

## LIETUVOS PACIENTŲ, SERGANČIŲ KELIO SĄNARIO OSTEOARTRITU, RENTGENOLOGINIAI ŠLAUNIKAULIO PARAMETRAI IR JŲ REIKŠMĖ ENDOPROTEZAVIMO TIKSLUMUI

Justinas Stučinskas<sup>1</sup>, Mindaugas Bakevičius<sup>1</sup>, Aleksej Lebedev<sup>1</sup>, Otto Robertsson<sup>2</sup>,  
Alfredas Smailys<sup>1</sup>, Šarūnas Tarasevičius<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Ortopedijos-traumatologijos klinika,

<sup>2</sup>Lundo universitetas ir ligoninė, Ortopedijos skyrius, Švedija

**Raktažodžiai:** šlaunikaulis, kelio sąnarys, osteoartritas, endoprotezavimas.

### Santrauka

Netiksli kelio sąnario endoprotezo padėtis sumažina implanto tarnavimo laiką. Vienas iš svarbių veiksnių, įgalinančių pagerinti endoprotezo padėties tikslumą, yra detalus priešoperacinis rentgenologinis ištyrimas ir atitinkamų matavimo rezultatų panaudojimas operacijos metu.

Darbo tikslas – nustatyti šlaunikaulio *valgus* kampo variacijas ir jas įtakojančius veiksnius pacientams, sergantiems kelio sąnario osteoartritu.

Tyrimo medžiaga ir metodika. Į tyrimą įtraukti sunkiu kelio sąnario osteoartritu (OA) sergantys pacientai, kuriems numatyta endoprotezavimo operacija. Atliktas standartizuotas radiologinis ištyrimas – visą koją apimanti (klubo, kelio ir čiurnos sąnariai) tiesinė rentgenograma. Atlikus radiologinius matavimus, įvertinti paciento ir radiologiniai veiksniai, veikiantys šlaunikaulio *valgus* kampo variacijas.

Rezultatai. Ištyrus 110 pacientų nustatytas vidutinis šlaunikaulio *valgus* kampas  $6,7 \pm 1,3^\circ$ , kuris svyravo nuo  $4^\circ$  iki  $10^\circ$ . Šis kampas statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp lyčių nei tarp kelio sąnario *varus* ir *valgus* deformacijų. Šlaunikaulio *valgus* kampas reikšmingai didėjo, esant didesniems šlaunikaulio išlinkimo ir mažesniems kaklo ir kūno kampų matavimo rezultatams.

Išvados. Lietuvos pacientų, sergančių kelio sąnario OA ir kuriems numatyta endoprotezavimo operacija, vidutinis šlaunikaulio *valgus* kampas yra  $6,7 \pm 1,3^\circ$  ir varijavo nuo  $4^\circ$  iki  $10^\circ$ . Mes nustatėme, kad anatomiciniai šlaunikaulio parametrai, tokie kaip šlaunikaulio išlinkimo, kaklo ir kūno kampai, reikšmingai veikia šlaunikaulio *valgus* kampą.

### Įvadas

Kelio sąnario osteoartritas (OA) – tai dažna vyresnio amžiaus žmonių sąnarinės kremzlės degeneracinė liga, sąlygojanti skausmus, galūnės deformaciją, sutrikusią funkciją bei apribotą galimybę judėti. Dėl šios patologijos kelio sąnarys yra vienas iš dažniausiai endoprotezuojamų sąnarių tiek Lietuvoje, tiek visame pasaulyje, ir šių operacijų poreikis nuolat didėja. Be to, kelio sąnario endoprotezavimo operacijos atliekamos vis jaunesniems pacientams. Todėl svarbu atlikti šias operacijas kokybiškai ir tiksliai, užtikrinant kuo ilgesnį implanto tarnavimo laiką.

Mokslinėje literatūroje nurodoma, kad netiksli endoprotezo padėtis sumažina implanto tarnavimo laiką [1-4]. Tai lėmė, kad pastarąjį dešimtmetį ypatingo dėmesio susilaukė priemonių, leidžiančių atlikti tikslesnes kelio sąnario endoprotezavimo operacijas, tyrinėjimas, o kartu ir taikymas klinikinėje praktikoje. Viena iš sąlygų, leidžiančių pagerinti endoprotezavimo tikslumą, yra detalus priešoperacinis rentgenologinis ištyrimas. Šiam tyrimui atlikti reikalinga visą koją apimanti (klubo, kelio ir čiurnos sąnariai) rentgenograma. Priešoperacinėje rentgenogramoje atliktų matavimų rezultatai gali būti panaudoti atliekant kelio sąnario endoprotezavimo operaciją, tuo pagerinant endoprotezo komponentų implantavimo tikslumą [5-11].

Vienas iš kelio sąnario endoprotezavimo operacijos tikslų yra atstatyti vertikalią galūnės mechaninę ašį ir šiam tikslui pasiekti operacijos metu atliekami atitinkami kauliniai pjūviai. Blauzdikaulio kaulinis pjūvis daromas  $90^\circ$  kampu čiurnos sąnario centrui, tuo tarpu šlaunikaulio kaulinis pjūvis turi būti atliekamas  $90^\circ$  kampu šlaunikaulio galvos centrui. Kampas tarp mechaninės ir anatomicinės šlaunikaulio ašių yra vadinamas šlaunikaulio *valgus* kampu. Vidutinis anatomicinis šlaunikaulio *valgus* kampas yra apie  $7^\circ$  [11, 12], tačiau, įvairių šaltinių duomenimis, jis varijuoja nuo  $1^\circ$  [11] iki  $13^\circ$  [12]. Standartinio kelio sąnario endoprotezavimo metu visiems pacientams taikoma stan-

dartizuota operacinė technika, naudojant fiksuotą/vidutinį šlaunikaulio *valgus* kampą ( $7^\circ$ ), neatsižvelgiant į esančias anatomines variacijas. Ši operacinė metodika gali lemti tam tikrą atvejų skaičių, kuomet šlaunikaulinis komponentas implantuojamas netiksliai [13].

Moksliniuose tyrimuose yra vertinami įvairūs veiksniai, tokie kaip paciento lytis, ūgis, kūno masės indeksas (KMI), kelio deformacija, šlaunikaulio kaklo-kūno kampas ar jo išlinkimas, galintys turėti įtakos šlaunikaulio *valgus* kampo variacijoms. Be to, galimos šlaunikaulio parametru variacijos tarp rasių, kas buvo nustatyta tarp Europos, Amerikos ir Azijos pacientų [14]. Lietuvos gyventojai laikomi vieni iš aukščiausių pagal ūgį žmonių [15], todėl hipotetiškai galima teigti, kad anatomiciniai šlaunikaulio parametrai gali turėti ypatingų bruožų.

**Darbo tikslas:** nustatyti šlaunikaulio *valgus* kampo variacijas ir joms įtakos turinčius veiksnius pacientams, sergantiems kelio sąnario osteoartritu.

### Tyrimo medžiaga ir metodika

Į tyrimą įtraukti 120 sunkiu kelio sąnario OA sergantys pacientai, kuriems numatyta endoprotezavimo operacija. Sunkumo laipsnis nustatytas remiantis kelio sąnario artrozinių pokyčių klasifikacija pagal Burnett [16]. Šioje klasifikacijoje radiologiniai pokyčiai (susiaurėjimas, sklerozė, kaulinių išaugų formacija) yra skirstomi nuo 0 iki 21 balo (didesnis balas, didesnis OA sunkumo laipsnis). Tik pacientai, turintys balą  $\geq 14$ , buvo vertinti kaip turintys sunkų OA laipsnį ir įtraukti į studiją. Tyrimui atlikti gautas Kauno regioninio biomed-

cininių tyrimų etikos komiteto leidimas (Nr. BE-2-5).

Registruota pacientų amžius, lytis, ūgis, svoris, KMI. Visiems pacientams atliktas standartizuotas radiologinis ištyrimas. Visą koją apimanti (klubo, kelio ir čiurnos sąnariai) tiesinė rentgenograma (120x30 cm) buvo atlikta pacientams stovint ant abiejų kojų su pėdų neutralia rotacija [17]. Matavimai atlikti naudojant radiologinę programą (Cedara I-Reach™ 4.4, Cedara Software corp. Merge OEM). Kojos mechaninės ašies kampas (MAK) buvo apibrėžtas, kaip vidinis kampas tarp 2 linijų, jungiančių klubo-kelio-čiurnos sąnarių centrus. Klubo centras – tai šlaunikaulio galvos centras. Kelio centras – tai blauzdkaulio pakylės vidinio ir išorinio spyglių centrinis taškas, o čiurnos centras – šokikaulio viršutinės plokštumos centrinis taškas [18]. Šlaunikaulio *valgus* kampas (ŠVK) – tai kampas tarp 2 linijų, jungiančių šlaunikaulio galvos, kelio sąnario ir šlaunikaulio kūno centrus (šlaunikaulio kanalo susiaurėjimo centras) (1 paveikslas). Šlaunikaulio kaklo ir kūno kampas (ŠKKK) – tai kampas tarp šlaunikaulio kaklo (galvos ir kaklo siauriausio skersmens centrai) ir anatomicinės kūno ašies (artimojo šlaunikaulio galo centrinė ašis) [19]. Šlaunikaulio išlinkimo kampas (ŠIK) – tai kampas tarp 2 linijų, susidarantis tarp šlaunikaulio kūno artimojo ir tolumojo ketvirčių kanalo ašies [20] (2 paveikslas).

Pagal išmatuotą mechaninę ašį pacientai suskirstyti į *varus* ( $\leq 180^\circ$ ) arba *valgus* ( $>180^\circ$ ). Pacientai su  $\geq 15^\circ$  *varus* arba *valgus* nuokrypiu nuo neutralios mechaninės ašies ( $180^\circ$ ) buvo laikyti kaip turintys ryškią kelio sąnario deformaciją.

Kiekybiniais požymiais vertinti buvo apskaičiuotas aritmetinis vidurkis ir jo standartinis nuokrypis. Duomenų pasiskirstymo įvertinimui naudotas *Shapiro-Wilk* testas. Esant normaliam pasiskirstymui, kiekybinių požymių aritmetiniai vidurkiai lyginti taikant parametrinę *Student'o (t)* koeficientą nepriklausomoms imtims. Kokybinių požymių proporcijos tarp grupių lygintos taikant chi kvadratu ( $\chi^2$ ) kriterijų. Naudotas *Pearson'o* koreliacijos koeficientas, vertinat ryšį tarp ŠVK ir paciento amžiaus, ūgio, svorio, KMI, OA laipsnio ir kitų radiologinių parametru (MAK, ŠKKK, ŠIK).

Reikšmingumo lygmuo, tikrinant statistines hipotezes,  $p < 0,05$ . Skaičiavimai atlikti naudojant statistinį programų paketą SPSS (SPSS, Chicago, Ill)

### Rezultatai

Iš 120 įtrauktų pacientų, 110 rentgenogramų kokybė buvo gera ir leido atlikti numatytus radiologinius matavimus. Bendrieji pacientų ir radiologinių matavimų duomenys pateikti 1 lentelėje.

Vidutinis ŠVK buvo  $6,7 \pm 1,3^\circ$ , tačiau svyravo nuo  $4^\circ$  iki  $10^\circ$  (3 pav.). Šis kampas reikšmingai nesiskyrė lyginant moteris –  $6,6 \pm 1,3^\circ$ ) ir vyrus –  $7 \pm 1,4^\circ$  ( $p=0,232$ ) bei kelio sąnario *varus* ( $6,7 \pm 1,3^\circ$ ) ir *valgus* ( $6,5 \pm 1,2^\circ$ ,  $p=0,462$ )



**1 pav. (kairėje).** Šlaunikaulio *valgus* kampas (ŠVK) – tai kampas tarp 2 linijų, jungiančių šlaunikaulio galvos, kelio sąnario ir šlaunikaulio kūno centrus. Mechaninės ašies kampas (MAK) – tai vidinis kampas tarp 2 linijų, jungiančių klubo-kelio-čiurnos sąnarių centrus

**2 pav. (dešinėje).** Šlaunikaulio kaklo ir kūno kampas (ŠKKK) – tai kampas tarp šlaunikaulio kaklo ir anatomicinės kūno ašies. Šlaunikaulio išlinkimo kampas (ŠIK) – tai kampas tarp 2 linijų, susidarantis tarp šlaunikaulio kūno artimojo ir tolumojo ketvirčių kanalo ašies



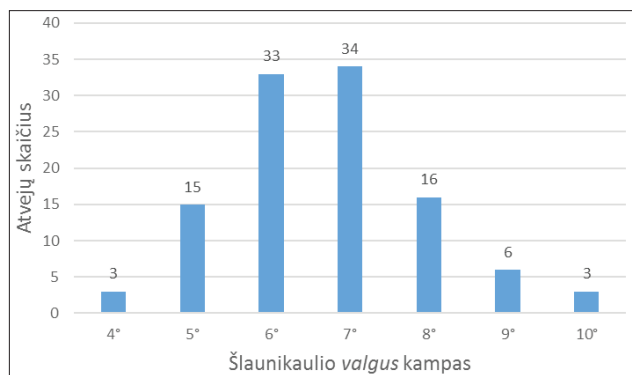
1 lentelė. Bendrieji pacientų duomenys

Duomenys	Vidurkis±standartinis nuokrypis arba dažnis
Moterys/Vyrai	91/19
Amžius	71±7 metai
Ūgis	165±8 cm
Svoris	89±17 kg
KMI	33±6 kg/m <sup>2</sup>
Kelio sąnario deformacija ( <i>varus/valgus</i> )	95/15
Ryški mechaninės ašies deformacija (>15°)	22 atvejai
Rentgenologinis OA sunkumo laipsnis (14-21)	17±2 balai
Mechaninės ašies kampas	173±10°
Šlaunikaulio <i>valgus</i> kampas	6,7±1,3°
Šlaunikaulio kaklo ir kūno kampas	125±7°
Šlaunikaulio išlinkimo kampas	2,6±3,7°

deformacijos atvejus. Ryški mechaninės ašies deformacija (>15°) taip pat statistiškai reikšmingai neturėjo įtakos ŠVK (6,7±1,3°), lyginant su <15° deformacija (6,7±1,2°, p=0,838).

ŠKKK svyravo nuo 108° iki 142°. Jis moterims buvo statistiškai reikšmingai didesnis nei vyrams, atitinkamai 126±7° ir 121±6° (p=0,002). Kelio sąnario *varus* deformacijos atvejais ŠKKK buvo 125±7°, *valgus* – 124±6° (p=0,676). Ryškios mechaninės ašies deformacijos (>15°) atvejais ŠKKK buvo 124±7°, <15° deformacijos – 126±6° (p=0,256).

ŠIK svyravo nuo -8° iki 11°. Dažniausiai (88 atvejais) šlaunikaulio išlinkimas stebėtas į išorinę pusę, ŠIK 4±2,8°. 24 šlaunikauliams stebėtas vidinis išlinkimas, ŠIK -2,4±1,8°. Vidutinis ŠIK moterims išmatuotas 3,6±0,4°, vy-

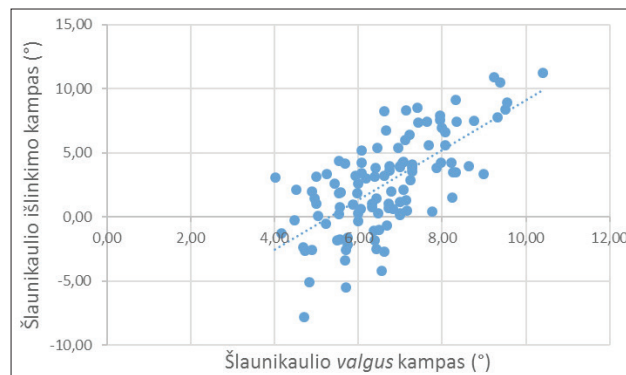
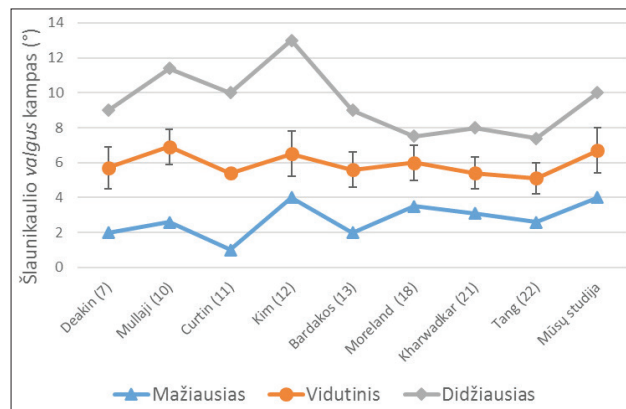
3 pav. Šlaunikaulio *valgus* kampo pasiskirstymas

rams – 4,3±4,3° (p=0,536). Kelio sąnario *varus* deformacijos atvejais vidutinis ŠIK buvo 3,5±0,4°, *valgus* – 4,5±1,2° (p=0,074). Ryškios mechaninės ašies deformacijos (>15°) atvejais ŠIK buvo 2,7±3,6°, <15° deformacijos – 2,4±4,3° (p=0,787).

Atlikus *Pearson*'o koreliacijos analizę nustatytas silpnas atvirkštinis ryšys tarp ŠVK ir ŠKKK (r=-0,303; p=0,004). Didėjant ŠIK reikšmingai didėjo ŠVK (r=0,682; p=0,0001). ŠVK ir ŠIK sklaida pateikta 4 paveiksle. Kiti vertinti veiksniai, tokie kaip paciento amžius, ūgis, svoris, KMI, rentgenologinis OA sunkumo laipsnis, MAK reikšmingo ryšio su ŠVK neturėjo.

### Rezultatų aptarimas

Pagrindinis kelio sąnario endoprotezavimo tikslas – tiksliai atlikta operacija, užtikrinanti ilgą implanto tarnavimo laiką. Netiksli endoprotezo padėtis sutrumpina implanto tarnavimo laiką [1-4]. Svarbiausias atliekančio operaciją ortopedo kontroliuojamas veiksnys yra kojos vertikaliųjų mechaninės ašies atstatymas ir tiksli individualių kompo-

4 pav. Šlaunikaulio *valgus* kampo ir šlaunikaulio išlinkimo sklaida su tendencijos linija5 pav. Mūsų tyrimo ir literatūros duomenys, vertinantys šlaunikaulio *valgus* kampo matavimus (vidutinis±standartinis nuokrypis, mažiausia, didžiausia reikšmės)

mentų implantavimo padėtis. Šlaunikaulinio komponento padėtis yra tiesiogiai priklausoma nuo atliktų kaulinių pjūvių. Jie atliekami naudojant šlaunikaulio kanalo kreiptuvą, kuriame integruotas reguliuojamas kampas. Jis gali būti fiksuojamas empiriškai arba atitinkamai nustatomas pagal individualius ŠVK matavimus. Vieni autoriai teigia, kad fiksuoto kampo naudojimas (nevykdant individualių ŠVK matavimų) nekomplikuoto kelio sąnario endoprotezavimo metu leidžia pakankamai tiksliai atlikti operaciją [21]. Tačiau kiti autoriai nurodo, kad tokia praktika gali padidinti netiksliai implantuotų protezų atvejų skaičių [13]. Todėl yra rekomenduojama atlikti detalų priešoperacinį radiologinį ištyrimą visiems pacientams, kuriems numatyta kelio sąnario endoprotezavimo operacija [5-11].

Literatūros šaltiniuose vidutinis ŠVK varijuoja nuo 5° iki 7°. Mūsų tyrimo metu nustatėme, kad vidutinis ŠVK pacientams, sergantiems kelio sąnario OA ir kuriems numatyta endoprotezavimo operacija, buvo  $6,7 \pm 1,3^\circ$ . Vidutinė reikšmė lyginant su kitų šalių duomenimis yra ties viršutine riba. Apibendrinantys mūsų tyrimo ir literatūros šaltinių duomenys pateikiami 5 paveiksle.

Mūsų pacientams išmatuotas vidutinis 7° ŠVK, todėl sprendimas standartiškai naudoti fiksuotą 7° šlaunikaulio kanalo kreiptuvo kampą endoprotezavimo operacijos metu atrodytų yra tinkamas. Tačiau nepaisant to, kad didžiajai daliai pacientų ŠVK buvo 6° – 8° ribose, reikšmingai daliai (25%) pacientų ŠVK buvo už minėtų ribų. Įvairių šaltinių duomenimis, ŠVK variacija gali būti nuo 1° [11] iki 13° [12], kuri mūsų tyrime buvo šiek tiek mažesnė ir svyravo nuo 4° iki 10°. Nam [22] atliktoje studijoje autoriai įvertino 493 pacientus, kuriems numatyta kelio sąnario endoprotezavimo operacija ir nustatė, kad 29% pacientų buvo už vidutinio  $5 \pm 2^\circ$  ŠVK ribų. Kharwadkar [21] pateikė duomenis, kad 34% Didžiosios Britanijos endoprotezuotų pacientų buvo už 4,5°–6,5° ŠVK ribų. Deakin [7] nustatė, kad >6° ŠVK buvo 24,7%, o <5° – 16,7% OA sergančių pacientų. Mullaji [10] ištyrė Indijos pacientus ir nustatė, kad >7° ŠVK buvo 44,9%, o <5° – 10,9%. Pastarieji autoriai teigė, kad, jei bus naudojamas fiksuotas ŠVK 5°, 6° arba 7°, endoprotezavimo tikslumas su >2° paklaida atitinkamai tikėtinas 45,1%, 28,2% ar 21,1% atvejų. Todėl šiems pacientams tikslinga nustatyti individualų ŠVK: priešingu atveju yra galima rizika netiksliai implantuoti šlaunikaulinį komponentą.

Keletas studijų vertino ŠVK ryšį tarp įvairių su pacientu susijusių veiksnių ir šlaunikaulio radiologinių parametrų. Mes savo darbe nenustatėme ŠVK reikšmingo skirtumo ar ryšio tarp lyčių, amžiaus, ūgio, svorio, KMI, kelio sąnario deformacijos tipo (*varus* ar *valgus*), rentgenologinio OA sunkumo laipsnio ar kojos mechaninės ašies. Panašius radinius pranešė ir Nam [22], kurie taip pat nerado reikšmingo skirtumo tarp lyčių, ūgio, svorio ar KMI. Kitos studijos irgi nerado reikšmingo skirtumo tarp lyčių, ūgio

ar KMI [10, 21]. Tačiau kelios studijos nurodė, kad vyrai [7, 13] ir kelio sąnario *varus* deformacijos atvejai [7, 10] turi didesnį ŠVK. Tačiau reikšmingiausi veiksniai, turintys įtakos ŠVK, manoma, yra susiję su individualia šlaunikaulio geometrija. Kim [12] pranešė, kad ŠVK turėjo stiprų ryšį su šlaunikaulio išlinkimu. Mūsų tyrimo duomenys tą patvirtina: nustatytas stiprus ryšys – didėjant ŠIK didėja ir ŠVK. Nustatyta, kad didesnis šlaunikaulio išlinkimas yra būdingas Kinijos ir Japonijos populiacijose [20, 23]. Nagamine [14] ištyrė 133 Japonijos pacientus su kelio sąnario OA ir rado, kad šlaunikaulio išlinkimas buvo didesnis nei Amerikos ar Europos pacientams. Todėl panašu, kad šlaunikaulio išlinkimas, o ne ūgio įtaka lemia ŠVK rasiinius skirtumus tarp Amerikos, Europos ir Azijos pacientų. Kitas anatominis šlaunikaulio parametras nustatomas rentgenogramose yra ŠKKK, kuris mažėdamas taip pat veikia didesnį ŠVK. Tą patvirtina mūsų tyrimo rezultatai ir kitos studijos [13, 22]. Taigi anatominiai šlaunikaulio parametrai reikšmingai įtakūs ŠVK, tačiau gali būti nustatomi tik atlikus detalų radiologinį ištyrimą. Siekiant tiksliai atlikti kelio sąnario endoprotezavimo operaciją, būtina visiems pacientams išmatuoti ŠVK ir matavimų rezultatus panaudoti operacijos metu.

### Išvados

1. Lietuvos pacientų, sergančių kelio sąnario OA ir kuriems numatyta endoprotezavimo operacija, vidutinis ŠVK yra  $6,7 \pm 1,3^\circ$ .
2. ŠVK varijavo nuo 4° iki 10°, todėl naudojant vidutinį 7° kampą yra rizika netiksliai implantuoti šlaunikaulinį komponentą kelio sąnario endoprotezavimo metu.
3. Anatominiai šlaunikaulio parametrai, tokie kaip ŠKKK ir ŠIK, reikšmingai turi įtakos ŠVK.

### Padėka

*Tyrimą finansavo Lietuvos mokslo taryba (sutarties Nr. MIP-11202).*

### Literatūra

1. Jeffery RS, Morris RW, Denham RA. Coronal alignment after total knee replacement. The Journal of bone and joint surgery British volume 1991; 73(5):709-14.
2. Ritter MA, Faris PM, Keating EM, Meding JB. Postoperative alignment of total knee replacement. Its effect on survival. Clinical orthopaedics and related research 1994; (299):153-6.
3. Ritter MA, Davis KE, Meding JB, Pierson JL, Berend ME, Malinzak RA. The effect of alignment and BMI on failure of total knee replacement. The Journal of bone and joint surgery American volume 2011; 93(17):1588-96.
4. Berend ME, Ritter MA, Meding JB, Faris PM, Keating EM, Redelman R. et al. Tibial component failure mechanisms in total knee arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research 2004; (428):26-34.



5. Del Gaizo D, Soileau ES, Lachiewicz PF. Value of preoperative templating for primary total knee arthroplasty. *The journal of knee surgery* 2009; 22(4):284-93.
6. McGrory JE, Trousdale RT, Pagnano MW, Nigbur M. Preoperative hip to ankle radiographs in total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research* 2002; (404):196-202.
7. Deakin AH, Basanagoudar PL, Nunag P, Johnston AT, Sarungi M. Natural distribution of the femoral mechanical-anatomical angle in an osteoarthritic population and its relevance to total knee arthroplasty. *The Knee* 2012; 19(2):120-3.
8. Deakin AH, Sarungi M. A comparison of variable angle versus fixed angle distal femoral resection in primary total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 2014; 29(6):1133-7.
9. Shi X, Li H, Zhou Z, Shen B, Yang J, Kang P. et al. Individual valgus correction angle improves accuracy of postoperative limb alignment restoration after total knee arthroplasty. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 2015.
10. Mullaji AB, Shetty GM, Kanna R, Vadapalli RC. The influence of preoperative deformity on valgus correction angle: an analysis of 503 total knee arthroplasties. *The Journal of arthroplasty* 2013; 28(1):20-7.
11. Curtin B, Fehring TK, Lauber J. Errors in knee alignment using fixed femoral resection angles. *Orthopedics* 2014; 37(7):e644-8.
12. Kim JM, Hong SH, Kim JM, Lee BS, Kim DE, Kim KA. et al. Femoral shaft bowing in the coronal plane has more significant effect on the coronal alignment of TKA than proximal or distal variations of femoral shape. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 2014.
13. Bardakos N, Cil A, Thompson B, Stocks G. Mechanical axis cannot be restored in total knee arthroplasty with a fixed valgus resection angle: a radiographic study. *The Journal of arthroplasty* 2007; 22(6 Suppl 2):85-9.
14. Nagamine R, Miura H, Bravo CV, Urabe K, Matsuda S, Miyayoshi K. et al. Anatomic variations should be considered in total knee arthroplasty. *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association* 2000; 5(3):232-7.
15. Tutkuvienė J. Sex and gender differences in secular trend of body size and frame indices of Lithuanians. *Anthropologischer Anzeiger; Bericht über die biologisch-anthropologische Literatur* 2005; 63(1):29-44.
16. Burnett S, Hart, DJ, Cooper C, Spector TD. A radiographic atlas of osteoarthritis. London: Springer-Verlag, 1994.
17. Jonsson K, Boegard, T. . Radiography. In: Davies AM, Cassar-Pullicino, V.N., , editor. *Imaging of the Knee: Techniques and Applications*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2002.
18. Moreland JR, Bassett LW, Hanker GJ. Radiographic analysis of the axial alignment of the lower extremity. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1987; 69(5):745-9.
19. Doherty M, Courtney P, Doherty S, Jenkins W, Maciewicz RA, Muir K. et al. Nonspherical femoral head shape (pistol grip deformity), neck shaft angle, and risk of hip osteoarthritis: a case-control study. *Arthritis and rheumatism* 2008; 58(10):3172-82.
20. Yau WP, Chiu KY, Tang WM, Ng TP. Coronal bowing of the femur and tibia in Chinese: its incidence and effects on total knee arthroplasty planning. *Journal of orthopaedic surgery* 2007; 15(1):32-6.
21. Kharwadkar N, Kent RE, Sharara KH, Naique S. 5 degrees to 6 degrees of distal femoral cut for uncomplicated primary total knee arthroplasty: is it safe? *The Knee* 2006; 13(1):57-60.
22. Nam D, Maher PA, Robles A, McLawhorn AS, Mayman DJ. Variability in the relationship between the distal femoral mechanical and anatomical axes in patients undergoing primary total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 2013; 28(5):798-801.
23. Nagamine R, Kondo K, Ikemura S, Shiranita A, Nakashima S, Hara T. et al. Distal femoral cut perpendicular to the mechanical axis may induce varus instability in flexion in medial osteoarthritic knees with varus deformity in total knee arthroplasty: a pitfall of the navigation system. *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association* 2004; 9(6):555-9.

**RADIOLOGICAL PARAMETERS OF THE FEMUR IN LITHUANIAN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS AND ITS SIGNIFICANCE FOR ACCURACY OF THE TOTAL KNEE ARTHROPLASTY**

**J. Stučinskas, M. Bakevičius, A. Lebedev, O. Robertsson, A. Smailys, Š. Tarasevičius**

Key words: femur, knee joint, osteoarthritis, arthroplasty.

Summary

Malalignment of the components affects long term total knee arthroplasty (TKA) survival. One of the options for achieving better TKA alignment may be a detailed preoperative radiological assessment.

The aim of the study – to investigate the femoral valgus angle variations and affecting factors in patients with knee osteoarthritis (OA).

Material and methods: We prospectively investigated severe OA patients, admitted for elective TKA. The standardized radiological assessment was performed – long standing hip-knee-ankle radiographs and the measurements were taken. We evaluated the relationship between the patients', radiological parameters and femoral valgus angle.

Results: 110 patients were included in the study and the mean measured femoral valgus angle was  $6,7 \pm 1,3^\circ$  and ranged from  $4^\circ$  to  $10^\circ$ . It was not significantly different between genders or varus/valgus knee deformation. There was a significant relation between femoral valgus angle and neck-shaft, femoral bowing angles. Femoral valgus angle significantly increased with larger femoral bowing and smaller neck-shaft angles.

Conclusions: Lithuanian patients with knee OA scheduled for TKA had a mean femoral valgus angle of  $6,7 \pm 1,3^\circ$  which ranged from  $4^\circ$  to  $10^\circ$ . Femoral neck-shaft and bowing angles significantly affects the femoral valgus angle.

Correspondence to: justinas.stucinskas@lsmuni.lt  
Gauta 2015-02-14