

SLUTRAPPORT

NR. 2013-123

Effekten af D-vitamin berigelse i danske familier



SLUTRAPPORT

Effekten af D-vitamin berigelse i danske familier



DTU
Food

National Food Institute

Projektets titel

Effekten af D-vitamin berigelse i danske familier, the VitmaD study.

Projektleder

Professor Inge Tetens, Afdeling for Ernæring, DTU Fødevareinstituttet, Mørkhøj Bygade 19, 2860 Søborg (intet@food.dtu.dk, tlf. 35 88 74 00).

Øvrige medarbejdere

Forsker Rikke Andersen (rian@food.dtu.dk, tlf. 35 88 75 85), projektmedarbejder Ida Karlshøj Frost Ipsen, Ph.d.-studerende Katja Howarth Madsen (kjima@food.dtu.dk, tlf. 35 88 75 84), seniorrådgiver Heddie Mejborn (hmej@food.dtu.dk, tlf. 35 8874 42), seniorforsker Lone Banke Rasmussen (lbra@food.dtu.dk, tlf. 35 88 74 27), alle DTU Fødevareinstituttet.

Projektperiode

15. november 2009 – 1. oktober 2013

Finansieringskilder

Ud over Mejeribrugets ForskningsFond har følgende bidraget økonomisk til projektet: DTU (2.698.000 kr.), LMC (618.000 kr.), Øresund Food (500.000 kr.) og Foreningen af Danske Handelsmøller (25.000 kr.). Desuden har Arla Foods A/S og Lantmännen Cerealia A/S bidraget med de fødevarer, der blev anvendt i interventionsforsøget, og begge samt FBD har bidraget med den tid, som personalet har brugt på opgaven. Fødevarestyrelsen har ligeledes indgået i projektets styregruppe, og bidraget med tid.

Sammendrag

Baggrund og formål: Betydningen af D-vitamin for knoglesundhed er anerkendt, og lav D-vitaminstatus er forbundet med øget risiko for visse sygdomme. Syntese af D-vitamin i huden betragtes som den primære kilde til D-vitamin, men om vinteren, hvor solen ikke er tilstrækkelig til at danne D-vitamin i huden på nordlige breddegrader, bliver indtag fra fødevarer og kosttilskud essentielt. D-vitaminindtaget er lavere end næringsstofanbefalinger i de fleste befolkninger og forekomst af lav D-vitaminstatus, udtrykt ved serum 25-hydroxy vitamin D (25(OH)D) koncentrationen, er almindelig blandt danskere i vinterperioden.

VitmaD-studiet har undersøgt en realistisk og model-baseret berigelsesstrategi i et "real-life setting", det vil sige blandt personer, som opretholder deres normale livsstil.

Det specifikke formål med projektet var at undersøge effekten af at øge D-vitaminindtaget ved berigelse af mælk og brød til det anbefalede indtag i forhold til de Nordiske Næringsstofanbefalinger (NNR) på D-vitaminstatus hos familier om vinteren i Danmark. Desuden var formålet at vurdere, hvilke faktorer der havde betydning for D-vitaminstatus ved starten af studiet, og endelig at udføre modelberegninger af forholdet mellem det totale D-vitaminindtag og D-vitaminstatus, og at estimere det nødvendige D-vitaminindtag om vinteren for at opretholde en tilstrækkelig D-vitaminstatus.

Metoder: VitmaD-studiet var et kontrolleret lodtrækningsforsøg i 782 børn og voksne (4-60 år) rekrutteret som 201 familier. Familierne blev ved lodtrækning fordelt til D-vitaminberiget eller ikke-beriget mælk og brød i 6 måneder startende fra september. Det udleverede mælk og brød erstattede deltageres sædvanlige forbrug af produkterne. Information om deltageres kostindtag, brug af kosttilskud, sundhed og livsstil blev indsamlet med selvadministrerede webbaserede spørgeskemaer.

Resultater: Ved starten af studiet (sensommer) var den geometriske middel serum 25(OH)D koncentration 72,1 nmol/L. Der var ingen overordnede forskelle mellem alder, køn eller alder- og kønsgrupper. Andelen af deltagere med serum 25(OH)D <50 nmol/L var 9 %. Deltageres D-vitaminstatus var negativt associeret med BMI og positivt associeret med D-vitaminindtag fra kosten, brug af multivitamintabletter, solariumbrug, udendørsophold i let påklædning, solpræference og solferie. Den planlagte berigelsesstrategi var at øge D-vitaminindtaget til 7,5 µg/dag. Dette lykkedes i 66 % af deltagerne i berigelsesgruppen med et median D-vitaminindtag (sædvanlige kost plus beriget mælk og brød) på 9,4 µg/dag sammenlignet med 2,2 µg/dag i kontrolgruppen. Henover vinteren faldt serum 25(OH)D koncentrationen fra 73,1 til 67,6 nmol/L i berigelsesgruppen og fra 71,1 til 41,7 nmol/L i kontrolgruppen. Den endelige serum 25(OH)D koncentration var signifikant højere i berigelsesgruppen sammenlignet med i kontrolgruppen. Andelen af deltagere med serum 25(OH)D <50 nmol/L forblev lav i berigelsesgruppen (16 %), mens den steg til 65 % i kontrolgruppen. Effekten af det totale D-vitaminindtag på serum 25(OH)D koncentrationen var 4 % højere hos mænd sammenlignet med kvinder og 10 % højere i gruppen med lavest initial 25(OH)D koncentration (<61,5 nmol/L) sammenlignet med gruppen med højest initial 25(OH)D koncentration (>86,9 nmol/L). Effekten var ikke påvirket af alder eller BMI. For at opretholde D-vitaminstatus >50 nmol/L i 50, 75, 90 og 95 % af populationen henover vinteren blev det beregnet, at indtaget skal være 5, 11, 23 og 39 µg/dag, men der var forskel mellem deltagere med lav og høj status ved forsøgets start.

Konklusion: En population af danske familier havde tilstrækkelig D-vitaminstatus i sensommeren (serum 25(OH)D koncentration > 50 nmol / L), og status var associeret til både kost- og solrelaterede faktorer. Børn indenfor en familie syntes at være mere ens end voksne indenfor en familie med hensyn til D-vitaminstatus. D-vitaminberigelse af mælk og brød reducerede faldet i serum 25(OH)D koncentrationen henover vinteren og sikrede dermed tilstrækkelig status i hovedparten af deltagerne. Sammenhængen mellem det totale D-vitaminindtag og D-vitaminstatus

var ikke-lineær. Det beregnede D-vitaminindtag for at opretholde serum 25(OH)D over 50 nmol/L var afhængig af den initiale D-vitaminstatus.

Engelsk resumé

Background and aims: The importance of vitamin D in bone health is recognised, and low vitamin D status has been associated with increased risk of disease. Cutaneous synthesis is considered the major source of vitamin D, but during winter, when sun exposure is insufficient at Northern latitudes, intake from food and dietary supplements become essential. Vitamin D intakes are lower than nutrition recommendations in most populations and low vitamin D status, expressed as serum 25-hydroxy vitamin D (25(OH)D) concentration, is common among Danes during winter.

The VitmaD study investigated a realistic and model derived fortification strategy in a real-life setting. The aim was to investigate the effect of increasing vitamin D intake by fortification of milk and bread to the amount recommended in the Nordic Nutrition Recommendations (NNR) on serum 25(OH)D concentration in families during winter in Denmark. Secondly, the aim was to assess vitamin D status and its determinants at baseline of the study, and further, to model the relationship between total vitamin D intake and serum 25(OH)D taking into account potential effect modifiers and to estimate required vitamin D intake during winter to maintain sufficient vitamin D status.

Methods: The VitmaD study was a double-blind randomized control trial in 782 children and adults (4-60 years) recruited as 201 families. Families were randomly assigned to vitamin D fortified or non-fortified milk and bread for 6 months starting from September. The milk and bread replaced the subject's usual consumption of products. Information on dietary intake, supplement use, health and lifestyle was obtained by self-administered web-based questionnaires. Serum 25(OH)D was analysed by liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC/MS-MS). Mixed models with family as a random factor were applied in all the statistical analyses.

Results: At baseline of the study (late summer) the geometric mean (IQR) serum 25(OH)D concentration was 72.1 (61.5-86.7) nmol/L with no overall differences between age ($P=0.19$), gender ($P=0.33$), or age and gender groups ($P=0.22$). Nine percent of participants had insufficient vitamin D status (serum 25(OH)D <50 nmol/L). In the multiple analysis of all subjects, vitamin D status was negatively associated with BMI ($P<0.001$) and positively associated with dietary vitamin D intake ($P=0.008$), multivitamin use ($P=0.019$), solarium use ($P=0.006$), outdoor stay in light clothes ($P=0.001$), sun preference ($P=0.002$), and sun vacation ($P<0.001$). The intra-family correlation was stronger in children (0.42) compared to adults (0.24). Thus children within a family seemed to be more alike than adults within a family with respect to vitamin D status.

The planned fortification strategy was to increase the vitamin D intake to 7.5 $\mu\text{g}/\text{day}$. This succeeded in 66 % of the subjects in the fortification group with a median vitamin D intake (habitual diet plus fortified milk and bread) of 9.4 $\mu\text{g}/\text{day}$ compared with 2.2 $\mu\text{g}/\text{day}$ in the control group. During winter the serum 25(OH)D concentration decreased from 73.1 to 67.6 nmol/L in the fortification group ($P<0.001$) and from 71.1 to 41.7 nmol/L in the control group ($P<0.001$). The final serum 25(OH)D concentration was significantly higher in the fortification group compared with the control group ($P<0.001$), and the treatment effect was not affected by BMI, multivitamin use or sun vacation. In the fortification group the number of participants with vitamin D insufficiency remained low (16 %), whereas it increased to 65 % in the control group.

The effect of total vitamin D intake from natural foods, fortified milk and bread, and dietary supplements on serum 25(OH)D concentration was 4 % higher in men compared to women ($P<0.014$), and it was 10 % higher in the group with lowest initial 25(OH)D concentration (<61.5 nmol/L) compared with the group with highest initial 25(OH)D concentration (>86.9 nmol/L) ($P<0.001$). It was not modified by age ($P=0.132$) or BMI ($P=0.884$).

Estimated required vitamin D intake was 5, 11, 23 and 39 µg/day for 50, 75, 90 and 95 % of the population to maintain vitamin D status >50 nmol/L during winter.

Conclusions: In a population of Danish families, serum 25(OH)D concentration was above 50 nmol/L (sufficient status) in late summer and was associated with both dietary and sun related factors. Children within a family seemed to be more alike than adults within a family with respect to vitamin D status. Vitamin D fortification of milk and bread reduced the decrease in serum 25(OH)D concentration during winter and ensured concentrations above 50 nmol/L. The relationship between total vitamin D intake and vitamin D status was non-linear. Estimated total vitamin D intake to maintain serum 25(OH)D above 50 nmol/L was largely dependent on the initial vitamin D status.

Beskrivelse af projektet

Baggrund og mål

D-vitamin er et hormonlignende vitamin, som tilføres kroppen gennem syntese i huden og indtag med kosten. Betydningen af D-vitamin for knoglesundhed er anerkendt, og lav D-vitaminstatus er forbundet med øget risiko for visse sygdomme. Syntese af D-vitamin i huden betragtes som den primære kilde til D-vitamin, men om vinteren, hvor solen ikke er tilstrækkelig til at danne D-vitamin i huden på nordlige breddegrader, bliver indtag fra fødevarer og kosttilskud essentielt. Det diskuteres stadig internationalt, hvilken D-vitaminstatus der er optimal for sundhed, og hvordan man opnår denne status. D-vitaminindtaget er lavere end næringsstofanbefalinger i mange lande og forekomst af lav D-vitaminstatus, udtrykt ved serum 25-hydroxy vitamin D (25(OH)D) koncentration < 50 nmol/L, er almindelig. Det er derfor relevant at undersøge, hvordan D-vitaminindtaget kan øges tilstrækkeligt til at undgå lav status. Fødevarerberigelse er en effektiv strategi til at øge indtaget af et næringsstof i størstedelen af en befolkning.

Det primære mål med VitmaD-studiet var at undersøge en realistisk og model-baseret berigelsesstrategi i et "real-life setting". Formålet var at undersøge effekten af at øge D-vitaminindtaget ved berigelse af mælk og brød til det anbefalede indtag i de Nordiske Næringsstofanbefalinger (NNR) på D-vitaminstatus hos familier om vinteren i Danmark. Desuden var formålet at vurdere, hvilke faktorer der har betydning for D-vitaminstatus ved starten af studiet, og endelig at udføre modelberegninger af forholdet mellem det totale D-vitaminindtag og D-vitaminstatus og at estimere det nødvendige D-vitaminindtag om vinteren for at opretholde en tilstrækkelig status.

VitmaD-studiet var et dobbelt-blindt, randomiseret, placebo-kontrolleret forsøg i 782 børn og voksne (4-60 år) rekrutteret som 201 familier i Gladsaxeområdet. Familierne blev randomiseret til D-vitaminberiget eller ikke-beriget mælk og brød i 6 måneder startende fra september. Det udleverede mælk og brød erstattede deltageres sædvanlige forbrug af produkterne.

Resultater

En karakterisering af deltagerne ved forsøgets start ses i tabel 1. Det gennemsnitlige D-vitaminindtag var ens for alle aldersgrupper (2,2-2,4 $\mu\text{g}/\text{dag}$), og omkring 30% af deltagerne (41% af børn, 25% af voksne) rapporterede brug af multivitamin-tabletter både sommer og vinter. Deltageres livsstil var generelt sund.

Ved starten af studiet varierede den individuelle serum 25(OH)D-koncentration fra 9,3 til 161,9 nmol/L med et gennemsnitligt indhold (geometric mean) på 72,1 nmol/L. Der var ingen effekt af alder eller køn. Andelen af personer med lav D-vitaminstatus eller D-vitaminmangel var ens i berigelsesgruppen og kontrolgruppen ved forsøgets start. Ved slutningen af studiet var der imidlertid 16% af berigelsesgruppen og 65% af kontrolgruppen, der havde utilstrækkelig D-vitaminstatus (< 50 nmol/L), mens $< 1\%$ af deltagerne i berigelsesgruppen og 16% af kontrolgruppen havde en D-vitaminstatus under 30 nmol/L (D-vitaminmangel) (figur 1).

Tabel 1. Karakteristik af deltagerne i berigelses- og kontrolgruppen.

	Fortification group	Control group
Gender [n (%)]		
Female	179 (50)	193 (52)
Male	176 (50)	178 (48)
Age [n (%)]		
4-10 year	80 (23)	83 (22)
11-17 year	74 (21)	84 (23)
18-40 year	106 (30)	86 (23)
41-60 year	95 (27)	118 (32)
BMI [n (%)]		
Normal weight	258 (73)	262 (71)
Overweight	75 (21)	80 (22)
Obese	22 (6)	29 (8)
Vitamin D intake¹ (µg/day)		
Habitual diet	2.4 (1.6, 3.4)	2.2 (1.4, 3.1)
Fortified milk and bread	6.8 (4.2, 9.5)	0
Total from foods	9.2 (7.0, 12.3)	2.2 (1.4, 3.1)
Dietary supplements ²	3.6 (2.0, 7.1)	3.6 (2.1, 7.1)
Multivitamin users [n (%)]		
Summer		244 (32)
Winter	105 (30)	109 (29)
Sun vacation [n (%)]		
Summer		363 (48)
Winter	100 (28)	70 (19)

1. Median (SD)

2. Supplement users only

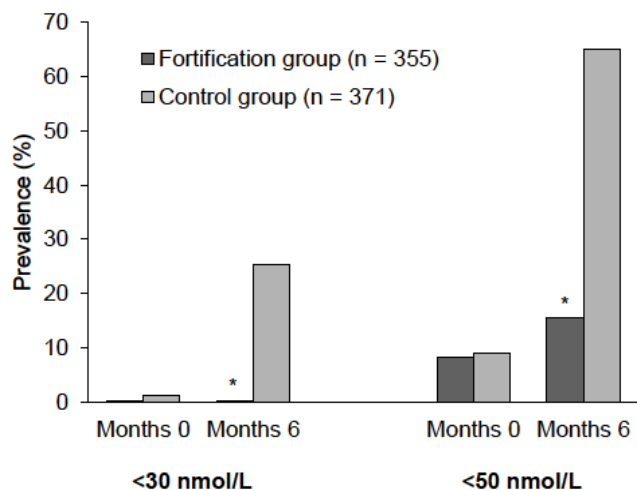


Fig 1. Andelen af deltagere med serum 25(OH)D koncentrationer <30 nmol/L og <50 nmol/L ved start (måned 0) og ved slutningen (måned 6) af studiet.

Status hos de voksne i berigelsesgruppen faldt fra starten til måned 3, hvorefter den steg til måned 6, dog var status ved forsøgets slutning lavere end ved starten. Blandt de voksne i kontrolgruppen faldt status fra start til måned 3 og fortsatte med at falde til måned 6. Hos børn faldt D-vitaminstatus fra start til måned 6 i både berigelses- og kontrolgruppen. Resultaterne ses i tabel 2.

Tabel 2. Biokemisk mål hos børn og voksne i berigelsesgruppen og kontrolgruppen i løbet af forsøgsperioden.

	Children 4-17 years			Adults 18-60 years		
	Fortification group (n=154)	Control group (n=167)	<i>P</i>	Fortification group (n=201)	Control group (n=204)	<i>P</i>
25(OH)D (nmol/L)						
month 0	72.8 (64.0, 88.9)	72.8 (61.8, 83.9)	0.524	73.3 (61.9, 88.3)	70.0 (60.0, 86.7)	0.286
month 3	-	-	-	63.1 (52.5, 77.6)	44.7 (32.4, 63.1)	<0.001
month 6	67.6 (56.2, 79.4)	42.7 (30.9, 58.9)	<0.001	66.1 (56.2, 79.4)	40.7 (28.8, 60.3)	<0.001
PTH (ng/L)						
month 0	35.0 (28.8, 41.5)	35.3 (27.6, 43.3)	0.969	35.5 (27.8, 44.2)	34.2 (26.9, 41.4)	0.268
month 6	36.3 (27.5, 47.9)	41.7 (32.4, 52.5)	0.028	36.3 (29.5, 45.7)	38.9 (30.9, 46.8)	0.049
Total calcium (mmol/L)						
month 0	2.45 (2.40, 2.49)	2.47 (2.42, 2.51)	0.035	2.43 (2.37, 2.47)	2.43 (2.37, 2.49)	0.268
month 6	2.45 (2.40, 2.50)	2.45 (2.40, 2.50)	0.428	2.42 (2.37, 2.46)	2.41 (2.36, 2.47)	0.423

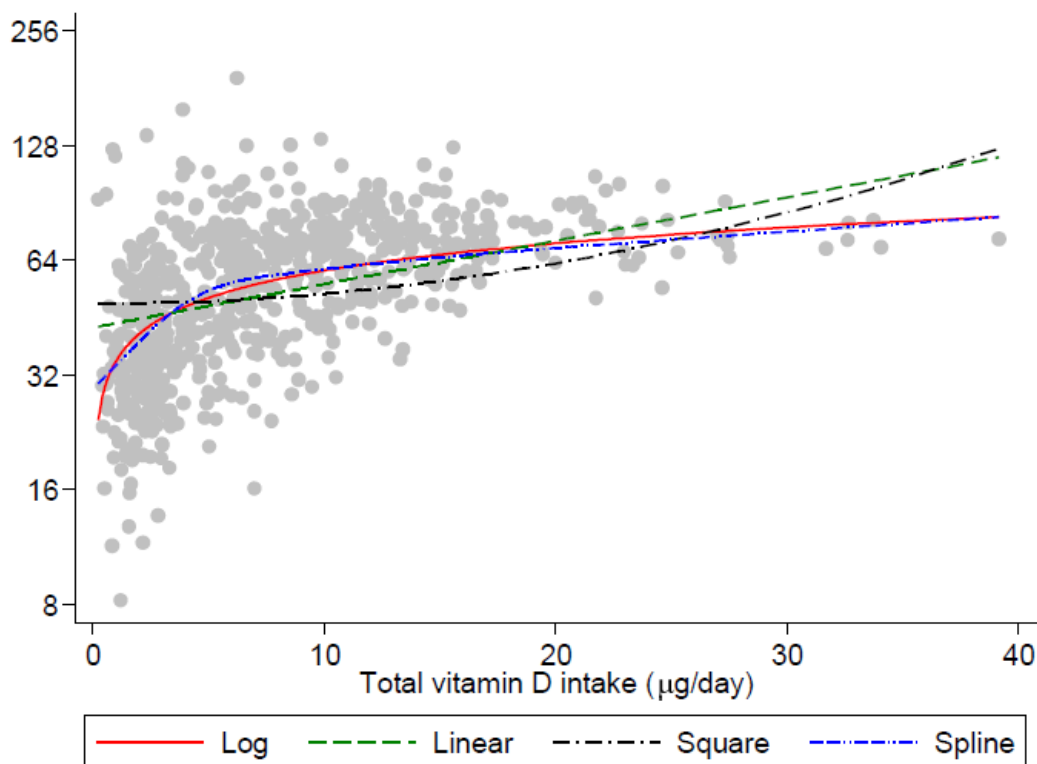
¹Værdier er geometrisk middelværdi (IQR). *P*-værdier er for sammenligning af behandlingsgrupper for de biokemiske mål til hvert tidspunkt.

Måned 0 = forsøgsstart; måned 6 = slutning af forsøg.

PTH-koncentrationen, der indgår i den homeostatiske regulering af calcium- og phosphatkoncentrationerne i blodet, var lavere i berigelsesgruppen end i kontrolgruppen ved forsøgets slutning hos både børn og voksne, mens der ikke var forskel i serumcalciumkoncentrationen mellem de to grupper.

I løbet af studiet var den daglige mediane mælkeindtagelse 532 (variation 262-712) mL hos børn og 266 (139-563) mL hos voksne. Det daglige brødinntag var 117 (80-164) g hos børn og 101 (63-157) g hos voksne. Den planlagte berigelsesstrategi var at øge D-vitaminindtaget fra fødevarer til 7,5 µg/dag. Det lykkedes i 66% af deltagerne i berigelsesgruppen, der havde et mediant indtag på 9,2 (7,0-12,3) µg/dag sammenlignet med 2,2 (1,5-3,0) µg/dag i kontrolgruppen.

Sammenhængen mellem det totale D-vitaminindtag fra ikke-berigede fødevarer, berigede fødevarer og kosttilskud og serum 25(OH)D-koncentrationen kunne bedst beskrives ved en log-model, der gav en ikke-lineær kurve (figur 2).



Figur 2. Model for sammenhæng mellem totalt D-vitaminindtag og serum 25(OH)D-koncentration (n=692).

Effekten af det totale D-vitaminindtag på serum 25(OH)D-koncentrationen var påvirket af deltagernes køn og D-vitaminstatus ved forsøgets start, men ikke af alder eller BMI. For hver fordobling i D-vitaminindtag steg serum 25(OH)D-koncentrationen hos mænd med 4% mere end hos kvinder, og D-vitaminindtaget havde en 10% større effekt på deltagere med den laveste D-vitaminstatus ved forsøgets start sammenlignet med deltagere med den højeste D-vitaminstatus ved forsøgets start. Børn indenfor en familie syntes at være mere ens end voksne indenfor en familie med hensyn til D-vitaminstatus.

Vurdering af resultater i forhold til de opstillede mål

Helt overordnet viste kostinterventionen, at det var muligt at gennemføre et dobbelt-blindt, randomiseret, placebo-kontrolleret forsøg under "real-life setting", det vil sige blandt personer, som opretholder deres normale livsstil.

Resultaterne viste, at den valgte berigelsesmodel var velegnet til at påvise en fysiologisk effekt af at berige fødevarer med D-vitamin. Berigelsesstrategien resulterede i signifikant højere serum 25(OH)D koncentration i berigelsesgruppen (67,6 nmol/L) sammenlignet med kontrolgruppen (41,7 nmol/L) ved slutningen af vinteren, på trods af at serum 25(OH)D koncentrationen faldt i begge forsøgsgrupper i løbet af forsøgsperioden. Den planlagte berigelsesstrategi var at øge D-vitaminindtaget til det anbefalede niveau (7,5 µg/dag), hvilket lykkedes i 66% af berigelsesgruppen. Det nye ved vores forsøgsdesign i forhold til tidligere publicerede studier var den kombinerede brug af to berigede fødevarer, som forsøgsdeltagerne indtog i løbet af dagen som en del af deres normale kost. Forsøget viste, at en målrettede fødevarerberigelse er en effektiv måde at øge D-vitaminindtaget og D-vitaminstatus i den generelle befolkning. Kombinationen af beriget mælk og brød var en velegnet strategi for at nå 4-60-årige danskere.

Dosis-response beregningerne viste, at det nødvendige D-vitaminindtag for at vedligeholde en D-vitaminstatus på mindst 50 nmol/L i størstedelen af befolkningen skal være højere end de nye Nordiske Næringsstofanbefalinger (NNR 2012) foreskriver. Hvis det er tilfældet, så skal berigelsesniveauerne være højere, end de var i dette studie. Det kan dog diskuteres, hvor stor en del af befolkningen en berigelsesstrategi skal målrettes mod, da studiet også viste, at der var stor variation mellem hvor meget D-vitamin det var nødvendigt at indtage for de enkelte deltagere for at opnå tilstrækkelig status, og at det var afhængigt af D-vitaminstatus ved berigelsens start.

Et vigtigt resultat i studiet var, at det ikke var muligt at genfinde alt det tilsatte D-vitamin til brødet, hverken i hvede- eller rugbrød. Vi formoder, at en del af D-vitaminet gik tabt under bageprocessen, hvilket var overraskende, da et tidligere studie viste, at det tilsatte D-vitamin kunne genfindes i både dej og bagt brød.

Konklusion

Berigelse af mælk og brød med D-vitamin til et niveau, som for størstedelen af forsøgsparticipanterne svarede til det anbefalede niveau, reducerede faldet i serum 25(OH)D-koncentrationen i løbet af vinteren og vedligeholdt 25(OH)D-koncentrationen over 50 nmol/L, svarende til tilstrækkelig D-vitaminstatus. Sammenhængen mellem det totale D-vitaminindtag fra fødevarer (berigede og ikke-berigede) og kosttilskud og serum 25(OH)D-koncentrationen var ikke-lineær. Det nødvendige D-vitaminindtag for at opretholde serum 25(OH)D-koncentrationen over 50 nmol/L var især afhængigt af D-vitaminstatus ved berigelsens start.

Publikationer

Artikler i internationale tidsskrifter

Madsen KH, Rasmussen LB, Andersen R, Mølgaard C, Jakobsen J, Bjerrum PJ, Andersen EW, Mejborn H, Tetens I. Randomized controlled trial of the effects of vitamin D–fortified milk and bread on serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in families in Denmark during winter: the VitmaD study. *Am J Clin Nutr* 2013;98:374-382.

Madsen KH, Rasmussen LB, Mejborn H, Andersen EW, Mølgaard C, Nissen J, Tetens I, Andersen R. Vitamin D status and its determinants in children and adults among families in late summer in Denmark. *Resubmitted to British Journal of Nutrition*.

Madsen KH, Mejborn H, Tetens I, Andersen EW, Mølgaard C, Rasmussen LB, Andersen R. Relationship between winter vitamin D intake and status in Denmark. *Submitted to American Journal of Clinical Nutrition*.

Populærvitenskabelige artikler

Effekten af D-vitaminberigelse afprøves i Gladsaxe. Artikel i Gladsaxe Bladet, 6. juli 2010.

Rasmussen LB. VitmaD – Et projekt om berigelse. *Mælkeritidende*, 2010;123:10-11.

Indlæg ved faglige kongresser, symposier, etc.

Oplæg marts + oktober 2010: Øresund Food "Knowledge sharing" with other ph.d. students v. Katja H. Madsen.

Kort præsentation november 2010: Vitamin netværksdag v. Katja H. Madsen.

Madsen KH, Andersen R, Mejborn H, Rasmussen LB, Tetens I. Effect of D vitamin fortification in Danish families – VitmaD. Poster, afsluttende seminar Øresund Food.

Kort præsentation marts 2011: Mejeriforskningens dag v. Katja H. Madsen.

VitmaD – The Danish vitamin D fortification study. 2nd International Vitamin Conference, København, Maj 2012. Poster.

Vitamin D fortification of milk and bread minimizes the decrease in vitamin D status during winter (The VitmaD study). 10th Nordic Nutrition Conference, Island, Juni 2012. Mundtlig præsentation v. Katja H. Madsen.

Madsen KH, Mejborn H, Tetens I, Andersen EW, Mølgaard C, Andersen R, Rasmussen LB. Vitamin D status among families in Denmark (56°) after seasonal UVB peak: baseline data from the VitmaD study. 20th International Congress of Nutrition, Granada, Spain 2013. Abstract.

Vitamin D status among families in Denmark: Baseline data from the VitmaD study. Madsen KH, Rasmussen LB, Mejborn H, Andersen EW, Mølgaard C, Nissen J, Tetens I, Andersen R. 20th International Congress of Nutrition, Granada, Spain 2013. Poster.

Mødeindlæg

Oplæg november 2010: Sekretærmøde Fødevareinstituttet DTU v. Katja H. Madsen.

Andet

To præsentationer på Holbæk sygehus, September 2012.

Projektet er gennemført som PhD-projekt. Der har ikke været tilknyttet gæsteforskere, og der er ikke indgået forskerophold ved andre forskningsinstitutioner.

Vurdering af resultaternes praktiske og videnskabelig betydning

Det vurderes, at resultaterne har stor praktisk betydning for flere interessenter.

Resultaterne er et vigtigt grundlag, hvis/når Fødevarestyrelsen skal beslutte, om fødevareberigelse med D-vitamin er en mulighed for at sikre, at danskernes D-vitaminindtag svarer til NNR, og at danskerne opretholder en tilstrækkelig D-vitaminstatus hen over vinteren.

Resultaterne er desuden et vigtigt bidrag til den internationale debat om, hvilket indtag af D-vitamin, der er nødvendigt for at opnå tilstrækkelig D-vitaminstatus.

Mejeribruget kan anvende resultaterne som videnskabeligt grundlag for at producere D-vitaminberiget mælk til danske forbrugere.

Nye problemstillinger som projektet har afdækket

Berigelsesniveauet bør justeres i forhold til de nye Nordiske Næringsstofanbefalinger (NNR 2012), og effekten af berigelse bør evt. afprøves i andre befolkningsgrupper.

I tilfælde af indførelse af obligatorisk berigelse er det vigtigt at lave en nulpunktsmåling i den generelle danske befolkning, lige som det er vigtigt at følge effekten af berigelsen med opfølgende målinger af befolkningens D-vitaminstatus.

Stabiliteten af D-vitamin i de anvendte fødevarematricer bør afklares.

Projektet har ikke umiddelbart relation til andre mejerirelaterede samarbejdsprojekter.

Der er startet et nyt PhD-projekt, som anvender materiale (blod) fra VitmaD-studiet til at bestemme af sammenhængen mellem genotype og D-vitaminstatus og hvordan personer med forskellige genotyper reagerer på D-vitamintilskud.