

# Vitaminer, mineraler och spårämnen

Lars Ellegård, Enheten för klinisk nutrition,  
Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg

## Inledning

Vitaminer är nödvändiga för normalt liv, och eftersom vitaminer kan påverka hälsan ligger det nära till hands att tro att en högre dos än vad som normalt ingår i mat och dryck kan förbättra välbefinnandet och förebygga sjukdomar. Höga doser av vitaminer i form av olika preparat för att förebygga och/eller bota sjukdomar har till och med förespråkats av vissa forskare. För människans del är den farmakologiska, utöver den (vedertagna) nutritionella, effekten dock dåligt dokumenterad. Den baseras främst på djurexperimentella och djurepidemiologiska data, medan evidens från humanstudier saknas. Tvärtom har senare års stora kontrollerade studier upprepade gånger visat att extra tillskott av vitaminer till människor med normalt nutritionsstatus, dvs med tillräckligt energigivande näringsämnen, mineralämnen och vitaminer från kosten, inte har några positiva hälsoeffekter och kan till och med i vissa fall vara skadligt.

## Kliniska synpunkter på vitaminer, mineraler och spårämnen

### Vitaminer

Totalt finns 13 vitaminer av vilka flera i praktiken aldrig innebär några kliniska problem, se Faktaruta 1, s 221.

Den kliniskt viktigaste bristen ses, hos storkonsumenter av alkohol, på tiamin och övriga B-vitaminer utom vitamin B<sub>12</sub>. Brist

på vitamin B<sub>12</sub> är vanligt hos äldre trots adekvat intag. Brist på B-vitaminer, utom tiamin eller vitamin B<sub>12</sub>, är mycket ovanligt, men kan förekomma vid extremt udda kosthållning. Nyligen beskrevs två svenska fall av brist på niacin ledande till pellagra med pigmenterade eksem (1).

Intaget av vitamin D är mycket lågt från kosten, i genomsnitt 4–6 µg/dag enligt kostvaneundersökningar. Cirka hälften av D-vitaminet i serum syntetiseras vid solexponering under sommaren. För många sjuka och övriga som inte utsätter sig för solen kommer halten av 25-hydroxivitamin D att vara konstant låg.

Vid fettmalabsorption kan brist på vitamin E, vitamin K och någon gång även vitamin A uppträda. Intaget av vitamin A i form av retinol är relativt högt i Sverige och Norden, varför brist utan fettmalabsorption är extremt ovanlig. På befolkningsnivå är intaget snarast för högt, vilket har satts i samband med sämre bentäthet och ökad risk för benskörhetsfrakturer (2). Globalt är däremot brist på vitamin A ett mycket stort problem som orsakar ökad barnadödlighet, pga ökad mottaglighet för infektioner, samt blindhet till följd av epitelialiseringssdefekter och infektioner i ögat.

Vid antikoagulationsterapi (AVK, se kapitlet Venös tromboembolism och medel mot trombos, avsnittet Behandling med antikoagulantia, s 278) induceras farmakologiskt vitamin K-brist, som inte ska substitueras då detta direkt motverkar syftet med behandlingen.

## Sökord

## Innehåll

## Vitaminer, mineraler och spårämnen

- Vitaminer är per definition organiska ämnen nödvändiga för ämnesomsättningen (3). Eftersom kroppen inte kan producera vitaminer i tillräcklig mängd måste de tillföras med födan (3). Fettlösliga vitaminer är A, D, E och K, medan alla B-vitaminer och C-vitamin är vattenlösliga. Mineraler ingår i skelettet, reglerar membranpotentialer och därmed nerv-/muskelfunktion, blodtryck m m. Spårämnena ingår i många enzymer och behövs för att upprätthålla kroppens homeostas.
- Ämnena måste tillföras med kosten, eller som tillskott. Några få vitaminer kan också under vissa villkor bildas i kroppen. Vitamin D bildas i huden vid solexponering. Niacin bildas från tryptofan vid god tillgång till proteiner. Vitamin K syntetiseras med hjälp av mikroorganismer i grovtarmen (4).
- En allsidig kost som täcker energibehovet innehåller normalt tillräckligt med vitaminer och mineraler, med undantag för vitamin D och järn. Utan animalier blir kostintaget lågt av vitamin D och B<sub>12</sub>. Vid sjukdom och vid behandling av sjukdomar med läkemedel, operation eller strålning kan det krävas tillskott av vitaminer och mineraler.
- Vitamin A och D och i viss mån vitamin E kan lagras i kroppen och därför finns det risk för skadliga koncentrationer vid överdosering. Överskott av de vattenlösliga vitaminerna (med undantag för vitamin B<sub>12</sub>) utsöndras däremot med urinen när vävnaderna mättats med dessa vitaminer (5).
- För vissa vitaminer gäller att svår brist ger karakteristiska symtom, som kan botas genom vitamintillskott. Brist på B-vitaminer utom vitamin B<sub>12</sub> förekommer ofta samtidigt.
- Eftersom vitaminer är nödvändiga för god hälsa är det lätt att tro att extra vitaminer kan förbättra hälsan och förebygga sjukdomar. I dag finns klara belägg för att detta inte stämmer. Det finns inget stöd för att extra vitamintillskott generellt skulle vara till någon fördel för friska individer (6).

## Mineraler

Mineralerna kalcium, fosfor, svavel, kalium, natrium, klor och magnesium behövs för reglering av många processer i kroppen, som nerv-muskelimpulser, men också för att upprätthålla skelettstyrka och blodtryck. Kalcium finns rikligt i mejeriprodukter och intaget i Norden är bland de högsta i världen. Fosfor och svavel ingår i flera

aminosyror, varför intaget oftast är oproblematiskt då proteinintaget är rikligt via husmanskost. Kalium finns framför allt i frukt och grönsaker och brist syns främst vid mycket dåligt kostintag eller vid behandling med diuretika. Intaget av natrium och klor i form av koksalt är mångdubbelt högre än behovet. Magnesium finns främst i fullkornsprodukter och brist ses vanligen endast vid diuretikabehandling eller malabsorption.

## Spårämnena

Spårämnena är de mineraler som vi behöver i mindre mängder (< 100 mg/dag) och som har klara biokemiska funktioner i kroppen. Viktiga spårämnena är järn, zink, koppar, selen, jod, kobolt och molybden. De flesta spårämnena ingår som aktiv del i olika enzymer.

I Sverige är brist på järn, pga fysiologiska förluster via menstruation och graviditet, kliniskt mest betydelsefull. Globalt sett är järnbrist den vanligaste bristsjukdomen, ofta orsakad av lågt intag/dålig tillgänglighet och ökade förluster pga parasitinfectioner.

Selenhalten i Sveriges jordar är låg, vilket ger lägre selenintag än i många andra länder, men brist har inte beskrivits. Med ökande tillgång till importerade livsmedel ökar också intaget av selen.

Jodintaget kommer främst från mejeriprodukter, havsfisk samt joderat konsumtionssalt (7). Flingsalt och salt i industriberedda livsmedel är inte joderat, varför jodintaget kan bli marginellt om man enbart använder och äter sådana produkter.

## Riskgrupper och sjukdomstillstånd

Många sjukdomar kan öka risken för brist på vitaminer, mineraler och spårämnena. Behandling av många sjukdomar med läkemedel, kirurgi eller strålning kan också öka risken för brist. Nedan beskrivs några riskgrupper, följt av några näringsfysiologiskt riskabla perioder i livet. Se Tabell 1, s 222.

## Mag-tarmsjukdomar

Vid obehandlad celiaki ses ibland generell malabsorption, men oftast specifik brist på järn, vitamin B<sub>12</sub> (Faktaruta 2, s 224) och/

**Tabell 1.** Grupper/tillstånd där substitution<sup>a</sup> kan övervägas

Grupp/tillstånd	Substitution
Lågenergiförbrukare	Multivitaminer, doser enligt SNR (se Tabell 5, s 229)
Menstruerande kvinnor	Järn, och om graviditetsönskan även folsyra
Gravida	Folsyra, kalcium, järn, vitamin D
Ammande	Kalcium
Småbarn	Vitamin K, D
Äldre	Kalcium, vitamin D
Veganer	Vitamin D, vitamin B <sub>12</sub> . Eventuellt järn, zink och selen
Alkoholmissbrukare	Multivitaminer men också extra B-vitaminer, speciellt tiamin
Vid mag-tarmsjukdomar	Individuellt, vitamin B <sub>12</sub> rutinmässigt vid distal ileumresektion
Vid njursjukdomar	Individuellt. Obs risk för ackumulering av fettlösliga vitaminer samt mineraler och spårämnen

a. Substitution med vitaminer/mineraler ska inte ske på rutin. Behovet bör bedömas individuellt baserat på eventuell sjukdom, läkemedelsbehandling, kostintag och nutritionsstatus.

eller folsyra. Vid Mb Crohn ses vitamin B<sub>12</sub>-brist men också generell malabsorption, medan ulcerös kolit sällan ger några specifika brister.

Vid atrofisk gastrit ses dels nedsatt proteindigestion som ger lätt B<sub>12</sub>-brist, dels bristande produktion av intrinsic factor (IF) som kan leda till grav vitamin B<sub>12</sub>-brist med pernicios anemi som följd.

Vid pankreasinsufficiens minskar nedbrytningen och därmed absorptionen av fett och fettlösliga vitaminer. Ökad mängd fett i tarmen binder kalcium och magnesium så att upptaget minskar.

### Mag-tarmkirurgi och strålning

Operativa ingrepp i mag-tarmkanalen kan ge varierande grad av malabsorption beroende på längd och lokalisation av kvarvarande tarm. Normalt absorberas nära 100% av det vi äter, med undantag för kostfibrer och en del fetter (8). Absorptionen av näringsämnen är som mest aktiv i duodenum och jejunum. Ileum är främst reserv, men sista metern har två mycket viktiga funktioner: specifik absorption av vitamin B<sub>12</sub>-intrinsic factor-komplexet och absorption av gallsyror för att upprätthålla det enterohepatiska kretsloppet. Brist på gallsyror kan ge fettmalabsorption.

Vid fetmakirurgi minskar absorptionen av järn, kalcium och vitamin D varför substitution av dessa rekommenderas. Se vida-

re kapitlet Övervikt och fetma, avsnittet Vitamin B<sub>12</sub> och följande avsnitt, s 212. Strålbehandling av tumörer i buken, speciellt i lilla bäckenet, kan långt senare leda till atrofi och fibros av tarmslemhinnan, med risk för malabsorption.

### Läkemedelsbehandling

Många läkemedel påverkar upptag, omsättning eller utsöndring av vitaminer, mineraler och spårämnen, vilket kan leda till brist. Ofta använda läkemedel, som diuretika, kan öka utsöndringen av såväl natrium, vilket eftersträvas, men också av kalium, kalcium, magnesium och zink. Omvänt kan ACE-hämmare och aldosteronantagonister leda till retention av kalium. Kortikosteroider minskar absorptionen av kalcium, fettlösliga vitaminer och karotenoider. Flera antidepressiva kan påverka ADH-sekretionen och via utspädningsseffekt ge hyponatremi utan natriumbrist (9). Se Tabell 2, s 223.

### Alkoholöverkonsumtion

Alkohol är energirikt och kan därför stå för en stor del av energiintaget hos högkonsumenter. Intaget av övriga livsmedel med nödvändiga näringsämnen minskar därmed samtidigt som alkoholen kan påverka upptag, omsättning och utsöndring av vitaminer, mineraler och spårämnen. Detta kan leda till dels generell malnutrition med

**Tabell 2.** Exempel på läkemedel med effekt på upptag och omsättning av näringsämnen

Vitamin/mineral/spårämne	Läkemedel	Mekanism
Vitamin A	Neomycin	Minskad absorption
Vitamin A och D	Resiner	Minskad absorption
Niacin (vitamin B <sub>3</sub> )	Isoniazid	Antagonism
	Östrogen	Ökad syntes
Vitamin B <sub>6</sub> (pyridoxin)	L-dopa, penicillamin, isoniazid	Komplexbildning
Folat (folsyra)	Fenytoin, fentiaziner, tricykliska antidepressiva, metotrexat, trimetoprim	Antagonism
	Isoniazid, sulfasalazin, metformin, kolestyramin	Minskad absorption
Vitamin B <sub>12</sub> (kobalamin)	Protonpumpshämmare, H <sub>2</sub> -blockerare, fenytoin, neomycin, kolestyramin, PAS, metformin	Minskad absorption
Vitamin D	Antiepileptika, kortikosteroider	Ökad omsättning via enzyminduktion i levern
	Kolestyramin	Minskad absorption
Vitamin E	Isoniazid	Minskad absorption
Vitamin K (fytomenadion)	Perorala antikoagulantia, bredspektrumantibiotika	Antagonism
	Resiner	Minskad absorption
Fosfor (fosfat)	Antacida	Minskad absorption
Jod	Sulfonureider, litium	Minskat upptag i tyreoida
Järn	Antacida, tetracykliner, fosfater	Minskad absorption
	Askorbinsyra	Ökad absorption
Kalcium	Tetracykliner, antiepileptika, glukokortikoider Diuretika	Minskad absorption Ökad njurutsöndring
Kalium	ACE-hämmare, ARB, aldosteronantagonister	Minskad njurutsöndring
Zink, magnesium, natrium, kalium	Diuretika	Ökad njurutsöndring

ökad infektionskänslighet och nedsatt sår-läkning som följd, dels specifika brister av B-vitaminer (framför allt tiamin och folsyra) och mineraler som magnesium och zink.

### Tobaksrökning

Tobaksrökning innebär ökad oxidativ stress, vilket leder till ökad förbrukning av bl a antioxidanten vitamin C (askorbinsyra). För att bibehålla samma serumhalter av vitamin C behöver rökare inta ca 50% mer än icke-rökare. För de allra flesta är detta inget problem, men i kombination med generellt lågt intag och speciellt vid alkoholöverkonsumtion finns risk för åtminstone subklinisk brist. Nikotinbruk utan rökning påverkar inte vitaminhalten.

### Barn

Vitamin K lagras knappast i kroppen, och nyfödda har inte heller utvecklat någon tarmflora som kan syntetisera vitamin K. För att motverka intrakraniella blödningar ges vitamin K som injektion till alla nyfödda i Sverige.

Barn upp till 2 år rekommenderas dagligt tillskott av vitamin D, 10 µg (400 IE) vilket motsvarar 5 droppar av D-vitamin vatten/olja ACO orala droppar, lösning, 80 IE/droppe. Barn 2–7 år rekommenderas motsvarande tillskott under vinterhalvåret (10).

Spädbarn med marginellt låg födelsevikt (2–2,5 kg) bör sannolikt få järntillskott upp till 6 månaders ålder, vilket enligt nya svenska studier förbättrar både järn- och

### Vitamin B<sub>12</sub>

- Brist på vitamin B<sub>12</sub> kan ge klassiska symtom som röd svullen tunga, nedsatt vibrationssinne distalt och parestesier, men också mer diffusa neurologiska och neuropsykiatriska symtom (4).
- Brist på vitamin B<sub>12</sub> är så gott som alltid kopplad till bristande upptag, då svensk kost oftast innehåller många gånger mer B<sub>12</sub> än vad som behövs.
- Diagnostik och behandling av brist på vitamin B<sub>12</sub> är ingående beskrivet i kapitlet Anemi, avsnittet Perniciös anemi, s 262.

hjärnstatus då prevalensen sjönk av såväl anemi som beteendeförändringar i förskolan (11).

### Växande ungdomar

Under tillväxtspurten är behovet av vitaminer, mineraler och spårämnen förhöjt men så är även energibehovet, varför brister av dessa ämnen sällan uppstår. Undantagen är kalcium, främst hos flickor med lågt energiintag samt järn hos flickor efter menarke eftersom svensk kost med undantag för vissa rätter inte är speciellt järnrik. Blod- och järnstatus bör kontrolleras på vida indikationer hos tonårsflickor.

### Gravida

Under graviditet ökar behovet av vissa näringsämnen mer än energibehovet, vilket leder till större krav på näringsinnehållet i kosten med ökad näringstäthet, dvs hög koncentration av näringsämnen per energienhet. Ofta är graviditeten en period då den blivande modern är mer mottaglig för att förbättra sina kostvanor, vilket bör utnyttjas.

De vitaminer och mineraler som kan bli aktuella att tillföra, utöver de som erhålls via kosten, är främst järn, folsyra och vitamin D. Järnbehovet under graviditetens sista trimester (ca 30 mg/dag) överstiger vad som kan täckas via normalt kostintag och kräver ca 500 mg järn lagrat i benmärgen för att inte depåerna ska tömmas helt. Så mycket järn har endast var 20:e kvinna, varför i praktiken järntillskott rekommenderas till alla.

### Järnupptag

- Merparten av järnet i kosten är tvåvärt (ferro)-järn som upptas till 2–20% beroende på individens järnstatus mätt som t ex ferritin. Upptaget av ferrojärn stimuleras av samtidigt intag av kött, fisk, skaldjur och vitamin C men hämmas av många fler ämnen som ägg, te, kaffe, kakao, fytinsyra i fullkorn och kli samt av kalcium.
- Järn kan också finnas bundet i en hem-ring, som i hemoglobin eller myoglobin, och detta hemjärn upptas till ca 25%. Upptaget av hemjärn stimuleras av kött, fisk och skaldjur men hämmas bara av kalcium.

För mer information om järn, folat och vitamin D se Faktarutorna 3–5, s 224 och 225, och kapitlet Sjukdomar och läkemedel under graviditet och amning, avsnittet Information till den fertila kvinnan, s 497, respektive kapitlet Anemier, avsnittet Järnbristanemi på grund av menstruationer och under graviditet, s 256.

Lever kan innehålla mycket vitamin A, som misstänks kunna orsaka fosterskador, varför intaget bör begränsas före och under tidig graviditet.

### Amning

Vid amning ökar energibehovet väsentligen i paritet med behovet av vitaminer, mineraler och spårämnen varför behovet av extra tillskott är lägre än under graviditet. Behovet av vitamin A är något högre, vilket sällan är något problem, och behovet av järn ofta lägre så länge menstruationerna ännu inte har kommit igång igen.

### Menstruationer

Kvinnor i fertil ålder förlorar mycket olika mängd blod, och därmed järn, under menstruationerna. P-piller minskar ofta blodförlusterna, medan spiral utan hormontillskott eller förekomst av myom ofta ökar dessa. De kvinnor som förlorar mycket blod/järn behöver ofta järntillskott, antingen kontinuerligt eller i lindrigare fall intermittert i samband med menstruationerna. Se vidare kapitlet Anemier, avsnittet Järnbristanemi på grund av menstruationer och under graviditet, s 258, respektive avsnittet Kronisk negativ järnbalans, s 259.

### Folat

Folsyratillskott före och under graviditet minskar risken för fosterskador i form av neuralrörsdefekter, t ex ryggmärgsbräck (12). Folsyrabekrikning av livsmedel halverar risken för neuralrörsdefekter, och riktade tillskott (supplementering) förhindrar två tredjedelar av alla fall. I Sverige är antalet foster som föds med neuralrörsdefekter bland de lägsta i världen. Årligen aborteras dock ca 80 foster pga ryggmärgsbräck, som upptäckts vid ultraljudsundersökningar under graviditeten. Ett argument emot berikning har varit att denna skulle kunna öka risken för tvillinggraviditeter, vilket ökar risken för graviditetskomplikationer.

SBU:s slutsats 2007 var att obligatorisk berikning av mjöl inte entydigt kunde rekommenderas (13). Livsmedelsverket rekommenderar för närvarande (2012) alla kvinnor som kan tänkas bli gravida att ta folsyratillskott motsvarande 400 µg/dag (10). Vid folatbrist ses, liksom vid B<sub>12</sub>-brist, en förhöjd halt av homocystein i blodet. Förhöjt homocystein är associerat med ökad kardiovaskulär sjuklighet. Tillskott av folsyra kan effektivt minska nivåerna av homocystein i blodet, men detta har ingen effekt på insjuknande eller överlevnad i hjärt-kärlsjukdom (14). Folsyratillskott på i medeltal 2 mg/dag under 5 år fyrdubblade folathalterna i blodet men påverkade inte alls cancerincidensen (15).

### Idrott

All motion och idrott ökar energiomsättningen varför behovet av näringsämnen också ökar. Det är oftast lättare att tillgodoses behovet av vitaminer, mineraler och spårämnen hos idrottare, under förutsättning att kostintaget inte begränsas av viktklasser, och motionärer än hos inaktiva. I viktindelade idrotter kan långvarigt lågt kostintag öka risken för näringsbrist. Störst risk löper kvinnliga idrottare som relativt ofta har låga järndepåer vilket försämrar funktionen även utan anemi, se kapitlet Anemier, avsnittet Symtom, s 253. Om de dessutom ska pressas ner i vikt, pga viktklassning, ökar även risken för sämre bentäthet.

### Bantning

Vid låga eller mycket låga energiintag, som vid bantning, kan inte behovet av alla näringsämnen tillgodoses genom kosten. Vid långvarigt lågt energiintag bör kosten kom-

### Vitamin D

Svensk husmanskost är fattig på vitamin D med undantag av fet fisk och berikade livsmedel. Medelintaget är 4–6 µg/dag, men rekommenderat intag är enligt senaste rekommendation 10 µg/dag för **alla** upp till 75 års ålder (16). Tillskott av 10 µg/dag kan användas till alla som inte kan eller vill ut-sätta sig för solljuset sommartid. Dessa doser förhindrar svår brist och kräver inte kontroll av vitaminnivåer. Halterna i serum av 25-hydroxivitamin D är högst i september (i medeltal ca 80 nmol/L) och lägst i april (ca 35 nmol/L), hos alla som vistas ute under sommaren. Flera läkemedel påverkar halten av vitamin D, se Tabell 2, s 223. Halter < 25 nmol/L anses spegla svår brist med risk för rakit/osteomalaci. Halter > 50 nmol/L anges i NNR 2012 som gräns för acceptabel D-vitaminstatus. Se även kapitlet Rubbningar i kalciumomsättningen, avsnittet Vitamin D, s 626.

pletteras med multivitaminpreparat och för fertila kvinnor även med järn.

### Äldre

Äldre har något lägre energiomsättning, lägre fysisk aktivitet och och mångdubbelt större risk att drabbas av sjukdomar än yngre. Sjukdomarna behandlas med allt fler läkemedel vilket ökar risken för interaktioner med näringsupptaget. Detta innebär att äldre lättare riskerar brist på vitaminer, mineraler och spårämnen.

NNR (nordiska näringsrekommendationer) 2012 rekommenderar ett dagligt intag av 20 µg vitamin D per dag till alla över 60 års ålder med bristande solexposition, och till alla över 75 års ålder, vilket i praktiken kräver vitamintillskott då kostintaget är lågt trots berikning av magra mejeriprodukter, margarin och vegetabiliska oljor (16, 17).

Många äldre har också B<sub>12</sub>-brist, trots ett tillfredsställande intag från husmanskost. Orsaken är med åldern sjunkande saltsyra-sekretion som minskar förmågan att tillgodogöra sig vitamin B<sub>12</sub> från födan. Prevalensen atrofisk gastrit är också högre hos äldre, varvid även produktionen av IF minskar, och förvärrar redan dålig B<sub>12</sub>-absorption.

**Tabell 3.** Symtom vid brist på olika vitaminer, mineraler och spårämnen

Vitamin/mineral/spårämne	Bristsymtom
Vitamin A (retinol)	Nattblindhet, follikulär hyperkeratos, xeroftalmi, tillväxthämning, infektionskänslighet
Vitamin D (kolekalciferol)	Rakit (barn), osteomalaci (vuxna), kramper, muskelsvagheter
Vitamin E ( tokoferol)	Neurologiska symtom, myopati
Vitamin K	Ökad blödningsbenägenhet
Tiamin (vitamin B <sub>1</sub> )	Beriberi, Wernicke–Korsakoffs syndrom
Riboflavin (vitamin B <sub>2</sub> )	Munvinkelragader, seborroisk dermatit
Niacin (vitamin B <sub>3</sub> )	Pellagra (dermatit, diarré, demens)
Pantotensyra (vitamin B <sub>5</sub> )	Parestesier
Pyridoxin (vitamin B <sub>6</sub> )	Kramper, psykiska symtom, hudförändringar
Biotin (vitamin B <sub>7</sub> )	Trötthet, illamående, dermatit
Folat (folsyra, vitamin B <sub>9</sub> )	Megaloblastisk anemi, missbildningar
Kobalamin (vitamin B <sub>12</sub> )	Megaloblastisk anemi, neurologiska skador
Vitamin C (askorbinsyra)	Skörbjugg
Kalcium	Osteoporos, kramper
Fosfor	Muskelsvagheter, dålig aptit, illamående, urkalkning av skelettet
Magnesium	Muskelsvagheter, kramper
Natrium (koksalt)	Hypovolemi (trötthet, kramper)
Kalium	Muskelsvagheter, arytmier, depression, konfusion
Järn	Anemi, trötthet
Zink	Tillväxthämning, försämrad sårhelning
Jod	Struma, hypotyreos
Selen	Kardiomyopati
Koppar	Anemi, leukopeni, skelettdefekter

## Symtom

Brist på vitaminer, mineraler och spårämnen kan i vissa fall ge specifika symtom. Några sådana symtom listas i Tabell 3. De flesta symtomen är mycket ovanliga i Sverige, förutom vid sjukdom eller läkemedelsbehandling.

## Diagnostik

Diagnostiken vid brist på vitaminer, mineraler och spårämnen bygger på klinisk misstanke om brist, vilket någon gång kan väckas från klassiska bristsymtom som glossit vid brist på vitamin B<sub>12</sub> eller nedsatt mörkerseende vid brist på vitamin A, se Tabell 3. I många fall ger anamnesen ledtrådar, t ex tidigare mag-tarmoperationer, ulcusbehandling eller andra sjukdomar som medfört läkemedelsbehandling, se Tabell 2,

s 223, om interaktioner mellan läkemedel och vitaminer. Vid diarré ökar risken för elektrolytrubbningar och vid steatorré minskar upptaget av fettlösliga vitaminer, kalcium och magnesium.

Vid misstanke om brist kompletteras utredningen med laboratorieprover (18), se Tabell 4, s 227. För några vitaminer finns analyser lätt tillgängliga, t ex folat och vitamin B<sub>12</sub>, samt indirekta mått som INR för vitamin K-aktivitet. Övriga fettlösliga vitaminer kan också analyseras men ofta endast på universitetssjukhusens laboratorier. Elektrolyter ingår i rutinanalyserna men är ofta okänsliga indikatorer på brist. Serumnatrium är normalt så välreglerat att natriumbrist kan föreligga även med normalt serumvärde, men till priset av maximal sekundär hyperaldosteronism. Då långvarig venös stas vid provtagning kan ge



**Tabell 4.** Exempel på laboratorieanalyser vid misstanke om brist på olika vitaminer och mineraler

Vitamin/mineral/ spårämne	Analys(er)	Kommentar
Vitamin A	S-retinol, S-RBP	S-retinol stiger vid leverpåverkan
Vitamin B <sub>12</sub>	S-kobalamin, S-MMA, S-homocystein	Lågt kobalamin, högt MMA och högt homocystein vid brist
Vitamin D	S-25-hydroxivitamin D	Eventuellt S-kalciumjon, S-PTH, S-1,25-dihydroxivitamin D (vid njursvikt)
Vitamin E	S-alfa-tokoferol	Bör relateras till S-kolesterol
Vitamin K	P-PK (INR), APT-tid	Högt PK och lång APT-tid vid brist
Folsyra	S-folat, S-homocystein	Lågt folat och högt homocystein vid brist
Fosfor	S-fosfat	
Järn	S-ferritin	Kan kompletteras med S-Fe, S-transferrin, Hb, MCV, MCHC Falskt högt/normalt vid inflammation, komplettera med analys av löslig transferrinreceptor
Kalcium	S-kalciumjon (joniserat kalcium)	Alternativt S-Ca och S-albumin (för beräkning av albuminkorrigerat totalkalcium)
Kalium	S-K	Alternativ tU-K som sjunker vid brist
Magnesium	S-Mg	Delvis albuminbundet, jämför S-Ca tU-Mg < 1 mmol/dygn är ett känsligare prov vid brist än S-Mg
Natrium	U-Na	< 10 mmol/L, alternativt tU-Na < 10 mmol/dygn = brist
Zink	S-Zn	Delvis albuminbundet, jämför S-Ca

förhöjda kaliumnivåer kan man alltså er-  
 hålla ett normalt eller förhöjt S-kalium  
 trots brist.

Serumhalterna av kalcium, magnesium,  
 zink och selen är alla till stor del bundna till  
 albumin varför de sjunker vid även måttlig  
 inflammation. Koppar är i stället bundet till  
 ceruloplasmin och är därför den enda mine-  
 ral/det enda spårämne som ökar vid inflama-  
 tion. S-Fe sjunker kraftigt vid inflamma-  
 tion medan ferritin ökar och järnstatus kan  
 då bedömas via järnmättnad av transferrin  
 och/eller löslig transferrinreceptor, se även  
 kapitlet Anemier, avsnittet Mikrocytär ane-  
 mi, Järnbrist, s 267. Däremot påverkas inte  
 folat eller vitamin B<sub>12</sub> vid inflammation (19).

Generellt är urinutsöndring ofta ett bätt-  
 re mått på eventuella brister, och detta gäl-  
 ler speciellt för tU-Na och tU-Jod, men även  
 tU-K, tU-Mg och tU-Ca. Även ett enstaka  
 urinprov med U-Na < 10 mmol/L kan ge in-  
 dikation på natriumbrist (8).

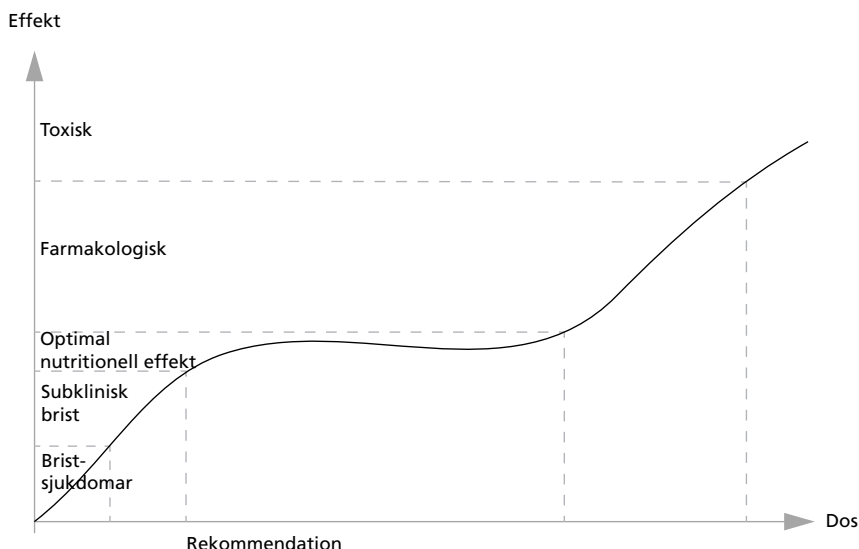
## Behandling

### Dosering av vitaminer, mineraler och spårämnen

Rekommenderat genomsnittligt dagligt in-  
 tag av vitaminer, mineraler och vissa spår-  
 ämnen enligt svenska/nordiska näringsre-  
 kommandationer (SNR/NNR) finns i Tabell  
 5, s 229. Utöver vitaminernas, mineraler-  
 nas och spårämnenas unika näringsmäs-  
 siga effekter bör de betraktas som farmakolo-  
 giska substanser, som ibland kan ge biverk-  
 ningar vid höga doser, se Tabell 6, s 230.  
 Alla substanser följer i princip samma kur-  
 va som illustreras i Figur 1, s 228. Observera  
 att för vissa vitaminer och mineraler, t ex  
 vitamin A och selen, är det terapeutiska in-  
 tervallat smalt.

Vitamin A, D och i någon mån vitamin E  
 kan lagras i kroppen. Därför finns det risk  
 för att toxiska koncentrationer uppnås vid  
 överdosering. Även vitamin B<sub>12</sub> lagras  
 mycket effektivt i levern för flera års behov,  
 men ger inga överdoseringssymtom. Brist-  
 symtom för de fettlösliga vitaminerna ut-  
 vecklas långsamt. Vattenlösliga vitaminer  
 finns delvis poolade i kroppsvattnet, och





**Figur 1.** Vitaminernas dos-effektkurva (schematiskt). Figuren återgiven med tillstånd från Socialstyrelsen (20).

### Vitaminernas dos-effektkurva

Vitaminernas effekter varierar med dosen precis som för andra farmakologiska substanser och droger. Vid mycket låga doser/intag under längre tid utvecklas klassiska vitaminbristsjukdomar. Vid låga doser/intag kan ibland vitaminhalterna i serum och vävnader vara lägre än normalt utan att bristsymtom uppträder. I ett visst rekommenderat intervall är nutritionseffekten optimal och utan bieffekter. Vid högre doser än rekommenderat kan även andra effekter än de nutritionella uppträda. Vid mycket höga doser/intag kan vissa vitaminer även orsaka förgiftning (toxiska effekter).

#### Exempel 1: vitamin C (askorbinsyra)

Vid intag < 5 mg/dag utvecklas skörbjugg på 1–2 månader, vilket inte ses vid ett lite högre intag men där serumhalterna av askorbinsyra är låga. Intag mellan 15 och ca 500 mg/dag motverkar helt skörbjugg, stimulerar järnupptaget i viss mån och ger optimala serumhalter av askorbinsyra. Intag mellan 500 och

1 000 mg/dag ökar järnupptaget ytterligare och kan även stimulera immunförsvaret vid vissa sällsynta medicinska sjukdomar, samt med någon dag förkorta symtomen vid vanlig förkylning (21). Doser över 1 000 mg/dag ökar risken för njursten.

#### Exempel 2: vitamin A (retinol)

Vid långvarigt lågt intag av vitamin A (i storleksordningen < 200 µg/dag) sjunker serumhalterna till < 0,35 mikromol/L, mörkerseendet försämras och andra allvarliga symtom på vitamin A-brist kan uppstå. En dos > 330 µg/dag bibehåller mörkerseendet, men serumhalterna av vitamin A är lägre än normalt. Ett vitamin A-intag på 400–1 000 µg/dag anses optimalt för både syn och infektionsförsvar, men redan doser på > 1 500 µg/dag misstänks kunna leda till ökad risk för benskörhet hos äldre. Vid intag > 3 000 µg/dag under graviditet ökar risken för fosterskador. Vid långvarigt intag > 7 500 µg/dag finns risk för vitamin A-förgiftning.

förhindrar bristsymtom upp till några månader också utan vitamintillförsel.

Överskott av de flesta vattenlösliga vitaminerna utsöndras med urinen sedan vävnadsmättnad uppnåtts. Stor tillförsel av de

vattenlösliga vitaminerna kan i vissa fall ge bieffekter, se Tabell 6, s 230.

Behandling av vitaminbrist är idag mer komplicerad än tidigare. Många vitaminpreparat har avregistrerats och det krävs

**Tabell 5.** Rekommenderat intag av vissa näringsämnen, angivet per person och dag för olika åldrar, för användning vid planering av kost för grupper (Svenska näringsrekommendationer, SNR, Livsmedelsverket 2005 (17), kompletterat med reviderade värden för vitamin D och selen enligt Nordiska näringsrekommendationer, NNR, 2012 (16))<sup>a</sup>

Vitamin/mineral	Barn <sup>b</sup> 6–11 m	12–23 m	2–5 år	6–9 år	Män <sup>c</sup> ≥ 10 år	Kvinnor <sup>c</sup> ≥ 10 år	Gra- vida	Am- mande
Vitamin A (RE <sup>d</sup> )	300	300	350	400	600–900	600–700	800	1 100
Vitamin D (µg <sup>e</sup> )	10	10	10	10	10–20	10–20	10	10
Vitamin E (alfa-TE <sup>f</sup> )	3	4	5	6	8–10	7–8	10	11
Tiamin (mg)	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2–1,5	1,0–1,2	1,5	1,6
Riboflavin (mg)	0,5	0,6	0,7	1,1	1,3–1,7	1,2–1,3	1,6	1,7
Niacin (NE <sup>g</sup> )	5	7	9	12	15–20	13–15	17	20
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	0,4	0,5	0,7	1	1,3–1,6	1,1–1,3	1,5	1,6
Folat (µg)	50	60	80	130	200–300	200–400 <sup>h</sup>	500	500
Vitamin B <sub>12</sub> (µg)	0,5	0,6	0,8	1,3	2	2	2	2,6
Vitamin C (mg)	20	25	30	40	50–75	50–75	85	100
Kalcium (mg)	540	600	600	700	800–900 <sup>i</sup>	800–900 <sup>i,j</sup>	900	900
Fosfor (mg)	420	470	470	540	600–700 <sup>i</sup>	600–700 <sup>i</sup>	700	900
Kalium (g)	1,1	1,4	1,8	2	3,3–3,5	2,9–3,1	3,1	3,1
Magnesium (mg)	80	85	120	200	280–350	280	280	280
Järn (mg <sup>k</sup> )	8	8	8	9	9–11	9–15 <sup>l,m</sup>	– <sup>n</sup>	15
Zink (mg <sup>o</sup> )	5	5	6	7	9–12	7–9	9	11
Koppar (mg)	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7–0,9	0,7–0,9	1	1,3
Jod (µg)	50	70	90	120	150	150	175	200
Selen (µg)	15	20	25	30	40–60	40–50	60	60

- a. Angiven mängd avser det som ska konsumeras, dvs hänsyn måste tas till förluster vid beredning och tillagning.  
b. Fullständig amning rekommenderas som näring under de första 6 månaderna. Rekommendationer för enskilda näringsämnen ges därför inte till spädbarn upp till 6 månaders ålder. För icke ammade barn rekommenderas modersmjölksersättning med en sammansättning som gör den lämplig som enda energikälla (Europeiska kommissionens vetenskapliga kommitté för livsmedel, SCF 2003). Om vanlig mat introduceras vid 4–5 månaders ålder bör värden som rekommenderas för barn 6–11 månader användas.  
c. SNR anger rekommendationer för sex åldersintervall – män och kvinnor från 10 år och uppåt. I tabellen anges lägsta respektive högsta rekommenderade intag för dessa intervall.  
d. RE = retinolekvivalenter. 1 RE = 1 µg retinol = 12 µg betakaroten.  
e. Ett extra tillskott av 10 µg (400 IE) vitamin D<sub>3</sub>/dag rekommenderas till alla barn från 1–24 månaders ålder. Äldre personer över 60 år med liten eller ingen solexponering, samt alla över 75 år rekommenderas ett intag på 20 µg vitamin D<sub>3</sub>/dag.  
f. alfa-TE = alfa-tokoferolekvivalenter. 1 alfa-TE = 1 mg RRR-alfa-tokoferol.  
g. NE = niacinekvivalenter. 1 NE = 1 mg niacin = 60 mg tryptofan.  
h. Kvinnor som önskar bli gravida rekommenderas ett intag av 400 µg folat/dag (se även [www.folsyra.info](http://www.folsyra.info)).  
i. Rekommendationen 900 mg kalcium och 700 mg fosfor gäller åldrarna 10–20 år.  
j. För personer > 60 år kan supplementering med 500–1 000 mg kalcium/dag möjligen försena utveckling av osteoporos (22).  
k. Måltidens sammansättning spelar stor roll för utnyttjandet av järn i kosten. Tillgängligheten ökar om kosten innehåller rikligt med vitamin C, kött eller fisk, medan den minskar vid samtidigt intag av polyfenoler eller fytinsyra.  
l. Järnförluster via menstruationsblödningar varierar mycket mellan olika kvinnor. Kosten bör ge 12–15 mg järn/dag och vara sammansatt så att järnet utnyttjas optimalt. Vissa kvinnor behöver mer järn än kosten kan ge.  
m. För kvinnor som inte menstruerar är rekommendationen 9 mg/dag.  
n. Järnbalans under graviditet förutsätter järndepåer på ca 500 mg. Fysiologiska behovet av järn under senare delen av graviditeten kan inte tillgodoses enbart via kosten och supplementering är därför nödvändig om depåerna är otillräckliga.  
o. Zinkutnyttjandet påverkas negativt av kostens innehåll av fytinsyra och positivt av animaliskt protein. För personer som enbart intar vegetarisk cerealiebaserad kost rekommenderas 25–30% högre intag.

**Tabell 6.** Toxiska symtom av vitaminer, mineraler och spårämnen

Vitamin/mineral/spårämne	Gränsvärde <sup>a</sup>	Symtom
Preformerat vitamin A (retinol eller retinylpalmitat)	3 000 µg/dag <sup>b</sup> 1 500 µg/dag <sup>b</sup>	Illamående, matleda, kräkningar, huvudvärk, muntorrhet, muskelsvaghet, leverskador, fosterskador, benskörhet
Vitamin D (kolekalciferol)	100 µg/dag	Hyperkalcemi, nefrokalcinos, ökad kalciumutsöndring i urin, njursvikt
Vitamin E (tokoferol) <sup>c</sup>	300 alfa-TE (300 mg)/dag	Illamående, diarré, flatulens, ökad blödningsbenägenhet
Tiamin (vitamin B <sub>1</sub> )	500 mg/dag	Inga symtom
Niacin som nikotinsyra <sup>c</sup>	10 mg/dag	Ansiktsrodnad
Niacin som nikotinamid <sup>c</sup>	900 mg/dag	Leverskador
Vitamin B <sub>6</sub> (pyridoxin) <sup>c</sup>	25 mg/dag	Neurologiska skador
Folat <sup>c</sup>	1 000 µg/dag	Kan maskera B <sub>12</sub> -brist
Vitamin B <sub>12</sub> (kobalamin)	100 µg/dag	
Vitamin C (askorbinsyra)	1 000 mg/dag	Njursten
Kalcium	2,5 g/dag	Hyperkalcemi, njursten, njurskador
Fosfor	70 mg/kg kroppsvikt/dag	Förkalkningar, hypokalcemi, kramper
Magnesium	— <sup>d</sup>	Diarré, rytmrubbningar, blodtrycksfall, CNS-påverkan
Natrium (som ingår i koksalt)	— <sup>d</sup>	Hypertoni
Kalium <sup>c</sup>	3,7 g/dag	Rytmrubbningar, buksmärtor, illamående, kräkningar
Järn <sup>e</sup>	25 mg/dag	Diarré, kräkning (akut), leverskada
Zink	25 mg/dag	Illamående, huvudvärk, yrsel, hämmar kopparberoende enzymer
Jod	600 µg/dag	Hyper-/hypotyreos, struma
Selen	5 µg/kg kroppsvikt/dag	Nagel- och hårförändringar, leverskador
Koppar	5 mg/dag	Diarré, huvudvärk, yrsel
Fluor	5 mg/kg kroppsvikt/dag 0,75 mg/dag barn 0–6 år 1,0 mg /dag barn 6–12 år	Akuta: buksmärtor, kräkning Kroniska: Skador på tandemalj, skelett, njursvikt

a. Vid kontinuerlig tillförsel under lång tid till friska. Vid bristsjukdomar används ofta högre doser.

b. Intag av vitamin A över 3 000 µg/dag hos gravida kan möjligen vara förenad med en ökad risk för fosterskador. Det är osäkert om övre gränsvärden som tagits fram för den normala, friska befolkningen i tillräcklig mån tar hänsyn till den möjliga risken för benfrakturer bland vissa sårbara grupper. Postmenopausala kvinnor, som löper en större risk för osteoporos och benfrakturer, bör därför begränsa sitt intag till 1 500 µg/dag.

c. I form av supplementering och berikning.

d. För vissa näringsämnen har gränsvärden för intag inte angivits. Detta innebär inte att toxicitet saknas. Exempel är hypermagnesemi vid uremi eller kopparinlagring vid Wilsons sjukdom. För natrium är ett gränsvärde svårt att definiera beroende på individuell känslighet och olika blodtrycksnivåer.

e. 10 mg utöver järnintag från födan, hos personer utan järnbrist. Anger totalintaget inklusive kostens järn hos personer utan järnbrist. Vid järnbrist används betydligt högre doser. 1 enhet erytrocytkoncentrat till infusion motsvarar ca 225 mg järn.

numera enskild licens för att kunna ge exempelvis vitamin A (t ex A-vitamin från Medic Team, tabletter 50 000 IE, och Arovit från Bayer/Roche, orala droppar 150 000 IE/ml.) Med nuvarande förmånssystem är behandlingen dessutom ofta förenad med extra kostnader för patienterna, då vita-

minpreparat normalt inte ingår i TLV:s för-  
måner, med undantag för vitamintillsatser  
till parenteral nutrition.

Vid behandling av vitamin- och mineral-  
brister gäller att om möjligt åtgärda orsa-  
ken till bristen, ge adekvat substitution och  
följa upp effekten både kliniskt och, för fett-

lösliga vitaminer, även med kontroll av serumhalter. Observera att flera mineraler kan konkurrera om upptaget i tarmen, t ex järn, kalcium, zink och koppar. Järnupptaget påverkas även av andra ämnen i maten, se Faktaruta 3, s 224.

Vid generell malnutrition med lågt intag av såväl energigivande näringsämnen som vitaminer, mineraler och spårämnen kan det vara indicerat med ett multivitaminpreparat med mineraler i doser som inte överstiger SNR/NNR (12,16). Vid specifika brister av enstaka vitaminer eller mineraler bör behandlingen inriktas på dessa och kan initialt ges i doser betydligt över dagligt rekommenderade doser enligt SNR/NNR. Om kostintaget bedöms som otillfredsställande eller svårbedömt, bör dietist konsulteras för att med kostintervju m m ge bättre underlag för vidare nutritionsbehandling, där kosten bör vara det centrala.

Kosten kan också kompletteras med näringsdrycker serverade som mellanmål. Utbudet av näringsdrycker är stort, både vad gäller typer och smaker, varför dietisternas kompetens bör utnyttjas för bästa resultat. Näringsdrycker och kosttillskott kan av dietister och läkare förskrivas som s k SärNär, särskilda näringsprodukter, varvid patienten ofta då får rabatt trots att dessa produkter inte ingår i högkostnadsskyddet. Se vidare kapitlet Läkemedelsförmånerna, med början avsnittet Livsmedel till barn < 16 år, webb-version.

## Antioxidanter

I vår kost finns tusentals ämnen utöver våra vanliga näringsämnen, de flesta bildade av växter för att de själva ska skydda sig mot växtätare, svampar, bakterier eller virus. Många av ämnena är antioxidanter som karotenoider och flavonoider, vilka kan spåras i blodet i låga koncentrationer.

All aerob metabolism innebär oxidation och all oxidation ger också upphov till reaktiva syreradikaler (ROS). ROS bildas också när immunförsvaret aktiveras för att skydda oss mot exempelvis bakterier. Kväveoxid (NO) är en ROS som vidgar blodkärlen. För optimal hälsa krävs balans mellan oxidativa och antioxidativa system i kroppen. Som skydd finns därför kroppsegna (endogena)

antioxidanter, t ex bilirubin, koenzym Q<sub>10</sub> och urinsyra, och även exogena antioxidanter, t ex vitamin C, karoten och alfatokofeol.

Oxidativa processer kräver per definition syre, men också metalljoner. Plasmaproteiner som transferrin och ceruloplasmin verkar därför som antioxidanter genom att binda järn- respektive kopparjoner mycket starkt. Även albumin anses vara en antioxidant. I cellerna finns även många enzymer med bl a selen och mangan vilka alla motverkar de skadliga effekterna av ROS.

Antioxidanter har visat positiva effekter i experimentella försök och stor konsumtion av antioxidantrika livsmedel, liksom höga serumvärden av antioxidanter, har i epidemiologiska studier visat sig vara förenat med lägre risk för både hjärt-kärlsjukdom och cancer. Därför har enstaka eller några få antioxidanter och/eller vitaminer prövats mot både cancer och hjärt-kärlsjukdom i olika kliniska studier och metaanalyser, utan att man funnit belägg för några positiva effekter, annat än hos personer med bristande nutritionsstatus (4,23). Flera studier har till och med visat på en högre risk för cancer efter intag av betakaroten eller vitamin E jämfört med placebo, vilket ytterligare understryker att vitaminer inte ska användas i höga doser utan föregående utredning (24,25).

För de flesta antioxidanter gäller att de under vissa förhållanden, vid hög koncentration eller i närvaro av andra oxidativa ämnen, tvärtom kan fungera som oxidanter. Ett bra exempel på detta är vitamin C som tillsammans med järn- respektive kopparjoner ger en starkt oxiderande miljö. Detta understryker att det troligen är viktigare med balansen mellan flera samverkande ämnen än med halterna av enskilda ämnen för att bevara en hälsosam redoxförmåga.

## Sammanfattning

Alla vitaminer utom vitamin D och B<sub>12</sub> finns i varierande grad i de flesta livsmedelsgrupper.

I Sverige är intaget av vitaminer, mineraler och spårämnen tillfredsställande, med några undantag. Undantagen är främst vitamin D, järn och i viss mån folsyra och selen.

Brist på vitaminer, mineraler och spårämnen uppträder främst vid malabsorption, vid ökad metabolism inducerad av läkemedel, vid alkoholöverkonsumtion eller vid generellt lågt kostintag, ofta sekundärt till andra sjukdomar. Brist kan också förekomma i vissa fysiologiska situationer hos spädbarn, barn, ungdomar, vid menstruation, graviditet och amning samt hos äldre. Många äldre har nedsatt förmåga att ta upp vitamin B<sub>12</sub>, medan B<sub>12</sub>-brist pga lågt intag endast ses vid strikt vegetarisk kost (veganism). Vid alkoholöverkonsumtion ses ofta brist på tiamin (vitamin B<sub>1</sub>) men även av andra B-vitaminer.

## Referenser

- Berntsson M, Broberg A, Lönngren V, Svensson Å. Två fall av Pellagra. 4D-sjukdomen – bortglömd men dödlig sjukdom. *Läkartidningen*. 2012;105:228–9.
- Melhus H, Michaëlsson K, Kindmark A, Bergström R, Holmberg L, Mallmin H, et al. Excessive dietary intake of vitamin A is associated with reduced bone mineral density and increased risk for hip fracture. *Ann Intern Med*. 1998;129:770–8.
- Shils ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, ed. Modern nutrition in health and disease. 10:th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2005. ISBN 0781741335.
- Bowman A, Russell RM, ed. Present knowledge in nutrition. 9:th ed. Vol 1. Washington, DC: International Life Sciences Institute; 2006. ISBN 1578811988.
- Caballero B, Allen L, Prentice A, red. Encyclopedia of human nutrition. 2:a uppl. Elsevier; 2005. ISBN 9780122266942.
- Bjelakovic G, Nikolova D, Simonetti RG, Gluud C. Antioxidant supplements for prevention of mortality in healthy participants and patients with various diseases. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;3:CD007176.
- Nyström Filipsson H, Berg G, Eggertsen R, Hulthén L, Milakovic M. Svenska jöderingen av salt har minskat frekvensen av struma. *Läkartidningen*. 2012;105:90–3.
- Bosaeus I, Carlsson E, Ellegård L, Kurlberg G, Wichman H. Vårdprogram för patienter med sviktande tarmfunktion. Svensk förening för gastroenterologi, 2010. [www.svenskgastroenterologi.se](http://www.svenskgastroenterologi.se)
- Olsson K, Öhlin B. ABC om hyponatremi. *Läkartidningen*. 2012;105:888–92.
- Livsmedelsverket. [www.slv.se](http://www.slv.se)
- Berglund S. Effects of iron supplementation on iron status, health and neurological development in marginally low birth weight infants [avhandling]. Umeå: Umeå universitet; 2012. ISBN 9789174593716.
- De-Regil LM, Fernández-Gaxiola AC, Dowswell T, Peña-Rosas JP. Effects and safety of periconceptional folate supplementation for preventing birth defects. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;10:CD007950.
- SBU. Nyttan av att berika mjölk med folsyra i syfte att minska risken för neuralrörsdefekter. En systematisk litteraturoversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2007. SBU-rapport nr 183. ISBN 9789185413157. [www.sbu.se](http://www.sbu.se)
- SEARCH Collaborative Group, Armitage JM, et al. Effects of homocysteine-lowering with folic acid plus vitamin B<sub>12</sub> vs placebo on mortality and major morbidity in myocardial infarction survivors: a randomized trial. *JAMA*. 2010;303:2486–94.
- Vollset SE, Clarke R, Lewington S, Ebbing M, Halsey J, Lonn E, et al. Effects of folic acid supplementation on overall and site-specific cancer incidence during the randomised trials: meta-analyses of data on 50 000 individuals. *Lancet*. 2013;381:1029–36.
- Nordic Nutrition Recommendations 2012 (NNR 5), draft proposal. [www.nnr5.org](http://www.nnr5.org)
- Svenska näringsrekommendationer, SNR, Livsmedelsverket 2005. [www.slv.se](http://www.slv.se)
- Nilsson-Ehle P, Berggren Söderlund M, Theodorsson E, Becker C, Grankvist K, red. Laurells Klinisk kemi i praktisk medicin. 9:e uppl. Lund: Studentlitteratur; 2012. ISBN 9789144047874.
- Galloway P, McMillan DC, Sattar N. Effect of the inflammatory response on trace element and vitamin status. *Ann Clin Biochem*. 2000;37:289–97.
- Bruce Å. Nutritional aspects on vitamin supplementation. Vitamins. Socialstyrelsens läkemedelsavdelning. 1984. ISBN 9138082446.

21. Hemilä H, Chalker E. Vitamin C for preventing and treating the common cold.  
[Cochrane Database Syst Rev. 2013;1:CD000980.](#)
22. Avenell A, Gillespie WJ, Gillespie LD, O'Connell D. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and post-menopausal osteoporosis.  
[Cochrane Database Syst Rev. 2009;\(2\):CD000227.](#)
23. Myung SK, Ju W, Cho B, Oh SW, Park SM, Koo BK, et al. Efficacy of vitamin and antioxidant supplements in prevention of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. [BMJ. 2013;346:f10.](#)
24. Klein EA, Thompson IM Jr, Tangen CM, Crowley JJ, Lucia MS, Goodman PJ, et al. Vitamin E and the risk of prostate cancer: the Selenium and Vitamin E Cancer Prevention Trial (SELECT).  
[JAMA. 2011;306:1549–56.](#)
25. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. The Alpha-Tocopherol, Beta Carotene Cancer Prevention Study Group.  
[N Engl J Med. 1994;330:1029–35.](#)

---

---

## Preparat

### Kosttillägg m m

En förteckning över alla näringsdrycker (kosttillägg) och priser "Livsmedel för särskilda näringsändamål" finns på Internet:

[www.apoteketfarmaci.se](http://www.apoteketfarmaci.se)

Här finns en överskådlig och bra uppdelning av kosttilläggen såsom kompletta, icke kompletta, sjukdomsspecifika respektive lämpliga för barn.

---

---