



IKER
GAZTE
NAZIOARTEKO
IKERKETA EUSKARAZ

II. IKERGAZTE NAZIOARTEKO IKERKETA EUSKARAZ

2017ko maiatzaren 10, 11 eta 12
Iruñea, Euskal Herria

ANTOLATZAILEA:
Udako Euskal Unibertsitatea (UEU)

OSASUN ZIENTZIAK

**Jarduera fisikoa eta gorputz-
osaeraren eragina hezur-
dentsitate mineralean,**

*Gotzone Hervás, Fátima Ruiz-Litago,
Idoia Zarrasquin, Amaia Caballero
eta Jon Irazusta*

114-119 or.

<https://dx.doi.org/10.26876/ikergazte.ii.04.15>

ANTOLATZAILEA:



ELKARLANEAN:



LAGUNTZAILEAK:



UDALBILTZA



Jarduera fisikoa eta gorputz-osaeraren eragina hezur-dentsitate mineralan

Hervás, Gotzone¹; Ruiz-Litago, Fátima¹; Zarrazquin, Idoia²; Caballero, Amaia³; Irazusta, Jon¹

¹Fisiologia Saila, Medikuntza eta Erizaintza Fakultatea UPV/EHU

²Erizaintza Saila I, Medikuntza eta Erizaintza Fakultatea UPV/EHU

³Bioteknologia Graduko ikaslea, Zientzia Fakultatea UPV/EHU
ghervas002@ikasle.ehu.eus

Laburpena

Hautzaro eta gaztaroan jarduera fisikoa eginez gero, zahartzaroan edukiko den hezur-dentsitatea handiagoa izango da. Izan ere, hezur-dentsitate mineralaren maila maximoa gaztaroan, nerabezaro amaieran, lortzen da eta guztiz erabakigarria da bizitzan zehar izango den hezur-osasunean. Ikerketa honetan giharraren babes-papera agerian utzi, mutilen gaitasun aerobikoak hezur-dentsitatearekin erlazio positiboa duela ikusi eta ariketa fisiko intentsua egitea hezur-dentsitate mineral hobearekin erlazionatzen dela egiaztatu da. Horrela, jarduera fisikoa praktikatzek, gorputz-osaera eta egiturak eta baita gaitasun aerobikoak gazteen hezur-dentsitate mineralan duten eragina ildo berekoa da.

Hitz gakoak: Jarduera fisikoa, Gorputz-osaera, Hezur-dentsitate minerala, Gaztaroa

Abstract

Practice physical activity during childhood and young adulthood helps to gain bone density in the elderly. The highest peak bone mass which is achieved during young adulthood is determinant in the bone health over the life. In this study it has been demonstrated the protective role of the muscle, a positive relation between men aerobic capacity with a higher bone mineral density and the positive association among vigorous physical activity and mayor bone density. In that way, practicing physical activity, body composition and structure and aerobic capacity has similar effects in young adults bone mineral density.

Keywords: Physical activity, Body composition, Bone mineral density, Young adulthood

1. Sarrera eta motibazioa

Hezurraren nolakotasuna eta bizitzan zehar jasaten dituen aldaketei moldatzeko gaitasuna ezaugarri material (masa, dentsitatea, mineral konposizioa eta indarra) eta dimentsionalen (tamaina, itxura eta estruktura) araberakoak dira. Nahiz eta hezurraren garapena genetikoki mugatuta egon bereziki, bizi-ohiturek hezur-dentsitate mineral maximoaren %20-40an eragiten dute. Hortaz, aipaturiko hezurren berezko ezaugarriak, banakako eragile diren zenbait faktore sustatuz hobetu daitezke.

Bizi-ohitura osasuntsuak izatea garrantzitsua da hezur-dentsitate mineral maila altua lortu ahal izateko. Honek osteoporosia garatzeko arriskua %50ean murriztu eta hezur-masaren galera geldotuko du helduaroan (Rizzoli et al, 2010). Izan ere, hezurak ehun biziak dira eta nerabezaro bukaeran lortzen den dentsitate mineralaren maila maximoa eta hortik aurrerako desosifikazio-prozesuaren abiadura, bizi ohituren araberakoak dira.

Bizitza osoan zehar osasuna suspertzeko eta mantentzeko bizi-ohituren artean, jarduera fisikoa da nabarmen. Hala ere badaude beste hainbat bizi-ohitura eta inguru aldagai aintzat hartu behar direnak; hala nola, D bitamina, tabako, alkohol eta kafeina kontsumoa, elikadura-ohiturak eta gorputz-osaera (Weaver C. M. et al. 2016).

Ariketa fisikoaren onurak hezurraren garapenean ondo ezarriak daude eta honek prebentzio ekintzetan oinarritzko osagai bihurtzen du. Nerabezaro amaieran lortzen den hezur-dentsitate mineralaren maila maximoa erabakigarria denez bizitza osoan zehar izango den hezur-osasunean, gaztetan hartutako neurriek eragin zuzena izango dute hezur-dentsitate mineralaren

maila maximoan (Gunter K. B. et al, 2012; Magnusson, H. I. et al. 2001; Specker B et al, 2015). Beraz garrantzitsua da bizitzako lehenengo aroetan, haurtzaro eta nerabezaroan, lan egitea biztanleriaren ongizatea eta hezur-mineralizazio egokia bermatzeko.

Jarduera fisikoak hezur-mineralaren metaketa eta mantentzearekin erlazioa du; osifikazio prozesuaren garrantzizko mugatzailea baita (Baxter-Jones et al, 2008). Onurarik nabarmenenak talkadun ariketa fisikoak eta pisua jasan beharreko ariketa mota desberdinek intentsitate altuan praktikatzean azaltzen dira. Izan ere, ariketa mota hauek hezur-trabekularen orientazioa eta dentsitatea aldatu egiten dute (Mitchel et al, 2016).

Gorputz-osaerak ere erakutsi du baduela erlazioa hezur-dentsitatearekin. Giharrak erlazio positiboa du hezur-dentsitatearekin (Correa-Rodriguez M. et al, 2016). Giharraren eta hezuraren arteko seinale mekaniko eta molekularrak ezinbestekoak dira eskeletoaren garapenaren erregulazioan. Obesitatea edo gehiegizko algartasuna izateak, badu eragina hezur-osasunean (Misra eta Klibanski, 2013).

Beharrezkoa da hezur-dentsitate maximoaren garapena, ahalmen funtzionala eta hezuraren zurruntasunarekin zuzenean erlazonaturiko faktore desberdinak ezagutzea. Honek hezur indartsu eta osasuntsuagoak izateko osasun-programa eraginkor eta zehatzagoak garatzea ahalbidetuko luke. Ideia honen inguruan, proiektu honetan parte-hartzen duten pertsonen hainbat parametro eta ohitura aztertuko dira euren arteko erlazioa zehazteko eta honela, euren ezaugarrietara egokituriko osasun-programa bat garatzeko.

Lortutako hezur-dentsitate maila maximoa erabakigarria da helduaroan eta zahartzaroan izango den hezur-osasunean. Hori dela eta bizi-ohiturek nerabezaro amaieran hezur-dentsitate maximoaren mailan duten eragina ezagutzeak, helduaroan osteoporosiaren aurkako prebentzio-programak garatzeko garrantzizko balioa dauka. Izan ere, ariketa fisikoak daukan eragina ezagutu eta hobekuntza sustatzeak biztanleriaren osasun eta bizi-kalitatean efektu onuragarriak eragingo lituzke.

2. Arloko egoera eta ikerketaren helburuak

Helburu nagusi eta zehatzak kontuan hartuz, proiektu honen zentzua gizarte-egoera bat ezagutzea eta islatzea da. Horrela, prebentzio politika eta neurriak garaiz, haurtzaro eta nerabezarotik, eta modu egokian bideratu daitezten. Horretarako hurrengo helburuak proposatu dira;

2.1 Helburu nagusia

Bizi-ohitura den jarduera fisikoak, hezur-dentsitate maila maximoa lortzear diren gazteetan duten eragina aztertzea. Beraien ezaugarrietara egokiturik, biztanleriaren osasun eta bizi kalitatean efektu onuragarriak izango dituen osasun-programa bat planifikatu ahal izateko.

2.2 Helburu zehatzak

- Intentsitate desberdinetako ariketa fisikoek hezur-dentsitate mineralarekin duten erlazioa aztertzea.
- Gorputz-osaerak hezur-dentsitatean duen eragina zehaztea.
- Hezur-dentsitate mineralaren mailan, egoera-fisikoak duen eragina aztertzea gaitasun aerobikoa kontuan izanez.

3. Ikerketaren muina

Ikerketa honetan Leioako Medikuntza eta Erizaintza eta Zientzia eta Teknologia Fakultateetako, 18-21 urte bitarteko 147 ikaslek hartu dute parte. Parte-hartzaileen artean ez da perfil zehatzik bilatu nahi izan.

Ultrasoinuzko dentsitometroarekin orpo-hezuraren parametro desberdinak neurtu dira. Metodo kuantitabo honen bitartez, hezur-trabekularren zurruntasun indizea, *Stiffness* Indizea zein era zehatz batean neurtzen da. Orpo-hezurra batik bat hezur-trabekularrez osatua dago eta honek, hezur-berriztatze handia du. Indize hau, abiadura arruntaren eta soinuaren atenuazioaren arteko konbinazioa da Egindako neurketak gizon eta emakumeen artean ez dute ezberdintasun esanguratsurik islatu.

Gorputz-egitura eta osaera ezagutzeko neurtzen diren ezaugarri antropometrikoak pertsonaren egoera-fisikoari buruzko datuak eman ditzake eta modu berean, ariketa fisiko ohituren adierazle ere badira. Altuera, pisua eta gorputz-atal desberdinetako tolestura, diametro eta perimetroekin, gorputzaren egitura (somatotipoa) eta osaera (gantz, gihar, hezur eta hondakinen ehunekoa) estimatu dira.

Ariketa fisiko ohituren baloraziorako, IPAQ-a (International Physical Activity Questionnaire) erabili da. Nazioartean balidatutako galdeketa honek, jarduera eta ariketa fisikoaren baloraziorako informazioa modu kualitatibo zein kuantitatiboan zehazten du. Metodo prospektibo honetan, partaideak, aurreko astean egindako jarduera eta ariketa fisikoaren oroitzenaren deskribapena egin behar ditu 7 galdera erantzunez. IPAQ-aren bidez, egindako ariketa fisikoa hiru intentsitate desberdinen arabera aztertu dira; ariketa fisiko arina (ibili), ariketa fisiko ertaina (arnas maiztasuna atsedenekoa baino altuagoa denean, azkar ibiltzea adibidez) eta ariketa fisiko bizia (arnas maiztasuna atsedenkoarekin konparatuz oso altua denean; korrika egitea esaterako).

Astrand-en normogramaren bitartez, generoa kontuan izanez, potentzia eta bihotz-maiztasuna erlazionatu egiten dira. Honela, oxigeno-kontsumo maximo absolutua (l/min) ezagutzen da. Hau partaidearen pisuarekin erlazionatuz gero, oxigeno-kontsumo maximo erlatiboa lortzen da (ml/Kg/min) baina giharraren pisua bakarrik kontuan izanez gero, gihar pisuaren arabera oxigeno-kontsumo maximoa ezagutu daiteke (ml/Kggihar/min).

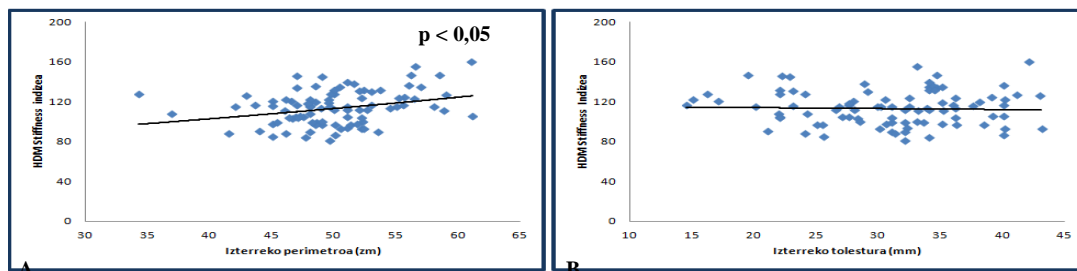
Egindako frogatik jarduera fisikoak hezur-dentsitate mineralean dituen onurak berretsi dituzte. Alde batetik jarduera fisikoak gorputz parametroak, gorputz-osaera eta egitura moldatzen ditu eta bestetik, egoera fisikoan, gaitasun aerobikoan eragina duela ikusi da. Guzti hauek modu batean edo bestean, neska mutil gazteen hezur-dentsitatean eragina dutela erakutsi dute.

Gihar-ehunak hezur-dentsitatean eragina duela agertu da. Nesketan, mesomorfiak *Stiffness* indizearekin erlazio positibo eta esanguratsua duela frogatu da ($p < 0,05$) eta mutiletan gihar-portzentajeak ere joera berdina erakutsi du ($p < 0,05$). Gainera gantza eta loditasunarekin erlazioa duten parametroek hezuraren giharrak duen kontrako eragina sustatzen duela frogatu da. Gero eta gantz-gehiago izan, orduan eta *Stiffness* indize txikiagoa eta hezur-zurruntasun makalagoa aurkezten dute mutil-neska gazteek.

Mutiletan, gantz-portzentajearen adierazle diren tolesturak; tolestura-trizipitala, sei-tolesturak eta enbor-tolesturak hezur-dentsitatearekin modu negatibo eta esanguratsuan erlazionatzen dira. Behe-gorputz adarreko tolesturak erlazio bera erakutsi dute baina ez era esanguratsuan. Hain zuzen ere, mutilek normalean gantza sabel eta bizkarraldean pilatzen dute. Bestalde, mutilen endomorfia ere hezur-dentsitate baxuagoarekin erlazionatu da. Egitura endomorfikoa duten pertsonak obesitaterako joera dute. Forma biribildun pertsona bigunak eta makalak dira eta ez dute gihar ehun trinkorik.

Nesketan *Stiffness* indizeak izterreko perimetroarekin eta mesomorfiarekin erlazio positibo eta esanguratsua du. Perimetro eta tolestura desberdinekin alderatuz, *Stiffness* indizearen parametroa nesken izterreko perimetroarekin positiboki erlazionatzen da ($p < 0,05$). Ez ordea izterreko tolesturarekin (1 irudia).

1 irudia. Nesken Stiffness indizeak (ordenatu-ardatza) izterreko perimetroarekin (A) eta tolesturarekin (B) duen korrelazioa.



Alabaina, erregresio linealarekin (1 taula) garbi geratu da giharra dela erlazio hori positibo egiten duena. Izterreko-tolesturak lotura negatiboa du *Stiffness* indizearekin eta ondorioz gantzak ez du hezuraren-dentsitate minerala indartzen.

1 Taula. Stiffness indizearen menpe dagoen eta izterreko tolestura eta perimetroa erlazionatzen dituen erregresio lineala. $p < 0,005$

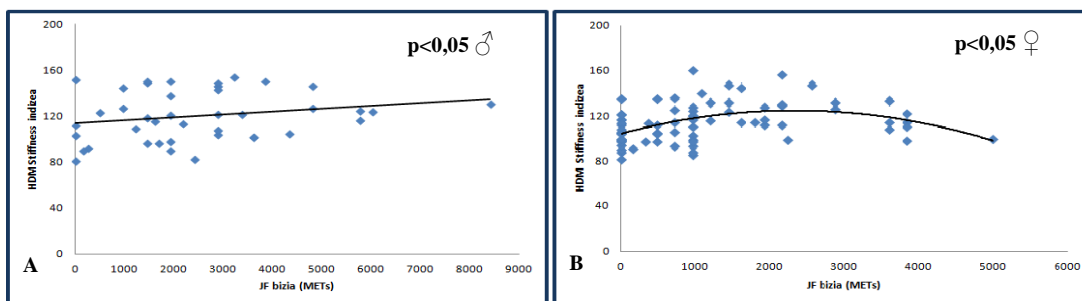
	B	Beta	Esangura
Konstantea	56,8		0,003
Izterreko tolestura	-0,51	-0,198	0,076
Izterreko perimetroa	1,47	0,397	0,001

Jarduera fisikoa egiteak gorputz-osaeran islatzeaz gain ahalmen eta gaitasun fisikoan ere du eragina. Gorputz-egitura eta osaera pertsona baten egoera-fisikoaren adierazle da eta modu berean, jarduera fisiko ohituren erakusle. Horrela, gorputz-osaera eta egiturak, jarduera fisikoa praktikatzeak eta gaitasun aerobikoak hezur mineralizazioan izango duten eragina ildo beretik doaz.

Jarduera fisikoak ere badu lotura hezuraren zurruntasunarekin beraz sedentarisismoak ere erlazioa izango du hezur-dentsitatean. Jesarrita gero eta denbora gehiago egon, orduan eta *Stiffness* indize baxuagoa dute neska-mutil gazteek. Jarduera fisiko arina eta *Stiffness* indizearen arteko loturak duen izaera negatiboa da. Baita jarduera fisiko ertaina eta hezur-dentsitatearekin erlazionatzen den parametroarena ere.

Jarduera fisiko biziak aldiz, hezur-dentsitate mineralarekin erlazio positiboa duela frogatu da. Mutil gazteek neskak baino jarduera fisiko gehiago egiten dute ($p < 0,05$). Desberdintasun hau askoz nabarmenagoa da jarduera fisiko biziaren ($p < 0,005$). Hala ere, lehen aipatu bezala, hezur-dentsitatean eragina duen jarduera fisikoak bai mutil eta nesketan, jarduera fisiko biziak da. Hortaz, bi kasuetan, erlazio positibodun lotura esanguratsua aztertu da (2 irudia); gero eta jarduera fisiko bizi gehiago, orduan eta hezur-dentsitate handiagoa dute gazteek.

2 irudia. Mutil (A) eta neskek (B) egiten duten jarduera fisiko (JF) biziaren MET-etan (absiza-ardatza) Stiffness indizearekin alderatzen duen korrelazio diagrama.

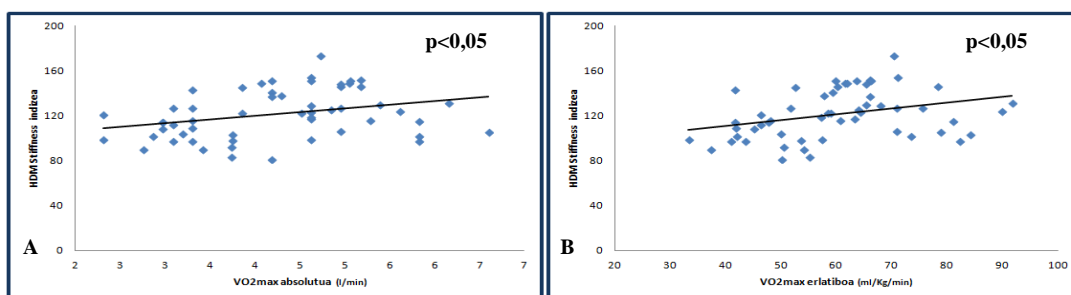


Erlazio hau mutiletan mantendu arren, astean 3000 MET edo gehiagoko jarduera fisiko biziaren egiten duten neskei hezur-dentsitatea okerragotu egiten zaie. Gutxi dira astero 5 egunetan zehar 60 minutuko jarduera fisiko intentsua egiten duten neska gazteak baina dena den, kopuru honetatik aurrera egindako jarduera fisiko biziak nesken hezuraren zurruntasunarekin

erlazonaturiko *Stiffness* indizea murriztu egiten duela argi ikusten da egindako ikerketa honetan.

Jarduera fisikoa egitean egoera fisikoa aldatu egiten da. Hau dela eta egoera fisikoa ikerketa honen aldagai garrantzitsua da. Egoera fisikoa gaitasun aerobikoaren bitartez aztertu da eta mutil gazteen VO_2 maximoa absolutu eta erlatiboak hezur-dentsitatearekin erlazio positiboa duela ikusi da. Nesketan ostera izaera berdina sumatu arren, ez da lotura esanguratsurik frogatu (3 irudia).

3 irudia. Mutilen *Stiffness* indizea (ordenatu-ardatza) VO_2 maximo absolutuarekin (A) eta erlatiboarekin (B) duen erlazioa.



4. Ondorioak

Gorputz-osaerak oso paper garrantzitsua jokatzeko du hezur-dentsitatean. Gihar portzentaje handia eta gantz-portzentaje txikia izateak hezur-dentsitate altuarekin du erlazioa. Modu honetara giharraren babes-papera agerian utziz. Aipatzekoa da nesken beheko gorputz-adarretan gihar portzentaje handia eta gantz-portzentaje txikia hezur-dentsitatearekin modu positiboan erlazionatzen da.

Ariketa fisikoa baxua eta ertaina egiteak itxuraz ez du erlazio zuzenik hezur-dentsitatearekin. Baina ariketa fisiko intentsua egitea hezur-dentsitate mineral hoberekin erlazionatu da mutil eta nesketan modu desberdinean jardun arren. Izar ere nesketan jarduera fisiko biziak hezur-dentsitatean eragin negatiboa izan ditzake.

Ariketa fisikoa modu intentsuan aritzean, egoera fisikoa hobetu egiten da. Gaitasun aerobikoa, egoera fisikoarekin modu zuzenean erlazionatzen den parametroa da. Ikerketa honetan parte hartu duten mutilen gaitasun aerobikoa; VO_2 maximoa absolutu eta erlatiboak hezur-dentsitatearekin erlazio positiboa du. Hortaz, ariketa fisikoa modu intentsuan praktikatzeak hezur-dentsitatean eragin positiboa du.

Ariketa fisiko intentsua egitea aholkatzen duten osasun-programak eta gorputz-osaera hobetzera zuzenduak daudenak hezur-dentsitate mineral hobea lortzea laguntzen dute. Horretarako gomendagarria da haurtzaro eta nerabezaro garaian grabitatearen eragin nabaria duten eta erresistentziaren kontra egindako ariketak egitea.

5. Etorkizunerako planteatzen den norabidea

Ikerketa honetan gorputz-osaerak eta jarduera fisiko intentsuak hezur-dentsitatean duten garrantzia agerian geratu dira. Behin gihar-portzentajeak hezur-dentsitatearen maila maximoarekin duen erlazioa aztertutik, ondorengo pausua gaitasun anaerobikoaren adierazle diren gihar-indar eta potentzia hezur osasunean duten eragina ikertzea izango litzateke. Balorazio isozinetiko baten bidez koadrizepsaren indar-espezifikoa aztertuz.

Horretaz gain, intentsitate desberdinetako jarduera fisikoaren eragina modu zehatzago batez aztertzeak, jarduera fisiko intentsua eta hezur-dentsitatearen arteko lotura hobeto definituko luke. Azelerometriak, egindako mugimendu kopurua eta hauen intentsitatea era zehatz eta objektiboan neurtzen ditu. Horrela, beste intentsitateek ere hezur-rean duten efektua hobeto ezagutu ahal izango litzateke.

6. Erreferentziak

- Baxter-Jones A. D., Kontulainen S. A., Faulkner R. A., Bailey D. A. (2008). A longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual from adolescence to young adulthood. *Bone*, 43, 1101-1107.
- Correa-Rodríguez, M., Rio-Valle, J.S., González-Jiménez, E. & Rueda-Medina, B. (2016). The Effects of Body Composition, Dietary Intake, and Physical Activity on Calcaneus Quantitative Ultrasound in Spanish Young Adults. *Biol Res Nurs*, 18 (4), 439-444.
- Gunter, K. B., Almstedt, H. C., Janz, K. F. (2012). Physical Activity in Childhood May Be the Key to Optimizing Lifespan Skeletal Health. *Exerc Sport Sci Rev*, 40 (1), 13-21.
- Magnusson, H. I., Westlin, N. E., Nyqvist, F., Gardsell, P., Seeman, E., Karlsson, M. K. (2001). Abnormally decreased regional bone density in athletes with medial tibial stress syndrome. *Am J Sports Med*, 29 (6), 712-715.
- Misra M., Klibanski A. (2013). Anorexia nervosa, obesity and Bone Metabolism, *Pediatr Endocrinol Rev*, 11(1), 21-33.
- Mitchel J. A., Chesni A., Elci O., McCormack S. E., Roy S. M., Kalkwarf H. F., Lappe J. M., Gilsanz V., Oberfield S. E., Shepherd J. A., Kelly A., Grant S. F., Zemel B. S. (2016). Physical activity benefits the skeleton of children genetically predisposed to lower bone density in adulthood. *Journal of Bone and Mineral Research*, 31(8), 1504-12.
- Specker, B., Thiex, N. T., Sudhagoni, R. G. (2015). Does Exercise Influence Pediatric Bone? A Systematic Review. *Clin Orthop Relat Res*, 473, 3658-3672.
- Rizzoli R., Bianchi M. L., Garabédian M., McKay, H. A. eta Moreno L. A. (2010). Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. *Bone*, 46, 294-305.
- Weaver C. M., Gordon C. M., Janz K. F., Kalkwarf H. J., Lappe J. M., Lewis R., O'Karma M., Wallace T. C., Zemel B. S. (2016). The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. *Osteoporos Int*. 27(4):1281-386.

7. Eskerrak eta oharrak

Lan hau master lan amaiera batean egindako lanetik eratorria da. Izan ere bukatu gabeko tesiaren atal bat da. Premiazkoa da ikerlanean parte hartu duten ikasle guztiei eskerrak ematea.