

■ ALKUPERÄISTUTKIMUS | VERKOSSA ENSIN

MAIJA MIETTINEN

ETM, tutkija
THL, Diabeteksen ehkäisyn yksikkö

LEENA KINNUNEN

FK, erikoistutkija
THL, Diabeteksen ehkäisyn yksikkö

SIRKKA KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI

LKT, professori, laitoksen johtaja
Oulun yliopisto, terveystieteiden
laitos
Pohjois-Pohjanmaan shp

EEVA KORPI-HYÖVÄLTI

LL, osastonylilääkäri
Etelä-Pohjanmaan shp

LEO NISKANEN

LKT, professori, osastonylilääkäri
Itä-Suomen yliopisto, lääketieteen
laitos, Keski-Suomen shp,
sisätautien klinikka

HEIKKI OKSA

LKT, dosentti, ylilääkäri,
toimialueen johtaja
Pirkanmaan shp

TIMO SAARISTO

LT, koordinaattori
D2D-seurantahanke, Pirkanmaan
shp

JOUKO SUNDVALL

FM, tutkija, yksikön päällikkö
THL, Tautiriskiyksikkö

JAAKKO TUOMILEHTO

LT, VTK, professori
THL, Diabeteksen ehkäisyn yksikkö
Center for Vascular Prevention,
Donau-Universität Krems, Itävalta

MAUNO VANHALA

LKT, professori, ylilääkäri
Itä-Suomen yliopisto,
kansanterveystieteen ja kliinisen
ravitsemustieteen yksikkö, Keski-
Suomen shp

MATTI UUSITUPA

LKT, professori
Itä-Suomen yliopisto,
kansanterveystieteen ja kliinisen
ravitsemustieteen yksikkö,
kliininen ravitsemustiede ja KYS,
tutkimusyksikkö

MARKKU PELTONEN

FT, dosentti, osastojohtaja
THL, Kansantautien ehkäisyn
osasto
markku.peltonen@thl.fi

VERTAISARVIOITU

D-vitamiinin puutos on yleistä suomalaisessa aikuisväestössä – D2D-väestötutkimus 2007

Lähtökohdat

D-vitamiinin puutos on yhdistetty useiden kroonisten sairauksien riskiin. Melko harvassa tutkimuksessa on kuitenkin huomioitu D-vitamiinin yhdistyviä tekijöitä, joten todellisen patofysiologisen yhteyden olemassaolo on epävarmaa. Joidenkin suomalaisten väestöryhmien D-vitamiinitilannetta on selvitetty useissa tutkimuksissa, mutta tarkkaan ei tiedetä, kuinka yleistä D-vitamiinin puutos on suomalaisilla aikuisilla. Tässä tutkimuksessa kartoitettiin seerumin 25-hydroksi-D-vitamiinipitoisuuteen [S-25(OH)D] yhdistyviä fyysisiä ja elämäntapoihin liittyviä tekijöitä sekä selvitettiin D-vitamiinin puutoksen yleisyyttä suomalaisessa väestötutkimusaineistossa.

Menetelmät

Diabeteksen ehkäisyn ja hoidon kehittämissuunnitelman (Dehko) 2D-hankkeen (D2D) väestötutkimus toteutettiin vuonna 2007. Iältään 45–74-vuotiaat tutkittavat poimittiin satunnaisotantana väestörekisteristä. S-25(OH)D-pitoisuudet mitattiin kemiluminesenssimenetelmällä. D-vitamiinin puutokseksi katsottiin arvon 50 nmol/l alittava tulos.

Tulokset

Tutkimukseen osallistui 1 348 miestä ja 1 474 naista. D-vitamiinin puutos oli naisilla (36,0 %) yleisempää kuin miehillä (30,6 %). S-25(OH)D-pitoisuudet olivat merkittävästi yhteydessä ikään, fyysisen aktiivisuuden ja D-vitamiinia sisältävien vitamiinilisten käyttöön sekä miehillä että naisilla. Vanhemmilla tutkimukseen osallistuneilla oli keskimäärin suuremmat S-25(OH)D-pitoisuudet kuin nuoremmilla. Myös fyysisesti aktiivinen elämäntapa ja D-vitamiinilisten käyttö olivat yhteydessä suureen S-25(OH)D-pitoisuuteen. Naisilla myös painoindeksi oli yhteydessä S-25(OH)D-pitoisuuteen siten, että lihavilla oli pienemmät pitoisuudet kuin normaalipainoisilla. D-vitamiinin puutos oli yleisintä naisilla, joiden painoindeksi oli yli 35 kg/m² (56,5 %), ja harvinaisinta miehillä, jotka käyttivät D-vitamiinia sisältäviä vitamiinilisiä (19,8 %).

Päätelmät

S-25(OH)D-pitoisuuteen liittyy useita tekijöitä, jotka tulisi huomioida tutkittaessa D-vitamiinin puutoksen yhteyttä kroonisten sairauksien riskiin. Suomessa vuonna 2007 D-vitamiinin puutoksen riski oli suuri niillä työikäisillä naisilla, joiden painoindeksi oli suuri, fyysinen aktiivisuus vähäistä ja jotka eivät käyttäneet D-vitamiinia sisältäviä vitamiinilisiä.

D-vitamiinin tiedetään osallistuvan luuston aineenvaihduntaan, mutta viime vuosina on tutkittu tiiviisti D-vitamiinin yhteyttä kroonisten sairauksien, kuten syövän (1), tyypin 2 diabeteksen (2) ja sydän- ja verisuonitautien (3) riskiin. Melko harvassa tutkimuksessa on kuitenkin huomioitu seerumin 25-hydroksi-D-vitamiinipitoisuuteen [S-25(OH)D] yhdistyviä fyysisiä ja elämäntapoihin liittyviä tekijöitä, joten todellisen patofysiologisen yhteyden olemassaolo on epävarmaa. Elimistön D-vitamiinitilaa kuvaa

parhaiten S-25(OH)D-pitoisuus.

Suomessa eräiden väestöryhmien S-25(OH)D-pitoisuudet eivät yllä suositellulle tasolle. Esi-merkiksi murrosikäisillä lapsilla (4) ja raskaana olevilla naisilla (5,6) pitoisuuksien on havaittu olevan pieniä. Väestötasolla suomalaisten S-25(OH)D-pitoisuuksia on selvitetty Terveystieteiden tutkimuksessa (7,8), jossa suomalaisten 30–79-vuotiaiden aikuisten pitoisuudet olivat niin ikään alle suositusten, keskimäärin 45,3 nmol/l. D-vitamiinin puutoksen raja-arvona pi-

KIRJALLISUUTTA

- 1 Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med* 2007;357:266–81.
- 2 Mitri J, Muraru MD, Pittas AG. Vitamin D and type 2 diabetes: a systematic review. *Eur J Clin Nutr* 2011;65:1005–15.
- 3 Pilz S, Tomaschitz A, März W ym. Vitamin D, cardiovascular disease and mortality. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2011;75:575–84.
- 4 Pekkinen M, Viljakainen H, Saarnio E, Lamberg-Allardt C, Mäkitie O. Vitamin D is a major determinant of bone mineral density at school age. *PLoS One* 2012;7:e40090.
- 5 Miettinen ME, Reinert L, Kinnunen L ym. Serum 25-hydroxyvitamin D level during early pregnancy and type 1 diabetes risk in the offspring. *Diabetologia* 2012;55:1291–4.
- 6 Viljakainen HT, Saarnio E, Hytintantti T ym. Maternal vitamin D status determines bone variables in the newborn. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:1749–57.
- 7 Jääskeläinen T, Knekt P, Marniemi J ym. Vitamin D status is associated with sociodemographic factors, lifestyle and metabolic health. *Eur J Nutr* 2012 Apr 27 (verkossa ensin).
- 8 Kauppi M, Impivaara O, Mäki J ym. Vitamin D status and common risk factors for bone fragility as determinants of quantitative ultrasound variables in a nationally representative population sample. *Bone* 2009;45:119–24.
- 9 Laaksi IT, Ruohola JP, Ylikomi TJ ym. Vitamin D fortification as public health policy: significant improvement in vitamin D status in young Finnish men. *Eur J Clin Nutr* 2006;60:1035–8.
- 10 Piirainen T, Laitinen K, Isolauri E. Impact of national fortification of fluid milks and margarines with vitamin D on dietary intake and serum 25-hydroxyvitamin D concentration in 4-year-old children. *Eur J Clin Nutr* 2007;61:123–8.
- 11 Salopuro T, Saaristo T, Korp-Hyövälti E ym. Lihavuuden ja glukoosiaineenvaihdunnan häiriöiden esiintyvyydessä on selvä alueellisia eroja Suomessa. D2D-hankkeen tuloksia. *Suomen Lääkäril* 2010;65:2381–8.
- 12 Vartiainen E, Laatikainen T, Peltonen M ym. Thirty five year trends in cardiovascular risk factors in Finland: results from the National FINRISK Study. *Int J Epidemiol* 2010;39:504–18.
- 13 Tolonen H, Koponen P, Aromaa A ym, for the Feasibility of a European Health Examination Survey (FEHES) Project. Recommendations for the health examination surveys in Europe, KTL 2008. http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/julkaisusarja_b/2008/2008b21.pdf
- 14 Bischoff-Ferrari HA, Giovannucci E, Willett WC, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. *Am J Clin Nutr* 2006;84:18–28.
- 15 Stata-Corp. Stata Statistical Software: Release 10.1. College Station, TX: StataCorp LP, 2007.

detään nykyään yleisesti arvoa 50 nmol/l (1). Vuoden 2003 alussa alkaneen nestemäisten maitotuotteiden D-vitamiinoinnin on todettu suurentaneen suomalaisten S-25(OH)D-pitoisuuksia ainakin eräissä väestöryhmissä (9,10). Tarkkaan ei kuitenkaan tiedetä, kuinka yleistä D-vitamiinin puutos on suomalaisilla aikuisilla.

Tässä tutkimuksessa kartoitettiin S-25(OH)D-pitoisuuteen yhdistyviä fyysisiä ja elämäntapoihin liittyviä tekijöitä sekä selvitettiin D-vitamiinin puutoksen yleisyyttä suomalaisessa aikuisväestössä.

Aineisto ja menetelmät

Diabeteksen ehkäisyyn ja hoidon kehittämishankkeen (Dehko) 2D-hankkeen (D2D) väestötutkimus toteutettiin Etelä-Pohjanmaan, Keski-Suomen ja Pirkanmaan sairaanhoitopiireissä 2007. Iältään 45–74 vuotiaat tutkittavat poimittiin satunnaisotantana Väestörekisterikeskuksesta ja otanta ositettiin alueen, sukupuolen ja kymmenvuotiskäryhmien mukaan (11,12). Tutkimukseen kutsuttiin 4 500 henkilöä, ja heistä 2 868 (64 %) osallistui. Tähän tutkimukseen valittiin D2D-tutkimuksesta ne, joilta oli seeruminäyte D-vitamiinin määrittämiseksi (n = 2 822).

D2D-tutkimukseen kuuluvan terveystarkastuksen menetelmät noudattivat kansainvälisiä suosituksia (13). Pituus mitattiin seinään kiinnitettävällä pituusmitalla. Tutkittavaa pyydettiin riisumaan kenkensä ja asettumaan seisomaan seinää vasten jalat yhdessä ja selkä suorana. Mittaustulos kirjattiin tutkimuslomakkeelle 0,1 cm:n tarkkuudella. Paino mitattiin kevyessä vaatetuksessa punnusvaa’alla. Paino mitattiin sadan gramman tarkkuudella tutkittavien seistessä keskellä vaakaa, paino tasaisesti molemmilla jaloilla. S-25(OH)D-pitoisuudet mitattiin kemiluminesensimenetelmällä (Abbott Laboratories, Abbott Park, IL) THL:n tautiriskiysikön laboratoriossa Helsingissä. Laboratorio osallistui tutkimuksen aikana DEQAS:n (Vitamin D External Quality Assessment Scheme, London, England) laadunarviointikierrokselle. Laboratorion S-25(OH)D-vitamiinimäärityksen systemaattinen virhe (BIAS% ± SD) oli keskimäärin (n = 4) –6,4 %, ± 7,1 %.

Määritelmät

Painoindeksi (BMI) laskettiin jakamalla paino (kg) pituuden neliöllä (m²). Fyysinen aktiivisuus määriteltiin vähäiseksi (ei fyysistä aktiivisuutta

vapaa-aikana), keskimääräiseksi (viikossa vapaa-aikana ainakin neljä tuntia kevyttä fyysistä aktiivisuutta kuten kävelyä, pyöräilyä tai kevyttä puutarhatyötä) tai suureksi (viikossa vapaa-aikana vähintään kolme tuntia hengästymistä aiheuttavaa liikuntaa kuten juoksemista, hiihtoa, pallopelejä tai muita rasittavia urheilumuotoja). D-vitamiinin puutokseksi katsottiin arvon 50 nmol/l alittava tulos (1), riittäväksi 50–75 nmol/l ja optimaaliseksi 75 nmol/l ylittävä tulos (14).

Tilastolliset analyysit

Tilastolliset analyysit tehtiin Stata-ohjelmalla (15). Aineiston kuvaamiseksi on laskettu muuttujien keskiarvo ja keskiahajonta sekä osuudet henkilöistä, joilla on D-vitamiinin puutos. Tilastolliset erot ryhmien välillä on laskettu kovarianssianalyysillä jatkuville muuttujille ja logistisella regressiomallilla dikotomisille muuttujille.

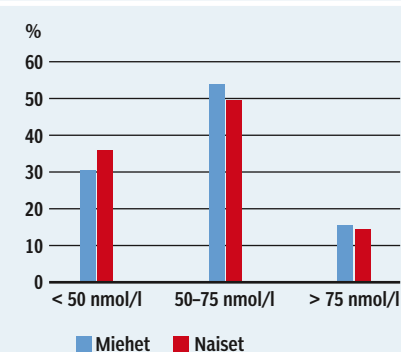
Tulokset

Tutkimukseen osallistui 1 348 miestä ja 1 474 naista. D-vitamiinin puutos todettiin 30,6 %:lla miehistä ja 36,0 %:lla naisista (kuvio 1). D-vitamiinin puutos oli naisilla yleisempää kuin miehillä (p = 0,01). Riittävä S-25(OH)D-pitoisuus oli 54,0 %:lla miehistä ja 49,5 %:lla naisista. Optimaalinen S-25(OH)D-pitoisuus oli 15,4 %:lla miehistä ja 14,5 %:lla naisista. Vakava D-vitamiinin puutos (S-25(OH)D alle 25 nmol/l) todettiin miehistä 1,0 %:lla (n = 13) ja naisista 0,7 %:lla (n = 10).

Keskimääräinen S-25(OH)D-pitoisuus oli miehillä 58,2 nmol/l ja naisilla 57,1 nmol/l.

KUVIO 1.

S-25(OH)D-pitoisuudet suomalaisessa aikuisväestössä vuonna 2007.



16 Knight JA, Wong J, Blackmore KM, Raboud JM, Vieth R. Vitamin D association with estradiol and progesterone in young women. *Cancer Causes Control* 2010;21:479–83.

17 Riggs BL. Role of the vitamin D-endocrine system in the pathophysiology of postmenopausal osteoporosis. *J Cell Biochem* 2003;88:209–15.

18 Heikkinen A, Parviainen MT, Tuppurainen MT, Niskanen L, Komulainen MH, Saarikoski S. Effects of postmenopausal hormone replacement therapy with and without vitamin D3 on circulating levels of 25-hydroxyvitamin D and 1,25-dihydroxyvitamin D. *Calcif Tissue Int* 1998;62:26–30.

19 McGill AT, Stewart JM, Lithander FE, Strik CM, Poppitt SD. Relationships of low serum vitamin D3 with anthropometry and markers of the metabolic syndrome and diabetes in overweight and obesity. *Nutr J* 2008;7:4–8.

20 Liel Y, Ulmer E, Shary J, Hollis BW, Bell NH. Low circulating vitamin D in obesity. *Calcif Tissue Int* 1988;43:199–201.

21 Wortsman J, Matsuoka LY, Chen TC, Lu Z, Holick MF. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am J Clin Nutr* 2000;72:690–3.

22 Kong J, Li YC. Molecular mechanism of 1,25-dihydroxyvitamin D3 inhibition of adipogenesis in 3T3-L1 cells. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2006;290:E916–24.

23 Caron-Jobin M, Morisset AS, Tremblay A, Huot C, Légaré D, Tchernof A. Elevated serum 25(OH)D concentrations, vitamin D, and calcium intakes are associated with reduced adipocyte size in women. *Obesity (Silver Spring)* 2011;19:1335–41.

24 Tilg H, Moschen AR. Inflammatory mechanisms in the regulation of insulin resistance. *Mol Med* 2008;14:222–31.

25 Ferrante AW Jr. Obesity-induced inflammation: a metabolic dialogue in the language of inflammation. *J Intern Med* 2007;262:408–14.

26 Guillot X, Semerano L, Saidenberg-Kermanac'h N, Falgarone G, Boissier MC. Vitamin D and inflammation. *Joint Bone Spine* 2010;77:552–7.

27 Kabadi SM, Lee BK, Liu L. Joint effects of obesity and vitamin D insufficiency on insulin resistance and type 2 diabetes: Results from the NHANES 2001–2006. *Diabetes Care* 2012;35:2048–54.

28 Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ ym. 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged > or =60 y. *Am J Clin Nutr* 2004;80:752–8.

29 Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Suppan K, Fahrleitner-Pammer A, Dobnig H. Effects of a long-term vitamin D and calcium supplementation on falls and parameters of muscle function in community-dwelling older individuals. *Osteoporos Int* 2009;20:315–22.

Taulukossa 1 kuvataan S-25(OH)D-pitoisuudet miehillä ja naisilla iän, painoindeksin, näytteenottokuukauden, fyysisen aktiivisuuden, D-vitamiinia sisältävien vitamiinilisien käytön, hormonikorvaushoidon käytön sekä kuukautisten mukaan. Yhden muuttujan analyysin mukaan kaikki tekijät olivat yhteydessä S-25(OH)D-pitoisuuteen. Monimuuttuja-analyysissä S-25(OH)D-pitoisuuden yhteys ikään, näytteenottokuukauteen, fyysiseen aktiivisuuteen ja D-vitamiinia sisältävien vitamiinilisien käyttöön säilyi merkitsevästä sekä miehillä että naisilla. Naisilla myös yhteys painoindeksiin säilyi merkitsevästä.

D-vitamiinin puutos oli naisilla miehiä yleisempää kaikissa alaryhmissä (taulukko 2). Tutkituista alaryhmistä kaikkein yleisintä D-vitamiinin puutos oli naisilla, joiden painoindeksi oli yli 35 kg/m² (56,5 %), ja harvinaisinta miehillä, jotka käyttivät D-vitamiinia sisältäviä vitamiinilisiä (19,8 %).

Pohdinta

Lähes kolmanneksella miehistä ja yli kolmanneksella naisista todettiin D-vitamiinin puutos vuonna 2007 toteutetussa väestötutkimuksessa. D-vitamiinin puutos oli naisilla yleisempää kuin miehillä kaikissa ikää, painoindeksiä ja

TAULUKKO 1.

S-25(OH)D-pitoisuudet suomalaisessa aikuisväestössä.

	Miehet S-25(OH)D, nmol/l keskiarvo ± keskihajonta (n)	p-arvo	Naiset S-25(OH)D, nmol/l keskiarvo ± keskihajonta (n)	p-arvo
Ikä				
45–49-vuotiaat	54,0 ± 15,3 (193)	< 0,001	52,3 ± 16,4 (221)	< 0,001
50–54-vuotiaat	55,3 ± 15,2 (198)		55,1 ± 15,5 (261)	
55–59-vuotiaat	58,5 ± 17,8 (234)		58,2 ± 18,7 (257)	
60–64-vuotiaat	58,0 ± 18,6 (215)		58,9 ± 18,6 (247)	
65–69-vuotiaat	61,7 ± 16,9 (275)		58,3 ± 16,4 (282)	
70–74-vuotiaat	60,0 ± 15,9 (233)		59,4 ± 17,4 (206)	
Näytteenottokuukausi				
Lokakuu	61,0 ± 16,9 (559)	< 0,001	58,9 ± 17,3 (687)	0,001
Marraskuu	56,4 ± 16,1 (532)		55,5 ± 17,2 (543)	
Joulukuu	56,0 ± 17,7 (257)		55,6 ± 17,2 (244)	
Painoindeksi, kg/m²				
< 25	59,7 ± 18,5 (389)	0,04	60,0 ± 17,9 (518)	< 0,001
25–29,9	58,0 ± 15,9 (664)		58,4 ± 18,7 (553)	
30–34,9	57,6 ± 17,4 (224)		52,8 ± 14,8 (278)	
> 35	53,9 ± 14,4 (70)		48,7 ± 13,1 (124)	
Fyysinen aktiivisuus				
Vähäinen	53,9 ± 17,8 (267)	< 0,001	51,8 ± 17,5 (270)	< 0,001
Keskimääräinen	58,3 ± 15,9 (760)		57,5 ± 16,9 (872)	
Suuri	62,1 ± 17,4 (295)		60,6 ± 17,6 (307)	
D-vitamiinia sisältävien vitamiinilisien käyttö				
Ei	57,0 ± 16,8 (1105)	< 0,001	53,9 ± 16,7 (929)	< 0,001
Kyllä	63,9 ± 16,1 (243)		62,5 ± 17,1 (545)	
Hormonikorvaushoidon käyttö				
Ei	–		56,4 ± 17,4 (1016)	0,02
Kyllä	–		58,9 ± 17,2 (335)	
Kuukautiset				
Ei	–		58,0 ± 17,7 (1118)	0,002
Kyllä	–		54,4 ± 16,0 (304)	

30 Paturi M, Tapanainen H, Reinivuo H, Pietinen P, toim. Finravinto 2007 -tutkimus. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B 23/2008.
31 Ravitsemussuositukset ikääntyneille. Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010.

SIDONNAISUUDET

Kirjoittajat ovat ilmoittaneet sidonnaisuutensa seuraavasti (ICMJE:n lomake):
Maija Miettinen, Leena Kinnunen, Leo Niskanen, Heikki Oksa, Timo Saaristo, Jouko Sundvall, Jaakko Tuomilehto, Mauno Vanhala, Markku Peltonen: Ei sidonnaisuuksia.
Sirkka Keinänen-Kiukaanniemi: Luentopalkkio (MSD, Novo Nordisk), kongressimatka- ja majoituskuluja (Eli Lilly, Novo Nordisk, Sanofi).
Eeva Korpi-Hyövälti: Luentopalkkioita, asiantuntijatehtäviä ja kongressimatkkoja (BMS/Astra Zeneca, Eli Lilly, Ipsen, MSD, Novartis, Novo Nordisk, Sanofi).
Mauno Vanhala: Osakkeita (Orion).

TAULUKKO 2.

D-vitamiinin puutos [S-25(OH)D < 50 nmol/l] suomalaisessa aikuisväestössä (% osallistujista).

	Miehet D-vitamiinin puutos, % (n)	p-arvo	Naiset D-vitamiinin puutos, % (n)	p-arvo
Ikä				
45–49-vuotiaat	39,4 (193)	< 0,001	47,5 (221)	< 0,001
50–54-vuotiaat	36,4 (198)		40,2 (261)	
55–59-vuotiaat	31,2 (234)		35,8 (257)	
60–64-vuotiaat	32,6 (215)		32,8 (247)	
65–69-vuotiaat	24,7 (275)		29,8 (282)	
70–74-vuotiaat	22,7 (233)		30,6 (206)	
Näytteenottoaika				
Lokakuu	25,9 (559)	0,005	32,5 (687)	0,02
Marraskuu	32,7 (532)		38,1 (543)	
Joulukuu	36,2 (257)		41,0 (244)	
Painoindeksi, kg/m²				
< 25	28,0 (389)	0,07	29,0 (518)	< 0,001
25–29,9	30,9 (664)		35,1 (553)	
30–34,9	29,5 (224)		41,7 (278)	
> 35	44,3 (70)		56,5 (124)	
Fyysinen aktiivisuus				
Vähäinen	40,1 (267)	< 0,001	51,9 (270)	< 0,001
Keskimääräinen	29,1 (760)		33,9 (872)	
Suuri	25,8 (295)		28,0 (307)	
D-vitamiinia sisältävien vitamiinilisien käyttö				
Ei	32,9 (1105)	< 0,001	43,8 (929)	< 0,001
Kyllä	19,8 (243)		22,6 (545)	
Hormonikorvaushoidon käyttö				
Ei	–		37,6 (1016)	0,03
Kyllä	–		31,0 (335)	
Kuukautiset				
Ei	–		33,9 (1118)	0,01
Kyllä	–		41,8 (304)	

fyysistä aktiivisuutta kuvaavissa luokissa. Vakava D-vitamiinin puutos todettiin vain noin 1 %:lla tutkimukseen osallistuneista.

D-vitamiinin puutoksen riskin on arvioitu olevan erityisen suuri vanhuksilla ihon D-vitamiinin tuotannon heikentymisen ja ulkoilun vähenemisen vuoksi. Tässä tutkimuksessa havaittiin kuitenkin, että vanhemmilla tutkimukseen osallistuneilla oli keskimäärin suuremmat S-25(OH)D-pitoisuudet kuin nuoremmilla. Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että naissukupuolihormonien (estrogeeni) lisääntyessä S-25(OH)D-pitoisuudet pienenevät (16) mutta D-vitamiinin aktiivimetaboliitin kalsitriolin [1,25(OH)D] pitoisuudet suurenevät

(17,18). Vaihdevuodet ohittaneiden naisten näennäisesti suuremmat S-25(OH)D-pitoisuudet voisivat näin ollen selittyä sillä, että menopaussin jälkeen estrogeenitason lasku heikentää 25(OH)D:n muuttumista aktiivimuotoon. Tässä tutkimuksessa S-25(OH)D-pitoisuudet olivat kuitenkin yhteydessä ikään myös miehillä. Miessukupuolihormonien yhteys D-vitamiinimetaboliaan tunnetaan heikommin.

D-vitamiinin puutoksen havaittiin olevan ylempänä naisilla yleisempää kuin normaali-painoisilla. D-vitamiinin ja lihavuuden yhteys on osoitettu useissa tutkimuksissa (19,20,21), ja yleisimmin sitä on selitetty D-vitamiinin varastoitumisella rasvakudokseen. Toisaalta on myös

Tästä asiasta tiedettiin

- D-vitamiinin puutos on yhdistetty useiden kroonisten sairauksien riskiin.
- Suomalaisten S-25(OH)D-pitoisuudet ovat alle suositusten tietyissä väestöryhmissä.
- Tarkkaan ei tiedetä kuinka yleistä D-vitamiinin puutos on suomalaisilla aikuisilla.

Tämä tutkimus opetti

- Vuonna 2007 kerättyssä väestötutkimusaineistossa suomalaisista 45–74-vuotiaista aikuisista D-vitamiinin puutos todettiin 30,6 %:lla miehistä ja 36,0 %:lla naisista.
- Vanhemmilla tutkimukseen osallistuneilla oli keskimäärin suuremmat S-25(OH)D-pitoisuudet kuin nuoremmilla.
- Niillä, jotka käyttivät D-vitamiinilisää, oli suuremmat S-25(OH)D-pitoisuudet kuin niillä, jotka eivät käyttäneet.
- Fyysisesti aktiivinen elämäntapa oli yhteydessä suureen S-25(OH)D-pitoisuuteen.
- Naisilla suuri painoindeksi oli yhteydessä pieneen S-25(OH)D-pitoisuuteen.

ENGLISH SUMMARY

WWW.LAAKARILEHTI.FI >
IN ENGLISH
Prevalence of vitamin D insufficiency in Finnish adult population

viitteitä siitä, että D-vitamiini vaikuttaa rasvakudoksen säätelyyn mm. vaikuttamalla rasvasolujen erilaistumiseen (22) ja että S-25(OH)D-pitoisuudet ovat käänteisesti yhteydessä rasvasolujen kokoon naisilla (23). D-vitamiinipitoisuuksien ja lihavuuden välisten syy-seuraussuhteiden mekanismit tunnetaan huonosti.

Ylipainoon liittyvät aineenvaihdunnalliset komplikaatiot ovat myös yhteydessä D-vitamiinitasoihin. Rasvakudoksen on todettu erittävän tulehdusta lisääviä sytokiineja (24), ja tulehduksen merkkiaineiden on osoitettu selvästi lisääntyneen ylipainoisilla (25). D-vitamiinin aktiivinen muoto vaikuttaa tulehdukseen vähentämällä tulehdusta lisäävien sytokiinien eritystä (26). Onkin havaittu, että keskivartalolihavuus ja pieni S-25(OH)D-pitoisuus yhdessä lisäävät esimerkiksi insuliiniresistenssin riskiä selvästi enemmän kuin keskivartalolihavuus yksin (27). Tässä tutkimuksessa miehillä ei havaittu merkitsevää yhteyttä S-25(OH)D-pitoisuuden ja painoindeksiin välillä.

Fyysinen aktiivisuus oli merkitsevästi yhteydessä S-25(OH)D-pitoisuuksiin. S-25(OH)D-pitoisuudet olivat sitä suuremmat, mitä aktiivisempi elämäntapa. Lihashaikkous on tutkimusten mukaan yhteydessä pieneen S-25(OH)D-pitoisuuteen (28), ja D-vitamiinilisän on todettu parantavan lihasten toimintaa ja estävän vanhusten kaatumisia (29).

S-25(OH)D-pitoisuuksiin vaikuttaa lisäksi ravinnosta saadun D-vitamiinin määrä, jota ei ole tässä tutkimuksessa huomioitu. Finravinto 2007 -tutkimuksen mukaan (30) 25–64-vuotiaiden miesten keskimääräinen päivittäinen D-vitamiinin saanti oli 7,1 µg ja naisten 5,2 µg, ja vastaavasti 65–74-vuotiaiden miesten saanti oli 9,0 µg ja naisten 6,5 µg.

Tutkimuksemme mukaan suomalaisen aikuisväestön S-25(OH)D-pitoisuudet ovat suurentuneet vuodesta 2000, jolloin edellisen keran selvitettiin suomalaisten D-vitamiinitilannetta väestötasolla (Terveys 2000 -tutkimus) (7,8). Tätä selittänee nestemäisten maitotuotteiden D-vitamiinointi vuonna 2003, mutta myös yleisen D-vitamiinitietoisuuden lisääntyminen ja siitä johtuva D-vitamiinilisien käytön kasvu viimeksi kuluneen vuosikymmenen aikana. Osa erosta selittyy kuitenkin myös sillä, että Terveys 2000 -tutkimuksen osallistujat olivat keskimäärin nuorempia kuin D2D-tutkimuksen osallistujat (50,9 vs. 59,8 vuotta). On lisäksi

huomattava, että S-25(OH)D-pitoisuudet mitattiin tutkimuksissa eri menetelmillä, joten luotettava vertailu on vaikeaa.

Tässä tutkimuksessa saadut tulokset eivät kuvaa suomalaisen aikuisväestön D-vitamiinitilannetta tällä hetkellä, sillä vuoden 2007 jälkeen (vuonna 2010) nestemäisten maitotuotteiden ja rasvalevitteiden D-vitamiinipitoisuutta on suurennettu ja lisäksi D-vitamiinilisien käyttö on todennäköisesti edelleen lisääntynyt. Myös Valtion ravitsemusneuvottelukunnan antamat suositukset D-vitamiinivalmisteiden käytöstä ovat muuttuneet vuoden 2007 jälkeen (vuonna 2010), ja nyt yli 60-vuotiaille suositellaan päivittäistä 20 µg:n D-vitamiinilisää koko vuoden ajan (31). Vuonna 2011 voimaan astuneiden suositusten mukaan 19–60-vuotiaista D-vitamiinilisää suositellaan raskaana oleville ja imettäville naisille 10 µg vuorokaudessa kaikkina vuodenaikoina. Lisäksi niille, jotka eivät käytä säännöllisesti vitamiinoituja maitotuotteita, rasvalevitteitä tai kalaa suositellaan 7,5 µg:n päivittäistä D-vitamiinilisää lokakuusta maaliskuuhun. Uudet pohjoismaiset ravitsemussuositukset valmistuvat lähiaikoina, ja on mahdollista, että D-vitamiinilisien käyttösuosituksiin tulee muutoksia.

Vuonna 2007 D-vitamiinin puutos oli tutkimuksemme mukaan yleistä suomalaisilla aikuisilla. D-vitamiinin puutoksen riski oli suuri etenkin niillä työikäisillä naisilla, joiden painoindeksi oli suuri ja fyysinen aktiivisuus vähäistä ja jotka eivät käyttäneet D-vitamiinia sisältäviä vitamiinilisä. D-vitamiinin puutoksen ehkäisy aikuisväestössä on tärkeää erityisesti osteoporoosin torjumiseksi, mutta mahdollisesti myös muiden kroonisten sairauksien ehkäisemiseksi. Tutkimusta ja keskustelua on kuitenkin syytä jatkaa siitä, mikä on oikea raja-arvo D-vitamiinin puutokselle ja mikä on elimistön kannalta optimaalinen S-25(OH)D-pitoisuus. ■

Kiitokset

Dehkon 2D-hanketta ovat tukeneet taloudellisesti Pirkanmaan, Etelä-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan, Keski-Suomen ja Pohjois-Savon sairaanhoitopiirit, KTL (nykyinen THL), Suomen Diabetesliitto, sosiaali- ja terveysministeriö, Suomen Akatemian SALVE-ohjelma (päättönumero 129293), Euroopan komission Terveys ja kuluttaja-asioiden pääosasto DG SANCO (päättönumero 2004310), Raha-automaattiyhdistys ja Sydäntutkimussäätiö.