

Ursula Schwab ja Jussi Pihlajamäki

Tarvitseeko terve ihminen ravintolisiä?

Ravintolisä on Elintarviketurvallisuusviraston (Evira) mukaan elintarvike, joka joko ulkomuotonsa tai käyttötapaansa puolesta poikkeaa tavanomaisista elintarvikkeista. Valmistemuodoltaan ne muistuttavat usein lääkkeitä. Ravintolisien valikoima on laaja, ja niitä markkinoidaan aktiivisesti ruokavalion monipuolistamiseen ja terveyden edistämiseen. Tutkimusnäyttö ravintolisien hyödyistä terveille ihmisille on kuitenkin hyvin puutteellista. Sen sijaan monipuolinen terveyttä edistävä ruokavalio, joka turvaa riittävän ravintoaineiden saannin, on tutkimusten perusteella hyödyksi useiden sairauksien, muun muassa sydän- ja verisuoni- sekä tiettyjen syöpätautien, ehkäisyssä. Ravintolisien käyttö on perusteltua, jos ravintosisälöltään puutteellisen ruokavalion monipuolistaminen ei ole mahdollista tai ei onnistu. Tällöin niiden käytön tulisi perustua ruokavalion huolelliseen kartoittamiseen sekä luotettaviin biokemiallisiin määrittämiin siltä osin kuin niitä on käytettävissä.

Ravitsemussuosituksiin perustuva ruokavalio on keskeinen terveyden edistämässä sekä useiden kroonisten sairauksien ehkäisyssä. Se kattaa terveen ja kohtalaisesti liikkuvan ihmisen riittävän vitamiinien ja kivennäisaineiden saannin (1). Suomalaiset suositukset on vastikään päivitetty, ja ne perustuvat niin ikään vastikään päivitettyihin pohjoismaisiin suosituksiin, jotka puolestaan perustuvat huolelliseen yli sadan asiantuntijan arvioon tutkimusnäytöstä kunkin ravintoaineen osalta (2). Lapsille, raskaana oleville ja imettäville julkaistiin omat tarkennetut suosituksensa alkuvuodesta (3).

Kohtuullisesti käytettynä ravintolisistä harvoin on suurempaa haittaa, mutta pidempään jatkuva tarpeeton selkeästi saantisuosituksent ylittävä saanti voi valitettavasti aiheuttaa terveyshaittoja. Keskitymme tässä katsauksessa ravintoaineisiin, joista on tutkimusnäyttöön perustuva saantisuositus ja joita pidetään ihmisille tarpeellisina.

D-vitamiini

Yksittäisistä ravintoaineista eniten lienee viime vuosina puhuttu D-vitamiinista. Finravinto

2002 -tutkimuksessa havaittiin suomalaisten D-vitamiinin saannin olevan suositeltua pienempi (4). Yli 15-vuotiaiden saanti oli 4–5 µg/vrk, kun tuolloinen suositus oli 7,5 µg/vrk. Tämän havainnon seurauksena nestemäisiä maitovalmisteita ryhdyttiin D-vitamiinimaan luomutuotteita lukuun ottamatta. Finravinto 2007 -tutkimuksessa todettiin D-vitamiinin saannin parantuneen mutta olevan edelleen suosituksia pienempää (5). Täydennysosuudesta muokattiin edelleen. Maitovalmisteiden D-vitamiinitäydennystä suurennettiin, ja täydennyksiä lisättiin muun muassa joihinkin juustoihin ja jogurttihin. Myös margariinien D-vitamiinilisää suositeltiin kaksinkertaistettavaksi. Tämän seurauksena D-vitamiinin saanti on lähes suosituksen mukaista, vaikka D-vitamiinin saantisuositus onkin jo ehtinyt muuttua 10 µg:ksi päivässä (6). D-vitamiinista on kuitenkin ainoana ravintoaineena annettu laaja täydennysosuus terveille ihmisille sen suositeltavan saannin varmistamiseksi. Ympäri vuotista D-vitamiinilisää suositellaan kaikille alle 18-vuotiaille, raskaana oleville ja imettäville sekä 75 vuotta täyttäneille (TAULUKKO). D-vitamiinitäydennystä (10 µg/vrk) suositellaan 18–74-vuotiaille, mikäli ruokavalioon ei kuulu vitamiinoitua maitoval-

TAULUKKO. D-vitamiinilisän käyttösuositukset.

Ryhmä	D ₃ -vitamiinilisän käyttösuositus (µg/vrk)
Lapset kaksiviikkoisesta kaksivuotiaaksi	10
3–17-vuotiaat lapset ja nuoret	7,5
18–74-vuotiaat	10, jos ruokavaliossa ei ole D-vitamiinoituja maitovalmisteita, leipärasvoja tai kalaa
75 vuotta täyttäneet	10–20 ruokavalion mukaan
Raskaana olevat	10
Imettävät	10

misteita, vitamiinoituja leipärasvoja tai kalaa. Tällöin suositeltava lisä on 10 µg/vrk. Valmisteen tulisi olla D₃-vitamiinia (kolekalsiferoli), sillä se on uusimpien tutkimustulosten mukaan aktiivisempaa kuin D₂-vitamiini (ergokalsiferoli) (7). Vegaaneille D-vitamiinoitu margariini on tärkeä D-vitamiinin lähde, sillä 50 g D-vitamiinoitua margariinia päivässä kattaa suositeltavan saannin. Markkinoilta löytyy vegaaneille sopivia vaihtoehtoja, joiden D-vitamiinointikin on toteutettu kasviperäisellä D₂-vitamiinilla. Myös kasviperäisistä maitovalmisteiden tyyppisistä tuotteista, esimerkiksi kaura- ja soijamaidosta, löytyy D-vitamiinoituja vaihtoehtoja.

Elimistön D-vitamiinistatus voidaan mitata määrittämällä seerumin 25-OH-D-vitamiinin (kalsidioli) pitoisuus. Suositeltava pitoisuus HPLC-menetelmällä mitattuna on vähintään 50 nmol/l (2). On huomattava, että joitakin muita määrittämenetelmiä, esimerkiksi kemiluminesenssimenetelmää, käytettäessä mitatut pitoisuudet ovat pienempiä (8). Yksilölliset erot D-vitamiinistatuksen määrittämisessä ovat huomattavia myös esimerkiksi perintötekijöiden ja kehon koostumuksen vuoksi (9). Lihavien ihmisten D-vitamiinistatuksen määrittäminen seerumista on epäluotettavampaa kuin normaalipainoisten (10).

Kalsium

Kalsiuminsaantisuositus on vaikeaa saavuttaa ilman suositeltavaa maitovalmisteiden (5–6 dl

nestemäisiä maitovalmisteita ja 2–3 siivua juustoa) tai kalsiumilla täydennettyjen kasviperäisten maitovalmisteiden käyttöä (1). Kalsiumtäydennyksen sopiva määrä on tällöin tyypillisesti 500 mg/vrk. Jos D-vitamiinoituja maitovalmisteita tai kalsiumilla ja D-vitamiinilla täydennettyjä kasviperäisiä maitovalmisteiden tyyppisiä tuotteita ei käytetä, uhkaa D-vitamiininkin riittävä saanti jäädä suositeltua pienemmäksi, kuten edellä mainitsimme. Kalsiumvalmisteissa on usein mukana D-vitamiinia, joten molempien ravintoaineiden optimaaliseen saantiin saattaa riittää yksi valmiste. Kalsiumvalmistetta ei tule käyttää varmuuden vuoksi, sillä kalsium heikentää raudan imeytymistä (11). Liiallinen kalsiumin saanti valmisteesta voi jopa altistaa sepelvaltimotaudille (12). Kalsiumin riittävää saantia ravinnosta ei voida mitata laboratoriotekniikoin (esimerkiksi plasman kalsiumpitoisuutta mittaamalla), joten ravintolisän tarpeen arviointi perustuu sen saannin kartoittamiseen ravinnosta.

Rauta

Rautatäydennyksen tarve on tavallista raskauden toisen ja viimeisen kolmanneksen aikana (3). Myös teini-ikäiset tytöt ja keliakiadiagnosin vastikään saaneet tarvitsevat tavallisesti rautalisää. Vegaanien ruokavalio sisältää vain nonhemirautaa, joka imeytyy hemirautaa huonommin, joten heidän rautastatuksensa ja täydennyksen tarpeensa seuraaminen on tärkeää (13). Raudanpuuteanemian diagnosointi mikrosyyttisen anemian havaitsemisen perusteella on varsin yksinkertaista, samoin elimistön rautavarastojen arviointi esimerkiksi mittaamalla seerumin transferriniinipitoisuus, joten rautatäydennyksen kohdentaminen sitä tarvitseville on yksinkertaisempaa kuin useiden muiden ravintoaineiden. Rauta imeytyy huonosti, joten raudanpuuteanemian yhteydessä tulisi tarkistaa ruokailutottumukset raudan imeytymistä estävien (muun muassa maitovalmisteet) ja edistävien (muun muassa C-vitamiinia sisältävät elintarvikkeet) tekijöiden osalta sekä käyttää asianmukaista ohjausmateriaalia, esimerkiksi Ravitsemusterapeuttien yhdistys ry:n materiaaleja (2,11,13). Käytettäessä sekä rauta- että

kalsiumvalmisteita tulee valmisteita nautittaessa olla vähintään 2–3 tunnin väli niiden imeytymisen varmistamiseksi (11).

Folaatti

Folaatti on vitamiini, jonka saanti kuvastaa ruokavalion laatua yleisemminkin. Kun folaatin saanti on suositeltua vähäisempää, jää useiden muidenkin ravintoaineiden saanti suositeltua vähäisemmäksi (14). Folaatti on hyvin keskeinen alkuraskauden aikana, sillä sen puute altistaa hermostoputken sulkeutumishäiriölle (15). Suomalaisten lisääntymisikäisten ja raskaana olevien naisten folaatinsaanti ylittää vaivoin 200 µg/vrk, kun suositus on 400 µg/vrk ja raskauden aikana 500 µg/vrk (1,2,6,16). Tämän vuoksi nykyisin suositellaan kaikille raskautta suunnitteleville foolihappolisän (400 µg/vrk) käyttämistä parin kuukauden ajan ennen ehkäisystä luopumista sekä raskausviikolle 12 asti riittävän raskaudenaikaisen folaatinsaannin turvaamiseksi (3). Seerumin folaattipitoisuus korreloi väestötutkimuksissa vahvasti folaatin ravinnosta saannin kanssa, mutta punasolujen folaattipitoisuus kuvastaa elimistön folaattivastojen suuruutta ja on parempi pitkäaikaisen folaatinsaannin osoitin (2,17). Foolihappotäydennyksen tarpeen arvioinnin tulee perustua myös ruokavalion kartoittamiseen ja elämäntilanteeseen (raskauden suunnittelu, alkuraskaus).

C-vitamiini ja muut antioksidantit

C-vitamiinin saanti on Suomessa keskimäärin hyvällä tasolla (6). Saanti jää kuitenkin helposti suositusta (aikuisilla 75 mg/vrk) pienemmäksi, mikäli tuoreita kasviksia, marjoja ja hedelmiä on ruokavaliossa vain vähän (6). Ruokavalion kokonaisterveellisyyden kannalta tulisi ensisijaisesti pyrkiä monipuolistamaan ruokavaliota. Mikäli se on vaikeaa, on C-vitamiinitäydennys perusteltua. Ongelmana on kuitenkin se, että valmisteiden pitoisuudet ovat yleensä moninkertaisia suositeltavaan saantiin nähden. Pitkään käytettäessä tarvetta selkeästi suurempi C-vitamiinitäydennys voi altistaa virtsakivitautille (18). C-vitamiinivalmisteita markkinoidaan

muun muassa flunssan ehkäisyyn tai sen keston lyhentämiseen. Tutkimusten mukaan flunssan kesto lyhenee C-vitamiinilisän seurauksena noin 8 % eli keskimäärin neljä tuntia (19).

Antioksidanttilisien (C-vitamiini, beeta-karoteeni, E-vitamiini, seleeni) vaikutusta on tutkittu paljon, jopa laajoissa ja pitkäkestoisissa tutkimuksissa. Tulokset ovat olleet pettymyksiä, ja jopa haittavaikutuksia on dokumentoitu (20,21,22). Ajatus antioksidanttilisäysten hyödyllisyydestä juonsi juurensa väestötutkimuksista, joissa havaittiin runsaasti antioksidantteja sisältävien ruoka-aineiden käytön olevan yhteydessä muun muassa pienempään sepelvaltimotaudin ja tiettyjen syöpien riskiin (23,24). Se, etteivät antioksidanttilisät edistäneet terveyttä interventiotutkimuksissa, voi johtua muun muassa siitä, että antioksidantteja runsaasti sisältävissä ruoka-aineissa on muitakin terveyttä edistäviä yhdisteitä kuten flavonoideja tai siitä, että valmisteissa antioksidanttien kemiallinen muoto eroaa ratkaisevasti luonnollisissa lähteissä esiintyvistä muodoista, mikä vaikuttaa kyseisen ravintoaineen hyödynnettävyyteen elimistössä.

Seleeni

Suomalaisten seleenin saanti on suositeltavalla tasolla huolimatta siitä, että viimeisimmässä päivityksessä seleenin optimaalisen saannin indikaattoria muutettiin glutationiperoksidasiipitoisuudesta plasman selenoproteiini P:n pitoisuudeksi, minkä seurauksena saantisuosituksista suurennettiin (2). Suomalaisten seleenin saanti oli 1980-luvulla suositeltua vähäisempää. Maaperämme on niukkaseleenistä, ja huolellisen harkinnan jälkeen päädyttiinkin seleenin lisäämiseen lannoitteisiin. Tämän seurauksena vilja-, liha- ja maitotuotteiden seleenipitoisuus suureni, mikä edelleen johti siihen, että suomalaisten seleeninsaanti saavutti suositeltavan tason (25). Lannoitteiden täydentäminen seleenillä onkin erinomainen esimerkki siitä, miten ravitsemussuosituksia käytännössä hyödynnetään väestön terveydentilan edistämiseksi. Ainoa mahdollinen ryhmä, jonka seleeninsaanti ei ole suosituksen mukaista, ovat luomupainotteisesti syövät, sillä luomulannoitteisiin ei lisätä

Ydinasiat

- ▶ Monipuolinen ruokavalio turvaa terveiden ihmisten riittävän ravintoaineiden saannin.
- ▶ Ravintolisiä tulee käyttää, jos ruokavalion monipuolistaminen ei ole mahdollista tai ei onnistu.
- ▶ Ravintolisien tarpeen arvioinnin tulee perustua huolelliseen ruokavalion kartoitukseen ja mahdollisuuksien mukaan laboratoriomäärityksiin.

seleenää. Luomupainotteisesti syövien seleenin-saantia ei ole kuitenkaan kartoitettu riittävän kattavasti, jotta mahdollinen täydennyssuositus voitaisiin antaa.

B₁₂-vitamiini

B₁₂-vitamiinin (syanokobalamiini) saanti on yleisesti ottaen hyvä, mutta vegaanien ruokavaliossa B₁₂-vitamiinia ei luonnostaan ole (6). Siksi he tarvitsevat B₁₂-vitamiinia ravintolisänä. Täydennettyjen elintarvikkeiden käyttökin voi turvata riittävän saannin. Joidenkin lähteiden mukaan hapatettujen tuotteiden kuten hapankaalin on ajateltu toimivan B₁₂-vitamiinin lähteenä vegaanien ruokavaliossa. Käytännössä näin ei kuitenkaan ole, sillä hapatetuista valmisteista B₁₂-vitamiini ei imeydy (26).

Jodi

Uusimmassa Finravinto-tutkimuksessa havaittiin marginaalinen jodinpuute suomalaisväestössä (6). Tämän seurauksena Valtion ravitsemusneuvottelukunta suositteli elintarviketeollisuutta ja suurkeittiöitä siirtymään jodioidun suolan käyttöön (1). Myös kotitalouksille suositellaan jodioidun suolan kohtuullista käyttöä (1). Elintarviketeollisuus ja suurkeittiöt ovat ryhtyneet aktiivisesti noudattamaan tätä suositusta. Seurantatietoa siitä, miten suositusten mukaiset toimet ovat vaikuttaneet suomalaisten jodinsaantiin, ei vielä ole.

Jodin ravinnosta saamisen lisääminen on tärkeää, sillä markkinoilla ei tällä hetkellä ole jodivalmisteita, jotka olisi suunniteltu riittämättömän jodinsaannin täydentämiseksi. Joditäydennystä tarvitsevien tuleekin tällä hetkellä turvautua jodia sisältäviin monivitamiini-kivennäisainevalmisteisiin.

Kalaöljyt

Kalaöljyvalmisteita on markkinoilla laaja valikoima. Myös pikkulapsille suunnattuja valmisteita on tarjolla. Niitä markkinoidaan turvaamaan riittävää omega-3-rasvahappojen saantia. Suomessa ongelmana on marginaalinen välttämättömien rasvahappojen eli linolihapon (omega-6-rasvahappo) ja alfa-linoleenihapon (omega-3-rasvahappo) saanti, mikä johtuu laajemmasta ongelmasta ruokavalion rasvan laadussa: tyydyttämättömän eli pehmeän rasvan osuus on suositeltua pienempi ja tyydyttyneen eli kovan rasvan osuus puolestaan suositeltua suurempi (6). Kalaöljyvalmisteissa ei ole välttämättömiä rasvahappoja.

Tutkimusnäyttö omega-3-rasvahappojen terveysvaikutuksista ja yhteydestä terveyteen on hyvin laajaa. Ongelmana on kuitenkin se, että tutkimusnäyttö on ravinnosta saatavien lähteiden osalta pääosin assosiaationäyttöä, kun taas interventionäyttö rajoittuu kalaöljyvalmisteisiin. Viimeaikaiset tutkimukset eivät puolla kalaöljyvalmisteiden kohdentamatonta käyttöä. Ne voivat suurentaa seerumin LDL-kolesterolipitoisuutta, etenkin tyyppin 2 diabeetikoilla (27). Sen sijaan tutkimusnäyttö ravinnosta saatavien lähteiden osalta on positiivista. Muun muassa kalan syöminen on yhteydessä terveyteen (28). Terveysvaikutusten taustalla näyttää olevan muitakin kalan ominaisuuksia kuin rasvakoostumus. Esimerkiksi kalan proteiinin edullisista vaikutuksista on saatu mielenkiintoisia tutkimustuloksia (29). Ruokavaliokokonaisuudet, joissa suositellaan omega-3-rasvahappojen saantia, ovat osoittautuneet terveyttä edistäviksi (30,31,32). Sitä, missä määrin omega-3-rasvahapot ovat edullisten vaikutusten taustalla, on mahdotonta arvioida.

Lopuksi

Ravitsemuksessa on tärkeää huomioida kohtuus. Minkään ravintoaineen selkeästi suositeltua suurempi saanti ei terveellä ihmisellä näytä johtavan edullisiin terveysvaikutuksiin. Ravintoaineet on tutkimusnäytön perusteella optimaalisinta saada ravinnosta, mikäli se suinkin on mahdollista. Näin turvataan myös moninaisten bioaktiivisten yhdisteiden saanti,

joilla ilmeisimmin on tärkeitä terveyttä edistäviä vaikutuksia.

Ravintolisien käyttö on perusteltua silloin, kun pyritään korjaamaan tai täydentämään puutteellista tai yksipuolista ruokavaliota ja kun ruokavalion monipuolistaminen ei ole mahdollista tai muusta syystä onnistu. ■

URSULA SCHWAB, FT, ravitsemusterapian professori

JUSSI PIHLAJAMÄKI, LT, kliinisen ravitsemustieteen professori

Itä-Suomen yliopisto, kansanterveystieteen ja

kliinisen ravitsemustieteen yksikkö, lääketieteen laitos, Kuopion kampus

Kuopion yliopistollinen sairaala, medisiininen keskus, kliinisen ravitsemuksen yksikkö

SIDONNAISUDET

Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

1. Terveyttä ruoasta! Suomalaiset ravitsemussuosituksukset 2014. Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014.
2. Nordic nutrition recommendations 2012: integrating nutrition and physical activity. *Norden* 2014;002. <https://www.norden.org/en/theme/nordic-nutrition-recommendation/nordic-nutrition-recommendations-2012>.
3. Syödään yhdessä – ruokasuositukset lapsiperheille. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016.
4. Männistö S, Ovaskainen ML, Valsta L, toim. *Finravinto 2002 -tutkimus. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B3/2003*.
5. Paturi M, Tapanainen H, Reinivuo H, Pietinen P, toim. *Finravinto 2007 -tutkimus. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B23/2008*.
6. Helldán A, Raulio S, Kosola M, ym. *Finravinto 2012 -tutkimus. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen raportti 16/2013*.
7. Cashman KD, Seamans KM, Lucey AJ, ym. Relative effectiveness of oral 25-hydroxyvitamin D3 and vitamin D3 in raising wintertime serum 25-hydroxyvitamin D in older adults. *Am J Clin Nutr* 2012;95:1350–6.
8. Cashman KD, Dowling KG, Škrabáková Z, ym. Standardizing serum 25-hydroxyvitamin D data from four Nordic population samples using the Vitamin D Standardization Program protocols: shedding new light on vitamin D status in Nordic individuals. *Scand J Clin Lab Invest* 2015; 75:549–61.
9. Carlberg C, Seuter S, de Mello VDF, ym. Primary vitamin D target genes allow a categorization of possible benefits of vitamin D3 supplementation. *PLoS One* 2013;8:e71042. DOI 10.1371/journal.pone.0071042.
10. Lamberg-Allardt C, Brustad M, Meyer HE, Steingrimsdóttir L. Vitamin D – a systematic literature review for the 5th edition of the Nordic Nutrition Recommendations. *Food Nutr Res* 2013;57. DOI 10.3402/fnr.v57i0.22671.
11. Hallberg L, Brune M, Erlandsson M, ym. Calcium: effect of different amounts on nonheme- and heme-iron absorption in humans. *Am J Clin Nutr* 1991;53:112–9.
12. Pentti K, Tuppurainen MT, Honkanen R, ym. Use of calcium supplements and the risk of coronary heart disease in 52–62-year-old women: the Kuopio Osteoporosis Risk Factor and Prevention Study. *Maturitas* 2009;63:73–8.
13. Cook JD, Reddy MB. Effect of ascorbic acid intake on nonheme-iron absorption from a complete diet. *Am J Clin Nutr* 2001;73: 93–8.
14. Voutilainen S, Rissanen TH, Virtanen J, ym. Low dietary folate intake is associated with an excess incidence of acute coronary events: the Kuopio Ischemic Heart Disease Risk Factor Study. *Circulation* 2001;103:2674–80.
15. 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;CD007950. DOI 10.1002/14651858.CD007950.pub2.
16. Korpi-Hyövälti E, Schwab U, Laaksonen DE, ym. Effect of intensive counselling on the quality of dietary fats in pregnant women at high risk of gestational diabetes mellitus. *Br J Nutr* 2012;108:910–7.
17. Berti C, Fekete K, Dullemeijer C, ym. Folate intake and markers of folate status in women of reproductive age, pregnant and lactating women: a meta-analysis. *J Nutr Metab* 2012;2012:470656.
18. Johnston CS. Biomarkers for establishing a tolerable upper intake level for vitamin C. *Nutr Rev* 1999;57:71–7.
19. Douglas RM, Hemilä H, Chalker E, Treacy B. Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;CD000980. DOI 10.1002/14651858.CD000980.pub3.
20. Briñçon S, Boini S, Bertrais S, ym. Long-term antioxidant supplementation has no effect on health-related quality of life: the randomized, double-blind, placebo-controlled, primary prevention SU.VI.MAX trial. *Int J Epidemiol* 2011;40:1605–16.
21. Mursu J, Robien K, Harnack LJ, ym. Dietary supplements and mortality rate in older women: the Iowa Women's Health Study. *Arch Intern Med* 2011;171:1625–33.
22. Albanes D, Heinonen OP, Taylor PR, ym. Alpha-Tocopherol and beta-carotene supplements and lung cancer incidence in the alpha-tocopherol, beta-carotene cancer prevention study: effects of baseline characteristics and study compliance. *J Natl Cancer Inst* 1996;88:1560–70.
23. Mente A, de Koning L, Shannon HS, Anand SS. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med* 2009;169: 659–69.
24. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington DC: World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research 2007. http://www.aicr.org/assets/docs/pdf/reports/Second_Expert_Report.pdf.
25. Aro A, Alfthan G, Varo P. Effects of supplementation of fertilizers on human selenium status in Finland. *Analyst*

- 1995;120:841–3.
26. Depeint F, Bruce WR, Shangari N, ym. Mitochondrial function and toxicity: role of the B vitamin family on mitochondrial energy metabolism. *Chem Biol Interact* 2006;163:94–112.
 27. Hartweg J, Perera R, Montori V, ym. Omega-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;CD003205. DOI 10.1002/14651858.CD003205.pub2.
 28. Turunen AW, Verkasalo PK, Kiviranta H, ym. Mortality in a cohort with high fish consumption. *Int J Epidemiol* 2008;37:1008–17.
 29. Ouellet V, Marois J, Weisnagel SJ, Jacques H. Dietary cod protein improves insulin sensitivity in insulin-resistant men and women: a randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2007;30:2816–21.
 30. Lacoppidan SA, Kyrø C, Loft S, ym. Adherence to a healthy Nordic food index is associated with a lower risk of type-2 diabetes – the Danish diet, cancer and health cohort study. *Nutrients* 2015;7:8633–44.
 31. Adamsson V, Reumark A, Fredriksson IB, ym. Effects of a healthy Nordic diet on cardiovascular risk factors in hypercholesterolaemic subjects: a randomized controlled trial (NORDIET). *J Intern Med* 2011;269:150–9.
 32. Uusitupa M, Hermansen K, Savolainen MJ, ym. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome – a randomized study (SYS-DIET). *J Intern Med* 2013;274:52–66.

SUMMARY

Are dietary supplements necessary for a healthy person?

A dietary supplement differs from conventional foods in its appearance or way of using. The formulation of a dietary supplement often resembles that of medicines. Research evidence of the benefits of dietary supplements for healthy people is insufficient. A balanced, health-promoting diet will secure adequate intake of nutrients and, based on studies, is beneficial for the prevention of numerous diseases. The use of dietary supplements is justified, if giving variety to a diet that is inadequate in its nutritive content is not possible or successful. The use should be based on careful examination of the diet as well as on reliable biochemical assays.