

HÖG PROTEINHALT I SVENSK MAT

En hälsorisk?

Proteininnehållet i svensk kost är relativt högt i förhållande till internationella rekommendationer. Höga proteinintag hos barn har satts i samband med ökad risk för övervikt. Hos vuxna har ett högt proteinintag, och därmed förhöjda homocysteinnivåer i serum, samtidigt med ett lågt intag av folacin förts fram som riskfaktorer för hjärt-kärlsjukdom. Det finns inga fördelar – men eventuellt nackdelar – med ett proteinintag över 15 energiprocent, eller 1,5 g/kg kroppsvikt.

Enligt den internationella livsmedelsstatistiken utgör proteinets andel i kosten 10–12 energiprocent (E-procent) i såväl i-länder som u-länder. Det har väsentligen att göra med att få livsmedel har en proteinandel som är lägre än 10 E-procent (Tabell I). Den höga fettenergiandelen i i-landskosten i förening med en hög konsumtion av raffinerat socker gör att trots ett högre totalt proteinintag blir inte proteinets energiandel nämnvärt högre.

Hos vissa befolkningsgrupper, speciellt samer [1] och personer med lågt fettintag, kan proteinets andel av energiintaget dock överstiga 15 E-procent. Ett högt proteinintag kan bl a orsakas av att de internationella och nationella kostrekommendationerna har tagit fasta på en minskning av fettintaget, vilket i sin tur medför att proteinandelen i kos-

ten kan öka. Under senare år har det dock allt mer debatterats huruvida ett högt proteinintag kan vara skadligt.

Protein i den svenska folkkosten

Den svenska kosten karakteriseras av en hög andel av animala livsmedel som mjölk, ost, kött och fisk, vilka är rika på protein. Beräkningar baserade på per capita-konsumtionen av livsmedel för 1992 visar att proteininnehållet var knappt 90 g per person och dag, motsvarande en proteinandel på ca 12 E-procent [2]. De viktigaste proteinkällorna i kosten är kött, mjölk och ost samt bröd och spannmål (Tabell II).

Proteinintag i olika åldrar

Barn och ungdom. I Sverige har en rad undersökningar utförts under det senaste årtiondet som visar att svenska icke-ammade spädbarn har ett högt proteinintag, långt över rekommendationen [3–5]. I denna artikel behandlas inte spädbarnsaspekterna närmare. Efter övergången till familjens kost vid 1 års ålder har barnen fortfarande ett högt proteinintag, 3–4 g/kg kroppsvikt per dag [3, 4]. Proteinintaget sjunker sedan från 2,8 g/kg vid 4 års ålder till 2,5 g respektive 1,7 g/kg kroppsvikt vid 8 respektive 13 års ålder [6]. Uttryckt i energiprocent uppgår proteinintaget till 14–15 E-procent. Liknande proteinintag ses även i aktuella studier på barn och ungdomar i Sverige [7, 8].

Orsaken till att proteinandelen i kosten blir så hög redan vid 12 månaders ålder är att svenska barns baskost utgörs av välling, gröt och mjölk. Mjölksprodukter utgör sedan under småbarnsåldern en stor del av vår traditionella kost, även om bröd, potatis, grönsaker och frukt tillsammans med kött och fisk i varierande omfattning slussas in i barnens mat.

Vuxna. I kostundersökningar av olika befolkningsgrupper utförda på 1980-talet befanns proteinandelen i kosten motsvara ca 14–16 E-procent [1]. I HULK-undersökningen (Hushållens livsmedelsutgifter och kostvanor) från 1989 var proteinintaget i genomsnitt 65 g/d hos kvinnor (1 g/kg kroppsvikt) och

Tabell I. Proteinhalt i några livsmedel uttryckt i energiprocent.

Livsmedel	E-procent protein
Broccoli	33
Ärter	26
Vitkål	18
Tomat	15
Lök	14
Gurka	13
Morot	10
Potatis	9
Apelsin	6
Persika	6
Banan	4
Äpple	4
Havregryn	14
Vetemjöl	10
Rågmjöl	9
Ris	8
Lättnmjölk	32
Standardmjölk	20
Hårdost 17%	43
Hårdost 28%	31
Nötkött, rostbiff	66
Fläskkotlett	41
Kyckling	37
Falukorv	15
Torsk	92
Räkor	89
Lax	41
Ägg	35

Tabell II. Bidrag av protein från olika livsmedelsgrupper enligt per capita-statistik 1992 [2].

Livsmedelsgrupp	g/dag	Procent
Spannmål	19	21
Kött, fågel	22	25
Fisk	6	7
Mjölk, fil	14	16
Ost	11	13
Ägg	3	4
Grönsaker	3	3
Frukt, bär	2	2
Potatis	3	3
Övrigt	5	6
Summa	88	100

cirka 85 g/d hos män (1,2 g/kg kroppsvikt), motsvarande ca 15 E-procent [9]. 10 procent av personerna åt en kost med mer än 17–18 E-procent protein, medan ca 5 procent åt en kost med mer än 19 E-procent. Vegankost har som regel lägre

Författare

WULF BECKER

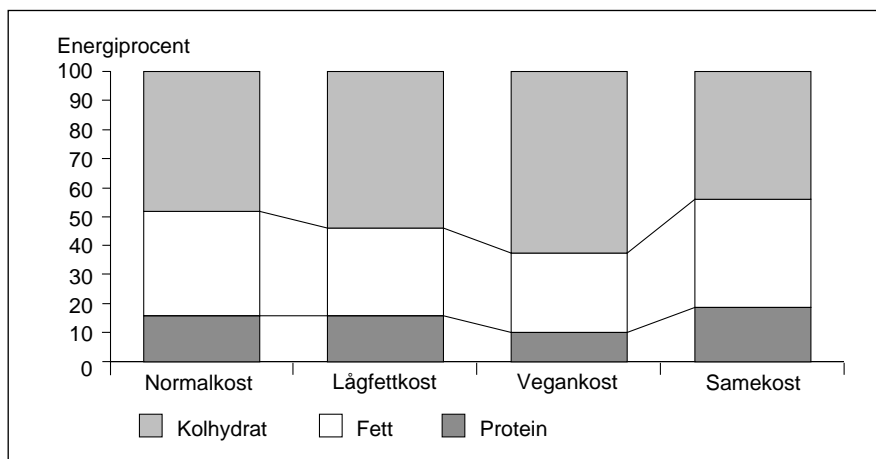
med dr, Statens livsmedelsverk, Uppsala

LEIF HAMBRAEUS

professor, institutionen för näringslära, Uppsala universitet

GÖSTA SAMUELSON

professor, institutionen för klinisk fysiologi, Akademiska sjukhuset, Uppsala.



Figur 1. Procentuell fördelning av energiintag från protein, fett och kolhydrat i olika typer av kost.

proteininnehåll än laktovegetarisk kost och vanlig blandkost, medan samer har en högre proteinandel i kosten (Figur 1).

Äldre. Studier av äldre visar att proteinintaget, uttryckt i E-procent, ligger på samma nivå som hos vuxna i övrigt [1]. Däremot minskar ofta det absoluta proteinintaget i takt med att den fysiska aktiviteten och därmed energiintaget minskar. Hos långvårdspatienter har man däremot sett förhållandevis låga intag av bl a protein, vilket kan bero på brister i måltidsförsörjningen, dålig aptit m m. I en studie 1972 fann Werner och Hambræus [10] att äldre hade en reducerad tolerans för stora proteinmängder (>100 g) resulterande i större kväveförluster via feces än hos yngre.

Proteinbehov och rekommendationer

Protein är uppbyggt av ett tjugotal aminosyror. Åtta (fenylalanin, isoleucin, leucin, lysin, metionin, treonin, tryptofan, valin) till tio (plus arginin och histidin) av dessa är essentiella, dvs de kan ej bildas i kroppen utan måste tillföras via kosten. De övriga icke-essentiella aminosyrorerna kan om nödvändigt syntetiseras om intaget av kväve är tillräckligt.

Halten av de essentiella aminosyrorerna i kostproteinet har betydelse för i vilken utsträckning kostproteinet kan utnyttjas för kroppens proteinsyntes. Den del av proteinet som ej utnyttjas för proteinsyntes kommer att brytas ner och användas som energikälla.

Proteinet i kosten kommer från två olika källor, vegetabiliskt respektive animaliskt protein. Innehållet av främst de essentiella aminosyrorerna är högre i animalieproteinerna. Längre ansågs det att det var nödvändigt att inta en viss minimimängd av animalieprotein i kosten. Proteinbehovet är emellertid främst re-

laterat till behovet av essentiella aminosyror och dessa kan hämtas från olika proteinkällor.

Internationella riktlinjer

FAO/WHO/UNU (Food and Agriculture Organization/World Health Organization/United Nations University) [11] definierar det individuella proteinbehovet som den minsta mängd protein som krävs för att upprätthålla kvävebalans hos personer med *måttlig* fysisk aktivitet och som befinner sig i energibalans. Den rekommenderade nivån (»safe level of intake«), baseras på behovet samt ett tillägg på två standardavvikelser ($2 \times 12,5$ procent) för att tillgodose individuell variation. Rekommendationen förutsätter en fullständig digererbarhet och god proteinkvalitet, dvs motsvarande den i kött, mjölk, ägg och fisk.

Under 1980-talet har man alltmer ifrågasatt om det kvalitativa proteinintaget verkligen utgör ett problem för den vuxne och i FAO/WHO/UNU-rekommendationen från år 1985 [11], anges att ingen korrektion behöver göras för proteinkvaliteten i den vuxnes kost. Endast för barn under 12 år behöver proteinkvaliteten beaktas. Däremot måste man beakta digererbarheten, som är lägre hos vegetabiliska proteiner än hos animaliska.

I Tabell III anges rekommenderat proteinintag i olika åldrar. Den rekommenderade nivån är över 1 g protein/kg

Tabell III. Rekommenderat proteinintag för några åldersgrupper enligt FAO/WHO/UNU 1985 [11].

Ålder	g/kg/dag	E-procent
3–6 månader	1,85	7,4
6–9 månader	1,65	6,9
9–12 månader	1,50	6,0
1–3 år	1,2	4,6
7–10 år	1,0	5,1–5,9
16–18 år	0,8–0,9	7,8
18–	0,75	8–9

kroppsvikt och dag för spädbarn och förskolebarn och under 1 g/kg för tonåringar och vuxna. Det är värt att notera att rekommendationerna, uttryckt i energiprocent, ligger under 10 E-procent för både barn och vuxna. För gravida rekommenderas ett tillskott på 6 respektive 17,5 g/d; energiprocenten protein uppgår då till 8 E-procent respektive 9 E-procent.

Svenska riktlinjer

I de svenska näringsrekommendationerna [12] är proteinrekommendationerna i huvudsak angivna som energiprocent. För icke-ammade barn upp till 1 års ålder rekommenderas 7–10 procent av energin från protein. I praktiken kan det vara svårt att hålla energiprocenten under 10 i takt med att nya livsmedel introduceras i barnets kost under det andra levnadshalvåret. För barn mellan 1 och 3 år rekommenderas 10–15 procent av energin från protein, då barnen nu börjar äta samma mat som den övriga familjen. Samma nivå gäller för äldre barn och vuxna.

Hos vuxna motsvarar 10–15 E-procent protein ett dagligt intag av 50–75 g/d (0,8–1,2 g/kg kroppsvikt) för en vuxen kvinna och 70–105 g/d (1,0–1,5 g/kg kroppsvikt) för en vuxen man med låg fysisk aktivitet.

De svenska rekommendationerna bygger på FAO/WHO/UNUs rekommendationer, samt på resultat från kostundersökningar i de nordiska länderna, som visar att energiprocenten protein är 12–15 procent hos grupper med blandad eller laktovegetarisk kost. Vid energiintag på ca 8 MJ eller mer per dag skulle energiprocenten protein kunna ligga något under 10 procent utan risk för proteinbrist. Rent praktiskt är det dock svårt att sätta samman en sådan kost, då de flesta livsmedel (förutom fett och socker) innehåller mer än 8 E-procent protein (Tabell I). Vid mycket låga energiintag (under ca 6,5 MJ per dag) kan dock en energiandel över 15 procent vara nödvändig.

Proteinbehov vid olika fysiologiska och patologiska tillstånd

Fysisk aktivitet. Inom idrottsrörelsen har man länge hävdad att det föreligger ett ökat proteinbehov i samband med fysisk aktivitet. Från början har det främst varit styrkeidrottare (t ex tyngdlyftare) som hävdad att ett högre proteinintag är nödvändigt, men under senare år är det snarare hos konditionsidrottare (långdistanslöpare, skidåkare, cyklister) som ett ökat proteinbehov aktualiserats. Vissa studier antyder att den negativa effekten på proteinomsättningen av en energibrist i samband med fysisk aktivitet skulle kunna motverkas med ett ökat proteinintag (såväl absolut

som relativt). Detta skulle kunna förklara varför man något felaktigt tolkat in att proteinbehovet i sig är ökat i samband med fysisk aktivitet.

Bantning. Ett flertal bantningsrecept bygger på användning av olika former av proteinrika preparat. Studier av kroppsbyggare har antytt att ett ökat proteinintag i samband med energirestriktion och lågintensivt muskelarbete kan leda till en mer eller mindre selektiv förbränning av underhudsfett och därmed spara utnyttjande av muskelprotein som energikälla. Motsvarande iakttagelser har gjorts hos idrottare med isometrisk styrketräning. Ett högt proteinintag med ökat ospecifikt utnyttjande av kostprotein som energikälla leder dock samtidigt till ökad belastning på njurarna.

Sjukdom. Tidigare har i de svenska rekommendationerna för allmän sjukhuskost för barn [13] angivits att proteinandelen borde utgöra ≥ 15 energi-percent; för vuxna 20–25 E-percent, 1974 [14], respektive 18–20 E-percent 1982 [13]. I de nu gällande rekommendationerna från 1991 [15] understryks att samma näringsrekommendationer som gäller för friska barn även skall gälla för barn intagna på sjukhus. Proteinbehovet hos friska barn täcks väl med 10 E-percent. Vid vissa sjukdomstillstånd kan emellertid behovet vara något större, vilket motiverar rekommendationen ca 15 E-percent. En ökad andel protein i kosten kan behövas vid exempelvis brännskador. Patienter i katabolt tillstånd – som vid sepsis, efter trauma eller i postoperativt skede – har ett större proteinbehov. Såväl hos barn som hos vuxna kan vid exempelvis anorexia nervosa och vid olika gastrointestinala sjukdomar ökad mängd protein behöva tillföras via kosten.

Ett flertal undersökningar under senare år har visat att vuxna patienter inom såväl akutsjukvård som långvård uppvisar tecken på undernäring. Eftersom en negativ energibalans som följd av bristande näringsintag också leder till störning i proteinomsättningen påverkas patientens nutritionsstatus och därmed sekundärt hans immunförsvar. Ett samband mellan försämrat nutritionsstatus och ökade komplikationer, med bl a ökad infektionskänslighet, har påvisats vid upprepade tillfällen [16]. Det torde dock mindre vara en fråga om bristande proteinintag än en fråga om bristande intag av energi.

Olika former av födoämnesproteinintolerans kan också leda till ett otillfredsställande proteinintag. Även här är det dock i första hand fråga om ett praktiskt problem att täcka behovet av såväl energi som essentiella näringsämnen

”Proteininnehållet i svensk kost är relativt högt i förhållande till internationella rekommendationer. Ett högt proteinintag, två till tre gånger det rekommenderade, påverkar njurgenomblödning såväl hos små barn som hos vuxna.”

när individen på grund av sin överkänslighet blir hänvisad till ett begränsat antal livsmedel.

Ger kostrekommendationerna ökat proteinintag?

Enligt de svenska näringsrekommendationerna [12] bör fettintaget minska till 30 energi-percent. Kolhydratintaget bör ökas till 55–60 energi-percent, medan proteinintaget bör bibehållas på nuvarande nivå. Även kostens innehåll av kostfiber bör öka, medan innehållet av raffinerade sockerarter bör begränsas.

Näringsrekommendationerna kompletteras med mer konkreta kostrekommendationer, vilka innebär ett främjande av konsumtionen av magra alternativ av köttprodukter, mjölk-/mejeriprodukter och matfett, samt kolhydrat- och fiberrika livsmedel såsom potatis, bröd, frukt och grönsaker.

En minskning av fetthalten i kosten, genom konsumtion av magra mjölk- och köttprodukter och ökad konsumtion av spannmål och fisk samtidigt som konsumtionen av socker begränsas, kan leda till att proteinintaget och proteinandelen i kosten ökar. Undersökningar av bl a idrottare tyder på att proteinandelen ofta är hög [Hambraeus, opubl data].

Analysen av resultat från den riksrepresentativa HULK-undersökningen [17] visar däremot att vuxna som hade ett fett- och fiberintag som var i nivå med rekommendationerna åt en kost vars proteininnehåll var på samma nivå (ca 15 E-percent) som hos dem som åt en fettrik och fiberfattig kost.

Risker med högt proteinintag

Effekt på njurfunktion. Kostinnehållande en mycket hög andel av protein innehåller också en hög halt av kväve, natrium, kalium, klorider och fosfor, vilket benämns PRSL (potential renal solute load) [18]. Protein är i detta avseende den faktor som är allra viktigast, eftersom hög proteinkoncentration resulterar i hög PRSL, som i sin tur ger högt serumurea.

Ett högt proteinintag under längre tid har både djurexperimentellt och på studier av friska människor visat sig kunna

öka glomerulusfiltrationen och njurgenomblödningen [19, 20]. Man har emellertid ännu ej kunnat påvisa någon säker, bestående negativ effekt på njurfunktionen av högt proteinintag [20]. I flera studier har konstaterats att ett högt proteinintag är nära korrelerat till högt natriumintag [21].

Diabetes. Redan 1970 kom rapporter om att ett högt proteinintag kunde ha etiologisk betydelse för utveckling av typ 1-diabetes [22]. Typ 1-diabetes uppstår genom en selektiv och irreversibel förstörelse av pankreas betaceller genom en autoimmun process. Dagens uppfattning är den, att det finns en genetisk predisposition för typ 1-diabetes. Till detta kommer en eller flera omgivningsfaktorer, t ex tidig exponering för bovint serumalbumin, som indirekt skulle kunna skada betacellerna [23]. I en svensk studie på barn med och utan diabetes [24] visades att frekvent intag av livsmedel rika på protein, kolhydrater och nitrosaminer möjligen kan ha samband med risk att utveckla insulinberoende diabetes.

Hjärt-kärlsjukdom. Ett högt proteinintag med samtidigt marginellt intag av vitamin B₆, B₁₂ och folsyra har misstänkts kunna öka risken för tidig utveckling av ateroskleros [26]. En intressant fråga i sammanhanget är om det är fråga om rena bristtillstånd eller en följd av ett ökat behov hos vissa individer av dessa vitaminer, s k »vitamin dependency», kanske delvis som följd av ett högt proteinintag. Redan 1969 lanserade McCully [25] teorin att homocystein, en svavelaminosyra som bildas vid metabolismen av metionin, var aterogen.

Han utgick ifrån fynden att patienter med homocystinuri, en medfödd sjukdom inom svavelaminosyraomsättningen, uppvisade uttalade kärlförändringar av aterosklerotisk typ. Studier under senare år har påvisat att en måttlig förhöjning av totalhomocysteinhalten i plasma (bundet och fritt homocystein) är starkt korrelerad till tidiga aterosklerotiska förändringar och störningar, i homocysteinmetabolismen har påvisats hos 15–30 procent av patienter med kärlsjukdom.

Förhöjda nivåer av homocystein i blodet kan, förutom vid sjukdomar i metioninomsättningen, orsakas av brist på vissa vitaminer. Vitamin B₁₂ och folsyra, men även B₆ har alla betydelse för metioninomsättningen [27]. Plasmahomocysteinnivån anges till och med vara en bättre och känsligare indikator på B₁₂-brist än bestämning av serumkobalamin. Höga doser av folsyra kan å andra sidan reducera plasmanivån av homocystein. Därmed kan det förväntas

att folsyrintaget har speciellt stor betydelse i samband med höga proteinintag.

Effekt på mineralämnesomsättning. Effekten på mineralbalansen är också olika för olika födoämnesproteiner. Sojaprotein tycks ha en negativ inverkan på absorptionen i tarmen av vissa mineralämnen som följd av dels dess innehåll av fytinsyra, dels en mer specifik påverkan på kolonepitelet.

När det gäller järnets tillgänglighet i kosten har detta varit föremål för ingående studier under senare år. Även om sambandet mellan proteinintaget och järnets tillgänglighet inte är helt klart, har man kunnat påvisa att protein i kött, skaldjur och fisk direkt eller indirekt ökar absorptionen av såväl oorganiskt järn som hemjärn i kosten. Oavsett om det är fråga om en direkt eller indirekt effekt kan därmed ett högt proteinintag, beroende på typ av protein, i kosten ha betydelse för mineraltillgängligheten, speciellt beträffande järn.

Under senare år har man ifrågasatt om det finns ett samband mellan det höga proteinintaget och utveckling av osteoporos. Anledningen skulle vara att det höga proteinintaget, och därmed ett intag av svavelaminosyror, leder till ökad utsöndring av sulfat som i sig ökar kalciumutsöndringen i urinen. Eftersom animalieproteinerna är rika på svavelaminosyror kan därmed ett högt intag av animalieproteiner ha större negativ inverkan på utveckling av osteoporos än ett högt intag av vegetabilieprotein. Mjölkproteinerna intar en intressant mellanställning av två skäl: dels är de relativt sett fattigare på svavelaminosyrorna, dels innehåller de ofta kalcium genom att detta är komplexbundet till kasein som är det dominerande proteinet i komjölk.

Övervikt. Proteinintag motsvarande mer än 18 E-procent i kosten hos barn har visats öka sekretionen av insulin och insulinliknande tillväxtfaktorer, vilket eventuellt kan vara en bidragande orsak till övervikt [28].

Sammanfattning

Proteininnehållet i svensk kost är relativt högt i förhållande till internationella rekommendationer. Ett högt proteinintag, två till tre gånger det rekommenderade, påverkar njurgenomblödning såväl hos små barn som hos vuxna. Några långsiktiga effekter har man ännu ej kunnat påvisa. Högt proteinintag är som regel kopplat till höga intag av salter, vilket ökar belastningen på njurarna. Vidare kan en kost som innehåller mycket protein vara en av de faktorer som har patogen betydelse för typ 1-diabetes och övervikt, då ökad proteinbelastning ökar insulinproduktionen.

Hypotesen om höga proteinintag som risk för hjärt-kärlsjukdom baseras på iakttagelsen att förhöjda homocysteinnivåer är associerade med ökad risk för hjärt-kärlsjukdom, framför allt om samtidigt intaget av folacin, vitamin B₆ och B₁₂ är lågt. Folacin kanske är den viktigaste faktorn i detta sammanhang. Vuxna personer vars kost uppfyller rekommendationerna för fett och kostfiber har inte mer protein i kosten än de vars kost är fettrik och fiberfattig. För att öka folacinintaget är det viktigt med ökad konsumtion av främst frukt och grönsaker, vilket är en central del av kostbudskapet. En ökad fokusering på kolhydrat- och fiberrika livsmedel kan vara ett sätt att undvika omotiverade, höga proteinintag.

De svenska näringsrekommendationerna anger att proteinintaget bör uppgå till 10–15 E-procent. Enligt vår uppfattning finns det inga fördelar – men möjligen nackdelar – med ett högre proteinintag, även om flera befolkningsgrupper under lång tid levt på en kost med högre proteinandel utan några uppenbara negativa konsekvenser.

Litteratur

1. Becker W, Enghardt H, Robertson AK. Kostundersökningar i Sverige 1950–1990. Uppsala: Statens Livsmedelsverk, 1994.
2. Becker W, Robertson AK. Den svenska kostens näringsinnehåll 1980–92. *Vår Föda* 1994; 46: 374–85.
5. Räihä N, ed. Protein metabolism during infancy. Nestlé Nutrition Workshop Series Vol 33. New York: Raven Press, 1994.
6. Hagman U, Bruce Å, Persson LÅ, Samuelson G, Sjölin S. Food habits and nutrient intake in childhood in relation to health and socioeconomic conditions. *Acta Paediatr Scand* 1986, suppl 324: 320.
9. Becker W. Befolkningens kostvanor och näringsintag i Sverige 1989. Metod- och resultatanalys. Uppsala: Statens Livsmedelsverk, 1994.
11. WHO. Technical Report Series no 724. Energy and protein requirements. Geneva: FAO/WHO/UNU Expert Consultation 1985; 64–112.
12. Bruce Å, Becker W. Svenska näringsrekommendationer. *Vår Föda* 1989; 41: 271–80.
15. Mat på sjukhus. Råd och riktlinjer från ESS-gruppen. Uppsala, 1991
16. Cederholm T. Protein-energy malnutrition in chronic disease – clinical and immunological studies in elderly with non-malignant disease. Stockholm: Karolinska institutet, 1994. Akad avh.
20. Rudman D. Kidney senescence: A model for aging. *Nutr Rev* 1988; 46: 209–14.
22. Muller WA, Faloona GR, Aguilar-Parada E, Unger RH. Abnormal alpha-cellfunction in diabetes. Response to carbohydrate and protein ingestion. *N Engl J Med* 1970; 283: 109–15.
24. Dahlquist G, Blom L, Persson LÅ, Sandström A, Wall S. Dietary factors and the risk of developing insulin dependent diabetes in childhood. *BMJ* 1990; 300: 1302–8.
26. Boushey C, Shirley A, Beresford A, Omenn G, Motulsky A. A quantitative assessment of plasma homocysteine as a risk factor for

vascular disease. *JAMA* 1995; 274: 1049–1057.

27. Kihlberg R. Homocystein – en riskfaktor för hjärt-kärlsjukdom. Betydelsen av intaget av folsyra, vitamin B₆ och B₁₂. *Scandinavian Journal of Nutrition/Näringsforskning* 1995; 39: 66–72.
28. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Akrouit M, Belliste B. Influence of macronutrients on adiposity development: a follow up study of nutrition and growth from 10 month to 8 years of age. *Int J Obes* 1995; 19: 573–8.

En fullständig litteraturförteckning kan erhållas från professor Gösta Samuelson, Barnfysiologiska avdelningen, Institutionen för klinisk fysiologi, Akademiska sjukhuset, 751 85 Uppsala.