

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
BIOLOĢIJAS FAKULTĀTE
UZTURZINĀTNES MAĢISTRA STUDIJU
PROGRAMMA

**D VITAMĪNA NEPIETIEKAMĪBA KĀ VIENS NO
IDIOPĀTISKĀS SKOLIOZES PROGRESĒŠANAS
FAKTORIEM BĒRNIEM 10-16 GADU VECUMĀ**

MAĢISTRA DARBS

Autors: **Tatjana Rakļinska**
Studenta apliecības Nr.: tr20005
Darba vadītājs: Dr. Jānis Osītis

RĪGA 2022

ANOTĀCIJA

Maģistra darbs “D vitamīna nepietiekamība kā viens no Idiopātiskās skoliozes progresēšanas faktoriem bērniem 10-16 gadu vecumā”, Tatjana Rakļinska. Darba vadītājs sertificēts mugurkaulāja ķirurgs un traumatologs ortopēds Dr. Jānis Osītis, 41 lpp., 19 attēli., 9 tabulas, 1 pielikums, 28 literatūras avoti. Latviešu valodā.

Pusaudžu idiopātiskā skolioze (AIS) ir trīs dimensiju mugurkaula deformācija. Lai gan AIS var progresēt augšanas laikā un radīt virsmas deformāciju, parasti tā nav simptomātiska. Tomēr pieaugušo vecumā, ja galīgais mugurkaula izliekums pārsniedz noteiktu kritisko sliekšni, palielinās veselības problēmu un izliekuma progresēšanas risks.

Diemžēl arī Covid-19 pandēmija ir ieviesusi savas korekcijas pusaudžu ikdienas aktivitātēs. Pandēmijas laikā bērni vairāk kā 8 stundas pavadīja iekštelpās, mācoties pie datora, līdz ar to ir pieaudzis arī skoliozes attīstības risks, jo bērni atradās ilgstošā piespiedu pozīcijā. Jo ilgāku laiku bērns pavada iekštelpās, jo lielāks ir D vitamīna deficīta risks.

Ir veikti vairāki pētījumi par D vitamīna koncentrāciju asinīs, kā arī Kobba leņķa korelāciju pēc operācijām, bet nav veikti pētījumi par D vitamīna koncentrāciju asinīs ar Kobba leņķa korelāciju.

Materiāli un metodes: Pētījuma dizains ir kvantitatīvs šķērsgriezuma pētījums, izstrādāts, lai izanalizētu datus par D vitamīna līmeņa koncentrāciju asinīs un tā saistību ar skoliozes progresiju. Populācijas izslēgšanas kritēriji: iedzimta skolioze, iedzimtas mugurkaula anomālijas, mugurkaula traumas, endokrīnās un gremošanas sistēmas saslimšanas, audzēji.

Pētījums tika veikts saskaņā ar Latvijas Universitātes Medicīnas fakultātes pētījumu ētikas komitejas ATZINUMU Nr. 19-25/72.

Lai sasniegtu pētījuma mērķi un varētu pilnvērtīgi izvērtēt pētījumā izvirzīta hipotēze par D3 vitamīna trūkuma negatīvo ietekmi. Lai iegūtu informāciju izpētei, tika izmantotas sekojošās pētījuma metodes: no pacientu kartiņām tika iegūti dati par vecumu, dzimumu un diagnozi, kura SSK klasifikācijā atbilst diagnozei M41.1, no DATAMED. datu blūzes tika iegūti dati par rentgenoloģiskiem izmeklējumiem un D vitamīna asins analīzi

Dati tika analizēti ar dažādam statistikas metodēm. Dati tika apkopoti un apstrādāti izmantojot datorprogrammu Microsoft Excel izklājlapas un IBM SPSS Statistics 27 programmas. Datu atbilstību normālajam sadalījumam tika noteikta ar atbilstošo korelācijas analīzi, nosakot korelācijas koeficientus un p vērtības iegūtajiem koeficientiem.

Rezultāti : Pētījumā piedalījās 27 pacienti - no viņiem 18 sievietes un 9 vīrieši. Vidējas D vitamīna vidējā koncentrācija asinīs daudzums sastāda $M = 21,44$ ar standartnovirzi $SD = 9,41$. Vidējas Kobbā leņķis sastāda $M = 18,8$ grādus, kas atbilst idiopātiskās skoliozes diagnozei. Starp vecumu un Kobbā leņķi kopējo pastāv statistiski nozīmīga pozitīva lineārā sakarība ($r(27) = 0,475$, $p = 0,012$). Jo lielāks ir vecums, jo lielāks Kobbā leņķis. Starp vecumu un Kobbā leņķa izmaiņu nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība ($r(27) = 0,000$, $p = 1,000$). Starp 25-OH-Vit.D un Kobbā leņķi nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība pacientiem vecumā virs 13 gadiem ($r(11) = 0,303$, $p = 0,365$). Taču starp 25-OH-Vit.D un Kobbā leņķi pastāv statistiski nozīmīga pozitīva lineārā sakarība pacientiem vecumā līdz 13 gadiem ieskaitot ($r(16) = 0,593$, $p = 0,015$). Starp 25-OH-Vit.D un Kobbā leņķa izmaiņu pastāv statistiski nozīmīga cieša, negatīva, lineārā sakarība pacientiem vecumā līdz 13 gadiem ieskaitot ($r(16) = 0,855$, $p < 0,001$), un arī vecumā virs 13 gadiem ($r(11) = -0,787$, $p = 0,004$).

ATSLĒGAS VĀRDI: Idiopātiskā skolioze, 25(OH)D3 līmeņa koncentrācija asinīs, Kobbā leņķis, korelācijā

ABSTRACT

The title of present work: " Vitamin D deficiency as one of the factors affecting idiopathic scoliosis progression in adolescents aged 10 to 16. ", Tatjana Rakļinska. Supervisor: Doctor Jānis Osītis, MD, 41 pages, 19 figures, 9 tables, 1 appendices, 28 references. In Latvian.

Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is a three-dimensional deformity of the spine. Although AIS can progress during growth and cause surface deformities, it is usually not symptomatic. However, in adulthood, if the final curvature of the spine exceeds a certain critical threshold, the risk of health problems and curvature progression increases.

Unfortunately, the Covid-19 pandemic has also introduced its own adjustments in the daily activities of adolescents. During the pandemic, children spent more than 8 hours indoors sitting in front of a computer studying, which increased the risk of developing scoliosis as children were in a prolonged forced position. The more time a child spends indoors, the higher the risk of vitamin D deficiency.

Several studies have been carried out on vitamin D blood concentrations, Cobb angle correlation after surgery, but no studies have been carried out on vitamin D blood concentrations with Cobb angle correlation.

Materials and methods: The study design is a quantitative cross-sectional study, designed to analyse data on blood vitamin D concentrations and their association with scoliosis progression. Population exclusion criteria: congenital scoliosis, congenital spinal anomalies, spinal trauma, endocrine and digestive diseases, tumours.

The study was carried out in accordance with the University of Latvia, Faculty of Medicine, Research Ethics Committee REPORT No 19-25/72.

In order to achieve the aim of the study and to be able to fully evaluate the study, the hypothesis of the negative effects of vitamin D3 deficiency was put forward. To obtain information for the study, the following research methods were used: data on age, sex and diagnosis corresponding to diagnosis M41.1 in the ICD classification were obtained from patient charts; data on radiological examinations and vitamin D blood analysis were obtained from the datamed.lv

The data were analysed using different statistical methods. The data were collected and processed using Microsoft Excel spreadsheets and IBM SPSS Statistics 27 software. The conformity of the data with a normal distribution was determined by means of an appropriate correlation analysis, by determining the correlation coefficients and p values for the resulting coefficients.

Results: 27 patients participated in the study. 18 of them were female and 9 were male. The mean blood vitamin D concentration was $M = 21.44$ with standard deviation $SD = 9.41$. The mean Cobb angle was $M = 18.8$ degrees, corresponding to the diagnosis of idiopathic scoliosis. There was a statistically significant positive linear relationship between age and total Cobb angle ($r(27) = 0.475$, $p = 0.012$). The higher the age, the higher the Cobb angle. There is no statistically significant linear relationship between age and change in Cobb angle ($r(27) = 0.000$, $p = 1.000$). There is no statistically significant linear relationship between 25-OH-Vit.D and Cobb angle in patients over 13 years of age ($r(11) = 0.303$, $p = 0.365$). However, there is a statistically significant positive linear relationship between 25-OH-Vit.D and Cobb angle in patients aged up to and including 13 years ($r(16) = 0.593$, $p = 0.015$). There is a statistically significant strong negative linear relationship between 25-OH-Vit.D and change in Cobb angle in patients aged up to and including 13 years ($r(16) = 0.855$, $p < 0.001$), and also in those aged 13 years and above ($r(11) = -0.787$, $p = 0.004$).

KEYWORDS: Idiopathic scoliosis, blood 25(OH)D3 concentration, Cobb angle, correlation

SATURS

Saturs.....	6
Ievads.....	7
1. Literatūras apraksts.....	8
1.1.Epidemioloģija.....	8
1.2.Etioloģija.....	8
1.3.Patogēnēze.....	9
1.4.Diagnostika un simptomi.....	10
1.5.Ārstēšana.....	12
1.5.1.Novērošana.....	12
1.5.2. Muguras korsetes.....	12
1.5.3. Operācija.....	12
1.5.4. Alternatīvās metodes.....	13
1.6. D3 vitamīna loma organismā.....	14
1.6.1. D vitamīna bioloģija.....	14
1.6.2. Vitamīna D avoti.....	15
2. Materiāli un metodes.....	17
2.1. Pētījuma struktūra un metodes.....	17
2.2. Pētījuma dizains.....	17
2.3. Pētījuma protokols.....	17
3. Darba rezultāti un diskusija.....	19
3.1. Rezultāti.....	19
4. Diskusija.....	35
5. Secinājumi.....	38
6. Izmatotā literatūra un avoti.....	40
7. Pielikumi.....	43

IEVADS

Pusaudžu idiopātiskā skolioze ir patoloģisks mugurkaula izliekums, kas parādās vēlā bērnībā vai pusaudža gados. Tā vietā, lai augtu taisni, mugurkaulam veidojas sānu izliekums, parasti iegarenā "S" vai "C" formā, kā arī mugurkaula kauli var būt nedaudz savīti vai pagriezti [1]. Termins "idiopātisks" nozīmē, ka šī stāvokļa cēlonis nav zināms. Pusaudžu idiopātiskā skolioze, iespējams, var rasties ģenētisku un vides faktoru kombinācijas rezultātā. Pētījumi liecina, ka patoloģisks mugurkaula izliekums var būt saistīts ar hormonālām problēmām, abnormālu kaulu vai muskuļu augšanu, nervu sistēmas anomālijām vai citiem faktoriem, kas nav identificēti [2]. Precīzs slimības izcelsmes mehānisms nav zināms, tomēr tiek veikti daudz pētījumi slimības izcelsmes izskaidrošanai un ārstēšanai. Skolioze ietekmē ar vien vairāk pusaudžu gan Latvijā, gan visā pasaulē, pēdējo divu gadu laikā. Sākoties pandēmijai, saistībā ar COVID – 19, praktiski visās valstīs tika ieviestas mājsēdes, kuru rezultātā visi bērni un pieaugušie lielāko dienas daļu pavadīja iekštelpās. Šādi apstākļi būtiski spēj samazināt D vitamīna koncentrāciju. Mājsēde noved ne tikai pie pazeminātiem D vitamīna līmeņiem organismā, kas ir būtiski svarīgs pusaudžu pareizā kaulu un organisma attīstībā, bet arī pie nepareiza muguras izliekuma un formas, tā kā mācības tika organizētas attālināti un ilgs laiks bija jāpavada pie datora.. Šī iemesla dēļ jauniešiem stājas asimetrijas var pārtapt par skoliozi. Pareiza stāja un fiziskie vingrinājumi ir ļoti būtiski pusaudžu vecumā, tā kā šajā vecuma periodā ir ļoti liela iespēja iegūt skoliozi. Diemžēl, COVID – 19 pandēmijas ietekmē, pusaudžiem bija mazāk iespējas veikt fiziskās aktivitātes un viņi ilgstoši atradās piespiedu pozā, kura veicina skoliozes attīstības risku.

1 LITERATŪRAS APSKATS

1.1 Epidemioloģija

Skolioze ir visizplatītākā mugurkaula slimība bērniem un pusaudžiem [3]. Skoliozes pacienti tiek klasificēti dažādos veidos atkarībā no sākuma vecuma, etioloģijas, smaguma pakāpes un līknes veida. Katram tipam ir dažādas īpašības, piemēram, līknes progresēšanas ātrums, trīs dimensiju deformācijas pakāpe un modelis [4]. Pusaudžu idiopātiskā skolioze ir visizplatītākā skoliozes forma, kas skar aptuveni 2% līdz 4% pusaudžu. Skoliozes sastopamība vīriešiem un sievietēm ir aptuveni vienāda; tomēr sievietēm ir līdz pat 10 reizēm lielāks izliekuma progresēšanas risks. Lai gan lielākajai daļai jauniešu ar skoliozi neattīstīsies klīniski simptomi, skolioze var progresēt līdz ribu deformācijai un elpošanas traucējumiem, kā arī dažiem pacientiem var izraisīt nopietnas kosmētiskas problēmas un emocionālu stresu [5].

1.2 Etioloģija

Pusaudžu idiopātiskā skolioze (AIS) ir peripubertāla mugurkaula izliekuma attīstība vismaz par 10° . Tiek uzskatīts, ka AIS ir saistīts ar ģenētiskiem faktoriem, uzturu, agrīnu toksīnu iedarbību un hormonālo disregulāciju. Jaunākā literatūra liecina, ka šie faktori var apvienoties, lai noteiktu gan slimības sākšanos, gan smagumu. Kaut gan nav bijis noteikts konkrēti viens iemesls AIS izveidošanā, ir veikti dažādi pētījumi, lai uzzinātu iemeslu šīs slimības attīstībai. Ģenētiskā predispozīcija ir bijis viens no visvairāk pētītajiem AIS attīstības aspektiem, un pētījumi par šo tēmu ir vērsti uz vairākiem augšanas fizioloģijas fokusiem. Lai gan ģenētika ir būtisks AIS attīstības aspekts, tā nevar būt vienīgais apsvērumus AIS attīstībā. Estrogēns un melatonīns jau sen ir bijuši pretrunīgi AIS attīstībā un mugurkaula izliekuma smagumā, tādēļ tie ir divi būtiski hormoni augšanas regulēšanā un adaptācijā. Pusaudžu skoliozes patoloģijas attīstības etioloģiskajos procesos jāņem vērā ģenētisko

predispozīciju vides izraisītāji. Gēnu un uztura mijiedarbība ir novērota vairākos izaugsmes attīstības aspektos; visdziļāk, pusaudžu populācijās pubertātes laikā [6]. Un protams, nevar izslēgt atbilstošu fizisko aktivitāšu ietekmi uz AIS.

1.3 Patogēnēze

Skoliozes patogēnēze joprojām nav pilnībā zināma. Viena no teorijām ir, ka jau esošas deformācija var radīt asimetrisku slodzi uz augošu mugurkaulu, kas attiecīgi izraisa asimetrisku skriemeļu augšanu. Savukārt, šī nav vienīgā izvirzītā teorija pusaudžu skoliozes izveidošanā un attīstībā.

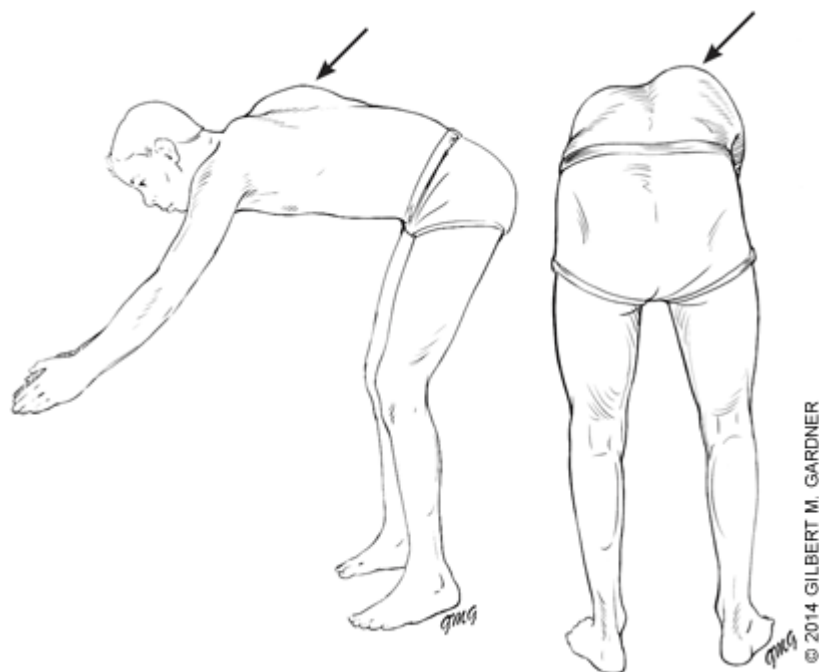
1959. gadā Tillards atklāja, ka pinealektomizētām (bez čiekurveidīgā dziedzera, kas veicina melatoīna izdalīšanu) vistām attīstījās skolioze. Tas atklājās arī žurkām, kuras bija *bipedalised*, un tika uzskatīts, ka melatonīna deficīts ir idiopātiskās skoliozes (IS) cēlonis. Tomēr turpmākie pētījumi parādīja, ka pusaudžu IS pacientiem bija normāls melatonīna līmenis, un pērtiķiem, kam veikta pinealektomija, skolioze neattīstījās. Tā vietā tika ierosināta melatonīna signālu ceļa disfunkcija, kura ietekmē tikai noteiktus šūnu tipus, īpaši osteoblastus. Kalmodulīns (kalciju saistošs receptoru proteīns), kas regulē trombocītu un muskuļu kontrakcijas spējas un mijiedarbojas ar melatonīnu. IS pacientiem ir konstatēts paaugstināts kalmodulīna līmenis trombocītos un asimetrisks kalmodulīna sadalījums paraspīnālajos muskuļos, salīdzinot ar veselīgiem pacientiem [7].

Dinsons et al. parādīja, ka IS pacientiem skriemeļi sagitālā plaknē bija iespīlējušies, izraisot apikālu lordozi (pārmērīgs mugurkaula izliekums uz priekšu) krūšu kurvja izliekumos. Tika ierosināts, ka šī lordoze reģionā, kas parasti ir kifotiska (palielināta mugurkaula augšdaļas līkne no priekšpusē uz aizmuguri), radīja mugurkaula rotāciju un, otrkārt, mugurkaula sānu izliekumu. Tas ir novedis pie teorijām, ka IS cēlonis varētu būt nesaistīta neuro-kaula augšana [8,9,10].

Kā bija minēts iepriekš, mugurkaula izliekuma progresēšanas risks IS ir saistīts ar skeleta nenobriedumu. Ir arī pierādīts, ka meitenes ar pusaudžu IS ir garākas un tām ir lielāks augšanas ātrums pubertātes laikā. Sekojoši IS patogēnēzē tika pētīts kaulu minerālais blīvums, augšana un dzimumhormoni. Cheung et al., parādīja, ka pusaudžu meitenēm ar IS bija zemāks kaulu minerālais blīvums un augstāks kaulu aprites ātrums nekā veselīgiem pacientiem. Tajā pašā kohortā tika atklāts, ka zems kaulu minerālvielu blīvums augšstilba kaklā ir saistīts ar mugurkaula izliekuma progresēšanu [11].

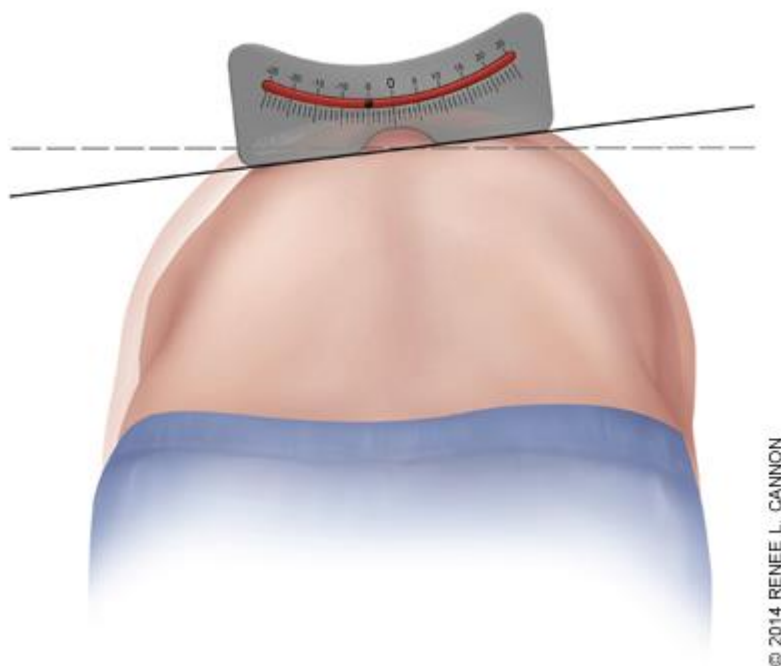
1.4 Diagnostika un simptomi

Galvenokārt, skoliozes noteikšanā tiek izmantots fizisks tests – Ādama liece uz priekšu (skat. 1. attēlu). Pacients stāv un noliecas uz priekšu jostasvietā, un ārsts/fizioterapeits novērtē muguras simetriju no aizmugures un no pacienta sānu malas. Pacientiem ar iespējamu skoliozi būs mugurkaula izliekums uz sāniem, bet izliekums izraisīs mugurkaula rotāciju un galu galā ribu kupri, kas ir redzams izmeklēšanā [12].



1.att. Ādama lieces tests skoliozes skrīningam [13].

Pēc tam ārsts/ fizioterapeits var mēģināt kvantitatīvi noteikt mugurkaula līkni un rotāciju ar skoliometru vai inklinometru (skat. 2. attēlu). Slīpuma leņķis, ko mēra ar skoliometru, palīdzēs noteikt, kuriem pacientiem var būt nepieciešama radiogrāfija. Aptuveno mugurkaula līknes lielumu var izmantot, lai noteiktu torso rotācijas leņķi. Tas var palīdzēt izvairīties no attēlveidošanas pacientiem ar redzamiem nenozīmīgiem izliekumiem. Tomēr, lai oficiāli diagnosticētu skoliozi, ir nepieciešams Kobbā leņķa mērījums, izmantojot rentgenogrāfiju [14]. Kobbā leņķa mērījums ir, kad tangenciālās līnijas tiek novilkta no augšējā skriemeļa augšējās gala plāksnes un apakšējā skriemeļa apakšējās gala plāksnes. Leņķis, kas veidojas šo divu līniju krustpunktā, ir Kobbā leņķis. Lai diagnosticētu skoliozi, ir nepieciešams vismaz 10 grādu Kobbā leņķis [13].



2.att. Muguras izliekuma un leņķa mērījums ar skoliometru [12].

Tā kā sāpes parasti nav pusaudžu idiopātiskās skoliozes (AIS) simptoms, bieži vien pusaudzis šo problēmu pat nepamana. Lai gan mugurkauls var izliekties uz sāniem, nesmagos gadījumos izliekums nav acīmredzams, ja vien pacients nav noliecies tā, lai mugurkauls izvirzītos uz āru. Palielinoties izliekuma smagumam un indivīdam novecojot, pusaudžu idiopātiskās skoliozes pazīmes var kļūt skaidrākas.

Vecāki var pamanīt pazīmes, kad bērns stāv taisni. Dažas no šīm funkcijām ir:

- Izskatās, ka galva ir ārpus ķermeņa centra;
- Gurnu augstums vai novietojums ir nevienmērīgs: viena puse šķiet augstāka par otru;
- Plecu augstums nesakrīt: viens šķiet augstāks un var vairāk izcelties;
- Noliekts iegurnis.

Pusaudzis iespējams var teikt, ka apģērbs nepieguļ pareizi vai karājas taisni. Krūšu kurvja jeb mugurkaula vidusdaļa ir visizplatītākā vieta, kur veidojas pusaudžu idiopātiskā skoliozes, un bieži vien ir arī krūšu kaula deformācija, kas var būt acīmredzama [15].

1.5 Ārstēšana

Ārstēšanas iespējas ietver novērošanu, muguras korsetes un operāciju. Var būt sarežģīti noteikt, kuriem pacientiem nepieciešams nosūtījums pie ortopēda, un ne vienmēr ir pieejama skaidra pazīme. Mugurkaula izliekuma progresēšanas risks palielinās, palielinoties Kobbā leņķim. Tomēr pēdējo gadu tendence ir tāda, ka mazākam pacientu skaitam ir nepieciešama rentgenogrāfija, un mazākam pacientu skaitam, kuriem tiek veikta radiogrāfija, ir nepieciešama ārstēšana. Ārstēšanas metodes, piemēram, fizikālā terapija, hiropraktiskā aprūpe un elektriskā stimulācija, sniedz apšaubāmu labumu skoliozes progresēšanas novēršanā [16].

1.5.1 Novērošana

Novērošana parasti ir paredzēta pacientiem, kuru izliekumi ir mazākas par 25° un kuri joprojām aug, vai pacientiem ar izliekumiem, kuru Kobbā leņķis ir mazāks par 50° , un viņi ir beiguši augt [16].

1.5.2 Muguras korsetes

Muguras stiprināšana ar korsetēm ir paredzēta pacientiem, kuru izliekumi augšanas fāzē ir no 25° līdz 40° . Korsetes mērķis ir novērst izliekuma palielināšanos. To panāk, koriģējot izliekumu, kamēr pacients atrodas korsetē, lai izliekums laika gaitā neprogresētu. Kad korsetes lietošana tiek pārtraukta, vislabākais, uz ko var cerēt, ir izliekuma progresijas apstādināšana vai apturēšana un palikt tādā izliekuma līmenī, kāds bija korsetes nēsāšanas uzsākšanas brīdī. Ir pieejami vairāki muguras korsešu veidi, taču tie visi darbojas vienādi. Visas korsetes tiek nēsātas zem drēbēm, un tās nav redzamas citiem [5].

1.5.3 Operācija

Ķirurģisko ārstēšanu izmanto pacientiem, kuru izliekumi ir lielāki par 45° augšanas laikā vai lielāki par 50° , kad augšana ir apstājusies. Ķirurģiskās ārstēšanas mērķis ir divējāds:

pirmkārt, novērst izliekuma progresēšanu un, otrkārt, iegūt izliekuma korekciju. Mūsdienās ķirurģiskajā ārstēšanā tiek izmantoti metāla implantī, kas tiek piestiprināti pie mugurkaula un pēc tam savienoti ar vienu vai diviem stieņiem. Implantus izmanto, lai koriģētu mugurkaulu un noturētu mugurkaulu koriģētā stāvoklī, līdz operētie mugurkaula segmenti tiek sapludināti kā viens kauls. Operāciju var veikt no mugurkaula aizmugures, izmantojot taisnu griezumumu gar muguras viduslīniju vai mugurkaula priekšpusi. Lai gan abām pieejām ir priekšrocības un trūkumi, aizmugurējo pieeju visbiežāk izmanto AIS ārstēšanā, un to var izmantot visiem izliekumu veidiem. Lēmumu par ķirurģisko pieeju nosaka daudzi faktori, un ārsts izskatīs visas iespējas un izvēlēsies piemērotāko pieeju [17].

1.5.4 Alternatīvas metodes

Šrotas terapijas metode ir ieteikta kā viena no galvenajām konservatīvās terapijas metodēm skoliozes gadījumā Latvijā un pasaulē. To iesāka pasaulē vadošās skoliozes terapijas biedrības savās vadlīnijās pacientiem, kuriem rentgenoloģiski ir konstatēti izliekumi vismaz 15-20 grādi pēc Kobbā. Katarīnas Šrotas metode ir trīsdimensionāla, specifiska skoliozes terapija [18]:

- deformācijas progresijas apturēšanai un deformācijas mazināšanai;
- funkcionālo ierobežojumu mazināšanai;
- kosmētiskā izskata uzlabošanai;
- sāpju mazināšanai.

Alternatīvas ārstēšanas metodes, lai novērstu līknes progresēšanu vai novērstu turpmāku līknes progresēšanu, piemēram, hiropraktikas medicīna, fizikālā terapija, joga utt., nav pierādījuši nekādu zinātnisku vērtību skoliozes ārstēšanā. Tomēr šīs un citas metodes var izmantot, ja tās pacientam sniedz kādu fizisku labumu, piemēram, ķermeņa vidusdaļas nostiprināšanos, simptomu mazināšanu utt. Tomēr tās nevajadzētu izmantot, lai formāli ārstētu izliekumu, cerot uzlabot skoliozi.

1.6 D3 vitamīna loma organismā

D vitamīna deficīts skar gandrīz 50% pasaules iedzīvotāju. Tiek lēsts, ka aptuveni 1 miljardam cilvēku visā pasaulē visās etniskajās grupās un vecuma grupās ir D vitamīna deficīts (VDD). Šo hipovitaminozes D pandēmiju galvenokārt var saistīt ar dzīvesveidu un vides faktoriem, kas samazina saules gaismas iedarbību. Pēdējā laikā, protams, var saistīt D vitamīna deficītu ar COVID-19 pandēmijas sākšanos, pateicoties mājāsēdēm [19].

1.6.1 D vitamīna bioloģija

D vitamīns ir unikāls, jo tas spēj veidoties ādā no saules gaismas iedarbības. D vitamīns pastāv divos veidos. D2 vitamīns tiek iegūts no rauga sterīna ergosterola UV starojuma, un tas dabiski atrodams saulē pakļautās sēnēs. Saules UVB (ultravioletā B) gaisma iedarbojas uz ādu, un cilvēku ādā tiek sintezēts D3 vitamīns, kas arī skaitās tā “dabiskākā” forma. Cilvēki neražo D2 vitamīnu, un lielākā daļa ar eļļu bagāto zivju, piemēram, lasis, skumbrija un siļķe, satur D3 vitamīnu. Uzņemtais D vitamīns (D apzīmē D2 vai D3, vai abus) tiek iekļauts hilomikronos, kas uzsūcas limfātiskajā sistēmā un nonāk venozajās asinīs. D vitamīns, kas nāk no ādas vai uztura, ir bioloģiski inerts, un tam ir nepieciešama pirmā hidroksilēšana, aknās ar vitamīna D-25-hidroksilāzi līdz $25(\text{OH})\text{D}_3$. Tomēr $25(\text{OH})\text{D}_3$ nepieciešama turpmāka hidroksilēšana nierēs ar CYP27B1 palīdzību, lai izveidotu bioloģiski aktīvo D vitamīna formu $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$. $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ stimulē kalcija uzsūkšanos zarnās. Bez D vitamīna tikai 10–15% no uzturā iegūtā kalcija un aptuveni 60% fosfora, tiek absorbēti. D vitamīna pietiekamība uzlabo kalcija un fosfora uzsūkšanos attiecīgi par 30–40% un 80% [20,21].

D vitamīna receptors (VDR) atrodas lielākajā daļā ķermeņa audu un šūnu. $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ir plašs bioloģisko darbību klāsts, piemēram, kavē šūnu proliferāciju un izraisa terminālu diferenciaciju, inhibē angiogēnēzi, stimulē insulīna ražošanu, inhibē renīna ražošanu un stimulē makrofāgu katelicidīna ražošanu [20,22].

1.6.2 Vitamīna D avoti

Galvenais D vitamīna avots lielākajai daļai cilvēku tiek sintezēts ādā, pakļaujot to saules gaismai, parasti no 1000 līdz 1500 stundām pavasarī, vasarā un rudenī. D vitamīns, kurš tiek sintezēts ādā var saglabāties vismaz divas reizes ilgāk asinīs, salīdzinot ar orāli uzņemtu D vitamīnu. Ja pieaugušais, kas valkā peldkostīmu, tiek pakļauts vienai minimālai eritēmas UV starojuma devai (24 stundas pēc saules pakļaušanai, uz ādas parādās viegls sārtums), saražotā D vitamīna daudzums ir līdzvērtīgs 10 000–25 000 SV. Dažādi faktori samazina D3 vitamīna veidošanos ādā, tostarp pastiprināta ādas pigmentācija, novecošana un lokāla sauļošanās līdzekļa lietošana [23].

Kā arī ļoti daudz dažādi D vitamīna uztura bagātinātāji, kuri ir pieejami aptiekās un internetā. D vitamīna ražošanas tirgus ir krietni paplašinājies pēdējo gadu laikā, jo D vitamīna deficīts ir ļoti aktuāls mūsdienās. Aptiekās ir pieejami gan recepšu preparāti, kā, piemēram, Vigantol Oil 0,5 mg/ml pilieni un Boncel 25000 SV, gan bezrecepšu, no kuriem populārākie pašlaik ir Nateo D zīmola produkcija, kura piedāvā dažādu produktu klāstu sākot ar pilieniem līdz kapsulām un dažādās devās, kā arī daudz citu dažādu zīmolu produkciju.

1.6.3 D3 vitamīna loma idiopātiskā skoliozes patoģenēzē

Ir ierosinātas vairākas teorijas, lai izskaidrotu pusaudžu idiopātiskās skoliozes (AIS) etioloģiju. Tomēr ir pieejami ierobežoti dati par D vitamīna deficīta ietekmi uz skoliozi. Iepriekšējie pētījumi liecina, ka D vitamīna deficīts un nepietiekamība ir plaši izplatīta starp pusaudžiem, tostarp AIS pacientiem. Ir konstatēts, ka 25-hidroksivitamīna D3 līmenis pozitīvi korelē ar kaulu minerālo blīvumu (KMB) veselos pusaudžos un negatīvi ar Koba leņķi konstatētos AIS pacientos. Tāpēc tiek uzskatīts, ka D vitamīna deficītam ir nozīme AIS patoģenēzē [24].

D vitamīns korelē ar kalcija metabolismu, turklāt Ng et al., uzskatīja, ka tas var ietekmēt arī fibrozes regulēšanu, stājas kontroli, kas spēj izraisīt AIS attīstību. D vitamīna receptors (VDR) ir vēl viens D vitamīna metabolisma izpētes punkts [24, 25].

Endokrīnās rezistences ceļš apraksta pamatā esošos bioloģiskos mehānismus rezistencei pret hormonāli reaģējoša krūts vēža ārstēšanu. Problēmas hormonu regulēšanā un reaģēšanā uz tiem varētu būt AIS pamatcēlonis. Sievietēm ar AIS ir lielāka iespēja nekā vīriešiem attīstīt mugurkaula izliekumu, kas progresē uz smagāku pakāpi. Tas norāda, ka

estrogēnu regulēšanas problēmu izpausme var būt AIS pamatcēlonis, ņemot vērā, ka sievietēm parasti ir augstāks estrogēna līmenis nekā vīriešiem.

Vairāki faktori ietekmē estrogēna ražošanu, un D vitamīns ir nozīmīgs faktors. Tiek ziņots, ka D vitamīna deficīts samazina estrogēna veidošanos. Par to ir ziņojuši Kinuta et al., 2000. gadā, kas pētīja D vitamīna lomu estrogēnu sintēzes regulēšanā, izmantojot D vitamīna receptoru (VDR) nulles mutācijas pelēs [26].

D vitamīna deficīts izraisa sliktāku līdzsvaru vai stājas kontroli pelēm un cilvēkiem. Kaluefs et al., 2004. gadā parādīja, ka pelēm ar VDR ablāciju ir traucēta motorā veiktspēja. Tāpēc ir iespējams, ka VDR deficīts ietekmē smadzeņu neurotransmiteru, piemēram, acetilholīna un kateholamīnu, modulāciju un bojā D vitamīna-VDR signālu pārraides ceļus, kā rezultātā tiek traucēta motora veiktspēja [27]. Tādējādi ir skaidrs, ka D vitamīnam var būt būtiska nozīme līdzsvara kontrolē. Tomēr pamatā esošais mehānisms joprojām nav zināms.

2 MATERIĀLS UN METODES

2.1 Pētījuma struktūra un populācija

Pētījums tika veikts Latvijas teritorijā Rīgas pilsētā, Tatjanas Rakļinska -fizioterapeita prakses vietā. Pētījuma populācija : puīši un meitenes vecumā no 10-16 gadiem, ar rentgenoloģiski pieradītu skoliozi un D vitamīna analīze. Pētījuma dalībnieku atlase tika veikta no manu pacientu medicīniskajām kartiņām un datamed.lv datu bāzes pēc atlases kritērijiem M41.1, lai iegūtu rentgenoloģiski apstiprinātu diagnozi , un noskaidrotu vai izvēlētiem pacientiem ir noteikta D vitamīna koncentrācija asinīs rehabilitācijas kursa ietvaros.

2.2 Pētījuma dizains

Pētījuma dizains ir kvantitatīvs šķērsriezuma pētījums, izstrādāts, lai izanalizētu datus par D vitamīna līmeņa koncentrāciju asinīs un tā saistību ar skoliozes progresiju. Populācijas izslēgšanas kritēriji: iedzimta skolioze, iedzimtas mugurkaula anomālijas, mugurkaula traumas, endokrīnās un gremošanas sistēmas saslimšanas, audzēji.

Pētījums tika veikts saskaņā ar Latvijas Universitātes Medicīnas fakultātes pētījumu ētikas komitejas ATZINUMU Nr. 19-25/72 .

2.3 Pētījuma protokols

Lai sasniegtu pētījuma mērķi un varētu pilnvērtīgi izvērtēt pētījumā izvirzīta hipotēze par D3 vitamīna trūkuma negatīvo ietekmi. Lai iegūtu informāciju izpētei, tika izmantotas sekojošās pētījuma metodes: no pacientu kartiņām tiks iegūti dati par vecumu, dzimumu un diagnozi , kura SSK klasifikācijā atbilst diagnozei M41.1, no DATAMED datu bāzes tika iegūti dati par rentgenoloģiskiem izmeklējumiem un D vitamīna asins analīzi

Dati tika analizēti ar dažādam statistikas metodēm. Dati tika apkopoti un apstrādāti izmantojot datorprogrammu Microsoft Excel izklājlapas un IBM SPSS Statistics 27 programmas. Datu atbilstību normālajam sadalījumam tika noteikta ar atbilstošo korelācijas analīzi , nosakot korelācijas koeficientus un p-vērtības iegūtajiem koeficientiem.

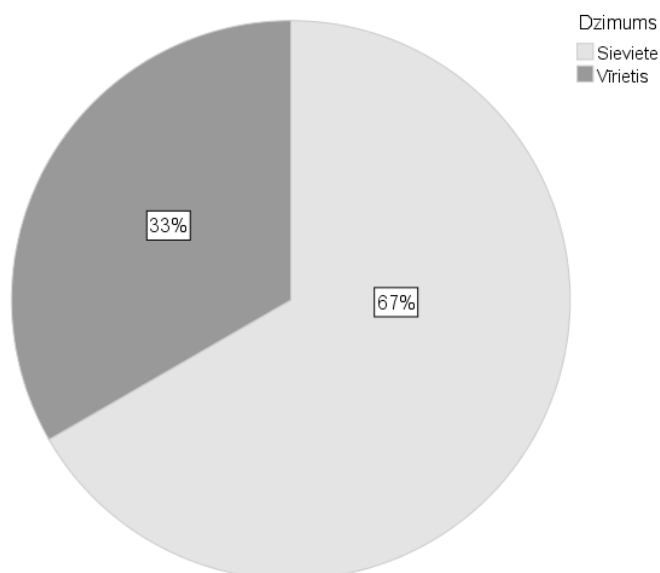
Pētījumā piedalījās 27 pacienti. No viņiem 18 ir sievietes un 9 vīrieši. Tika analizēti pacientu sociāli-demogrāfiskie dati: dzimums, vecums. Pacientiem tika noteikts 25-OH-Vit.D kopējais. Vidējas D vitamīna vidējā koncentrācija asinīs daudzums sastāda $M = 21,44$ ar standartnovirzi $SD = 9,41$. Kas liecina par nepietiekamu D līmeņa koncentrāciju asinīs. Pacientiem tika noteikts Kobbā leņķis. Vidējas Kobbā leņķis sastāda $M = 18,8$ grādus ar standartnovirzi $SD = 7,68$ grādi, kas norāda par idiopātisko skoliozi. Diagnoze idiopātiskā skolioze (SSK M41.1) tiek noteikta, ja Kobbā leņķis ir vismaz 10 grādi. Pacientiem tika noteikts Kobbā leņķis pēc 1 gada un tik aprēķināta Kobbā leņķu starpība, lai novērtētu deformācijas progresu. Vidējā Kobbā leņķa izmaiņa sastāda $M = 1,8$ grādus ar standartnovirzi $SD = 1,22$ grādus.

3 DARBA REZULTĀTI UN DISKUSIJA

3.1. REZULTĀTI

Sociāli-demogrāfiskie dati: dzimums

Pētījumā piedalījās 27 pacienti. No viņiem 18 ir sievietes un 9 vīrieši. Procentuālais dzimumu sadalījums ir aplūkojams 1. attēlā.



1. att. Pacientu skaita sadalījums pa dzimumiem

Tiek pārbaudīta hipotēze, izmantojot *binomiālo* testu proporcijai 0,5 un 0,5 vienai izlasei. Hules hipotēze: dati atbilst vienmērīgam sadalījumam. Rezultāti ir apkopoti 1. tabulā.

1. tabula

Binomiāla testa rezultāti dzimumiem

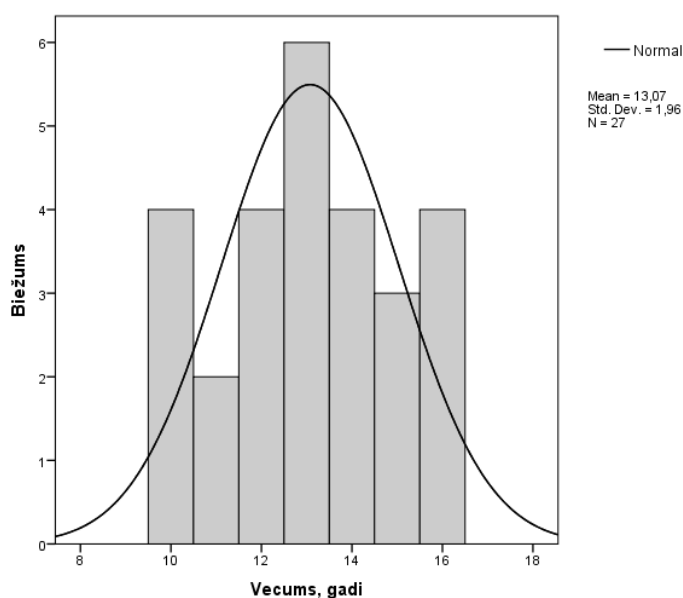
Dzimums		<i>N</i>	Proporcija	Testa proporcija	<i>p</i>	
Dzimums	Grupa 1	Sieviete	18	0,67	0,50	0,122

Grupa 2	Vīrietis	9	0,33
Kopā		27	1,00

Ar ticamību 95% dzimuma sadalījuma izlase pieder pie vienmērīgā, $p = 0,122$.

Sociāli-demogrāfiskie dati: vecums

Tika iegūta informācija par pacientu vecumu. Vidējais vecums sastāda $M = 13,1$ gadus ar standartnovirzi $SD = 1,96$ gadi. Vizuāli sadalījums ir aplūkojams 2. attēlā.



2. attēls. Pacientu vecuma histogramma

Vecuma sadalījums atbilst normālam ar ticamību 95% pēc Šapiro-Vilka testa ($W = 0,930$, $p = 0,071$).

Sociāli-demogrāfiskie dati: vecums pa dzimumiem

Papildus tiek analizēts, vai pastāv kādas atšķirības vecumos starp sievietēm un vīriešiem. Vecuma aprakstošās statistikas rādītāji dzimuma grupās parādīti 2. tabulā. Papildus veikts arī Šapiro-Vilka tests normalitātes pārbaudei. Tā kā dati atbilst normālam sadalījumam abās dzimumu grupās, vidējo vecuma vērtību salīdzināšanai ir izmantots parametriskais t-tests.

2. tabula

Vecuma aprakstošā un analītiskā statistika dzimuma grupās

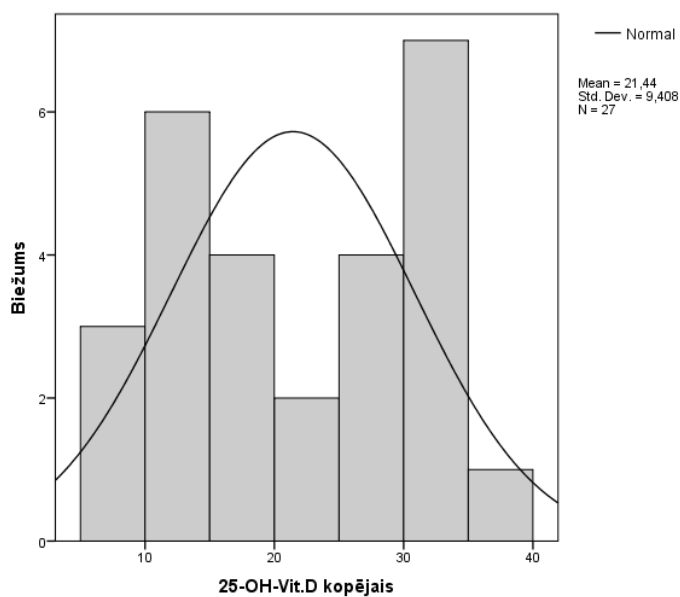
Skala	Dzimums						<i>t</i>
	Sievietes			Vīrieši			
	<i>M</i>	<i>D</i>	<i>W</i>	<i>M</i>	<i>D</i>	<i>W</i>	
Vecu ms, gadi	13,33	,88	0,25)	12,	,43	0,9	0,937 (<i>p</i> = 0,56)
						(<i>p</i> = 0,971*)	(<i>p</i> = 0,61)

* $p < 0,05$

Ar ticamību 95% vecuma vidējo vērtību statistiski nozīmīgas atšķirības nav novērotas dzimuma grupām ($t(25) = 0,971$, $p = 0,341$).

D vitamīna līmenis

Pacientiem tika noteikts 25-OH-Vit.D kopējais. Vidējas D vitamīna daudzums sastāda $M = 21,44$ ar standartnovirzi $SD = 9,41$. Vizuāli sadalījums ir aplūkojams 3. attēlā.



3. attēls. Pacientu D vitamīna daudzuma histogramma

Sadalījums ir diezgan vienmērīgs ar nelieliem pīķiem pie vērtībām 10-15 un 30-35. D vitamīna līmeņu sadalījums neatbilst normālam ar ticamību 95% pēc Šapiro-Vilka testa ($W = 0,880, p = 0,005$).

Papildus tiek analizēts, vai pastāv kādas atšķirības D vitamīna lielumos starp sievietēm un vīriešiem. Aprakstošās statistikas rādītāji dzimuma grupās parādīti 3. tabulā. Papildus veikts arī Šapiro-Vilka tests normalitātes pārbaudei. Tā kā dati atbilst normālam sadalījumam abās dzimuma grupās, vidējo D vitamīna līmeņu salīdzināšanai ir izmantots neparametriskais Manna-Vitnija tests.

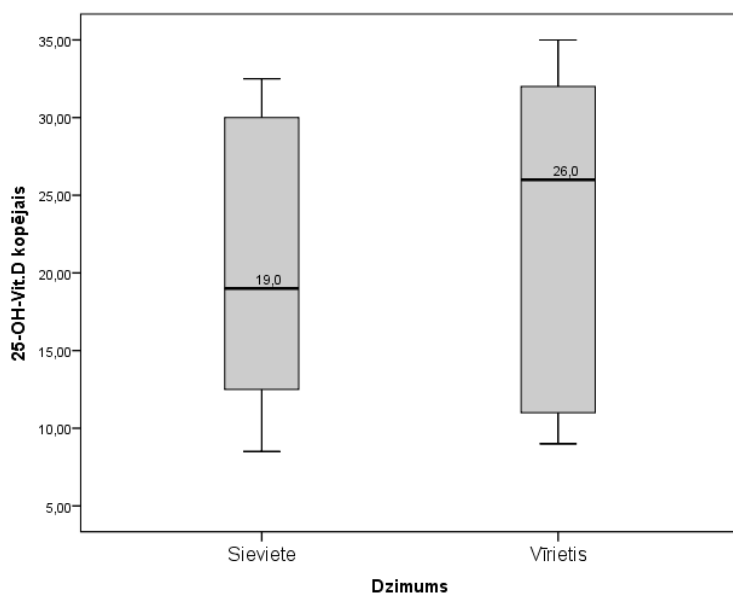
3. tabula

D vitamīna daudzuma aprakstošā un analītiskā statistika dzimuma grupās

Skala	Dzimums					
	Sievietes			Vīrieši		
	M (SD)	e	W	$M(SD)$ (e)	i W	Z
25-OH-Vit.D kopējais	21,19 (8,76)	* 9,00	0,881 ($p = 0,03$)	21,34 (11,15)	6,00 ($p = 0,05$)	- ($p = 0,103$)

* $p < 0,05$

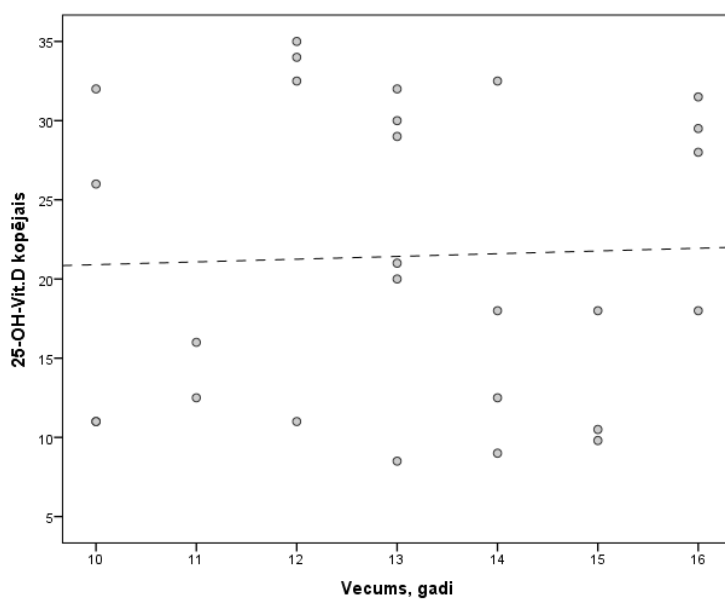
Ir novērots, ka D vitamīna vidējo līmeņu atšķirības dzimuma grupām nav statistiski nozīmīgas ar ticamību 95% ($U(N_{vīr} = 9, N_{siev} = 18) = 79,0, z = -0,103, p = 0,94$). Vizuāli sadalījumi ir aplūkojami 4. attēlā.



4. attēls. Pacientu D vitamīna daudzums dzimuma grupās

Visbeidzot tiek analizēts, vai pastāv lineāra sakarība D vitamīna līmenim ar vecumu. Ņemot vērā, ka D vitamīna līmeņu sadalījums neatbilst normālam, tiek izmantots Spermiņa korelācijas metode.

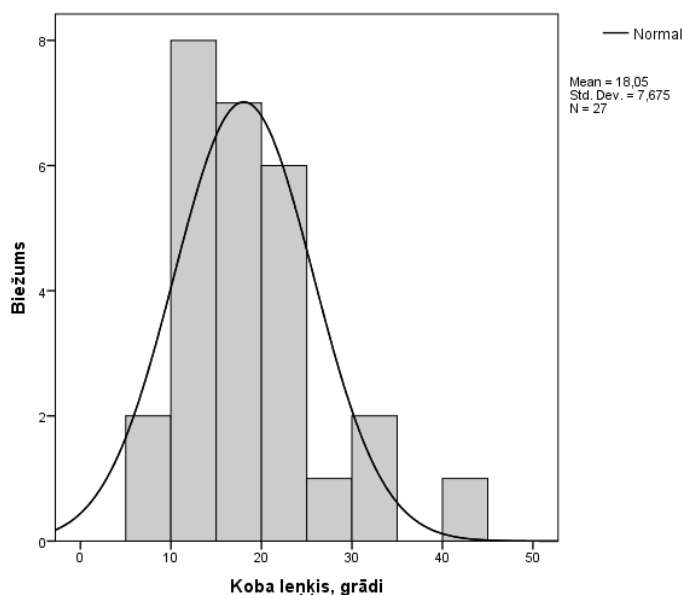
Ir iegūts, ka starp vecumu un 25-OH-Vit.D kopējo nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība ($r(27) = -0,053$, $p = 0,793$). Vizuāli sakarība parādīta 5. attēlā.



5. attēls. Pacientu vecuma un 25-OH-Vit.D korelācijas diagramma

Kobba leņķis

Pacientiem tika noteikts Kobba leņķis. Vidējais Kobba leņķis sastāda $M = 18,8$ grādus ar standartnovirzi $SD = 7,68$ grādus. Vizuāli sadalījums ir aplūkojams 6. attēlā.



6. attēls. Pacientu Koba leņķa sadalījuma histogramma

Sadalījumam ir bieža, aprauta kreisā aste un izstiepta lēzena labā aste. Koba leņķu sadalījums neatbilst normālam ar ticamību 95% pēc Šapiro-Vilka testa ($W = 0,907$, $p = 0,019$).

Papildus tiek analizēts, vai pastāv kādas atšķirības Koba leņķa lielumos starp sievietēm un vīriešiem. Aprakstošās statistikas rādītāji dzimuma grupās parādīti 4. tabulā. Papildus veikts arī Šapiro-Vilka tests normalitātes pārbaudei. Tā kā dati ne atbilst normālam sadalījumam vīriešu grupā, vidējo Koba leņķu salīdzināšanai ir izmantots neparametriskais Manna-Vitnija tests.

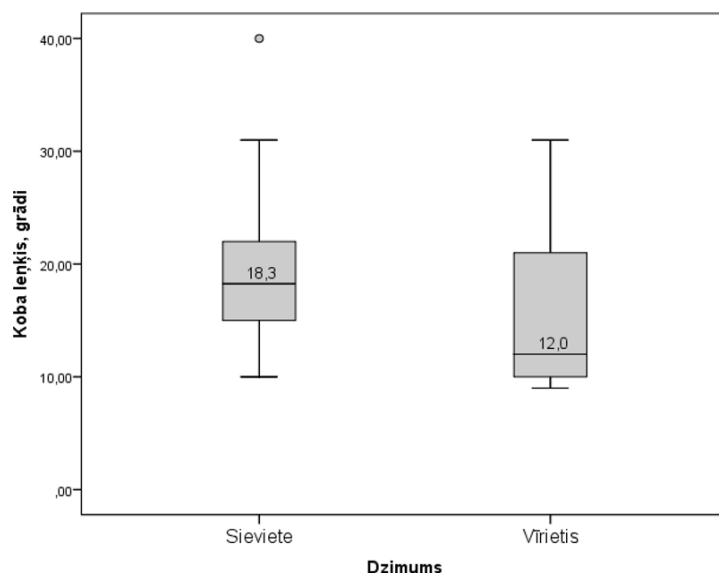
4. tabula

Koba leņķa aprakstošā un analītiskā statistika dzimuma grupās

Skala	Dzimums						Z
	Sievietes			Vīrieši			
	M (SD)	e	W	M(S (SD)	e	W	
Kobba leņķis, grādi	19,38 (7,50)	8,25	0,898 (p = 0,05)	15,39 (7,75)	2,00	0,8 (p = 0,02)	-1,648 (p = 0,099)

* $p < 0,05$

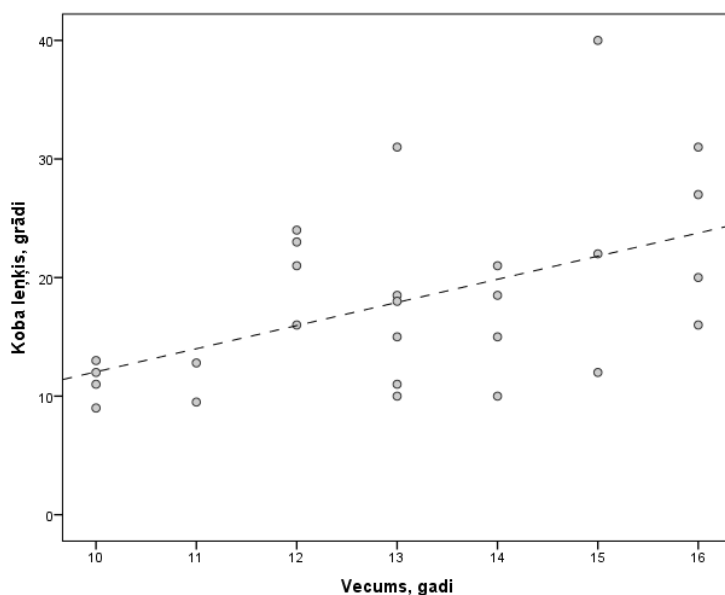
Ir novērots, ka Kobba leņķu vidējo līmeņu atšķirības dzimuma grupām nav statistiski nozīmīgas ar ticamību 95% ($U(N_{vir} = 9, N_{siev} = 18) = 79,0, z = -1,648, p = 0,099$). Vizuāli sadalījumi ir aplūkojami 7. attēlā.



7. attēls. Pacientu Kobba leņķis dzimuma grupās

Visbeidzot tiek analizēts, vai pastāv lineāra sakarība Kobba leņķim ar vecumu. Ņemot vērā, ka Kobba leņķu sadalījums neatbilst normālam, tiek izmantots Spirmena korelācijas metode.

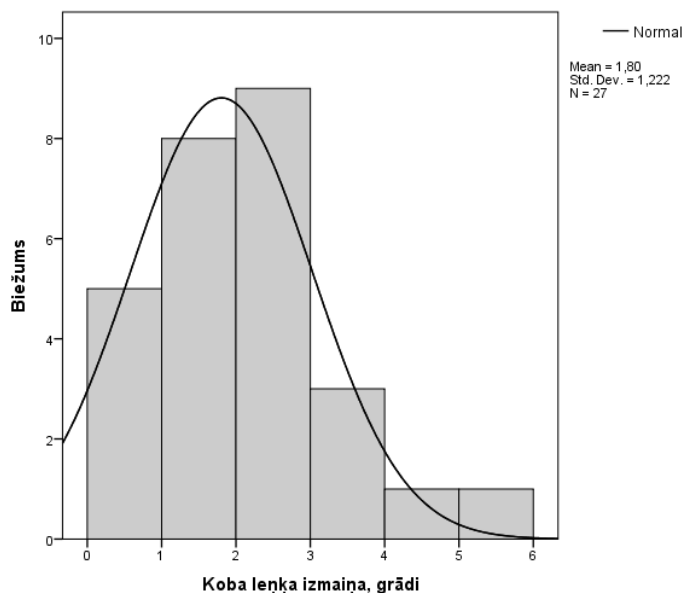
Ir iegūts, ka starp vecumu un Kobba leņķi kopējo pastāv statistiski nozīmīga pozitīva lineārā sakarība ($r(27) = 0,475, p = 0,012$). Vizuāli sakarība parādīta 8. attēlā.



8. attēls. Pacientu vecuma un Koba leņķa korelācijas diagramma

Koba leņķa izmaiņa

Pacientiem tika noteikts Koba leņķis pēc 1 gada un tiek aprēķināta Koba leņķu starpība, lai novērtētu deformācijas progresu. Vidējā Koba leņķa izmaiņa sastāda $M = 1,8$ grādus ar standartnovirzi $SD = 1,22$ grādus. Vizuāli sadalījums ir aplūkojams 9. attēlā.



9. attēls. Pacientu Koba leņķa sadalījuma histogramma

Sadalījumam ir bieža, aprauta kreisā aste un izstiepta lēzena labā aste. Koba leņķu sadalījums atbilst normālam ar ticamību 95% pēc Šapiro-Vilka testa ($W = 0,950$, $p = 0,218$).

Papildus tiek analizēts, vai pastāv kādas atšķirības Koba leņķa lielumos starp sievietēm un vīriešiem. Aprakstošās statistikas rādītāji dzimuma grupās parādīti 5. tabulā. Papildus veikts arī Šapiro-Vilka tests normalitātes pārbaudei. Tā kā dati neatbilst normālam sadalījumam vīriešu grupā, vidējo Koba leņķu salīdzināšanai ir izmantots parametriskais t-tests.

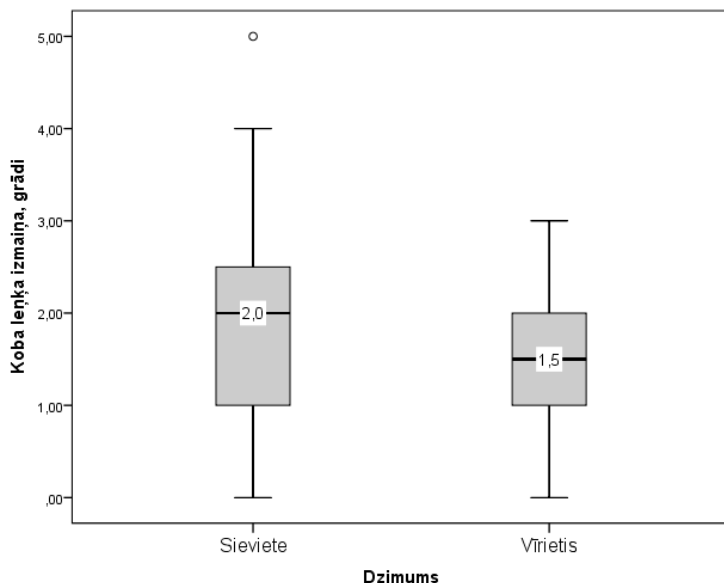
5. tabula

Kobba leņķa izmaiņas aprakstošā un analītiskā statistika dzimuma grupās

Skala	Dzimums					
	Sievietes			Vīrieši		
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>e</i>	<i>W</i>	<i>M(SD)</i> (<i>e</i>)	<i>t</i>	<i>p</i>
Koba leņķa izmaiņa, grādi	1,98 (1,29)	,0	0,953 ($p = 0,48$)	1,4 (1,04)	,44* ($p = 0,63$)	1,083

* $p < 0,05$

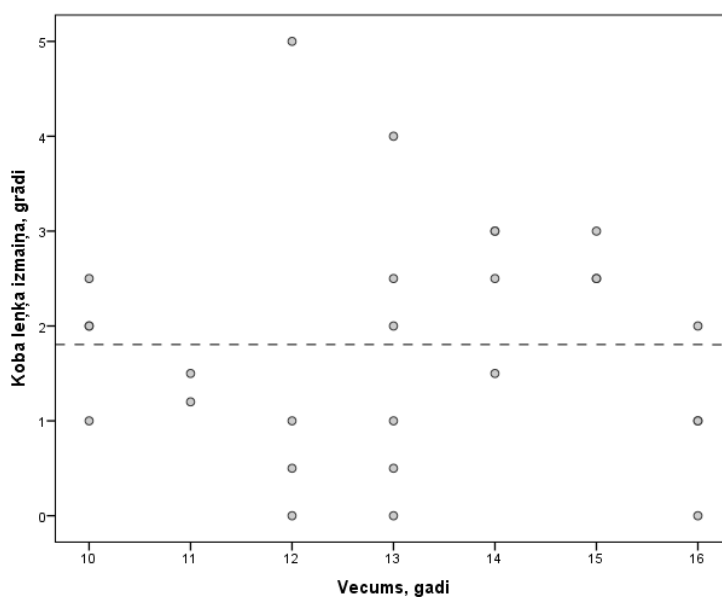
Ar ticamību 95% Kobba leņķa izmaiņas vidējo vērtību statistiski nozīmīgas atšķirības nav novērotas dzimuma grupām ($t(25)= 1,083$, $p = 0,289$). Vizuāli sadalījumi ir aplūkojami 10. attēlā.



10. attēls. Pacientu Kobba leņķis dzimuma grupās

Visbeidzot tiek analizēts, vai pastāv lineāra sakarība Kobba leņķa izmaiņai ar vecumu. Ņemot vērā, ka Kobba leņķu izmaiņai un vecumam sadalījums atbilst normālam, tiek izmantota Pīrsona korelācijas metode.

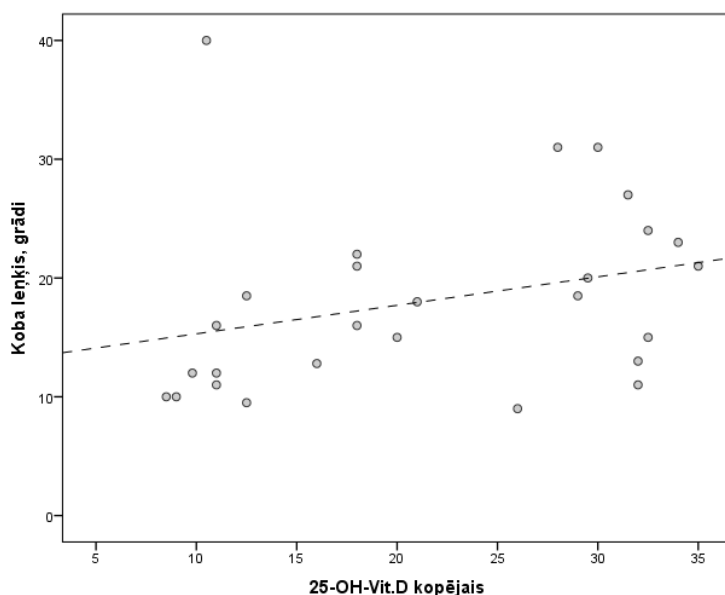
Ir iegūts, ka starp vecumu un Kobba leņķa izmaiņu nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība ($r(27)= 0,000$, $p = 1,000$). Vizuāli sakarība parādīta 11. attēlā.



11. attēls. Pacientu vecuma un Kobba leņķa izmaiņas korelācijas diagramma D vitamīna līmeņa saistība ar Kobba leņķi

Darba ietvaros tiek analizēts, vai pastāv lineāra sakarība D vitamīna līmenim ar Kobba leņķi. Ņemot vērā, ka D vitamīna līmeņa sadalījums neatbilst normālam, tiek izmantota Spirmena korelācijas metode.

Ir iegūts, ka starp Kobba leņķi un 25-OH-Vit.D kopējo pastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība ($r(27) = 0,419$, $p = 0,030$). Vizuāli sakarība parādīta 12. attēlā.



12. attēls. Pacientu Kobba leņķa un 25-OH-Vit.D korelācijas diagramma

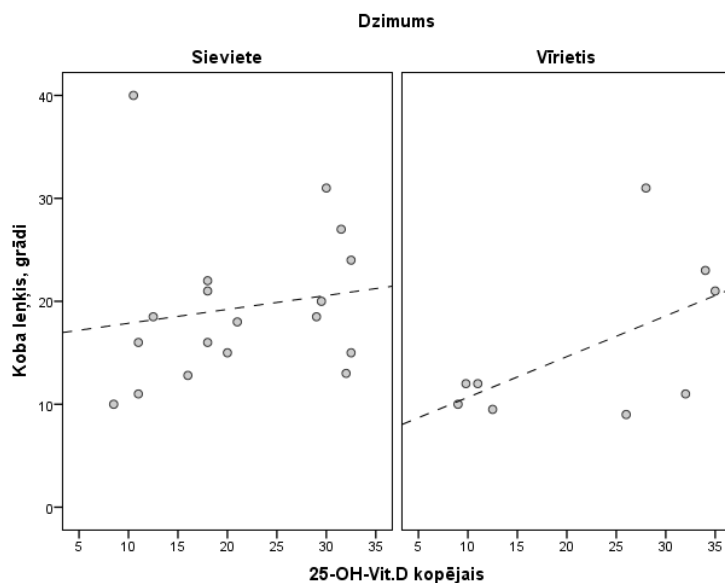
Papildus tiek analizēts, vai atrastā sakarība atšķiras sievietes un vīriešu grupā. Rezultāti parādīti 6. tabulā. Ir izmantota Spirmena korelācijas metode.

6. tabula

Pacientu Kobba leņķa un 25-OH-Vit.D korelācijas koeficienti dzimuma grupās

Sievietes			Vīrieši		
<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
18	,267	0,283	9	,460	0,213

Ir iegūts, ka starp 25-OH-Vit.D un Kobbā leņķi nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība sieviešu grupā ($r(18) = 0,267$, $p = 0,283$) un vīriešu grupā ($r(9) = 0,460$, $p = 0,213$). Vizuāli sakarības parādītas 13. attēlā.



13. attēls. Pacientu Kobbā leņķa un 25-OH-Vit.D korelācijas diagramma sievietēm un vīriešiem

Lai pārbaudītu, vai vecumam arī ir kāda ietekme uz Kobbā leņķa un 25-OH-Vit.D korelāciju, pacienti tiek sadalīti 2 vecuma grupās:

- līdz 13 gadiem ieskaitot ($N = 16$);
- virs 13 gadiem ($N = 11$).

Ar ticamību 95% vecumsadalījums grupās pieder pie vienmērīgā, $p = 0,442$. Analīzes rezultāti parādīti 7. tabulā. Ir izmantota Spirmena korelācijas metode.

7. tabula

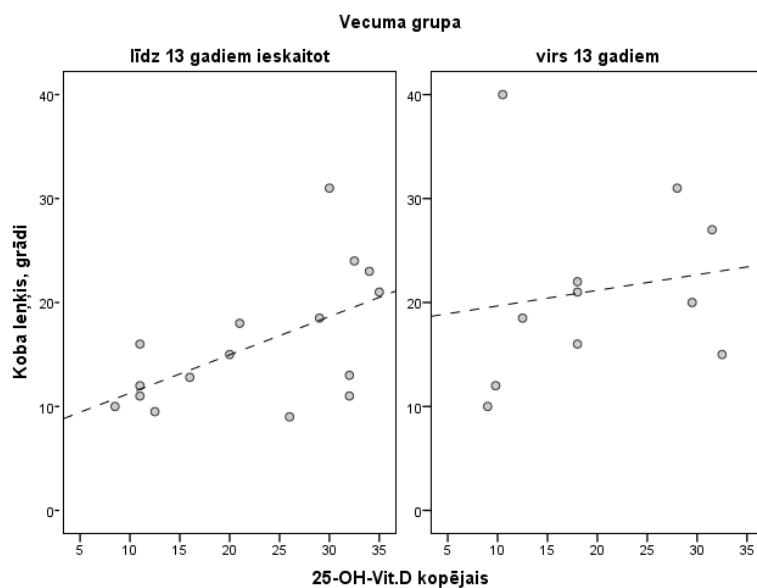
Pacientu Kobbā leņķa un 25-OH-Vit.D korelācijas koeficienti vecuma grupās

Vecums līdz 13 gadiem ieskaitot			Vecums virs 13 gadiem		
N	r	p	N	r	p
16	0,593*	0,015	11	0,303	0,365

* $p < 0,05$

Ir iegūts, ka starp 25-OH-Vit.D un Kobbā leņķi nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība pacientiem vecumā virs 13 gadiem ($r(11) = 0,303$, $p = 0,365$). Taču starp 25-OH-

Vit.D un Koba leņķi pastāv statistiski nozīmīga pozitīva lineārā sakarība pacientiem vecumā līdz 13 gadiem ieskaitot ($r(16) = 0,593$, $p = 0,015$). Vizuāli sakarības parādītas 14. attēlā.

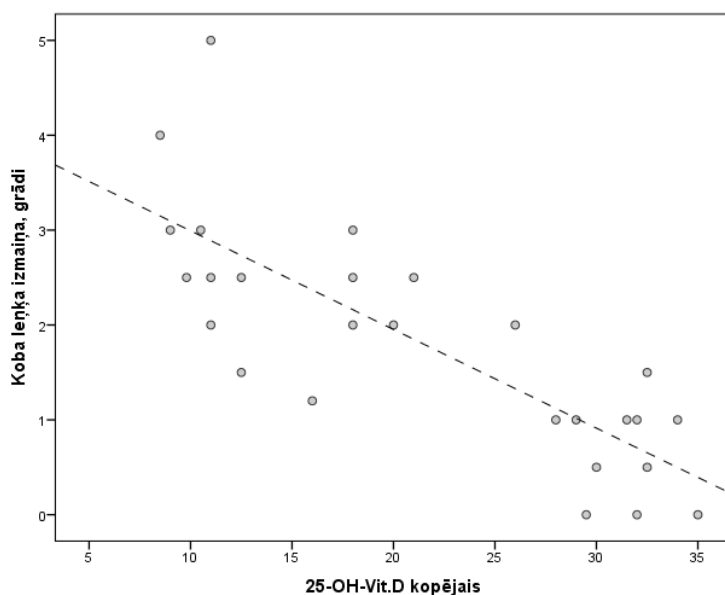


14. attēls. Pacientu Koba leņķa un 25-OH-Vit.D korelācijas diagramma vecuma grupām

D vitamīna līmeņa saistība ar Koba leņķa izmaiņu

Tiek analizēts, vai pastāv lineāra sakarība D vitamīna līmenim ar Koba leņķa izmaiņu (pacientiem tika noteikta Koba leņķa izmaiņa pēc 1 gada un tiek aprēķināta Koba leņķu starpība, lai novērtētu deformācijas progresu). Ņemot vērā, ka D vitamīna līmeņa sadalījums neatbilst normālam, tiek izmantota Spirmena korelācijas metode.

Ir iegūts, ka starp Koba leņķa izmaiņu un 25-OH-Vit.D kopējo pastāv statistiski nozīmīga negatīva cieša lineārā sakarība ($r(27) = -0,828$, $p = 0,000$). Vizuāli sakarība parādīta 15. attēlā.



15. attēls. Pacientu Koba leņķa izmaiņas un 25-OH-Vit.D korelācijas diagramma

Papildus tiek analizēts, vai atrastā sakarība atšķiras sieviešu un vīriešu grupā. Rezultāti parādīti 8. tabulā. Ir izmantota Spirmena korelācijas metode.

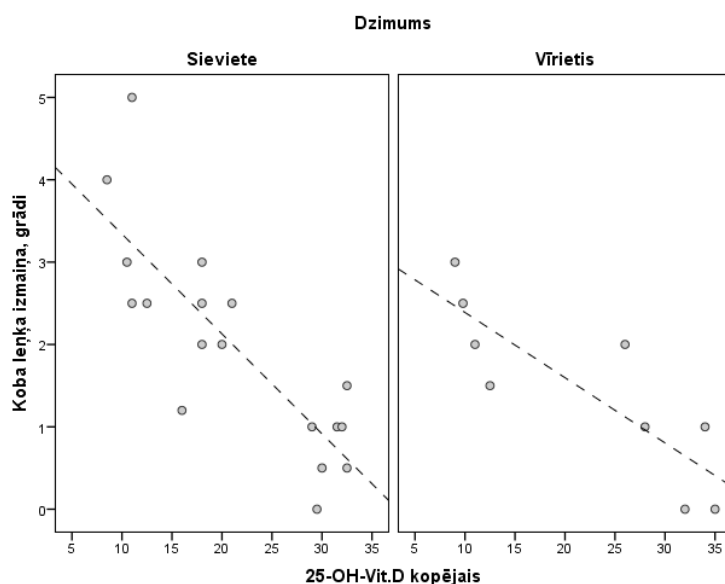
8. tabula

Pacientu Koba leņķa izmaiņas un 25-OH-Vit.D korelācijas koeficienti dzimuma grupās

Sievietes			Vīrieši		
<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
18	-0,806**	0,000	9	-0,928**	0,000

** $p < 0,001$

Ir iegūts, ka starp 25-OH-Vit.D un Koba leņķa izmaiņu pastāv statistiski nozīmīga negatīva, cieša, lineārā sakarība sieviešu grupā ($r(18) = -0,806$, $p < 0,001$) un vīriešu grupā ($r(9) = -0,928$, $p < 0,001$). Vizuāli sakarības parādītas 16. attēlā.



16. attēls. Pacientu Koba leņķa izmaiņas un 25-OH-Vit.D korelācijas diagramma sievietēm un vīriešiem

Lai pārbaudītu, vai vecumam arī ir kāda ietekme uz Koba leņķa izmaiņas un 25-OH-Vit.D korelāciju, pacienti tiek sadalīti 2 vecuma grupās ka iepriekš. Analīzes rezultāti apkopoti 9. tabulā. Ir izmantota Spirmena korelācijas metode.

9. tabula

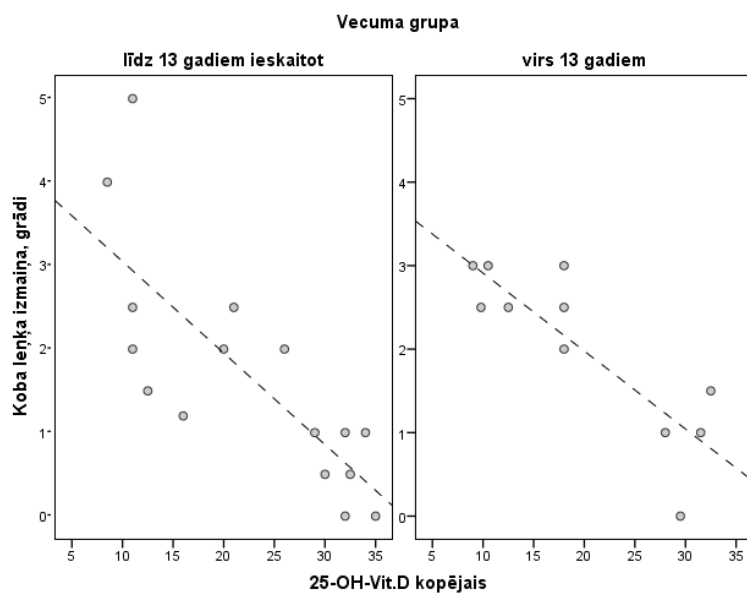
Pacientu Koba leņķa izmaiņas un 25-OH-Vit.D korelācijas koeficienti vecuma grupās

Vecums līdz 13 gadiem ieskaitot			Vecums virs 13 gadiem		
<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
16	- 0,855**	0,000	11	- 0,787*	0,004

** $p < 0,001$

** $p < 0,01$

Ir iegūts, ka starp 25-OH-Vit.D un Koba leņķa izmaiņu pastāv statistiski nozīmīga cieša, negatīva, lineārā sakarība pacientiem vecumā līdz 13 gadiem ieskaitot ($r(16)= 0,855$, $p < 0,001$), un arī vecumā virs 13 gadiem ($r(11)= -0,787$, $p = 0,004$). Vizuāli sakarības parādītas 17. attēlā.



17. attēls. Pacientu Koba leņķa izmaiņas un 25-OH-Vit.D korelācijas diagramma vecuma grupām

4. DISKUSIJA

Somijā no 2017. gada jūnija līdz 2019. gada jūlijam tika veikts pētījums par 25-OH-vitamīna D un kalcija deficīta izplatību pusaudžiem ar idiopātisko skoliozi. Pētījumā piedalījās 101 pacients, kam diagnosticēta pusaudžu idiopātiskā skolioze ar Kobba leņķi, kas lielāks par 10 grādiem. Izslēgšanas kritēriji bija: skoliozes, kas nav idiopātiskas (apakšējo ekstremitāšu nevienlīdzība, iedzimtas anomālijas, hemivertebrālījas, muskuļu distrofija), posturālā skolioze, zināmas vielmaiņas vai endokrīnās slimības, pacienti, kuriem iepriekš bijuši lūzumi. Visas procedūras atbilda institucionālās pētniecības komitejas (Medicīnas pēd diploma izglītības centrs) ētikas standartiem un 1964. gada Helsinku deklarācijai un tās vēlākajiem grozījumiem vai līdzīgiem ētikas standartiem. Šo pētījumu apstiprināja Grigore Alexandrescu Bērnu neatliekamās palīdzības slimnīcas ētikas komiteja, un no visu dalībnieku vecākiem tika saņemta rakstiska informēta piekrišana. [28]

Savukārt autora pētījumā piedalījās 27 pacienti vecumā 10-16 gadiem, kuriem arī rentgenoloģiski tika apstiprināta idiopātiskā skolioze un Kobba leņķis ir vismaz 10 grādi. Izslēgšanas kritēriji man bija : iedzimtas mugurkaulāja anomālijas , audzēji, iedzimta skolioze, endokrīnās un gremošanas sistēmas traucējumi. Manu un Somijas pacientu izslēgšanas kritēriji sakrīt gandrīz pilnībā. Liela atšķirība ir starp veikto pētījumu dalībnieku skaitu un izpildes laiku. Tas ir radies, jo Latvijā šāda veida pētījums tiek veikts pirmo reizi, izvirzot hipotēzi par to , ka , jo zemāka D vitamīna koncentrācija asins serumā, jo lielāks ir skoliozes progresijas risks. Šāda pacientu skaita atšķirība ir, jo atšķiras pētījuma laika intervāls un pētījuma vietu pacientu kapacitāte.

Pacienti, kuri atbilda iepriekš minētajiem kritērijiem, tika aicināti veikt šādus asins analīzes testus: 25-OH-vitamīna D un kopējā kalcija līmeņa noteikšana. 25-OH-vitamīna D līmenis tika uzskatīts par normālu, ja tā vērtība bija no 30 ng/ml līdz 100 ng/ml, par nepietiekamu - no 20 ng/ml līdz 29 ng/ml vai par nepietiekamu, ja tā vērtība bija zemāka par 20 ng/ml. Kopējais kalcijs tika uzskatīts par normālu, ja tā vērtība bija no 8,80 mg/dl līdz 10,6 mg/dl. [28]

Autora pētījumā pacientiem netika mērīts kalcija līmenis, šo faktoru es ņemšu vērā, ja turpināšu savu darbu virzīt vēl aukstākā līmenī. Kalcija absorbcija kaulos, tomēr ir ļoti

cieši saistīta ar D vitamīna līmeņa koncentrāciju asinīs. Latvijā 25-OH-vit. D nomērījums ir sekojošs: deficīts ,ja mazāks par 10 ng/ml, nepietiekams, ja 10-30 ng/ml, pietiekams 30-100ng/ml, Toksisks lielāks par 100 ng/ml. 25-OH-vit. D mērījumu skala ir identiska ar Somija D vit. mērījuma skalu.

Somijas pētījumā statistiski tika analizēti demogrāfiskie dati, D vitamīns, kalcijs un Kobbā leņķis. Dzimums tika analizēts, izmantojot χ^2 testu. Sezonas ietekme tika aprēķināta, izmantojot vienvirziena ANOVA, lai noteiktu, vai pastāv statistiski nozīmīgas atšķirības starp gadalaiku (pavasaris, vasara, rudens, ziema) un kalcijs un vitamīna D līmeni serumā. Lai noskaidrotu korelāciju starp vitamīna D līmeni, vecumu un Kobbā leņķi, tika izmantota Pīrsona produktu-moment korelācija. Statistiskā nozīmība tika noteikta, izmantojot P vērtību, kas mazāka par 0,05, un 95% ticamības intervālu. Analīzes tika veiktas, izmantojot Statistical Package for Social Sciences (SPSS) v.18.0 programmatūru. [28]

Autora pētījumā dati tika apkopoti un apstrādāti, izmantojot datorprogrammu Microsoft Excel izklājlapas un IBM SPSS Statistics 27 . Latvijas pētījumā pilnīgi identiski tika analizēti demogrāfiskie dati, D vitamīns un Kobbā leņķis. Dzimums tika analizēts arī izmantojot χ^2 testu. Somijas pētījumā ir ļoti interesants, tas, ka D vitamīna koncentrācija tika izpētīta pa gadalaikiem . Tieši tāpat kā Somu pētījumā, lai noskaidrotu korelāciju starp vitamīna D līmeni, vecumu un Kobbā leņķi, es izmantoju Pīrsona produktu-moment korelāciju Statistiskā nozīmība tika noteikta, izmantojot P vērtību, kas mazāka par 0,05, un 95% ticamības intervālu.

Somu pētījumā analizējot D vitamīna līmeni atkarībā no dzimuma, tika konstatēts, ka vīriešu grupā tas bija pārsvarā zemāks (vidēji 19,6 ng/ml) nekā sievietes grupā (vidēji 25,45 ng/ml), kas bija statistiski nozīmīgi ($p = 0,02$), [28] Savukārt manā pētījumā sanāca otrādāk : sievietēm vidējais D vitamīna līmenis asinīs ir 19,0 un vīriešiem - 26,0, kur $p = 0,94$. Autors darba rezultāti pierāda vairākos rakstos atspoguļotos rezultātus, saistībā ar idiopātisko skoliozi - meitenēm skoliozes attīstības riski pārsvarā ir augstāki nekā puisiem.

Saistībā ar Kobbā leņķi somu pētnieki pacientus iedalīja divās grupās: I gr. Kobbā leņķis bija lielāks par 30 grādiem un II grupa , kur Kobbā leņķis bija mazāks par 30 grādiem. No šiem dateim izriet sekojošs rezultāts:

25-OH-Vitamin D	<30° Cobb angle	>30° Cobb angle
Total	64	37
Mean Vitamin D	26.65	19.41 [28]

Pacientiem , kuriem ir Kobbā leņķis ir lielāks par 30 grādiem , tiem D vitamīna koncentrācija asinīs ir zemāka un otrādi, tiem, kuriem Kobbā leņķis ir zem 30 grādiem, tiem

D vitamīna koncentrācija asinīs ir lielāka. Līdz ar to somu pētnieki pierādīja D vitamīna korelāciju saistībā ar Kobbā leņķa lielumu. [28]

Autora darbā tika analizēts, vai pastāv lineāra sakarība D vitamīna līmenim ar Kobbā leņķi. Ņemot vērā, ka D vitamīna līmeņa sadalījums neatbilst normālam, tiek izmantota Spirmena korelācijas metode un ir iegūts, ka starp Kobbā leņķi un 25-OH-Vit.D kopējo pastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība ($r(27) = 0,419$, $p = 0,030$).

Autora darbā tika analizēts vai pastāv lineāra sakarība D vitamīna līmenim ar Kobbā leņķa izmaiņu (pacienti tika noteikta Kobbā leņķa izmaiņu pēc 1 gada un tiek aprēķināta Kobbā leņķu starpība, lai novērtētu deformācijas progresu). Ņemot vērā, ka D vitamīna līmeņa sadalījums neatbilst normālam, tika izmantota Spirmena korelācijas metode; iegūts, ka starp Kobbā leņķa izmaiņu un 25-OH-Vit.D kopējo pastāv statistiski nozīmīga negatīva cieša lineārā sakarība ($r(27) = -0,828$, $p = 0,000$).

Salīdzinot abus pētījumus, var secināt, ka samazināta D vitamīna koncentrācija asinīs varētu tikt uzskatīts kā viens no idiopātiskās skoliozes progresijas riska faktoriem un D vitamīns būtu jāievieš skoliozes ārstēšanas vadlīnijās kā obligātais, lai pēc iespējas novērstu idiopātiskās skoliozes progresijas riskus.

Tā kā, jau ir sperts pirmais solis, lai pierādītu D vitamīna būtību skoliozes profilaksei, tad iespējams, ka šo projektu vajadzētu attīstīt tik tālu, lai ar laiku izveidotos sadarbības iespējas ar Veselības ministriju, lai varētu veicināt kaut daļēju finansējumu asins analīzei D vitamīna līmeņa noteikšanai un bērniem ar idiopātisko skoliozi anamnēzē ārstēšanas kursa ietvaros, varētu tikt līdzfinansēti D vitamīna preparāti kaut daļēji.

Nākamā pētījuma mērķis :izpētīt D vitamīna korelāciju saistībā ar gadalaikiem un sasaistīt šīs izmaiņas ar Kobbā leņķa korelāciju.

5. SECINĀJUMI

1. Pētījumā piedalījās 27 pacienti. No viņiem 18 ir sievietes un vēl 9 – vīrieši. Vidējas pacientu vecums sastāda $M = 13,1$ ($SD = 1,96$) gadu. Vidējas 25-OH-Vit.D sastāda $M = 21,44$ ($SD = 9,41$). Vidējas Kobbba leņķis sastāda $M = 18,8$ ($SD = 7,68$) grādus. Vidējā Kobbba leņķa izmaiņa sastāda $M = 1,8$ ($SD = 1,22$) grādus.

2. Starp Kobbba leņķi un 25-OH-Vit.D kopējo pastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība ($r(27) = 0,419$, $p = 0,030$). Jo augstāks D vitamīna līmenis, jo lielāks Kobbba leņķis.

3. Starp Kobbba leņķa izmaiņu un 25-OH-Vit.D kopējo pastāv statistiski nozīmīga negatīva cieša lineārā sakarība ($r(27) = -0,828$, $p = 0,000$). Jo augstāks D vitamīna līmenis, jo mazāka Kobbba leņķa izmaiņa.

4. D vitamīna vidējo līmeņu atšķirības dzimuma grupām nav statistiski nozīmīgas ($U(Nvīr = 9, Nsiev = 18) = 79,0$, $z = -0,103$, $p = 0,94$).

5. Kobbba leņķu vidējo līmeņu atšķirības dzimuma grupām nav statistiski nozīmīgas ($U(Nvīr = 9, Nsiev = 18) = 79,0$, $z = -1,648$, $p = 0,099$).

6. Kobbba leņķa izmaiņas vidējo vērtību statistiski nozīmīgas atšķirības nav novērotas dzimuma grupām ($t(25) = 1,083$, $p = 0,289$).

7. Starp 25-OH-Vit.D un Kobbba leņķi nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība sieviešu grupā ($r(18) = 0,267$, $p = 0,283$) un vīriešu grupā ($r(9) = 0,460$, $p = 0,213$).

8. Starp 25-OH-Vit.D un Kobbba leņķa izmaiņu pastāv statistiski nozīmīga negatīva, cieša, lineārā sakarība sieviešu grupā ($r(18) = -0,806$, $p < 0,001$) un vīriešu grupā ($r(9) = -0,928$, $p < 0,001$). Jo augstāks D vitamīna līmenis, jo mazāka Kobbba leņķa izmaiņa.

9. Starp vecumu un 25-OH-Vit.D kopējo nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība ($r(27) = -0,053$, $p = 0,793$).

10. Starp vecumu un Kobbba leņķi kopējo pastāv statistiski nozīmīga pozitīva lineārā sakarība ($r(27) = 0,475$, $p = 0,012$). Jo lielāks ir vecums, jo lielāks Kobbba leņķis.

11. Starp vecumu un Kobbba leņķa izmaiņu nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība ($r(27) = 0,000$, $p = 1,000$).

12. Starp 25-OH-Vit.D un Kobbba leņķi nepastāv statistiski nozīmīga lineārā sakarība pacientiem vecumā virs 13 gadiem ($r(11) = 0,303$, $p = 0,365$). Taču starp 25-OH-Vit.D un Kobbba leņķi pastāv statistiski nozīmīga pozitīva lineārā sakarība pacientiem vecumā līdz 13 gadiem ieskaitot ($r(16) = 0,593$, $p = 0,015$).

13. Ir iegūts, ka starp 25-OH-Vit.D un Kobbā leņķa izmaiņu pastāv statistiski nozīmīga cieša, negatīva, lineārā sakarība pacientiem vecumā līdz 13 gadiem ieskaitot ($r(16) = 0,855$, $p < 0,001$), un arī vecumā virs 13 gadiem ($r(11) = -0,787$, $p = 0,004$).

14. Ar statistikas datu apstrādi esmu pierādījusi savu izvirzīto hipotēzi.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. Atltaf F., et al., " Adolescent idiopathic scoliosis" , BMJ. 2013 , doi: 10.1136/bmj.f2508.
2. MedlinePlus staff, " Adolescent idiopathic scoliosis".
[<https://medlineplus.gov/genetics/condition/adolescent-idiopathic-scoliosis/#references>] – [cit. 2022.01.03] Pieejams: <https://medlineplus.gov/>
3. Grivas TB, Vasiliadis E, Chatzizirgiropoylos T, Polyzois VD, Gatos K., "The effect of a modified Boston Brace with antirotatory blades on the progression of curves in idiopathic scoliosis: aetiologic implications", *Pediatr Rehabil.* 2003, Issue 6, 237–242 lpp.
4. Campbell RM, Jr, Hell-Vocke A.K., " Growth of the thoracic spine in congenital scoliosis after expansion thoracoplasty", *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2003, Volume 85-A, Issue 3, 409–420 lpp.
5. Horne P. J., et al., " Adolescent Idiopathic Scoliosis: Diagnosis and Management" , *American Family Physician.* 2014, Volume 89, Issue 3, 193-198 lpp.
6. Kikanloo Rashidi S., et al., " Etiology of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Literature Review" , *Asian spine Journal.* 2019, Volume 13, Issue 3, 519–526 lpp.
7. Thillard M.J., " Vertebral column deformities following epiphysectomy in the chick", *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* 1959, Volume 248, Issue 8, 1238–1240 lpp.
8. Dickson R.A., et al., "The pathogenesis of idiopathic scoliosis: Biplanar spinal asymmetry". *Journal of Bone and Joint Surgery.* 1984, Volume 66, Issue 1, 8–15 lpp.
9. Chu W.C., et al., " Relative shortening and functional tethering of spinal cord in adolescent idiopathic scoliosis?: study with multiplanar reformat magnetic resonance imaging and somatosensory evoked potential", *Spine.* 2006, Volume 31, Issue 1, 19–25 lpp.
10. Abul-Kasim K., et al., "Tonsillar ectopia in idiopathic scoliosis: does it play a role in the pathogenesis and prognosis or is it only an incidental finding?", *Scoliosis.* 2009, Issue 4, 25 lpp.
11. Cheung C. S., et al., "Generalized osteopenia in adolescent idiopathic scoliosis--association with abnormal pubertal growth, bone turnover, and calcium intake?" *Spine.* 2006, Volume 31, Issue 3, 330–338 lpp.

12. Roach J.W.,” Adolescent idiopathic scoliosis”, Orthopedic Clinics of North America. 1999, Volume 30, Issue 3, 353–365 lpp.
13. Reamy B.V., Slakey J.B., “ Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts”, American Family Physician. 2001, Volume 64, Issue 1, 115 lpp.
14. Bunnell W.P.,” Selective screening for scoliosis”, Clinical Orthopaedics and Related Research. 2005, Issue 434, 40–45 lpp.
15. Kai-Ming Fu, MD., “ Symptoms of Adolescent Idiopathic Scoliosis”.
[<https://weillcornellbrainandspine.org/condition/adolescent-idiopathic-scoliosis/symptoms-adolescent-idiopathic-scoliosis>]-[cit.2022.01.03] Pieejams:
<https://weillcornellbrainandspine.org/>
16. Weinstein S.L., Dolan L.A., Wright J.G., Dobbs M.B.,” Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis”, The New England Journal of Medicine. 2013, Volume 369, Issue 16, 1512–1521 lpp.
17. Luciano Miller Reis Rodrigues, et al., “ Adolescent idiopathic scoliosis: surgical treatment and quality of life”, Acta Ortopedica Brasileira. 2017, Volume 25, Issue 3, 85–89 lpp.
18. Rīgas 1.slimnīcas darbinieki, “Šrotas skoliozes terapija”.
[<https://www.1slimnica.lv/lv/pakalpojumi/rehabilitacija/fizioterapija/srotas-skoliozes-terapija>]-[cit.2022.01.03] Pieejams: <https://www.1slimnica.lv/lv>
19. Rostand S.G., “Ultraviolet light may contribute to geographic and racial blood pressure differences” , Hypertension. 1997, Issue 30, 150–156 lpp.
20. Lips P., et al., “ The prevalence of vitamin D inadequacy amongst women with osteoporosis: An international epidemiological investigation”, Journal of Internal Medicine. 2006, Issue 260, 245–254 lpp.
21. MedlinePlus darbinieki. “ 25-hydroxy vitamin D test”.
[<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003569.htm>]-[cit.2022.01.03] Pieejams :
<https://medlineplus.gov/>
22. Chlebowski R.T., et al., “ Calcium Plus Vitamin D Supplementation and the Risk of Breast Cancer”, Journal of the National Cancer Institute. 2008, Issue 100, 1581–1591 lpp.
23. Holick M.F., et al., “ Vitamin D deficiency: A worldwide problem with health consequences” , American Journal of Clinical Nutrition. 2008, Issue 87, 1080–1086 lpp.
24. Ng S.Y., et al., “ The role of vitamin D in the pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis”, Asian Spine Journal. 2018, Issue 12, 1127–1145 lpp.

25. Yin X., et al., "Association of vitamin D receptor BsmI rs1544410 and ApaI rs7975232 polymorphisms with susceptibility to adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review and meta-analysis", *Medicine (Baltimore)*. 2018, Issue 97, 1-15 lpp.

26. Favaro D., "Genetic pathway analysis of adolescent idiopathic scoliosis" Meadville (PA): Allegheny College; 2017.

27. Kalueff A.V., et al., " Impaired motor performance in mice lacking neurosteroid vitamin D receptors", *Brain Res. Bull.* 2004, Issue 64, 25–29 lpp.

28. *J Med Life* Apr-Jun 2020;13(2):260-264. doi: 10.25122/jml-2020-0101.

Alexandru Herdea , Adham Charkaoui , Alexandru Ulici Prevalence of 25-OH-Vitamin D and Calcium Deficiency in Adolescent Idiopathic Scoliosis, *2J Med Life* Apr-Jun 2020;13(2):260-264. doi: 10.25122/jml-2020-0101.



Latvijas Universitātes Medicīnas fakultātes pētījumu ētikas komitejas

ATZINUMS Nr. 19-25/72

Pētījuma nosaukums	D vitamīna nepietiekamība kā viens no idiopātiskās skoliozes progresēšanas faktoriem bērniem 10-16 gadu vecumā
Pētījuma vadītājs	Jānis Osītis
Pētījuma izpildītājs	Tatjana Rakļinska
Pētījuma norises vieta	"Rakļinska Tatjana" fizioterapeita prakse

Latvijas Universitātes Medicīnas fakultātes pētījumu ētikas komiteja (turpmāk – Ētikas komiteja) 23.02.2022. sēdē izvērtēja pētījuma *D vitamīna nepietiekamība kā viens no idiopātiskās skoliozes progresēšanas faktoriem bērniem 10-16 gadu vecumā* (turpmāk – pētījums) pieteikumu, pētījuma dalībnieku informētās piekrišanas projektu, šajos dokumentos norādītos ētikas principu ievērošanas nosacījumus, risku un ieguvumu samēru analīzi, kā arī pētījuma dalībnieku tiesību aizsardzības nosacījumus un nolēma, ka: **plānotais pētījums atbilst pētījumu ētikas principiem un pētījuma dalībnieku tiesību aizsardzības prasībām.**

Atzinums ir spēkā pētījuma pieteikumā plānotajai datu ieguvei līdz 01.05.2022.

Pētījuma vadītāja un izpildītāju pienākumi:

- veicot pētījumu, ievērot pētījumu ētikas principus un personas datu aizsardzības prasības;
- atbilstoši Ētikas komitejas nolikuma 28. punktam, rakstiski informēt Ētikas komiteju par izmaiņām plānotajā pētījuma norisē un iesniegtajos dokumentos pirms šādu izmaiņu veikšanas.

Ētikas komitejas priekšsēdētāja

(paraksts*)

Signe Mežinska

* ŠIS DOKUMENTS IR ELEKTRONISKI PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR LAIKA ZĪMOGU

Maģistra darbs “D vitamīna nepietiekamība kā viens no Idiopātiskās skoliozes progresēšanas faktoriem bērniem 10-16 gadu vecumā “ ir izstrādāts Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: Tatjana Rakļisnka 26.05.2022.

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: Dr. Jānis Osītis 26.05.2022.

Recenzents: Dr. habil. med Renāte Ligere

Darbs iesniegts LU Bioloģijas fakultātē 26.05.2022.

Lietvede: Vita Brusbārde

Darbs aizstāvēts maģistra gala pārbaudījuma komisijas sēdē

2022.gada 2. jūnijā prot. Nr. , vērtējums

Komisijas sekretārs/e: Dr. biol. Vizma Nikolajeva