

**D-vítamín:
Heilsuefling og hlutverk hjúkrunarfræðinga.**

HULDÍS MJÖLL SVEINSDÓTTIR
SIGRÚN EYDÍS GARÐARSDÓTTIR

LOKAVERKEFNI TIL BS PRÓFS
Í HJÚKRUNARFRÆÐI (12 EININGAR)

LEIÐBEINANDI: DR. SIGRÚN GUNNARSDÓTTIR

JÚNÍ 2012



HÁSKÓLI ÍSLANDS
HEILBRIGÐISVÍSINDASVIÐ

HJÚKRUNARFRÆÐIDEILD

Þakkarorð

Við viljum þakka leiðbeinanda okkar Sigrúnu Gunnarsdóttur fyrir góðar leiðbeiningar, hvatningu og innblástur við gerð þessa verkefnis. Einnig þökkum við henni fyrir góða viðkynningu og rösk vinnubrögð.

Fjölskyldum okkar og vinum þökkum við fyrir einstakt umburðarlyndi, hvatningu og stuðning í gegnum hjúkrunarfræðinámið. Án ykkar hefði þetta ekki tekist! Þökkum einnig yndislegu fólki fyrir yfirlestur og góðar ábendingar.

Útdráttur

Rannsóknir sýna skort á neyslu D-vítamíns og ógnar hann heilsu fjölda fólks. Landskönnun sýnir að Íslendingar fá ekki nægt D-vítamín. Tilgangur þessa fræðilega yfirlits er að kanna stöðu þekkingar um D-vítamín, afleiðingar skorts, leiðir til að tryggja fullnægjandi neyslu D-vítamíns og hlutverk hjúkrunarfræðinga því tengt. Heimilda var aflað í gagnagrunnum, opinberum skýrslum, stefnum og siðareglum. Rannsóknir benda ótvírætt á að vítamínið hefur áhrif á mörg líffærakerfi líkamans og dregur úr líkum á vöðvaslappleika, brotum vegna beinþynningar, myndunar beinkramar og beinmeyru. Helstu áhættuþættir fyrir D-vítamínskort eru búseta, aldur, húðgerð og matarvenjur. Afleiðingar skorts geta leitt til sjúkdóma á við krabbamein, sykursýki, hjarta- og æðasjúkdóma.

Mikilvægt er að auka aðgengi almennings að áreiðanlegum upplýsingum um gildi D-vítamíns því þrátt fyrir fjölda rannsókna eru vísendingar um að almenningur nýti sér ekki þá þekkingu. Áriðandi er að efla fræðslu um nauðsyn vítamínsins bæði hjá almenningi og heilbrigðisstarfsfólki. Takmarkaðar upplýsingar liggja fyrir á hvaða hátt hjúkrunarfræðingar mæta þessum heilbrigðisvanda. Hjúkrunarfræðingar eru í lykilstöðu til að mæta þessum vanda með markvissri heilsueflingu, forvörnum og fræðslu t.d. á vettvangi heilsugæslu, í ungbarnaeftirliti og í þjónustu við aðra aldurshópa. Mikilvægt er að efla kennslu heilbrigðisstarfsfólks um gildi D-vítamíns og marka stefnu um fræðslu og þjónustu á þessu sviði.

Lykilorð: D-vítamín, D-vítamínskortur, beinþynning, beinkröm, heilsuefling.

Abstract

Research shows that vitamin D deficiency is threatening the health of society. A local study shows that Icelanders do not get enough vitamin D. The purpose of this literature review is to shed a light on current knowledge about vitamin D, vitamin D deficiency and its consequences and the role of nurses in this relation. References came from databanks, official reports, policies and ethics statements. Research shows that vitamin D affects many organs and their functions. It reduces the risk of muscle fatigue, osteoporosis, osteomalacia and rickets. The risk factors for vitamin D deficiency are residence, age, skin color and nutrition. Deficiency can lead to chronic diseases.

Access of reliable information to the public about the importance of vitamin D needs to be increased. Despite numerous research and available information, there are reasons to believe that the public has not adopted to that knowledge. It is important to enhance education for public and health professionals on the importance of vitamin D. Limited information is available how nurses meet this health problem. Nurses have the potential to meet this problem with health promotion, preventative measures and raising awareness during regular health care visits. It is important to create policy on service and awareness on the topic.

Key words: vitamin D, vitamin D deficiency, osteoporosis, rickets, health promotion.

Efnisyfirlit

Þakkarorð	iii
Útdráttur	iv
Abstract	v
Efnisyfirlit	vi
Listi yfir töflur.....	ix
Inngangur	1
Fræðileg samantekt um D-vítamín.....	4
1.1. Hvað er D-vítamín og hvernig nýtist það líkamanum?.....	4
1.2. D-vítamín: Skortur	6
1.3. D-vítamín: Æskilegar skammtastærðir	8
1.4. D-vítamín: Ofgnótt og eitrun	9
1.5. D-vítamín uppsprettur: Sólarljós.....	9
1.6. D-vítamín úr fæðu.....	11
1.7. D-vítamín: Gildi meðal Íslendinga	12
1.8. D-vítamín: Skortur erlendis	13
1.9. Áhættuhópar.....	14

Afleiðingar D-vítamínskorts	18
2.1. Langvinnir sjúkdómar	18
2.2. Stoðkerfisvandamál.....	21
2.2.1.Orsakir beinþynningar, beinmeyru og vöðvaslappleika	21
2.2.2. Greining á beinþynningu.....	22
2.2.3. Áhættuþættir fyrir beinþynningu	23
2.2.4. D-vítamín sem meðferð við stoðkerfisvandamálum.....	24
2.3. Beinkröm.....	29
2.3.1. Þróun beinkramar.....	29
2.3.2. Greining beinkramar	30
2.3.3. Viðmiðunarmörk til greiningar á beinkröm.....	31
2.3.4. Áhættuhópar fyrir beinkröm	31
2.3.5. Meðferð við beinköm.....	32
Samantekt um afleiðingar D-vítamínskorts	37
Hlutverk hjúkrunarfræðinga.....	38
3.1. Stefnur og siðareglur í hjúkrun	38
3.2 Hjúkrunarþjónusta og lýðheilsa	40
3.3. Heilsuefling.....	41

3.4. Heilsulæsi.....	44
Samantekt um hlutverk hjúkrunarfræðinga	46
Umræður	48
Tillögur fyrir hjúkrun og rannsóknir.....	50
Lokaorð.....	52
Heimildaskrá.....	53

Listi yfir töflur

Tafla 1 Rannsóknir á tengslum D-vítamíns við föll og brot.	28
Tafla 2 Rannsóknir á orsökum og meðferðum við beinkröm	36

Inngangur

Aukin heilbrigðisvakning hefur verið meðal almennings síðustu áratugi. Meðvitund fólks um heilbrigðan lífsstíl og hollt mataræði er að verða sífellt sterkari. Kröfur um aðgengi að réttum upplýsingum og gagnreyndri þekkingu hafa aukist. Þrátt fyrir vitundarvakningu fólks um leiðir til heilbrigðis er margt sem þarf að bæta. Eitt af því er að finna leiðir til að draga úr D-vítamínskorti, en það er stórt heilbrigðisvandamál sem gætir um allan heim (Zhang og Naughton, 2010). Heilbrigðiskerfið er í stöðugri þróun og er áhersla á forvarnir í fyrirrúmi. Stór hluti af starfi hjúkrunarfræðinga er að sinna forvörnum og heilsueflingu (Stefna félags íslenskra hjúkrunarfræðinga í hjúkrunar- og heilbrigðismálum 2011-2020, e.d.). Hjúkrunarfræðingar eru því í lykilstöðu þegar kemur að því að efla meðvitund fólks um gildi D-vítamíns.

D-vítamín gegnir viðamiklu hlutverki í líkamanum. Eitt aðalhlutverk D-vítamíns er að hjálpa smágirni að frásoga kalk og fosfór úr fæðunni og þannig viðhalda kalsíumbúskap. Ef beinin fá ekki nægjanlegt kalk til uppbyggingar rýrna þau og sjúkdómar eins og beinkröm, beinmeyra og beinþynning geta þróast (Holick, 2007a). Þessum sjúkdómum geta fylgt alvarlegar afleiðingar á við beinbrot og skerðast því lífsgæði einstaklinga (Kolbrún Albertsdóttir og Björn Guðbjörnsson, 2006). Þrátt fyrir að lengi vel hafi aðaláhersla verið á þá sjúkdóma sem tengjast beinum er athyglin að beinast að víðtækari afleiðingum D-vítamínskorts. Rannsóknir hafa sýnt að D-vítamínviðtakar eru í yfir þrjátíu og átta vefjum og líffærum líkamans (Stroud, Stilgoe og Stott, 2008). Sýnt hefur verið fram á tengsl við sjúkdóma sem eru tengdir frumum líkamans, ónæmiskerfinu, brisi, vöðvum, heila og hjarta- og æðakerfinu. Má þar nefna ýmsar tegundir krabbameina, MS-sjúkdóminn, sykursýki, vöðvaslappleika og háan blóðþrýsting (Norman og Bouillon, 2010). Af þessu má sjá hversu víðtækt heilbrigðisvandamál D-vítamínskortur getur verið. Þegar fyrir liggur hversu

mikilvægt D-vítamín er má spyrja af hverju er þá alheimsskortur á því og hvað er til ráða til að minnka þennan skort?

Mannslíkaminn nær að vinna D-vítamín gegnum húðina með hjálp sólarinnar og með frásogi í gegnum meltingarveg úr fæðu eða fæðubótarefnum. Til þess að líkaminn nái að vinna D-vítamín frá sólinni skiptir breiddargráða, tími dags og magn skýja á himni höfuðmáli (Zhang og Naughton, 2010). Því er hættan á D-vítamínskorti mismikil eftir svæðum í heiminum. Fáar fæðutegundir innihalda vítamínið í miklu magni og því hefur áhersla verið lögð á að taka það inn sem fæðubótarefni (Norman og Bouillon, 2010). Miðað við það sem hér að framan segir þurfa einstaklingar að vera meðvitaðir um að nálgast vítamínið til að fullnægja þörf sinni. Það eitt og sér eykur hættuna á skorti. Bent hefur verið á að börn sem nærast eingöngu á brjóstamjólk, hörundsdökkir einstaklingar, fólk sem býr við hærri breiddargráðu en 40°N eða 40°S af miðbaug og einstaklingar með sjúkdóma tengda frásogi og vinnslu vítamínsins, séu í aukinni hættu á D-vítamínskorti (Zhang og Naughton, 2010).

Vegna tengsla hjúkrunarfræðinga við almenning, þá helst í gegnum heilsugæslu, eru þeir í kjörstöðu til að miðla upplýsingum og vinna að forvörnum. Í leiðbeiningum frá Embætti landlæknis um ung- og smábarnavernd (e.d.) er kveðið á um að hjúkrunarfræðingar skuli leggja áherslu á D-vítamíninntöku barna frá fjögurra vikna aldri og fylgja henni eftir. Sé þessu framfylgt næst að fullnægja D-vítamínþörf flestra einstaklinga strax frá upphafi.

Tilgangur þessa fræðilega yfirlits er að gera samantekt á rannsóknum um D-vítamín, gildi þess fyrir heilbrigði og varpa ljósi á hlutverk hjúkrunarfræðinga í því samhengi. Leitast er við að kynna hvernig staðan er í heiminum í dag og hvaða leiðir hafa verið taldar árangursríkar til að koma í veg fyrir skort. Þær spurningar sem hafðar voru að leiðarljósi við vinnslu verkefnisins voru; Hvað er D-vítamín og hvernig nýtist það líkamanum? Hverjar eru helstu afleiðingar skorts? Hvert er hlutverk og ábyrgð hjúkrunarfræðinga í þessu samhengi?

Þar sem fáar heimildir eru til um tengsl milli hlutverka hjúkrunarfræðinga og D-vítamínskorts er reynt að brúa bilið þar á milli með ályktunum út frá fræðilegri þekkingu um efnið og hlutverki hjúkrunarfræðinga almennt. Í lokin koma fram tillögur um úrbætur sem eru hagnýtar fyrir fræðin, menntun og heilbrigðiskerfið.

Í leit að svörum við ofangreindum spurningum var heimilda aflað með leit í gagnagrunnum, PubMed, CHINAL og Scopus með eftirfarandi leitarorðum: D-vítamín, D-vítamínskortur, beinþynning, beinkröm og heilsuefling. Rannsóknir sem stuðst var við spanna tímabilið 1986-2012, með áherslu á undanfarin fimm ár. Jafnframt var stuðst við upplýsingar úr opinberum skýrslum, stefnum og siðareglum. Helstu takmarkanir á þessari samantekt voru að efnið er mjög umfangsmikið og því ekki mögulegt að gera öllum þáttum tæmandi skil.

Fræðileg samantekt um D-vítamín

1.1. Hvað er D-vítamín og hvernig nýtist það líkamanum?

D-vítamín eins og við þekkjum það í dag var fyrst uppgötvað fyrir um 90 árum. Þá var það þekkt sem næringarefni sem kom í veg fyrir beinkröm. Fljótlega kom í ljós að D-vítamín myndaðist einnig í húðinni með hjálp útfjólublárra geisla sólar (Norman og Bouillon, 2010). D-vítamín er efni sem fólk fær úr fæðu, frá sólinni eða sem fæðubótarefni (Holick, 2007a). Tvö form eru til af D-vítamíni, annars vegar er það D₃; colecalciferol sem finnst bæði í mönnum og dýrum. Hins vegar er það D₂; ergocalciferol sem finnst í plöntum (Stroud o.fl., 2008). Þegar útfjólubláir geislar sólar skína á húðina er 7-dehydrocholesterol í húðinni breytt í forvítamín D₃ sem í kjölfarið er breytt í vítamín D₃ í hitaháðu ferli (Holick, 2007a).

Það D-vítamín (D₂ og D₃) sem við fáum úr fæðu, er á formi 25-hydroxyvítamín D (25(OH)D) og er flutt með sogæðakerfinu inn í blóðrásina. Þegar vítamínið er komið í blóðrásina fer það þaðan til lifrar og því næst í gegnum nýrun sem snúa því yfir á virkt form með hjálp ensíms sem ber heitið 25-hydroxylasi. Þetta tiltekna ensím er einnig staðsett í lágum skömmtum í öðrum vefjum líkamans og snýr vítamíninu á sitt virka form þar. Virka form vítamínsins, 1,25-dihydroxyvítamín D (1 α ,25-dihydroxyvítamín D), er í raun sterahormón og stjórnast af kalsíum- og fosfórmagni í blóði (Rosen, 2011). Með því að nota neikvætt afturkast (*e. negative feedback*) dregur 1,25-dihydroxyvítamín D úr sinni eigin framleiðslu. Einnig dregur það úr nýmyndun og seytun hormóna kalkkirtils (*e. parathyroidhormon/PTH*) sem eykur framleiðslu á vítamíninu (Holick, 2007a). Þannig hefur vítamínið áhrif á eigin framleiðslu.

Hlutverk virka forms vítamínsins er að auka upptöku kalsíums og fosfats í smágirni með því að setjast á D-vítamínviðtaka (*e. vitamin D receptor/VDR*). Við það eykst tjáning

kalsíumganga og kalsíum bindipróteins og býr til ákjósanlegar aðstæður fyrir uppbyggingu beina (Holick, 2007a; Lips og van Schoor, 2011). Einnig hafa rannsóknir sýnt að D-vítamín auki insúlínseytingu, auki flæði frumna í innþekju og komi að þroska frumna í beinum (Stroud o.fl., 2008). Margir vefir líkamans hafa viðtaka fyrir 1,25 dihydroxyvítamín D. Virka form vítamínsins virkar á frumukjarna og frumuhimnu í að minnsta kosti þrjátíu og átta vefjum og líffærum og hefur áhrif á yfir 200 gen (Norman og Bouillon, 2010; Stroud o.fl., 2008). Þau líffærakerfi sem rætt er um í þessu samhengi eru ónæmiskerfi, bris, hjarta- og æðakerfi, vöðvar og heili. Enn fremur hefur það áhrif á frumuhring nánast allra frumna sem og sjúkdómsferli krabbameins (Norman og Bouillon, 2010). Það ætti því ekki að koma neinum á óvart að þegar skortur er á vítamíninu verða afleiðingarnar víðtækar.

Rannsókn var framkvæmd á Íslandi árið 2005 með þann tilgang að kanna mikilvægi kalsíuminntöku og gildi 25(OH)D í blóði fyrir kalsíumbúskap líkamans, með hliðsjón af kalkkirtilshormónum. Um þversniðsrannsókn var að ræða og var 2.310 heilsuhraustum einstaklingum skipt niður í þrjá aldurshópa, 30-45 ára, 50-65 ára og 70-85 ára. Í ljós kom að svo lengi sem D-vítamínúskapur fólks er í lagi er ekki nauðsynlegt að taka aukið kalsíum daglega. Kalkkirtilshormón hækkuðu í blóði ef D-vítamín var lágt og lækkaði ef D-vítamín var hátt. Aukin kalsíuminntaka skilar sér sem sagt ekki í bættum kalsíumbúskap ef nægt D-vítamín er ekki til staðar til að vinna það (Steingrimsdóttir, Gunnarson, Indridason, Franzson og Sigurdsson, 2005).

Gildi 25(OH)D í blóði er sú mælieining sem notuð er til að ákvarða magn D-vítamíns í líkamanum. Flestir sérfræðingar eru sammála því að þegar 25(OH)D er komið undir 50nmól/L sé um skort að ræða. Gildi kalkkirtilshormóna haldast í hendur við 25(OH)D gildið þangað til það nær um 75-100nmól/L og á ákveðnum tímamarki byrja kalkkirtilshormónin að ná jafnvægi aftur. Flestar rannsóknarstofur setja fram að á milli 50-250nmól/L sé eðlilegt gildi 25(OH)D en ákjósanleg gildi séu á milli 75-150nmól/L. Eins og áður segir hafa

kalkkirtilshormónin örvandi áhrif á framleiðslu 1,25-dihydroxyvítamíns D í nýrum og örva einnig upptöku kalsíums í nýrnapíplum. Kalkkirtilshormónin og 1,25-dihydroxyvítamín D virkja eftir flóknum leiðum beinbyggja (*e. osteoblasts*) sem aftur örva forbeinbrjóta (*e. preosteoclasts*) yfir í þroskaða beinbrjóta (*e. mature osteoclasts*). Þroskaðir beinbrjótar fjarlægja kalsíum og fosfór úr beinum til að viðhalda kalsíum- og fosförgildi í blóðinu. Rétt gildi af kalsíum og fosfór styðja við uppbyggingu beinanna. Beinbrjótar sjá um að leysa upp kollagenvef í beinum og geta þeir orsakað beinrýrnun eða beinþynningu og aukið þannig líkur á brotum (Holick, 2007a). Virka form vítamínsins hjálpar smágirni að taka upp aukið kalsíum sem og nýrum að taka upp aukið kalsíum og fosfór úr fæðunni (Rosen, 2011). Rannsóknir hafa sýnt að einungis 15% af kalsíum og 60% af fosfór frásogast þegar D-vítamín er ekki til staðar. Einnig hefur verið sýnt fram á að virkt form D-vítamíns eykur upptöku kalsíums um 30-40% og fosfórs um allt að 80% (Özkan, 2010). Líkaminn getur geymt D-vítamín í fitufrumum og losað það þaðan eftir þörfum (Rosen, 2011).

1.2. D-vítamín: Skortur

Ef skortur verður á D-vítamíni og kalsíum í móðurkviði eða æsku getur það haft áhrif á magn kalsíums í beinum. Ef skortur nær að þróast verða kalkkirtlarnir í hámarksörvun sem getur valdið oförvun á þeim (*e. secondary hyperparathyroidism*). Of lágt magn magnesíums sljóvgar þetta viðbragð sem þýðir að magn kalkkirtilshormóna eru eðlileg þegar 25(OH)D gildin falla undir 50nmól/L. Kalkkirtilshormón auka efnaskipti 25(OH)D í 1,25-dihydroxyvítamín D enn frekar og eykur það því á D-vítamínskort. Kalkkirtilshormón valda einnig fosfórmigu (*e. phosphaturia*), sem leiðir af sér lægra gildi fosfórs í blóði. Án viðeigandi kalsíum-fosfór magns í blóði minnkar steingerving (*e. mineralization*) kollagenvefjar í beinum, sem leiðir til klassískra einkenna beinkramar hjá börnum og beinþynningar hjá fullorðnum (Holick, 2007a). Steingerving beina er óvirkt ferli þegar nægt

kalk og D-vítamín eru til staðar. Þegar skortur er á D-vítamíni getur styrkur þess í blóði lækkað og erfiðara verður að ná í kalk. Styrkur kalkkirtilshormóna hækkar og örvar framleiðslu á 1,25-dihydroxyvítamíni í nýrum. Þetta aukna magn kalkkirtilshormóna örvar endurnýjun beina (*e. bone turnover*) sem leiðir til beinrýrnunar (*e. bone loss*) (Lips og van Schoor, 2011). Styrkur kalkkirtilshormónsins hefur verið notaður sem mælikvarði á D-vítamínskort þar sem gildi þess er í lágmarki við æskilegan styrk D-vítamíns í blóði (Örvar Gunnarson, Ólafur Skúli Indriðason, Leifur Franzson, Edda Halldórsdóttir og Gunnar Sigurðsson, 2004). Í þessu samhengi skiptir einnig máli að hjá eldra fólki ákvarðar nýrnastarfsemi og hreyfingarleysi einnig gildi kalkkirtilshormóna í blóði.

Kalkkirtilshormónin hækka í blóði þegar hægist á nýrnastarfsemi og hreyfingarleysi bælar það. Einnig getur mikil kalkinntaka bælt kalkkirtilshormónin. Bein sem endurnýjast hratt innihalda meira magn af vef sem ekki hefur verið steingerður, vegna þess að meiri endurnýjun á sér stað á yfirborði beinanna við eðlilegar aðstæður. Að auki innihalda þessi bein minna af steinefnum því beinin eru yngri og eru steinefnin um tvö ár að hlaðast upp eftir myndun beina. Ef skortur á vítamíninu er langvarandi hleðst ósteingerður beinvefur upp og getur það leitt til beinmeyru. Beinrýrnun hjá fólki með D-vítamínskort er aðallega vegna oförvunar kalkkirtils og er því að stórum hluta óafturkræf (Lips og van Schoor, 2011).

Þegar D-vítamín vantar í líkamann getur skorturinn verið mildur en þá er gildið 25-50nmól/L, miðlungs með gildið 12,5-25nmól/L eða alvarlegur með gildi <12,5nmól/L. Þennan skort þarf að leiðrétta og stundum eru lágir skammtar af D-vítamíni ekki nóg og þarf því skammta ávísaða af læknum. Hægt er að skilgreina vöntun á vítamíninu sem skort því þá eiga sér stað þekkt afbrigðileg efnaskipti. Þegar mikill skortur verður skapast ákveðið ástand og minnka þarf annað hvort virkni 1- α -hydroxylase eða mótstöðu VDR með D-vítamínjöfum (Stroud o.fl., 2008). Þegar gildi 25(OH)D er >50nmól/L er það talið vera í nægjanlegu magni í líkamanum. Sumir vísindamenn halda því hins vegar fram að þegar

gildið nái >75nmól/L eða jafnvel >100nmól/L sé magnið loks orðið nægjanlegt (van Schoor og Lips, 2011). Ekki virðist of mikið vera betra því ef farið er yfir 250-375nmól/L er hætta orðin á eitrunareinkennum af völdum D-vítamíns (Norman og Bouillon, 2010). D-vítamín er fituleysanlegt og umframmagn skilst því ekki út með þvagi eins og gerist með vatnsleysanleg vítamín (Lýðheilsustöð e.d.).

1.3. D-vítamín: Æskilegar skammtastærðir

Ráðleggingar varðandi D-vítamíninntöku víða í heiminum eru svipaðar. Almennt er viðurkennt að börn, eldra fólk, ófrískar konur og konur með barn á brjósti séu í aukinni hættu á skorti og þurfi því meira magn af D-vítamíni en almenningur. Áhersla er lögð á að aðaluppspretta D-vítamíns sé í gegnum húðina á sumrin en þurfi að koma úr fæðu á veturna þegar útfjólubláir geislar sólar eru ekki nógu sterkir (Prentice, 2008). Samkvæmt evrópskum ráðleggingum frá 2006 eru 5µg af D-vítamíni æskilegur dagsskammtur (European Food Information Council, 2006). Samkvæmt Norrænum ráðleggingum eru 7,5µg af D-vítamíni nægjanleg fyrir fólk á aldrinum 2-60 ára og 10µg fyrir fólk eldra en 60 ára (Becker o.fl., 2004). Von er á nýjum ráðleggingum fyrir Norðurlöndin um mitt ár 2012 (Embætti landlæknis, 2011).

Þegar magn D-vítamíns í fæðu er skoðað er mikilvægt að gera sér grein fyrir mælieiningunum. Í 200IU eru 5µg. Vegna mismunandi upplýsinga og skilaboða til almennings um gildi og nauðsyn D-vítamíns og kalks tók Institute of Medicine saman nýjustu upplýsingar um æskilega skammta af kalsíum og D-vítamíni. Þessar ráðleggingar eru teknar saman á viðameiri þekkingargrundvelli en þær gömlu voru. Efri mörk á neyslu vítamínanna voru einnig sett inn vegna nýrra upplýsinga um að mikið sé ekki endilega betra. Fólki á aldrinum 1-70 ára er ráðlagt að taka 600IU eða 15µg á dag. Efri mörk fyrir þennan

aldurshóp eru á bilinu 2500-4000IU. Fólki eldra en 70 ára er ráðlagt að taka 800IU eða 20 μ g daglega (Institute of Medicine, 2010).

Hér á landi eru 10 μ g af D-vítamíni daglega ráðlögð fyrir fólk upp að 60 ára aldri og 15 μ g fyrir 61 árs og eldri. Konum á meðgöngu eða með barn á brjósti er ráðlagt að taka 10 μ g daglega. Einnig er ráðlagt að börn fái 10 μ g af D-vítamíni frá fjögurra vikna aldri (Embætti landlæknis, 2011). Efri mörk fyrir neyslu fullorðinna eru 50 μ g á dag (Lýðheilsustöð, 2008).

1.4. D-vítamín: Ofgnótt og eitrun

Vegna þess að D-vítamín finnst ekki í miklu magni í venjulegri fæðu eru tilfelli eitrona sjaldgæf. Eitranir af völdum útfjólublárra B geisla og mataræðis eru undantekningar. Ef eitrun á sér stað er það oftast vegna of mikillar inntöku vítamínsins á formi fæðubótarefna og geta afleiðingar þess orðið alvarlegar. Þær helstu eru hár styrkur kalsíum í blóði, uppköst, þorsti, ofsamiga, óeðlileg kölkun, drep í vefjum og jafnvel dauði. Talið er að eitrun eigi sér frekar stað þegar 25(OH)D er of mikið í líkamanum frekar en 1,25-dihydroxivítamín D. Efnaskiptaferli lifrarinnar sem breytir D-vítamíni í 25(OH)D er ekki stýrt. Einnig virðist aukin viðkvæmni fyrir háu gildi af 25(OH)D koma fram ef neikvæðu afturkasti, 1 α -hydroxylase, er stofnað í hættu og á það til dæmis við um fólk með berkla eða bólgusjúkdóma (Norman og Bouillon, 2010). Það er því full ástæða til að virða þau efri mörk sem sett eru fram varðandi neyslu D-vítamíns.

1.5. D-vítamín uppsprettur: Sólarljós

Sólin er mjög mikilvægur D-vítamínjafi. Til að mynda getur sólin við ákveðnar aðstæður séð okkur fyrir 80-100% af því D-vítamíni sem við þurfum (Örvar Gunnarson o.fl., 2004). Húðin notar útfjólubláa B geisla á bilinu (280-315 nm) til að búa til forvítamín D₃ úr 7-dehydrocholesterol. Húðin umbreytir forvítamíni D₃ í vítamín D₃. Hámarksframleiðsla

húðarinnar er 10.000-20.000IU/dag. Magn 25(OH)D í blóði stöðvast við um 150nmól/L þegar útfjólubláir geislar óvirkja D-forvítamín og D-vítamín í húð. Bindiprótein D-vítamíns flytur D-vítamínið svo aftur út í blóðrásina. Magn D-vítamíns sem húðin getur framleitt er háð nokkrum þáttum. Í fyrsta lagi ber að nefna magn orkunnar sem útfjólubláu geislarnir bera og er það tengt breiddargráðu, tíma dags og magni skýja á himni (Stroud o.fl., 2008). Á breiddargráðum milli 40°N og 40°S eru einu landsvæðin sem hægt er að treysta á nægjanlegt D-vítamín frá sólu allt árið um kring. Einn þriðji jarðarbúa lifa hins vegar á milli 90°N og 40°N, þar á meðal eru Íslendingar. Þar eru útfjólubláir geislar af skornum skammti eða jafnvel ekki til staðar stóran hluta af árinu. Þær aðstæður krefjast þess að fólk fái D-vítamín úr fæðunni eða sem fæðubótarefni (Norman og Bouillon, 2010). Í öðru lagi skiptir máli hversu stóran hluta húðarinnar sólin fær að skína á og í hversu langan tíma. Síðast ber að nefna hvernig húðtegund viðkomandi hefur, það er dökka eða ljósa. Þekkt er að sólin hefur neikvæðar hliðarverkanir, til dæmis sólbruna, bólgu eða ertingu í húð, aukna hættu á húðkrabbameini og flýtir einnig fyrir öldrun húðar (Stroud o.fl., 2008). Samkvæmt fræðilegri yfirlitsgrein Holick (2007a) framleiðir húðin D-vítamín í ljósalömpum, það er lömpum sem eru með 2-6% UVB geislum. Annars innihalda ljósalampar aðallega UVA geisla. Þessi fullyrðing Holick stangast á við upplýsingar á vef Geislavarna ríkisins (e.d). Þar segir að ljósalampar hafi engin áhrif á myndun D-vítamíns í húð. Þær upplýsingar eru hins vegar ekki studdar með tilvísunum í fræðilegar heimildir.

Sú þekking hefur verið til staðar í töluverðan tíma að D-vítamín í blóði nær hámarki síðsumars og lágmarki seinnipart vetrar. Framkvæmd var rannsókn á 30 mönnum sem störfuðu utandyra í Nebraska, Kansas og Norður Dakota (41,2°, 39°, 46,8°N). Þeir höfðu allir unnið úti í sól yfir heilt sumar. Í ljós kom að 25(OH)D þarf að ná yfir 127nmól/L eftir sumarið til að falla ekki neðar en 75nmól/L yfir vetrartímamann (Barger-Lux og Heaney, 2002). Sumir sjúkdómar geta dregið úr eða aukið 25(OH)D efnaskipti (Stroud o.fl., 2008) og einnig

getur óhóflegt sólarljós brotið forvítamín D₃ niður sem og vítamín D₃ á óvirkt form (Holick, 2007a).

1.6. D-vítamín úr fæðu

Almennt séð innihalda fáar fæðutegundir D-vítamín og eru aðaluppsprettur D-vítamíns í fæðu úr dýraríkinu. Feitur fiskur til dæmis lax, sardínur og afurðir fisklifrar eins og lýsi eru auðugir D-vítamínjafar. Mjög ólíklegt er að fólk nái að uppfylla daglega D-vítamínþörf sína úr mataræðinu einu saman því maturinn inniheldur einfaldlega ekki nægt D-vítamín til þess (Norman og Bouillon, 2010; Stroud o.fl., 2008). Í Bandaríkjunum eru hinar ýmsu matvörur D-vítamínbættar til að auðvelda aðgang almennings að því. Þær vörur eru til dæmis mjólk og mjólkurvörur, appelsínusafi, morgunkorn og morgunkornsstykki, kornvörur, pasta, þurrmjólk fyrir nýbura og smjör (Norman og Bouillon, 2010).

Hér á Íslandi er lýsi aðal D-vítamínjafinn ásamt feitum fisk. Í 10ml af þorskalýsi er nægjanlegt magn til að fullnægja daglegri þörf fyrir D-vítamín. Einnig hefur verið boðið uppá fjörmjólk, stoðmjólk, ýmsar tegundir morgunkorns og smjörlíki sem D-vítamínbættar vörur (Embætti landlæknis, 2011). Nýverið bættist D-vítamínbætt léttmjólk við þessa flóru vegna hvatningar til mjólkuriðnaðar frá Embætti landlæknis og Rannsóknarstofu í næringarfræði við Landspítala háskólasjúkrahús og Háskóla Íslands. Hún inniheldur 10µg af D-vítamíni í hverjum líter. Ráðlagt er að neyta tveggja skammta af mjólkurvörum á dag og ef þeir eru á formi D-vítamínbættrar léttmjólkur gefa tvö glös af henni 4µg af D-vítamíni, sem er tæpur helmingur af ráðlögðum dagsskamti (Elva Gísladóttir og Hólmfríður Þorgeirsdóttir, 2012). Til samanburðar má nefna að eitt glas af D-vítamínbættu fjörmjólkinni og einn diskur af D-vítamínbættu morgunkorninu eru einungis að gefa 1µg hvort (Laufey Steingrímsdóttir, 2011).

1.7. D-vítamín: Gildi meðal Íslendinga

Embætti landlæknis ásamt Matvælastofnun og Rannsóknarstofu í næringarfræði lét framkvæma könnun á mataræði Íslendinga árið 2010-2011. Sú könnun varpar ljósi á hversu lítið af D-vítamíni Íslendingar eru raunverulega að fá úr fæðunni. Allir þeir sem ekki neyttu lýsis eða annarra fæðubótarefna voru undir viðmiðunarmörkum ráðlegginga um daglega neyslu D-vítamíns. Frá árinu 2002 hefur D-vítamínneysla úr fæðu aukist úr 6,8µg í 9,8µg eða um 33%. Um 26% karla og 18% kvenna taka lýsi daglega. Þrátt fyrir þessa aukningu ná flestir aldurshópar ekki ráðlögðum dagsskammti, þá sérstaklega ekki konur. Ungar konur (18-30 ára) voru með áberandi minnsta neyslu D-vítamíns, eða 4,6µg sem er tæplega 50% af því sem ráðlagt er. Karlar á aldrinum 61-80 ára voru með mestu daglegu neyslu D-vítamíns eða 13,4µg en þeir ná samt sem áður ekki þeim skammti sem ráðlagður er fyrir þann aldurshóp. Heildarneysla D-vítamíns hjá konum í öllum aldursflokkum var 6,6µg og karlar í öllum aldursflokkum neyttu 9,7µg. Lýsi og fiskur veita Íslendingum tvo þriðju hluta af daglegu D-vítamíni. Fiskneysla Íslendinga hefur haldist svipuð frá árinu 2002 og segist um helmingur þjóðarinnar borða fisk 2 sinnum í viku eða oftár sem er samkvæmt ráðleggingum. Aftur voru konur á aldrinum 18-30 ára með minnstu neyslu fisks í þessum hóp og borðuðu þær einungis ríflega helming af meðalneyslu þjóðarinnar, þ.e. 26 grömm á móti 46 grömmum daglega. Þess má geta í lokin að ungt fólk (18-30 ára) tekur síður lýsi en þeir sem eldri eru (61-80 ára) (Hólmfríður Þorgeirsdóttir o.fl., e.d.).

Rannsókn á D-vítamínbúskap Íslendinga árið 2004 leiddi í ljós að verulegar sveiflur eru á styrk 25(OH)D í sermi eftir árstíðum, það er lægra á veturna og hærra á sumrin. Þessi munur var sýnilegur í öllum aldursflokkum en hjá yngsta hópnum var mestur munur og er það talið stafa af lélegri inntöku bætiefna yfir veturinn en góðri D-vítamínframleiðslu húðar yfir sumartímenn. Miðað við hefðbundin gildi greindust tæplega 15% með ónægt D-vítamín en sú tala þrefaldast ef miðað er við gildi kalkkirtilhormóna. Eins og kom fram hér að

framan skiptir máli á hvaða breiddargráðu land stendur þegar kemur að D-vítamínframleiðslu í húð. Þess má geta að líklegt þykir, miðað við rannsóknir frá öðrum löndum, að hjá okkur sem búum við 64°N sé engin framleiðsla frá október fram í apríl. Í ljósi þessara niðurstaðna telja höfundar rannsóknarinnar fulla þörf á því að skoða hvort D-vítamínþæta megi fleiri vörur hér á landi (Örvar Gunnarsson o.fl., 2004).

1.8. D-vítamín: Skortur erlendis

Áætlað er að um milljarður manns um allan heim skorti D-vítamín (Holick, 2007b). D-vítamínskortur, sem birtist klínískt, var vel þekktur í mörgum löndum þangað til um miðja síðustu öld. D-vítamínþætt matvæli og hreinna andrúmsloft hafa lækkað tíðni beinkramar og beinmeyru í Norður Ameríku og Evrópu (Prentice, 2008). Staða D-vítamín-gildis hjá fólki í Evrópu fer eftir breiddargráðu, árstíð og litarhætti. Í yfirlitsgreinum kemur fram að rannsóknir hafi sýnt að fólk sem býr í Norður Evrópu svo sem Noregi og Svíþjóð er með hærra 25(OH)D gildi en fólk í Suður Evrópu svo sem Spáni, Ítalíu og Grikklandi. Ástæða þess er talin vera að fólk í Norður Evrópu tekur frekar lýsi og fólk í Suður Evrópu er með dekkri húðlit (Prentice, 2008; van Schoor og Lips, 2011).

Í yfirlitsgrein van Schoor og Lips (2011) kom fram að í Mið-Austur Evrópu var 25(OH)D hærra hjá körlum en konum. Í Tyrklandi og Jórdaníu komu í ljós sterk tengsl við hyljandi klæðnað kvenna. Lægsta gildi í þessum heimshluta mældist 9nmól/L og var það hjá eldra fólki í Saudi-Arabíu. Í yfirlitsgreininni kom jafnframt fram að í Afríku er 25(OH)D almennt í lagi eða jafnvel frekar hátt og í Asíu virtust D-vítamín-gildin vera frekar lág fyrir utan Malasíu og Japan. Þegar litið er yfir í Eyjaálfu, það er Ástralíu, Nýja-Sjáland og Kyrrahafseyjar var gildi 25(OH)D sumsstaðar lágt þrátt fyrir sólríkt veðurfar (van Schoor og Lips, 2011). Vísindamenn og næringarfræðingar frá mörgum löndum eru sammála um að helmingur eldra fólks í Norður Ameríku fái ekki nægjanlegt D-vítamín til að viðhalda góðri

beinheilsu (Norman og Bouillon, 2010). Í yfirlitsgrein van Schoor og Lips (2011) segir að gildi 25(OH)D fari lækkandi samkvæmt niðurstöðum rannsókna sem framkvæmdar hafa verið í Norður Ameríku. Tölur frá 2005-2006 sýna meðalgildi 49,8nmól/L en tölur frá 1988-1994 sýna meðalgildi 72nmól/L.

Tíðni D-vítamínskorts er há í heiminum, ekki eingöngu hjá fólki í áhættuhópum. Í Mið-Austur Evrópu og Asíu virðist þessi vandi sérstaklega eiga við fullorðna einstaklinga en nýlegar rannsóknir hafa leitt í ljós að unglingar og ungt fólk eru einnig í hættu á D-vítamínskorti (van Schoor og Lips, 2011).

1.9. Áhættuhópar

Einn stærsti áhættuþátturinn fyrir D-vítamínskort er hvar í heiminum fólk býr. Ósonlag jarðar frásogar til sín hluta útfjólublárra geisla sólar. Því þykkara sem ósonlagið er því minna af sólargeislu nær til jarðar. Það leiðir til minni myndunar forvítamíns D₃ í húð. Þykkt ósonlagsins fer eftir tíma dags, árstíð og breiddargráðu (Zhang og Naughton, 2010). Af þessu má leiða að framleiðsla D-vítamíns liggja niðri yfir háveturinn á ákveðnum stöðum í heiminum (Örvar Gunnarsson o.fl., 2004). Sem dæmi ná íbúar Boston (42°N), Edmonton í Kanada (52°N) og Bergen í Noregi (61°N), ekki að mynda fullnægjandi D-vítamín í húðinni 4, 5 og 6 mánuði ársins (Zhang og Naughton, 2010). Samkvæmt því má gera ráð fyrir að á Íslandi sé engin framleiðsla D-vítamíns í húð yfir vetrartímann (Örvar Gunnarsson o.fl., 2004). Án lýsis eða annars D-vítamínjafa er því erfitt að ná ráðlögðum dagsskammti (Harpa Kristinsdóttir, Soffía Jónsdóttir, Sigurður Björnsson og Pétur Lúðvígsson, 2011). Miðað við þessar upplýsingar hafa einstaklingar sem búa við >40°N eða >40°S við miðbaug verið skilgreindir í sérstakri áhættu (Özkan, 2010). Þótt fólk búi utan skilgreindra áhættusvæða er ekki öruggt að þeir nái að fullnægja þörf sinni fyrir D-vítamín. Húðgerð fólks hefur áhrif á hversu mikið D-vítamín það nær að vinna úr sólinni. Fólk með dökka húð er með mikið af

melaníni í yfirlagi húðar. Melanínid dregur í sig útfjólubláa geisla sólar þar sem það keppir við 7-dehydrocholesterol um frásog. Það veldur því að fólk með dökka húð nær ekki eins vel að mynda D-vítamín í húðinni eins og þeir sem eru með ljósa húð. Talið er að einstaklingar með dökka húð þurfi að vera 10-50 sinnum lengur í sólarljósi en einstaklingar með ljósa húð til að fá sama magn af D-vítamíni (Zhang og Naughton, 2010). Hörundsdökkt fólk sem býr á norðlægum slóðum að vetrarlagi þarf því enn frekar en aðrir á inntöku D-vítamíns að halda (Norman og Bouillon, 2010). Samkvæmt samantekt National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) um stöðu D-vítamíns kom í ljós að meira en 90% einstaklinga með dökka húð sem búa í Bandaríkjunum eru með ófullnægjandi magn D-vítamíns í blóði sínu (Adams og Hewson, 2010).

Myndun á D-vítamíni í húð byggist á mörgum þáttum. Þar á meðal má nefna hversu lengi húðin er í snertingu við útfjólubláa geisla, hversu stórt húðsvæði er bert sem og staðsetningu sólar. Einnig skiptir máli hversu dökk húðin er, hvort ský séu fyrir sólu eða mikil mengun, en það dregur úr framleiðslu í húð (Pettifor og Prentice, 2011). Sólarvarnir hafa veruleg áhrif á frásog húðar á útfjólubláum geislum. Sýnt hefur verið fram á að þegar sólarvörn er notuð á réttan hátt dragi vörn nr. 8 úr myndun forvítamínsins um 95% og nr. 15 um 99% (Zhang og Naughton, 2010). Miðað við þetta eru börn í áhættu þar sem þau eru oft lítið í snertingu við sólina án þess að vera með sólarvörn (Özkan, 2010). Hörundsdökk börn eru einnig í sérstökum áhættuhópi. Þau framleiða minna magn af D-vítamíni í húð og vegna menningar foreldra og neysluvenja er neysla á D-vítamíni minni (Embætti landlæknis, 2011). Þau börn sem nærast eingöngu á brjóstamjólki eru í áhættu fyrir D-vítamínskort þar sem brjóstamjólki inniheldur ekki nægjanlegt magn af D-vítamíni til að fullnægja daglegri þörf barna. Þau þurfa því að taka aukalega inn D-vítamín (Bordelon, Ghetu og Langan, 2009; Misra, Pacaud, Petriy, Collett-Solberg og Kappy, 2008). Ungbörn sem nærast ekki á brjóstamjólki eru í minni hættu á að líða skort þar sem í flestum löndum er næring barna

vítamínbætt. Þó verður að hafa í huga að sum börn fá ekki þá næringu sem sérstaklega er ætluð fyrir þau og hefur ekki verið efnabætt í samræmi við þarfir þeirra. Í þeim tilvikum verður að meðhöndla og miða börnin við sömu viðmið og þau sem eru eingöngu á brjóstamjólk (Pettifor og Prentice, 2011). Aukin áhersla hefur verið lögð á að taka inn D-vítamín, sérstaklega meðal barna og unglinga af hvítum kynþætti. Ein af ástæðum þess er sú að sífellt er varað við því að vera mikið í sól vegna hættu á húðkrabbameini.

Fram kemur í yfirlitsgrein Pettifor og Prentice (2011) að ekki er eins nauðsynlegt fyrir hörundsökkt fólk sem býr á sólríkum stöðum að taka aukalega inn D-vítamín. Þeir þurfa eins og fram hefur komið meiri sól en hvíti kynstofninn til að mynda D-vítamín í húð en þola sólina mun betur og eru þar af leiðandi í minni hættu á að fá húðkrabbamein. Það kemur sér vel í þróunarlöndunum þar sem lítið aðgengi er fyrir fólk að D-vítamínbættri fæðu. Fólk á efri árum er í aukinni hættu á D-vítamínskorti. Þar hefur takmörkuð vera þeirra í sól, minni D-vítamínframleiðsla í húð og léleg upptaka úr fæðu mikil áhrif. Þar af leiðandi verður minni framleiðsla á virka formi vítamínsins í nýrum og vefjum og síðast en ekki síst minni tjáning á D-vítamínviðtökum í vefjum (Muir og Montero-Odasso, 2011). Áður var talið að D-vítamínskortur hjá fullorðnum takmarkaðist við aldraða sem bjuggu á stofnunum. Nú hefur komið í ljós að um það bil 50% einstaklinga eldri en 65 ára í Norður Ameríku og 66% einstaklinga á heimsvísu eru með ófullnægjandi D-vítamínigildi í blóði (Bordelon o.fl., 2009).

Sú vitneskja hefur verið til staðar í langan tíma að einstaklingar í ofþyngd, það er með BMI $>30\text{kg/m}^2$, séu í aukinni hættu á D-vítamínskorti (Bordelon o.fl., 2009). Þeir hafa lægri 25(OH)D styrk í blóði. Helsta skýringin er talin vera sú að þar sem fitan í húðinni, sem geymir D-vítamín, sé það mikil að líkaminn nái ekki að losa vítamínið eins vel og hjá þeim sem eru með BMI $<30\text{kg/m}^2$. Sjúkdómar sem hafa hamlandi áhrif á frásog í meltingarvegi, sem dæmi sáraristilbólga og slímseigjusjúkdómur, auka hættuna á skorti. Þeir einstaklingar eru að frásoga allt að 50% minna en heilbrigðir (Zhang og Naughton, 2010). Alvarlegir og

krónískir nýrnasjúkdómar draga úr framleiðslu líkamans á virka formi vítamínsins og eykur það hættu á skorti (Zhang og Naughton, 2010).

Hér hefur verið rætt um helstu áhættuþætti D-vítamínskorts. Aðalástæðurnar fyrir auknum skorti eru taldar vera töluverð minnkun á neyslu á mjólkurvörum, sem sumar hverjar eru D-vítamínbættar, og öðrum D-vítamínbættum vörum. Einnig er aukning í notkun sólarvarna talin tengjast skortinum og aukin líkamsþyngd einstaklinga stækkar áhættuhópinn til muna (Adam og Hewson, 2010). Eins og sjá má á umfjölluninni eru áhættuþættir fyrir D-vítamínskort margir en hverjar eru afleiðingar hans?

Afleiðingar D-vítamínskorts

D-vítamín hefur víðtæk áhrif um líkamann og D-vítamínskorti geta fylgt alvarlegar afleiðingar, sjúkdómar sem hrjá fólk á öllum aldri. Beinþynning hjá fullorðnum og beinkröm hjá börnum eru vel þekkt. Krónískir kvillar á við krabbamein, sjúkdómar í ónæmiskerfinu, hjarta- og æðasjúkdómar tengjast skortinum á einn eða annan máta (Holick, 2007a). Hér á eftir verður farið yfir helstu afleiðingar D-vítamínskorts. Byrjað verður á því að fjalla um langvinna sjúkdóma, því næst verður rætt um áhrif D-vítamíns á stoðkerfiskvilla hjá eldri einstaklingum og að lokum um beinkröm hjá börnum.

2.1. Langvinnir sjúkdómar

Lágt D-vítamín gildi hefur verið tengt við aukna hættu á öðrum sjúkdómum en þeim sem tengjast kalsíum- og fosfatbúskap líkamans (Prentice, 2008). Orsakasamhengið á milli alvarlegs D-vítamínskorts, beinkramar og beinmeyru hefur verið skýrt og rannsóknir sýna tengsl á milli ófullnægjandi D-vítamíns, beinþynningar, vöðvaslappleika og aukinnar hættu á föllum (Lips og van Schoor, 2011). D-vítamínskortur hefur verið tengdur við fjölda langvinnra sjúkdóma en þessi tengsl hafa enn ekki verið staðfest með rannsóknum (Norman og Bouillon, 2010; Souberbielle o.fl., 2010).

Vísbendingar hafa komið fram um að D-vítamín hafi áhrif á þróun krabbameins og hafa blöðruháls-, brjóst-, og ristilkrabbamein verið nefnd í því samhengi (Moreno, Valtueña, Pérez-López og González-Gross, 2011). Í ljósi þessa gæti D-vítamín verið notað sem forvörn við krabbameini eða sem meðferð við virku meini. Fyrsta klíníska vísbendingin um að D-vítamín gæti virkað sem forvörn kom fram í faraldsfræðilegri rannsókn um tengsl á milli þess á hvaða breiddargráðu fólk bjó og tíðni krabbameina (Norman og Bouillon, 2010). Fræðileg samantekt sýndi að einstaklingar sem búa við hærri breiddargráðu eru líklegri til að fá eitlkrabbamein sem og ristil-, bris-, blöðruháls-, eggjastokka- og brjóstakrabbamein (Holick

2007a). Fræðileg samantekt Moreno og féлага (2011) sýnir fram á að tengsl D-vítamíns við brjósta- og ristilkrabbamein eru meiri en við önnur krabbamein. Samkvæmt tölfræðilegri greiningu á tengslum D-vítamíns og ristilkrabbameins, minnka líkur á ristilkrabbameini um 50% ef D-vítamíngildi er yfir 75nmól/L í blóði (Gorham, o.fl., 2007). Í kjölfar þessara uppgötvana kom í ljós að ef gildi D-vítamíns í blóði hækkar um 25nmól/L leiði það til 17% lækkunar á heildartíðni krabbameins (Norman og Bouillon, 2010). Eins og áður segir eru frekari og áreiðanlegri rannsókna þörf á þessu sviði (Moreno, o.fl., 2011).

Samkvæmt yfirlitsgrein Holick (2007a) verður ónæmiskerfið fyrir áhrifum ef D-vítamínskorts gætir. Sjúkdómar á við sykursýki, MS, psoriasis og bólgusjúkdóma í ristli hafa verið nefndir í því samhengi (Norman og Bouillon, 2010). Sykursýki I og MS sjúkdómurinn eru algengari í löndum þar sem sólskin er minna (Souberbielle o.fl., 2010). Samkvæmt fræðilegri samantekt Moreno og féлага (2011) getur næg inntaka D-vítamíns snemma á lífsleiðinni gefið ákveðna vörn gegn þróun sykursýki I. Í fræðilegri samantekt Rosen (2011) kemur fram að hættan á sykursýki II eykst ef gildi 25(OH)D fer undir 75nmól/L. Verndandi hlutverk D-vítamíns varðandi MS sjúkdóminn er óljóst en talið er að ferli sem verji heilann fyrir bólguskemmdum eigi sér stað (Harms, Burne, Eyles og McGrath, 2011). Í fræðilegri samantekt Myhr (2009) kemur fram að hátt gildi D-vítamíns í blóði dragi úr líkum á MS. Þar segir að ríflega 50% minni líkur séu á að fá sjúkdóminn ef gildi D-vítamíns er ≥ 100 nmól/L borið saman við þá sem eru með ≤ 75 nmól/L. Einnig hefur lágt gildi D-vítamíns verið tengt við aukningu einkenna á MS sjúkdómnum.

Samkvæmt yfirlitsgrein Souberbielle og féлага (2010) hefur D-vítamín áhrif á hjarta- og æðakerfið og er sjálfstæður áhættuþáttur fyrir tilvikum tengdum hjarta- og æðasjúkdómum. Í nýlegri tölfræðilegri greiningu á átta rannsóknum um tengsl D-vítamíns og háþrýstings kemur fram að D-vítamín dregur vægt en marktækt úr háþrýstingi (Witham, Nadir og Struthers, 2009). Tilviksrannsókn sýndi að 25(OH)D gildi undir 37,5nmól/L auki

hættu á vandamálum í hjarta- og æðakerfi meira en hjá einstaklingum sem eru með gildi yfir 75-100nmól/L (Giovannucci, Liu, Hollis og Rimm, 2008). Sterk tengsl hafa einnig fundist á milli D-vítamíns og heilablóðfalls, hjartabilunar og skyndidauða af völdum hjartasjúkdóma, þar sem fólk með hátt D-vítamíngildi var í minnstri hættu (Souberbielle o.fl., 2010).

Heilinn hefur, ásamt ofangreindum kerfum líkamans, viðtaka fyrir D-vítamín (Norman og Bouillon, 2010). Í yfirlitsgrein Harms og féлага (2011) segir að rannsóknir á músum hafi gefið vísbendingar um að D-vítamín tengist taugaþroska heilans og hjálpi til að viðhalda eðlilegri heilastarfsemi. Því er mikilvægt að halda D-vítamínmagni í blóði háu snemma á ævinni og þannig vernda starfsemina. Skortur á vítamíninu hefur verið tengdur við aukin tilfelli geðklofa og þunglyndis (Holick, 2007a). Vitsmunaleg hrörnun eldra fólks, Parkinsons og Alzheimers hafa einnig verið nefndir í þessu samhengi (Harms o.fl., 2011). Í yfirlitsgrein Harms og féлага (2011) segir einnig að tilfelli geðklofa séu fleiri hjá börnum sem fæðast að vetri/vori heldur en þeim sem fæðast um sumar/haust. Það gefur til kynna að lágt D-vítamínmagn á meðgöngu auki líkur á sjúkdómnum. Jafnframt kom fram að tengsl séu á milli D-vítamínskorts og einhverfu. Einhverfa er algengari hjá hörundsdökkum börnum og er það talin vera áberandi tenging.

Í yfirlitsgrein Souberbielle og féлага (2010) kom fram að hópur alþjóðlegra sérfræðinga hafi komið saman til að fara yfir nýjustu upplýsingar um virkni D-vítamíns og hlutverk þess utan stýringu á kalsíumbúskap líkamans. Þeir voru sammála um að mæla eigi D-vítamíngildi hjá ákveðnum hópi fólks sem ekki hefur klassísk einkenni skorts. Í þeim hópi eru meðal annars allir sjúklingar með háþrýsting, fólk með sjúkdóma í ónæmiskerfinu, fólk sem tekur inn stera og allir sjúklingar sem eru í krabbameinsmeðferð. Í ljósi þessa er mikilvægt að hjúkrunarfræðingar séu vakandi yfir víðtækum áhrifum D-vítamínskorts.

2.2. Stoðkerfisvandamál

2.2.1.Orsakir beinþynningar, beinmeyru og vöðvaslappleika

Aðalhlutverk D-vítamíns er að auka upptöku kalks og fosfórs úr meltingarvegi. Í stórum dráttum er hægt að segja að afleiðingar D-vítamínskorts geti orðið þrenns konar þegar líkaminn hefur ekki nægt D-vítamín á sínu virka formi. Í fyrsta lagi getur vöðvaslappleiki komið fram þar sem viðtakar fyrir D-vítamín eru meðal annars í vöðvum og taugakerfi (Lips og van Schoor, 2011). Með aldrinum dregur úr virkni viðtakanna sem getur haft í för með sér minni stjórn og samhæfingu í taugavöðvamótum (Muir og Montero-Odasso, 2011).

Vöðvaslappleika fylgja gjarnan göngulags- og jafnvægistruflanir sem hafa aukin föll og brot í för með sér (Muir og Montero-Odasso, 2011; van den Bergh, Bours, Van Geel og Geusens, 2011). Í öðru lagi getur kalkupptaka verið minnkuð og haft í för með sér beinmeyru (*e. osteomalacia*), sem gerist eingöngu ef D-vítamínskortur er alvarlegur (Lips og van Schoor, 2011). Beinmeyra er galli í steingervingu beina á bjálka- og barkarsvæði beinsins. Þessi galli veldur því að saumar beina gisna og þau veikjast (Prentice, 2008). Hjá sjúklingum með beinmeyru er gildi 25(OH)D oftast lægra en 15nmól/L eða jafnvel það lágt að það er ómælanlegt (van Schoor og Lips, 2011). Í þriðja lagi hefur lítil upptaka kalks í för með sér hækkun á kalkkirtilshormóni sem veldur hraðri endurnýjun og upptöku beina, sem getur leitt af sér beinþynningu (*e. osteoporosis*) (Lips og van Schoor, 2011). Beinþynning einkennist af rýrnun á steinefnum, þá aðallega kalki og breytingum á innri byggingu beinsins sem felur í sér misröðun innan þess. Þetta er hægfara og langvinnt ferli sem veldur því að styrkur beina minnkar og hættan á brotum eykst. Ferlið er oft talið vera hluti af eðlilegri öldrun en getur einnig komið í kjölfar sjúkdóma eða inntöku lyfja (Kolbrún Albertsdóttir og Helga Jónsdóttir, 2010). Sjúkdómurinn er án einkenna þar til beinbrot verður. Algengustu brotin eru á framhandlegg en mjaðmabrotin eru alvarlegust og fylgja þeim skert lífsgæði (Kolbrún

Albertsdóttir og Björn Guðbjörnsson, 2006). Allir þessir þættir auka líkur á föllum og er eldra fólk í sérstakri áhættu á að þróa þá með sér.

Beinmeyru geta meðal annars fylgt miklir verkir, vöðvaveikleikar í útlimum, hjarta- og öndunarfærum. Einkenni beinmeyru eru oft óljós og er því erfitt að mæla algengi hennar. Hún er því sjaldnar greind en beinþynning (Prentice, 2008). Beinþynning er einn af algengustu sjúkdómum eldra fólks og er því stórt heilsufarsvandamál í heiminum (Nguyen, Center og Eisman, 2004). Á heimsvísu eru um það bil þriðjungur kvenna á aldrinum 60-70 ára og tveir þriðju þeirra sem eru 80 ára og eldri með beinþynningu (Holick, 2007b). Beinþynning er víðtækt vandamál og innan landa Evrópusambandsins verða 1700 brot á dag sem rekja má til sjúkdómsins eða 650.000 brot á ári (Johnell og Hertzman, 2006). Hér á Íslandi er talið að um 1200-1400 beinbrot megi rekja til beinþynningar ár hvert (Kolbrún Albertsdóttir og Björn Guðbjörnsson, 2006). Eins og mannfjöldaspá Hagstofu Íslands (2010) gefur til kynna mun öldruðum (65 ára og eldri) fjölga um 40% næstu 10 ár og líklegt er að fjöldi brota muni aukast. Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (WHO) leggur ríka áherslu á forvarnir til að fækka tilfellum beinþynningar (Johnell og Hertzman, 2006).

2.2.2. Greining á beinþynningu

Beinþéttimælingar hafa reynst vel til að sjá fyrir möguleg beinbrot. Skilgreining á beinþynningu sem byggist á mælingu á beinþéttni (*e. bone mineral density, BMD*) var því sett fram á vegum Alþjóðaheilbrigðisstofnunar fyrir nokkrum árum (Gunnar Sigurðsson, 2001). Samkvæmt leiðbeiningum Alþjóðaheilbrigðisstofnunar getur sú mæling farið fram á nokkra vegu. Fyrst ber að nefna DXA mælingu, sem getur mælt beinþéttni í öllum líkamanum. Annars vegar er hægt að mæla þéttni í hæl, fingrum, úlnlið og hné með ómun. CTXA tölvumæling er notuð fyrir mælingar á mjöðm. Loks er notast við beinþéttissneiðmyndatöku, sem mælir þéttni í hryggjaliðum og úlnliðum (Johnell og

Hertzman, 2006). Massi beinanna gefur vísbendingu um brotahættu. Samkvæmt fræðilegri samantekt Nguyen og félaga (2004) er sambandið á milli beinþéttni og brota sterkara en það sem mælst hefur á milli heilablóðfalls og blóðþrýstings, og kólesteróls og hjartaáfalls. Samkvæmt Alþjóðaheilbrigðisstofnuninni (1994) er beinþynning hjá konum skilgreind sem beinþéttni undir 2,5 staðalfrávikum frá meðalgildi ungra kvenna. Lágur beinmassi er til staðar ef gildið er 1-2,5 staðalfrávik fyrir neðan meðalgildi beinþéttni kvenna. Til að greina beinþynningu hefur mæling á lendarliðbolum gefið nákvæma niðurstöðu. Það bein endurspeglar frauðbein og hefur forspárgildi um samfallsbrot. Mæling á mjöðm er mikilvæg því hættan á mjaðmabrotum er mikil fyrir aldraða. Beinþéttnimælingar segja til um ástand beinsins en ekki hvenær beintap varð eða ástæður þess (Gunnar Sigurðsson, 2001).

2.2.3. Áhættuþættir fyrir beinþynningu

Það eru ýmsir þættir sem hafa áhrif á starfsemi beina. Annars vegar þættir sem ómögulegt er að hafa áhrif á svo sem hækkandi aldur, erfðir, kyn, kynþáttur og ótímabær tíðahvörf. Hins vegar eru þættir sem er unnt að stjórna og lúta þeir flestir að lífsstíl fólks. Þeir eru of lítil kalk- eða D-vítamínneysla, hreyfingarleysi, lág líkamsþyngd, reykingar, ofnotkun áfengis, sjúkdómar og lyf (Kolbrún Albertsdóttir og Helga Jónsdóttir, 2010). Einnig er um að ræða þætti á við slæma sjón, notkun á sterum, tilhneigingu til falla, litla veru í sól og lága beinþéttni sem mögulegt þykir að einstaklingar ráði við (Johnell og Hertzman, 2006).

Erfðir og hækkandi aldur eru áberandi þættir þegar orsakir beinþynningar eru skoðaðar (Nguyen o.fl., 2004). Um 24-28 ára aldur nær fólk hámarki beinþéttinnar því beinbyggjar eru í hvað mestri starfsemi fram að því. Við þrítugsaldurinn minnkar beinmagnið smám saman. Þegar hormónastarfsemin breytist í kringum tíðahvörf kvenna gisna beinin enn hraðar sökum estrógenskorts (Kolbrún Albertsdóttir og Helga Jónsdóttir, 2010). Konur eftir breytingarskeið eru einmitt í mikilli áhættu á að fá beinþynningu (Nguyen o.fl., 2004).

Starfsemi húðarinnar hægist með aldrinum og býr 20 ára einstaklingur til fjórfalt meira D-vítamín heldur en 70 ára einstaklingur (Holick, 2007b). Fólki sem áður hefur orðið fyrir beinbroti er í hættu á brotum seinna meir. Næring og lífsstíll hefur áhrif á beinin. Fólki með litla líkamsfitu er í sérstökum áhættuhóp hvað beinþynningu varðar og er magn líkamsfitu talin vera sterk ábending um sjúkdóminn. Við aukna líkamsþyngd, eru bein undir meira álagi og hafa þau meiri þéttleika en bein þeirra sem léttari eru. Brotahætta fólks með beinþynningu veltur meðal annars á þéttleika beina, lagi þeirra, gæðum og líkum á föllum (Nguyen o.fl., 2004).

2.2.4. D-vítamín sem meðferð við stoðkerfisvandamálum

Margar rannsóknir hafa verið framkvæmdar í tengslum við D-vítamín og stoðkerfisvandamál. Hér á eftir verður fjallað um nokkrar rannsóknir sem sýna fram á virkni D-vítamíns í tengslum við vöðvastyrk, föll og brot eldra fólks. Upplýsingar um rannsóknirnar, aðferðir, þátttakendur og helstu niðurstöður má sjá í töflu 1 síðast í þessum kafla.

Vísindamenn hafa lagt mikla vinnu í að finna hversu háan skammt af D-vítamíni þarf til að minnka niðurbrot beina. Ljóst er að 50.000IU af D-vítamíni vikulega í 8 vikur nægir til að leiðrétta D-vítamínskort hjá fólki og ná gildi þess upp um 100% (Holick, 2007b).

Algengasta meðferð við beinþynningu er bifosfat (*e. bisphosphonates*). Í lang flestum tilfellum er gert ráð fyrir að sjúklingar taki D-vítamín og kalsíum sem grunnmeðferð og hafa all flestar rannsóknir verið framkvæmdar með það í grunninn. Samkvæmt samantekt Lips og van Schoor (2011) sýndu rannsóknir að D-vítamín og kalsíum, sem viðbót við meðferð við beinþynningu, er nauðsynlegt nema sjúklingur sé með nægt D-vítamín og fái um 1200mg/d af kalsíum úr fæðu. D-vítamínbúskapur fólks hefur áhrif á uppbyggingu allrar beinagrindarinnar. Þegar 25(OH)D í blóði hækkar hefur það í för með sér aukinn þéttleika beina, hægari nýmyndun beina og fækkun á föllum. Þéttleiki beina er ekki einungis minni hjá

þeim sem eru í skorti (*e. deficient*) heldur einnig þeim sem fá ekki nægjanlegt D-vítamín og hafa rannsóknir sýnt sterkt samband þarna á milli (Lips og van Schoor, 2011). Margar vísbendingar eru um að neysla kalks og D-vítamíns hafi jákvæð áhrif á beinheilsu. Þessi bætiefni örva vöxt beina, minnka aldurstengda beinrýrnun, draga úr brotahættu sérstaklega hjá eldra fólki og líklega hjá unglingum líka (Heaney, 2007).

Broe og félagar (2007) komust að því að daglegur skammtur D-vítamíns þarf að vera um 800IU til að hann hafi áhrif á fallhættu eldra fólks. Rannsókn þeirra var framkvæmd á hjúkrunarheimili og kom glögglega í ljós að föll voru mun færri hjá þeim sem fengu 800IU á dag, samanburðarhópurinn hlaut 72% fleiri föll. Í tengslum við niðurstöður Broe og féлага má nefna að víðtæk samantekt á rannsóknum um áhrif D-vítamíns á vöðvastyrk, jafnvægi og göngulag sýndi að daglegir skammtar af D-vítamíni þurfi að vera 800-1000IU svo það nái að draga úr föllum og brotum. Niðurstöður rannsókna sýndu einnig að þegar 25(OH)D í blóði komst í 75nmól/L varð vöðvastyrkur meiri og jafnvægi hjá þátttakendum betra. Það sem mögulega gerist þegar gildið í blóði fer yfir 75nmól/L er að innkirtlakerfið eykur losun á D-vítamíni í vöðvum og dregur úr neikvæðum áhrifum kalkkirtilshormóna (Muir og Montero-Odasso, 2011). Rannsókn Leidig-Bruckner og féлага (2011) leiddi einmitt í ljós að hækkun á D-vítamíni í blóði dragi úr seytun á kalkkirtilshormónum sem minnkar upptöku beina. Þannig dregur nægjanlegt magn D-vítamíns úr niðurbroti beina, minnkar líkur á rýrnun þeirra og mögulega á myndun beinþynningar. Seytun á kalkkirtilshormónum er viðbragð við minnkuðu kalsíummagni í líkamanum (van den Bergh o.fl., 2011).

Sanders og félagar (2010) framkvæmdu tvíblinda rannsókn sem leiddi í ljós að stakur árlegur skammtur af D-vítamíni (500.000IU) jók líkur á föllum um 26% og brotum um 15% hjá eldri konum. Þessi rannsókn samrýmist ekki öðrum rannsóknum vegna þess að flestar rannsóknir sem framkvæmdar hafa verið um áhrif D-vítamíns á föll og brot hafa annað hvort sýnt lægri tíðni brota/falla eða engin áhrif á brot/föll. Í rannsókn Sanders og féлага getur

ástæðan fyrir þessari aukningu verið sú að D-vítamínahagur fór yfir 120nmól/L fyrstu þrjá mánuðina eftir D-vítamínjöfina. Aðeins ein önnur rannsókn hefur sýnt aukna hættu á brotum við inntöku D-vítamíns (Sanders o.fl., 2010; Lips og van Schoor, 2011). Þetta gefur til kynna að of mikið magn D-vítamíns er ekki alltaf til bóta.

Í rannsókn Ralston og féлага (2011) kom í ljós að D-vítamín (5.600IU) sem gefið er vikulega með beinþynningarlyfinu alendronate hafði jákvæð áhrif á D-vítamínskort, þéttleika beina og lífefnafræðileg gildi. Talið er að máli skipti að þetta sé gefið í sömu töflunni og einnig að lyf eins og notað var í rannsókninni geti haft jákvæð áhrif á D-vítamín í blóði. Niðurstöður sýndu hins vegar ekki fækkun á föllum eða brotum. Samkvæmt tölfræðilegri úrvinnslu á rannsóknum með alls 68.500 þátttakendur var D-vítamín eitt og sér ekki nóg til að minnka líkur á föllum og brotum heldur þurfti kalsíum að vera gefið með (Abrahamsen o.fl., 2009). Fleiri hafa fengið þessa niðurstöðu og sýndi líkamlegt frammistöðupróf ekki marktækan mun á milli hópa í tvíblindri rannsókn þar sem gefinn var 8.400IU skammtur vikulega í sextán vikur (Lips, o.fl., 2010). Snijder og félagar (2006) sýndu aftur á móti að lágt D-vítamín gildi í blóði hafi áhrif á vöðvastyrk eldra fólks. Þeir einstaklingar sem voru með 25(OH)D gildi undir 25nmól/L féllu að meðaltali oftast heldur en þeir einstaklingar sem voru með gildi yfir 25nmól/L. Ekki var munur á hópunum sem voru með 25-50nmól/L eða 50-100nmól/L og ekki var munur á milli kynja. Niðurstöður rannsóknar sem framkvæmd var í Bandaríkjunum sýndi að D-vítamíninntaka skiptir meira máli en kalsíuminntaka í tengslum við þéttleika beina. Ekki þótti ástæða til að auka kalsíuminntöku ef D-vítamín var innan marka. Þessi rannsókn sýndi jafnframt að tengsl á milli kalsíuminntöku og þéttleika beina í mjöðm breyttust við kyn og 25(OH)D gildi en ekki við aldur, hreyfingu eða kynþátt (Bischoff-Ferrari o.fl., 2009). Niðurstöður ofangreindra rannsókna má sjá í töflu 1 og þar sést að rannsóknir gefa vísbendingar um að D-vítamín hafi oftast jákvæð eða engin áhrif heldur en

neikvæð á vöðvaslappleika, brot og föll hjá eldra fólki. D-vítamín er ekki eingöngu mikilvægt fyrir eldra fólk. Hvaða áhrif hefur D-vítamínskortur á börn?

Tafla 1 Rannsóknir á tengslum D-vítamíns við föll og brot.

Höfundar, ártal og titill	Rannsóknarsnið, tilgangur og fjöldi þátttakenda.	Niðurstöður
Ralston, o.fl. (2011) <i>Randomized trial of alendronate plus vitamin D3 versus standard care in osteoporotic postmenopausal women with vitamin D insufficiency.</i>	Alþjóðleg, tilraunasnið. n = 515 5.600IU gefnar vikulega með alendronate og virkni könnuð.	D-vítamínið hækkaði 25(OH)D gildi í blóði, jók þéttleika beina, hægði á beinendurnýjun en enginn munur var á hópunum varðandi föll eða brot.
Sanders, o.fl. (2010) <i>Annual high- dose oral vitamin D and falls and fractures in older women.</i>	Tvíblind, lyfleysu tilraun. n = 2.258 500.000IU gefnar árlega. Tíðni falla og brota könnuð.	Stór árlegur skammtur af D-vítamíni eykur líkur og hættu á föllum og brotum á meðal kvenna.
Broe, o.fl. (2007) <i>A higher dose of vitamin D reduces the risk of falls in nursing home residents: A randomized, multiple- dose study.</i>	Tvíblind lyfleysutilraun. n = 124 Áhrif magns D-vítamíns á föll íbúa á öldrunarstofunum könnuð.	20% þess hóps sem fékk 800IU hlaut föll. Fall hlutfallið var 44-60% í þeim hópum sem fengu <800IU.
Snijder, o.fl. (2006) <i>Vitamin D status in relation to one-year risk of recurrent falling in men and women.</i>	Framskyggn tilraun. n = 1.231 Sambandið á milli 25(OH)D í blóði og fallhættu skoðað.	Lágt 25(OH)D í blóði (<25nmól/L) olli meiri fallhættu. Þeir sem eru 65-75 ára eru í mestri hættu.
Bischoff-Ferrari, o.fl. (2009) <i>Dietary calcium and serum 25-hydroxyvitamin D status in relation to BMD among U.S. adults</i>	Spurningalista könnun. n = 9.961 Mikilvægi inntöku kalsíums og stöðu 25(OH)D í blóði í tengingu við þéttleika beina.	Mikilvægara að hafa 25(OH)D í blóði innan ákjósanlegra marka heldur en að auka kalsíuminntöku til að hafa jákvæð áhrif á þéttleika beina.
Leidig- Bruckner, o.fl. (2011) <i>Are commonly recommended dosages for vitamin D supplementation too low? Vitamin D status and effects of supplementation on serum 25-hydroxyvitamin D levels- an observational study during clinical practice conditions.</i>	Áhorfsrannsókn. n = 1.163 D-vítamíngildi og inntaka með tilliti til áhrifa á kalkkirtilhormón.	Aukin D-vítamín neysla (2.000-3.000IU/dag) er mikilvæg til að hækka 25(OH)D og til að jafna gildi kalkkirtilhormóna í blóði.
Lips, o.fl. (2010) <i>Once- weekly dose of 8.400IU vitamin D3 compared with placebo: effects on neuromuscular function and tolerability in older adults with vitamin D insufficiency.</i>	Tvíblind, lyfleysutilraun. n = 226 8.400IU gefið vikulega og áhrif á líkamlegan stöðugleika, vöðvastyrk og öryggi könnuð.	D-vítamín í blóði hækkaði í rannsóknarhópnum og lækkaði kalkkirtilhormón. Ekki var marktækur munur á líkamlegri frammistöðu eftir D-vítamíngjafir.

2.3. Beinkröm

Beinkröm var fyrst skilgreind snemma á 17. öld (Misra o.fl., 2008). Þá kom í ljós að þegar misbrestur eða seinkun verður á kölkun í óþroskuðum beinum barna leiðir það af sér beinkröm (Misra o.fl., 2008; Pettifor og Prentice, 2011). Þegar bein barns sem er í vexti fær ekki nóg af kalki og fosfati, verður upptaka kalks ekki nægjanleg og útskilnaður fosfats eykst og því verður beinvefurinn mjúkur og sveigjanlegur (Holick, 2008). Bein í fótleggjum láta undan þunga þegar barn fer að skríða og ganga og svigna vegna þess að skortur á kalki veldur röskun í þroska beina og brjósks (Mughal, 2011; Özkan, 2010). Þörf barna fyrir kalk er meiri en fullorðinna þar sem bein þeirra eru í hraðari mótun og vexti (Pettifor og Prentice, 2011). D-vítamín er mikilvægt til að börn geti nýtt sér það kalk sem þau innbyrða (Kutluk, Cetinkaya og Basak, 2002). Beinkröm er þó ekki eingöngu tengd D-vítamínskorti. Í grein Bouillion og féлага (2008) kemur fram að rannsóknir á músum með enga VDR sýndu að með því að fóðra þær með kalkríku fæði og fosfór væru þær með eðlilegan beinþroska. Þar kom einnig fram að minnkað fosfór í blóði væri aðalástæðan fyrir því að beinkröm þróast. Þrátt fyrir að margt hafi áhrif, sem dæmi erfðir, má rekja stærsta hluta beinkramar til D-vítamínskorts.

2.3.1. Þróun beinkramar

Snemma á 20. öldinni komu tengsl milli D-vítamíns og beinkramar í ljós (Pettifor og Prentice, 2011). Upp frá því var víða farið að bæta D-vítamíni í ýmsar fæðutegundir, meðal annars fyrir ungbörn. Við það hvarf beinkröm að mestu í iðnvæddum ríkjum, sem dæmi í Norður Ameríku og Evrópu. Þrátt fyrir þessa vitneskju hefur beinkröm af völdum D-vítamínskorts aukist víða í heiminum í dag (Thacher, Obadofin, O'Brian og Abrams, 2009). Beinkröm þekkist í mörgum hitabeltislöndum þrátt fyrir mikið sólskin og endurvakning sjúkdómsins hefur orðið í þróunarlöndum þar sem talið var að honum hafi verið útrýmt

(Thacher o.fl., 2009). Þess má geta að tíðni beinkramar hefur verið há á mörgum stöðum í Asíu, Afríku og Mið-Austurlöndum (Prentice, 2008). Algengi beinkramar á Íslandi hefur ekki verið rannsakað sérstaklega en allmörg tilfelli hafa greinst hér á landi á undanförunum árum (Harpa Kristinsdóttir o.fl., 2011). Þrátt fyrir að sjúkdómurinn hafi áður verið talinn sjaldgæfur og hverfandi sýna erlendar rannsóknir að sjúkdómurinn sé nú vaxandi vandamál um allan heim (Harpa Kristinsdóttir o.fl., 2011; Mughal, 2011).

2.3.2. Greining beinkramar

Greining á beinkröm er einföld. Þær aðferðir sem gefist hafa best við greiningu eru röntgenmyndir af beinum, blóðprufur og klínísk einkenni. Frávik á vexti beina sjást vel á röntgenmynd. Dæmigerðir staðir þar sem beinkröm birtist á röntgenmynd eru fjarlægur endarnir á framhandleggsbeinunum radius og ulna sem og fjarlægur endinn á femur og nær endinn á tibiú við hné. Blóðprufur sýna of lágt magn kalsíums, lágt gildi fosfórs í blóði og hækkað alkaline fosfór. Beinkröm sést oftast hjá börnum á aldrinum 6-24 mánaða sem eru eða hafa verið á brjósti í langan tíma og lítið verið í sól (Pettifor og Prentice, 2011).

Einkennin geta verið lítil sem engin upp í mismunandi stig af óþægindum, seinkun á þroska stórra vöðva og beinverkir (Misra o.fl., 2008). Yfirleitt verður aflögun langra beina og breikkun á úlnlið hjá þessum börnum. Einnig geta þau verið með seinkaðar hreyfingar, máttminnkun og seinkaða lokun á höfuðmótum. Önnur einkenni sem geta komið í ljós eru þau sem orsakast af kalkskorti. Þau geta meðal annars orsakað taugaspennu, krampa eða kæfisvefn hjá börnunum. Þau einkenni eru algengari hjá nýburum sem fæðast með D-vítamínskort (Pettifor og Prentice, 2011). Það getur orðið seinkun á þroska tanna og þau fengið lélegan glerung ef D-vítamínskorturinn á sér stað á fósturskeiðinu eða í frumbersku. Beinkröm getur einnig valdið seinkun á vexti og aukinni hættu á sýkingum (Misra o.fl., 2008). Hjá unglingum eru einkennin aðeins frábrugðin. Vaxtaplöturnar hjá þeim hafa nánast

alveg lokast og einkennin koma því fram á annan hátt. Helstu einkennin eru tengd við vöðvaslappleika og viðkvæmni eða verki í beinum. Þar sem einkennin hjá þeim eru ósértæk getur verið erfiðara að greina beinkröm hjá þessum hópi (Pettifor og Prentice, 2011).

2.3.3. Viðmiðunarmörk til greiningar á beinkröm

Ekki eru allir sammála um hver viðmiðunarmörkin á gildi í blóði fyrir D-vítamínskort annarsvegar og beinkröm hinsvegar. Samkvæmt leiðbeiningum Institute of Medicine (IOM) er miðað við að ef styrkur 25(OH)D í blóði fer niður fyrir 30nmól/L aukist áhættan á beinkröm, en gildið við greiningu beinkramar hefur almennt verið 12,5nmól/L. Leiðbeiningar IOM miða að því að halda gildi 25(OH)D um 40-50nmól/L. Til að ná þeim styrk er mælt með að börn eldri en ársögmul neyti 600IU daglega. Fyrir börn undir eins árs aldri er mælt með 400IU daglega (Pettifor og Prentice, 2011). Aftur á móti í grein Holick (2007a) er talað um að skortur sé ef gildi 25(OH)D í blóði er <50nmól/L og að ákjósanlegur styrkur í blóði sé 75-150nmól/L. Ástæðan fyrir mismunandi viðmiðum gæti verið sú að það eru tvær leiðir fyrir líkamann að nýta kalkið. Annars vegar óvirkur flutningur kalks yfir slímhúð og hins vegar virkur flutningur yfir þekjulag sem er háður virkni D-vítamíns. Óvirka frásog kalksins í þörmum er um 10-15% af því sem innbyrt er meðan D-vítamínháði virki flutningurinn nær að nýta allt upp í 60-80% af kalki í fæðunni (Holick, 2007a; Özkan, 2010). Því má ætla að þau börn sem innbyrða kalk í miklu magni séu ekki í mikilli hættu á því að fá beinkröm þótt 25(OH)D gildið sé lágt (Thacher o.fl., 1999).

2.3.4. Áhættuhópar fyrir beinkröm

Vaxandi áhyggjur eru yfir auknum fjölda barna með beinkröm í vestrænum ríkjum og hefur því verið lögð áhersla á að greina áhættuhópa. Þessi fjölgun ungra barna með beinkröm er tengd aukningu á því að börn nærast eingöngu á brjóstamjólk fyrstu mánuði ævinnar án þess

að fá D-vítamín aukalega. Eins hefur áhrif að börn eru minna í snertingu við sólina. Þar af eru hörundsdökk börn í meiri hættu, til dæmis innflytjendur frá Asíu og Afríku sem flytja til svæða þar sem lítil sól er. Aukning á notkun sólarvarna hefur töluverð áhrif. Auk þess þurfa ráðleggingar um D-vítamínskammta að taka mið af hörundslit barna, matarvenjum og veðurfari (Misra o.fl., 2008; Özkan, 2010). Þar að auki telst sá hópur barna sem vegna trúarlegra eða félagslegra aðstæðna hylja húð sína og takmarka snertingu við sól til áhættuhópa. Börn með sjúkdóma sem hafa áhrif á frásog fitu í líkamanum eru einnig í aukinni hættu á D-vítamínskorti og þar af leiðandi eykst hættan á beinkröm (Misra o.fl., 2008).

Í rannsókn Thacher o.fl. (2009) á börnum með beinkröm af völdum vannæringar, kom í ljós að beinkrömin var afleiðing af kalkskorti en ekki D-vítamínskorti. Þar virkaði vel að meðhöndla sjúkdóminn með kalki, með og án D-vítamíns, þar sem þau nýttu um 60% af því kalki sem þau neyttu. Þetta er mun hærra hlutfall en fram kom í greinum Pettifors og Prentice (2011), Özkan (2010) og Holick (2007a). Í þeim greinum kom fram að líkaminn nýti 10-15% af því kalki sem hann fær ef D-vítamín er ekki til staðar. Ber því að taka þessar niðurstöður með fyrirvara.

2.3.5. Meðferð við beinköm

Fjöldi rannsókna hafa verið gerðar um tengsl D-vítamíns við beinkröm. Í töflu 2 í lok kaflans er upptalning á rannsóknum á beinkröm, orsökum og meðferðum. Í niðurstöðum má sjá að D-vítamínskortur er ekki alltaf orsökinn fyrir beinkröm barna. Kalkinntaka er einnig mikilvæg. Ef börn fá nægjanlegt magn af D-vítamíni en skortir kalk getur það leitt til þess að þau fái beinkröm. Aftur á móti ef börn fá kalk í miklu magni en eru undir viðmiðunarmörkum á D-vítamíngildi í blóði, virðist það duga til að halda við eðlilegum beinþroska.

Nokkuð einfalt er að meðhöndla beinkröm af völdum D-vítamínskorts. Í markvissri meðferð er ráðlagt að taka inn D-vítamín en einnig hefur sólarljós áhrif. Þegar inntaka D-

vítamíns er ráðlögð er mælt með misstórum skömmtum en sýnt hefur verið fram á að jafnvel mjög litlir skammtar hafi áhrif þótt bati taki þá lengri tíma (Pettifor og Prentice, 2011).

Dagleg inntaka 5µg af D-vítamíni er talin vera nægjanleg til að koma í veg fyrir beinkröm hjá börnum (Inga Þórsdóttir og Ingibjörg Gunnarsdóttir, 2005). Það er talið nægja til að halda 25(OH)D gildi í blóði >27,5nmól/L (Misra o.fl., 2008). Þegar beinkröm er meðhöndluð með D-vítamíni er misjafnt hvort það sé mælt með daglegri inntöku á D-vítamíni eða einum stórum skammti. Algengt er að beinkröm sé meðhöndluð með inntöku á 5000-15.000IU af D-vítamíni á dag í 4-8 vikur. Blóðprufur sýna yfirleitt breytingu eftir 2-3 vikur en það tekur lengri tíma að sjá mun á röntgenmynd. Stossmeðferð (*e. stoss therapy*) felst í einum stórum skammti af D-vítamíni, þá eru gefnar 200.000-600.000IU. Meðferðin er áhrifarík og getur verið hentug ef meðferðarheldni við daglega inntöku er ábótavant (Pettifor og Prentice, 2011). Þessar meðferðir eiga við þegar börn eru með beinkröm af völdum D-vítamínskorts. Ef ástæðan er skortur á kalki hafa rannsóknir sýnt fram á að aukin inntaka á D-vítamíni breyti litlu, heldur sé mikilvægara að auka kalkinntöku (Thacher o.fl., 2009).

Í yfirlitsgrein Misra o.fl. (2008) kemur fram að almennt séu núgildandi ráðleggingar takmarkandi vegna skorts á rannsóknnum á börnum. Talið er að fyrirburar, hörundsökk ungbörn og börn sem búa við háar breiddargráður þurfi að taka inn meira magn af D-vítamíni, sérstaklega yfir vetrarmánuðina. Jafnvel allt að 800IU af D-vítamíni á dag. Hér á landi er talið mikilvægt að gefa börnum sem eru eingöngu á brjósti viðbótar D-vítamín þrátt fyrir að styrkur vítamínsins mælist almennt hærrí í brjóstamjólki hjá íslenskum konum en erlendum. Það er gert með því að gefa þeim D-vítamíndropa frá fjögurra vikna aldri (Anna Björg Aradóttir o.fl., 2009).

Eins og fram hefur komið eru börn sem nærast á brjóstamjólki talin vera í aukinni áhættu fyrir D-vítamínskort. Þau eru einnig talin vera í aukinni hættu á að þróa með sér beinkröm. Ekki eru allir sammála því. Sem dæmi má nefna samanburðarrannsókn

Ponnapakkan og félagar (2010) þar sem tilgangurinn var að kanna hvort börn í Suður Louisiana sem nærast eingöngu á brjóstamjólk án þess að fá D-vítamín sem fæðubót væru í aukinni hættu á að fá beinkröm. Börnunum var skipt í þrjú hópa. Hópur eitt fékk 200IU/d af D-vítamíni frá fæðingu, hópur tvö fékk 200IU/d af D-vítamíni frá tveggja mánaða aldri og hópur þrjú fékk ekkert D-vítamín. Niðurstöður sýndu ekki mun á D-vítamínigildi barnanna. Ekkert þessara barna þróaði með sér beinkröm og þurfa þau því ekki D-vítamín sem fæðubót. Bent var á að þörfina fyrir endurskoðun ráðlagðra dagskammta miðað við búsetu. Þess má geta að einungis 25 af 80 börnum tóku þátt allan tímann. Thacher og félagar (1999) komust að svipaðri niðurstöðu í rannsókn sinni á beinkröm hjá börnum í Nígíeríu. Sú rannsókn leiddi í ljós að aðalorsökin fyrir beinkröm væri kalkskortur en ekki D-vítamínskortur. Betri árangur náðist af því að meðhöndla beinkröm hjá börnunum með kalki eða kalki og D-vítamíni heldur en eingöngu D-vítamíni. Sólskin er ríkulegt í Nígíeríu og skiptir búseta því máli í þessu samhengi.

Fleiri rannsóknir benda þó til að aðalorsök beinkramar hjá börnum sé vegna D-vítamínskorts. Sem dæmi komust Kutluk og félagar (2002) að því að aðalorsökin fyrir beinkröm hjá börnum í Tyrklandi væri D-vítamínskortur. Í rannsókn þeirra voru börn með beinkröm meðhöndluð með D-vítamíni, kalki eða hvoru tveggja. Niðurstaða þeirra sýndi að árangursríkara var að gefa börnunum eingöngu D-vítamín eða D-vítamín og kalk. Kutluk og félagar halda því einnig fram að búseta hafi áhrif. Þau börn sem eru nægjanlega mikið í sólskini til að mynda D-vítamín í húðinni fái frekar beinkröm af völdum kalkskorts en D-vítamínskorts (Kutluk, Cetinkaya og Basak, 2002). Nýlegri rannsóknir sýna fram á sömu niðurstöður. Soliman og félagar (2010) komust að því að árangursríkt og öruggt væri að meðhöndla börn með beinkröm með því að sprauta 10.000IU/kg af D-vítamíni í vöðva. Það er í samræmi við niðurstöður Ackam og félagar (2006). Þeirra rannsókn snérist um að meðhöndla börn með beinkröm með því að gefa þeim annars vegar 600.000IU af D-vítamíni

einu sinni og hinsvegar 20.000IU/d í 20 daga. Þátttakendur í rannsókninni voru börn með beinkröm af völdum D-vítamínskorts. Árangur var sambærilegur hjá hópunum og jókst þéttleiki beina barnanna verulega í öllum tilvikum. Goswami og félagar (2007) könnuðu hversu lengi árangur af D-vítamíni myndi endast. Þeir gáfu asískum börnum með meðalgildi 25(OH)D í blóði 13,5nmól/L, 60.000IU af D-vítamíni og 1g/d af kalki í 8 vikur. Að þeim tíma liðnum hafði gildi 25(OH)D hækkað verulega. Af tuttugu og þremur börnum voru tuttugu og tvö með 25(OH)D gildi í blóði >49,9nmól/L. Að ári liðnu hafði gildið lækkað og var að meðaltali 24,7nmól/L sem var þó mun hærra en upphafsgildið. Niðurstaða þeirra var sú að nauðsynlegt væri að gefa börnunum áfram D-vítamín. Strand og félagar (2007) framkvæmdu rannsókn á börnum með beinkröm í sveitahéruðum í Kína. Þar var D-vítamíngildi í blóði barnanna mælt og klínísk einkenni beinkramar metin í byrjun og lok sumars. Þar kom í ljós að einkenni beinkramar minnkuðu umtalsvert á þeim tíma og 25(OH)D gildi í blóði jókst að sama skapi. Í byrjun rannsóknarinnar voru 65,3% barnanna með 25(OH)D gildi í blóði <30nmól/L. Í lok sumars voru einungis 2,9% barnanna með 25(OH)D gildi <30nmól/L. Þetta sýnir hversu mikil áhrif sólargeislar geta haft á D-vítamínþúskap einstaklinga en erfitt er að nota þá markvisst sem meðferð þar sem margt hefur áhrif eins og fram hefur komið í kaflanum um áhættuhópa. Niðurstöður ofangreindra rannsókna má sjá í töflu 2 og þar sést að rannsóknir gefa vísbendingar um að D-vítamín hafi oftár jákvæð áhrif á beinkröm sé það annað hvort gefið eitt og sér eða með kalki.

Tafla 2 Rannsóknir á orsökum og meðferðum við beinkröm

Höfundar, ártal og titill	Rannsóknarsnið, tilgangur og fjöldi þátttakanda.	Niðurstöður
Ponnapakkan o.fl. (2010). <i>A treatment of vitamin D supplementation in breast-fed infants: universal supplementation is not necessary for rickets prevention in southern Louisiana.</i>	Stýrð tilraun. n = 80 Kanna hvort börn í Suður Louisiana sem nærast á brjóstamjólki þurfi að taka inn D-vítamín.	Engar sannanir fundust fyrir því að þessi börn þyrftu aukalega D-vítamín til að fyrirbyggja beinkröm.
Thacher o.fl. (1999). <i>A comparison of calcium, vitamin D or both for nutritional rickets in Nigerian children.</i>	Tvíblind tilraun. n = 123 Bera saman árangur meðferða við beinkröm.	Betri árangur náðist hjá þeim sem fengu kalk eða kalk og D-vítamín heldur en þeim sem fengu eingöngu D-vítamín.
Kutluk o.fl. (2002). <i>Comparisons of oral calcium, high dose vitamin D and a combination of these in the treatment of nutritional rickets in children.</i>	Slembiskið samburðarrannsókn. n = 42 Bera saman árangur meðferða við beinkröm.	D-vítamínskortur er aðal orsökinn fyrir beinkröm í börnum í Ístanbul. Bætt er að meðhöndla beinkröm með D-vítamíni og kalki en eingöngu kalki.
Soliman o.fl. (2010). <i>Clinical responses to a mega-dose of vitamin D3 in infants and toddlers with vitamin D deficiency rickets.</i>	Klínísk tilraun. n = 40 Kanna árangur af því að gefa 10.000IU/kg af D-vítamíni i.m. á 3ja mánaða tímabili.	Það er örugg og árangursrík meðferð við beinkröm af völdum D-vítamínskorts að gefa þennan skammt af D-vítamíni.
Goswami o.fl. (2008). <i>Pattern of 25-hydroxy vitamin D response at short(2 month) and long (1 year) interval after 8 weeks of oral supplementation with cholecalciferol in Asian indians with chronic hypovitaminosis D.</i>	Klínísk tilraun. n = 23 Mæla árangur af því að gefa börnum 60.000IU af D-vítamíni á viku í 8 vikur.	Gildi 25(OH)D hækkaði hjá öllum en ári síðar var það búið að lækka aftur. Mælt með áframhaldandi D-vítamín inntöku.
Akcam o.fl. (2006). <i>Bone mineral density in response to two different regimes in rickets.</i>	Yfirlit. n = 20 Bera saman tvær meðferðir hjá börnum með beinkröm af völdum D-vítamínskorts.	Svipaður árangur náðist af því að gefa 600.000UI af D-vítamíni einu sinni og 20.000IU/dag í 20 daga.
Strand o.fl. (2007). <i>Diagnosis of rickets and reassessment of prevalence among rural children in northern China.</i>	Fjölsetrarannsókn. n = 250 Kanna tíðni beinkramar meðal barna í sveitahéraði í Kína og hvort búseta hafi áhrif.	Tíðni ungra barna með beinkröm í Kína er lægri en haldið var. Búseta hefur áhrif, þar sem tíðnin lækkaði eftir sólríkt sumar.

Samantekt um afleiðingar D-vítamínskorts

Eins og fram hefur komið er D-vítamín mikilvægt fyrir heilsuna og skortur á vítamíninu er um allan heim. Aðalhlutverk vítamínsins er að vinna kalk og fosfór úr fæðunni. Án fullnægjandi D-vítamíns veikjast beinin og stoðkerfisvandamál þróast. Viðtakar fyrir vítamínið eru í mörgum líffærakerfum. Afleiðingar skorts geta því verið viðtækar, má þar nefna sjúkdóma á borð við krabbamein, sykursýki og hjarta- og æðasjúkdóma. Uppsprettur vítamínsins eru úr fæðu, fæðubótarefnum og gegnum húð frá sólu. Helstu áhættuþættir fyrir D-vítamínskort eru búseta, aldur, húðgerð og matarvenjur. Niðurstöður rannsókna sýna að vítamínið dragi úr áhættu á föllum og brotum hjá eldra fólki, beinkröm hjá börnum og er forvörn fyrir ýmsa langvinna sjúkdóma.

Að mörgu leyti er D-vítamín óaðgengilegt. Það finnst aðeins í fáum fæðutegundum auk þess sem stór hluti jarðarbúa nær ekki að vinna nægjanlegt magn í gegnum húðina vegna skorts á snertingu við útfjólubláa geisla sólar. Því er mikilvægt að vítamínbæta matvæli til að auka aðgengi fólks að vítamíninu. Vísbendingar eru uppi um að almenningur og þá einkum hörundsdökkir einstaklingar, börn og eldra fólk séu ekki að fá nægjanlegt D-vítamín hér á landi. Mikilvægt er að bæta aðgang almennings og áhættuhópa að fræðslu um D-vítamín og eru hjúkrunarfræðingar í kjörstöðu til að bæta úr þeim vanda. Mikilvægt er að brugðist sé við en hvað geta hjúkrunarfræðingar gert til þess?

Hlutverk hjúkrunarfræðinga

3.1. Stefnur og siðareglur í hjúkrun

Gildin sem Félag íslenskra hjúkrunarfræðinga (Fíh) leggur áherslu á eru þekking, færni og umhyggja. Þau leggja grunninn að þróun og eflingu hjúkrunar og til að stuðla að bættri heilbrigðisþjónustu og hag þeirra sem hennar njóta (Stefna Fíh í hjúkrunar- og heilbrigðismálum 2011-2020, e.d.). Í siðareglum Fíh (e.d.) kemur fram að það sé hlutverk hjúkrunarfræðinga að efla heilbrigði, bæta líðan og lina þjáningar. Eins og fram hefur komið hefur D-vítamínskortur áhrif á heilsuna og getur valdið vanlíðan og þjáningu. Því er mikilvægt að hjúkrunarfræðingar mæti þessum heilbrigðisvanda í takt við siðareglur félagsins með því að hvetja og styðja fólk til þess að taka inn D-vítamín og efla þar með heilbrigði og koma í veg fyrir þjáningar og vanlíðan tengt skorti.

Starfssvið hjúkrunarfræðinga er vítt. Það felst í því að starfa bæði sjálfstætt og í samvinnu við aðra að hjúkrun einstaklinga, hópa og samfélaga, heilbrigðra og sjúkra við ýmiskonar aðstæður. Í hjúkrun felst einnig heilsuefling og heilsuvernd, með eftirliti, fræðslu og ráðgjöf. Samkvæmt stefnu Fíh munu hjúkrunarfræðingar í auknum mæli í framtíðinni sinna markvissri forvarnarþjónustu gegn lífsstíllssjúkdómum og þá helst í gegnum heilsugæsluna þar sem þeir eru í kjörstöðu til að ná til breiðs hóps af fólki (Stefna Fíh í hjúkrunar- og heilbrigðismálum 2011-2020, e.d.). Með því að draga úr lífsstíllssjúkdómum á við offitu er um leið verið að minnka líkur á D-vítamínskorti.

Í stefnu Fíh er lögð áhersla á að geta sinnt þessu viðamikla starfi af fagmennsku og öryggi. Því er mikilvægt að leggja metnað í menntun hjúkrunarfræðinga. Menntun er grunnurinn að gæðum og öryggi í heilbrigðisþjónustu. Hún byggist á samþættingu fræðilegrar þekkingar, færni og reynslu. Þarfir almennings breytast stöðugt og tæknivæðing eykst, það krefst þess að þekking í hjúkrun sé í stöðugri þróun. Því er ekki nóg að menntun sé góð

heldur verða hjúkrunarfræðingar að halda sér við og sinna sinni starfsþróun í takt við þær breytingar sem verða. Í því felst að hjúkrunarfræðingar beri ábyrgð á eigin þekkingaleit og stuðli að framgangi þekkingar í hjúkrunarfræði með því að taka virkan þátt í starfsþróun, bæði sinni eigin og annarra (Stefna Fíh í hjúkrunar- og heilbrigðismálum 2011-2020, e.d.). Þessar áherslur Fíh eru í samræmi við lykilþætti fagmennsku samkvæmt Registered Nurses' Association of Ontario, RNAO (2007) sem eru að afla sér þekkingar, sýna ábyrgð, sjálfræði, tala máli skjólstæðinga, sýna frumkvæði og hugsjón. Einnig skiptir máli að taka þátt í að þróa og móta faglegt samstarf og samstöðu. Auk þess að hafa þekkingu og innsæi í siðfræði og gildismat með því að nota gagnrýna hugsun í starfi. Sama kemur fram í siðareglum Fíh (e.d.) að hjúkrunarfræðingar skuli, auk þess að viðhalda þekkingu sinni og færni, taka þátt í þekkingaþróun innan hjúkrunar og byggja störf sín á niðurstöðum rannsókna í þágu skjólstæðinga sinna. Eitt af vaxandi heilbrigðisvandamálum í dag er aukning á tilfellum D-vítamínskorts. Hlutverk hjúkrunarfræðinga hefur enn ekki verið mótað í tengslum við D-vítamín. Mikið magn gagnreyndra upplýsinga er aðgengilegt svo ætla mætti að auðvelt sé fyrir hjúkrunarfræðinga að auka þekkingu sína á því sviði og verða færari til að takast á við þann vanda og miðla upplýsingum.

Það má ekki gleyma því að hjúkrunarfræðingar hafa ekki einungis skyldur gagnvart skjólstæðingum og fjölskyldum þeirra heldur einnig gagnvart samfélaginu í heild sinni. Í stefnulýsingu Fíh (e.d.) kemur fram að hjúkrunarfræðingar skuli vera virkir þátttakendur í stefnumótun og breytingum innan heilbrigðisþjónustunnar. Innlegg þeirra er mikilvægt hvort sem er á Alþingi, í ráðuneytum, hjá sveitafélögum eða á heilbrigðisstofnunum. Siðareglur Fíh (e.d.) ítreka að sama skapi hlutverk hjúkrunarfræðinga í stefnumótun en þar segir að hjúkrunarfræðingar „hafi frumkvæði að og séu virkir þátttakendur í stefnumótun og eflingu heilbrigðisþjónustunnar“. Þetta gefur hjúkrunarfræðingum færi á að nálgast einstaklinga og hvetja þá til að hafa áhrif á eigin heilsu. Í þessu samhengi má benda á gildi þess að efla vitund

almenningu um gildi D-vítamíns og jafnframt að yfirvöld marki stefnu í þessum málum.

Þegar markmið verða skýrari er auðveldara fyrir hjúkrunarfræðinga að vinna markvisst að fræðslu, forvörnum og heilsueflingu varðandi D-vítamínskort.

3.2 Hjúkrunarþjónusta og lýðheilsa

Lýðheilsa er hugtak sem nær yfir heilsu og líðan þjóðar eða tiltekinna hópa hennar.

Samkvæmt stefnu Fíh er markmið með lýðheilsustarfi að efla heilsu og koma í veg fyrir heilsubrest. Það snýr að því að bæta heilsu, líðan og lífshætti með almennri heilsuvernd, heilsueflingu og samfélagslegri ábyrgð. Þetta hefur lengi verið eitt af helstu verkefnum hjúkrunarfræðinga innan heilsugæslunnar þar sem hjúkrunarfræðingar sinna bæði mæðravernd og ungbarnavernd. Einnig sinna þeir skólahjúkrun og heimahjúkrun úti í samfélaginu (Stefna Fíh í heilbrigðismálum 2011-2020, e.d.). Hjúkrunarfræðingar gegna lykilhlutverki í ung- og smábarnavernd en á fyrsta aldursári barnsins hitta hjúkrunarfræðingar fjölskyldu og barn að meðaltali í ellefu skipti, oftar en nokkur annar opinber aðili samkvæmt stöðu mála árið 2001 (Hallveig Finnbogadóttir, 2001). Því er óhætt að fullyrða að hjúkrunarfræðingar séu í kjörstöðu til að auka þátt heilsueflingar, forvarna og heilsuverndar þar sem þeir fá tækifæri til að fræða foreldra um mikilvægi D-vítamíns. Í leiðbeiningum um ung- og smábarnavernd 0-5 ára barna er einmitt lögð áhersla á að gefa börnum D-vítamín frá fjögurra vikna aldri. Það er í samræmi við alþjóðlegar og norrænar ráðleggingar um næringu ungbarna (Anna Björg Aradóttir o.fl., 2009). Hlutverk hjúkrunarfræðinga á heilsugæslustöðvum er að veita ráðgjöf og fræðslu til skjólstæðinga sinna um heilsuvernd og forvarnir (Reglugerð um heilsugæslustöðvar nr. 787/2007). Í því felst meðal annars að veita foreldrum barna skýrar upplýsingar byggðar á gagnreyndri þekkingu um gildi og mikilvægi D-vítamíns. Stuðningur og ráðgjöf eru mikilvæg til að auka líkur á að foreldrar haldi áfram að gefa börnum sínum D-vítamín.

Samkvæmt Fíh er góð heilbrigðisþjónusta örugg, árangursrík, hagkvæm, rétt tímasett og allir hafa jafnan aðgang að henni. Hún byggist á þekkingu og færni þeirra er þar starfa og tekur mið af þörfum notenda hennar (Stefna Fíh í heilbrigðismálum 2011-2020, e.d.). Þetta rennir stoðum undir hugmyndafræði heilsugæsluhjúkrunar sem felst í heilsuvernd samfélagsins þar sem áherslurnar liggja í eflingu og viðhaldi heilbrigðis einstaklinga, fjölskyldna og hópa innan samfélagsins. Heildræn nálgun heilsugæslunnar í þjónustu við einstaklinga, fjölskyldur og hópa samfélagsins grundvallast þannig á heilsueflingu, viðhaldi heilbrigðis, heilbrigðistengdri fræðslu, samvinnu og samfelli í umönnun skjólstæðinga (Nies og McEwen, 2007; Stefna Fíh í heilbrigðismálum, 2011-2020, e.d.). Tveir af áhættuhópum fyrir D-vítamínskort eru aldraðir og börn. Þessir hópar hafa töluverð tengsl við heilsugæslustöðvar og er því kjörið að nálgast þá þar. Mikilvægt er að almenningur viti hvaða skammtur er nauðsynlegur til að fullnægja þörfum sínum. Hægt er að segja að meginþorri þjóðarinnar líði skort vegna takmarkaðrar framleiðslu D-vítamíns í húð og ófullnægjandi D-vítamíninntöku hér á landi. Það er því ljóst að þarfir almennings felast í fræðslu og forvörnum varðandi D-vítamín.

3.3. Heilsuefling

Árið 1986 var haldin fyrsta alþjóðlega ráðstefnan um heilsueflingu í borginni Ottawa í Kanada, fyrir tilstuðlan Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar og kanadískra lýðheilsusamtaka. Þar var kynntur sáttmáli undir heitinu *Ottawa Charter for Health Promotion*. Þar var fyrsta skilgreiningin á heilsueflingu sett fram. Hún var skilgreind sem ferli sem gerir fólki kleift að hafa meiri stjórn á og efla eigið heilbrigði (WHO, 1986). Á vef Embættis landlæknis (e.d.) er heilsuefling skilgreind sem víðtækt hugtak sem bæði á við heilbrigt lífverni og almenna vellíðan. Hún miðar að því að hafa áhrif á lífsstíl fólks og gera því kleift að lifa heilsusamlegu lífi við heilsusamlegar aðstæður. Til að líða vel líkamlega, andlega og félagslega þarf

einstaklingur eða hópur að vera fær um að þekkja og bera kennsl á umhverfisþætti sem hafa áhrif á heilbrigði, geta uppfyllt sínar þarfir og ýmist beytt eða ráðið við aðstæður sínar.

Heilbrigði er jákvætt hugtak til að takast á við mikilvægi einstaklingsbundinna og félagslegra þjargráða, sem og líkamlegrar getu (Embætti landlæknis, e.d.). Forsendur heilsueflingar og grundvöllur einstaklinga og hópa til að taka ákvarðanir og efla heilbrigði er aðgangur að heilbrigðistengdum upplýsingum. Með heilsueflingu er verið að auka möguleika fólks til að axla meiri ábyrgð á eigin heilsu og taka heilbrigðistengdar ákvarðanir. Með því að fræða um mikilvægi inntöku D-vítamíns er hægt að koma í veg fyrir sjúkdóma á einfaldan máta. Þannig geta hjúkrunarfræðingar hjálpað einstaklingum að efla heilsu sína og fyrirbyggja

heilbrigðisvandamál. Það er ekki einungis hagur skjólstæðinga heldur einnig

heilbrigðiskerfisins í heild. Eitt af hlutverkum heilsugæsluhjúkrunarfræðinga er fræðsla og stuðningur við foreldra, í því hlutverki geta þeir lagt grunn að eflingu heilbrigðis (Nies og McEwen, 2007; Reglugerð um heilsugæslustöðvar nr. 787/2007). Til að heilsuefling skili árangri og sé viðeigandi þarf að byrja á að meta þörfina fyrir hana. Það er gert með því að skoða heilsu hópa og samfélaga og fylgjast með þáttum sem hafa áhrif á þróun sjúkdóma og ýta undir heilbrigði (Nies og McEwen, 2007). Þar reynir á að hjúkrunarfræðingar séu vakandi fyrir áhættuhópum D-vítamínskorts. Greining þarfa er umfangsmikið verkefni og margir þættir sem þarf að taka tillit til. Það er margt sem hefur áhrif á heilbrigði sem dæmi:

eiginleikar einstaklingsins, líkamlegt-, félagslegt-, efnahagslegt- og pólitískt umhverfi. Það er lykilatriði að fræða almenning til að hafa áhrif á heilsu þeirra og lífsgæði (Smith, Tang og Nutbeam, 2006). Ljóst er að skortur á D-vítamíni er á Íslandi og því þörf á inngrípi til að bæta D-vítamínahag þjóðarinnar og draga þar með úr líkum á þróun sjúkdóma af völdum skorts.

Þær aðferðir sem hægt er að nota við heilsueflingu eru heilbrigðisfræðsla, hvatning og forvarnir (WHO, 1986). Með því er hægt að hvetja einstaklinga og hópa í að auka vald á aðstæðum sínum og efla getu þeirra til að bæta heilsu og vellíðan með heilbrigðum lífsháttum

(Sigrún Gunnarsdóttir, 2010a). Í því felst meðal annars að leggja áherslu á mikilvægi þess að taka inn D-vítamín. Forvarnarstarf hjúkrunarfræðinga fer fram á þremur stigum. Í fyrsta lagi eru fyrsta stigs forvarnir til almennings til að koma í veg fyrir D-vítamínskort. Það má sem dæmi gera með fræðslu um mikilvægi D-vítamíns í skólum og á vinnustöðum. Fyrsta stigs forvarnir eru taldar vera hagkvæmasta leiðin að árangursríkri heilbrigðisþjónustu. Í öðru lagi þurfa hjúkrunarfræðingar að veita áhættuhópum fyrir D-vítamínskorti sérstaka athygli þar sem annars stigs forvarnir beinast að fólki sem er í hættu á að þróa með sér sjúkdóma. Það er hægt að gera með eftirliti í gegnum heilsugæslu. Þriðja stigs forvarnir snúast um einstaklinga með ákveðin heilsufarsvandamál og beinast að því að hjálpa þeim að ná heilsu á ný (Ása Fríða Kjartansdóttir, 2010). Í því samhengi má nefna einstaklinga með beinþynningu og börn með beinkröm. Hér á Íslandi er beinþynning stórt heilbrigðisvandamál sem mikilvægt er að fyrirbyggja þar sem 1200-1400 beinbrot eru rakin til beinþynningar á Íslandi ár hvert (Kolbrún Albertsdóttir og Björn Guðbjörnsson, 2006). Auk þess hafa nokkur börn greinst með beinkröm á Íslandi síðustu misseri (Harpa Kristinsdóttir o.fl., 2011).

Árið 2005 þótti ástæða til að breyta áherslum í heilsuefningu. Þá var sjötta alþjóðlega ráðstefnan um heilsuefningu haldin í Bangkok. Þar var nýr sáttmáli undir heitinu *The Bangkok Charter for Health Promotion in a Globalized World* samþykktur. Ástæðan var sú að heilsuefning í alþjóðlegu samhengi hafði töluvert breyst frá fyrstu ráðstefnunni í Ottawa árið 1986. Þættir sem nefndir voru í sáttmálanum sem nýir áhrifavaldar heilbrigðis voru aukinn ójöfnuður, nýir neyslu- og samskiptahættir, viðskiptavæðing, breytingar á alþjóðlegu umhverfi og aukin þéttbýlisþróun. Þessar breytingar leiddu til þess að heilbrigðisstarfsmenn stóðu frammi fyrir nýjum áskorunum í samskiptum við skjólstæðinga sína (Tang, Beaglehole og de Leeuw, 2006). Þar er Ísland engin undantekning og hefur sem dæmi orðið töluverð aukning á íbúum með erlent ríkisfang hér á landi (Hagstofa Íslands, 2012). Því reynir á þann hluta í kjarna hjúkrunar samkvæmt siðareglum Fíh (e.d.) að hjúkrunarfræðingar hjúkri af

virðingu fyrir einstaklingnum án þess að fara í manngreiningarálit vegna þjóðernis, kynþáttar, trúarbragða, aldurs, kynferðis, stjórnmálaskoðana, þjóðfélagsstöðu, heilsufarsvanda eða annarskonar fordóma. Þeir innflytjendur sem koma frá sólríkari stöðum og sem vegna trúarbragða eða félagslegra aðstæðna hylja húð sína að miklu leyti eru í aukinni áhættu fyrir D-vítamínskort (Zhang og Naughton, 2011). Aukinn fjöldi innflytjenda á Íslandi krefst þess að hjúkrunarfræðingar hafi þekkingu til að takast á við og fræða þá miðað við lífshætti þeirra og hörundslit.

Samkvæmt sáttmálanum hefur aukin hnattvæðing í för með sér ný samstarfstækifæri til eflingar heilbrigðis sem felast í aukinni upplýsinga- og samskiptatækni, bættum leiðum til alþjóðlegrar stjórnunar og samnýtingar á reynslu. Líkt og í Ottawa sáttmálanum var áfram lögð áhersla á eflingu einstaklinga og samfélaga þannig að þau séu fær um að ákvarða um eigið heilbrigði (Tang o.fl., 2006). Hér á landi hafa heilbrigðisyfirvöld tekið eftir breytingum á alþjóðlegu samhengi heilsueflingar og vakið athygli á aukinni leit almennings að upplýsingum á veraldarvefnum (Anna Björg Aradóttir o.fl., 2009). Þessi staðreynd sýnir hversu mikilvægt er að setja fram aðgengilegar upplýsingar um D-vítamín byggðar á traustum grunni. Hvernig er þá hægt að ganga úr skugga um að almenningur skilji og geti tileinkað sér fræðslu eða upplýsingar um mikilvægi D-vítamíns?

3.4. Heilsulæsi

Heilsulæsi er tiltölulega nýtt hugtak í rannsóknum á sviði heilsueflingar og hafa rannsakendur í auknum mæli beint sjónum sínum að mikilvægi þess í samskiptum einstaklinga og heilbrigðisstarfsfólks (Speros, 2005). Speros (2005) vekur athygli á mikilvægi þess að hjúkrunarfræðingar séu fræddir um heilsulæsi og tengsl þess við heilbrigðisútkomur. Hún telur jafnframt að þörf sé á aukinni fræðslu og þjálfun til hjúkrunarnema hvað varðar heilsulæsi og bendir á að fáar námskrár taki tillit til þess. Mikilvægt sé að kenna

hjúkrunarnemum skilgreiningar heilsulæsis og aðferðir til að meta heilsulæsi. Að sama skapi bendir Speros á að þörf sé á endurmenntun meðal starfandi hjúkrunarfræðinga og annarra heilbrigðisstarfsmanna þar sem grunnþættir heilsulæsis eru teknir fyrir og þeim kenndar áhrifaríkar aðferðir í samskiptum við einstaklinga með ófullnægjandi heilsulæsi.

Heilsulæsi snýst um að þekkja eigin aðstæður og möguleika. Vitrænir og félagslegir hæfileikar ráða því hversu vel einstaklingi gengur að nálgast upplýsingar og nýta sér þær til að efla og viðhalda góðri heilsu. Heilsulæsi er nátengt venjulegu læsi en varðar einnig aðra þætti (Nutbeam, 2000; WHO, 1998). Í gagnrýnu heilsulæsi felst að greina upplýsingar og hafa skoðanir á þeim. Einnig að sjá möguleika, hafa áhrif á eigin aðstæður, umhverfi og vera talsmenn heilbrigðis (Nutbeam, 2008; WHO, 1998). Ávinningur heilsulæsis er meðal annars að sjálfstæði og sjálfsbjargargeta eykst (Nutbeam, 2008). Heilsulæsi einstaklinga ákvarðast jafnframt út frá skilningi, getu til að notfæra sér upplýsingar í heilbrigðistengdri ákvarðanatöku og árangursríkri þátttöku í heilbrigðiskerfinu (Speros, 2005). Af því má leiða að þeir einstaklingar neyti frekar D-vítamíns sem skilja mikilvægi vítamínsins.

Þar sem fjölbreytileiki íslensks samfélags er að aukast, eykst mikilvægi þess að meta heilsulæsi með tilliti til tungumálaörðugleika og vegna áhrifa menningar (Sigrún Gunnarsdóttir, 2010b). Hörundsdökkir innflytjendur eru í aukinni hættu á að þróa með sér D-vítamínskort og því mikilvægt að ganga úr skugga um að þeir fái haldgóðar upplýsingar um D-vítamíninntöku. Efling heilsulæsis endurspeglast í betra mati almennings á eigin heilsu, lægri heilbrigðiskostnaði, aukinni heilbrigðistengdri þekkingu, styttri legutíma á spítölum og minni notkun á heilbrigðisþjónustu. Mikilvægt er að hjúkrunarfræðingar noti einfalt mál, forðist tæknileg hugtök, tali hægt, notist við myndrænar útskýringar og takmarki magn upplýsinga sem gefnar eru á sama tíma (Speros, 2005). Til að auka jöfnuð og lífsgæði í samfélaginu þurfa hjúkrunarfræðingar að beita fjölbreyttum aðferðum og faglegri nálgun til að efla heilsulæsi. Þörf er á þverfaglegu samstarfi milli heilbrigðiskerfis og skóla þar sem

hjúkrunarfræðingar gætu verið með fræðslu í grunn- og framhaldsskólum um virkni D-vítamíns og afleiðingar skorts. Upplýsingar þurfa að vera aðgengilegar og skýrar. Þar þurfa að koma fram upplýsingar um ráðlagða dagskammta, helstu afleiðingar skorts, hvar og hvernig hægt sé að nálgast D-vítamín. Til að mæta þörfum ungra skjólstæðinga gæti verið gagnlegt að nota þeirra eigin samskiptaleiðir svo sem smáskilaboð, Facebook eða YouTube til að koma réttum upplýsingum um D-vítamín til skila (Sigrún Gunnarsdóttir, 2010b).

Samantekt um hlutverk hjúkrunarfræðinga

Siðareglur og stefnulýsing Fíh fjalla um ábyrgð og skyldur hjúkrunarfræðinga gagnvart skjólstæðingum, samstarfsfólki og samfélaginu í heild. Eins og fram hefur komið eru hlutverk hjúkrunarfræðinga meðal annars efling heilbrigðis, viðhald þekkingar ásamt færni í starfi og þátttaka í stefnumótun heilbrigðisþjónustunnar. Hjúkrunarfræðingar sem starfa í ung- og smábarnavernd eru í mikilli nálægð við foreldra og er það þeirra hlutverk að fræða skjólstæðinga sína um heilsuvernd og forvarnir (Reglugerð um heilsugæslustöðvar nr. 787/2007, e.d.). Markmið Fíh er að styrkja hlutverk hjúkrunarfræðinga innan heilsugæslunnar og efla þannig meðal annars lýðheilsu með áherslu á heilsuvernd, forvarnir, heilsueflingu og heimahjúkrun (Stefna Fíh í heilbrigðismálum 2011-2020, e.d.).

Það er vitað að ávinningur heilsueflingar er bæði félagslegur og heilsufarslegur (Nutbeam, 2000). Forsenda heilsueflingar og aukinnar ábyrgðar einstaklinga og hópa á eigin heilbrigði er aðgangur að heilbrigðistengdum upplýsingum (WHO, 1986). Það er því ekki einungis á ábyrgð starfsviðs heilbrigðiskerfisins að efla heilsu, heldur samfélagsins í heild (Embætti landlæknis, e.d.). Mikilvægt er að fólk hafi aðgang að réttum upplýsingum um mikilvægi D-vítamíns. Þar eru hjúkrunarfræðingar í lykilstöðu til að efla heilsu skjólstæðinga sinna og almennings (Sigrún Gunnarsdóttir, 2010a). Á þeim forsendum geta hjúkrunarfræðingar veitt upplýsingar um mikilvægi þess að taka inn D-vítamín. Það er ekki

nóg að veita upplýsingar heldur verður að tryggja að almenningur skilji þau skilaboð sem hann fær. Þar reynir á heilsulæsi. Stuðningur og ráðgjöf til foreldra er mikilvæg til að börn þeirra fái D-vítamín. Eins og fram hefur komið eru börn og aldraðir meðal áhættuhópa fyrir skort. Hjúkrunarfræðingar geta nálgast þessa hópa í gegnum heilsugæsluna. Til að draga úr líkum á D-vítamínskorti liggja tækifæri hjúkrunarfræðinga aðallega í forvörnum. Forvörnum er skipt í þrjú stig sem felast í fyrirbyggjandi fræðslu, greiningu áhættuhópa og að hjálpa einstaklingum til að takast á við heilbrigðisvandamál. Mat á þörfum þessara hópa byggist á samfélagsmati og út frá því einstaklingsmiðuðu mati (Nies og McEwen, 2007).

Umræður

Tilgangur þessa fræðilega yfirlits var að varpa ljósi á stöðu þekkingar um D-vítamín, skoða árangursríkar leiðir til að auka heilbrigðisvitund almennings og hlutverk hjúkrunarfræðinga í því samhengi. Niðurstaðan er sú að D-vítamín er mikilvægt fyrir heilsuna og skorts gætir um allan heim (Holick, 2007a). Ef engin breyting verður á ástandinu mun það leiða af sér aukna tíðni sjúkdóma af völdum D-vítamínskorts (Norman og Boullion, 2010). Landskönnun á mataræði Íslendinga sýnir að Íslendingar fá ekki nægt D-vítamín úr fæðu (Hólmfríður Þorgeirsdóttir o.fl., e.d.). Afleiðingar skorts geta verið víðtækar. Þar má helst nefna beinþynningu og beinkröm, auk þess krabbamein, sykursýki, geðklofa, MS, hjarta- og æðasjúkdóma (Norman og Boullion, 2010). Uppsprettur vítamínsins eru annars vegar í gegnum húð þar sem hún nær að mynda D-vítamín með hjálp sólargeisla. Hins vegar úr fæðu, þá aðallega feitum fisk og D-vítamínbættum matvælum. Þar sem úrval fæðu sem inniheldur D-vítamín er takmarkað er mælt með að almenningur taki D-vítamín í formi fæðubótarefna (Stroud, o.fl., 2008). Ekki er nóg að greina orsök vandans heldur þarf að takast á við hann. Fyrsta stigs forvarnir hjúkrunarfræðinga ættu vel við hér, það er að fræða almenning um mikilvægi inntöku D-vítamíns. Hjúkrunarfræðingar sem starfa á heilsugæslustöðvum starfa í mikilli nálægð við skjólstæðinga sína, hvort sem er í ung- og smábarnavernd, skólahjúkrun eða heimahjúkrun (Stefna Fíh í heilbrigðismálum 2011-2020, e.d.). Þar eru þeir í kjörstöðu til að fræða skjólstæðinga sína um heilsuvernd og forvarnir. Það er markmið Fíh (e.d.) að efla lýðheilsu með áherslu á heilsuvernd, forvarnir, heilsueflingu og heimahjúkrun. Forsendur þess að fræðslan skili sér er aðgangur að heilbrigðistengdum upplýsingum (WHO, 1986). Það er því mikilvægt að almenningur skilji þau skilaboð sem þeim eru færð.

Helstu áhættuþættir fyrir D-vítamínskort eru búseta, aldur, húðgerð og matarvenjur (Zhang og Naughton, 2010). Sé D-vítamín gefið í viðeigandi skömmtum minnka líkur á stoðkerfisvandamálum. Vítamínið dregur úr hættu á föllum og brotum hjá eldra fólki (Broe

o.fl., 2007). Fullnægjandi magn D-vítamíns getur einnig virkað sem forvörn fyrir beinkröm hjá börnum. Rekja má ástæður skorts til þess hversu D-vítamín er óaðgengilegt að mörgu leiti. Neysla D-vítamíns er undir ráðlögðum viðmiðum hér á landi og er því augljóst að boðskapur um D-vítamín hefur ekki komist nægjanlega til skila. Efla þarf heilsulæsi almennings og koma réttum upplýsingum áleiðis. Fræða þarf meðal annars um áhrif sólarvarna, uppsprettur D-vítamíns og alvarlegar afleiðingar skorts. Þar geta hjúkrunarfræðingar gengt veigamiklu hlutverki. Skortur er á upplýsingum um tengsl hjúkrunarfræðinga við D-vítamín þrátt fyrir að þeir séu í kjörstöðu og sinni forvarnar- og fræðslustarfi í gegnum heilsugæslu. Betur má ef duga skal og þarf þekking að vera byggð á gagnreyndum grunni. Nauðsynlegt er að hafa þekkingu og skilning á þeim viðfangsefnum sem sinnt er til að réttum upplýsingum sé miðlað áfram.

Stór hluti jarðarbúa nær ekki að vinna nægjanlegt magn D-vítamíns í gegnum húðina vegna skorts á snertingu við útfjólubláa geisla sólar (Zhang og Naughton, 2010). Þar hafa búseta og húðgerð meðal annars áhrif. Einstaklingar með dökka húð vinna minna D-vítamín úr húðinni en fólk af hvítum kynstofni. Hjá einstaklingum með ljósa húð er notkun sólarvarna aftur á móti mun meiri þar sem áhersla hefur verið lögð á notkun hennar vegna hættu á húðkrabbameini. Það er ein af ástæðum þess að D-vítamínskortur hefur aukist. Sólarvörn dregur allt að 99% úr útfjólubláum B geislum sólar sem er hvati húðarinnar til að framleiða D-vítamín (Stroud, o.fl., 2008). Talið er að ef hendur og fætur fái að vera í sólarljósi í 5-30 mínútur (fer eftir árstíð, breiddargráðu og húðlit) á milli klukkan tíu til þrjú tvisvar í viku ætti framleiðsla í húð að fullnægja þörfum flestra einstaklinga (Holick, 2007a). Hér er tækifæri fyrir hjúkrunarfræðinga til að vera með fræðslu varðandi sólarvarnir fyrir starfsfólk verslana, apóteka og heilsala. Þannig kæmust gagnreyndar og haldgóðar upplýsingar beint til almennings varðandi tengsl sólarvarnarnotkunar og D-vítamínframleiðslu í húð. Vegna skorts hér á landi hefur Rannsóknarstofa í næringarfræði biðlað til fyrirtækja um að D-vítamínþæta

vörur sínar og hefur Mjólkursamsalan svarað með því að setja D-vítamínþætta léttmjólk á markað. Hjúkrunarfræðingar gætu verið í samstarfi við næringarfræðinga matvælafyrirtækja til að vinna að því að finna árangursríkar leiðir til að draga úr hættu á D-vítamínskorti.

Þrátt fyrir að margar rannsóknir hafi verið framkvæmdar og fjöldi greina skrifaðar um D-vítamín er mörgum spurningum enn ósvarað. Sem dæmi er búið að sýna með óyggjandi hætti að D-vítamínskortur sé ein af orsökum fyrir beinþynningu en hvergi kom fram hvort allir sem greinast með beinþynningu séu með D-vítamínskort. Eins er spurning hvort þörf sé á að gefa öllum D-vítamín eða bara þeim sem eru í áhættu. Heilbrigðisvandamálin sem geta þróast í kjölfar D-vítamínskorts eru mörg en lausnin er tiltölulega einföld, það er fyrirbygging. Efla þarf fræðslu og tryggja að einstaklingar fái nægjanlegt D-vítamín. Til að ná auknum árangri er mikilvægt að koma á þverfaglegu samstarfi, sem dæmi á milli næringarfræðinga, hjúkrunarfræðinga, heilbrigðisþjónustunnar, skólayfirvalda og fjölmiðla. Það má gera með samhentun áttaki ofantalinna aðila.

Tillögur fyrir hjúkrun og rannsóknir

Í ljósi þess hve D-vítamínskortur getur haft margvíslegar og alvarlegar afleiðingar er augljóst að grípa þarf til markvissra aðgerða. Einföld aðgerð eins og inntaka D-vítamíns getur komið í veg fyrir sjúkdóma, dregið úr vanlíðan og heilsubresti einstaklinga, auk þess að spara heilbrigðiskerfinu mikinn kostnað. Hér eru settar fram nokkrar tillögur í ljósi niðurstaðna þessa fræðilega yfirlits fyrir kennslu í hjúkrunarfræði, starf hjúkrunarfræðinga og rannsóknir.

Tillögur fyrir kennslu og símenntun hjúkrunarfræðinga:

- Auka áherslu á fyrirbyggjandi aðgerðir, heilsueflingu og forvarnir í hjúkrunarfræðinámi.
- Efla þekkingarleit og starfsþróun hjúkrunarfræðinga á áhættuþáttum og afleiðingum D-vítamínskorts á fræðilegum grundvelli og miðla til samstarfsfólks.

Tillögur fyrir starf hjúkrunarfræðinga:

- Auka eftirlit á heilsugæslustöðvum og fræðslu til forráðamanna barna um mikilvægi D-vítamíns.
- Auka fræðslu til almennings um D-vítamín með áherslu á áhættuhópa, til dæmis til forráðamanna ungbarna og til eldri borgara.

Tillögur um rannsóknir:

- Kanna heilsulæsi á Íslandi til að meta aðgang og skilning fólks að heilbrigðistengdum upplýsingum, til dæmis í sambandi við D-vítamín.
- Kanna árangur af forvarnarstarfi hjúkrunarfræðinga í tengslum við D-vítamín.

Lokaorð

Við vinnslu þessa verkefnis kom á óvart hversu D-vítamínskortur er víðtækur og afleiðingar hans alvarlegar. Ekki síst í ljósi þess hve einfalt er að fyrirbyggja skort af þessu tagi. Í litlu samfélagi eins og á Íslandi, er aðgangur að almenningi góður og ætla mætti að upplýsingar kæmust vel til skila. Hins vegar virðist það ekki vera raunin. Neysla á D-vítamíni er undir ráðlögðum skömmtum, börn eru að greinast með beinkröm auk þess sem brot vegna beinþynningar eru fjölmörg ár hvert.

Til að bregðast við þarf samhent átak heilbrigðisstarfsfólks og stjórnvalda. Fyrirtæki hafa brugðist við og markaðssett D-vítamínbættar vörur. D-vítamínbætt léttmjólk var nýlega sett á markað. Hún er dýrari en venjuleg léttmjólk og því vakna spurningar um hvort verið sé að markaðssetja skortinn. Nýjar ráðleggingar varðandi D-vítamínneyslu eru væntanlegar um mitt þetta ár. Þær ráðleggingar munu að öllum líkindum vera hærri en nú eru gildandi og kveikir það von um bættan D-vítamínhag Íslendinga.

Heimildaskrá

- Abrahamsen, B., Masud, T., Avanel, A., Smith, H., Rejnmark, L., Wactawski-Wende, J. o.fl. (2009). Patient level pooled analysis of 68500 patients from seven major vitamin D fracture trials in US and Europe. *BMJ*, 340, 1-8.
- Adams, J. S. og Hewson, M. (2010). Update in Vitamin D. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(2), 471-478.
- Akcam, M., Yilmaz, M. og Artan, R. (2006). Bone mineral density in response to two different regimes in rickets. *Indian pediatrics*, 43(5), 423-427.
- Anna Björg Aradóttir, Geir Gunnlaugsson og Sesselja Guðmundsdóttir (ritstj.) (2009). *Ung- og smábarnavernd: Leiðbeiningar um heilsuvernd barna 0-5 ára*. Reykjavík: Landlæknisembættið. Sótt 10. apríl 2012 af <http://www.landlaeknir.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=4138>
- Ása Fríða Kjartansdóttir (2010). Heilsuefling og forvarnir á litlum og meðalstórum vinnustöðum. *Tímarit hjúkrunarfræðinga*, 86(2), 6-11.
- Barger-Lux, M. J. og Heaney, R. P. (2002). Effects of above average summer sun exposure on serum 25-hydroxyvitamin D and calcium absorption. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 87, 4952-4956.

- Becker, W., Lyhne, N., Pedersen, A. N., Aro, A., Fogelholm, M., Þórsdóttir, I. o.fl. (2004). Nordic nutrition recommendations 2004- integrating nutrition and physical activity. *Scandinavian Journal of Nutrition*, 48(4), 178-187.
- Bischoff-Ferrari, H. A., Kiel, D. P., Dawson-Hughes, B., Orav, J. E., Li, R., Spiegelman, D. o.fl. (2009). Dietary calcium and serum 25- hydroxyvitamin D status in relation to BMD among U.S. adults. *Journal of Bone and Mineral Research*, 24, 935-942.
- Bordelon, P., Ghetu, M. V. og Langan, R. (2009). Recognition and management of vitamin D deficiency. *American Family Physician*, 80(8), 841-846.
- Broe, K. E., Chen, T. C., Weinberg, J., Bischoff-Ferrari, H. A., Holick, M. F. og Kiel, D. (2007). A higher dose of vitamin D reduces the risk of falls in nursing home residents: A randomized, multiple- dose study. *Journal of American Geriatrics Society*, 55, 234-239.
- Elva Gísladóttir og Hólmfríður Þorgeirsdóttir (2012). *D- vítamínbættar mjólkurvörur- áfram mælt með lýsi*. Sótt 2. apríl 2012 af <http://www.landlaeknir.is/Pages/1055/NewsID/2365>
- Embætti landlæknis (2011). Um D-vítamín. *Dreifibréf Landlæknisembættisins 7/2011*. Sótt 2. apríl 2012 af <http://www.landlaeknir.is/?PageID=1636>

Embætti landlæknis (e.d.). *Áherslur til heilsueflingar*. Sótt 27.mars 2012 af

http://www.landlaeknir.is/Uploads/FileGallery/Utgafa/Heilsuefling_sk%C3%BDrsla_12.03.04.pdf

European food Information council (2006). *Vitamins: What they do and where to find them*.

Sótt 2. apríl 2012 af <http://www.eufic.org/article/en/expid/miniguide-vitamins/#11>

Geislavarnir ríkisins (e.d.). *Er varasamt að vera í ljósum?* Sótt 9. maí 2012 af

<http://www.gr.is/fraedsluefni/sol/nr/27>

Giovannucci, E., Liu, Y., Hollis, B. W. og Rimm, E. B. (2008). 25-hydroxyvitamin D and

risk of myocardial infarction in men: a prospective study. *Archives of Internal Medicine*, 168(11), 1174-1180.

Gorham, E. D., Garland, D. F., Garland, F. C., Grant, W. B., Mohr, S. B., Lipkin, M. o.fl.

(2007). Optimal vitamin D status for colorectal cancer prevention: a quantitative meta-analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(3), 210-216.

Goswami, R., Gupta, N., Ray, D., Singh, N., og Tomar, N. (2008). Pattern of 25-

hydroxyvitamin D response at short(2month) and long(1year) interval efter 8 weeks of oral supplementation with cholecalciferol in Asian indians with chronic hypovitaminosis D. *British Journal of Nutrition*, 100, 526-529.

Gunnar Sigurðsson (2001). Greining á beinþynningu meðal aldraðra. *Læknablaðið*, 87(1), 15-

20.

Hagstofa Íslands (2012). *Ríkisfang, fæðingarland og uppruni íbúa*. Erlendir ríkisborgarar

1950-2012. Sótt 27. mars 2012 af

<http://hagstofan.is/?PageID=626&src=/temp/Dialog/varval.asp?ma=MAN04001%26ti=Hlutfall+erlendra+r%EDkisborgara+af+mannfj%F6lda+1950-2008+++++%26path=../Database/mannfjoldi/Rikisfang/%26lang=3%26units=Fj%F6ldi>

Hagstofa Íslands (2010). *Mannfjöldaspá*. Sótt 22. apríl 2012 af

<http://www.hagstofa.is/Hagtolur/Mannfjoldi/Framreikningur-mannfjoldans>

Hallveig Finnbogadóttir (2001). Hjúkrunarfræðingar í ung- og smábarnavernd á nýrri öld. Í

Herdís Sveinsdóttir og Ari Nyysti (ritstj.). *Framtíðarsýn innan heilsugæsluhjúkrunar*, 216-221. Reykjavík: Háskólaútgáfan.

Harms, L. R., Burne, T. H. J., Eyles, D. W. og McGrath, J. J. (2011). Vitamin D and the

brain. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 25, 657-669.

Harpa Kristinsdóttir, Soffía Jónsdóttir, Sigurður Björnson og Pétur Lúðvígsson (2011).

Beinkröm hjá barni. *Læknablaðið*, 97, 477-480.

Heany, R.P. (2007). Bone health. *The American Journal Of Clinical Nutrition*, 85, 300-303.

Holick, M. F. (2008). Vitamin D: a D-lightful health perspective. [Proceedings Paper].

Nutrition Reviews, 66(10), 182-194.

Holick, M. F. (2007a). Vitamin D deficiency. *The New England Journal of Medicine*, 357(3), 266-281.

Holick, M. F. (2007b). Optimal vitamin D status for the prevention and treatment of Osteoporosis. *Drugs Aging*, 24(12), 1017-1029.

Hólmfríður Þorgeirsdóttir, Hrunn Valgeirsdóttir, Ingibjörg Gunnarsdóttir, Elva Gísladóttir, Bryndís Elfa Gunnarsdóttir, Inga Þórsdóttir, o.fl. (e.d.). *Hvað borða íslendingar? Könnun á mataræði Íslendinga 2010-2011*. Sótt 23. mars 2012 af http://www.rin.hi.is/sites/files/rin/Landskonnun_2011.pdf

Inga Þórsdóttir og Ingibjörg Gunnarsdóttir (2005). D-vítamín í fæði ungra íslenskra barna. *Læknablaðið* 91, 581-587.

Institute of Medicine (2010). *Dietary reference intakes for calcium and vitamin D*. Sótt 3. apríl af <http://www.iom.edu/~media/Files/Report%20Files/2010/Dietary-Reference-Intakes-for-Calcium-and-Vitamin-D/Vitamin%20D%20and%20Calcium%202010%20Report%20Brief.pdf>

Johnell, O. og Hertzman, P. (2006). *What evidence is there for the prevention and screening of osteoporosis?* Copenhagen, WHO Regional office for Europe (Health Evidence Network report). Sótt 9. apríl 2012 af http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/74475/E88668.pdf

Kolbrún Albertsdóttir og Björn Guðbjörnsson (2006). Beinþynning og lífsgæði, mikilvægt að nýta forvarnar- og meðferðartækifæri. *Öldrun*, 24(2), 5-12.

Kolbrún Albertsdóttir og Helga Jónsdóttir (2010). Beinþynning, þekking er grundvöllur forvarna og meðferðar. *Tímarit hjúkrunarfræðinga*, 86(3), 36-42.

Kutluk, G., Cetinkaya, F. og Basak, M. (2002). Comparisons of oral calcium, high dose vitamin D and a combination of these in the treatment of nutritional rickets in children. *Journal of Tropical Pediatrics* (48), 6.

Laufey Steingrimsdóttir (2011). *Ekki gleyma D-vítamíninu, þú færð ekki nóg úr matnum*. Sótt 2. apríl 2012 af <http://www.landlaeknir.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=4851>

Leidig- Bruckner, G., Roth, H. J., Bruckner, T., Lorenz, A., Raue, F. og Frank-Raue, K. (2011). Are commonly recommended dosages for vitamin D supplementation too low? Vitamin D status and effects of supplementation on serum 25- hydroxyvitamin D levels- an observational study during clinical practice conditions. *Osteoporosis International*, 22, 231-240.

Lips, P., Binkley, N., Pfeifer, M., Recker, R., Samanta, S., Cohn, D.A. o.fl. (2010). Once-weekly dose of 8400 IU vitamin D3 compared with placebo: effects on neuromuscular function and tolerability in older adults with vitamin D insufficiency. *American Journal of Clinical Nutrition*, 91, 985-91.

Lips, P. og van Schoor, N. M. (2011). The effect of vitamin D on bone and osteoporosis. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 25, 585-591.

Lýðheilsustöð (2008). *D-vítamín (kalsíferól)*. Sótt 2. apríl 2012 af
<http://www2.lydheilsustod.is/vitamin/d-vitamin>

Lýðheilsustöð (e.d.). *Vítamín og steinefni, fræðslubanki*. Sótt 9.mái 2012 af:
<http://www2.lydheilsustod.is/vitamin>

Misra, M., Pacaud, D., Petryk, A., Collett-Solberg, P. F. og Kappy, M. (2008). Vitamin D deficiency in children and its management: Review of current knowledge and recommendations. *Pediatrics*, 122, 398-417.

Moreno, L. A., Valtueña, J., Pérez-López, F. og González-Gross, M. (2011). Health effects related to low vitamin D concentrations: Beyond bone metabolism. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 59, 22-27.

Mughal, M. Z. (2011). Rickets. *Current Osteoporosis Report*, 9, 291-299.

Muir, S. W. og Montero- Odasso, M. (2011). Effect of vitamin D supplementation on muscle strength, gait and balance in older adults: A systematic review and meta analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59, 2291-2300.

Myhr, K. M. (2009). Vitamin D treatment in multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 286, 104-108.

- Nguyen, V. T., Center, R. J. og Eisman, J. A. (2004). Osteoporosis: underrated, underdiagnosed and undertreated. *The Medical Journal*, 180(5), 18-22.
- Nies, M. A. og McEwen, M. (2007). *Community/public Health Nursing: Promoting the Health of Populations* (4. útgáfa). St.Louis: Saunders.
- Norman, A. W. og Bouillon, R. (2010). Vitamin D nutritional policy needs a vision for the future. *Experimental Biology and Medicine*, 235, 1034-1045.
- Nutbeam, D. (2008). The evolving concept of health literacy. *Social Science & Medicine*, 67(12), 2072-2078.
- Nutbeam, D. (2000). Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promotion International*, 15(3), 259-267.
- Pettifor, J. M. og Prentice, A. (2011). The role of vitamin D in paediatric bone health. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 25, 573-584.
- Ponnapakkan, T. Bradford, E. og Gensure, R. (2010). A treatment trial of vitamin D supplementation in breast-fed infants: universal supplementation is not necessary for rickets prevention in Southern Louisiana. *Clinical Pediatrics*, 49(11), 1053-60.

Prentice, A. (2008). Vitamin D deficiency: a global perspective. *Nutrition Reviews*, 66(2), 153-164.

Ralston, S. H., Binkley, N., Boonen, S., Kiel, D. P., Reginster, J. Y., Roux, C. o.fl. (2011). Randomized trial of alendronate plus vitamin D3 versus standard care in osteoporotic postmenopausal women with vitamin D insufficiency. *Calcified Tissue International*, 88, 485-494.

Registered Nurses' Association of Ontario, RNAO (2007). *Healthy Work Environments Best Practice Guidelines: Professionalism in Nursing*. Sótt 27. mars 2012 af http://www.rnao.org/Storage/28/2303_BPG_Professionalism.pdf

Reglugerð um heilsugæslustöðvar nr.787/2007. Sótt 27. mars af <http://www.reglugerd.is/interpro/dkm/WebGuard.nsf/key2/787-2007>

Rosen, C. J. (2011). Vitamin D insufficiency. *The New England Journal of Medicine*, 364(3), 248-254.

Sanders, K. M., Stuart, A. L., Williamson, E. J., Simpson, J. A., Korowicz, M. A., Young, D. o.fl. (2010). Annual high- dose oral vitamin D and falls and fractures in older women. *Journal of American Medical Association*, 303(18), 15-22.

Síðareglur Félags íslenskra hjúkrunarfræðinga (e.d.). Sótt 27.mars 2012 af <http://hjukrun.is/sidareglur>

Sigrún Gunnarsdóttir (2010a). Lífsgæði hjúkrunarfræðinga og tækifæri til heilsueflingar.

Tímarit hjúkrunarfræðinga, 86(5), 24-27.

Sigrún Gunnarsdóttir (2010b). *Heilsulæsi*. Sótt 9. maí 2012 af

<http://www.heilsugaeslan.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=5038>

Smith, B. J., Tang, K. C. og Nutbeam, D. (2006). WHO Health Promotion Glossary: new terms. *Health Promotion International*, 21(4), 340-345.

Snijder, M. B., van Schoor, N. M., Pluijm, S. M. F., van Dam, R. M., Visser, M. og Lips, P. (2006). Vitamin D status in relation to one-year risk of recurrent falling in men and women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 91, 2980-2985.

Soliman, A. T., El-Dabbagh, M., Adel, A., Ali, M. A., Bedair, E. M. A. og Elalaily, K. (2010). Clinical response to a mega dose of vitamin D3 in infants and toddlers with vitamin D deficiency rickets. *Journal of Tropical Pediatrics*, 56(1), 19-26.

Souberbielle, J. C., Body, J. J., Lappe, J. M., Plebani, M., Shoenfeld, Y., Wang, T. J. o.fl. (2010). Vitamin D and musculoskeletal health, cardiovascular disease, autoimmunity and cancer: Recommendations for clinical practice. *Autoimmunity Reviews*, 9, 709-715.

Speros, C. (2005). Health literacy: concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 50(6), 633-640.

Stefna Félags íslenskra hjúkrunarfræðinga í hjúkrunar- og heilbrigðismálum 2011-2020

(e.d.). Sótt 27. mars 2012 af <http://hjukrun.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=70fc7079-adca-4670-a462-a8bb64e93425>

Steingrimsdóttir, L., Gunnarson, O., Indridason, O. S., Franzson, L. og Sigurdsson, G. (2005). Relationship Between Serum Parathyroid Hormone Levels, Vitamin D Sufficiency and Calcium Intake. *Journal of American Medical Association*, 294, 2336-2341.

Strand, M. A., Perry, J., Jin, M., Tracer, D. P., Fischer, P. R., Zhang, P. o.fl. (2007). Diagnosis of rickets and reassessment of prevalence among rural children in northern China. *Pediatrics international*, 49(2), 202-209.

Stroud, M. L., Stilgoe, S. og Stott, V. E. (2008). Vitamin D, A review. *Australian Family Physician*, 37, 1002-1005.

Tang, K. C., Beaglehole, R. og de Leeuw, E. (2006). The Bangkok Charter for Health Promotion in a globalized world. *Health Promotion International*, 21(S1), 10-14.

Thacher, T. D., Fischer, P. R, Pettifor, J. M., Lawson, J. O., Isichei, C. O., Reading, J. C. o.fl. (1999). A comparison of calcium, vitamin D or both for nutritional rickets in Nigerian children. *The New England Journal of Medicine*, 341, 563-568.

- Thacher, T. H., Obadofin, M. O., O'Brian, K. O. og Abrams, S. A. (2009). The effect of vitamin D2 and vitamin D3 on intestinal calcium absorption in Nigerian children with rickets. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 94(9), 3314-3321.
- van den Bergh, J. P. W., Bours, S. P. G., Van Geel, T. A. C. M. og Geusens, P. P. (2011). Optimal use of vitamin D when treating osteoporosis. *Current Osteoporosis Report*, 9(1), 36-42.
- van Schoor, N. M. og Lips, P. (2011). Worldwide vitamin D status. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 25(4) 671-680.
- WHO, Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (2005). *The Bangkok charter for Health Promotion in a Globalized world*. Sótt 28. mars 2010 af http://www.who.int/healthpromotion/conferences/6gchp/bangkok_charter/en/
- WHO, Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (1998). *Health Promotion Glossary*. Geneva: World Health Organization. Sótt 28. mars 2012 af http://www.who.int/hpr/NPH/docs/hp_glossary_en.pdf
- WHO, Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (1994). *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. Sótt 9. maí 2012 af http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_843.pdf

WHO, Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (1986). *Ottawa Charter for Health Promotion*. Geneva:

World Health Organization. Sótt 28. mars 2012 af

<http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/>

Witham, M. D., Nadir, M. A. og Struthers, A. D. (2009). Effect of vitamin D on blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension*, 27, 1948-1954.

Zhang, R. og Naughton, D. P. (2010). Vitamin D in health and disease: Current perspectives. *Nutrition Journal*, 65(9), 1-13.

Örvar Gunnarson, Ólafur Skúli Indriðason, Leifur Franzson, Edda Halldórsdóttir og Gunnar Sigurðsson (2004). D-vítamínbúskapur fullorðinna Íslendinga. *Læknablaðið*, 90(1), 29-36.

Özkan, B.(2010). Nutritional Rickets. *Journal Clinical Research Pediatric Endocrinology*, 2(4), 137-143.