rye intake: Plasma concentration and intake estimated from dietary records. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 832-838.

13. Kyro C, et al. Plasma alkylresorcinols, biomarkers of whole-grain wheat and rye intake, and incidence of colorectal cancer. *J Natl Cancer Inst* 2014; 106.

14. Biskup I, et al. Plasma alkylresorcinols, biomarkers of whole-grain wheat and rye intake, and risk of type 2 diabetes in Scandinavian men and women. *Am J Clin Nutr* 2016;104: 88-96.

15. Marklund M, et al. A dietary biomarker approach captures compliance and cardio-metabolic effects of a healthy Nordic diet in individuals with metabolic syndrome. *J Nutr* 2014; 144: 1642-9.

I takt med att kostnaderna för metabolomik pressats nedåt och metodiken blivit allt mer robust har den börjat tillämpas i studier med allt större antal prover, ofta med tusentals prover. Detta ställer stora krav på standardisering, harmonisering och tillgång till avancerad metodik för dataanalys.



Hälsofrämjande nordiska kostvanor

– senaste framstegen och framtida forskningsutmaningar

Intresset för olika hälsofrämjande kostmönster har ökat under de senaste tio till femton åren. Mest studerad är den traditionella medelhavskosten, men även en hälsosam nordisk kost har visat sig medföra flera positiva effekter på hälsan. I dagsläget används flera begrepp för detta kostmönster, till exempel "Ny nordisk kost", "Nordisk kost", "Nordiet" och "Östersjökost eller Baltic Sea Diet".



>> text: **MATTI UUSITUPA, MD, PhD**, professor emeritus, Östra Finlands universitet, Kuopio campus, Finland. matti.uusitupa@uef.fi

Kunskap om hälsoeffekter av medelhavskosten baseras huvudsakligen på observationsstudier och kortare interventioner. Under senare år har dock den välkända Predimed-studien bidragit med nya bevis för att medelhavskosten, inklusive

antingen extra jungfru-olivolja eller nötter, kan resultera i lägre dödlighet i hjärt-kärlsjukdomar och lägre risk för typ 2-diabetes (1). En intressant frågeställning är om andra kostvanor, som bygger på principerna för sunda kostvanor, men som baseras på lokala och delvis andra livsmedel än medel-

havskosten, också kan ge positiva hälsoeffekter. I den här artikeln sammanfattas kunskapsläget avseende hälsoeffekter av en hälsosam nordisk kost.

Det finns flera skäl att studera och rekommendera en hälsosam nordisk kost. Medelhavskosten accepteras



Nordiska bönbiffar med morotsmos.
Foto: Björn Lindberg, Lantmännen



inte alltid i de nordiska länderna på grund av skillnader i matkultur, vanor, smak och tillgänglighet av råvaror och livsmedel. I de nordiska länderna kan det vara lättare att ta till sig och följa en kost som baseras på lokala och nationella livsmedel, jämfört med importerade livsmedel. Lokalt producerade livsmedel kan också vara att föredra av både miljöskäl och av ekonomiska skäl. Val av livsmedel i nordisk kost är annorlunda jämfört med medelhavskosten, men även en nordisk kost kan planeras på ett sätt som är fördelaktigt för hälsa och välbefinnande.

Observationsstudier

Endast ett fåtal observationsstudier har undersökt sambandet mellan en hälsosam nordisk kost och total dödlighet. I en studie publicerad 2011 av Olsen et al (2) visade att en hög följsamhet till en hälsosam nordisk kost bland danska personer var kopplat till en lägre total dödlighet hos både män och kvinnor. Riskreduktionen var 36 procent bland män och 25 procent bland kvinnor, vid en jämförelse mellan gruppen med hög respektive låg följsamhet till den hälsosamma nordiska kosten.

I en mycket stor och lång studie med nästan 45 000 svenska kvinnor, fann man att en grupp med hög följsamhet till en hälsosam nordisk kost hade sex procent lägre total dödlighet, fem procent lägre dödlighet i cancer och 16 procent lägre dödlighet av "andra orsaker", jämfört med en grupp med låg följsamhet. Intressant nog kunde man inte se någon signifikant riskminskning avseende förekomst av hjärt- och kärlsjukdomar (3, 4).

Två svenska longitudinella observationsstudier visade ingen signifikant effekt av en hälsosam nordisk kost på kroppsvikt eller risken för bukfetma (5, 6). I en mycket stor dansk befolkningsstudie på 57 000 personer och med 15 års uppföljning var en hög följsamhet till en hälsosam nordisk kost kopplat till 38 respektive 25 procent minskad risk för typ 2-diabetes hos män respektive kvinnor (7). En finsk prospektiv kohortstudie visade däremot inga samband mellan

en hälsosam så kallad Östersjökost (nordisk kost) och minskad risk för typ 2-diabetes (8).

Interventionsstudier

I en kort, välkontrollerad interventionsstudie, där deltagarna hade fri tillgång till mat (ad libitum) och där all mat tillhandahölls till deltagarna utan kostnad, fann man att en relativt fettsnål och kolhydratrik kost baserad på nordiska val av livsmedel och aktuella nordiska rekommendationer resulterade i avsevärd minskning av LDL-kolesterol, fasteinsulin, blodtryck och kroppsvikt, jämfört med vanlig, traditionell kost. De lägre insulinnivåerna, som indikerar bättre insulinkänslighet, medierades sannolikt till stor del av viktminskning. Däremot kunde sänkningen av LDL-kolesterol främst förklaras av förändringar i fettkvalitet och ökat intag av kostfiber (9).

Inom den så kallade Sysdimet-studien undersöktes effekterna av tre viktiga nordiska matvaror i en kontrollerad studie på personer med metabolt syndrom, det vill säga personer med bukfetma, insulinresistens, störningar i glukosmetabolismen, lågt HDL-kolesterol, förhöjda triglycerider och blodtryck. En kost rik på vilda blåbär, rågbröd och fet fisk och en kost rik på rågbröd resulterade i positiva förändringar av vaskulär endotelfunktion och låggradig inflammation, jämfört med en kontroldiet (10).

Nyligen har också en stor dansk ad libitum-studie visat att "Ny nordisk diet" resulterade i viktminskning, sänkt blodtryck och förbättrad insulinkänslighet hos individer med bukfetma. Det sänkta blodtrycket och den förbättrade insulinkänsligheten förklarades till stor del av viktminskningen (11). Intressant nog kvarstod inte effekterna efter ett år, vilket tyder på att det kan vara svårt att följa kostinstruktionerna under frilevande förhållanden (12).

Sysdiet-studien

I Sysdiet-studien där samtliga nordiska länder ingick (13), avslutade sammanlagt 166 personer med metabola syndromet en 18 till 24

veckors kontrollerat försök med antingen en hälsosam nordisk kost eller en kontrollkost, motsvarande den genomsnittliga kosten i de nordiska länderna. De viktigaste livsmedlen som ingick i denna studie sammanfattas i tabell 1.

Eftersom syftet var att undersöka effekten av kostens kvalitet var båda kosterna isokaloriska, det vill säga kostens energiinnehåll anpassades i syfte att hålla kroppsvikten hos försökspersonerna stabil under försöksperioden. Den hälsosamma nordiska kosten och kontrollkosten skilde sig åt avseende kvaliteten på fett, fiberintaget, och intag av flera vitaminer och mineraler.

Den hälsosamma nordiska kosten resulterade i sänkt kvot mellan LDL-kolesterol/HDL-kolesterol (ju högre kvot desto högre är den kardiovaskulära risken), och vissa tecken på låggradig inflammation, vilket visades av en markant skillnad i koncentration av IL-1 RA (interleukin 1 receptorantagonist). IL-1 RA har visat sig skydda betaceller i bukspottkörteln från inflammatoriska skador. Studier på genuttryck i fettvävnad visade nedreglering av gener associerade med inflammation, vilket kan indikera att en hälsosam nordisk kost också är anti-inflammatorisk. Ju högre följsamheten var till den hälsosamma nordiska kosten, desto större var de positiva förändringar avseende serumlipider och blodtryck (13-17). Följsamheten värderades objektivt med hjälp av kostbiomarkörer, enligt en nyutvecklad metod ("a dietary biomarker risk score") (15).

Mindre följsam kontroll

Andelen försökspersoner som lämnade studien var högre i kontrollgruppen än i den grupp som fick den hälsosamma nordiska kosten. Förklaringen till detta var att deltagarna upplevde att deras kost försämrades, jämfört med deras vanliga kost, som de åt innan de gick med i studien, när de började följa kontrollkosten. Därför var vissa personer i denna grupp inte villiga att fortsätta.

Det är svårt att säga vilka effekter en hälsosam nordisk kost har på insjuknande i hjärt-kärlsjukdomar eller risk för typ 2-diabetes på lång

sikt, men vissa uppskattningar kan ändå göras från interventionsförsök. Baserat endast på sänkningen av LDL-kolesterol i Sysdiet-studien, kan man förvänta sig att risken för kranskärslsjukdom på befolkningsnivå kan minska med mellan tio och 15 procent, förutsatt att LDL-sänkningen kan upprätthållas över tid.

Den observerade skillnaden i IL-1 RA mellan interventions- och kontrollgruppen indikerar att risken för typ 2-diabetes kan minska mellan 20 till 40 procent. Inom Sysdiet kunde man dock inte påvisa någon signifikant förbättring i glukosmetabolism i interventionsgruppen.

Realistiskt studera långtidseffekt?

Det finns flera områden där vi skulle behöva nordiskt samarbete för att öka kunskapen om en hälsosam nordisk kost. Inte minst saknas kunskap om den långsiktiga följsamheten, som är avgörande för att kosten ska ha betydelse för hälsan på sikt. I alla hittills genomförda interventionsstudier med hälsosam nordisk kost har åtminstone vissa livsmedel tillhållits kostnadsfritt, vilket förstås kan förväntas öka följsamheten. Sådana studier säger dock inget om hur följsamheten skulle vara under helt frilevande villkor.

Interventionsstudier som syftar till att undersöka effekterna av en hälsosam nordisk kost på faktisk förekomst av hjärt-kärlsjukdom eller insjuknande i typ 2-diabetes är naturligtvis också av stort intresse, men frågan är om det är realistiskt att kunna genomföra sådana studier. Dels skulle de vara mycket resurskrävande, dels är det en stor utmaning att få försökspersoner att upprätthålla god följsamhet till en specifik kost under så pass lång tid som skulle behövas. Studier där försökspersonerna har fri tillgång till mat (ad libitum) är antagligen i det sammanhanget mer realistiskt än isokaloriska studier – men hur motiverar man kontrollgruppen att under årtal äta en "genomsnittlig kontrolldiet"?

Viktigaste livsmedlen?

Oavsett geografiskt läge, har några viktiga livsmedel eller näringsämnen

Tabell 1. Livsmedel rekommenderade i studiekosten i Sysdiet (13)

Livsmedelsgrupp	Hälsosam kost	Kontrollkost
Spannmålsprodukter	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 25 % av det totala energiintaget som fullkorn, varav ≥ 50 % som råg, korn och havre • Fullkornspasta och oslipat ris (≥ 6 g fiber/100 g) ≥ 2-3 måltider per vecka. • Bröd med lågt saltinnehåll (≤ 1.0 %) • Flingor utan tillsatt socker eller honung • Bröd (≥ 6 g fiber/100 g) ≥ 6 skivor per dag 	≥ 25 % av energiintaget som raffinerade spannmålsprodukter, varav ≥ 90 % som vete
Grönsaker, bär, frukt (potatis ej inkluderat)	Frukt, grönsaker och bär ≥ 500 g, varav bär ≥ 150 – 200 g/dag, frukt ≥ 175 g/dag, och grönsaker ≥ 175 g/dag (potatis ej inkluderat)	200–250 g, inga blåbär
Fetter	<ul style="list-style-type: none"> • Rapsolja • Rapsolja och/eller solrosolja och/eller margarin baserat på sojaolja utan transfetter och $\geq 2/3$ omättat fett • osaltade nötter och fröer kan inkluderas 	Smör eller mjölk-baserade margarin (≥ 50 % av totala fetthalten är mättat fett)
Mejeriprodukter	<ul style="list-style-type: none"> • Mjök med låg fetthalt (≤ 1 % fett) • Ost med låg fetthalt (≤ 17 % fett) • ≥ 2 portioner per dag • Sötad yoghurt och andra fruktmejeriprodukter undviks 	Ingen begränsning
Fisk	≥ 3 portioner/vecka, varav 2 portioner fet fisk (>4 - 5 % fett) och 1 portion mager fisk	≤ 1 portion/vecka
Kött	<ul style="list-style-type: none"> • I första hand vitt kött, kyckling • Alternativ med låg fetthalt • Vilt 	Ingen begränsning
Drycker	<ul style="list-style-type: none"> • Undvikande av sockersötade drycker • Frukt- och bärjuicer <1 glas (1.5 dl) per dag 	Ingen begränsning



rapporterats som fördelaktiga i samband med att hälsosamma "kost-poäng" (eng. "dietary scores") har utvecklats. Bland dessa ingår fullkorn, frukt och grönsaker samt fisk i stället för rött kött. Magra mjölkprodukter har också betraktas som fördelaktiga, medan fettprodukter rika på mättade fetter, inklusive smör, inte hör till de livsmedel som anses förhindra kostrelaterade sjukdomar.

Det skulle dock vara värdefullt med nordiska samarbeten i syfte att närmare undersöka vilka de viktigaste livsmedlen i en hälsosam nordisk kost är, som förklarar de positiva hälsoeffekterna. Fullkornsprodukter, särskilt råg, tycks spela en roll, liksom äpplen och päron. Men mer data behövs dock för till exempel rötter, kål och olika lokala bär.

Biomarkörer erbjuder möjligheter

En annan intressant fråga är också hur stor andel av befolkningen i de olika nordiska länderna som äter en kost som uppfyller kriterierna för en hälsosam nordisk kost. I detta avseende, kan användningen av (nya) biomarkörer erbjuda möjligheter för framtida forskning. Biomarkörer är molekyler som kan mätas från blod, urin eller avföring, som återspeglar intag av livsmedel eller metabolism av näringsämnen i kroppen. Till exempel återspeglar alkylresorcinoler i blod fullkornsintag från vete och råg (15, 17).

Ytterligare en fråga som bör undersökas mer i detalj är vilka likheter och skillnaderna är mellan en hälsosam nordisk kost och medelhavskost (se tabell 2 för en översiktlig jämförelse mellan dessa kostmönster). Även i detta sammanhang skulle studier med hjälp av biomarkörer kunna bidra med ökad kunskap.

Gemensam benämning önskvärd

Tyvärr finns det i dagsläget ingen enighet i fråga om hur man ska beteckna en hälsosam nordisk diet. "Ny nordisk kost" (eng. "New Nordic diet") är den vanliga benämningen i Danmark, medan "Östersjöskost" (eng. "Baltic Sea diet") sedan några år tillbaka är vanligt använt i Finland. Andra benämningar är det svenska

Tabell 2. Jämförelse mellan den traditionella medelhavskosten och en hälsosam nordisk kost

Medelhavskost	Nordisk kost
Olivolja	Rapsolja
Frukt, grönsaker, baljväxter, nötter.	Säsongens frukt, bär, lokala grönsaker, rotfrukter, baljväxter, (nötter)
Såser med tomat, vitlök, lök, kryddor, med olivolja.	Grönsaker med salladsdressing
Undvikande av smör, gräddor, snabbmat, sötsaker, bakverk, sockersötade drycker, rött kött.	Undvikande av smör, feta mejeriprodukter, saltade produkter, rött kött.
Rött vin i måttliga mängder.	Ingen rekommendation.
Fisk.	Fet fisk, fisk.
Fullkorn; vete.	Fullkorn; råg, havre, korn.
	Mejeriprodukter, lågfett.
	Viltkött

"Nordiet" och Nordisk kost (eng. "Nordic diet").

Hälsosamma nordiska kostvanor erbjuder ett utmärkt alternativ för den traditionella medelhavskosten och bör undersökas vidare, men kan redan idag utan tvekan rekommenderas. För detta behövs dock en överenskomme kring ett gemensamt namn, inte minst i marknadsföringssyfte. ●●

Författaren uppger inga jävsförhållanden.

Tack till Susanne Bryngelsson, SNF Swedish Nutrition Foundation, Lund för svensk översättning och till Ulf Risérus, Uppsala universitet, för granskning.

Referenser

1. Salas-Salvado J, et al. Protective Effects of the Mediterranean Diet on Type 2 Diabetes and Metabolic Syndrome. *J Nutr* 2016; 146: 920S-927S.

2. Olsen A, et al. Healthy aspects of the Nordic diet are related to lower total mortality. *J Nutr* 2011; 141: 639-44.

3. Lacoppidan SA, et al. Adherence to a Healthy Nordic Food Index Is Associated with a Lower Risk of Type-2 Diabetes--The Danish Diet, Cancer and Health Cohort Study. *Nutrients* 201; 57: 8633-44.

4. Kanerva N, et al. The healthy Nordic diet and incidence of Type 2 Diabetes--10-year follow-up. *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 106: e34-7.

5. Roswall N, et al. No association between adherence to the healthy Nordic food index and cardiovascular disease amongst Swedish women: a cohort study. *J Intern Med*. 2015; 278: 531-41.

6. Roswall N, et al. Adherence to the healthy Nordic food index and total and cause-specific mortality among Swedish women. *Eur J Epidemiol* 2015; 30: 509-17.

7. Roswall N, et al. Association between Mediterranean and Nordic diet scores and changes in weight and waist circumference: influence of FTO and TCF7L2 loci. *Am J Clin Nutr* 2014; 100: 1188-97.

8. Li Y, et al. Mediterranean and Nordic diet scores and long-term changes in body weight and waist circumference: results from a large cohort study. *Br J Nutr* 2015; 114: 2093-102.

9. Adamsson V, et al. Effects of a healthy Nordic diet on cardiovascular risk factors in hypercholesterolaemic subjects: a randomized controlled trial (NORDIET). *J Intern Med* 2011; 269: 150-9.

10. de Mello VD, et al. A diet high in fatty fish, bilberries and wholegrain products improves markers of endothelial function and inflammation in individuals with impaired glucose metabolism in a randomised controlled trial: the Sysdinet study. *Diabetologia* 2011; 54: 2755-67.

11. Poulsen SK, et al. Health effect of the New Nordic Diet in adults with increased waist circumference: a 6-mo randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2014; 99: 35-45.

12. Poulsen SK, et al. Long-term adherence to the New Nordic Diet and the effects on body weight, anthropometry and blood pressure: a 12-month follow-up study. *Eur J Nutr* 2015; 54: 67-76.

13. Uusitupa M, et al. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome - a randomized study (SYSDIET). *J Intern Med* 2013; 274: 52-66.

14. Brader L, et al. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on ambulatory blood pressure in metabolic syndrome: a randomized SYSDIET sub-study. *Eur J Clin Nutr*. 2014; 68: 57-63.

15. Marklund M, et al. A dietary biomarker approach captures compliance and cardiometabolic effects of a healthy Nordic diet in individuals with metabolic syndrome. *J Nutr* 2014; 144: 1642-9.

16. Kolehmainen M, et al. Healthy Nordic diet downregulates the expression of genes involved in inflammation in subcutaneous adipose tissue in individuals with features of the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2015; 101: 228-39.

17. Magnusdottir OK, et al. Plasma alkylresorcinols C17:0/C21:0 ratio, a biomarker of relative whole-grain rye intake, is associated to insulin sensitivity: a randomized study. *Eur J Clin Nutr* 2014; 68: 453-8.

Forsøg på forståelse af fedme som helbredsproblem afslører adskillige paradokser. Paradokserne er en stor udfordring for forskningen i fedme og som følge deraf også i forebyggelse og behandling af fedme. Her foreslås mulige forklaringer på paradokserne, som viser at det muligvis kun er tilsyneladende paradokser.



>> **text:** THORKILD I.A. SØRENSEN, professor i metabolisk og klinisk epidemiologi ved Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet og ved Institut for Sygdomsforebyggelse, Bispebjerg og Frederiksberg Hospital, København. TSOE0005@regionh.dk.

Fedmens paradokser(er)

Helt grundlæggende er lagring af fedt som dråber af triglycerid i kroppens celler efter alt at dømme en nyttig og uskadelig biologisk funktion, der er udbredt overalt i naturen blandt levende væsener, der bevæger sig. Det lagrede fedt tjener som en meget effektiv energireserve, der kan trækkes på, når der er brug for den. Ikke desto mindre er der ikke tvivl om at stor ophobning af fedt hos mennesker er statistisk forbundet med forøget risiko for dårlig livskva-

litet, en lang række sygdomme, og et kortere liv.

I den videnskabelige litteratur om fedme omtales ofte fedmens paradoks ('The obesity paradox'), der henviser til det forhold at en række studier tyder på at patienter med fedme, der har fået nogle af de sygdomme, som fedme giver en øget risiko for, tilsyneladende har en bedre overlevelsesprognose end patienter med de samme sygdomme, men uden fedme. Det er især fundet ved forskellige hjertesygdomme. Fortolk-

ningen har været at det var nyttigt at have fedmen som energireserve, når man blev syg og måske mistede appetitten.

Den bedre prognose hos patienterne med fedme har naturligt ledt til spørgsmålet om der så var grundlag for at opbygge eller forøge fedmen hos sådanne patienter snarere end at forsøge at komme af med den i frygt for at den måske forværrede prognosen. Der er dog ikke for nærværende basis for sådanne tiltag. Virkningen er ikke større end at det stadig er sådan, >>

at fedme er statistisk forbundet med en forøget risiko for at dø med disse sygdomme som formodede dødsårsager. Forståelsen af fedmens paradoks skal ses i en bredere sammenhæng, der afslører flere beslægtede paradokser, som her skal forstås som tilsyneladende logisk uforenelige iagttagelser om fedme.

Oplagret fedt i kroppen som energireserve

Fedt oplagret som dråber i kroppens celler udgør en biologisk meget hensigtsmæssig form for medbragt energireserve. Kalorieindholdet per gram fedt er cirka dobbelt så stort som i ophobet kulhydrat, og derfor en mere effektiv måde at lagre reserveenergi på. Desuden er fedtdråberne vandopløselige og i cellerne er de pakket ind på en sådan måde at de ikke forstyrrer cellens øvrige biologiske funktioner. Dette gælder fedtdråberne i fedtcellerne i fedtvævet. Det ser også ud til at gælde for fedtdråber lagret i andre typer celler udenfor fedtvævet, for eksempel i leveren eller musklerne, uanset at fedtophobning i sådanne celler ofte er ledsaget af for eksempel sukkersyge (se nedenfor).

At fedtdepoter bestående af lagring af fedt i fedtceller er nyttig er evident i naturen. For eksempel hvalerne har enorme fedtdepoter og fluer har fedtdepoter under skjoldet. Dyr, der går i hi om vinteren, opbygger meget store fedtdepoter for at kunne klare vintermånedernes søvn, og fugle, der trækker over store afstande, gør det samme.

Udvikling gennem evolutionen af evnen til at opbygge fedtdepoterne har åbenbart været en betingelse for overlevelse frem til og med reproduktionen af de næste generationer. Spørgsmålet er hvilken rolle fedtdepoterne som energireserve spiller hos mennesket. Det er der ikke et ligeså klart svar på som for mange andre arter uanset at man logisk set ville vente det.

Fedmens helbredsskadelige virkninger

Som bekendt defineres fedme hos mennesket netop ved den fedme grad,



Nogle studier tyder på at balancen tipper i gunstig retning, hvis det diætetiske vægttab ledsages af øget fysisk aktivitet, som kunne forventes både at fremme den gavnlige virkning ved at bidrage til brug af de frie fedtsyrer i stofskiftet samt modvirke den skadelige virkning på den magre legemsmasse.

der statistisk set er ledsaget af en forøget risiko for en forøget dødelighed. Den forøgede dødelighed tilskrives en forøget risiko for en lang række sygdomme, som hver for sig er ledsaget af en forøget dødelighed sammenlignet med personer uden disse sygdomme. Blandt de vigtigste er sukkersyge, hjertekarsygdomme og forskellige former for kræft, men der er også mange andre tilstande, der forekommer med forøget hyppighed ved fedme og som bidrager til den øgede dødelighed.

Det statistiske grundlag for definitionen af fedme beror ikke på bestemmelser af fedtdepoternes størrelse, men som bekendt på kropsvægten korregeret for kropshøjden, almindeligvis udregnet som det såkaldte BMI (Body Mass Index=vægt (kg)/højde (m)²). Den alment accepterede og af WHO statuerede grænse for fedme er BMI på 30 kg/m². Jo større BMI er over 30, desto større er dødeligheden.

For BMI mellem cirka 20 og 30 er der kun en ganske svag sammenhæng med dødeligheden, men for BMI under 20 stiger dødeligheden igen betydeligt. Således kan der, samlet set, tegnes en U-formet relation mellem BMI og dødelighed.

For at forstå disse sammenhænge er det vigtigt at skelne mellem fedtdepoternes og den magre legemsmasses bidrag til BMI. Studier, der ser på de to kropskomponenters relation til dødeligheden finder at dødeligheden stiger med fedtdepoternes størrelse (udover en minimal størrelse) mens dødeligheden falder med størrelsen af den magre legemsmasse (indtil et vist højt niveau). Den U-formede kurve opstår således ved sammensætning af de to modsatrettede kurver for henholdsvis fedtdepoterne og den magre legemsmasse. Denne skelnen er utvivlsomt meget vigtig i forståelsen af nogle af fedmens paradokser. Uanset at der er en stærk sammen-



hæng mellem BMI og fedtdepoternes størrelse, er det også klart at der for hvert givent BMI er forskelle i fedtdepoternes og den magre legemsmasses størrelse.

Grænser for fedtdepoternes størrelse

Den netop beskrevne sammenhæng mellem fedtdepoternes størrelse og dødeligheden og den tilgrundliggende sygelighed står selvfølgelig i skarp modsætning til ideen om at ophobning af fedt i kroppens celler skulle være både gavnligt som energireserve og biologisk uskadeligt. Der er ikke en bevist forklaring på dette paradoks, så der er brug for udvikling af teorier om den, som kan lede til bedre forståelse via yderligere forskning.

Professor Antonio Vidal-Puig fra University of Cambridge i UK har givet et fint og hjælpsomt bidrag til dette med sin såkaldte 'adipose expandability' teori. Udgangspunktet

er et overskud i kroppen af de såkaldt frie fedtsyrer, som normalt enten bruges som energikilde i stofskiftet eller samles i form af triglycerider, som lagres i fedtdråberne i fedtcellerne. Vidal-Puig har påpeget at den enkelte fedtcelle må have en naturlig øvre grænse for hvor meget fedt, den kan ophobe i den ellers uskyldige fedtdråbe. Når grænsen for fedtophobningen i cellerne er nået efterlades de ubrugte frie fedtsyrer i cellen og i resten af kroppen, og de er lettere giftige. Fedtcellerne bliver dårligt fungerende, ufølsomme for insulin, opfattes som fremmedlegemer, der udløser en betændelsestilstand, og til sidst kan de gå til grunde.

Skadelige virkninger af de frie fedtsyrer

Også i resten af kroppen skaber de ubrugte frie fedtsyrer en let kronisk betændelsestilstand, og det nedsætter kroppens følsomhed for insulin, og så er vejen banet for udvikling af sukkersyge og andre af fedmens følgetilstande. Andre af kroppens celler opsamler også fedtsyrerne som fedtdråber, og derfor ses samtidig udvikling af fedtophobning i for eksempel leveren og musklerne. Som tidligere anført ser det dog ikke ud til i sig selv at være skadeligt, og bidrager måske endda snarere til at mindske de skadelige virkninger af de frie fedtsyrer.

Om den øvre grænse for lagring af fedt når afhænger derfor selvsagt af hvor mange fedtceller, der er i kroppen, og om der er tid til at mobilisere flere fedtceller, når grænsen er ved at blive nået. Sammenhængen mellem fedtmassen størrelse og risikoen for udvikling af følgesygdommene kan herefter tages som udtryk for at jo større fedtmassen er, jo større er den andel af personerne, som allerede har nået deres øvre grænse for fedtophobningen og derfor er nået til tilstanden præget af den kroniske fedtsyreforgiftning.

Bugfedme mellemstadiet

En del tyder på at ophobningen af fedt i fedtvævet i og omkring bughulen er et mellemstadium på vejen mod den øvre grænse for lagring af fedt,

hvorfor risikoen for følgesygdommene og overdødeligheden især er knyttet til graden af denne bugfedme. Studier har også vist at tager man hensyn til graden af bugfedme, målt med talje omkredsen, så er der ikke længere nogen sammenhæng mellem fedtdepoternes størrelse i øvrigt og dødeligheden.

Da der antages at være stor variation mellem menneskene i hvor meget de kan oplagre af fedt i fedtvævet på et givet tidspunkt, så kan denne teori også forklare, hvorfor der er patienter med udtalt fedme, som ikke bærer præg af følgesygdommene. Dette har givet anledning til overvejelser om 'sund fedme' (såkaldt 'healthy obesity'), mens andre personer, der måske slet ikke er fede målt efter gængse kriterier, alligevel har fået tegn på bugfedme og følgesygdommene.

Personer med den såkaldte tyndfedme, som er udbredt i Asien, hører til den sidste kategori. I særligt udtalt grad præger det også patienter, der som følge af genetiske fejl eller visse medicinske behandlinger (tre-stofs behandlingen af HIV-inficerede) har ringe eller meget dårligt fungerende fedtvæv.

Vægttab uden risikoreduktion

Med den kendte sammenhæng mellem fedme og risiko for følgesygdomme og dødelighed vil man forvente at et diætetisk fremkaldt vægttab, der reducerer fedtdepoternes størrelse, vil mindske denne risiko. Umiddelbart opnås også klare forbedringer i tilstanden, blandt andet forbedret følsomhed for insulin.

Her dukker imidlertid endnu et paradoks op, nemlig at de fleste studier af vægttab ikke viser den forventede reduktion i risiko for sygelighed og dødelighed. Måske ses endda det modsatte, det vil sige en øget dødelighed, ved vægttab blandt personer, der nok er overvægtige men ikke er fede. Disse fund har naturligt nok været kritiseret for at der kan være tilgrundliggende, endnu ikke diagnosticerede sygdomme eller risikotilstande, som samtidigt har medført vægttab og øget dødelighed. Det kan selvfølgelig ikke helt udelukkes, men



studier af mennesker, der har ønsket vægttabet og studier, der har udelukket personer, der kunne være syge eller på vej til det, viser heller ikke den ønskede gevinst ved vægttabet.

Kombinere iagttagelserne

Igen må vi ty til en teoridannelse for at kunne skabe en sammenhæng mellem disse iagttagelser. Kombineres iagttagelserne af en faldende dødelighed med større mager legemsmasse med teorien om overskridelse af grænsen for ufarlig oplagring af fedt i fedtvævet, åbner der sig en mulighed for en sandsynlig forklaring på paradokset.

En diætestisk begrænsning i kalorieindtaget med vægttab til følge vil oftest indebære at tilstanden med overskridelse af grænsen for fedtlagring bremses eller ophæves, hvilket skulle være gunstigt. Samtidigt vil vægttabet betyde en reduktion i energiforsyningen til den magre legemsmasse, som skrumper, og det forventes at være skadeligt. Balancen mellem de to modsatrettede processer i kroppen kunne gøre udslaget i retning af en forøget dødelighed ved vægttabet, især hvis gevinsten ved reduktionen i fedtmassen er begrænset.

Nogle studier tyder på at balancen tippes i gunstig retning, hvis det diætestiske vægttab ledsages af øget

fysisk aktivitet, som kunne forventes både at fremme den gavnlige virkning ved at bidrage til brug af de frie fedtsyrer i stofskiftet samt modvirke den skadelige virkning på den magre legemsmasse.

Er det gavnligt at være fed når man er syg?

Vender vi nu tilbage til det oprindelige spørgsmål om fedmens paradoks, ser der ud til at være nogle muligheder for at forklare det. Lad os forestille os to grupper af patienter med den samme sygdom, som almindeligvis forekommer med øget hyppighed ved fedme. Den ene gruppe har tegn på fedme mens den anden gruppe ikke har det, defineret på sædvanligvis ved hjælp af BMI. Opgaven er herefter at forklare, hvorfor gruppen med fedme helt modsat forventningen klarer sig bedre end gruppen uden fedme, med den givne sygdom. Det er vigtigt her at pointere at de studier, der tyder på, at der kunne være et sådant paradoks, primært er baseret på bestemmelse af BMI på tidspunktet for sygdommens opståen.

Den første mulige forklaring, der falder i øjnene er at det højere BMI i gruppen med fedme er udtryk for en relativt større mager legemsmasse, og som følge heraf er prognosen målt på dødeligheden efter sygdom-

mens opståen bedre end i gruppen uden fedme. Da fedme almindeligvis også er ledsaget af en forøget mager legemsmasse vil dette i sig selv kunne bidrage til en forklaring på paradokset, uanset at gruppen med fedme måske har et større fedtdepot. Det er desuden muligt at gruppen uden fedme, som trods dette har fået denne sygdom, er belastet af tyndfedme, og derfor har en yderligere reduceret mager legemsmasse end udtrykt med det mindre BMI.

En anden mulig forklaring er at patienterne i de to grupper op til sygdommens opståen har haft et vægttab, der har ramt og skadet gruppen uden fedme mere end gruppen med fedme, både fordi der var mindre energireserver i fedtdepoterne og på grund af vægttabets direkte påvirkning af den magre legemsmasse. Desuden kunne dette forudgående vægttab i gruppen med fedme have bremsset tendensen til at nå den skadelige grænse for ophobning af fedt i fedtdepoterne eller trukket patienterne ud af denne tilstand med egne gunstige følger, hvilket vil tendere til at opveje den mulige skadelige effekt af et vægttab på den magre legemsmasse.

Fedmens paradokser er nok alligevel ikke paradokser

Som det fremgår, er det ikke muligt at give sikre forklaringer på de beskrevne paradokser, og de fremførte forklaringer skal alene ses som mulige hypoteser afledt af den foreslåede teoridannelse opbygget på grundlag af resultater af de foreliggende studier, som desuden er mere eller mindre vel konsoliderede.

Forklaringerne på paradokserne viser at det muligvis – og som forventet – kun er tilsyneladende paradokser. Kun yderligere forskning, der indtager forløbet over tid og kroppens sammensætning vil kunne hjælpe til at få beviser for hvad der ligger bag disse paradokser, og dermed skabe grundlag for en eventuelt forbedret forebyggelse og behandling. ●●

Reference/Læs mere
Sørensen TIA, et al. *Skal overvægtige tabe sig? København: Vidensråd for Forebyggelse. 2015:1-76. (www.vidensraad.dk)*



Hvorfor klarer sig gruppen med fedme helt modsat forventningen bedre end gruppen uden fedme, med den givne sygdom? En af flere mulige forklaring, er at det højere BMI i gruppen med fedme er udtryk for en relativt større mager legemsmasse. En anden mulig forklaring er at patienterne i de to grupper op til sygdommens opståen har haft et vægttab, der har ramt og skadet gruppen uden fedme mere end gruppen med fedme.

Amning, introduktion av annan mat och matvanor under de första levnadsåren kan påverka hälsan både på kort och lång sikt, vilket framgick av presentationerna i sessionen "Clinical Nutrition: Pediatrics" vid den 11:e nordiska nutritionskonferensen (NNC 2016) i Göteborg.



>> text: **ELISABETH STOLTZ SJÖSTRÖM**, universitetslektor, med. dr, leg. dietist, Institutionen för kostvetenskap, Umeå universitet. elisabeth.stoltz.sjostrom@umu.se

Referat

Betydelse av tidig nutrition för hälsa hos barn och vuxna

Olli Raitakari, professor vid Åbo universitet, Finland, presenterade den så kallade STRIP-studien 1989 (Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project for Children) med syfte att undersöka möjligheten att på ett effektivt och säkert sätt i tidig ålder minska risken för hjärt-kärlsjukdom, senare i livet. I den fördelades 1 062 barn slumpmässigt i en interventionsgrupp (n=540) och i en kontrollgrupp (n=522). Barnen följdes från sju månaders ålder till 20 års ålder.

Interventionsgruppen fick indi-

viduell kostrådgivning två gånger per år med fokus på fettkvalitet, med byte från mättat fett till enkel- och fleromättat fett, där målet var ett dagligt intag av totalfett på 30–35 energiprocent. Interventionsgruppen fick även rådgivning kring intag av frukt, grönsaker och kostfiber, i enlighet med de nordiska näringsrekommendationerna. Familjerna fick även rådgivning kring fysisk aktivitet. Familjer där rökning förekom fick information om risker med passiv rökning för barnen. Aktiv barnorienterad

prevention mot rökning påbörjades från åtta års ålder.

Kontrollgruppen mottog sedvanliga hälsoundersökningar samt hälsoinformation från barnhälsovård samt skolhälsovård, men erhöll inga specifika kostråd kring val av fett.

Lägre intag av mättat fett

Interventionsgruppen hade lägre intag av mättade fettsyror och högre intag av fleromättade fettsyror jämfört med kontrollgruppen, både hos flickor och pojkar. Det var däremot

Enligt underlaget till NNR 2012 saknas bevis för betydelsen av amning och introduktion av annan mat i relation till cancer, allergi och astma.



ingen skillnad mellan interventionsgruppen och kontrollgruppen avseende intag av enkelomättade fettsyror.

Olli Raitakari poängterade att denna interventionsstudie inte bygger på någon lågfett diet utan ett modifierat fettintag baserat på NNR. Ytterligare effekter av interventionen var lägre LDL-nivåer och blodtryck samt att insulinkänsligheten ökade, jämfört med kontrollgruppen. Totalt sett hade interventionsgruppen färre antal rökare och 41 procent lägre risk att utveckla metabola syndromet, jämfört med kontrollgruppen vid 20 års ålder.

Arterioskleros (åderförkalkning) och bildning av plack är riskfaktorer för insjuknande i hjärt-kärlsjukdom. Sjukdomen utvecklas under lång tid och påbörjas tidigt i livet, vilket också betyder att preventiva åtgärder bör påbörjas tidigt i livet. STRIP-studien visar att individualiserad rådgivning kring modifierat fettintag i enlighet med NNR hos barn är både möjligt och säkert. Denna fettmodifiering förbättrar lipidprofilen i blodet samt förbättrar insulinkänsligheten, vilket resulterar till minskad risk för metabolt syndrom och leder till bättre hjärt-kärlhälsa.

En svaghet med studien var det stora avhoppet, under de sista mätningarna var det endast hälften kvar av rekryterade deltagare. Olli Raitakari avslutade med en kort presentation av planerad uppföljningsstudie där rekrytering av deltagare just nu pågår. På STRIP:s hemsida <http://stripstudy.utu.fi> finns alla publikationer, och mer information om studien.

Bättre tolerans vid tidig introduktion

Tidigare rekommendationer kring introduktion av födoämnen hos små barn har utgått från en undvikande strategi, det vill säga, om barnet inte utsätts för allergen så utvecklas inte allergi. Agnes Wold, professor vid Sahlgrenska Akademien, Göteborgs universitet, konstaterade i sitt föredrag att denna strategi har visat sig ge en motsatt effekt.

Idag tyder allt på att det är större risk för barnet att utveckla allergi om man försenar introduktion av allergen i barnets kost. Det finns till exempel

studier som visar att födoämnestolerans har utvecklats vid tidig introduktion av bland annat fisk, mjölk och ägg. Det är sannolikt också viktigt att ge tillräckligt stora och kontinuerliga doser för att tolerans ska utvecklas. Man vet från djurstudier att otillräcklig dos av allergen istället kan bidra till sensibilisering, vilket också gäller om man utsätts för allergener via hud och/eller andningsvägar, innan allergenet introducerats via maten.

Jordnöttsstudie

Wold presenterade intressanta resultat från en nyligen publicerad randomiserad studie, The Learning Early about Peanut Allergy (LEAP), som genomförts i syfte att undersöka utveckling av jordnöttsallergi. I denna studie rekryterades 640 barn i åldern fyra till elva månader som hade hög risk att utveckla jordnöttsallergi. Alla hade svårartat eksem och vissa hade också äggallergi.

Genom pricktest delades barnen in i två grupper, de som fick positivt utslag på pricktestet mot jordnöt ($n=98$) och de som inte fick det ($n=530$). Barn med mycket starkt utslag på pricktesten exkluderades av säkerhetsskäl. Inom respektive grupp randomiserades barnen till konsumtion av jordnötssnacks flera gånger i veckan, eller att helt undvika jordnötter upp till fem års ålder.

Av säkerhetsskäl genomgick alla barn i konsumtionsgruppen inledningsvis en provokation med jordnöt för att utesluta farliga reaktioner. De barn som inte fått positivt utslag på pricktestet fick två gram jordnöttsallergen i en engångsdos, medan de som fått positivt utslag på pricktestet fick en successiv ökning av jordnöttsallergen upp till 3,9 gram. De barn som reagerade på denna inledande provokation av allergenet blev rekommenderade att avstå jordnötter. De barn som inte reagerade på den inledande provokationen fick fortsättningsvis minst sex gram jordnöttsprotein per vecka, fördelade på tre eller fler måltider, upp till 5 års ålder.

Tidig introduktion ger förändrat immunsvär

Resultaten analyserades på två olika

sätt, dels enligt så kallad "intention to treat", där alla randomiserade deltagare ingår (det vill säga även de barn som fick rekommendation att avstå jordnötter efter inledande provokation, eller som föll bort av andra skäl), dels "per protocol", vilket enbart inkluderade resultat för de barn som fullföljde studien.

"Intention to treat-analysen" visade att bland de 530 barn med negativt resultat på pricktestet var förekomsten av jordnöttsallergi vid 60 månaders ålder 14 procent i "undvikandegruppen" och 1,9 procent i "konsumtionsgruppen" (en reduktion med 86 procent). Av de 98 barn som hade positivt utslag på pricktestet var förekomsten av jordnöttsallergi vid fem års ålder 35 procent i "undvikandegruppen" och elva procent i "konsumtionsgruppen" (en reduktion med 70 procent). Analys av resultaten "per protocol" visade mellan 97–100 procent reduktion av jordnöttsallergi genom konsumtion av relativt höga doser jordnöttsprotein.

Studien visar att undvikandestrategin för att minska risken att utveckla födoämnesallergi hos barn med hög risk för sådan allergi är kontraproduktiv och leder till mångfalt högre risk att utveckla allergi än om man i stället äter en hög dos protein regelbundet från relativt tidig ålder.

Man jämförde immunsvaret mot jordnötter hos dem som ätit, respektive avstått från jordnötter. De barn som åt jordnöt regelbundet fick högre nivåer av IgG-antikropps nivå mot jordnöt, särskilt IgG4, medan IgE-nivåerna var ungefär lika höga i båda grupperna. Förekomsten av pricktestpositivitet var betydligt lägre i gruppen som åt jordnötter än i dem som avstod.

Amning och introduktion av annan mat

Inga Thorsdottir, professor vid Islands universitet presenterade det bakomliggande arbetet kring revideringen av de nordiska näringsrekommenda-



tionerna (NNR 2012) avseende amning och tidig nutrition.

Kostens sammansättning och näringsinnehåll ger förutsättning för att barn ska växa och utvecklas och det är mycket viktigt att de kostråd som finns baseras på vetenskaplig grund. Inför de nya näringsrekommendationerna genomfördes en systematisk litteraturgenomgång avseende hälsoeffekter (på kort och lång sikt) av amning respektive introduktion av annan mat. I studien inkluderades studier som publicerats år 2000 eller senare, med åldersintervallet noll till 18 år och med ett relevant geografiskt ursprung. Hälsoutfall som inkluderades var tillväxt, övervikt/fetma, blodtryck, diabetes, celiaki, infektioner, inflammatoriska tarmsjukdomar, S-kolesterol, astma, atopiska sjukdomar, neurologisk funktion och cancer. Bevisgraden för olika samband graderades i en skala med följande nivåer: "övertygande" (eng. convincing), "trolig" (eng. probable), "möjlig" (eng. limited – suggestive), samt "inga slutsatser" (eng. limited – inconclusive). Initialt identifierades 2011 publikationer, varav slutligen 60 publikationer uppfyllde alla kriterier och beaktades vid utvärderingen.

Skyddande effekt

Sammanställningen visade att det finns övertygande evidens för att längre tids amning (exklusiv amning eller någon amning) har en skyddande effekt mot övervikt och fetma i barndomen och tonåren. Det finns övertygande evidens för att amning har en skyddande effekt mot infektioner, framförallt öroninflammation men även inflammation i andningsvägar och i tarm. Det är också troligt att amning har en skyddande effekt mot att senare i livet drabbas av inflammatoriska tarmsjukdomar, celiaki, typ 1-diabetes och typ 2-diabetes. Amning tros också medföra gynnsamma effekter på IQ och bidrar till lägre blodtryck och lägre kolesterolvärden i vuxen ålder.

Däremot fanns bristande bevis

för betydelse av amning och introduktion av annan mat i relation till risken för cancer, allergi och astma. Sammanställningens konklusioner överensstämmer med senare systematiska sammanställningar, från sent 2015 och tidig 2016.

Thorsdottir sammanfattade att den systematiska översiktsartikeln stärker det vetenskapliga stödet för rådet till föräldrar att i första hand amma sina barn. Rekommendationen enligt NNR överensstämmer med rekommendationer från WHO, det vill säga exklusiv amning till sex månaders ålder och fortsatt amning parallellt med att annan mat introduceras, amning kan sedan pågå till 2 års ålder, eller så länge det passar familjen. D-vitamin är det enda tillskott av näring som är nödvändigt före sex månaders ålder.

Proteinintag hos barn

Ett annat område som utvärderades genom en systematisk litteraturgenomgång inför NNR 2012 var betydelsen av olika proteinintag för hälsa (på kort och lång sikt) hos barn och ungdomar. De hälsoutfall som inkluderades för denna litteratursammanställning var tillväxt, tillväxtfaktorer, kroppssammansättning, benmassa, blodtryck, glukos-insulin metabolism och neurologisk utveckling. Initialt identifierades 435 publikationer, varav 38 slutligen inkluderades.

Ett högt intag av protein under spädbarnstiden och småbarnsåren visar ett övertygande samband med ökad tillväxt och högre BMI i barndomen. Ett proteinintag motsvarande mellan 15–20 procent av det totala energiintaget i småbarnsåren visar samband med ökad risk för övervikt senare i livet. De två första levnadsåren är troligtvis mest känsliga för höga proteinintag. Ett ökat intag av animaliskt protein klassades som troligen associerat med tidigare-lagd pubertetsdebut. För övriga hälsoutfall var bevisgraden för samband med protein lägre, antingen "möjlig" eller "inga slutsatser".

Rekommenderat proteinintag enligt NNR 2012 är 7–15 energiprocent för barn 6–11 månader, 10–15 energiprocent för barn 12–23

månader och 10–20 energiprocent för barn och ungdomar 2–17 år. Thorsdottir konstaterade att proteinintaget hos barn och ungdomar i de nordiska länderna är mer än tillräckligt för att möta de fysiologiska behoven.

Sätt att minska proteinintaget hos små barn kan vara att uppmuntra amning under första levnadsåret eller längre, och att undvika allt för höga intag av proteinrika livsmedel, exempelvis komjölk.

Thorsdottir avrundade sin presentation med att visa statistik över amningsfrekvensen i de nordiska länderna, som visar en avtagande trend. Till exempel uppgav år 2006 80 procent av mammorna i Norge att de helt eller delvis ammade sina barn när barnen var sex månader gamla. Motsvarande siffra år 2013 var 71 procent. Thorsdottir uttryckte farhågor om att minskad amning kan leda till önskade hälsokonsekvenser, och menade att det behövs fler interventionsstudier som uppmuntrar till amning.

Framtiden

Som exempel på vad som är intressant för framtida forskning nämnde Thorsdottir kartläggning av amningsfrekvensen. Om det är så att den fortsätter att minska behöver man studera vilka effekter detta får för intag av näringsämnen och på hälsoutfall. Det finns också behov av ytterligare studier kring betydelsen av amning och introduktion av annan mat i relation till cancer, allergi och astma, liksom nyare aspekter, till exempel ADHD. Det finns även ett stort behov av att undersöka övre/lägre gräns för säkert proteinintag hos barn och ungdomar, och mer forskning om andra näringsämnen betydelse för barns hälsa, exempelvis D-vitamin.

Allra sist gav Thorsdottir åhörarna en glimt av en pågående isländsk studie omfattande cirka 40 000 barn, där datainsamling påbörjades 2002. I studien har man bland annat samlat in information om amning, kompletterande mat och medicinering. Resultat från denna studie blir mycket spännande att få ta del av. ●●

Ernæringsstatus og sund aldring

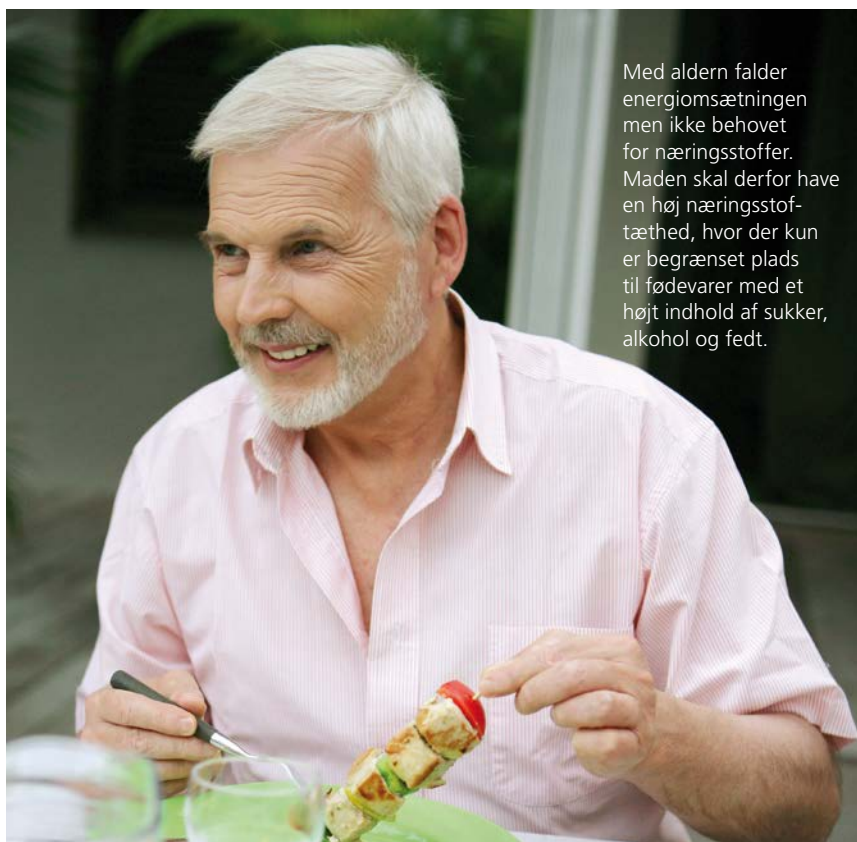
Visionen er en aldring med høj livskvalitet muliggjort af blandt andet af en sund livsstil, der bekommer den enkelte godt. En sund kost, med et tilfredsstillende indtag af protein, og fysisk aktivitet er to vigtige faktorer for sund aldring.



>> **text: AGNES N. PEDERSEN**, seniorrådgiver, DTU Fødevareinstituttet, Afdeling for Risikovurdering og ernæring. Søborg, Danmark. agnp@food.dtu.dk

Aldring forbindes med at man bliver gammel, men hvornår er man egentlig gammel? I de Nordiske Næringsstofanbefalinger (NNR 2012) (1) har man anvendt pensionsalderen, det vil sige fra og med 65-årsalderen, mens ældreforskere ofte anvender definitionerne: yngre ældre (65-74 år), ældre (75-85 år) og gamle ældre (over 85 år (2)).

Man ældes også forskelligt, idet nogle opretholder en god funktionsevne selv i en høj alder (succesfuld aldring), mens andre mister funktionsevnen hurtigere end gennemsnittet (fremskyndet aldring). Resten ældes gennemsnitligt (normal aldring). Normal aldring er ikke et stationært begreb, da vi nu i Norden ældes langsommere end de seneste 20-30 år; middellevlængden er øget, og den ekstra levetid er primært i form af flere leveår uden sygdom, der i væsentlig grad begrænser funktionsevnen (3).



Med alderen falder energiomsætningen men ikke behovet for næringsstoffer. Maden skal derfor have en høj næringsstoftæthed, hvor der kun er begrænset plads til fødevarer med et højt indhold af sukker, alkohol og fedt.

Sund aldring

For de fleste ældre betyder en sund aldring at bevare funktionsevnen, så man forbliver selvhjulpnen og uafhængig af andres hjælp til de daglige gøremål (2).

For at kunne forebygge alderssvækkelse er det vigtigt at kunne skelne mellem aldringsprocessen i sig selv, som man ikke kan ændre, og eksterne faktorer, hvor forebyggelse er mulig. Til den sidste kategori hører livsstil, herunder ernæringsstatus og fysisk aktivitet. Med forebyggelse og med behandling af opståede lidelser er det til en vis grad muligt at forsinke svækkelse. Figur 1 skitserer, hvordan man kan ændre et forløb (de

stiplede linjer), eksempelvis fysisk funktionsevne, ved at intervenere med behandling og/eller livsstilsændringer (2).

Ernæringsstatus

Ved ernæringsstatus forstås en vurdering af indtaget af næringsstoffer, kroppens sammensætning og det fysiske aktivitetsniveau. Forebyggelse og opretholdelse af en optimal ernæringsstatus er udtrykt via næringsstofanbefalinger. NNR har til formål at forebygge kostrelaterede lidelser/sygdomme og stille mod et optimalt helbred, herunder en sund aldring (1).

Energiomsætning falder med

alderen, dels på grund af et ned-sat fysisk aktivitetsniveau og dels begrundet i det aldersrelaterede tab af muskelmasse og -funktion, kaldet sarcopeni (1). Behovet for næringsstoffer falder imidlertid ikke væsentligt med alderen (1), hvilket betyder, at den mindre portion mad, der ligger på den ældres tallerken, stort set skal indeholde samme mængde vitaminer og mineraler som tidligere. Maden skal derfor have en høj næringsstoftæthed, hvor der kun er begrænset plads til fødevarer, der bidrager med 'tomme kalorier', det vil sige fødevarer med et højt indhold af sukker, alkohol og fedt.

Proteinanbefalinger

I NNR 2012 er der særligt fokus på ældres proteinanbefaling, der for første gang er lidt højere end anbefalingen til de øvrige voksne. Med baggrund i kvælstofbalancestudier samt oprettholdelse af muskelmasse og -funktion (4) har NNR 2012 (1) fastsat proteinanbefalingen for ældre over 65 år til 15–20 procent af energiindtager, med et planlægningsmål på 18 procent af energiindtager (svarende til cirka 1,2 gram god kvalitet protein per kg kropsvægt per dag).

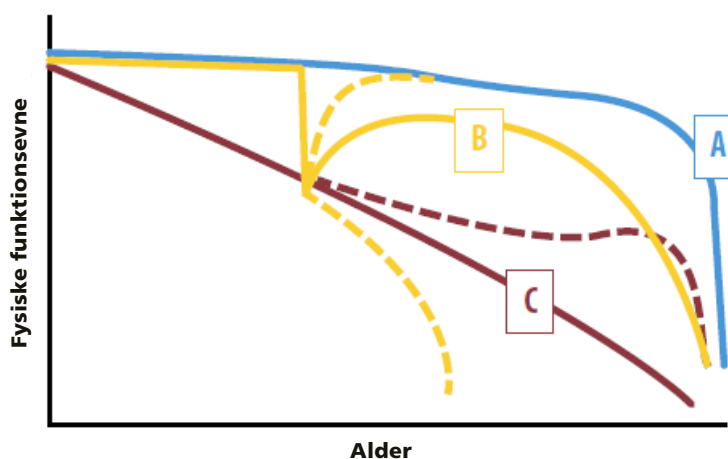
Med udgangspunkt i et faldende energiindtag (2 150 kcal) og en øget proteinanbefaling (18 procent af energiindtager) tyder danske modelberegninger på, at de officielle kostråd bør modificeres en smule til de ældre i form af at lægge mere vægt på de proteinrige kilder i kosten som fjerkræ, fisk og mælkeprodukter på bekostning af de stivelsesholdige kilder som ris, pasta, cerealier og kartofler.

BMI

Med alderen stiger kropsmasseindeks (body mass index, BMI) for de flestes vedkommende op til cirka 75 år (3), samtidig med, at kroppens sammensætning ændres i form af et øget fedtindhold, en ændret fedtfordeling og et fald i muskel- og knoglemasse. Det ideelle BMI i relation til risiko for død er fundet lidt højere for ældre end for øvrige voksne (5).

Inddrager man kropssammensætning og funktionsevne i vurderingen, finder man en øget risiko for sygdom

Figur 1. Tre hypotetiske forløb af fysisk funktionsevne (2).



A: Optimalt forløb. Den fysiske funktionsevne bevares indtil kort før afslutningen af livet.

B: Afbrudt forløb. Livs-episoder (sygdom, svækkelse) forårsager midlertidige fald i funktionsevnen.

C: Nedadgående forløb. Den fysiske funktionsevne forringes løbende indtil afslutningen af livet.

De stiplede linjer viser effekt af forebyggelse (livsstilsændringer) og/eller behandling i form af forbedring og dermed et ændret forløb af funktionsevnen.

og svækkelse i relation til et højt fedtindhold og lav muskelmasse (5). Mulige forklaringer på et højere idealt BMI hos de nuværende ældre kan være: Selektion (personer med sygdomsforvoldende overvægt/fedme er døde); kohorteeffekt (livsbetingelser, eksempelvis et mindre stillesiddende liv end nutidens voksne); anderledes kropssammensætning (det høje BMI kan være udtryk for et relativt højt muskelindhold); samt at kroppens fedtdepoter fungerer som en energireserve under sygdom og underernæring.

Ingen øvre alder

Forebyggelse har ingen øvre aldersgrænse, dog har man begrænset viden om de gamle ældre. Fysisk aktivitet er uhyre vigtigt og har betydning hele livet igennem (1). Kostvaner, det vil sige indtagelse af næringsstoffer i fødevarer, der indgår i kostmønstre, peger på en gunstig effekt af at indtage en sund kost (eng. "prudent diet") i form af at følge de officielle kostråd, i relation til sygdom og svækkelse (1, 6, 7). ●●

Referencer

1. Nordic Council of Ministers. *Nordic Nutrition Recommendations 2012. Integrating nutrition and physical activity.* Nordic Council of Ministers 2014. Nord 2014:002.
2. WHO. *World report on ageing and health.* World Health Organization 2015.
3. Statens institut for folkesundhed [National Institute of Public Health]. *Sundhed og sygelighed i Danmark 2010 & udviklingen siden 1987.*
4. Pedersen AN, Cederholm T. *Health effects of protein intake in healthy elderly populations: a systematic literature review.* Food & Nutrition Research 2014; 58: 23364.
5. Al Snih S, et al. *The effect of obesity on disability vs mortality in older Americans.* Arch Intern Med 2007; 167: 774-780.
6. Reidlinger DP, et al. *Cardiovascular disease risk REDuction Study (CRESSIDA) investigators. How effective are current dietary guidelines for cardiovascular disease prevention in healthy middle-aged and older men and women? A randomized controlled trial.* Am J Clin Nutr 2015; 101: 922-930.
7. Struijk EA, et al. *Dietary patterns in relation to disease burden expressed in Disability-Adjusted Life Years.* Am J Clin Nutr 2014; 100: 1158-1165.



*SNF skapar förutsättningar för företag och forskare
att på vetenskaplig grund medverka till konsumenters
välbefinnande och en god folkhälsa*

www.snf.ideon.se

SNF:s medlemsföretag 2016:

Aarhuskarlshamn Sweden AB, Arla Foods AB, Axfood Sverige AB, Aventure AB, Barilla Sverige AB, Bergendahls Food, Coca-Cola AB, Coop Sverige AB, Di Luca & Di Luca AB, Danone Sweden AB, Fazer Bageri & konfektyr AB, Findus Sverige AB, ICA Sverige AB, Kiviks Musteri AB, Lantmännen ek för, Livsmedelsföretagen, LRF Mjolk, Mondelez International, Nestlé Infant Nutrition, Nordic Sugar A/S, Nutricia Nordica AB, Oatly AB, Orkla Food AB, Pågen AB, Semper AB, Svensk Dagligvaruhandel, Svenska McDonald's AB, Svenskt Kött, Sveriges Bryggerier AB, Unilever Sverige AB, ViktVaktarna AB



nutritionsfakta.se
Kunskapsportalen om mat och hälsa

nutritionsfakta.se bidrar till en saklig samhällsdiskussion om mat och hälsa, förbättrar förutsättningarna för en god folkhälsa och underlättar innovationer inom mat-hälsaområdet.

- Sammanfattar aktuellt kunskapsläge inom nutritionsområdet.
- Sätter nya rön om mat och hälsa i ett sammanhang.
- Erbjuder ett forum för vetenskapligt baserad diskussion och debatt om aktuella nutritionsfrågor.

Kontakt och mer information:

info@nutritionsfakta.se

