

# Beinþéttni ungra kvenna með sögu um lysterstol

Rebekka Guðrún Rúnarsdóttir<sup>1</sup> læknanemi, Guðlaug Þorsteinsdóttir<sup>2</sup> lækni, Ólafur Skúli Indriðason<sup>3</sup> lækni, Gunnar Sigurðsson<sup>4</sup> lækni

## ÁGRIP

**Tilgangur:** Lág beinþéttni er algeng hjá sjúklingum með lysterstol en það vantar rannsóknir hérlendis á beinheilsu þessa sjúklingahóps. Tilgangur rannsóknarinnar var að kanna beinþéttni ungra kvenna sem hafa greinst með lysterstol á Íslandi og öðlast betri skilning á mögulegum orsakabáttum lágrar beinþéttni.

**Efniviður og aðferðir:** Rannsóknin var afturskyggn. Skoðaðar voru sjúkraskrár kvenna sem höfðu leitað sér meðferðar hjá átröskunarteymi Landspítala á árunum 2001-2009, voru greindar með lysterstol eða höfðu sögu um lysterstol (F50.0, F50.1) og farið í beinþéttnimælingu. Konur yngri en 18 ára og eldri en fertugar voru útilokaðar. Niðurstöður voru bornar saman við heilbrigðar 30 ára konur sem tóku þátt í rannsókn á beinheilsu Íslendinga á árunum 2001-2003 (n=58).

**Niðurstöður:** Við beinþéttnimælingu var meðallíkamsþyngdarstuðull (LPS: kg/m<sup>2</sup>) lysterstolshóps (n=40) 17,4 (12,3-25,2) miðað við 23,6 (18,1-43,7) hjá samanburðarhópi (p<0,001). Beinþéttni í lendhrygg og mjöðm

var 15,3-17,5% lægri hjá lysterstolshópnum (p<0,001). Hjá báðum hópum var sterk fylgni beinþéttni við þyngd (r=0,354-0,604, p<0,05) og mjúkvéjamaðni (r=0,425-0,588, p<0,05), mismikið eftir mælistöðum. Meðal lysterstolssjúklinga var einnig fylgni milli beinþéttni og minnstu þyngdar í veikindum (r=0,482-0,499, p<0,01). Hjá lysterstolssjúklingum sem áttu endurtekna beinþéttimælingar (n=26) og töpuðu þyngd milli mælinga minnkaði beinþéttin í lærleggshálsi um 6,6% (p=0,030). Þær sem voru að jafnaði með LPS ≤17,5 milli mælinga töpuðu 5,5-7,1% af beinþéttni í mjöðm (p<0,05).

**Ályktanir:** Í samanburði við heilbrigðar ungar konur er beinþéttni kvenna með lysterstol um 15% lægri. Beinþéttni virðist tengjast þyngd á svipaðan hátt hjá báðum hópum og líkamsþyngd því sennilega mikilvægasti áhrifa-valdur á beinþéttina og mögulega einnig á hámarksbeinmagn þessara sjúklinga.

## Inngangur

<sup>1</sup>Læknadeild Háskóla Íslands, <sup>2</sup>geðdeild, <sup>3</sup>nýrnalæknigæiningu, <sup>4</sup>innkirtla- og efnaskiptasjúkdómadeild Landspítala.

Lág beinþéttni er algeng hjá sjúklingum með lysterstol (*anorexia nervosa*), geðsjúkdóm sem einkennist af meðvitunni sveltis, þyngdartapi og röskun á hormónastarfsemi líkamans.<sup>1,2</sup> Lysterstol er einn af undirflokkum átraskana ásamt lotugræðgi (*bulimia nervosa*) og öðrum ósértækum átröskunum (*eating disorders not otherwise specified*). Þyngdarmörk í lysterstoli samkvæmt greiningarviðmiðum DSM-IV og ICD-10 eru að einstaklingur sé undir 85% af þeirri þyngd sem ætla mætti að væri eðlileg miðað við aldur hans og hæð. Hjá börnum og unglíngum er betra að notast við vaxtarkúrfur, en hjá fullorðnum hefur verið miðað við líkamsþyngdarstuðul (LPS: kg/m<sup>2</sup>), ≤17,5 sem eru ströng viðmið þegar haft er í huga að Alþjóðaheilbrigðisstofnunin skilgreinir undirþyngd sem LPS <18,5.

Átraskanir eru langvinnir sjúkdómar og einkenni geta verið breytileg. Ekki er óalgengt að sjúklingar færast milli átröskunargreininga í sjúkdómsferlinu, þar sem greiningarskilmerkin eru ströng, til dæmis að sjúklingur með lysterstol þrói síðar með sér lotugræðgi eða ósértæka átröskun og öfugt.<sup>3,4</sup> Ekki eru til tölur um batahorfur á Íslandi, fyrir utan dánartíðni einstaklinga sem hafa verið lagðir inná geðdeild vegna lysterstols,<sup>5</sup> en þýsk rannsókn sem fylgdi eftir sjúklingum með lysterstol eftir innlögn á sjúkrahús lýsti því að 12 árum síðar voru 30% enn með lysterstol og 9,5% höfðu fengið lotugræðgi. Staðlað dánarlutfall í þýsku rannsókninni var 8,8 en 6,25 í þeirri íslensku.<sup>5,6</sup>

Einn alvarlegasti líkamlegi fylgikvilli lysterstols er röskun á beinþéttni. Nærtæk skýring er að lysterstol

byrjar venjulega snemma á unglingsárum þegar mesta aukning á beinmagni á sér stað og veikindin geta varað í mörg ár.<sup>7</sup> Yfir 95% af hámarksbeinmagni einstaklings er náð fyrir 18 ára aldur en hámarksbeinmagni er að fullu náð um 18,5 ára aldur í mjöðm en við 23 ára aldur í lendhrygg.<sup>8,9</sup> Hjá lysterstolssjúklingum getur beinmagnin því orðið minni og leitt til lægra hámarksbeinmagns eftir að beinvexti er lokið, en það getur ráðið miklu um á hvaða aldri einstaklingur er kominn með beinþyngningu vegna aldursbundins beintaps síðar á ævinni. Hámarksbeinþéttin er því mikilvægur þáttur í framtíðarbeinheilsu og hættu á beinbrotum.

Skilgreining Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar á beinþyngningu byggist á mælingum á beinþéttni með *dual-energy X-ray absorptiometry* (DXA). Beinþyngning er skilgreind sem beinþéttin meira en 2,5 staðalfrávikum neðan meðaltals ungra einstaklinga (20-29 ára) með hámarksbeinmagn, og beinþyngning sem beinþéttin sem er 1,0-2,5 staðalfrávikum neðan þessa meðaltals.<sup>10</sup> Fyrir hvert staðalfrávik sem beinþéttin lækkar, eykst hættu á beinbroti um það bil tvöfalt.<sup>11</sup> Beinþéttin er mæld í lendhrygg og mjöðm sem innihalda hátt hlutfall frauðbeins. Í heild er beinagrind fullorðinna 80% skelbein en í lendhrygg er um 70% frauðbein og um 50% í lærleggshálsi. Frauðbein hefur mikið yfirborð sem leyfir hraðara beinumbrot og því kemur beinþyngning frekar fram þar.<sup>12</sup>

Rannsóknir hafa sýnt að hjá ungum konum með lysterstol eru um 20-38% með beinþyngningu og um 47-54% með beinþyngningu samkvæmt ofanefndri skilgreiningu.<sup>1,2,13,14</sup> Ungar konur með virkan lysterstols-

Fyrirspurnir:

Gunnar Sigurðsson  
gunnars@landspitali.is

Greinin barst:  
16. mars 2012,  
samþykkt til birtingar  
23. júlí 2012.

Engin hagsmunatengsl  
gefin upp.

sjúkdóm tapa beinþéttni hratt, eða að meðaltali um 2,5% á ári.<sup>15</sup> Undirliggjandi orsök minnkaðrar beinþéttni hjá sjúklingum með lystarstol er flókin og ekki að fullu þekkt, en stafar líklega meðal annars af minni líkamsþyngd, skorti á mikilvægum næringarefnum, vanseytingu kynhormóna, vaxtarhormónsviðnámi með lágum insúlín-líkum vaxtarþætti 1 (IGF-1), hækkun á kortisóli og breytingum á hormónum sem hafa með efnaskipti beina að gera, svo sem leptíni, peptíði YY, adiponectíni, insúlíni og amylni.<sup>16</sup>

Með bata, þyngdaraukningu og endurkomu tíðablæðinga virðist beintapið ganga til baka að hluta til.<sup>17,18</sup> Sýnt hefur verið fram á að þyngdaraukning sé mikilvæg fyrir endurbata á beinþéttni í mjöðm, en endurkoma tíðablæðinga sé mikilvæg fyrir endurbata á beinþéttni í hrygg.<sup>15</sup> Í klínískum leiðbeiningum amerísku geðlæknasamtakanna er ráðlagt að allir sjúklingar sem greinst hafa með lystarstol og hafa sögu um blæðingastopp í 6 mánuði fari í beinþéttmælingu.<sup>19</sup>

Tilgangur rannsóknarinnar var að kanna beinþéttni ungra kvenna með sögu um lystarstol á Íslandi og öðlast betri skilning á mögulegum orsökum lítillar beinþéttni.

**Efniviður og aðferðir**

Rannsóknin var afturskyggn. Rannsóknarþýðið var fundið með því að skoða sjúkraskrár kvenna sem höfðu leitað sér meðferðar hjá átröskunarteymi Landspítala á árunum 2001 til 2009 og farið í beinþéttmælingu á spítalanum. Þetta tímabil var valið af því að árið 2001 var fyrst sett á stofn teymi um meðferð fullorðinna einstaklinga með átraskanir á geðsviði spítalans. Fóru þá allnokkrir í beinþéttmælingar. Árin 2004 og 2005 var hlé á starfsemi, en í febrúar 2006 hófst hún á ný og hafa einstaklingar með lystarstol eða sögu um lystarstol markvisst verið sendir í beinþéttmælingar eftir það. Að jafnaði hafa um 10 nýir sjúklingar á ári greinst með lystarstol hjá teyminu og farið í beinþéttmælingu. Einnig hafa einstaklingar sem hafa sögu um lystarstol verið beinþéttmældir þó sjúkdómurinn hafi þróast yfir í lotugræðgi eða aðrar átraskanir þegar leitað var meðferðar. Þátttökuskilyrði í rannsókninni voru að hafa fengið ICD-10 greiningarnar lystarstol (F50.0) eða ódæmigert lystarstol (F50.1)<sup>20</sup> og hafa farið í beinþéttmælingu í veikindum sínum. Við útilokudum þær sem voru yngri en 18 ára og eldri en 40 ára við beinþéttmælinguna. Samanburðarhópur var fenginn úr rannsókn á beinheilsu Íslendinga sem framkvæmd var á árunum 2001-2003 með sama beinþéttmælitæki. Þar var um að ræða 58 heilbrigðar 30 ára konur, slembiúrtak af Reykjavíkursvæðinu.<sup>21</sup>

Við beinþéttmælinguna svöruðu konurnar stöðluðum spurningalista. Þar var spurt um tíðablæðingar, lyf, reykingar, fjölskyldusögu um beinþyngningu, sjúkdóma, neyslu mjólkurafurða, töku kalks, lýsis og vítamíns, líkamsrækt og beinbrot. Konurnar voru einnig vigtaðar og hæðarmældar.

Upplýsingum var safnað um niðurstöður beinþéttmælinga og úr spurningalistum ásamt upplýsingum úr sjúkraskrár Landspítala fyrir lystarstolshópin.

Rannsóknin var þríþætt, í fyrsta lagi samanburður sjúklinga með lystarstol við heilbrigða einstaklinga, í öðru lagi tengsl beinþéttni meðal lystarstolssjúklinga við mögulega áhrifaþætti og í þriðja lagi voru skoðaðir sérstaklega þeir lystarstolssjúklingar sem

**Tafla 1.** Grunnupplýsingar fyrir átröskunarsjúklinga með lystarstol eða sögu um lystarstol og samanburðarhóp við beinþéttmælingu.

	Lystarstolshópur (n=40)	Samanburðarhópur (n=58)	p-gildi
Aldur (ár)	21,5 (18,2-36,5)	30 (29-30)	<0,001
Þyngd (kg)	47 (36-69)	69 (47-111)	<0,001
Hæð (cm)	166 ± 7	167 ± 6	0,521
LPs (kg/m <sup>2</sup> )	17,4 (12,3-25,2)	23,6 (18,1-43,7)	<0,001
Lýsi og/eða vítamín (%)	66 <sup>a</sup>	40	0,012
Kalktöflur (%)	49 <sup>b</sup>	10	<0,001
Líkamsrækt (≥3x í viku) (%)	33 <sup>c</sup>	40	0,538
Reykir eða hefur reykt (%)	59 <sup>d</sup>	40	0,062
Saga um beinbrot (%)	40 <sup>a</sup>	22	0,072
Reglulegar blæðingar (%)	23	85	<0,001
Aldur við upphaf blæðinga (ár)	13 (10-18) <sup>e</sup>	13 (11-17)	0,460
Tekur p-pilluna (%)	23	-	-

Gögn eru sett fram sem meðaltal ± staðalfrávik fyrir normaldreifðar breytur en miðgildi (spönn) fyrir breytur sem ekki eru normaldreifðar. LPs: Líkamsþyngdarstuðull. <sup>a</sup>n=38, <sup>b</sup>n=37, <sup>c</sup>n=36, <sup>d</sup>n=39, <sup>e</sup>n=27.

höfðu farið í beinþéttmælingu oftari en einu sinni til að meta breytingar í beinþéttni og þætti sem tengdust slíkum breytingum.

Tilskilin leyfi fyrir rannsókninni fengust hjá siðanefnd Landspítala, Persónuvernd og framkvæmdastjóra lækninga á Landspítala.

*Mat á beinþéttni*

Beinþéttni var mæld með DXA, Hologic QDR 4500A (Hologic, Bedford MA, Bandaríkjunum) í báðum hópum. Þessi aðferð mælir magn steinefna, aðallega kalks, á flatareiningu (g/cm<sup>2</sup>), það er beinþéttni í tvívídd. Beinþéttmælingar eru almennt gerðar á lendhrygg og vinstri mjöðm. Í lendhrygg er mæld beinþéttni í L1-L4 og í mjöðm er annars vegar mæld beinþéttni í lærleggshálsi og hins vegar í öllum nærenda lærleggs sem samanstendur af lærleggshálsi, lærhnútum og beini milli lærhnúta. Ómarkvís mælinga í lendhrygg er 1,0% en ómarkvís mælinga í mjöðm er 1,6%.<sup>22</sup> DXA-tækið getur einnig mælt heildarbeinþéttni fyrir alla beinagrindina, metið líkamsþyngd og magn fitu og mjúkvefs. Mjúkvefur er vefur sem er hvorki fituvefur né beinvefur, en er að stærstum hluta vatn og vöðvar og er magn hans talið endurspegla vöðvamagn líkamans.

*Tölfræðileg greining*

Gögn eru sett fram sem hlutfall (%) fyrir flokkunarbreytur og sem miðgildi (spönn) fyrir samfelldar breytur sem ekki eru normaldreifðar, en meðaltal ± staðalfrávik fyrir normaldreifðar breytur. Hópar voru bornir saman með t-prófi eða Wilcoxon-Mann-Whitney prófi, kí-kvaðrat prófi og dreifigreiningu (*Analysis of covariance*, ANCOVA) þegar leiðrétt var fyrir breytum. Fylgni var könnuð með fylgnistuðli Pearsons eða Spearman. Hjá sjúklingum með endurtekna beinþéttmælingar voru breytingar kannaðar með þöruðu t-prófi eða Wilcoxon signed ranks prófi. Við tölfræðivinnslu var

**Tafla II.** Beinþéttni ( $g/cm^2$ ), magn fitu (kg) og mjúkvefjar hjá lystarstolshópi og samanburðarhópi.

	Lystarstolshópur (n=40)	Samanburðarhópur (n=58)	Munur (%)
Beinþéttni lendhryggur	0,903 ± 0,125	1,066 ± 0,124	15,3*
T-gildi	-1,3 ± 1,2	0,0 ± 1,0	
Beinþéttni lærleggsháls	0,721 ± 0,091	0,874 ± 0,113	17,5*
T-gildi	-1,1 ± 0,8	0,0 ± 1,0	
Beinþéttni nærendi lærleggs	0,805 ± 0,101	0,967 ± 0,111	16,8*
T-gildi	-1,1 ± 0,8	0,0 ± 1,0	
Heildarbeinþéttni beinagrindar	1,065 ± 0,084 <sup>a</sup>	1,135 ± 0,082	6,2*
Magn fitu	11,22 ± 4,91 <sup>a</sup>	23,61 ± 10,06	52,5*
Magn mjúkvefjar	36,87 ± 5,01 <sup>a</sup>	45,63 ± 5,70	19,2*

Gögn eru sett fram sem meðaltal ± staðalfrávik. \*p<0,001, <sup>a</sup>n=33.

notast við SPSS 17.0 (IBM, Armonk, New York, Bandaríkjunum) og miðað var við tölfræðilega marktækni við p<0,05.

### Niðurstöður

Alls fundust 63 einstaklingar sem höfðu leitað sér meðferðar hjá átröskunarteymi Landspítala og farið í beinþéttimælingu, en 40 einstaklingar uppfylltu þátttökuskilyrði rannsóknarinnar. Ástæður þess að einstaklingar voru útilokaðir voru að 8 höfðu fengið greiningu á annarri átröskun en lystarstoli, 8 voru eldri en 40 ára við beinþéttimælinguna, þrír voru yngri en 18 ára og fjórir voru útilokaðar af öðrum ástæðum (vegna beinbrotanna, lífnaðsnotkunar, lystarstolsgreiningar talin óréttmæt og að gögn fundust ekki). Beinþéttimælingarnar voru framkvæmdar á árunum 2001 til 2010. Riflega helmingur rannsóknarhóps (n=23) var með LPS ≤17,5 við beinþéttimælingu og uppfyllti því þyngdarviðmið fyrir lystarstol samkvæmt greiningarskilmærkjum ICD-10. Sex einstaklingar höfðu LPS 17,6-18,4 og 11 voru í kjörþyngd með LPS 18,6-25,2.

Við söfnun gagna fengust ekki alltaf allar breytur. Í einu tilviki fannst ekki spurningalisti, stundum höfðu ekki fengist svör við öllum spurningunum og upplýsingar um breytur tengdar lystarstoli fundust ekki alltaf í sjúkraskrá. Hjá lystarstolshópnum hafði

ekki alltaf verið gerð mæling fyrir allan líkamann með mælingu á heildarbeinþéttni, auk fitu- og mjúkvefjamagns (n=33).

### Samanburður lystarstolshóps og viðmiðunarhóps

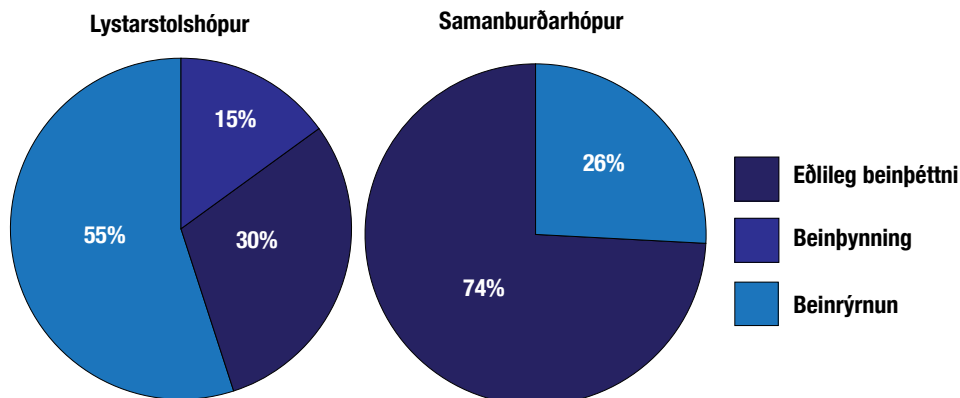
Konurnar í lystarstolshópnum voru yngri en samanburðarhópurinn og tóku frekar lýsi og/eða vítamín og kalktöflur, og aðeins 23% þeirra voru með reglulegar blæðingar þegar beinþéttimælingin var gerð (tafla I). Önnur 23% lystarstolssjúklinga tóku p-pilluna og óvíst hversu stór hluti þeirra var með reglulegar blæðingar en þriðjungur þeirra var með LPS yfir 17,5. Hlutfallslega fleiri í lystarstolshópnum höfðu beinbrotnað en munurinn var ekki marktækur. Þær voru marktækt léttari en samanburðarhópurinn en jafnháar (tafla I). Miðgildi aldurs við upphaf veikinda var 16 ár (spönn 10-31 ár) og hafði átröskunin staðið í 5 (1-19) ár. Minnsta skráða þyngd í veikindum var 41 (27-58) kg og mesta þyngd 56 (45-100) kg.

Lystarstolshópurinn var með marktækt lægri beinþéttni en samanburðarhópur (tafla II). Í lendhrygg og mjöðm var 15,3-17,5% munur á beinþéttni milli hópanna og 6,2% munur á heildarbeinþéttni beinagrindar (p<0,001). Þegar leiðrétt var fyrir þyngd minnkaði munurinn á beinþéttni milli hópanna. Eftir leiðréttinguna var munurinn á beinþéttni í lærleggshálsi 9,0% (p=0,004), nærenda lærleggs 9,9% (p=0,001) og ekki var lengur marktækur munur á beinþéttni í lendhrygg og heildarbeinþéttni.

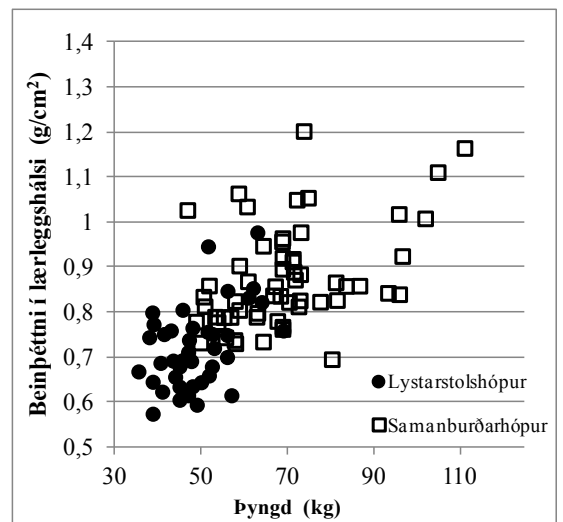
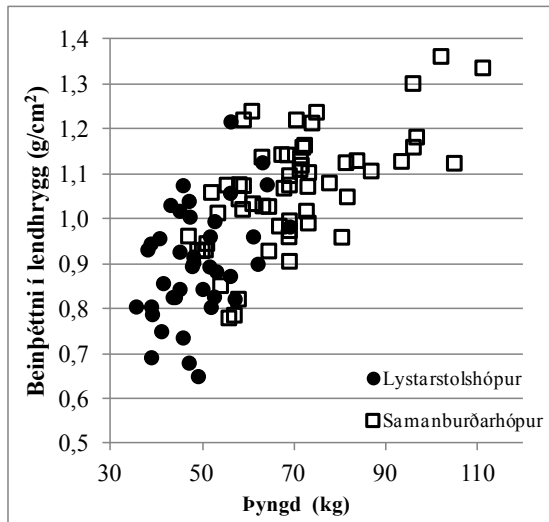
Meðal kvenna með lystarstol var hátt hlutfall með beinþéttimælingu eða beinþéttimælingu í lendhrygg, lærleggshálsi og/eða nærenda lærleggs. Aðeins 30% kvennanna í lystarstolshópnum höfðu eðlilega beinþéttni á öllum þremur beinsvæðunum samkvæmt skilgreiningu Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar, 55% höfðu beinþéttimælingu eða beinþéttni 1,0-2,5 staðalfrávikum (T-gildi) neðan meðaltals ungra kvenna, og 15% höfðu beinþéttimælingu eða beinþéttni meira en 2,5 staðalfrávikum neðan meðaltals ungra kvenna. Í samanburðarhópnum voru 74,1% kvenna með eðlilega beinþéttni og engin hafði beinþéttimælingu (mynd 1).

Fylgni þyngdar við beinþéttni fannst hjá báðum hópum og virtist samfelld yfir þyngdarskalann (mynd 2). Fylgni mjúkvefjamagns við beinþéttni sýndi svipaðar niðurstöður, en ekki var fylgni milli fitumagns og beinþéttni.

**Mynd 1.** Hlutfall beinþéttimælinga (T-gildi ≤-2,5), beinþéttimælinga (T-gildi <-1,0 og >-2,5) og eðlilegrar beinþéttni hjá lystarstolshópi og samanburðarhópi.



**Mynd 2.** Beinþéttni í lendhrygg annars vegar og í lærleggshálsi hins vegar sem fall af þyngd.



*Tengsl beinþéttni og annarra þátta meðal lystarstolssjúklinga*

Meðal kvenna með lystarstol var mest fylgni beinþéttni við lægstu þyngd í veikindum ( $r=0,482-0,499$ ,  $p<0,01$ ) og magn mjúkvefjar (kg) ( $r=0,443-0,560$ ,  $p<0,01$ ) (tafla III). Ekki kom fram marktæk fylgni beinþéttni við aldur við beinþéttnimælingu, aldur við upphaf átröskunar, lengd átröskunar, aldur við upphaf blæðinga né tímalengd blæðinga meðal lystarstolshóps. Þær konur sem stunduðu líkamsrækt þrisvar eða oftar í viku voru með marktækt hærri heildarbeinþéttni (6,5%,  $p=0,040$ ) en hinar sem æfðu minna, en ekki var munur á beinþéttni í lendhrygg eða mjöðm. Ekki var marktækur munur á beinþéttni eftir því hvort konurnar í lystarstolshópnum tóku lýsi og/eða vítamín, tóku kalktöflur, reyktu/höfðu reykt, tóku p-pilluna eða voru með reglulegar blæðingar.

Skoðuð voru nokkur blóðgildi kvenna með lystarstol með tilliti til hugsanlegra tengsla við beinþéttni, meðal annars kalíum og kortisól. Til voru mælingar fyrir kalíum hjá 38 konum og kortisóli hjá 33 konum en þær mælingar voru fæstar gerðar í tengslum við beinþéttnimælinguna. Ekki var fylgni milli beinþéttni og þessara blóðgilda. Þegar skoðuð var beinþéttni kvennanna eftir því hvort fyrir lægju blóðgildi utan viðmiðunarmarka eða ekki, kom í ljós að hjá þeim konum sem höfðu mælst með kalíum undir viðmiðunarmörkum 3,5 mmól/L ( $n=12$ ) var beinþéttin marktækt lægri en hjá hinum sem höfðu ekki sögu um kalíumskort ( $n=26$ ). Þær sem

höfðu sögu um kalíumskort höfðu lægri beinþéttni í lendhrygg (8,9%,  $p=0,048$ ), lærleggshálsi (8,9%,  $p=0,021$ ), nærenda lærleggs (10,5%,  $p=0,008$ ) og heildarbeinþéttni (6,4%,  $p=0,032$ ).

*Endurteknar beinþéttnimælingar*

Í lystarstolshópnum lágu fyrir fleiri en ein beinþéttnimæling hjá 26 konum með 2,6 (1,2-5,7) ára millibili. Fyrir allan hópinn varð að meðaltali ekki marktæk breyting á beinþéttni milli mælinga en magn fitu jókst um 33,9% ( $p=0,038$ ). Hugsanlegir áhrifaþættir voru skoðaðir í sambandi við breytingar á beinþéttni og ekki fannst munur eftir því hvort konurnar tóku lýsi og/eða vítamín, tóku kalktöflur né hvort þær reyktu/höfðu reykt.

Er lystarstolshópnum var skipt eftir því hvort konurnar þyngdust eða léttust milli beinþéttnimælinga kom í ljós að þær sem þyngdust bættu á sig 2 (1-31) kg ( $n=17$ ). Ekki varð breyting á beinþéttni þeirra, en magn fitu jókst um 54,6% ( $p=0,003$ ) og magn mjúkvefja um 6,6% ( $p=0,023$ ). Þær sem léttust töpuðu 4 (1-7) kg milli beinþéttnimælinga og lækkuðu í beinþéttni í lærleggshálsi um 6,6% ( $p=0,030$ ) ásamt því að tapa mjúkvef (6,5%,  $p=0,028$ ) ( $n=9$ ).

Hjá þeim konum sem voru að mestu með LPS yfir 17,5 milli beinþéttnimælinga, óháð þyngdarbreytingu, breyttist beinþéttin ekki marktækt. Þær konur sem voru með LPS undir 17,5 milli

**Tafla III.** Fylgni beinþéttni við hæð og þyngd hjá lystarstolshópi og samanburðarhópi.

	Lystarstolshópur (n=40)				Samanburðarhópur (n=58)			
	Beinþéttni lendhryggur	Beinþéttni lærleggsháls	Beinþéttni nærenda lærleggs	Heildar-beinþéttni <sup>a</sup>	Beinþéttni lendhryggur	Beinþéttni lærleggsháls	Beinþéttni nærenda lærleggs	Heildar-beinþéttni
Þyngd við mælingu	0,410**	0,455**	0,368*	0,319	0,604**	0,440**	0,354**	0,390**
Hæð við mælingu	0,336*	0,434**	0,424**	0,350*	0,048	0,085	0,177	0,177
LPS við mælingu	0,274	0,260	0,164	0,189	0,573**	0,342**	0,255	0,273*
Minnsta þyngd	0,499**	0,482**	0,490**	0,497**	-	-	-	-
Mesta þyngd	0,308 <sup>b</sup>	0,290 <sup>b</sup>	0,133 <sup>b</sup>	0,338	-	-	-	-
Þyngd fitu	0,259	0,190	0,211	0,067	0,178	0,071	0,070	-0,088
Þyngd mjúkvefjar	0,463**	0,560**	0,433*	0,443	0,588**	0,425**	0,455**	0,493**

Fylgnistuðull (r). \* $p<0,05$ , \*\* $p<0,01$ , <sup>a</sup> $n=33$ , <sup>b</sup> $n=39$ . LPS - Líkamsþyngdarstuðull.

**Tafla IV.** Breytingar í beinþéttni ( $g/cm^2$ ), samanburður milli þeirra sem voru með líkamsþyngdarstuðul að mestu undir  $17,5 kg/m^2$  milli mælinga og þeirra sem voru það ekki.

	LPS $>17,5 kg/m^2$ milli mælinga (n=9)	Breyting (%)	LPS $\leq 17,5 kg/m^2$ milli mælinga (n=17)	Breyting (%)
Beinþéttni lendhryggur	0,059 $\pm$ 0,109	7,6 $\pm$ 15,3	-0,011 $\pm$ 0,058	-1,0 $\pm$ 6,8
Beinþéttni lærleggsháls	0,024 $\pm$ 0,075	3,7 $\pm$ 11,6	-0,053 $\pm$ 0,060	-7,1 $\pm$ 7,9**
Beinþéttni nærendi lærleggs	0,033 $\pm$ 0,090	4,3 $\pm$ 11,7	-0,043 $\pm$ 0,061	-5,5 $\pm$ 8,0*
Heildarbeinþéttni beinagrindar	0,028 $\pm$ 0,040 <sup>a</sup>	2,7 $\pm$ 4,1	-0,012 $\pm$ 0,068 <sup>b</sup>	-0,9 $\pm$ 6,6
Þyngd (þyngdarbreyting kg)	6 $\pm$ 12	14,8 $\pm$ 29,3	1 $\pm$ 3	2,2 $\pm$ 7,2

Gögn eru sett fram sem meðaltal  $\pm$  staðalfrávik. \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , <sup>a</sup>n=6, <sup>b</sup>n=12.

beinþéttnimælinga lækkuðu í beinþéttni í lærleggshálsi um 7,1% ( $p=0,004$ ) og í nærenda lærleggs um 5,5% ( $p=0,015$ ) (tafla IV).

### Umræða

Rannsóknin skoðaði beinþéttni hjá ungum konum sem hafa greinst með lysterstol á Íslandi. Niðurstöður sýndu að beinþéttni í lendhrygg og mjöðm hjá lysterstolshópnum var 15,3-17,5% lægri en í heilbrigðum ungum konum sem náð hafa hámarksbeinþéttni. Hjá báðum hópum var sterk fylgni beinþéttni við þyngd og mjúkvefjamagn. Meðal lysterstolssjúklinga var einnig sterk fylgni beinþéttni við lægstu þyngd í veikindum. Beinþéttni lysterstolssjúklinga sem höfðu endurtekið farið í beinþéttnimælingu breyttist að jafnaði ekki marktækt milli mælinga en þær sem léttust milli mælinga lækkuðu í beinþéttni í lærleggshálsi. Þær konur sem voru með LPS  $>17,5$  milli beinþéttnimælinga töpuðu einnig beinþéttni í nærenda lærleggs.

Líkt og erlendar rannsóknir, staðfesti þessi rannsókn tengsl lágrar beinþéttni við lysterstol.<sup>1,13-15,18,23</sup> Beinþéttni í lendhrygg var 15,3% lægri eða 1,3 staðalfrávikum neðar en samanburðarhópur og í lærleggshálsi 17,5% lægri eða 1,1 staðalfrávikum neðar. Svipaðar niðurstöður sýndi spænsk rannsókn, þar var beinþéttni 1,2-1,4 staðalfrávikum neðar í lendhrygg og mjöðm heldur en hjá samanburðarhópi.<sup>13</sup> Í þessari rannsókn höfðu 55% lysterstolssjúklinga beinrýrnun og 15% beinþynningu á að minnsta kosti einu mældu beinsvæði, en aðeins 30% höfðu eðlilega beinþéttni. Sambærilegar erlendar rannsóknir hafa sýnt að um helmingur lysterstolssjúklinga hafi beinrýrnun og um þriðjungur hafi beinþynningu.<sup>1,2,13,14,23</sup> Þessi munur á tíðni beinþynningar skýrist væntanlega af valskekkju, því alvarleiki sjúkdómsins getur verið misjafn milli rannsóknarhópa. Í rannsókninni voru ekki nema 57,5% með LPS  $\leq 17,5$  þegar beinþéttnimælingin var gerð, sem er eitt greiningarskilmerkja lysterstols.

Fylgni beinþéttni við þyngd var svipuð meðal lysterstolshóps og samanburðarhóps. Athyglisvert er að sjá að þessi fylgni virðist vera nokkuð samfelldur ferill og sams konar samband milli þyngdar og beinþéttni hjá bæði lysterstolshópi og samanburðarhópi. Út frá því má álykta að hámarksbeinmagn sem einstaklingur almennt náir sé í hlutfalli við þyngd, það sé kostur að vera þyngri þegar hámarksbeinmagn er náð. Jafnvel ennþá sterkari fylgni var milli beinþéttni og mjúkvefjamagns. Samræmist það öðrum rannsóknum<sup>9,15,24</sup> og virðist mjúkvefur því vera mikilvægasti hluti þyngdaraukningar fyrir bata beinanna á þessum aldri. Ef til vill

gæti inngríp sem miðaði að því að auka vöðvamassa sem hluta af meðferð til þyngdaraukningar verið árangursríkt til að auka beinþéttni lysterstolssjúklinga. Því til stuðnings má benda á að heildarbeinþéttni var hærrí meðal þeirra sem stunduðu líkamsrækt þrisvar sinnum eða oftar í viku heldur en hinna. Svörun beina við líkamlegri áreynslu hjá lysterstolssjúklingum hefur þó lítið verið rannsökuð, sérstaklega hvort jákvæð áhrif komi fram hjá þessum hópi. Nýleg rannsókn gefur til kynna að það skipti ekki aðeins máli hvers konar líkamsrækt sé stunduð, heldur einnig á hvaða stigi sjúkdómsins hún sé iðkuð. Ofhreyfing, eins og sífelld ganga á veikindatímabili, getur hugsanlega sett sjúkling í meiri hættu á lágri beinþéttni í hrygg og heildarbeinþéttni, en kraftæfingar með mikilli þyngd geta stuðlað að hækkaðri beinþéttni í lærleggshálsi og heildarbeinþéttni í afturbata sjúkdóms.<sup>25</sup> Auk fylgni við mjúkvefjamagn var fylgni beinþéttni mest við minnstu þyngd í veikindum meðal lysterstolshóps og því er mikilvægt að koma í veg fyrir mikið þyngdartap í veikindunum.

Beinþéttni lysterstolssjúklinga sem höfðu oft farið í beinþéttnimælingu breyttist að jafnaði ekki marktækt milli mælinga. Hjá þeim sem léttust lækkaði beinþéttin í lærleggshálsi en ekki varð marktæk breyting á beinþéttni hjá þeim sem þyngdust. Rannsóknir hafa þó sýnt að með þyngdaraukningu hækki beinþéttin að hluta til. Til dæmis hefur verið sýnt að beinþéttin hækkaði um 1,6% í lærleggshálsi, 4,4% í nærenda lærleggs og 1,3% í lendhrygg hjá konum sem þyngdust um 10% eða meira.<sup>13</sup> Í annarri rannsókn var sýnt að með þyngdaraukningu og endurkomu tíðablæðinga jókst beinþéttin um 3% í lendhrygg og 2% í mjöðm á ári en árlegt beintap var 2,5% hjá konum með virkan sjúkdóm.<sup>15</sup> Gera má ráð fyrir að í það minnsta þær konur í rannsókn okkar sem voru með LPS  $>17,5$  milli mælinga hafi verið með virkan sjúkdóm. Hjá þeim lækkaði beinþéttin árlega um 2,7% í lærleggshálsi og um 2,1% í nærenda lærleggs á þeim 2,6 árum sem liðu að meðaltali milli beinþéttnimælinga, þrátt fyrir litla sem enga þyngdarbreytingu. Erfitt er að meta breytingar út frá tveimur mælingum, því það hlýtur að skipta máli hvað gerðist í millitíðinni. Lysterstol getur verið mjög sveiflukenndur sjúkdómur þar sem skiptast á sveltítímabil með undirþyngd og tímabil þar sem átröskunin tekur á sig aðra mynd og einstaklingur missa sig í átköst eða ofát og þyngjast. Þær konur sem voru með LPS að mestu yfir 17,5 milli mælinga hækkuðu hins vegar ómarktækt í beinþéttni á öllum mældum beinsvæðum, en líklega hefur tími milli mælinga í hluta tilfella verið of stuttur til að bati kæmi fram. Þetta bendir þó til þess að mikilvægt sé að halda LPS yfir 17,5 til að viðhalda beinþéttni. Nákvæmara viðmið



um það við hvaða ástand líkaminn fer að bæta beinþéttina fannst í rannsókn sem sýndi fram á að beinþéttni hækkadi ekki nema LPS vefir yfir  $16,4 \pm 0,3$ .<sup>18</sup>

Ekki var munur á líkamshæð milli lystarstolshóps og samanburðarhóps sem bendir til þess að konurnar með lystarstol hafi náð fullri hæð, enda yfir 18 ára aldri. Beinbrotatíðni var tæplega tvisvar sinnum hærri meðal lystarstolssjúklinga, þó munurinn væri ekki tölfræðilega marktækur. Í lystarstolshópnum var ekki fylgni milli beinþéttni og aldurs við beinþéttmælingu, aldurs við upphaf átröskunar, lengd átröskunar, aldurs við upphaf blæðinga né tímalengd blæðinga. Nokkuð kom á óvart að ekki skyldi vera fylgni milli beinþéttni og lengdar átröskunar en margar erlendar rannsóknir hafa sýnt fram á slíka fylgni<sup>18,26,27</sup> en þó ekki allar.<sup>13,14</sup> Hugsanleg skýring er að sjúklingar með lystarstol geta verið í talsverðum þyngdarsveiflum á veikindatímanum. Áhugavert var að þeir sjúklingar sem höfðu liðið kalíumskort höfðu lægri beinþéttni en hinar. Kalíumskortur bendir líklega til viðvarandi og mikillar losunarhegðunar hjá sjúklingum til að stýra þyngd sinni. Sjúklingarnir stunda þá uppköst eða misnota hægðalyf eða þvagræsilyf. Uppköst og misnotkun þvagræsilyfja geta valdið blóðlýtingu og misnotkun hægðalosandi lyfja getur valdið blóðsýringu. Vegna takmarka gagnanna var ekki hægt að útskýra tengslin nánar, en mælingar á elektrólýtum eru hluti af venjubundinni skoðun hjá sjúklingum sem leita meðferðar vegna átröskunar. Þessar niðurstöður um tengsl kalíumskorts og beinþéttni eru aðeins tilgáta en þarf að skoða nánar.

Helstu annmarkar þessarar rannsóknar voru að rannsóknarhópurinn var ekki einsleitur við beinþéttmælingu og aldursþönn, lengd veikinda ólík og þyngdarsþönn allvíð. Þannig var rúmur fjórðungur rannsóknarþýðis innan kjörþyngdarmarka við mælinguna. Allir áttu þó sameiginlegt að vera með virka átröskun við beinþéttmælingu og hafa greinst með lystarstol í veikindaferlinu. Einnig var lystarstolshópurinn talsvert yngri en samanburðarhópurinn, allt niður í 18 ára, og hugsanlega voru ekki allar konurnar búnar að ná hámarksbeinþéttni sinni í lendhrygg þó henni sé náð í mjöðm við þann aldur. Rannsóknarhópurinn var ungur og sá munur sem var á hópnum með tilliti til beinbrota gæti hafa reynst tölfræðilega marktækur ef yngri samanburðarhópur hefði staðið til boða. Takmarkaðar upplýsingar um brot fengust úr

spurningalista við beinþéttmælingu og vitum við því ekki hvort um var að ræða háorku- eða lágorkubrot, en það hefði líka verið fróðlegt að skoða. Einnig var stærð rannsóknarhóps frekar lítil og því erfiðara að fá tölfræðilega marktækar niðurstöður. Það er bein afleiðing af því hve lystarstol er sjaldgæfur sjúkdómur, og er reyndar einnig vandamál í öðrum rannsóknum af svipuðum toga.

Engin viðurkennd eða áhrifarík lyfjameðferð er til sem verndar eða bætir beinþéttni hjá þessum sjúklingahópi. Ennþá hafa tilraunir með að gefa bisfosfonöt, estrógen, testósterón eða vaxtarhormón, IGF 1, borið takmarkaðan árangur.<sup>28</sup> Þó benda nýlegar rannsóknir til að bisfosfonöt geti aukið beinþéttni í hrygg hjá fullorðnum lystarstolssjúklingum og aukið beinþéttni í lærleggshálsi hjá unglingsstúlkum með lystarstol.<sup>29,30</sup> Lyfin eru ekki skráð hér á landi með þessa ábendingu og ætti að nota þau með mikilli varúð hjá þessum unga sjúklingahópi þar til sterkari vísbendingar eru um gagnsemi þeirra. Þá hefur nýlega verið sýnt fram á að með estrógenplástri eða smáum estrógenskömmtum um munn jókst beinþéttni á 18 mánaða tímabili í lendhrygg og mjöðm hjá unglingsstúlkum með lystarstol um 2,3% og 1,1%.<sup>31</sup>

Mikilvægasta meðferðin til að auka beinþéttni hjá sjúklingum með lystarstol er að hjálpa þeim að ná kjörþyngd og koma líkamsstarfsemi í eðlilegt horf. Samhliða næringarmeðferð þarf að huga að sálfræðimeðferð og annarri geðmeðferð eftir því sem við á.<sup>13,15,32</sup> Hjá þessum ungu einstaklingum er hætt við að hámarksbeinmassi verði að öðrum kosti mun lægri en ella.

### Lokaorð

Beinþyngning er algeng hjá lystarstolssjúklingum og virðist líkamsþyngd þeirra vera sá þáttur sem hefur mest áhrif þar á. Reyndar virðast tengsl beinþéttni og líkamsþyngdar vera nokkuð samfelldur ferill sem bendir til að ungar konur undir kjörþyngd séu í hættu á að ná lægri hámarksbeinmassa og þróa beinþyngningu frekar en kynsystur þeirra sem eru í eðlilegum holdum.

### Þakkir

Þakkir fær Helga Magnúsdóttir geislafræðingur fyrir aðstoð við að afla gagna.

## Heimildir

- Grinspoon S, Thomas E, Pitts S, Gross E, Mickley D, Miller K, et al. Prevalence and predictive factors for regional osteopenia in women with anorexia nervosa. *Ann Intern Med* 2000; 133: 790-4.
- Miller KK, Grinspoon SK, Ciampa J, Hier J, Herzog D, Klibanski A. Medical findings in outpatients with anorexia nervosa. *Arch Intern Med* 2005; 165: 561-6.
- Milos G, Spindler A, Schnyder U, Fairburn CG. Instability of eating disorder diagnoses: prospective study. *Br J Psychiatry* 2005; 187: 573-8.
- Helverskov JL, Clausen L, Mors O, Frydenberg M, Thomsen PH, Rokkedal K. Trans-diagnostic outcome of eating disorders: A 30-month follow-up study of 629 patients. *Eur Eat Disord Rev* 2010; 18: 453-63.
- Sigurðardóttir A, Pálsson SP, Þorsteinsdóttir G. Lystarstol 1983-2008 - innlagnir, sjúkdómsmynd og lifun. *Læknablaðið* 2010; 96: 747-53.
- Fichter MM, Quadflieg N, Hedlund S. Twelve-year course and outcome predictors of anorexia nervosa. *Int J Eat Disord* 2006; 39: 87-100.
- Theintz G, Buchs B, Rizzoli R, Slosman D, Clavien H, Sizonenko PC, et al. Longitudinal monitoring of bone mass accumulation in healthy adolescents: evidence for a marked reduction after 16 years of age at the levels of lumbar spine and femoral neck in female subjects. *J Clin Endocrinol Metab* 1992; 75: 1060-5.
- Lin YC, Lyle RM, Weaver CM, McCabe LD, McCabe GP, Johnston CC, et al. Peak spine and femoral neck bone mass in young women. *Bone* 2003; 32: 546-53.
- Sigurðsson G, Valdimarsson Ö, Kristinsson JÖ, Stefánsson S, Valdimarsson S, Knútsdóttir HB, et al. Hámarksbeinmagn íslenskra kvenna. *Læknablaðið* 1998; 84: 96-105.
- Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1994; 843:1-129.
- Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner W, Cauley J, Ensrud K, et al. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Lancet* 1993; 341: 72-5.
- Prevention and management of osteoporosis. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2003; 921:1-164.
- Olmos JM, Valero C, del Barrio AG, Amado JA, Hernandez JL, Menendez-Arango J, et al. Time course of bone loss in patients with anorexia nervosa. *Int J Eat Disord* 2010; 43: 537-42.
- Winston AP, Alwazeer AE, Bankart MJ. Screening for osteoporosis in anorexia nervosa: prevalence and predictors of reduced bone mineral density. *Int J Eat Disord* 2008; 41: 284-7.
- Miller KK, Lee EE, Lawson EA, Misra M, Minihan J, Grinspoon SK, et al. Determinants of skeletal loss and recovery in anorexia nervosa. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91: 2931-7.
- Misra M, Klibanski A. Bone health in anorexia nervosa. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2011; 18: 376-82.
- Hartman D, Crisp A, Rooney B, Rackow C, Atkinson R, Patel S. Bone density of women who have recovered from anorexia nervosa. *Int J Eat Disord* 2000; 28: 107-12.
- Hotta M, Shibasaki T, Sato K, Demura H. The importance of body weight history in the occurrence and recovery of osteoporosis in patients with anorexia nervosa: evaluation by dual X-ray absorptiometry and bone metabolic markers. *Eur J Endocrinol* 1998; 139:276-83.
- Treatment of patients with eating disorders, third edition. American Psychiatric Association. *Am J Psychiatry* 2006; 163(7 Suppl): 4-54.
- The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: diagnostic criteria for research. *World Health Organization, Genf* 1993.
- Gudmundsdóttir SL, Indridason OS, Franzson L, Sigurdsson G. Age-related decline in bone mass measured by dual-energy X-ray absorptiometry and quantitative ultrasound in a population-based sample of both sexes: identification of useful ultrasound thresholds for osteoporosis screening. *J Clin Densitom* 2005; 8: 80-6.
- Sigurðsson G, Óskarsdóttir D. Mismikil beinþynning í lendhygg og lærleggshálsi. *Læknablaðið* 1996; 82: 621-6.
- Hofman M, Landewe-Cleuren S, Wojciechowski E, Kruseman AN. Prevalence and clinical determinants of low bone mineral density in anorexia nervosa. *Eur J Intern Med* 2009; 20: 80-4.
- Soyka LA, Misra M, Frenchman A, Miller KK, Grinspoon S, Schoenfeld DA, et al. Abnormal bone mineral accrual in adolescent girls with anorexia nervosa. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87: 4177-85.
- Waugh EJ, Woodside DB, Beaton DE, Cote P, Hawker GA. Effects of exercise on bone mass in young women with anorexia nervosa. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43: 755-63.
- Soyka LA, Grinspoon S, Levitsky LL, Herzog DB, Klibanski A. The effects of anorexia nervosa on bone metabolism in female adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 1999; 84: 4489-96.
- Wong S, Au B, Lau E, Lee Y, Sham A, Lee S. Osteoporosis in Chinese patients with anorexia nervosa. *Int J Eat Disord* 2004; 36: 104-8.
- Vescovi JD, Jamal SA, De Souza MJ. Strategies to reverse bone loss in women with functional hypothalamic amenorrhea: a systematic review of the literature. *Osteoporos Int* 2008; 19: 465-78.
- Miller KK, Meenaghan E, Lawson EA, Misra M, Gleysteen S, Schoenfeld D, et al. Effects of risedronate and low-dose transdermal testosterone on bone mineral density in women with anorexia nervosa: a randomized, placebo-controlled study. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96: 2081-8.
- Golden NH, Iglesias EA, Jacobson MS, Carey D, Meyer W, Schebendach J, et al. Alendronate for the treatment of osteopenia in anorexia nervosa: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 3179-85.
- Misra M, Katzman D, Miller KK, Mendes N, Snelgrove D, Russell M, et al. Physiologic estrogen replacement increases bone density in adolescent girls with anorexia nervosa. *J Bone Miner Res* 2011; 26: 2430-8.
- Legroux-Gerot I, Vignau J, Collier F, Cortet B. Factors influencing changes in bone mineral density in patients with anorexia nervosa-related osteoporosis: the effect of hormone replacement therapy. *Calcif Tissue Int* 2008; 83: 315-23.

## ENGLISH SUMMARY

## Bone mineral density of young women with history of anorexia nervosa

Runarsdóttir RG, Thorsteinsdóttir G, Indridason OS, Sigurdsson G

**Objective:** A decrease in bone mineral density (BMD) is frequently seen in patients with anorexia nervosa (AN). This study was designed to assess BMD of young Icelandic women with current or previous history of AN and identify predictors which might be targets for preventive measures.

**Material and methods:** The study was retrospective. Participants were women aged 18-40 years, with diagnosis of AN (F50.0, F50.1) attending the anorexia unit at Landspítali – The National University Hospital of Iceland - in 2001-2009, who had undergone measurement of BMD by dual-energy X-ray absorptiometry. A control group consisted of 58 healthy 30 years old women participating in a study of bone health in 2001-2003.

**Results:** At time of BMD measurement the median body mass index (BMI: kg/m<sup>2</sup>) in the AN group (n=40) was 17.4 (12.3-25.2) compared to 23.6 (18.1-43.7) in the control group (p<0.001). Lumbar spine and hip BMD were 15.3-17.5% lower in AN patients than in control subjects

(p<0.001). In both groups there was a strong correlation between BMD and body weight (r=0.354-0.604, p<0.05) and lean mass (r=0.425-0.588, p<0.05). Among patients with AN a correlation was also seen between BMD and lowest weight during the illness (r=0.482-0.499, p<0.01). Among the 26 AN patients who had repeated BMD measurement, a significant decrease in BMD at femoral neck (-6.6%, p=0.030) was observed in those who lost weight between the measurements (n=9). Those who had BMI ≤17.5 between BMD measurements lost 5.5-7.1% of the BMD at the hip (p<0.05).

**Conclusion:** Young women with AN have 15% lower bone mass than healthy young women. The relationship between BMD and body weight seems to be a continuum across disease states. Increased body weight may be the most important factor for recovery of bone mass in AN patients.

**Key words:** bone mineral density, anorexia nervosa, peak bone mass, body weight.

**Correspondence:** Gunnar Sigurðsson, [gunnars@landspitali.is](mailto:gunnars@landspitali.is)

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Iceland, <sup>2</sup>Department of Psychiatry, Eating Disorder Unit, Landspítali - The National University Hospital of Iceland, <sup>3</sup>Department of Nephrology, Landspítali, <sup>4</sup>Department of Endocrinology, Landspítali.