

En faglig vurdering af den »omvendte« kostpyramide

Professor Bjørn Richelsen, seniorrådgiver Niels Lyhne Andersen, lektor Anne Flint, overlæge Kjeld Hermansen, 1. reservelæge Peter Marckmann, cand.scient. Mie Julin Nielsen, lektor Merete Osler & professor Bente Klarlund Pedersen

Ernæringsrådet, Søborg,
 Århus Universitetshospital, Århus Sygehus, Medicinsk Endokrinologisk Afdeling C,
 Danmarks Fødevareforskning, Søborg,
 Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Institut for Human Ernæring, Roskilde Amts Sygehus, Medicinsk Afdeling,
 Københavns Universitet, Panuminstituttet, Institut for Folkesundhedsvidenskab, og
 H:S Rigshospitalet, Finsenscentret, Epidemiologiklinikken

Resume

Forskellige kostpyramider er blevet anvendt til at formidle råd om sund kost. Ernæringsforskeren *Walter Willetts* oplæg til en ny kostpyramide, den såkaldte »omvendte« kostpyramide, er udgangspunktet for Ernæringsrådets gennemgang af den foreliggende videnskabelige litteratur. Gennemgangen er udført for at afklare, om der er behov for revidering af den nugældende kostpyramide. I de mere kontroversielle af *Willetts* kostråd anbefales øgning af kostens indhold af monoumættet fedt og reduktion af de stivelsesrige fødevarer. Artiklens fokus er derfor væsentligst rettet mod disse områder. Vores konklusion er, at monoumættet fedt bør anbefales på bekostning af mættet fedt, men ikke på bekostning af stivelsesrige fødevarer. Der er ikke fundet videnskabeligt belæg for sundhedsmæssige problemer ved indtag af stivelsesrige fødevarer som kartofler, ris og pasta. Blandt de stivelsesrige kornprodukter anbefales især grove og fiberrige fuldkornsprodukter. Der er gode argumenter for at supplere den nuværende kostpyramides rekommandationer med råd om daglig fysisk aktivitet og bibeholdelse af vægten inden for normalområdet.

Kostmæssige faktorer spiller en vigtig rolle for sygdomsudviklingen i befolkningen. De kostmæssige problemer for befolkningen har ændret sig gennem de seneste 50 år. Mens de ernæringsmæssige problemer tidligere især var knyttet til underernæring, er et af de største kostproblemer i dag overernæring og de dermed forbundne helbredsproblemer. I de seneste 30-40 år er der ikke sket radikale ændringer i de overordnede kostråd, men i de seneste år er diskussionen om kostrådene blusset kraftigt op. Fokus er gået fra kostens fedtindhold til spørgsmålet om den sundhedsskadelige og fedmefremmende effekt af kulhydrater og forebyggende effekt af monoumættede fedtsyrer på hjerte-kar-sygdom.

Hensigten med denne oversigtsartikel er ud fra en littera-

turgennemgang at belyse den videnskabelige dokumentation for de råd, ernæringsforsker *Walter Willett* har introduceret i sin »omvendte« kostpyramide. Et af *Willetts* råd er, at man bør spise mere monoumættet fedt (MUFA), og et andet råd er at spise mindre af de stivelsesrige fødevarer med højt glykæmisk index, som han eksemplificerer med kartofler, ris, pasta og hvidt brød. Endvidere har *Willett* inddraget det ønskelige i at øge fysisk aktivitet og forsøge at opnå en så normal vægt som muligt. Endelig omhandler *Willetts* pyramide også alkohol og vitamintilskud, hvilket ikke behandles i denne artikel, men tages op i separate arbejdsgrupper nedsat af Ernæringsrådet. Oversigtsartiklen er baseret på en mere detaljeret rapport udgivet af Ernæringsrådet. Denne rapport indeholder også den fulde referenceliste [1].

Metode

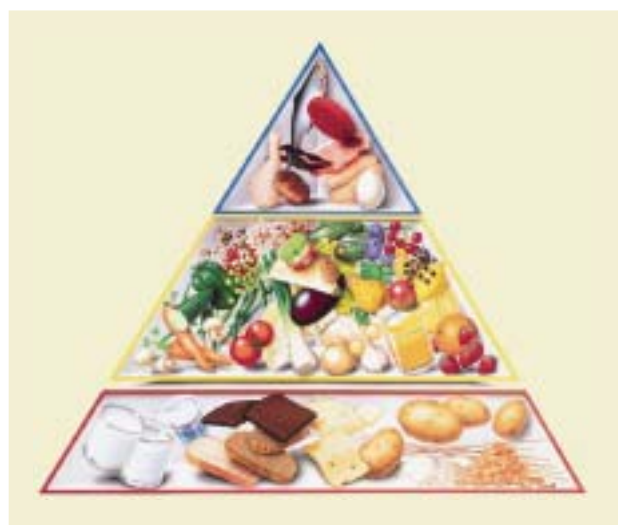
Litteraturen er søgt på MEDLINE, PubMed og i The Cochrane Library i 2003 med søgeordene *monounsaturated fatty acids (fat), MUFA, olive oil, rape seed oil, glycemic index, glycemic load, potatoes, rice, pasta, cereals, bread* – kombineret med hårde endepunkter – *mortality, type 2-diabetes, hypertension, metabolic syndrome, cardiovascular disease, ischemic heart disease, coronary heart disease, coronary artery disease, stroke, obesity, and cancer*. Den udvalgte litteratur er på engelsk, dansk eller et andet nordisk sprog. Manuel gennemgang af litteraturlisten i systematiske oversigtsartikler og relevante arbejder publiceret op til slutningen af 2004 er også inddraget. Der er især blevet lagt vægt på de randomiserede interventionsstudier og de store, prospektivt observerende undersøgelser.

Kostpyramider

I flere lande anvendes den såkaldte kostpyramide som pædagogisk redskab i ernæringsoplysningen [2, 3]. Den kostpyramide, vi kender i Danmark, blev udviklet af FDB i midten af 1970'erne efter svensk forbillede (**Figur 1**) [4]. FDB's kostpyramide er baseret på de danske kostvaner, og mængderne er løbende blevet tilpasset de officielle anbefalinger for god ernæring. Den officielle danske ernæringsoplysning har i mange år brugt »kostcirklen«, som er udviklet af Statens Husholdningsråd, nu Forbrugerstyrelsen. FDB's madpyramide har ingen officiel forankring, men er ikke blevet modsagt og har efterhånden fået et officielt præg.

Basiskosten i bunden af pyramiden er afpasset til ca. to tredjedele af det daglige energibehov. Fra midterlaget kan der spises ad libitum, men helst 600 g frugt og grønt pr. dag. Og fra toppen kan der kun spises beskedne mængder. Vigtigheden af at spise 200-300 g fisk om ugen understreges.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL



Figur 1. FDB's madpyramide. Kilde: [4].

Observerende data, primært fra The Nurses' Health Study, har fået *Willett et al* til at foreslå en ny kostpyramide med henblik på at reducere forekomsten af type 2-diabetes, fedme og hjerte-kar-sygdom [5].

Willett's pyramide har flere lag, er mere detaljeret omkring de enkelte madvarer og kan derved anses for at være mindre overskuelig (Figur 2). De anbefalede »mængder« er anført som antal gange pr. dag. I bunden anbefales der daglig motion og vægtkontrol.

De to pyramider (FDB's og *Willett's*) ser umiddelbart indbyrdes meget forskellige ud. En nærmere analyse viser imidlertid, at de budskaber, der formidles, ligger tæt på hinanden bl.a. vedrørende indtag af frugt og grøntsager, fisk, magre

mælkeprodukter og moderate mængder kød. Det er også rent illustrativt svært at se afgørende uenighed om kvaliteten af kostens fedt. De danske råd opfordrer til, at man nedsætter sit indtag af mættet fedt fra smør og hårde margariner, spiser magre mejeriprodukter og magert kød samt anvender olier i madlavningen. *Willett* anbefaler brug af vegetabiliske olier og sparsom brug af smør. Groft brød og gryn anbefales i rigelige mængder i begge pyramider [5].

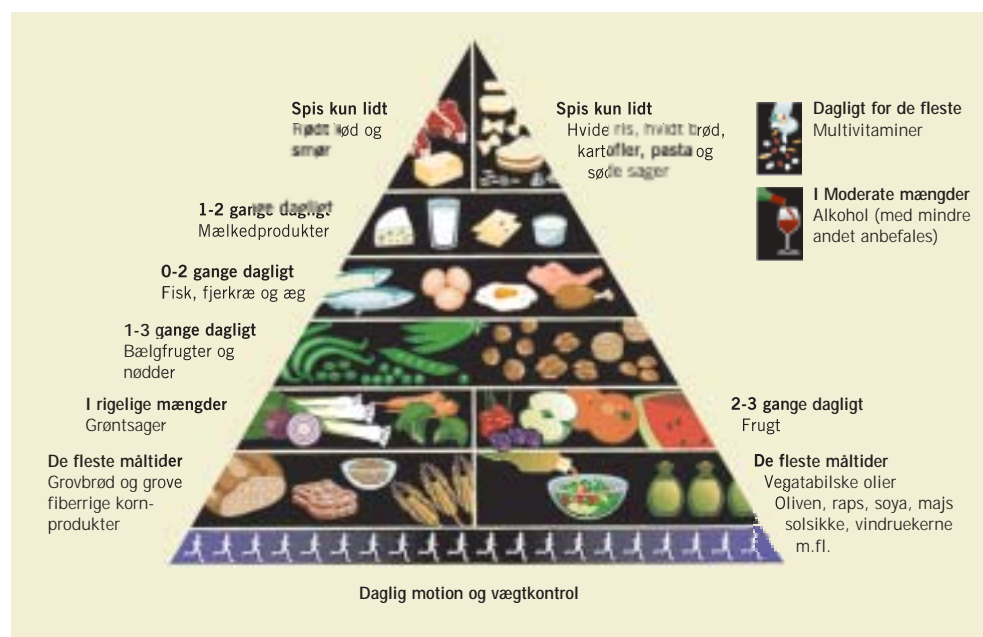
Forskellen er imidlertid iøjnefaldende, når det drejer sig om indtaget af kartofler, ris, pasta og hvidt hvedebrød. Ifølge *Willett's* pyramide bør disse fødevarer begrænses, mens det danske kostråd er, at man netop bør spise disse fødevarer hver dag uden at skelne mellem groft og fint brød. De officielle kostråd og FDB's kostpyramide opfordrer til, at der spares på fedtstofferne. Med placeringen af de vegetabiliske olier i bunden af *Willett's* kostpyramide gives der derimod det modsatte budskab, nemlig at det er i orden overordnet at spise mere fedt, blot det drejer sig om umættet fedt.

Monoumættet fedt

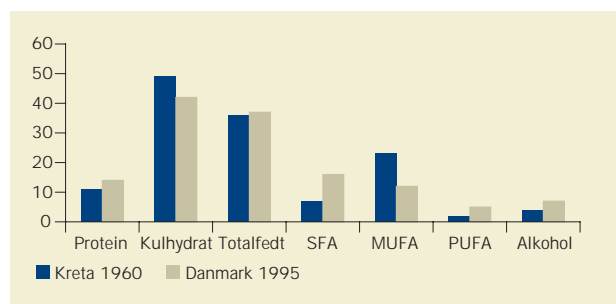
Interessen for MUFA udspringer i væsentlig grad fra *Ansel Keys'* resultater af undersøgelsen Seven Countries fra 1960 [6]. *Keys* fandt, at befolkningen på Kreta havde en iøjnefaldende høj indtagelse af MUFA og samtidig en markant lavere dødelighed af især hjertesygdomme, men også kræftsygdomme, end befolkningerne i de øvrige undersøgte områder [7]. Det er især Kreta-kostens rige indhold af olivenolie og dermed befolkningens høje indtag af MUFA, som har været tillagt den sundhedsfremmende betydning.

Som det ses, er der adskillige markante forskelle på indtagelsen af MUFA på Kreta i 1960 og i Danmark i 1995 (Figur 3). Ud fra *Keys'* oprindelige epidemiologiske observa-

Figur 2. Willett et al's alternative kostpyramide. Kilde: [5]. Modificeret af og trykt efter tilladelse fra Grafisk Bureau.



VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL



Figur 3. Næringsstofindtagelse, mænd 40-59 år (energi procent). Kilder: [7, 8]. SFA: saturated fatty acids - mættede fedtsyrer
MUFA: monounsaturated fatty acids - monoumættet fedt
PUFA: polyunsaturated fatty acids - polyumættede fedtsyrer.

tioner [6] og to nyere interventionsundersøgelser [9, 10] er det dog ikke muligt at afgøre, hvorvidt de Kreta-inspirerede kosttyper er gavnlige for hjertet, da det anvendte forsøgsdesign umuliggør identifikation af særlig gavnlige eller skadelige enkeltkomponenter. I en række nyere undersøgelser har man mere specifikt forsøgt at belyse MUFAs indflydelse på forekomsten af hjertesygdomme, type 2-diabetes, kræft, fedme og levetid.

Hjerte-kar-sygdomme

Data fra den prospektive observerende undersøgelse, The Nurses' Health Study, viste, at øget indtagelse af MUFA på bekostning af kulhydrat var forbundet med reduceret forekomst af hjertesygdom blandt kvinder [11]. Undersøgelsen kan imidlertid af designmæssige grunde ikke benyttes til at vurdere, om den påviste sammenhæng er kausal. Ved tilsvarende observerende undersøgelser i andre populationer har man ikke kunnet bekræfte resultatet fra The Nurses' Health-studiet [12].

En forøgelse af MUFA-indtagelsen på bekostning af indtagelsen af stivelse vil under isoenergetiske omstændigheder typisk medføre stigende højdensitetslipoprotein (HDL)-kolesterol, faldende triglycerid (*very-low-density lipoprotein triglyceride*, VLDL-TG), stigende frie fedtsyrer og uændret lavdensitetslipoprotein (LDL)-kolesterolkoncentration i plasma. Det skal imidlertid bemærkes, at såfremt en forøget fedtindtagelse ledsages af positiv energibalanc og vægtstigning, vil såvel faldet i triglycerid som stigningen i HDL-kolesterol forsvinde eller mindskes, da effekten på triglycerid og i nogen grad HDL-kolesterol er afhængig af isoenergeticitet mellem kosttyperne [13]. Typen af MUFA har desuden betydning for indvirkning på lipidprofilen og lipoproteinernes oxidationsresistens [14, 15].

Øget MUFA-indtagelse forårsager, ligesom ved enhver anden form for øget fedtindtagelse, postprandiale stigninger i plasmakoncentrationen af aktiveret koagulationsfaktor VII [16]. Denne effekt antyder en øget tilbøjelighed til blodpropdannelse. I enkelte undersøgelser er en blodtryksnænkende virkning af øget MUFA-indtagelse antydet [17].

Diabetes

Der foreligger flere store interventionsundersøgelser, hvori det vises, at en kombination af fedtreduceret kost og motion kan forebygge udviklingen af type 2-diabetes, men der er ingen tilsvarende undersøgelser, hvori man belyser effekten af en MUFA-rig kost [18]. I prospektive befolkningsundersøgelser er der ikke påvist sammenhæng mellem MUFA-indtagelse og type 2-diabetes [19]. I flere undersøgelser er der fundet samme blodglukoseregulering og insulinfølsomhed, når realistiske MUFA-rige og kulhydratrige kosttyper blev sammenlignet [20], mens der i andre er påvist en forbedret glykæmisk kontrol og mindre hyperinsulinæmi med en kost med mindre kulhydrat (55 energiprocent vs. 40 energiprocent), men højere MUFA-indhold [21].

Fedme

Adskillige bespisningsforsøg tyder på, at øgning af kostens fedtindhold på bekostning af komplekse kulhydrater vil medføre øget energiindtagelse og dermed fedmetilbøjelighed [22]. *Willett* finder dog, at sammenhængen mellem kostens fedtindhold og fedmetilbøjeligheden er dårligt dokumenteret [23]. Der findes ikke eksperimentelle studier, hvori man specifikt har vurderet effekten af at berige kosten med monoumættet fedt, men der er ikke vist væsentlige fedtsyrespecifikke effekter på energibalancen hos mennesker.

Stivelsesrige fødevarer

Stivelse fungerer i planter som energilager for kulhydrat. Kemisk er stivelse opbygget af lange glukosekæder, der kan opdeles i amylose og amylopektin. Blandt andet kornprodukter (cerealier) og kartofler indeholder meget stivelse. En fødevarers glykæmiske index (GI) defineres som blodglukosestigningen i 2-3 timer efter indtagelsen af fødevareren og udtrykkes i relation til blodglukosestigningen efter indtagelse af en kontrolfødevarer (hvidt franskbrød = 100%). GI udtrykkes i procent af kontrolfødevareren. Begrebet siger således specielt noget om, hvor hurtigt glukose optages i blodbanen. Den glykæmiske belastning er et udtryk for kostens samlede glykæmiske belastning og udregnes som produktet af kostens vægtede gennemsnit-GI og dens totale kulhydratindhold.

Den fornyede interesse for betydningen af kostens GI skyldes, at der i nogle [24, 25], men ikke alle [26] observerende undersøgelser er fundet en positiv relation mellem en kost med højt GI i forhold til den glykæmiske belastning og udviklingen af specielt type 2-diabetes, men også hjerte-kar-sygdom. Hypotesen om den sundhedsmæssigt negative virkning af visse stivelsesrige fødevarer relaterer sig til disse fødevarers relativt høje GI, der via høje insuliniveauer og udvikling af det metaboliske syndrom kan være medvirkende til udvikling af kroniske sygdomme. Der findes dog ingen længerevarende interventionsundersøgelser af sammenhængen mellem fødevarers effekt på blodglukosestigningen eller på den totale glykæmiske belastning og forekomst af kroniske sygdomme.

Hovedkonklusioner

1. Der er gode argumenter for at supplere kostpyramidens rekommandationer med råd om daglig fysisk aktivitet og bibeholdelse af vægten inden for normalområdet.
2. Man bør anbefale især de grove og fiberrige fuldkornsprodukter blandt de stivelsesrige fødevarer.
3. Der er ikke fundet belæg for, at der skulle være sundhedsmæssig risiko ved at spise kartofler, ris og pasta.
4. Monoumættet fedt anbefales på bekostning af mættet fedt, men ikke på bekostning af stivelsesrige fødevarer.
5. Moderation i mængderne af det, der spises, hører med til begrebet sund kost.

Med henblik på udvikling af fedme er der heller ingen konsensus om den rolle, fødevarernes GI spiller. I nogle oversigter fremføres det, at fødevarer med lavt GI forebygger fedme [27]. I modsætning hertil konkluderes det i en systematisk gennemgang af tilgængelige interventionsstudier, at der ikke er evidens for en relation mellem ad libitum lav-GI kost og langvarig vægtskontrol [28].

Det skal desuden nævnes, at en lang række faktorer påvirker GI og den glykæmiske belastning, og at måling af fødevarernes GI er behæftet med mange usikkerheder, ligesom anvendeligheden af GI-målinger og interaktion med andre aspekter af sammensatte måltider og en hel kost endnu er uafklaret [29, 30].

Fødevarer med et højt naturligt indhold af stivelse udgør en væsentlig del af den danske kost og omfatter kartofler og kornprodukter inklusive ris og pasta. I henhold til *Willett* har disse fødevarer et relativt højt GI og bør kun indtages i meget begrænset omfang. Imidlertid viser mange studier, at GI af disse stivelsesholdige fødevarer kan variere ganske meget – og det kan tilføjes, at der ikke er holdepunkter for, at pasta har højt GI. I bestræbelserne på at nedsætte fedtindtaget og øge fiberindtaget har man i den officielle kostrådgivning herhjemme igennem mange år anbefalet, at forbruget af cerealier bør øges. Cerealiegruppen yder tillige et væsentligt bidrag til fiber-, vitamin- og mineralindtaget [8].

Der foreligger meget få studier, hvori man specifikt har undersøgt den mulige sammenhæng mellem indtag af kartofler, hvide ris, raffinerede cerealier samt pasta og udvikling af kroniske sygdomme. Der er fundet negativ relation mellem indtag af kartofler og død af alle årsager [31] og risiko for død af hjerte-kar-sygdomme [32]. Omvendt er der i store amerikanske kohorter fundet øget risiko for udvikling af type 2-diabetes [24]. I disse studier er der dog ikke oplyst risikoestimerer eller korrigeret for indtag af pommes frites og kartoffelchips

eller taget hensyn til disse fødeemners eventuelle relation til samtidigt indtag af øvrige fødevarer, som antages at påvirke risikoen for udvikling af type 2-diabetes.

I de få tilgængelige observerende undersøgelser med raffinerede cerealier (hvidt brød o.l.) er der vist enten ingen relation til sundhedseffekter eller en øget risiko for udvikling af type 2-diabetes [33, 34]. Imidlertid er gruppen af raffinerede cerealier meget bredt defineret og indeholder også fedtholdige fødeemner som pandekager, muffins, vafles, kiks, kager, desserter og pizza.

Det er velkendt fra adskillige observerende kohortestudier, at et højt indtag af fuldkornscerealier er forbundet med nedsat risiko for død af alle årsager, hjerte-kar-sygdomme [35], type 2-diabetes [33, 34, 36] og i visse undersøgelser også fedme [37]. Et af problemerne med de observerende undersøgelser, hvori der er fundet positiv sammenhæng mellem højt GI i forhold til den glykæmiske belastning og udviklingen af kronisk sygdom, er, at i mange af disse er en kost med højt GI også relateret til et generelt mere vestligt kostmønster med meget fedt og kød og specielt et lavt fiberindtag [38]. Det vil sige, at en kost med højt GI samvarierer med et lavt fiber- og fuldkornsindtag, hvilket kunne spille en rolle for resultaterne af en del af de observerende undersøgelser.

Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet har en selvstændig sundhedsfremmende effekt. I talrige observerende studier er det vist, at regelmæssig fysisk aktivitet beskytter mod kardiovaskulær død, type 2-diabetes, osteoporose, kræft i tyktarmen og enkelte andre kræftformer [39].

Den positive effekt af træning på blodtrykket og lipidprofilen er veldokumenteret. Den isolerede effekt af træning alene i forebyggelsen af diabetes hos patienter med patologisk glukosetolerans er sparsomt belyst, mens der er veldokumenteret evidens for effekt af kombineret fysisk træning og diæt.

Betydningen af fysisk aktivitet for vægtskontrol vurderet ved kropsvægt eller *body mass index* (BMI) er kontroversiel. I langt størstedelen af interventionsstudierne finder man dog en tæt relation mellem fysisk aktivitet og reduktion af fedtmasse og viskeral fedme. I ikke-randomiserede vægtreduktionsstudier med prospektivt followup findes det, at personer med høj grad af fysisk aktivitet tager mindre på i vægt, end personer, der ikke træner, ligesom langt størstedelen af de observerende undersøgelser viser, at fysisk aktivitet er et effektivt middel til bevarelse af vægttab efter slankekur.

Anbefaling af mindst 30 minutters moderat fysisk aktivitet daglig er veldokumenteret og bygger på såvel epidemiologiske data som interventionsstudier og påvisning af basale mekanismer.

Konklusioner

Der findes i dag ikke stærke argumenter for at ændre den traditionelle kostpyramide, som foreslået af *Willett et al.* Det er

VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL

usikkert, om en MUFA-rig kost frem for en isokalorisk, stivelsesrig kost har fordele på blodtryk, blodets koagulation, insulinfølsomhed, kræft og levetid. Der er imidlertid gode holdpunkter for opnåelse af sundhedsgevinster ved at erstatte mættet fedt med MUFA, især med henblik på at undgå hjertesygdom. Bortset fra hos personer med diabetes findes der ikke sikker dokumentation for, at fødevarer med et højt GI i sig selv giver anledning til en betydende sundhedsrisiko.

I epidemiologiske undersøgelser er der fundet en sundhedsfremmende effekt af fuldkornprodukter. Der er imidlertid ikke videnskabelige holdpunkter for, at en kost med højt indhold af ris, pasta eller kartofler øger risikoen for udvikling af kroniske sygdomme.

Fysisk aktivitet har en selvstændig sundhedsfremmende effekt og regelmæssig fysisk aktivitet er et led i såvel den primære som den sekundære forebyggelse af kroniske sygdomme og er et væsentligt led i vægtkontrol. Det integrerede samspil mellem kosten, legemsvægten og fysisk aktivitet understreges. Fokus rettes mod betydningen af at holde energibalancen på normalvægten med henblik på forebyggelse af de store folkesygdomme.

Korrespondance: Bjørn Richelsen, Ernæringsrådet, Sydmarken 32 D, DK-2860 Søborg

Antaget: 10. januar 2005
Interessekonflikter: Ingen angivet

Litteratur

- Richelsen B, Andersen NL, Flint A et al. En faglig vurdering af den omvendte kostpyramide. København: Ernæringsrådet; 2005.
- USDA. The Food Guide Pyramid, U.S. Washington DC: Department of Agriculture/U.S. Department of Health and Human Service, 1996.
- WHO. Food based dietary guidelines in the WHO European Region, Nutrition and Food Security Programme. København: WHO Regional Office for Europe, 2004.
- Fællesforeningen af Danske Brugsforeninger (FDB). FDB's Madpyramide. Report No.: 8. København: Samvirke, 1976.
- Willett WC, Stampfer MJ. Rebuilding the food pyramid. *Sci Am* 2003;288:64-71.
- Aravanis C, Concondilas A, Dontas AS et al. Coronary heart disease in seven countries. IX. The Greek islands of Crete and Corfu. *Circulation* 1970;41(suppl 4):188-100.
- Keys A, Menotti A, Karvonen MJ et al. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol* 1986;124:903-15.
- Andersen NL, Fagt S, Groth MV et al. Danskernes kostvaner 1995. Hovedresultater. København: Levnedsmiddelstyrelsen, 1996.
- De Lorgeril M, Renaud S, Mamelle N et al. Mediterranean alpha-linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. *Lancet* 1994;343:1454-9.
- Singh RB, Dubnov G, Niaz MA et al. Effect of an Indo-Mediterranean diet on progression of coronary artery disease in high risk patients (Indo-Mediterranean Diet Heart Study): a randomised single-blind trial. *Lancet* 2002;360:1455-61.
- Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE et al. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1997;337:1491-9.
- Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002;288:2569-78.
- Gerhard GT, Ahmann A, Meeuws K et al. Effects of a low-fat diet compared with those of a high-monounsaturated fat diet on body weight, plasma lipids and lipoproteins, and glycemic control in type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2004;80:668-73.
- Pedersen A, Baumstark MW, Marckmann P et al. An olive oil-rich diet results in higher concentrations of LDL cholesterol and a higher number of LDL subfraction particles than rapeseed oil and sunflower oil diets. *J Lipid Res* 2000;41:1901-11.
- Truswell AS, Choudhury N. Monounsaturated oils do not all have the same effect on plasma cholesterol. *Eur J Clin Nutr* 1998;52:312-5.
- Larsen LF, Bladbjerg EM, Jespersen J et al. Effects of dietary fat quality and quantity on postprandial activation of blood coagulation factor VII. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1997;17:2904-9.
- Appel LJ. The role of diet in the prevention and treatment of hypertension. *Curr Atheroscler Rep* 2000;2:521-8.
- Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002;346:393-403.
- Salmerón J, Hu FB, Manson JE et al. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2001;73:1019-26.
- Ros E. Dietary cis-monounsaturated fatty acids and metabolic control in type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2003;78(suppl 3):S617-25.
- Garg A, Bantle JP, Henry RR et al. Effects of varying carbohydrate content of diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *JAMA* 1994;271:1421-8.
- Astrup A, Buemann B, Flint A et al. Low-fat diets and energy balance: how does the evidence stand in 2002? *Proc Nutr Soc* 2002;61:299-309.
- Willett WC. Dietary fat and obesity: lack of an important role. *Scand J Nutr* 2003;47:50-7.
- Salmerón J, Manson JE, Stampfer MJ et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA* 1997;277:472-7.
- Schulze MB, Liu S, Rimm EB et al. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2004;80:348-56.
- Meyer KA, Kushi LH, Jacobs DR, jr. et al. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr* 2000;71:921-30.
- Brand-Miller JC, Holt SH, Pawlak DB et al. Glycemic index and obesity. *Am J Clin Nutr* 2002;76:S281-5.
- Raben A. Should obese patients be counselled to follow a low-glycaemic index diet? *No. Obes Rev* 2002;3:245-56.
- Flint A, Møller BK, Raben A et al. The use of glycaemic index tables to predict glycaemic index of composite breakfast meals. *Br J Nutr* 2004;91:979-89.
- Hermansen K. Research methodologies in the evaluation of intestinal glucose absorption and the concept of glycaemic index. I: Mogensen CE, Standl E, eds. *Research Methodologies in Human Diabetes*. Berlin: Gruyter and Co., 1994: 205-18.
- Kahn HA, Phillips RL, Snowdon DA et al. Association between reported diet and all-cause mortality. *Am J Epidemiol* 1984;119:775-87.
- Pietinen P, Rimm EB, Korhonen P et al. Intake of dietary fiber and risk of coronary heart disease in a cohort of Finnish men. The Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study. *Circulation* 1996;94:2720-7.
- Murtaugh MA, Jacobs DR, jr., Jacob B et al. Epidemiological support for the protection of whole grains against diabetes. *Proc Nutr Soc* 2003;62:143-9.
- Willett W, Manson J, Liu S. Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2002;76:S274-80.
- Liu S, Stampfer MJ, Hu FB et al. Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the Nurses' Health Study. *Am J Clin Nutr* 1999;70:412-9.
- Tjønneland AM, Bingham SA, Day NE et al. Kostfibre beskytter mod kolorektal cancer blandt deltagerne i det fælleseuropæiske European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-studie. *Ugeskr Læger* 2004;25:2458-9.
- Ludwig DS, Pereira MA, Kroenke CH et al. Dietary fiber, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. *JAMA* 1999;282:1539-46.
- Fung TT, Willett WC, Stampfer MJ et al. Dietary patterns and the risk of coronary heart disease in women. *Arch Intern Med* 2001;161:1857-62.
- Pedersen BK, Saltin B. Fysisk aktivitet: Håndbog om forebyggelse og behandling. København: Sundhedsstyrelsen, Center for Forebyggelse, 2003.