

# D-vítamínbúskapur fyrir og eftir efnaskiptaaðgerðir á Landspítala

Berglind Lilja Guðlaugsdóttir<sup>1,2</sup> næringarfræðingur

Svava Engilbertsdóttir<sup>2</sup> næringarfræðingur

Leifur Franzson<sup>3,4</sup> lyfjafræðingur

Hjörtur Gíslason<sup>5</sup> læknir

Ingibjörg Gunnarsdóttir<sup>2,6</sup> næringarfræðingur

<sup>1</sup>Rannsóknastofu í næringarfræði við Háskóla Íslands, <sup>2</sup>næringarstofu Landspítala, <sup>3</sup>erfða- og sameindalæknisfræðideild Landspítala, <sup>4</sup>lyfjafræðideild Háskóla Íslands, <sup>5</sup>skurðlækningakjarna Landspítala, <sup>6</sup>matvæla- og næringarfræðideild Háskóla Íslands

Fyrirspurnum svarar Ingibjörg Gunnarsdóttir, [ingigun@landspitali.is](mailto:ingigun@landspitali.is)

## Inngangur

Samkvæmt Alþjóðaheilbrigðisstofnuninni (WHO) er offita eitt stærsta heilsufarsvandamál heims hjá fullorðnum og er æ oftast aðalorsök lífsskerðingar og dauða um allan heim.<sup>1</sup> Með aukinni líkamsþyngd eru meiri líkur á sjúkdómum á borð við sykursýki tegund tvö og hjarta- og æðasjúkdómum.<sup>2</sup> Offitu fylgir einnig aukin hætta á að fá ýmsar tegundir krabbameina, kæfisvefn og sálfræðilega kvilla.<sup>2</sup>

Þar sem sjúkdómurinn er krónískur þarf meðferð að vera ævilöng og samkvæmt erlendum<sup>3</sup> og nýútgefnum íslenskum<sup>4</sup> leiðbeiningum um offitu er mikilvægt að meðferðin sé fjölþætt. Lögð er áhersla á næringarríka fæðu, hreyfingu, hugræna atferlismeðferð og lyfjameðferð fyrir þá sem þurfa. Einnig eru efnaskiptaaðgerðir einn af meðferðarmöguleikum fyrir einstaklinga með líkamsþyngdarstuðul  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> eða  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> og með fylgikvilla. Á Landspítala eru framkvæmdar bæði magahjáveituaðgerð (*gastric bypass*) og magaermisaðgerð (*sleeve gastrectomy*).

Langtímaárangur efnaskiptaaðgerða hjá einstaklingum með offitu er almennt góður ef litið er til langtímaþyngdartaps, fylgikvilla og lífsgæða.<sup>5,6</sup> Varanlegar breytingar á meltingarveginum sem gerðar eru í efnaskiptaaðgerðum geta hins vegar aukið líkur á næringarefnaskorti, bæði vegna aukinnar hættu á vanfrásogi

## ÁGRIP

### TILGANGUR

Langtímaárangur efnaskiptaaðgerða hjá einstaklingum með offitu er almennt góður, með tilliti til þyngdartaps, fylgisjúkdóma offitu og lífsgæða. Hins vegar geta aðgerðirnar aukið líkur á næringarefnaskorti. Markmið rannsóknarinnar var að kanna D-vítamínúskap einstaklinga fyrir og eftir efnaskiptaaðgerðir á Landspítala.

### EFNIVIÐUR OG AÐFERÐIR

Upplýsingar um mælingar á S-25(OH)D og kalkkirtilhormóni (PTH) voru fengnar úr sjúkraskrárm þeirra sem fóru í efnaskiptaaðgerð á Landspítala á árunum 2001-2018 (n=539). Vegna breytinga á mæliaðferð á rannsóknartímabilinu var ófullnægjandi D-vítamínstaða skilgreind sem styrkur 25hydroxyvítamín D (25(OH)D) <45 nmól/L á árunum 2001-2012, en <50 nmól/L 2013-2018. D-vítamínskortur var skilgreindur sem 25(OH)D <30 nmól/L fyrir bæði tímabilin. Sjúklingar fá ráðleggingar um töku fæðubótarefna við útskrift og við endurkomur á móttöku efnaskiptaaðgerða á Landspítala.

### NIÐURSTÖÐUR

Meðalstyrkur 25(OH)D fyrir aðgerð var 51 nmól/L (SF 30 nmól/L) og reyndust 278 (52%) vera með ófullnægjandi D-vítamínstöðu, þar af fjórðungur með D-vítamínskort. Styrkur 25(OH)D hækkaði eftir aðgerð hjá meirihluta einstaklinga (85%). Um þriðjungur einstaklinga sem mældist með ófullnægjandi D-vítamínstöðu fyrir aðgerð mældist einnig undir viðmiðum allt að 18 mánuðum eftir aðgerð. Þegar borin eru saman tímabilin 2001-2012 annars vegar og 2013-2018 hins vegar sést að ófullnægjandi D-vítamínstaða var óalgengari á síðara tímabilinu, en þó enn til staðar í um það bil 25% tilvika fyrir aðgerð og 8,5% 18 mánuðum eftir aðgerð.

### ÁLYKTUN

Nokkuð algengt er að D-vítamínstaða einstaklinga á leið í efnaskiptaaðgerð sé ófullnægjandi, en styrkur 25(OH)D hækkar eftir aðgerð hjá meirihluta þeirra í kjölfar ráðlegginga um töku bætiefna. Niðurstöðurnar benda til þess að ástæða sé til að leggja aukna áherslu á leiðréttingu D-vítamínskorts fyrir efnaskiptaaðgerðir.

næringarefna sem og takmarkaðrar neyslu fæðu eftir aðgerð.<sup>7</sup> Í erlendum rannsóknum hefur verið lýst skorti á járn, B<sub>12</sub>-vítamíni, kalki og D-vítamíni eftir efnaskiptaaðgerðir.<sup>8-10</sup> Ófullnægjandi D-vítamínstöðu hefur verið lýst hjá 50-60% einstaklinga á fyrstu árum eftir efnaskiptaaðgerð, þrátt fyrir ráðleggingar meðferðaraðila um inntöku fæðubótarefna.<sup>11,12</sup> D-vítamínskortur er almennt meiri hjá fólki með offitu samanborið við fólk í kjörþyngd<sup>13,14</sup> og algengt að D-vítamínskortur sé greindur áður en sjúklingar gangast undir efnaskiptaaðgerð, eða í allt að 90% tilfella, miðað við niðurstöður erlendra rannsókna.<sup>15-19</sup>

Í niðurstöðum íslenskrar rannsóknar um eftirfylgni eftir efnaskiptaaðgerðir kom fram að algengasti síðkomni fylgikvillinn var vítamín- og steinefnaskortur.<sup>6</sup> Fyrir allfesta þátttakendur (78%) þurfti að breyta skammti þeirra af fæðubótarefnum í samræmi við niðurstöður blóðprufa, oft mörgum árum eftir aðgerð. Niðurstöður blóðmælinga voru þó ekki birtar í greininni.

Markmið þessarar rannsóknar var að meta D-vítamínstöðu þeirra sem fóru í efnaskiptaaðgerð á Landspítala frá janúar 2001 til desember 2018 út frá reglubundnum blóðmælingum á 25(OH)D bæði fyrir og eftir aðgerð.

## Efniviður og aðferðir

Rannsóknin var afturskyggn og náði til einstaklinga sem fóru í efnaskiptaaðgerðir, bæði magahjáveitu og magaermi, á Landspítala á tímabilinu janúar 2001 til desember 2018. Úr sjúkraskrá fengust upplýsingar um dagsetningu aðgerðar, tegund aðgerðar, kyn og allar mælingar sem gerðar höfðu verið á styrk 25(OH)D og PTH (kalkkirtilhormóni) í innskrift (um það bil tveimur vikum fyrir aðgerð) og í endurkomu á móttöku efnaskiptaaðgerða á Landspítala þremur, 9 og 18 mánuðum eftir aðgerð. Vísindarannsóknarnefnd Landspítala (fyrir hönd framkvæmdastjóra lækningar, tilv. 16 22. ágúst 2019) og síðanefnd heilbrigðisrannsókna á Landspítala (29/2019) veittu leyfi fyrir rannsókninni.

Allir sem fara í efnaskiptaaðgerðir á Landspítala fá ráðleggingar frá næringarfræðingi, meðal annars um neyslu fæðubótarefna. Eftir aðgerð er í dag mælt með 3000 AE (75 µg/dag) af D-vítamíni daglega.<sup>10,20</sup> Í endurkomu eru skammtastærðir leiðréttar eftir þörfum út frá niðurstöðum úr blóðprufu.

Aðferð við mælingar á styrk S-25(OH)D á Rannsóknakjarna Landspítala breyttist á rannsóknartímabilinu (2001-2018). Frá upphafi rannsóknartímabils (2001) og fram til loka árs 2012 var styrkur 25(OH)D mældur með RIA (RadioImmunoAssay, DiaSorin, Stillwater, MN, BNA), en síðar með ECLIA (ElectrochemiluminescenceImmunoAssay, Elecsys 2010, Roche Diagnostics, Sviss). Styrkur 25(OH)D undir 45 nmól/L var áætlaður sem ófullnægjandi D-vítamínstaða fyrir þá einstaklinga sem gengust undir efnaskiptaaðgerð frá janúar 2001 til desember 2012, en við þau mörk var sýnt fram á að styrkur PTH hækkaði tölfraðilega marktækt vegna lækkandi D-vítamínstyrks í blóði.<sup>21</sup> Við innleiðingu á ECLIA-aðferðinni kom í ljós að sú aðferð gefur aðeins hærri mæliniðurstöður. Því var ákveðið að færa viðmiðunargildi fyrir fullnægjandi D-vítamínstöðu í 50 nmól/L árið 2013, sem eru þau mörk sem notuð eru sem viðmiðunargildi fyrir fullnægjandi stöðu D-vítamíns á Landspítala í dag í samræmi við alþjóðleg viðmið 2013.<sup>21-23</sup> Styrkur undir 30 nmól/L var skilgreindur sem D-vítamínskortur á báðum tímabilum.<sup>22,23</sup>

PTH hefur verið mælt með sömu mæliaðferðinni, ECLIA frá Roche, frá 2001 til 2018 en með mismunandi mælitækjum, Elecsys 2020, E170 Modular og Cobas 6000/8000. Viðmiðunarmörkin breyttust einu sinni á rannsóknartímabilinu en þau voru 10,1-65,0 pg/ml frá upphafi rannsóknartímabilsins (2001) til 2005 en 15,0-65,0 pg/ml frá árinu 2005. Styrkur PTH yfir 65 pg/ml var metinn sem hækkun á PTH á öllu rannsóknartímabilinu.

Úrvinnsla gagna fór fram í Microsoft Excel og tölfraðigreiningar framkvæmdar í SPSS (IBM, Statistical Package for the Social Sciences, útgáfa 26). Niðurstöður eru kynntar með lýsandi tölfraði, sem meðaltal ásamt staðalfrávikum og hlutfallstöllum. Breytingar á styrk D-vítamíns fyrir aðgerð og að 18 mánaða eftirfylgd var reiknuð með því að draga niðurstöður mælingarinnar fyrir aðgerð frá niðurstöðunum í 18 mánaða eftirfyldinni, aðeins fyrir þá sem höfðu niðurstöður á báðum þessum tímapiðum. Það t-próf var notað til að meta hugsanlegar breytingar á styrk 25(OH)D fyrir og eftir aðgerð og Mann-Whitney próf til að skoða hugsanlegan mun á milli óháðra hópa. Marktækni var skilgreind sem p<0,05.

## Niðurstöður

Í sjúkraskrá þeirra sem gengust undir efnaskiptaaðgerðir á Landspítala á tímabilinu janúar 2001-2018 var að finna niðurstöður mælinga á 25(OH)D fyrir 539 einstaklinga úr innskrift (um það bil tveimur vikum fyrir aðgerð), 476 sem undirgengust magahjáveituaðgerð og 63 sem undirgengust magaermi. Meðalaldur ± SF var 41,1 ± 10,4 ár og 82,7% voru konur. Úr þessum hópi voru niðurstöður mælinga á 25(OH)D skráðar á öllum tímapiðum fyrir 285 manns, það er í innskrift og þremur, 9 og 18 mánuðum eftir aðgerðina (meðalaldur 43,0 ± 9,8 og hlutfall kvenna 83,9%). Ekki reyndist tölulegur né tölfraðilega marktækur munur á styrk 25(OH)D eftir því hvort einstaklingar gengust undir magahjáveituaðgerð eða magaermisaðgerð. Niðurstöður um D-vítamínstöðu eru því birtar fyrir allan hópinn saman.

Tafla I sýnir annars vegar meðalstyrk og fjölda einstaklinga með ófullnægjandi D-vítamínstöðu hjá einstaklingum með skráðar mælingar á styrk 25(OH)D fyrir aðgerð og á einhverjum tímapiði í eftirfylgd, og hins vegar einungis hjá þeim hópi þar sem niðurstaða hafði verið skráð á öllum tímapiðum (n=285). Ekki var marktækur munur á meðalstyrk 25(OH)D fyrir aðgerð hjá þeim sem voru með allar mælingar skráðar (n=285) borið saman við þann hóp þar sem eina eða fleiri mælingar skorti í eftirfylgni (p=0,123). Rétt rúmlega 50% einstaklinga voru með ófullnægjandi D-vítamínstöðu í innskrift fyrir aðgerð, þar af um fjórðungur með D-vítamínskort. Meðalstyrkur 25(OH)D hækkaði jafnt og þétt frá innskrift og allt að 9 mánuðum eftir aðgerð og mátti sjá hækkun á gildum í um 85% tilfella.

Sé einungis horft til þess hóps þar sem styrkur 25(OH)D hafði verið mældur á öllum tímapiðum (n=285) sést að af þeim 148 sem mældust með ófullnægjandi D-vítamínstöðu fyrir aðgerð voru alls 46 (31%) sem mældust jafnframt með styrk 25(OH)D undir æskilegum gildum 18 mánuðum eftir aðgerð. Einstaklingar í þessum hópi sem voru með ófullnægjandi D-vítamínstöðu í 18 mánaða eftirfylgd voru með marktækt lægri styrk 25(OH)D fyrir aðgerð borið saman við þá sem voru ekki með ófullnægjandi D-vítamínstöðu í 18 mánaða eftirfylgd (30,6 ± 16,3 nmól/L miðað við 58,2 ± 32,9 nmól/L, p<0,001).

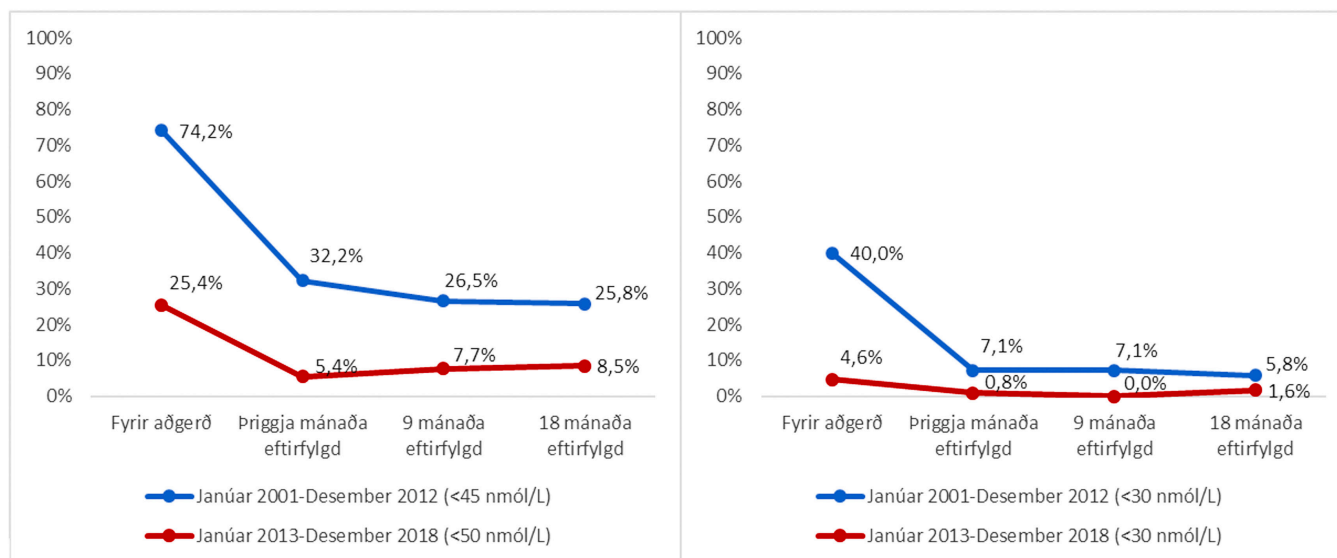
Tafla I. Meðalstyrkur, staðalfrávik (SF) og fjöldi einstaklinga (hlutfall) með ófullnægjandi D-vítamínstöðu og D-vítamínskort.

	(n)	Meðaltal	SF	<45/<50 * nmól/L n (%)	<30 nmól/L n (%)
<b>Allir einstaklingar</b>					
Fyrir aðgerð	539	51.4	29.5	278 (51.6)	133 (24.7)
Premur mánuðum eftir aðgerð	503	70.8**	29.9	104 (20.7)	25 (5.0)
9 mánuðum eftir aðgerð	494	72.0**/***	32.3	105 (21.3)	36 (7.3)
18 mánuðum eftir aðgerð	462	67.8**	35.3	139 (30.1)	39 (8.4)
<b>Einstaklingar með allar 25(OH)D blóðþrúfur</b>					
Fyrir aðgerð	285	53.2	32.4	148 (51.9)	68 (23.9)
Premur mánuðum eftir aðgerð	285	72.8**	31.3	57 (20.0)	12 (4.2)
9 mánuðum eftir aðgerð	285	75.8**/***	32.7	51 (17.9)	11 (3.9)
18 mánuðum eftir aðgerð	285	77.0**	35.4	51 (17.9)	11 (3.9)

\*Viðmið fyrir ófullnægjandi D-vítamínstöðu miðast við <45 nmól/L fyrir þá einstaklinga sem fóru í aðgerð frá 2001 til 2012 og <50 nmól/L fyrir þá sem fóru í aðgerð 2013-2018 og D-vítamínskortur við <30nmól/L fyrir bæði tímabilin.

\*\*Styrkur 25(OH)D hærri en við mælingu fyrir aðgerð, p<0.05.

\*\*\*Styrkur 25(OH)D hærri en við síðustu mælingu, p<0.05.



Eins og áður hefur komið fram voru gerðar breytingar á aðferð við mælingar á S-25(OH)D á rannsóknartímabilinu. Mynd 1 sýnir hlutfall einstaklinga með ófullnægjandi D-vítamínstöðu og D-vítamínskort fyrir aðgerð og í eftirfylgni, annars vegar á tímabilinu janúar 2001 til desember 2012 (n=155) og hins vegar janúar 2013 til desember 2018 (n=130). Hlutfall einstaklinga með ófullnægjandi D-vítamínstöðu fyrir aðgerð var tæp 75% á fyrra tímabilinu en um fjórðungur á því síðara. D-vítamínskortur (25(OH)D <30 nmól/L) greindist fyrir aðgerð hjá 40% einstaklinga á tímabilinu 2001-2012 en 4,6% á tímabilinu 2013-2018.

Tafla II sýnir hækkun kalkkirtilshormóns (PTH) samhliða ófullnægjandi D-vítamínstöðu og D-vítamínskorti hjá þeim hópi þar sem upplýsingar um styrk 25(OH)D höfðu verið skráðar á öll-

**Mynd 1.** Hlutfall einstaklinga með ófullnægjandi D-vítamínstöðu (mynd til vinstri) og D-vítamínskort (mynd til hægri) annars vegar frá janúar 2001 til desember 2012 (blá lína) og hins vegar frá janúar 2013 til desember 2018 (rauð lína). Einungis eru sýndar niðurstöður fyrir þann hluta einstaklinga þar sem mælingar lágu fyrir á báðum tímabilum (n=155 á fyrra tímabilinu og n=130 á því síðara, n=285 alls).

Tafla II. Meðalstyrkur kalkkirtilshormóns (PTH), staðalfrávik (SF) og fjöldi einstaklinga (hlutfall) með hækkun á PTH >65 pg/ml.

	(n)	Meðaltal PTH pg/ml	SF	PTH >65 pg/ml. (%)*
<b>Allir þátttakendur með mælingar á 25(OH)D á öllum tímupunktum</b>				
Fyrir aðgerð	229	52,7	21,9	60 (21,1)
Premur mánuðum eftir aðgerð	229	49,9	18,6	48 (16,8)
9 mánuðum eftir aðgerð	229	51,2	20,4	52 (18,2)
18 mánuðum eftir aðgerð	229	52,5	25,8	39 (13,7)
<b>Þátttakendur með 25(OH)D &lt;45/&lt;50** nmól/L fyrir og eftir aðgerð</b>				
Fyrir aðgerð	148	54,7	22,8	36 (24,3)
Premur mánuðum eftir aðgerð	57	57,6	21,1	14 (24,6)
9 mánuðum eftir aðgerð	51	55,1	22,7	14 (27,5)
18 mánuðum eftir aðgerð	51	57,1	24,6	10 (19,6)
<b>Þátttakendur með 25(OH)D &lt;30 nmól/L fyrir og eftir aðgerð</b>				
Fyrir aðgerð	68	58,2	24,2	20 (29,4)
Premur mánuðum eftir aðgerð	12	71,6	28,6	6 (50,0)
9 mánuðum eftir aðgerð	11	73,4	15,8	4 (36,4)
18 mánuðum eftir aðgerð	11	91,9	42,8	3 (27,3)

\*Birtar skráðar niðurstöður fyrir PTH fyrir þann hóp þar sem mælingar á 25(OH)D lágu fyrir á öllum tímupunktum og eftir D-vítamínstöðu fyrir og eftir aðgerð. Upplýsingar um styrk PTH vantaði fyrir 56 einstaklinga.

\*\*Viðmið fyrir ófullnægjandi D-vítamínstöðu miðast við <45 nmól/L fyrir þá einstaklinga sem fóru í aðgerð frá 2001 til 2012 og <50 nmól/L fyrir þá sem fóru í aðgerð 2013-2018 og D-vítamínskortur við <30 nmól/L fyrir bæði tímabilin.

um tímupunktum. Í þessum hópi vantaði niðurstöður mælinga á PTH fyrir 56 einstaklinga og eru því niðurstöður fyrir 229 manns birtar í töflunni. Hlutfall einstaklinga með hækkað PTH lækkar frá því fyrir aðgerð úr 21% niður í tæp 14% 18 mánuðum eftir aðgerð, í takt við hækkingu þeirra sem skilgreindir eru með ófullnægjandi D-vítamínstöðu. Af þeim sem töldust vera með fullnægjandi D-vítamínstöðu (25(OH)D >50 nmól/L) 18 mánuðum eftir aðgerð reyndust 28 (15%) vera með hækkað PTH. Litlu lægra hlutfall á hækkun í PTH sást meðal einstaklinga sem mældust með styrk 25(OH)D >75 nmól/L 18 mánuðum eftir aðgerð, eða um 13%.

## Umræða

Rúmlega helmingur þeirra sem fóru í efnaskiptaaðgerð á Landspítala á árunum 2001-2018 mældist með ófullnægjandi D-vítamínstöðu um það bil tveimur vikum fyrir aðgerðardag og

um þriðjungur 18 mánuðum eftir aðgerð (18% í þeim hópi þar sem mælingar voru skráðar á öllum tímupunktum). Hlutfallið er nokkuð lægra en sést hefur í erlendum rannsóknum, þar sem allt að 90% hafa mælst með ófullnægjandi D-vítamínstöðu stuttu fyrir aðgerð<sup>15-19,24-28</sup> og milli 50 og 60% á fyrstu árum eftir efnaskiptaaðgerð.<sup>11,12,17,29</sup>

D-vítamín hefur áhrif á frásog kalks í meltingarveginum og í samvinnu við kalkkirtilshormón (PTH) getur það aukið losun á kalki frá beinum og þar með aukið styrk kalks í blóði.<sup>30</sup> Þegar styrkur D-vítamíns er lágur minnkar frásog kalks frá smáþörmum sem örvar seytingu af PTH frá kalkkirtli. Kalkkirtilshormónið eykur þá losun af kalki frá beinum til að hækka styrk þess í blóði, sem getur aukið líkur á beinþynningu.<sup>21,31</sup> Í þessari rannsókn sáust hækkanir á PTH hjá um fjórðungi þeirra sem höfðu ófullnægjandi D-vítamínstöðu fyrir aðgerð og var hlutfallið enn hærra hjá einstaklingum með D-vítamínskort (25(OH)D <30

nmól/L). Sambærilegum hækkunum á PTH samhliða ófullnægjandi D-vítamínstöðu og skorti á D-vítamíni hefur einnig verið lýst í erlendum rannsóknum á sama sjúklingahóp<sup>19,25</sup> en með því að skoða niðurstöður fyrir PTH og D-vítamín saman fást áreiðanlegustu upplýsingarnar fyrir D-vítamínstöðu hvers og eins. Auk hættu á beinþynningu hefur ófullnægjandi D-vítamínstaða einnig verið tengd auknum líkum á hjarta- og æðasjúkdómum og sykursýki auk þess að tengjast lélegri útkomu með tilliti til þyngdar-taps.<sup>7,32-36</sup> Í íslenskri rannsókn frá árinu 2004 sáust hækkunir í PTH við þessi mörk, en þær urðu ekki tölfræðilega marktækar fyrr en styrkur 25(OH)D var kominn niður í 50 nmól/L.<sup>21</sup> Í þeirri rannsókn sem niðurstöður eru birtar fyrir hér var hlutfall einstaklinga með hækkad PTH mjög sambærilegt í þeim hópi sem mældist með 25(OH)D >50 nmól/L og >75 nmól/L 18 mánuðum eftir aðgerð.

Eftir efnaskiptaaðgerðir eykst hættu á D-vítamínskorti, bæði vegna minnkaðrar inntöku af vítamíninu úr fæðu og minna frásogs í meltingarvegi.<sup>31</sup> Í erlendum rannsóknum hefur næringarskortur fyrir aðgerð verið tengdur við meiri líkur á næringarskort nokkrum mánuðum eftir aðgerð.<sup>37</sup> Í dag er talið mikilvægt að leiðrétta næringarefnaskort áður en aðgerðin er framkvæmd, þar sem vísbendingar eru um að það geti verið erfiðara að leiðrétta hvers konar næringarskort eftir aðgerð.<sup>19,38,39</sup> Í rannsókn Schiavo og féлага<sup>39</sup> var einstaklingum á leið í magaermisaðgerð skipt í tvo hópa, þar sem vítamínskortur var leiðréttur fyrir aðgerð hjá öðrum hópnum en ekki hinum. Eftir aðgerð fylgdu báðir hópar sömu ráðleggingum um fæðuval og inntöku fæðubótarefna. Næringarástand (styrkur ýmissa vítamína og steinefna í blóði) var fullnægjandi hjá öllum þátttakendum þar sem næringarefnaskortur hafði verið leiðréttur fyrir aðgerð, meðan allir úr þeim hópi sem ekki hafði fengið uppvinnslu fyrir aðgerðina greindust áfram með skort á einu eða fleiri vítamínum eða steinefnum, bæði þremur og 12 mánuðum eftir aðgerðina. Leiðrétting á næringarefnaskorti með uppvinnslu sjúklinga fyrir aðgerðir gæti einnig minnkað líkur á fylgikvillum stuttu eftir aðgerð, en lágur styrkur D-vítamíns fyrir aðgerðir hefur verið tengdur við aukna áhættu á sýkingum við skurðstað.<sup>40</sup> Í okkar rannsókn var stór hluti einstaklinga sem var með ófullnægjandi D-vítamínstöðu fyrir aðgerð enn með ófullnægjandi D-vítamínstöðu og skort 18 mánuðum eftir aðgerð, þrátt fyrir að öllum einstaklingum sé ráðlagt að taka fæðubótarefni sem innihalda D-vítamín. Samkvæmt niðurstöðum íslenskrar rannsóknar frá árinu 2016 á sama hópi sjúklinga svöruðu 78,4% þeirra sem tóku þátt að þeir tækju fæðubótarefnin sín daglega, 10,2% tóku þau oft en 11,4% óreglulega eða aldrei.<sup>6</sup>

Svo virðist sem D-vítamínstaða þeirra sem undirgangast efnaskiptaaðgerðir á Landspítala hafi batnað á síðustu árum, bæði fyrir aðgerð og eins eftir aðgerð. Hlutfall einstaklinga með ófullnægjandi D-vítamínstöðu (25(OH)D >50 nmól/L) 18 mánuðum eftir aðgerð var 8,5% á tímabilinu 2013-2018 og hlutfall einstaklinga með D-vítamínskort einungis 1,6% á sama tímabili. Aukin áhersla hefur verið lögð á inntöku D-vítamíns meðal almennings hérlendis síðustu ár í gegnum ráðleggingar um mataræði.<sup>41</sup> Framboð af D-vítamín bætiefnum hefur aukist verulega og eins hefur styrkur D-vítamíns í ráðlögðum neysluskammti algengra fæðubótarefna einnig hækkad frá því að efnaskiptaaðgerðir hófust hér á Íslandi 2001. Nú er öllum þeim sem fara í efnaskiptaaðgerð á Landspítala ráðlagt að taka 3000 AE (75 µg) af D3-vítamíni daglega eftir aðgerð samkvæmt klínískum leiðbeiningum.<sup>10,20</sup> Hér áður fyrr var

erfitt að verða sér úti um fæðubótarefni sem gáfu meira en 400 AE (10 µg) sem samsvaraði ráðlögðum dagsskammti af vítamíninu hérlendis þar til árið 2013 þegar ráðlagður dagsskammtur fyrir almenning var hækkadur í 15 µg/dag (600 AE).<sup>42</sup> Rannsóknir sýna að ráðleggingum um notkun bætiefna sem gefa D-vítamín er ekki eins vel fylgt og æskilegt væri.<sup>43</sup> Því er talið líklegt að ástæða þess að fjórðungur þátttakenda í þessari rannsókn hafi verið með ófullnægjandi D-vítamínstöðu fyrir aðgerð skýrist fyrst og fremst af skorti á nauðsynlegri töku D-vítamíns sem bætiefnis frekar en að hækka þurfi ráðlagða dagsskammta til almennings.

Ýmsar takmarkanir felast í afturskyggnu rannsóknasniði eins og notast var við í þeirri rannsókn sem hér er lýst. Svo virðist sem D-vítamín hafi einungis verið mælt hjá hluta einstaklinga sem undirgengust efnaskiptaaðgerðir á rannsóknartímanum.<sup>6</sup> Því er ekki hægt að fullyrða að þær niðurstöður sem hér eru birtar eigi við um alla einstaklinga sem fóru í efnaskiptaaðgerðir á Landspítala á tímabilinu 2001-2018. Upplýsingar um einstaklingsmiðaðar ráðleggingar um bætiefnanotkun (þar með talið styrk D-vítamíns í þeim bætiefnum sem ráðlögð voru) liggja ekki fyrir. Eins er rétt að nefna að munur á hlutfalli einstaklinga með ófullnægjandi D-vítamínstöðu milli tímabilanna 2001-2012 og 2013-2018 má sennilega að hluta til, en ekki öllu leyti, rekja til breytinga á aðferð við að mæla D-vítamín. Mæliniðurstöður með Roche-aðferðinni (2013-2018) skilar aðeins hærri mæliniðurstöðum en Diazorin-aðferðin (2001-2012), sem gæti þýtt að munurinn á milli tímabila væri aðeins minni en hér hefur verið lýst. Að lokum takmarkast eftirfylgd í þessari rannsókn við 18 mánuði, en rannsóknir erlendis hafa skoðað næringarefnaskort allt að 5 árum eftir efnaskiptaaðgerðir.<sup>9,32</sup>

Út frá niðurstöðum rannsóknarinnar má draga þá ályktun að það sé nokkuð algengt að D-vítamínstaða einstaklinga á leið í efnaskiptaaðgerð sé ófullnægjandi. Þó svo að staðan virðist hafa batnað á undanförunum árum benda niðurstöðurnar til þess að ástæða sé til að leggja aukna áherslu á leiðréttingu D-vítamínskorts fyrir efnaskiptaaðgerðir. Í því samhengi er mikilvægt að skimun fyrir hugsanlegum næringarefnaskorti sé gerð það tímanlega að nægur tími gefist til að leiðrétta næringarefnaskort fyrir aðgerðardag, hafi hann verið ákveðinn.

## Pakkir

Verkefnið var styrkt af rannsóknarsjóði offiturannsóknna á Landspítala. Pakkir fá starfsfólk Landspítala sem aðstoðaði okkur við gagnaöflun og upplýsingar um mæliaðferðir á D-vítamíni.

Greinin barst til blaðsins 26. október 2020, samþykkt til birtingar 02. febrúar 2021

Heimildir

- World Health Organization. World Health Statistics 2015. World Health Organization, Genf 2015.
- Finer N. Medical consequences of obesity. *Medicine* 2015; 43: 88-93.
- Yumuk V, Tsigos C, Fried M, et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obes Facts* 2015; 8: 402-24.
- Sveinsdóttir EG, Sævarsdóttir H, Thors H. Klínískar leiðbeiningar um meðferð fullorðinna einstaklinga með offitu. Embætti landlæknis, Reykjavík 2020.
- Quercia I, Dutia R, Kotler DP, et al. Gastrointestinal changes after bariatric surgery. *Diabetes Metab* 2014; 40: 87-94.
- Dórarinsdóttir R, Pálsson V, Leifsson B, et al. Árangur magahjúveituaðgerða á Íslandi 2001-2015. *Læknablaðið* 2016; 10: 426-32.
- Lupoli R, Lembo E, Saldamacchia G, et al. Bariatric surgery and long-term nutritional issues. *World J Diabetes* 2017; 8: 464-74.
- van Beek AP, Emous M, Laville M, et al. Dumping syndrome after esophageal, gastric or bariatric surgery: pathophysiology, diagnosis, and management. *Obes Surg* 2017; 18: 68-85.
- Kikkas EM, Sillakivi T, Suummann J, et al. Five-Year Outcome of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy, Resolution of Comorbidities, and Risk for Cumulative Nutritional Deficiencies. *Scand J Surg* 2019; 108: 10-6.
- Davies DJ, Baxter JM, Baxter JN. Nutritional deficiencies after bariatric surgery. *Obes Surg* 2007; 17: 1150-8.
- Busetto L, Dicker D, Azran C, et al. Practical Recommendations of the Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity for the Post-Bariatric Surgery Medical Management. *Obes Facts* 2017; 10: 597-632.
- Gudzune KA, Huizinga MM, Chang HY, et al. Screening and diagnosis of micronutrient deficiencies before and after bariatric surgery. *Obes Surg* 2013; 23: 1581-9.
- Pereira-Santos M, Costa PR, Assis AM, et al. Obesity and vitamin D deficiency: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2015; 16: 341-9.
- Karlsson S, Indriðason Ó, Franzson L, et al. Afleiðingar og orsakir afleidds kalkvakaóhfs meðal fullorðinna á höfuðborgarsvæðinu. *Læknablaðið* 2005; 91: 161-9.
- Asghari G, Khalaj A, Ghadimi M, et al. Prevalence of Micronutrient Deficiencies Prior to Bariatric Surgery: Tehran Obesity Treatment Study (TOTS). *Obes Surg* 2018; 28: 2465-72.
- Ben-Porat T, Weiss R, Sherf-Dagan S, et al. Nutritional Deficiencies in Patients with Severe Obesity before Bariatric Surgery: What Should Be the Focus During the Preoperative Assessment? *J Acad Nutr Diet* 2020; 120: 874-84.
- Fox A, Slater C, Ahmed B, et al. Vitamin D Status After Gastric Bypass or Sleeve Gastrectomy over 4 Years of Follow-up. *Obes Surg* 2020; 30: 1473-81.
- Vivan MA, Kops NL, Fulber ER, et al. Prevalence of Vitamin D Depletion, and Associated Factors, among Patients Undergoing Bariatric Surgery in Southern Brazil. *Obes Surg* 2019; 29: 3179-87.
- Goldner WS, Stoner JA, Thompson J, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency and deficiency in morbidly obese patients: a comparison with non-obese controls. *Obes Surg* 2008; 18: 145-50.
- Parrott J, Frank L, Rabena R, et al. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Integrated Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient 2016 Update: Micronutrients. *Surg Obes Relat Dis* 2017; 13: 727-41.
- Gunnarsson Ó, Indriðason Ó, Franzson L, et al. D-vítamínþúskapur fullorðinna Íslendinga. *Læknablaðið* 2004; 90: 2-9-36.
- Aspray TJ, Bowring C, Fraser W, et al. National Osteoporosis Society vitamin D guideline summary. *Age Ageing* 2014; 43: 592-5.
- Institute of Medicine Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D, Calcium. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. In: Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB, editors. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*. National Academies Press, Washington 2011.
- Bacci V, Silecchia G. Vitamin D status and supplementation in morbid obesity before and after bariatric surgery. *Exp Rev Gastroenterol Hepatol* 2010; 4: 781-94.
- Ducloux R, Nobécourt E, Chevallier J-M, et al. Vitamin D Deficiency Before Bariatric Surgery: Should Supplement Intake Be Routinely Prescribed? *Obes Surg* 2011; 21: 556-60.
- Johnson LM, Ikramuddin S, Leslie DB, et al. Analysis of vitamin levels and deficiencies in bariatric surgery patients: a single-institutional analysis. *Surg Obes Relat Dis* 2019; 15: 1146-52.
- Lefebvre P, Letois F, Sultan A, et al. Nutrient deficiencies in patients with obesity considering bariatric surgery: A cross-sectional study. *Surg Obes Relat Dis* 2014; 10: 540-6.
- Peterson LA, Cheskin LJ, Furtado M, et al. Malnutrition in Bariatric Surgery Candidates: Multiple Micronutrient Deficiencies Prior to Surgery. *Obes Surg* 2016; 26: 833-8.
- Dalcanale L, Oliveira CP, Faintuch J, et al. Long-term nutritional outcome after gastric bypass. *Obes Surg* 2010; 20: 181-7.
- Goltzman D, Mannstadt M, Marcocci C. Physiology of the Calcium-Parathyroid Hormone-Vitamin D Axis. *Front Horm Res* 2018; 50: 1-13.
- Alvarez-Leite JL. Nutrient deficiencies secondary to bariatric surgery. *Curr Opin Clin Nutr Metabol Care* 2004; 7: 569-75.
- Arias PM, Domeniconi EA, Garcia M, et al. Micronutrient Deficiencies After Roux-en-Y Gastric Bypass: Long-Term Results. *Obes Surg* 2020; 30: 169-73.
- Blom-Hogestol IK, Hewitt S, Chahal-Kummen M, et al. Bone metabolism, bone mineral density and low-energy fractures 10years after Roux-en-Y gastric bypass. *Bone* 2019; 127: 436-45.
- Compther CW, Badellino KO, Boullata JL. Vitamin D and the bariatric surgical patient: a review. *Obes Surg* 2008; 18: 220-4.
- Parker J, Hashmi O, Dutton D, et al. Levels of vitamin D and cardiometabolic disorders: systematic review and meta-analysis. *Maturitas* 2010; 65: 225-36.
- Schaaf C, Gugenheim J. Impact of Preoperative Serum Vitamin D Level on Postoperative Complications and Excess Weight Loss After Gastric Bypass. *Obes Surg* 2017; 27: 1982-5.
- Ben-Porat T, Elazary R, Yuval JB, et al. Nutritional deficiencies after sleeve gastrectomy: can they be predicted preoperatively? *Surg Obes Relat Dis* 2015; 11: 1029-36.
- Muschitz C, Kocjan R, Haschka J, et al. The Impact of Vitamin D, Calcium, Protein Supplementation, and Physical Exercise on Bone Metabolism After Bariatric Surgery: The BABS Study. *J Bone Miner Res* 2016; 31: 672-82.
- Schiavo L, Pilon V, Rossetti G, et al. Correcting micronutrient deficiencies before sleeve gastrectomy may be useful in preventing early postoperative micronutrient deficiencies. *International journal for vitamin and nutrition research Int J Vitam Nutr Res* 2019; 89: 22-8.
- Iglar PJ, Hogan KJ. Vitamin D status and surgical outcomes: a systematic review. *Pat Saf Surg* 2015; 9: 14.
- Ráðleggingar um mataraði fyrir fullorðna og börn frá tveggja ára aldri. Embætti landlæknis, Reykjavík 2014.
- Grundvöllur ráðlegginga um mataraði og ráðlagðir dagskammtar næringarefna. Embætti landlæknis, Reykjavík 2015.
- Hvað borða Íslendingar? Könnun á mataraði Íslendinga 2010-2011. Embætti landlæknis, Reykjavík 2012.



Xarelto 2,5 mg filmuhúðaðar töflur

▼ Þetta lyf er undir sérstökum eftirliti til að nýjar upplýsingar um öryggi lyfnsins komist fljótt og örugglega til skila. Tilkynna skal Lyfjastofnun um allar aukaverkanir sem grunur er um að tengist lyfinu. **Virkt efni:** Rivaroxaban. **Ábendingar:** Xarelto, gefið ásamt asetýlsalísýlryu einni sér eða asetýlsalísýlryu auk clopidogrels eða ticlopidíns, er ætlað til fyrirbyggjandi meðferðar gegn blóðsoga af völdum æðakökunar (atherothrombotic events) hjá fullorðnum sjúklingum eftir brátt kransæðahelkenni (acute coronary syndrome) með hækkuðum lífermerkjum (biomarkers) fyrir hjartakvilla. Xarelto, gefið ásamt asetýlsalísýlryu, er ætlað til fyrirbyggjandi meðferðar gegn blóðsoga af völdum æðakökunar (atherothrombotic events) hjá fullorðnum sjúklingum með kransæðasjúkdóm (coronary artery disease) eða útslagæðakvillum með einkennum (symptomatic peripheral artery disease) í mikilli hættu á blóðþurrð. **Frábendingar:** Ofnæmi fyrir virka efninu eða einhverju hjálparfögnuði. Virk blæðing sem hefur klíniska þýðingu. A-verki eða ástand þar sem talóð er að hætta geti verið í mikilli blæðingu. Um getur verið að ræða sár sem er eða hefur nýlega verið í meltingarvegi, lílkyrja æxli þar sem mikil hættan er á blæðingu, nýlagn áverka á hella eða mænu, nýlega aðgerð á hella, mænu eða auga, nýlega innmarkúpublæðingu, þekktu æðahrúta í vélinda eða grun um slíkt, mismíði slag- og bláæðatenginga, æðagúðu, eða mjög afbrigðilegar æðar í mænu eða hella. Samhliða meðferð með öðrum segavarfarlyfjum, t.d. ósundurgreindu (unfractionated) heparín, léttu (low molecular weight) heparín (enoxaparin, dalteparin o.s.frv.), heparín afleiðum (t.d. fondaparínux), segavarfarlyfjum til inntöku (warfarín, dabígatran telexítal, apíxaban o.s.frv.), nema við þær sérstök aðstæður að verið sé að skipta um blóðþynningarméðferð eða ef ósundurgreint heparín er gefið í skömmtum sem duga til að viðhalda öpunum æðalegg í mólærgi blááð eða slagáð. Meðferð samhliða blóðflögumhjandi lyfjum við bráðu kransæðahelkenni hjá sjúklingum sem áður hafa fengið heilaslag eða skammvinnna blóðþurrð í hella (TIA). Samhliða meðferð við kransæðasjúkdómi eða útslagæðakvillum með asetýlsalísýlryu hjá sjúklingum með sögu um heilaslag með blæðingu eða ördrepri (lacunar stroke) eða einhverja tegund heilaslags innan síðasta mánaðar. Lífransjúkdómur með blóðstorkurúflunum og blæðingarhættu sem hefur klíniska þýðingu þar með talið hjá sjúklingum með skorpulífur af flokki Child Pugh B og C. Meðganga og brjóstgjafi. **Markaðsleyfshafi:** Bayer AG. **Heimild:** Unnið í mars 2020 úr Samantekt á eiginleikum lyfs C (nóvember 2019). **Nálgast má upplýsingar um lyfið og samantekt á eiginleikum þess, lyfjagæði, verð og greiðsluáttæktu á vef Lyfjastofnunar, www.serlyfjaskra.is. Vinsamlegast kynnið ykkur fræðslufni ætlað læknun og sjúklingum áður en notkun lyfnsins hefst. Afhenda skal öllum sjúklingum öryggiskort áður en meðferð er hafin. Vinsamlegast hafið samband við umboðsáðila lyfnsins (IcoPharma hf.) í síma 540 8000 ef óskað er eftir fræðslufni fyrir lyfið.**

BAY200302



Aburic 80 mg filmuhúðaðar töflur

Williams & Halls ehf. ATC flokkur: M04AA03. Samantekt á eiginleikum lyfs - stytur texti SPC.

Heiti lyfs: Aburic 80 mg filmuhúðaðar töflur. Innihaldsþjóning: Hver tafla inniheldur 80 mg af febúxóstat. Hjálparefni með þekktu verkun: Hver tafla inniheldur 76,50 mg laktósa (sem einhydrát). Sjá lista yfir öll hjálparefni í SmpC. **Ábendingar:** Meðferð við langvinnnum þvagsvüðreyra þegar úratöflingur hafa átt sér stað (þ.m.t. þegar saga liggur fyrir um eða til staðar er þvagsvüðgirtarhnútur (tophus) og/eða þvagsvügutí). Aburic er ætlað til notkunar hjá fullorðnum. Skammtar og lyfjagjöf:Skammtar: Ráðlagður skammtur af Aburic til inntöku er 80 mg einu sinni á dag, án tillits til matar. Ef þvagsvüri í sermi er >6 mg/dl (357 mikrómol/l) eftir 2-4 vikur má taka til athugasrúna að nota 120 mg af febúxóstatu einu sinni á dag. Lyfið er ekki fánlegt í 120 mg styrkleika. Aburic verkar nægilega hratt til þess að tilfelli sé til að endurmeta þvagsvüri í sermi eftir 2 vikur. Markmið meðferðar er að minnka þvagsvüri í sermi og halda henni undir 6 mg/dl (357 mikrómol/l). Malt er með fyrirbyggjandi meðferð við þvagsvügutíarkástum í að minnsta kosti 6 mánuði (sjá SmpC). **Aldraðir:** Ekki er þörf á skammtaáblögun fyrir aldraða (sjá kafla SmpC). Skert nýrnastarfsemi: Verkun og öryggi hafa ekki verið metin til hiltar hjá sjúklingum með alvarlega skerðingu á nýrnastarfsemi (kreatínínútreinsun <30 ml/min., sjá SmpC). Engin aðblögun skammta er nauðsynleg fyrir sjúklinga með væga eða miðlungsalvarlega skerðingu á nýrnastarfsemi. Skert lífrastarfsemi: Verkun og öryggi febúxóstats hafa ekki verið rannsökuð hjá sjúklingum með alvarlega skerðingu á lífrastarfsemi (Child Pugh flokkur C). Ráðlagð skammtastærð fyrir sjúklinga með væga skerðingu á lífrastarfsemi er 80 mg. Takmarkaðar upplýsingar liggja fyrir um sjúklinga með miðlungsalvarlega skerðingu á lífrastarfsemi. Börn: Ekki hefur verið sýnt fram á öryggi og verkun febúxóstats hjá börnum og unglíngum yngri en 18 ára. Engar upplýsingar liggja fyrir. Lyfjagjöf: Til inntöku. Aburic skal taka um mun og má taka með eða án fæðu. **Frábendingar:** Ofnæmi fyrir virka efninu eða einhverju hjálparfögnuði sem talin eru uppi í SmpC (sjá einnig kafla 4.8 í SmpC). Upplýsingar um aukaverkanir, milliverkanir, varnaðarorð og önnur mikilvæg atriði má nálgast í sérlyfjaskrá - www.serlyfjaskra.is. Dagsetning síðustu samantektar um eiginleika lyfnsins (SPC): 25. nóvember 2019. Athugið að textinn er stuttur. Skert lífrastarfsemi: Verkun og öryggi vefsíðunnar www.serlyfjaskra.is. Pakkningarstærðir og verð í september 2020: 80 mg 28 stk kr. 14.341. Ávisunarheimild og afgreiðsluflokkur: R. Greiðsluáttækt: E. Markaðsleyfshafi: Williams & Halls ehf., Reykjavíkurvegi 62, 220 Hafnarfrói, Sími: 527-0600, www.williams. Nánari upplýsingar um lyfið fást hjá Markaðsleyfshafa.

Heimildir

- Samantekt á eiginleikum lyfs - Aburic
- Hu, Mao, and Brian Tomlinson. "Febuxostat in the management of hyperuricemia and chronic gout: a review." *Therapeutics and clinical risk management* vol. 4:6 (2008): 1209-20. doi:10.2147/tcrm.s3310



## ENGLISH SUMMARY

doi 10.17992/ibl.2021.03.627

**Vitamin D status before and after metabolic and bariatric surgery at Landspítali**Berglind Lilja Guðlaugsdóttir<sup>1,2</sup>Svava Engilbertsdóttir<sup>2</sup>Leifur Franzson<sup>3,4</sup>Hjörtur Gíslason<sup>5</sup>Ingibjörg Gunnarsdóttir<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Unit for Nutrition Research, University of Iceland, <sup>2</sup>Department of Clinical Nutrition, Landspítali – The National University Hospital of Iceland, <sup>3</sup>Department of Genetics and Molecular Medicine, Landspítali – The National University Hospital of Iceland, <sup>4</sup>Faculty of Pharmaceutical Sciences, University of Iceland, <sup>5</sup>Surgical Services – The National University Hospital of Iceland, <sup>6</sup>Faculty of food science and nutrition, University of Iceland

Correspondence: Ingibjörg Gunnarsdóttir, [ingigun@landspitali.is](mailto:ingigun@landspitali.is)

**Key words:** bariatricsurgery, vitamin D, parathyroidhormone, gastric bypass, vitamin D deficiency.

**INTRODUCTION:** Long-term results from bariatric surgery amongst individuals with obesity is considered good in general, with regard to weight loss, complications of obesity or quality of life. However, risk of nutrient deficiency might be increased. The aim of the study was to assess vitamin D status of patients before and after metabolic and bariatric surgery at Landspítali.

**METHODS:** Data on 25(OH)D concentration and parathyroid hormone (PTH) was retrieved from medical records for patients undergoing metabolic and bariatric surgery at Landspítali from 2001-2018 (n=539). Insufficient vitamin D status was defined as 25(OH)D concentration <45 nmol/L in 2001-2012 but <50 nmol/L from 2013-2018, due to changes in analytical method during the study period. Vitamin D deficiency was defined as 25(OH)D <30 nmol/L for both time periods. Guidelines on supplement use are provided before discharge from the hospital and up to 18 months after surgery.

**RESULTS:** Mean concentration of 25(OH)D before surgery was 51 nmol/L (SD 30 nmol/L) and 278 (52%) had insufficient vitamin D status, of which quarter of subjects were defined as being vitamin D deficient. Concentration of 25(OH)D increased after surgery in majority of subjects (85%). However, about third of those defined as having insufficient vitamin D status before surgery still had insufficient status 18 months after surgery. When comparing time periods, 2001-2012 and 2013-2018 it can be seen that insufficient vitamin D status was less common in the second period, although still persistent in about 25% of cases before surgery and 8.5% 18 months after surgery.

**CONCLUSION:** Insufficient vitamin D status is relatively common before metabolic and bariatric surgery at Landspítali. In large majority of subjects, 25(OH)D concentration increased after surgery, following recommendations on supplement intake. The results highlight the need for greater emphasis on correcting possible nutrient deficiencies before surgery.

# ABURIC

(febúxóstat)



Filmhúðaðar  
töflur **80 mg**

Til meðferðar við langvinnum þvagsýrudreyra þegar úratútfellingar hafa átt sér stað. Aburic er ætlað til notkunar hjá fullorðnum<sup>1</sup>.

Rannsóknir hafa sýnt að 80 mg af febuxostat er öflugara í lækun á þvagsýru í sermi en 300 mg af allopurinol<sup>2</sup>.

 Williams  
& Halls