



RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE

Oksana Koļesova

CILVĒKA MAZĀ IEGURŅA  
DZIMUMATŠĶIRĪBAS  
UN VECUMA IZMAIŅAS

Promocijas darba kopsavilkums  
medicīnas doktora zinātniskā grāda iegūšanai

Specialitāte – morfoloģija

Rīga, 2014

Promocijas darbs izstrādāts: Rīgas Stradiņa universitātes Anatomijas un antropoloģijas institūtā, Morfoloģijas katedrā

Darba zinātniskais vadītājs:

*Dr. habil. med.* profesors **Jānis Vētra**,  
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Oficiālie recenzenti:

*Dr. habil. med.* profesors **Haralds Jansons**,  
Valsts emeritētais zinātnieks, Latvija

*Dr. med.* profesore **Dace Rezeberga**,  
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

*Dr. med. vet.* asociētais profesors **Ilmārs Dūrītis**,  
Latvijas Lauksaimniecības universitāte

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2014. gada 6. oktobrī plkst. 15.00 Rīgas Stradiņa universitātes Medicīnas promocijas padomes atklātā sēdē Rīgā, Dzirciema ielā 16, Hipokrāta auditorijā.

Ar promocijas darbu var iepazīties RSU bibliotēkā un RSU mājas lapā:  
[www.rsu.lv](http://www.rsu.lv)



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



Promocijas darbs ir izstrādāts ar ESF projekta  
"Atbalsts doktorantiem studiju programmas apguvei un zinātniskā grāda ieguvei  
Rīgas Stradiņa universitātē" atbalstu, vienošanās  
Nr. 2009/0147/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/009.

Promocijas padomes sekretārs:

*Dr. med.* profesors **Ģirts Briģis**

# SATURS

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Ievads</b> .....  | 4  |
| <b>2. Materiāli un metodes</b> .....  | 8  |
| 2.1. Pētījuma dalībnieki .....  | 8  |
| 2.2. Mērījumi .....   | 9  |
| 2.3. Datu statistiskā apstrāde .....  | 13 |
| <b>3. Rezultāti</b> .....   | 14 |
| 3.1. Iegurņa dzimumdimorfisma rādītāji .....  | 14 |
| 3.2. Mazā iegurņa šaurākās vietas izmēru saistība ar pārējiem<br>iegurņa izmēriem ..... | 20 |
| 3.3. Iegurņa parametru atkarība no vecuma .....   | 22 |
| <b>4. Diskusija</b> .....   | 29 |
| 4.1. Iegurņa dzimumdimorfisma izpausmes .....   | 29 |
| 4.2. Mazā iegurņa šaurākās vietas izmēru saistība ar pārējiem<br>izmēriem .....         | 32 |
| 4.3. Iegurņa parametru vecuma izmaiņas .....  | 34 |
| 4.4. Pētījuma ierobežojumi un turpmāko pētījumu virzieni .....                          | 39 |
| <b>5. Secinājumi</b> .....  | 41 |
| <b>Publikācijas un ziņojumi par pētījuma tēmu</b> .....                                 | 42 |
| <b>Pateicības</b> .....   | 45 |
| <b>Izmantotā literatūra</b> .....   | 46 |

# 1. IEVADS

Cilvēks nepārtraukti adaptējas apkārtējās vides izmaiņām, kas atspoguļojas viņa uzbūvē. Adaptācija evolucionārajām prasībām ietekmēja cilvēka iegurņa formu un kļuva par iegurņa dzimumatšķirību iemeslu. Kļūstot par ķermeņa augšējās daļas balstu, cilvēka iegurnis ieņēma centrālo vietu ķermeņa balansa regulācijas sistēmā.

Pētījumi, kas balstīti uz osteoloģiskā materiāla, demonstrē, ka starp sievieti un vīrieti iegurni ir dzimumatšķirības, kas izpaužas parametru vidējos rādītājos, izmēru izkliedēs un sakarībās starp mazā iegurņa izmēriem un vispārējiem antropometriskiem rādītājiem (*Tague, 1989; 2000; Correia et al., 2005; Peleg et al., 2007; Kurki, 2007; 2011; Ridgeway et al., 2011*). Nesaskaņas starp iepriekšējo pētījumu datiem un teorētiskiem apsvērumiem attiecas uz iegurņa dobuma daudzveidības dzimumatšķirībām. No teorētiskā viedokļa, sievieti iegurņa papildu adaptācijai sarežģītām dzemdībām cilvēka evolūcijas laikā ir jāizpaužas mazāka iegurņa uzbūves daudzveidībā nekā vīriešiem (*Tague, 1989*). Šis efekts ir aprakstīts, novērtējot iegurņa dzimumatšķirības pēc vizuālās skalas (*Meindl et al., 1985*), pretēji, metriskie pētījumi demonstrē, ka atsevišķiem sievieti iegurņa dobuma izmēriem ir lielāka izkliede nekā vīriešiem (*Tague, 1989; 1992*). Ņemot vērā, ka visizteiktākās dzimumatšķirības iegurņa dobuma parametros ir konstatētas sēžas kaulu smaiļu līmenī (*Tague, 1992; Walrath and Glanz, 1996*), var sagaidīt, ka parametrs ar mazāku izkliedi atrodas iegurņa dobumā sēžas kaulu smaiļu līmenī.

Klīniskie pētījumi parāda iegurņa uzbūves īpatnību nozīmi dzemdību zinātnē (*Zaretsky et al., 2005; Stalberg et al., 2006; Lenhard et al., 2010*) un iegurņa diafragmas slimību attīstībā (*Nguyen et al., 2000; Handa et al., 2003; Lazarevski, 2004; Xu et al., 2011*). Pēdējā laikā ir pieaugusi uzmanība arī

vīriešu iegurņa arhitektūrai (*Salerno et al.*, 2006; *Hong et al.*, 2007; *von Bodman et al.*, 2010). Tas aktualizē jautājumu par iegurņa parametru savstarpējo saistību ciešumu un iegurņa dobuma klīniski nozīmīgu parametru prognozi pēc lielā iegurņa izmēriem. Iepriekšējos darbos ir veikta korelāciju analīze sieviešu grupās (*Yong and Ince*, 1940; *Ridgeway et al.*, 2011), bet dati par iegurņa parametru savstarpējo saistību vīriešiem nav prezentēti.

Iegurņa dobuma izmaiņas novecojot ir maz prezentēta tēma pētnieciskā literatūrā. Kā iegurņa kaulu sistēmu ietekmējošie faktori ir minēti gan vecuma izmaiņas krustu un zarnkaula locītavā (*Peleg et al.*, 2007), gan spēku balansa sistēmas izjaukšana vertikālās slodzes ietekmē, gan lielāka slodze uz iegurņa diafragmu sievietēm grūtniecības laikā un iegurņa diafragmas traumatizācija dzemdību laikā (*Lazarevski*, 2004). Tomēr iepriekšējie pētījumi ir fokusēti uz iegurņa leņķu izmaiņām (*Amonoo-Kuofi*, 1992; *Lazarevski*, 2004; *Peleg et al.*, 2007; *Mac-Thiong et al.*, 2011), savukārt izmaiņas iegurņa dobuma lineāros parametros vecuma ietekmē nav pietiekami izpētītas. Pamatojoties uz iegurņa uzbūves dzimumatšķirībām, darbā tiek izvirzīta hipotēze par atšķirīgām iegurņa parametru izmaiņu tendencēm sievietēm un vīriešiem novecojot.

Minētie antropoloģiskie jautājumi uzsver nepieciešamību pētīt iegurņa uzbūvi dzīvo indivīdu grupā. Iespēja rekonstruēt cilvēka iegurni ar individuālo iegurņa savienojumu biezumu (*Balleyguier et al.*, 2003) ir būtiskā šī pētījuma atšķirība no daudziem iepriekšējiem antropoloģiskiem pētījumiem, kas tika veikti uz mirušo cilvēku iegurņa kaulu kolekcijām.

**Darba mērķis:** Novērtēt mazā iegurņa dzimumatšķirības un izpētīt iegurņa telpiskās arhitektūras izmaiņas cilvēkiem novecojot.

**Darba hipotēzes:**

1. Iegurņa dobuma parametrs ar mazāko izkliedi sievietēm nekā vīriešiem atrodas iegurņa dobuma sēžas kaulu smaiļū līmenī.

2. Sievietēm un vīriešiem mazā iegurņa novecošanās tendences ir atšķirīgas.

**Darba uzdevumi:**

1. Noteikt mazā iegurņa sagitālos un šķērsizmērus četros iegurņa dobuma līmeņos, papildu izmērus un iegurņa leņķus dzīvo cilvēku paraugkopā.
2. Novērtēt dzimumatšķirības izmēru un indeksu vidējos rādītājos un izkļiedēs.
3. Noteikt iegurņa šaurākās vietas parametru sakarību ciešumu ar lielā iegurņa un citu iegurņa dobuma plakņu izmēriem. Izvērtēt sakarību dzimumatšķirības.
4. Noteikt iegurņa izmēru atkarību no vecuma un dzimuma un izvērtēt novecošanās tendences sievietēm un vīriešiem.

**Darba novitāte:**

- Pētījums prezentē jaunus dzimumdimorfisma aspektus, kas attiecas uz mazā iegurņa izmēru izkļiedi. Ir konstatēts parametrs, kurā iegurņa daudzveidība sievietēm ir mazāka nekā vīriešiem.
- Darba rezultāti parāda sakarību ciešumu starp iegurņa dobuma un lielā iegurņa šķērsizmēriem abiem dzimumiem, kas papildina izpratni par šīm saistībām vīriešiem un precizē iegurņa šaurākās vietas prognozes iespējas.
- Ir noteiktas iegurņa dobuma parametru izmaiņu tendences novecojot.
- Rezultāti parāda, ka gūžas locītavu centru līmenī iegurņa dobuma izmērs frontālajā plaknē nav atkarīgs no vecuma.

**Pētījuma nozīmība**

Promocijas darba rezultāti demonstrē, ka izmēri iegurņa dobuma šaurākajā vietā (sēžas kaulu smaiļu līmenī) lielā mērā ir atkarīgi no mazā

iegurņa izmēriem citos līmeņos un ievērojami mazāk ir saistīti ar lielā iegurņa šķērsizmēriem. Neliela prognostiskā nozīme ir tikai vienam no trīs lielā iegurņa platuma parametriem – attālumam starp diviem lielajiem grozītājiem (*distantia intertrochanterica*). Tas apliecina, ka ārējai pelvimetrijai ir maza nozīme šaurākās vietas prognozē un, netiešā veidā, arī prolongēto dzemdību prognozē. Sagitālais un šķērsizmērs sēžas kaulu smaiļu (*spina ischiadica*) līmenī nav atkarīgi arī no diagonālās konjugātas (*conjugata diagonalis*) garuma, ko var noteikt vaginālās izmeklēšanas laikā.

Vīriešiem lielā iegurņa izmēri arī neprognozē iegurņa dobuma sašaurinājuma pakāpi. Tādējādi, tos nevar efektīvi izmantot, lai novērtētu iespējamus sarežģījumus pirms priekšdziedzera vai taisnās zarnas rezekcijas operācijām vai izvēlētos atbilstošus instrumentu izmērus.

Pētījuma rezultāti arī parāda, ka ar vecumu notiek izmaiņas iegurņa kaulu sistēmā. Tomēr, neskatoties uz iegurņa dobuma formas transformāciju, saglabājās attālums starp gūžas locītavu centriem. Balstoties uz to, ka attālums starp locītaviedobumu centriem nav atkarīgs no vecuma, bet ir atkarīgs no dzimuma, šo iegurņa dobuma parametru var ieteikt ņemt vērā dzimuma identifikācijā tiesu medicīnas praksē. Promocijas darba rezultāti arī liecina, ka vecuma faktors var paaugstināt iegurņa diafragmas slimību risku, ietekmējot iegurņa kaulu sistēmu.

### **Promocijas darba struktūra**

Promocijas darbs sastāv no piecām nodaļām: Literatūras apskats, Materiāli un metodes, Rezultāti, Diskusija un Secinājumi. Literatūras apskatā tiek aplūkoti vispārējie jēdzieni, kas ietver sevī iegurņa uzbūvi, iegurņa dzimumatšķirību izpausmes un to veidošanās teorijas. Kā arī ir pamatots viedoklis par iegurņa dobuma izmēru vecuma izmaiņām un iegurņa mērīšanas metodes izvēli. Promocijas darbs tiek balstīts uz 177 literatūras avotiem. Darbā ir 39 attēli un 13 tabulas.

## 2. MATERIĀLI UN METODES

### 2.1. Pētījuma dalībnieki

Paraugkopa tika veidota no cilvēkiem, kam tika veikta vēdera dobuma un mazā iegurņa datortomogrāfijas izmeklēšana Rīgas Austrumu klīniskās universitātes slimnīcas stacionāra „Gaiļezers” Radioloģijas nodaļā periodā no 2009. gada novembra līdz 2010. gada novembrim. Radioloģijas nodaļas arhīva materiāla izmantošanai retrospektīvai mērījumu veikšanai tika iegūta Rīgas Stradiņa universitātes ētikas komitejas atļauja.

Sākotnējo grupu veidoja 427 cilvēki (230 sievietes un 197 vīrieši). Galvenās indikācijas vēdera dobuma datortomogrāfijas izmeklēšanai bija vēdera sāpes un iekaisuma procesi vēdera dobumā vai mazajā iegurnī. Paraugkopā tika iekļauti vēdera dobuma datortomogrāfijas uzņēmumi, kuros pilnībā bija redzams iegurnis ar jostas skriemeļiem. Pētījumam netika izmantoti datortomogrāfijas uzņēmumi, kuros tika konstatēti kaulu lūzumi, vizuāli samazināts kaulu masas daudzums, izteikti mugurkaula liekumi frontālajā plaknē un datortomogrāfijas uzņēmumi, kuri tika veikti pēc iegūtām politraumām.

Sieviešu un vīriešu skaits pētījuma grupā tika izveidots ņemot vērā 2009. gada sieviešu un vīriešu procentuālo skaitu vecumgrupās Latvijas populācijā (*Centrālais statistikas birojs, 2009*), lai tuvinātu dzimuma un vecuma grupu proporciju populācijas rādītājiem. Tomēr, vēlāk tika izslēgti no statistiskās analīzes 35 gadījumi ar lumbalizācijas un sakralizācijas procesiem. Rezultātā paraugkopā tika atstāti 392 pieaugušie cilvēki. No tiem 211 bija sievietes vecumā no 18 līdz 84 gadiem (vidējais vecums bija  $48 \pm 18$  gadi) un 181 vīrietis vecumā no 18 līdz 82 gadiem (vidējais vecums vīriešiem bija  $43 \pm 16$  gadi). Kopējais sieviešu un vīriešu skaits grupās bija pietiekošs, lai veiktu lineārās regresijas analīzi.

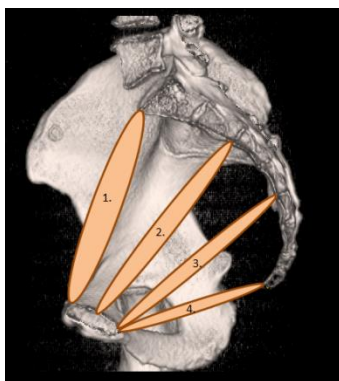


## 2.2. Mērījumi

Datortomogrāfija tika veikta ar skeneri (General Electric, Medical Systems LightSpeed) ar raksturojumu 120 kV, 150 – 500 mA, apgrieziena laiks – 0,5 sek, 16 spirāles. Datortomogrāfijas attēlu rekonstrukcijai tika izmantoti aksiālie griezumumi ar slāņa biezumu 1,25 mm sagitālās, koronārās un trīsdimensiju tilpumrekonstrukcijas kaulu programmas algoritmā. Attēlu vizualizācijai un mērījumu veikšanai tika izmantota darba stacija (Advantage Workstation for diagnostic images, GE Healthcare). Pelvimetrijai tika izmantoti trīsdimensiju iegurņa attēli koronārajā un sagitālajā pretskatā. Lai izvērtētu mērīšanas precizitāti, tika veikta atkārtota pelvimetrija ar laika intervālu divas nedēļas (23 iegurņa attēli). Iegūtie rezultāti liecināja par pietiekamu mērījumu saskaņotību ( $r = 0,92 - 0,99$ ).

Promocijas darbā iegurņa dobuma raksturošanai tiek noteikti sagitālie un šķērsizmēri, kas atrodas četrās slīpās aksiālajās plaknēs sekojošos iegurņa dobuma līmeņos (2.1. attēls):

1. Ieejas plakne – slīpa aksiālā plakne iegurņa ieejas līmenī, kas ietver kaunuma simfizes (*symphysis pubica*) augšējo malu un krustu kaula pārkari (*promontorium*).
2. Vidējā augšējā plakne (VP1) – slīpa aksiālā plakne locītaviedobumu centru līmenī. Tā ietver kaunuma simfizes viduspunktu, locītaviedobumu (*acetabulum*) centrus un savienojumu starp 2. un 3. krustu skriemeli.
3. Vidējā apakšējā plakne (VP2) – slīpa aksiālā plakne sēžas kaulu smaiļu līmenī. Plakne ietver kaunuma simfizes apakšējo malu, sēžas kaulu smailes (*spina ischiadica*) un savienojumu starp 4. un 5. krustu skriemeli.
4. Izejas plakne – slīpa aksiālā plakne izejas līmenī. Tā ietver kaunuma simfizes apakšējo malu, sēžas pauguru (*tuber ischiadicum*) iekšējo malu un astes kaula virsotni.



**2.1. att. Shematisks iegurņa dobuma līmeņu attēls**

**(trīsdimensionālā iegurņa kaulu rekonstrukcija sagitālajā plaknē)**

- 1 – ieejas plakne; 2 – vidējā augšējā plakne; 3 – vidējā apakšējā plakne;  
4 – izejas plakne

Daļa no mērījumiem tika veikta pēc iepriekšējo trīsdimensiju pelvimetrijas pētījumu aprakstiem (*Lenhard et al.*, 2009; 2010; *Ergun et al.*, 2010) un daļa tika veikta, izmantojot parametru noteikšanas aprakstus uz kaulu materiāla citos antropoloģiskos darbos (*Tague*, 1989; *Peleg et al.* 2007; *Kurki*, 2011).

Promocijas darbā tika noteikti lielā un mazā iegurņa šķērsizmēri, kā arī viens iegurņa leņķis, kas ir atlikti uz trīsdimensiju iegurņa attēla koronārajā plaknē:

1. ***Distantia intercrystalis*** – attālums starp zarnkaulu šķautņu vistālākajiem punktiem.
2. ***Distantia interspinosa*** – attālums starp priekšējo augšējo zarnkaulu smailu vistālākajiem punktiem.
3. ***Distantia intertrochanterica*** – attālums starp lielo grozītāju vistālākajiem punktiem. Visi trīs izmēri ir lielā iegurņa šķērsizmēri.
4. **Ieejas šķērsizmērs** – attālums starp loklīniju tālākajiem punktiem.

5. *Angulus subpubicus* – kaunuma leņķis, leņķis starp kaunuma kaulu apakšējām zariem.
6. **Vidējās augšējās plaknes šķērsizmērs** (VP1 šķērsizmērs) – attālums starp diviem locītaviedobumu centriem.
7. **Vidējās apakšējās plaknes šķērsizmērs** (VP2 šķērsizmērs) – visīsākais attālums starp divām sēžas kaulu smailēm.
8. **Izejas šķērsizmērs** – lielākais attālums starp sēžas pauguru iekšējām malām.

Sagitālie iegurņa dobuma izmēri kā arī trīs iegurņa leņķi ir atlikti uz trīsdimensiju iegurņa attēla sagitālajā plaknē:

9. **Ieejas sagitālais izmērs** – attālums starp krustu kaula augšējo priekšējo punktu un kaunuma simfīzes augšējo punktu.
10. **Vidējās augšējās plaknes sagitālais izmērs** (VP1 sagitālais izmērs jeb sagitālais izmērs locītaviedobumu centru līmenī) – attālums starp kaunuma simfīzes mugurējās virsmas viduspunktu un krustu kaula priekšējo punktu, kas atrodas starp 2. un 3. krustu skriemeli.
11. **Vidējās apakšējās plaknes sagitālais izmērs** (VP2 sagitālais izmērs jeb sagitālais izmērs sēžas kaulu smaiļu līmenī) – attālums starp kaunuma simfīzes apakšējo punktu un krustu kaula priekšējās virsmas punktu, kas atrodas starp 4. un 5. krustu skriemeli.
12. **Izejas sagitālais izmērs** – attālums starp kaunuma simfīzes apakšējo punktu un astes kaula virsotni.
13. *Conjugata diagonalis* – diagonālā konjugāta, attālums starp krustu kaula priekšējo augšējo punktu un kaunuma simfīzes apakšējo punktu.
14. **Papildu sagitālais izmērs S2-S3** – attālums starp kaunuma simfīzes apakšējo malu un krustu kaula priekšējo virsmu starp 2. un 3. krustu skriemeli.

15. **Krustu kaula slīpuma leņķis** – leņķis starp krustu kaula augšējo virsmu un horizontālo plakni. Uz ekrāna tika iezīmēts leņķis, kuru veido divi stari. Leņķa pirmais stars ir iezīmēts kā līnija, kas iet caur krustu kaula augšējās virsmas priekšējo un mugurējo punktu. Leņķa otrais stars tiek novilkts paralēli kontroles rāmīša augšējai līnijai, kas apzīmē horizontālo plakni.

16. **Krustu kaula anatomiskās orientācijas leņķis (SAO)** – leņķis starp krustu kaula augšējo virsmu un līniju, kas savieno priekšējo augšējo zarnkaula smaili un kaunuma simfizes augšējo ārējo punktu (*Peleg et al.*, 2007).

17. **Iegurņa inklinācijas leņķis** – leņķis starp iegurņa ieeju un horizontālo plakni (*Lazarevski*, 2004).

Papildus tika noteikts krūškurvja platums, izmantojot krūškurvja attēlu augšēji – priekšējā pozīcijā:

18. **Krūškurvja platums** – attālums starp 10-to ribu vistālākajiem punktiem.

Mērījumi tika papildināti ar četriem indeksiem, kas raksturo lineāro izmēru proporcijas sekojošos iegurņa dobuma līmeņos: ieejas, locītaviedobumu centru, sēžas kaulu smaiļu un izejas līmenī. Indekss tika rēķināts pēc formulas (*Young and Ince*, 1940):

$$\text{Indekss} = (\text{Sagītālais izmērs}) : (\text{Šķērsizmērs})$$

Indekss demonstrē, kurā virzienā ir izstiepts iegurņa dobums attiecīgajā dobuma līmenī. Ja indekss ir mazāks par 1, tad iegurņa forma ir izstiepta šķērsvirzienā. Bet, ja indekss ir virs 1, tad iegurņa forma ir izstiepta sagītālajā virzienā.

Dzimumdimorfisma noteikšanai katram mērījumam un indeksam tika aprēķināts dzimumdimorfisma koeficients saskaņā ar *Tague* (1989; 1992) piedāvāto formulu:

Dimorfisma koeficients = (Sieviešu izmērs x 100) : (Vīriešu izmērs)

Dimorfisma koeficients parāda cik lielā mērā sieviešu vidējie izmēri ir lielāki par vīriešu izmēriem (ja koeficients ir virs 100). Ja dimorfisma koeficients ir 100, tad dzimumatšķirību konkrētajā parametrā nav. Savukārt ja koeficients ir zem 100, tas liecina par to, ka vīriešiem šis izmērs ir lielāks nekā sievietēm.

### **2.3. Datu statistiskās apstrādes metodes**

Datu statistiskā apstrāde tika veikta ar IBM SPSS 19.0 versijas palīdzību. Rezultātu sadalījuma atbilstības normālajam sadalījumam pārbaudei tika izvēlēts Kolmogorova-Smirnova tests ar Liliforsa nozīmības novērtējuma korekciju. Centrālās tendences novērtējumam tika izvēlēts aritmētiskais vidējais rādītājs, bet izkliede tika novērtēta ar standartnovirzes un dispersijas palīdzību. Vīriešu un sieviešu iegurņa izmēru salīdzinājumiem tika pielietots Stjūdenta  $t$  tests neatkarīgām izlasēm ar Levena testu dispersiju salīdzinājumam. Iegurņa dimensiju savstarpējās sakarības tika novērtētas ar Pīrsona korelācijas koeficienta palīdzību. Korelācijas koeficientu salīdzinājumā tika pielietots Fišera  $z$  tests. Iegurņa dimensiju atkarība no vecuma un dzimuma tika analizēta ar daudzfaktoru lineārās regresijas palīdzību. Vecuma un dzimuma mijiedarbības novērtējumam tika izmantota ortogonālā atlikuma metode, kas ļauj izslēgt no mijiedarbības divu mainīgo lielumu kopīgo variāciju. Mazā iegurņa šaurāko vietu prognozei tika pielietota daudzfaktoru soļu lineārā regresija ar lielā un mazā iegurņa mērījumu secīgu iekļaušanu neatkarīgo mainīgo lielumu lomās.

### 3. REZULTĀTI

#### 3.1. Iegurņa dzimumdimorfisma rādītāji

Statistikas kritēriju izvēle balstījās uz rezultātu sadalījuma atbilstību normālajam sadalījumam. Lai pārbaudītu dzimumdimorfisma izpausmes sieviešu un vīriešu grupās, tika salīdzināti aritmētiskie vidējie un izkliedes rādītāji katrā no iegurņa mērījumiem (3.1. tabula).

3.1. tabula

#### Mazā iegurņa parametru un papildu izmēru aprakstošās statistikas rādītāji, aritmētiskie vidējie, dimorfisma koeficienti un dzimumatšķirību testi

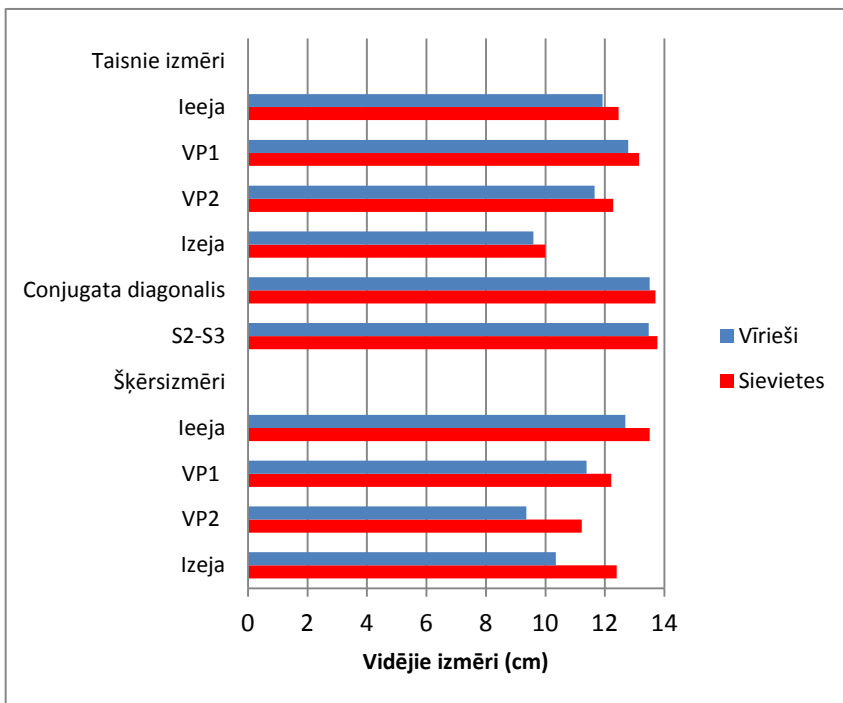
| Parametri                                | Sievietes<br>(n=211) | Vīrieši<br>(n=181) | Dimorfisma<br>koeficients | Stjudenta<br><i>t</i> tests | Levena<br>tests |
|--|----------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|
|  | M (SD)               | M (SD)             |                           |                             |                 |
| <b>Mazā iegurņa<br/>šķērsizmēri</b>      |                      |                    |                           |                             |                 |
| Ieejas šķērsizmērs                       | 13,50 (0,85)         | 12,68 (0,70)       | 106,47                    | 10,31***                    | 5,06*           |
| VP1 šķērsizmērs                          | 12,21 (0,83)         | 11,38 (0,72)       | 107,29                    | 10,37***                    | 2,72            |
| VP2 šķērsizmērs                          | 11,22 (0,92)         | 9,36 (0,84)        | 119,87                    | 20,63***                    | 1,87            |
| Izejas šķērsizmērs                       | 12,39 (1,04)         | 10,35 (0,93)       | 119,71                    | 20,39***                    | 2,10            |
| <b>Mazā iegurņa sagatālie<br/>izmēri</b> |                      |                    |                           |                             |                 |
| Ieejas sagatālais izmērs                 | 12,46 (1,03)         | 11,92 (1,02)       | 104,53                    | 5,17***                     | 0,06            |
| VP1 sagatālais izmērs                    | 13,15 (0,99)         | 12,78 (0,90)       | 102,90                    | 3,90***                     | 1,37            |
| VP2 sagatālais izmērs                    | 12,28 (0,87)         | 11,65 (0,75)       | 105,41                    | 7,54***                     | 4,16*           |
| Izejas sagatālais izmērs                 | 9,99 (0,98)          | 9,60 (0,74)        | 104,06                    | 4,53***                     | 17,22***        |
| <i>Conjugata diagonalis</i>              | 13,70 (0,98)         | 13,50 (1,04)       | 101,48                    | 1,93                        | 1,21            |
| Papildu sagatālais izmērs<br>(S2-S3)     | 13,76 (0,98)         | 13,47 (0,90)       | 102,15                    | 3,08**                      | 0,91            |

3.1. tabulas turpinājums

| Parametri   | Sievietes<br>(n=211) | Vīrieši<br>(n=181) | Dimorfisma<br>koeficients | Stjūdentā<br>t tests | Levena<br>tests |
|---|----------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|
|   | M (SD)               | M (SD)             |                           |                      |                 |
| <b>Iegurņa leņķi</b>                                  |                      |                    |                           |                      |                 |
| Krustu kaula slīpuma<br>leņķis                        | 39 (7)               | 39 (6)             | 100,00                    | -0,13                | 1,11            |
| Krustu kaula anatomiskās<br>orientācijas leņķis (SAO) | 58 (10)              | 56 (9)             | 103,57                    | 2,38*                | 2,24            |
| Iegurņa inklinācijas leņķis                           | 64 (7)               | 62 (6)             | 103,23                    | 3,66***              | 1,97            |
| <i>Angulus subpubicus</i>                             | 132 (12)             | 94 (12)            | 140,43                    | 31,17***             | 0,95            |
| <b>Papildu izmēri</b>                                 |                      |                    |                           |                      |                 |
| <i>Distantia intercristalis</i>                       | 28,21 (1,70)         | 28,66 (1,59)       | 98,43                     | -2,68**              | 0,42            |
| <i>Distantia interspinosa</i>                         | 23,88 (1,94)         | 24,28 (1,70)       | 98,35                     | -2,16*               | 2,34            |
| <i>Distantia<br/>intertrochanterica</i>               | 30,10 (1,44)         | 31,47 (1,68)       | 95,65                     | -8,68***             | 1,71            |
| Attālums starp 10-ajām<br>ribām                       | 26,94 (2,11)         | 30,30 (2,14)       | 88,91                     | -15,30***            | 0,33            |
| <b>Iegurņa indeksi</b>                                |                      |                    |                           |                      |                 |
| Ieejas indekss  | 0,93 (0,10)          | 0,94 (0,08)        | 98,94                     | -1,63                | 3,45            |
| VP1 indekss   | 1,08 (0,10)          | 1,13 (0,10)        | 95,58                     | -4,44***             | 0,11            |
| VP2 indekss   | 1,10 (0,10)          | 1,25 (0,14)        | 88,00                     | -12,37***            | 11,80**         |
| Izejas indekss  | 0,81 (0,11)          | 0,94 (0,11)        | 86,17                     | -10,93***            | 0,07            |

\*p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\* p<0,001

Aritmētisko vidējo salīdzinājums liecina, ka mazā iegurņa šķērsizmēri sievietu grupā ir lielāki nekā vīriešu grupā. Vislielākā starpība starp izmēriem ir attālumā starp divām sēžas kaulu smailēm un attālumā starp diviem sēžas pauguriem (3.1. attēls). Savukārt mazāk izteikts dzimumdimorfisms ir ieejas šķērsizmērā.



3.1. att. Mazā iegurņa lineāro izmēru dzimumatšķirības

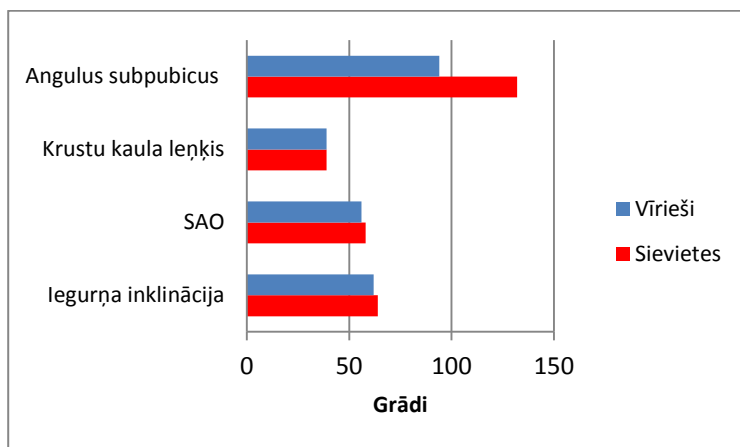
Mazā iegurņa sagītālo izmēru salīdzinājums arī norāda uz to, ka sieviešu grupas izmēri ir lielāki nekā vīriešiem (3.1. attēls). Vislielākās dzimumatšķirības ir sagītālajā izmērā sēžas kaulu smaiļu līmenī. Savukārt diagonālās konjugātas (*conjugata diagonalis*) mērījumos statistiski nozīmīgas atšķirības netika konstatētas.

Dzimumdimorfisma koeficienti šķērsizmēros variē no 106,47 izejas šķērsizmērā līdz 119,87 VP2 šķērsizmērā. Sagītālo izmēru dzimumdimorfisma koeficienti ir zemāki nekā šķērsizmēru koeficienti. Sagītālajos izmēros, starp kuriem ir statistiski nozīmīgas atšķirības, tie variē no 102,15 papildu sagītālā izmērā S2-S3 līmenī līdz 105,41 sagītālā izmērā sēžas kaulu smaiļu līmenī.

Trīs no četriem iegurņa leņķiem ir statistiski nozīmīgi lielāki sieviešu



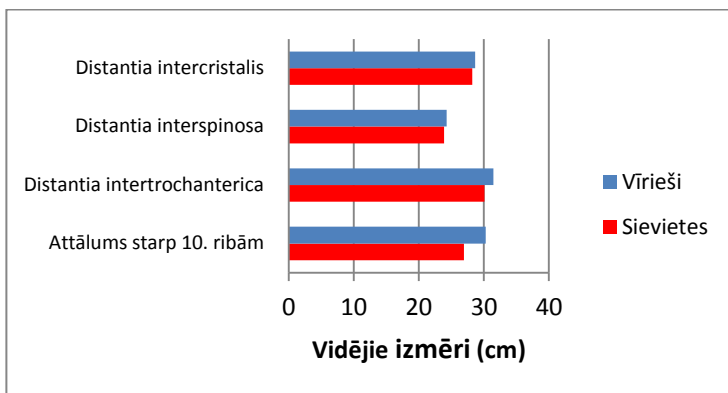
grupā (3.2. attēls). Visizteiktākās dzimumatšķirības ir kaunuma leņķa (*angulus subpubicus*) platumam. Savukārt atšķirības starp krustu kaula slīpuma leņķa rādītājiem sievietēm un vīriešiem nav statistiski nozīmīgas.



3.2. att. Iegurņa leņķu dzimumatšķirības

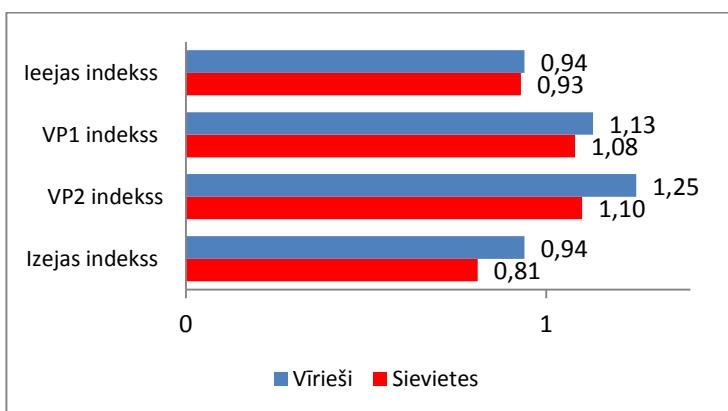
Lielākais dzimumdimorfisma koeficients ir *angulus subpubicus* (140,43), tam seko krustu kaula anatomiskās orientācijas leņķis (103,57) un iegurņa inklinācijas leņķis (103,23). Dzimumdimorfisma koeficients krustu kaula slīpuma leņķim ir 100. Tas parāda, ka sieviešu un vīriešu grupā parametra vidējie lielumi neatšķiras.

Visi papildu rādītāji, kas pieder pie ķermeņa platumas parametriem, ir lielāki vīriešu grupā (3.3. attēls). Lielā iegurņa izmēriem vislielākās dzimumatšķirības ir attālumam starp lielajiem grozītājiem un vismazākās – attālumā starp zarnkaulu šķautnēm. Dzimumdimorfisma koeficienti papildu izmēros ir intervālā no 88,91 attālumā starp 10-ajām ribām līdz 98,43 attālumā starp zarnkaulu šķautnēm (*distantia intercrystalis*).



**3.3. att. Ķermeņa platumā rādītāju dzimumatšķirības**

Iegurņa indeksu salīdzinājums liecina par līdzīgām mazā iegurņa ieejas proporcijām sievietēm un vīriešu grupās (3.4. attēls). Izmēru proporcijas locītaviedobumu centru līmenī (VP1), sēžas kaulu smaiļņu līmenī (VP2) un izejas līmenī sievietēm un vīriešiem statistiski nozīmīgi atšķiras.



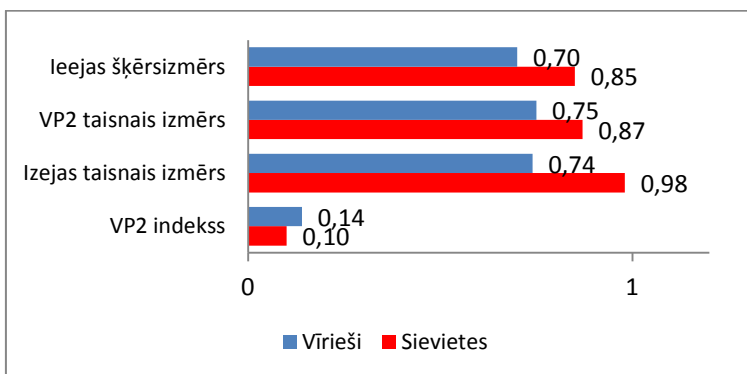
**3.4. att. Mazā iegurņa indeksu dzimumatšķirības**

Iegurņa dobuma vidusdaļā gan sievietēm, gan vīriešu grupā indeksi ir

lielāki par 1. Tas nozīmē, ka iegurņa dobuma vidusdaļa ir izstiepta sagitālajā virzienā. Izejas plaknes forma sievietēm ir vairāk saplacināta šķērsvirzienā nekā vīriešiem. Sagitālie izmēri attiecībā pret šķērsizmēriem ir mazāk atšķirīgi sieviešu grupā, kas liecina par vairāk cilindrisku iegurņa dobuma formu sievietēm nekā vīriešiem.

Visizteiktāk starp dzimumiem atšķiras izejas plaknes forma un iegurņa dobuma forma sēžas kaulu smaiļu līmenī, mazāk atšķiras dobuma forma locītaviedobumu centru līmenī un vismazāk izejas forma. Iegurņa indeksu dzimumdimorfisma koeficienti ir intervālā no 86,17 izejas līmenī līdz 98,94 izejas līmenī.

Levena testa rezultāti liecina par atšķirībām izkļiedēs četros rādītājos (3.5. attēls). Mazā iegurņa izejas šķērsizmēram, sagitālajam izmēram sēžas kaulu smaiļu līmenī un izejas sagitālajam izmēram ir lielāka izkļiede sievietēm nekā vīriešiem. Vienlaikus, mazākā izkļiede sievietēm nekā vīriešiem ir konstatēta indeksam, kas raksturo iegurņa dobuma izmēru proporciju sēžas kaulu smaiļu līmenī. Tas norāda uz ciešāku saistību starp sagitālo izmēru un šķērsizmēru šajā plaknē.



3.5. att. Iegurņa parametru izkļiežu atšķirības

Citos mazā iegurņa parametros izkliežu atšķirības starp dzimumiem netika novērotas. Līdzīgs secinājums tika izdarīts attiecībā uz papildu izmēriem.

### **3.2. Mazā iegurņa šaurākās vietas izmēru saistība ar pārējiem iegurņa izmēriem**

Korelācijas analīze parāda, ka sievietēm izmēri sēžas kaulu smaiļu līmenī ciešāk saistīti ar citiem iegurņa parametriem. Attālums starp sēžas kaulu smailēm korelē ar pārējiem dobuma šķērsizmēriem sievietēm intervālā no 0,60 līdz 0,72, bet vīriešiem no 0,44 līdz 0,60. Šo korelāciju salīdzinājums ar Fišera  $z$  testa palīdzību apliecināja, ka visas trīs korelācijas sievietēm ir nozīmīgi ciešākas ( $z$  vērtības no 2,05 līdz 2,16,  $p < 0,05$ ).

Sagītālais izmērs sēžas kaulu smaiļu līmenī sievietēm arī korelē ar pārējiem izmēriem ciešāk nekā vīriešiem. Fišera  $z$  testa aprēķins apliecina, ka šī sagītālā izmēra korelācija ar attālumu starp lielajiem grozītājiem (*distantia intertrochanterica*) sievietēm ir nozīmīgi ciešāka nekā vīriešiem ( $z=2,18$ ,  $p<0,05$ ).

Lai atbildētu uz jautājumu par mazā iegurņa īsāko izmēru prognozējošiem rādītājiem, tika pielietota daudzfaktoru soļu lineārā regresija ar iegurņa parametriem sēžas kaulu smaiļu līmenī (VP2 šķērsizmēru vai VP2 sagītālo izmēru) neatkarīgā mainīgā lieluma lomā un lielā un mazā iegurņa izmēriem atkarīgo mainīgo lielumu lomās.

Visos modeļos pirmajā solī neatkarīgie mainīgie lielumi bija lielā iegurņa izmēri, otrajā solī tos papildināja ar mazā iegurņa šķērsizmēriem, bet trešajā solī – ar mazā iegurņa sagītālajiem izmēriem. Ņemot vērā izteikto dzimumdimorfismu, regresijas tika aprēķinātas atsevišķi sieviešu un vīriešu grupās.

Soļu lineārās regresijas analīzes rezultāti sieviešu grupā liecina, ka vienīgais no lielā iegurņa izmēriem, kas ļauj izskaidrot VP2 šķērsizmēra dispersiju ir attālums starp lielajiem grozītājiem (*distantia intertrochanterica*). Tomēr, papildinot modeli ar mazā iegurņa izmēriem, *distantia intertrochanterica* ieguldījums ievērojami samazinās. Lielākais determinācijas koeficienta pieaugums ir saistīts ar mazā iegurņa šķērsizmēru iekļaušanu modelī ( $\Delta R^2 = 0,40$ ). Šis pieaugums ir saistīts ar ieejas šķērsizmēra un izejas šķērsizmēra ieguldījumu VP2 šķērsizmēra dispersijas izskaidrošanā. Trešajā solī determinācijas koeficients vēl nedaudz pieaug, kas ir saistīts ar izejas sagitālā izmēra nelielo ieguldījumu atkarīgā mainīgā lieluma dispersijas izskaidrošanā. Kopumā, četri izmēri izskaidro 69% no VP2 šķērsizmēra dispersijas. Ciešāk tas ir saistīts ar izejas un ieejas šķērsizmēriem, tiem seko *distantia intertrochanterica* un izejas sagitālais izmērs.

Nākamā regresijas modeļa pārbaude liecina, ka lielā iegurņa izmēru ieguldījums VP2 sagitālā izmēra (sēžas kaulu smaiļu līmenī) prognozē atšķiras no tā ieguldījuma šķērsizmēra prognozē. Ja pirmajā un otrajā regresijas solī attālums starp lielajiem grozītājiem (*distantia intertrochanterica*) izskaidro daļu no VP2 sagitālā izmēra dispersijas, tad trešajā regresijas solī neviens no lielā iegurņa izmēriem neizskaidro VP2 sagitālā izmēra dispersiju. Determinācijas koeficienta lielākais pieaugums ir saistīts ar mazā iegurņa sagitālo izmēru iekļaušanu modelī ( $\Delta R^2 = 0,40$ ). Kopumā, 58% no VP2 sagitālā izmēra dispersijas sievietēm izskaidro sagitālais izmērs locītaviedobumu centru līmenī un izejas sagitālais izmērs. Jāatzīmē, ka gan sagitālais izmērs, gan šķērsizmērs sēžas kaulu smaiļu līmenī sieviešu grupā nav saistīti ar diagonālo konjugātu.

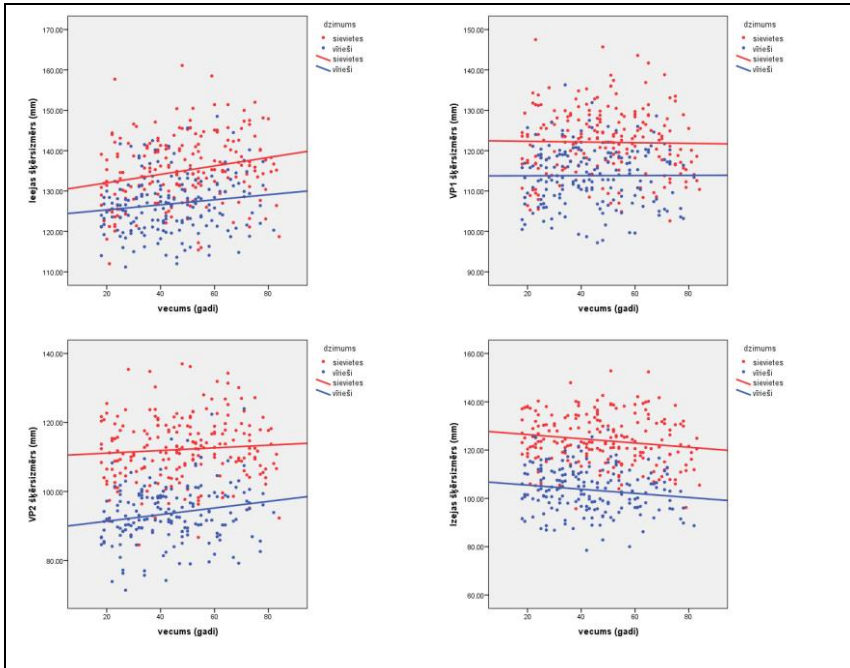
Regresijas analīzes rezultāti vīriešu grupā liecina, ka *distantia intertrochanterica* zaudē savu izskaidrojošo nozīmi attiecībā uz attālumu starp sēžas kaulu smailēm (VP2 šķērsizmēru), kad modelī tiek iekļauti mazā iegurņa izmēri. Trešajā solī determinācijas koeficients liecina par to, ka ieejas

šķērsizmērs un izejas šķērsizmērs izskaidro 51% no VP2 šķērsizmēra dispersijas. Var secināt, ka vīriešu izlasē VP2 šķērsizmēra saistība ar mazā iegurņa šķērsizmēriem nav tik cieša, kā sieviešu izlasē. Savukārt neviens no lielā iegurņa izmēriem vai mazā iegurņa sagitālajiem izmēriem neizskaidro VP2 šķērsizmēra dispersiju, ja vienlaikus tiek analizēti mazā iegurņa šķērsizmēri.

VP2 sagitālā izmēra izkliedi vīriešu grupā izskaidro divi mazā iegurņa sagitālie izmēri. Kopā izejas sagitālais izmērs un sagitālais izmērs locītaviedobumu centru līmenī izskaidro 45% no VP2 sagitālā izmēra izkļedes. Arī šajā modelī apliecinājās zemāka saistība starp iegurņa izmēriem vīriešu grupā nekā sieviešu grupā.

### **3.3. Iegurņa parametru atkarība no vecuma**

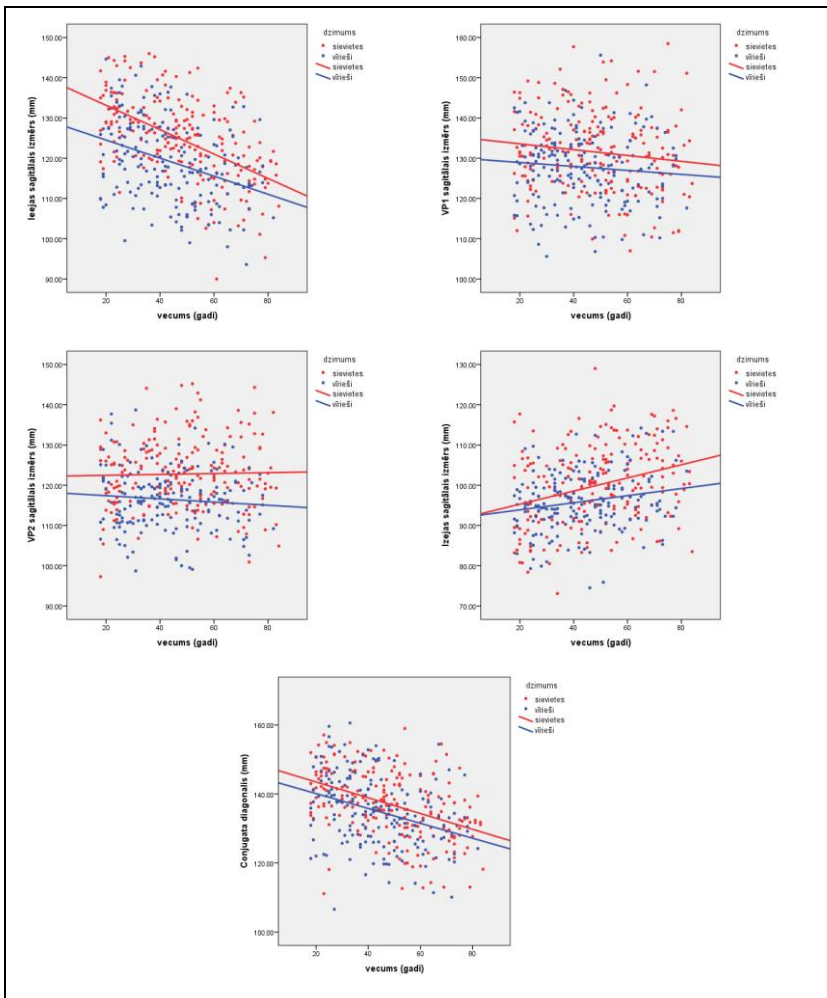
Iegurņa izmēru atkarība no vecuma tika pētīta, ņemot vērā iegurņa dzimumdimorfismu. Tāpēc dzimums un vecuma un dzimuma mijiedarbība tika iekļauti atkarības analīzē. Daudzfaktoru lineārās regresijas modeļos vecums, dzimums un to mijiedarbība bija neatkarīgo mainīgo lielumu lomā, bet katrs no iegurņa izmēriem bija atkarīgais mainīgais lielums atsevišķā regresijas vienādojumā. Mazā iegurņa šķērsizmēru statistiska atkarība no vecuma tika konstatēta trim izmēriem, kas ir atspoguļots regresijas līnijās (3.6.attēls).



**3.6. att. Mazā iegurņa šķērsizmēru atkarība no vecuma**

Iejas šķērsizmēram ir vērojama palielināšanās atkarībā no vecuma. Mazāk izteikta palielināšanās ir vērojama šķērsizmēram sēžas kaulu smaiļu līmenī. Attālums starp locītaviedobumu centriem nav atkarīgs no vecuma. Savukārt izejas šķērsizmērs samazinās ar vecumu. Izmēru izmaiņas notiek saskaņoti vīriešiem un sievietēm, ko apliecina nenožīmīga faktoru mijiedarbība.

Mazā iegurņa sagītālo izmēru izpēte liecina, ka četri sagītālie izmēri ir statistiski nozīmīgi atkarīgi no vecuma. Savukārt sagītālais izmērs sēžas kaulu smaiļu līmenī nav statistiski nozīmīgi atkarīgs no vecuma (3.7. attēls).



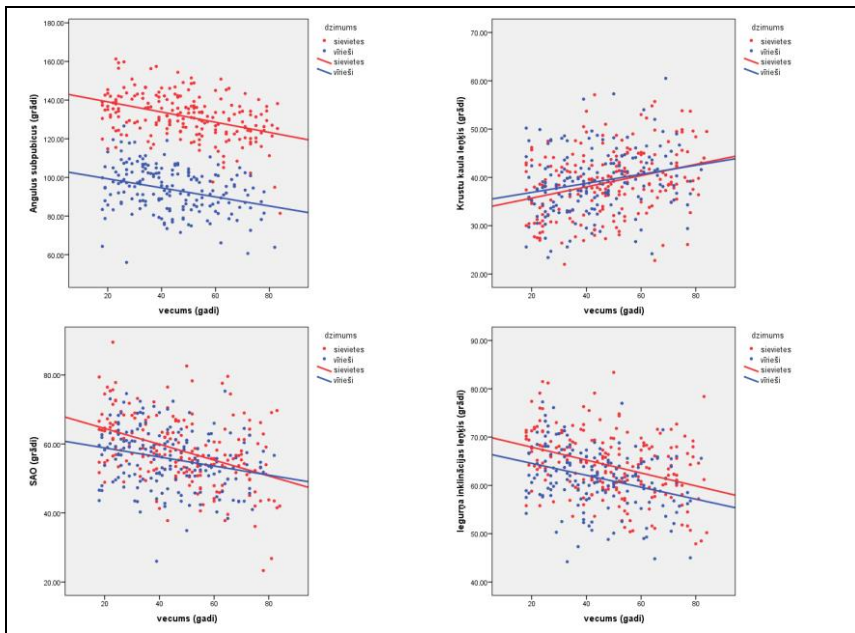
3.7. att. Mazā iegurņa sagitālo izmēru atkarība no vecuma

Ieejas sagitālais izmērs kļūst mazāks ar vecumu. Abiem dzimumiem izmaiņas notiek samērā strauji, ko apliecina regresijas līniju slīpums. Locītaviedobumu centru līmenī ir vērojama sagitālā izmēra samazināšanās ar vecumu. Tomēr šīs izmaiņas ievērojami mazākas nekā ieejas sagitālā izmēra izmaiņas. Sēžas kaulu smaiļu līmenī sagitālais izmērs nav atkarīgs no vecuma.



Iegurņa izejas sagītālajā izmērā ir vērojama palielināšanās ar vecumu. Norādītās sagītālo izmēru tendences ir saskaņotas vīriešu un sieviešu grupās. Savukārt diagonālā konjugāta (*conjugata diagonalis*) kļūst īsāka ar vecumu. Atšķirībā no citiem sagītālajiem iegurņa dobuma izmēriem, šajā parametrā nenovēro dzimumatšķirības.

Regresijas analīzes rezultāti rāda, ka visi iegurņa leņķi ir atkarīgi no vecuma. Abiem dzimumiem tendences ir kopīgas, jo nav novērota dzimuma un vecuma faktoru mijiedarbība (3.8. attēls).

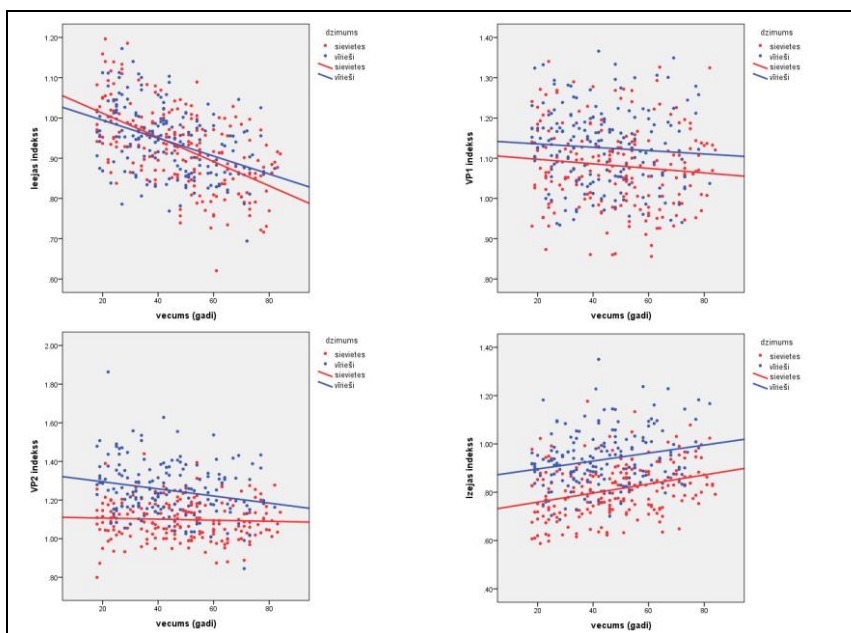


3.8. att. Iegurņa leņķu atkarība no vecuma

Kaunuma leņķa (*angulus subpubicus*) platums ar vecumu samazinās. Vienāds regresijas līniju slīpums demonstrē saskaņotas izmaiņas sievietēm un vīriešiem. Turklāt, attālums starp līnijām atspoguļo visizteiktāko dzimum-

dimorfismu šajā parametrā. Krustu kaula slīpuma leņķis ar vecumu pieaug. Šajā parametrā nav statistiski ticamu dzimumatšķirību. Samazināšanās ar vecumu ir konstatēta arī krustu kaula anatomiskās orientācijas leņķim (SAO). Ar vecumu samazinās arī iegurņa inklinācijas leņķis. Abiem dzimumiem izmaiņas šajā parametrā notiek saskaņoti, bet dzimumatšķirības tam ir mēreni izteiktas.

Mazā iegurņa indeksu regresiju analīze norāda uz izteiktu ieejas indeksa samazināšanos un izejas indeksa pieaugumu ar vecumu (3.9. attēls). VP1 indekss (locītaviedobumu centru līmenī) nav atkarīgs no vecuma, bet VP2 indeksam ir konstatēta neliela samazināšanās ar vecumu. Vienlaikus apstiprinās VP1, VP2 un izejas indeksu dzimumatšķirības un ieejas indeksa neatkarība no dzimuma.

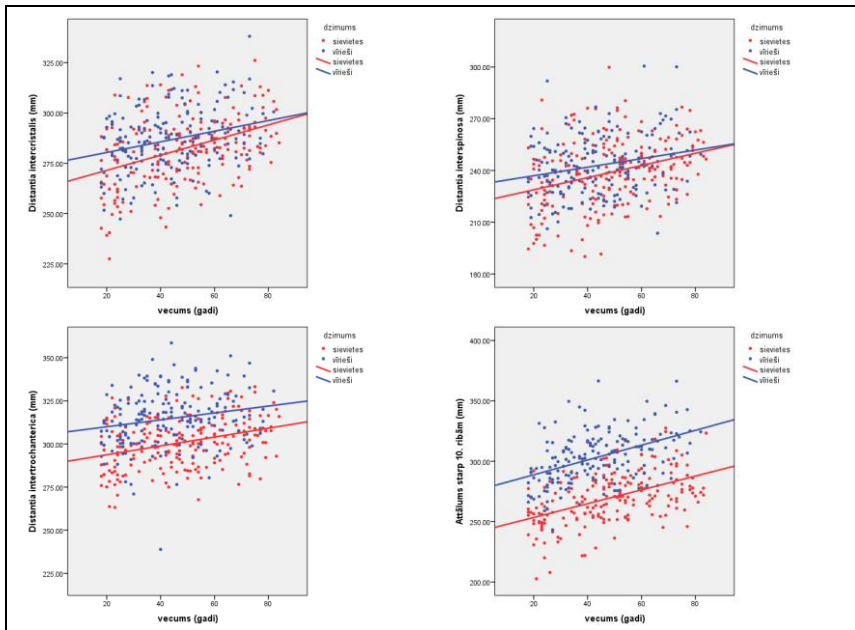


**3.9. att. Iegurņa indeksu atkarība no vecuma**

Turklāt, ja ieejas, izejas un VP1 indeksi mainās vīriešiem un sievietēm

saskaņoti, tad VP2 indeksa samazināšanās tika novērota nozīmīga vecuma un dzimuma mijiedarbība. Tas prasīja papildu aprēķinu katrā grupā atsevišķi, lai precizētu saistību tendences. Rezultātā tika konstatēts, ka vīriešiem VP2 indeksa izmaiņu regresijas modelis ar vecumu ir ticams,  $F(1,180)=8,37$ ,  $p<0,01$ , bet sievietēm tas nav ticams,  $F(1,210)=0,50$ ,  $p=0,48$ . Tādējādi, indeksa samazināšanās ar vecumu notiek tikai vīriešiem.

Papildu izmēru regresiju analīze rāda, ka lielā iegurņa izmēri (*distantia intercristalis*, *distantia interspinosa*, *distantia introtrochanterica*) un attālums starp 10-ajām ribām pieaug ar vecumu (3.10. attēls). Statistiski nozīmīga atkarība no dzimuma visos izmēros apliecina, ka vīriešiem tie ir lielāki. Mijiedarbība starp vecumu un dzimumu nav statistiski nozīmīga, kas apliecina līdzības izmaiņu tendencēs un regresijas līniju slīpumā.



3.10. att. Ķermeņa platuma parametru atkarība no vecuma

Iegūtie rezultāti neapstiprināja hipotēzi par nozīmīgām dzimum-atšķirībām mazā iegurņa izmaiņās, kas ir saistīti ar vecumu. Vienīgais izmērs, kurā tika novērota dzimuma un vecuma mijiedarbība ir indekss, kas raksturo iegurņa dobuma formu sēžas kaulu smaiļu līmenī.

## 4. DISKUSIJA

Pētījuma rezultāti rāda, ka pastāv izteikts dzimumdimorfisms vidējos rādītājos un parametru sakarību ciešumā. Iegurņa parametru sakarību analīze parāda, ka iegurņa šaurākās vietas parametri ir ciešāk saistīti ar mazā iegurņa izmēriem un ievērojami mazāk ir atkarīgi no lielā iegurņa šķērsizmēriem. Apstiprinājās hipotēze, ka iegurņa dobuma parametrs ar mazāku izkliedi sievietēm nekā vīriešiem atrodas iegurņa dobumā sēžas kaulu smaiļu līmenī. Savukārt hipotēze par vecuma izmaiņu tendenču atšķirībām netika apstiprināta, jo tendences ir līdzīgas abiem dzimumiem.

### 4.1. Iegurņa dzimumdimorfisma izpausmes

Visi frontālās plaknes izmēri (šķērsizmēri) demonstrē dzimumatšķirības. Turklāt, šķērsizmēru dzimumdimorfisma koeficienti ir augstāki par sagitālo izmēru koeficientiem. Visaugstākie dzimumdimorfisma koeficienti tika konstatēti šķērsizmēros sēžas kaulu smaiļu līmenī un izejas līmenī. Savukārt zemāki koeficienti tika noteikti ieejas plaknē un attālumā starp locītaviedobumu centriem. Tas liecina par izteiktākām sieviešu iegurņa izmaiņām šķērsvirzienā nekā priekšēji – mugurējā virzienā un apakšējās daļās nekā augšējās daļās evolūcijas laikā.

Sagitālajiem izmēriem arī piemīt dzimumatšķirības, izņemot diagonālās konjugātas (*conjugata diagonalis*) garumu. Visizteiktākais dzimumdimorfisms ir konstatēts sagitālajam izmēram, kas atrodas sēžas kaulu smaiļu līmenī. Vismazākās dzimumatšķirības ir konstatētas divos sagitālajos izmēros: izmēram, kas atrodas locītaviedobumu centru līmenī un papildu sagitālajam izmēram 2. un 3. krustu skriemeļu savienojuma līmenī. Līdzīga tendence šķērsizmēru dzimumatšķirībās tika konstatēta *Tague, Coleman* un

*Correia et al.* pētījumos (*Coleman*, 1969; *Tague*, 1989; *Correia et al.*, 2005). Atbilstoši citiem pētījumiem, arī šajā darbā gan sievietēm, gan vīriešiem vismazākais izmērs ir attālums starp sēžas kaulu smailēm un vislielākais izmērs ir ieejas šķērsizmērs (*Tague*, 1992; *Walrath and Glanz*, 1996; *Correia et al.*, 2005; *Kurki*, 2007; 2011; *Salerno et al.*, 2006).

Ieejas indekss parāda, ka sievietēm un vīriešiem ieejas forma ir līdzīga: nedaudz izstiepta šķērsvirzienā, jo ieejas šķērsizmērs ir nedaudz lielāks par sagītālo izmēru abiem dzimumiem. Statistiskās atšķirības iegurņa ieejas indeksos netika atrastas arī citos pētījumos (*Young and Ince*, 1940, *Holland et al.*, 1982; *Tague*, 1992).

Iegurņa dobuma izmēru proporcijas locītaviedobumu centru līmenī un sēžas kaulu smaiļu līmenī sievietēm un vīriešiem statistiski ticami atšķiras. Sievietēm iegurņa dobums šajos līmeņos ir nedaudz izstiepts priekšēji – mugurējā virzienā. Turklāt, iegurņa dobums locītaviedobumu centru līmenī ir vairāk apaļš nekā sēžas kaulu smaiļu līmenī. Vīriešiem novēro līdzīgas tendences dobuma formā abos līmeņos, bet izstiepums priekšēji – mugurējā virzienā ir lielāks nekā sievietēm.

Izejas līmenī iegurņa dobums abiem dzimumiem ir izstiepts šķērsvirzienā, kas ir saistīts ar astes kaula ventrālo novietojumu. Šīs izejas formas apraksts neatbilst tam aprakstam, kuru lieto dzemdniecībā, raksturojot izeju kā sagītāli izstieptu līdzīgi dobuma formai sēžas kaulu smaiļu līmenī (*Thoms and Wilson*, 1939; *Schultz*, 1949). Atšķirības izejas formas aprakstā ir saistītas ar atšķirībām izejas formas noteikšanas līmeņiem. Dzemdniecībā (*Thoms and Wilson*, 1939; *Stalberg et al.*, 2006; *Lenhard et al.*, 2010) kā arī paleoantropoloģiskos pētījumos (*Tague*, 1989; *Correia et al.*, 2005) izeja ietver krustu kaula virsotni, kas ir nedaudz augstāk par līmeni, kas ir noteikts promocijas darbā.

Dzimumatšķirības indeksos parāda, ka vizizteiktākais dzimumdimorfisms piemīt iegurņa dobuma apakšējai daļai. Šajā daļā sievietēm iegurņa dobums ir vairāk cilindrisks nekā vīriešiem. Iegurņa dobumam locītaviedobumu centru līmenī dzimumdimorfisma pakāpe ir mazāka nekā zemākiem līmeņiem, savukārt ieejas izmēru proporcijai dzimumatšķirību nav. Tas sakrīt ar secinājumiem, iegūtiem pētījumos pēc kaulu kolekcijām (*Tague*, 1989; 1992; *Correia*, 2005; *Kurki*, 2011).

Sievietēm kaunuma leņķis (*arcus pubicus*) ir platāks nekā vīriešiem. Izteikts dzimumdimorfisms šajā parametrā tika konstatēts arī *Coleman* (1969) un *Tague* (1989; 1992) darbos. Pētījuma rezultāti neapstiprina dzimumatšķirības krustu kaula slīpuma leņķī, līdzīgi *Mac-Thiong et al.* pētījumam (*Mac-Thiong et al.*, 2011), un pretēji *Amonoo-Kuofi* pētījuma rezultātiem, kas konstatēja platāku leņķi sievietēm (*Amonoo-Kuofi*, 1992).

Iegurņa inklinācija sievietēm ir lielāka, kas parāda nedaudz vertikālāku ieejas novietojumu sievietēm nekā vīriešiem. Tas apstiprina iepriekšējā pētījuma rezultātu (*Coleman*, 1969). Iemesls tam var būt vājāka vēdera muskuļu attīstība sievietēm un biežāka jostas daļas hiperlordoze (*Damasceno et al.*, 2006).

Krustu kaula anatomiskās orientācijas leņķis (SAO) sievietēm ir platāks nekā vīriešiem. *Peleg et al.* pētījumā ir atzīmēts, ka leņķim nav dzimumatšķirību, un tas neatšķiras arī starp dažādām etniskām grupām (*Peleg et al.*, 2007). Savukārt šis pētījums parāda, ka sievietēm krustu kauls ir horizontālāk novietots nekā vīriešiem. Pretrunas abu pētījumu rezultātos var izskaidrot ar SAO leņķa noteikšanas metodi. *Peleg et al.* pētījumā leņķis tika noteikts pēc kaulu paliekām ar goniometru. Promocijas darbā leņķis tika noteikts ar datorprogrammas palīdzību dzīvo cilvēku grupā, vadoties pēc leņķa definīcijas aprakstīta *Peleg et al.* darbā. Atšķirība starp sievietēm un vīriešiem šajā parametrā sastādīja vidēji 2°. To var noteikt tikai ar precīzu mērīšanas

metodi, par ko var uzskatīt datortomogrāfijas pelvimetriju (*Anderson et al.*, 2005).

Lielāka izkliede sievietēm sagitālajā izmērā sēžas kaulu smaiļu līmenī un izejas sagitālajā izmērā tika konstatēta arī *Tague* darbā (*Tague*, 1989). Galvenais skaidrojums lielākai izmēru izkliedei ir saistīts ar iespēju palielināties attiecīgajiem iegurņa izmēriem dzemdību laikā, ko nodrošina iegurņa kaulu savienojumi relaksīna ietekmē (*Tague*, 1989). Savukārt iegurņa tilpuma pieaugums dzemdībās konkrētajā izmērā mazināja iegurņa dobuma adaptācijas pakāpi šajos izmēros. Atšķirībā no *Tague* pētījuma (1989), lielāka uzbūves daudzveidība ir noteikta arī ieejas šķērsizmērā sievietēm. Kā ir demonstrēts iepriekš (*Weisl*, 1955; *Russel*, 1969), arī šis izmērs palielinās dzemdību laikā. Lielākas izkļedes atsevišķos iegurņa dobuma izmēros liecina par lielāku sieviešu iegurņa dobuma plasticitāti, kas ir nepieciešama, lai nodrošinātu efektīvu reproduktīvo funkciju.

Mazākā izkliede sievietēm nekā vīriešiem ir konstatēta indeksā, kas raksturo iegurņa dobumu sēžas kaulu smaiļu līmenī. Iegūtais rezultāts apstiprina izvirzīto hipotēzi. Ņemot vērā, ka sievietēm iegurņa dobuma izmēri sēžas kaulu smaiļu līmenī ir ciešāk saistīti savā starpā, tie mainās saskaņoti. Tas nodrošina apaļīgāku sieviešu iegurņa dobuma formu šajā līmenī un mazāku izmēru proporcijas izkļedi nekā vīriešiem.

## **4.2. Mazā iegurņa šaurākās vietas izmēru saistība ar pārējiem iegurņa izmēriem**

Kopumā šī pētījuma dati parāda ciešākus korelācijas koeficientus starp iegurņa izmēriem nekā citos pētījumos (*Young and Ince*, 1940; *Ridgeway et al.*, 2011), kas var būt saistīts ar atšķirīgām pelvimetrijas metodēm. *Ridgeway et al.* pētījums bija veikts pēc kaulu kolekcijām (*Ridgeway et al.*, 2011), *Young and*



*Ince* pētījums – ar rentgenpelvimetrijas palīdzību (*Young and Ince*, 1940). Turklāt, šajā darbā sakarību ciešuma salīdzinājums atklāja ciešākas sakarības sievietēm nekā vīriešiem.

Regresijas analīzes rezultāti parāda, ka attālums starp sēžas kaulu smailēm sievietēm ir atkarīgs no četriem izmēriem: visvairāk no ieejas un izejas šķērsizmēra, mazāk no lielā iegurņa izmēra (*distantia intertrochanterica*) un izejas sagitālā izmēra. Vīriešiem šis attālums ir atkarīgs tikai no diviem izmēriem: ieejas šķērsizmēra un izejas šķērsizmēra.

Iegurņa dobuma izmēru prognoze sēžas kaulu smaiļu līmenī ir klīniski svarīgs jautājums. No vienas puses, klīniskie pētījumi parāda gan ieejas sagitālā izmēra (*Holland et al.*, 1982; *Adadevoh et al.*, 1989; *Abitbol*, 1991), gan iegurņa dobuma apakšējo plakņu izmēru saistību ar lielāku akūta ķeizargriezienu risku (*Zaretsky et al.*, 2005; *Stalberg et al.*, 2006; *Lenhard et al.*, 2010), bet no otras puses, demonstrē pirmsdzemdību pelvimetrijas vāju jutīgumu dzemdību iznākuma prognozē (*Ferguson et al.*, 1998; *Abitbol*, 1991).

Ņemot vērā, ka izsenis dzemdību norisi mēģināja prognozēt pēc lielā iegurņa izmēriem un diagonālās konjugātas (*conjugata diagonalis*) garuma, ko var noteikt bimanuālās izmeklēšanas laikā (*Crelin*, 1969), šie parametri arī tika iekļauti regresijas analīzē. Pēc regresijas analīzes rezultātiem var secināt, ka sieviešu grupā ieejas sagitālais izmērs, *conjugata diagonalis*, attālums starp zarnkaulu šķautnēm (*distantia intercrystalis*) un attālums starp priekšējām augšējām zarnkaulu smailēm (*distantia interspinosa*) nav pietiekami nozīmīgi iegurņa dobuma prognostiskie rādītāji sēžas kaulu smaiļu līmenī.

Vīriešiem iegurņa šaurākās vietas prognozes aktualitāte arī ir saistīta ar klīnisko pielietojumu. Tiek ziņots, ka vīriešiem ar šaurāku un dziļāku iegurņa dobumu pagarinās operāciju laiks uz iegurņa dobuma orgāniem (*Hong et al.*, 2007; *Rabbani et al.*, 2009), kā arī ir augstāks asiņošanas risks (*von Bodman et al.*, 2010) un citu sarežģītumu biežums. Promocijas darbā iegūtie

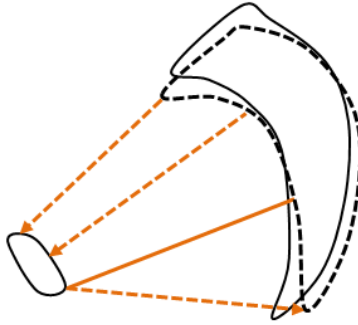
rezultāti liecina par to, ka vīriešu grupā iegurņa šaurākās vietas parametrus arī nevar prognozēt pēc viegli nosakāmiem ārējās pelvimetrijas rādītājiem.

### 4.3. Iegurņa parametru vecuma izmaiņas

Neskatoties uz novēroto iegurņa uzbūves dzimumdimorfismu, pētījuma rezultāti demonstrē kopējas vecuma izmaiņas iegurņa telpiskajā arhitektūrā sievietēm un vīriešiem. Vienīgais izmērs, kurš demonstrēja atšķirīgas izmaiņas ar vecumu vīriešiem un sievietēm ir indekss, kas raksturo dobumu sēžas kaulu smaiļu līmenī. Straujāk šis indekss samazinās vīriešiem.

Krustu kaula slīpuma leņķa un SAO leņķa izmaiņas liecina par horizontālāku krustu kaula novietojumu, kas atbilst iepriekšējo pētījumu rezultātiem (*Amonoo-Kuofi*, 1992; *Peleg et al.*, 2007). Šo parādību, no vienas puses, var attiecināt uz izmaiņām krustu un zarnkaula locītavā un tās kustīguma samazinājumu ar vecumu (*Peleg et al.*, 2007), bet, no otras puses, uz ķermeņa smaguma centra nobīdi uz priekšu vecākiem cilvēkiem (*Schwab et al.*, 2006). Izmaiņas lineāros izmēros arī var liecināt par horizontālāku krustu kaula novietojumu novecojot, jo divi augšējie sagitālie izmēri saīsinās, bet izeja pagarinās (4.1. attēls), atbilstoši nutācijas mehānismam (*Kapandji*, 2008).

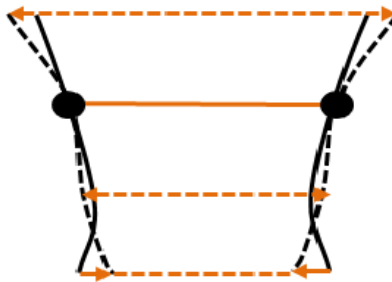
Apkopojot augstāk aprakstīto, var izteikt pieņēmumu, ka iegurņa dobuma formas vecuma izmaiņas sagitālajā plaknē notiek vertikālās slodzes ietekmē, ko sekmē kustīguma samazinājums krustu un zarnkaula locītavā. Ņemot vērā, ka pētījumā netika konstatēta sagitālā izmēra sēžas kaulu smaiļu līmenī atkarība no vecuma, var uzskatīt, ka pakāpeniskā krustu kaula noliekšanās uz priekšu notiek ap asi, kas novietojas starp 4. un 5. krustu skriemeli. Tas ir zemāk nekā to bija aprakstījis *Farabeuf* (*Kapandji*, 2008). Iespējams, ka krustu kaula rotācijas ass novietojums arī mainās ar vecumu.



#### 4.1. att. Iegurņa parametru vecuma izmaiņas sagitālajā plaknē

Pārtrauktā melnā līnija atspoguļo krustu kaula novietojuma izmaiņas ar vecumu, bet pārtrauktā oranžā līnija atspoguļo sagitālo izmēru izmaiņu tendences.

Frontālajā plaknē (4.2. attēls) tika novērots ieejas šķērsizmēra un vidējās apakšējās plaknes šķērsizmēra (attālums starp sēžas kaulu smailēm) pieaugums kā arī izejas šķērsizmēra samazinājums. Izmaiņas šajos izmēros notiek saskaņoti sievietēm un vīriešiem, kaut gan sievietēm un vīriešiem vidējie rādītāji ir atšķirīgi. Vienlaikus, attālums starp locītaviedobumu centriem nav atkarīgs no vecuma.



#### 4.2. att. Iegurņa parametru vecuma izmaiņas frontālajā plaknē

Pārtrauktā melnā līnija atspoguļo iegurņa dobuma formas izmaiņas ar vecumu frontālajā plaknē, bet pārtrauktā oranžā līnija atspoguļo frontālo izmēru izmaiņu tendences.

Aprakstītās izmaiņas frontālās plaknes parametros var būt saistītas ar krustu kaula novietojuma izmaiņām. Kā ir aprakstīts *Weisl* darbā, sievietēm un vīriešiem vienlaicīgi ar krustu kaula pamatnes noliekšanos uz priekšu un ieejas sagitālā izmēra saīsināšanos, šķērsizmērs ieejas līmenī nedaudz palielinās. Savukārt sēžas kauli nedaudz izvirzās uz āru, kas sekmē abu sēžas kaulu smaiļu attālināšanos (*Weisl*, 1955). Konstatētās izmaiņas sievietēm un vīriešiem šķērsizmēros ieejas un sēžas kaulu smaiļu līmenī atbilst *Weisl* (1955) teorijai, kas ļauj izteikt pieņēmumu par vecuma izmaiņām šajos parametros vertikālās slodzes ietekmē.

Pretēja novecošanās tendence tika konstatēta izejas šķērsizmērā. Gados vecākiem cilvēkiem attālums starp sēžas pauguriem (izejas šķērsizmērs) ir mazāks nekā jaunākiem cilvēkiem. Izmaiņas šajā parametrā var teorētiski saistīt ar iegurņa kaulu sistēmas adaptāciju sēdus stāvoklim, jo sēdus stāvoklī slodze pieaug uz sēžas pauguriem (*Pauwels*, 1948; *Moes*, 2007), kas var veicināt izejas šķērsizmēra samazināšanos ar vecumu.

Īpašu vietu frontālās plaknes izmēru analīzē ieņem šķērsizmērs starp diviem locītaviedobumu centriem. Regresijas analīze apstiprina šī attāluma neatkarību no vecuma un atkarību no dzimuma, jo sievietēm iegurņa dobums šajā līmenī ir platāks nekā vīriešiem. Tas nozīmē, ka, neskatoties uz aprakstītām iegurņa dobuma formas vecuma izmaiņām citos līmeņos, iegurņa rotācijas centru attālums frontālajā plaknē (gūžas locītavu centru novietojums) paliek nemainīgs.

Iepriekšējos darbos tika parādīta augšējās vidējās plaknes nozīme taisnstaigāšanā (*Lovejoy*, 1988; 2002). Pirmkārt, caur locītaviedobumu centriem ķermeņa smaguma spēks tiek vienmērīgi sadalīts uz divām ekstremitātēm (*Pauwels*, 1948). Otrkārt, ap asi, kas savieno abas gūžas locītavas, notiek rumpja saliekšana un atliekšana (*Kapandji*, 2008). Tāpēc, dobuma platumu šajā līmenī ietekmēja nepieciešamība adaptēties vertikālajam stāvoklim, lai nodro-

šinātu labāku balansu un efektīvu pārvietošanos, balstoties tikai uz divām ekstremitātēm (*Lovejoy, 1988*). Tas nozīmē, ka attālums starp gūžas locītavu centriem nemainās, lai saglabātu efektīvāku pārvietošanos gan sievietēm, gan vīriešiem.

Analizējot indeksu izmaiņas un ņemot vērā izmaiņas lineāros izmēros, var secināt, ka sievietēm un vīriešiem novecojot, ieejas līmenī un sēžas kaulu smaiļu līmenī iegurņa dobums nedaudz saplacinās šķērsvirzienā, bet izejas līmenī – pagarinās sagītālajā virzienā. Iegurņa dobuma forma locītaviedobumu centru līmenī ar vecumu nemainās. Sievietēm un vīriešiem izmaiņas ieejas un izejas formā notiek saskaņoti, bet iegurņa dobuma forma sēžas kaulu smaiļu līmenī mainās tikai vīriešiem.

Nemainīgas dobuma proporcijas sēžas kaulu smaiļu līmenī sievietēm var pamatot ar intensīvākiem adaptācijas procesiem cilvēka evolūcijas laikā, kas skāra sieviešu iegurņa dobumu šaurākās vietas līmenī (*Abitbol, 1987; Tague, 1989; 1992*). Iespējams, ka šī sieviešu iegurņa papildu adaptācija atspoguļojās lielākā nekā vīriešiem dobuma parametru ģenētiskā determinācijā, kas saglabā izmēru proporciju iegurņa dobuma šaurākajā vietā neatkarīgi no vecuma.

Atšķirības novecošanās ātrumā starp dzimumiem iepriekš tika konstatētas atsevišķu skeleta kaulu morfoloģijā: stobrkaulu blīvumā (*Lauretani et al., 2008*) un jostas skriemeļu un zarnkaula šķautnes morfoloģijā (*Ostjic et al., 2006*). Promocijas darba rezultāti nevar dot atbildi par strukturālām iegurņa kaulu izmaiņām, bet izmaiņas iegurņa dobuma izmēros liecina par vienādu izmēru izmaiņu ātrumu sievietēm un vīriešiem visos līmeņos, izņemot sēžas kaulu smaiļu līmeni, kurā sievietēm izmaiņas izmēru proporcijā ar vecumu nenotiek.

Lielā iegurņa izmēri un krūškurvja platums paliek lielāki ar vecumu. Šī tendence atbilst iepriekšējo darbu rezultātiem (*Gillette-Guyonnet et al.,*

2003). Galvenais iemesls ķermeņa platumā izmēru pieaugumu vecumā ir šķērsvītrotu muskuļu tonusa samazināšanās (*Launer et al.*, 1996), savukārt lielā iegurņa izmēri palielinās, jo samazinās vēdera muskuļu tonuss.

Konstatētās novecošanās tendences mazā iegurņa parametros liecina par to, ka, neskatoties uz atšķirīgām iegurņa dobuma parametru augšanas trajektorijām vecuma periodā no 8 līdz 18 gadiem (*Coleman*, 1969; *LaVelle*, 1995), novecojot, iegurņa dobuma telpiskajā arhitektūrā nenotiek dzimumspecifiskas pārmaiņas, kas ir pretēji izteiktai hipotēzei. Kopība iegurņa izmēru izmaiņās sievietēm un vīriešiem var būt saistīta ar homologisko struktūru ģenētisko līdzību (*Tague*, 2000), kas vairāk izpaužas, iegurņa kaulu sistēmai novecojot.

Iegurņa telpiskās arhitektūras vecuma izmaiņu analīze paver iespēju interpretēt rezultātus iegurņa diafragmas slimību attīstības riska kontekstā, kas paplašina darba praktisko nozīmību. Ir pierādījumi, ka iegurņa orgānu prolapsa un urīna vai fēcū nesaturēšanas attīstības risks pieaug novecojot (*MacLennan et al.*, 2000; *Stav et al.*, 2007). Turklāt, neskatoties uz atšķirībām iegurņa diafragmas uzbūvē starp dzimumiem, arī vīriešiem vecums ir minēto patoloģiju veicinošs faktors (*MacLennan et al.*, 2000). Galvenais skaidrojums šo patoloģiju attīstībā ir saistīts ar izmaiņām iegurņa apakšējās sienas mīkstajos audos (*Mallett et al.*, 1994; *De Lancey et al.*, 2003). Tomēr ir arī dati par to, ka kaulainā iegurņa formas īpatnības var būt iegurņa diafragmas slimību ietekmējošs faktors (*Sze et al.*, 1999; *Nguyen et al.*, 2000; *Handa et al.*, 2003; *Lazarevski*, 2004; *Xu et al.*, 2011). Piemēram, biežāk iegurņa diafragmas disfunkcija un iegurņa orgānu prolapsa tiek novērots sievietēm ar platāku un īsāku iegurņa ieeju (*Sze et al.*, 1999; *Nguyen et al.*, 2000; *Handa et al.*, 2003), horizontālāk novietotu ieeju (*Lazarevski*, 2004), platāku attālumu starp sēžas kaulu smailēm (*Xu et al.*, 2011) un garāku izejas sagitālo izmēru (*Lazarevski*,

2004). Savukārt nav skaidrs, vai iegurņa kaulu sistēmas izmaiņas cilvēkam novecojot var būt patstāvīgs faktors, kura dēļ attīstās minētās patoloģijas.

#### **4.4. Pētījuma ierobežojumi un turpmāko pētījumu virzieni**

Pētījuma rezultātu vispārinājumu uz Latvijas pieaugušo cilvēku populāciju ierobežo izvēlētajā pētījuma dalībnieku grupa – vienas slimnīcas pacienti, kuriem tika veikta datortomogrāfijas izmeklēšana pēc klīniskām indikācijām. Tomēr, veidojot plašāku reprezentatīvu izlasi, tajā var iekļūt cilvēki, kuri tiks pakļauti jonizējošam starojumam bez atbilstošām indikācijām.

Pētījuma dalībnieku dzimuma proporcijas ir tuvu populācijas proporcijām, bet dalībnieku izslēgšana sakarā ar jostas skriemeļu skaitliskām variācijām bija nevienmērīga. Rezultātā dažās vecumgrupās pēc desmit gadu intervāliem populācijas proporcijas nav precīzi ievērotas. Tāpēc dzimumatšķirības un novecošanās tendences tika analizētas sieviešu un vīriešu grupās kopumā, nedalot tās mazākajās vecumgrupās. Lai atklātu tendences katrā vecuma intervālā, būtu nepieciešami turpmākie pētījumi.

Vēl viens pētījuma ierobežojums ir saistīts ar to, ka izmaiņu tendences cilvēkiem novecojot tika pētītas šķērsriezuma shēmā. To var uzskatīt par zināmu antropoloģijas pētījumu nepilnību (*Mac-Thiong et al.*, 2011). Tomēr, arī šajā gadījumā ilgstošā indivīdu iesaistīšana pētījumā, kas ļautu precīzāk sekot izmaiņām dzīves laikā, ir saistīta ar atkārtotām starojuma devām.

Personas datu aizsardzības noteikumi ierobežoja darba klīnisko pielietojamību. Informācijas trūkums par sieviešu dzemdību skaitu un iznākumu, iespējamām iegurņa diafragmas slimībām vai sāpēm jostas un krustu apvidū neļāva izvērtēt iegurņa dobuma formas īpatnības pie konkrētām patoloģijām pētījuma paraugkopā. Pētījumā arī netika noteikti ķermeņa

vispārējie antropometriskie rādītāji, jo primāri pētījums tika orientēts uz jaunu antropoloģisku datu iegūšanu, izmantojot radioloģiskā arhīva materiālus, kas tika veikti ar mūsdienu diagnostiskām tehnoloģijām.

Turpmāko pētījumu virzieni var būt saistīti ar iegurņa uzbūves īpatnību pētīšanu un dažādu patoloģiju attīstību iegurņa dobumā. Viens no virzieniem ir iegurņa dobuma formas īpatnību saistība ar iegurņa diafragmas slimībām vīriešiem. Cits pētījumu aspekts attiecas uz izmaiņām iegurņa dobuma telpiskajā arhitektūrā ar vecumu un neskaidras ģenēzes sāpēm iegurnī.



## 5. SECINĀJUMI

1. Mazā iegurņa dzimumatšķirības izpaužas nevienmērīgi dažādos iegurņa dobuma līmeņos. Viziteiktākās dzimumatšķirības ir konstatētas iegurņa dobumā sēžas kaulu smaiļu līmenī. Šajā līmenī vienlaikus ar lineāro izmēru vidējo rādītāju atšķirībām tiek novērota arī mazāka indeksa izkliede sievietēm nekā vīriešiem, kas papildus liecina par intensīvākām evolucionārajām sieviešu iegurņa izmaiņām.
2. Sievietēm ieejas šķērsizmērā un sagitālajos izmēros sēžas kaulu smaiļu un izejas līmeņos ir konstatēta lielāka izkliede nekā vīriešiem. Tas apliecina lielāku sieviešu iegurņa dobuma plasticitāti.
3. Sievietēm iegurņa dobuma izmēri sēžas kaulu smaiļu līmenī ir ciešāk savstarpēji saistīti nekā vīriešiem. Iegurņa šaurākās vietas parametri demonstrē ciešāku saistību ar ieejas un izejas šķērsizmēriem, sagitālo izmēru locītaviedobumu centru līmenī, izejas sagitālo izmēru un attālumu starp lielajiem grozītājiem.
4. Sagitālais izmērs un šķērsizmērs sēžas kaulu smaiļu līmenī abiem dzimumiem nav pietiekami cieši atkarīgi no ieejas sagitālā izmēra, diagonālās konjugātas, attāluma starp zarnkaulu šķautnēm un attāluma starp priekšējām augšējām zarnkaulu smailēm. Tādējādi, šie parametri nav nozīmīgi iegurņa dobuma šaurākās vietas prognostiskie rādītāji.
5. Sievietēm un vīriešiem novēro kopējas novecošanās tendences iegurņa telpiskajā arhitektūrā. No vecuma ir atkarīga lielākā daļa mazā iegurņa izmēru, izņemot attālumu starp locītaviedobumu centriem un sagitālo izmēru sēžas kaulu smaiļu līmenī. Sievietēm nemainās arī proporcijas indekss sēžas kaulu smaiļu līmenī, kas ir jauns dzimumdimorfisma apliecinājums. Iegurņa dobuma vecuma deformācijas izteiktāk notiek ieejas un izejas līmeņos un mazāk dobuma vidusdaļā, saglabājot iegurņa rotācijas centru novietojumu frontālajā plāknē locītaviedobumu centru līmenī.

## PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMA TĒMU

### **Publikācijas par pētījuma tēmu:**

1. Kolesova O., Vētra J. Iegurņa pamatizmēru savstarpējo sakarību dzimumatšķirības. RSU zinātnisko rakstu krājums, 2010; 430–436.
2. Kolesova O., Vētra J. Sexual dimorphism of pelvic morphology variation in live humans. Papers on Anthropology XX, 2011; 209–217.
3. Kolesova O., Vētra J. Female pelvic types and age differences in their distribution. Papers on Anthropology. Papers on Anthropology XXI, 2012; 147–154.
4. Kolesova O., Vētra J. Predictors of the narrowest pelvic cavity diameter in live females and males. Papers on Anthropology XXII, 2013; 96–103.

### **Tēzes par pētījuma tēmu:**

1. Kolesova O., Vētra J. Iegurņa pamatizmēru dzimumatšķirības. RSU 2010. gada zinātniskā konference, tēzes, 43. lpp.
2. Kolesova O., Vētra J. Mazā iegurņa proporciju atšķirības divās vecumgrupās. RSU 2011. gada zinātniskā konference, tēzes, 52. lpp.
3. Kolesova O., Vētra J. Sexual dimorphism of pelvic morphology variation in live humans. Baltic morphology VI, Tartu, 2011. g., tēzes, 69. lpp.
4. Kolesova O., Vētra J. Iegurņu tipi Latvijas sieviešu izlasē, RSU 2012. gada zinātniskā konference, tēzes, 60. lpp.
5. Kolesova O. Vētra J. Mazā iegurņa parametru vecuma izmaiņas”, RSU 2013. gada zinātniskā konference, tēzes, 64. lpp.

6. Kolesova O. Vīriešu iegurņa dobuma tipi divās vecumgrupās, 2013.gada Latvijas ārstu kongress, tēzes, <http://www.arstukongress.lv/?&s=1361881321&fu=read&id=74>
7. Kolesova O., Vētra J. Age-related Trends in Lesser Pelvis. Baltic morphology VII, Rīga, 2013. g., tēzes, 69. lpp.

#### **Uzstāšanās semināros, konferencēs, kongresos:**

1. 18.03.2010., stenda referāts, O. Koļesova, J. Vētra, „Iegurņa pamatizmēru dzimumatšķirības”, RSU 9. zinātniskā konference, Rīga.
2. 14.04.2011., stenda referāts, O. Koļesova, J. Vētra, „Mazā iegurņa proporciju atšķirības divās vecumgrupās”, RSU 10. Zinātniskā konference, Rīga.
3. 22.09.2011., stenda referāts, O. Kolesova, J. Vētra, „Sexual dimorphism of pelvic morphology variation in live humans”, Baltic morphology VI, Tartu.
4. 29.03.2012., stenda referāts, O. Koļesova, J. Vētra, „Iegurņa tipi Latvijas sieviešu izlasē”, RSU 11. zinātniskā konference, Rīga.
5. 20.04.2012., mutisks ziņojums, O. Koļesova, „Human bony pelvis. Pelvis as a research subject.” Pētījuma virzienu un rezultātu prezentācija seminārā Ļubļanas universitātē ERASMUS apmaiņas programmas ietvaros, Slovēnija, Ļubļana.
6. 21.03.2013., stenda referāts, O. Koļesova, J. Vētra, „Mazā iegurņa parametru vecuma izmaiņas”, RSU 12. zinātniskā konference, Rīga.
7. 27.06.2013., mutisks ziņojums, O. Koļesova, „Cilvēka mazā iegurņa telpiskās arhitektūras dzimumatšķirības un vecuma izmaiņas”. Promocijas darba galvenās tēzes un rezultāti. Klīniski integrētās morfoloģijas asociācijas sēde (KIMA), Rīga.

8. 20.09.2013., stenda referāts, O. Koļesova, „Vīriešu iegurņa dobuma tipi divās vecumgrupās”, Latvijas ārstu kongress, Rīga.
9. 08.11.2013., mutisks ziņojums, O. Koļesova, J. Vētra, „Age-related Trends in Lesser Pelvis”, Baltic morphology VII, Rīga.

## PATEICĪBAS

Izsaku pateicību promocijas darba vadītājam profesoram Jānim Vētram par diskusijām un atbalstu darba veidošanas laikā.

Sirsnīgs paldies Anatomijas un antropoloģijas institūta direktorei profesorei Mārai Pilmanei par sākotnējās idejas atbalstu un vērtīgiem ieteikumiem darba tapšanas procesā.

Izsaku pateicību RSU Radioloģijas katedras vadītājai profesorei Gaidai Krūmiņai un RAKUS stacionāra „Gaiļezers” Radioloģijas nodaļas personālam par iespēju īstenot pētījumu.

Paldies atsaucīgam Anatomijas un antropoloģijas institūta kolektīvam par atbalstu darba procesā.

Izsaku pateicību profesoram Haraldam Jansonam un profesorei Dacei Rezebergai par vērtīgiem padomiem promocijas darba pilnveidošanā.

Promocijas darbs ir izstrādāts ar ESF līdzfinansēta projekta "Atbalsts doktorantiem studiju programmas apguvei un zinātniskā grāda ieguvei Rīgas Stradiņa universitātē", vienošanās Nr. 2009/0147/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/009, atbalstu.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Abitbol M.M., Taylor U.B., Castillo I., Rochelson B.L. The Cephalopelvic Disproportion Index Combined Fetal Sonography and X-ray Pelvimetry for Early Detection of Cephalopelvic Disproportion. *He Journal of Reproductive Medicine*, 1991; 36(5):369–373.
2. Adadevoh S.W.K., Hobbs C., Elkins T.E. (1989) The relation of the true conjugate to maternal height and obstetric performance in Ghanaians. *Int J Gynecol Obstet*, 28, 243–251.
3. Amonoo-Kuofi H.S. Changes in the lumbosacral angle, sacral inclination and the curvature of the lumbar spine during aging. *Acta Anat*, 1992; 145:373–77.
4. Anderson N., Humphries N., Wells J. Measurement error in computed tomography pelvimetry. *Australasian Radiology*, 2005; 49:104–107.
5. Balleyguier C., Jouanic J.M., Corr  as J.M., Benachi A., Dumaz Y., Menu Y. La pelvim  trie volumique en scanographie h  lico  dale multibarrettes. *J Radiol*, 2003; 84:425–427
6. Centr  lais statistikas birojs, v  rie  u un sievie  u vecumstrukt  ra 2009.gad   (diagramma). Dati ir ieg  ti 24.02.2010. no [http://www.csb.lv/images/modules/items/item\\_file\\_11152\\_2\\_19.pdf](http://www.csb.lv/images/modules/items/item_file_11152_2_19.pdf).
7. Correia H., Balseiro S., De Areia M. Sexual dimorphism in the human pelvis: Testing a new hypothesis. *Journal of Comparative Human biology*, 2005; 56:153–160.
8. Coleman W.H. Sex differences in the growth of the human bony pelvis. *Am J Phys Anthropol*, 1969; 31(2):125–152.
9. Crelin E.S. The development of the bony pelvis and changes during pregnancy and parturition. *Trns N Y Acad Sci*, 1969; 31:1049–1058.
10. De Lancey J.O.L., Kearney R., Chou Q., Speights S., Binno S. The appearance of levator ani muscle abnormalities in magnetic resonance images after vaginal delivery. *Obstet Gynecol*, 2003; 101:46–53.

11. Ergun T., Sahin M.C.S., Lakadamyali H. Two- and three- dimensional reformatted computed tomography imaging analysis of the lumbosacropelvic structure in degenerative anterolisthesis. *Clinical Radiology*, 2010; 65:908–15.
12. Ferguson J.E., Newberry Y.G., DeAngelis G.A., Finnerty J.J., Agarwal S., Turkheimer E. The fetal-pelvic index has minimal utility in predicting fetal-pelvic disproportion. *Am J Obstet Gynecol*, 1998; 179(5):1186–1192.
13. Gillette-Guyonnet S., Nourhashemi F., Andrieu S., Cantet C., Albaredo J. L., Vellas B., Grandjean H. Body composition in French women 75+ years of age: The EPIDOS study. *Mechanisms of Ageing and Development*, 2003; 124:311–316.
14. Handa V.L., Pannu H.K., Siddique S., Gutman R., VanRooyen J., Cundiff G. Architectural differences in the bony pelvis of women with and without pelvic floor disorders. *Obstet Gynecol*, 2003; 102(6):1283–90.
15. Holland E.L., Cran G.W., Elwood J.H., Pinnkerton J.H.M., Thompson W. Associations between pelvic anatomy, height and year of birth of men and women in Belfast. *Annals of human biology*, 1982; 9(2):113–120.
16. Hong S.K., Chang I.H., Han B.K., Yu J.H., Han J.H. Impact of Variations in Bony Pelvic Dimensions on Performing Radical Retropubic Prostatectomy. *Urology*, 2007; 69: 907–911.
17. Kapandji A. *The physiology of the joints. Volume 3. The spinal column, pelvic girdle and head.* 6th ed. Edinburg: Elsevier Limited, 2008. p. 60–63.
18. Kažoka D., Větra J. Influence of age on somatic variables height, weight and chest circumference. *Papers on Anthropology*, 2006; 15:93–102.
19. Kurki H.K. Pelvic dimorphism in relation to body size and body size dimorphism in humans. *Journal of Human Evolution*, 2011; 61:631–643.
20. Lazarevski M.B. Pelvic bone system changes and pathogenesis of genital prolapse. A radiopelvimetric study. *Gynecologia et perinatologia*, 2004;13(1):1–12.
21. Launer L. J., Hariss T. Weight, height and body mass index distributions in geographically and ethnically diverse samples of older persons. *Age and Ageing*, 1996; 25:300–306.

22. Lauretani F., Bandinelli S., Griswold M.E., Maggio M., Semba R., Guralnik J.M., et al. Longitudinal changes in BMD and bone geometry in a population – based study. *J Bone Miner Res*, 2008; 23(3):400–08.
23. LaVelle M. Natural selection and developmental sexual variation in the human pelvis. *Am J Phys Anthropol*, 1995; 98:59–72.
24. Lenhard M., Johnson T., Weckbach S., Nikolaou K., Friese K., Hasbargen U. Three-dimensional pelvimetry by computed tomography. *Radiol med*, 2009; 114:827–34.
25. Lenhard M.S., Johnson T.R.C., Weckbach S., Friese K., Hasbargen U. Pelvimetry revisited: Analyzing cephalopelvic disproportion. *Europien Journal of Radiology*, 2010; 74: 107–111.
26. Lovejoy C.O. Evolution of human walking. *Sci Am*, 1988; 259:118–25.
27. MacLennan A.H., Taylor A.W., Wilson D.H., Wilson D. The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *British Journal of Obstetric and Gynecology*, 2000; 107:1460–1470.
28. Mac-Thiong J-M., Roussouly P., Berthonnaud E., Guigui P. Age- and sex-related variations in sagittal sacropelvic morphology and balance in asymptomatic adults. *Eur Spine j*, 2011; 20(5):572–77.
29. Meindl R.S., Lovejoy C.O., Mensforth R.P., Don Carlos L. Accuracy and direction of error in the sexing of the skeleton: Implication for paleodemography. *Am J Phys Anthropol*, 1985; 68:79–85.
30. Moes N.C.C.M. Variation in sitting pressure distribution and location of the points of the maximum pressure with rotation of the pelvis, gender and body characteristic. *Ergonomics*, 2007; 50(4):536–561.
31. Nguyen J.K., Lind L.R., Choe J.Y., Mc Kindsey F., Sinow R., Bhatia N.N. Lumbosacral spine and pelvic inlet changes associated with pelvic organ prolapse. *Obstet Gynecol*, 2000; 95:322–36.
32. Ostojic Z., Cvijanovic O., Bobinac D., Zoricic S., Sosa I., Maric I., et al. Age-related and gender-related differences between human vertebral and iliac crest bone – a histomorphometric study on the population of the Mediterranean coast of Croatia. *Coll Antropol* 2006; 30(1):49–54.



33. Pauwels F. Betrag zur Klärung der Beanspruchung des Beckens, insbesondere der Beckenfugen. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 1948; 114(1–2):167–80.
34. Peleg S., Dar G., Medlej B., Steinberg N., Masharawi Y., Latimer B., et al. Orientation of the human sacrum: Anthropological perspectives and methodological approaches. *Am J Phys Anthropol*, 2007; 133:967–977.
35. Rabbani F., Herran Yunis L., Vora K., Eastham J.A., Guillonneau B., Scardino P.T., Touijer K. Impact of ethnicity on surgical margins at radical prostatectomy. *BJU Int*, 2009; 104:904–908.
36. Ridgeway B., Arias B.E., Barber M.D. The relationship between anthropometric measurements and the bony pelvis in African American and European American women. *Int Urogynecol J*, 2011; 22:1019–1024.
37. Russell J.G.B. Moulding of the pelvic outlet. *J Obstet Gynaec Brit Cwlth*, 1969; 76:817–820.
38. Salerno S., Daniels I.R., Brown G., Heald R., Moran B.J. Magnetic resonance imaging pelvimetry in 186 patients with rectal cancer confirms an overlap in pelvic size between males and females. Blackwell Publishing Ltd. *Colorectal Disease*, 2006; 8:772–776.
39. Stalberg K., Bodestedt A., Lyrenas S., Axelsson O. A narrow pelvic outlet increases the risk for emergency cesarean section. *Acta Obstetrica et Gynecologica*, 2006; 85:821–824.
40. Stav K., Alcalay M., Peleg S., Lindner A., Gayer G., Hershkovitz I. Pelvis architecture and urinary incontinence in women. *Eur Urol*, 2007; 52(1):239–244.
41. Sze E.H., Kohli N., Miklos J.R., Roat T., Karram M.M. Computed tomography comparison of bony pelvis dimensions between women with and without genital prolapse. *Obstet Gynecol*, 1999; 93(2):229–32.
42. Schultz A. Sex differences in the pelvis of primates. *Am J Phys Anthropol*, 1949; 7:401–23.
43. Tague R.G. Variation in pelvic size between males and females. *Amer J Phys Anthropol*, 1989; 80:59–71.

44. Tague R.G. Sexual dimorphism in the human bony pelvis, with a consideration of the Neandertal pelvis from Kebara Cave, Israel. *Amer J Phys Anthropol*, 1992; 88:1–21.
45. Tague R.G. Do big females have big pelves? *Am J Phys Anthropol*, 2000; 112:377–393.
46. Von Bodman C., Matikainen M.P., Yunis L.H., Laudone V., Scardino P.T., Akin O., Rabbani F. Ethnic Variation in Pelvimetric Measures and Its Impact on Positive Surgical Margins at Radical Prostatectomy. *Urology*, 2010; 76:1092–1096.
47. Walrath D.E., Glantz M.M. Sexual dimorphism in the pelvic midplane and its relationship to Neandertal reproductive patterns. *Am J Phys Anthropol*, 1996; 100:89–100.
48. Weisl H. The movements of the sacroiliac joints. *Acta Anatomica*, 1955; 23:80–91.
49. Xu H.N., Xia Z.J., Li B.X., Yin Y.T., Wang F., Hu Q., Zhao Y. Investigation of correlation between diameters of pelvic inlet and outlet planes and female pelvic floor dysfunction. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2011; 159(2):461–464.
50. Young M., Ince J.G.H. A radiographic comparison of the male and female pelvis. *Journal of Anatomy*, 1940; 74(3):374–385.
51. Zaretsky M.V., Alexander J.M., McIntire D.D., Hatab M.R., Twickler D.M., Leveno K.J. Magnetic resonance imaging pelvimetry and the prediction of labor dystocia. *Obstet Gynecol*, 2005; 106(5Pt1):919–926.