

ŠLAUNIES KETURGALVIO RAUMENS IZOMETRINĖS JĖGOS, STORIO, BLAUZDOS JUDESIŲ AMPLITUDŽIŲ, SKAUSMO IR EDEMOS DYDŽIO BEI KMI ŠĄSAJOS PO KELIO ŠĄNARIO ENDOPROTEZAVIMO

Daiva Lenčiauskienė

Klaipėdos valstybinė kolegija

Anotacija. Daugiau kaip 50 proc. pacientų, kuriems atliekamas kelio sąnario endoprotezavimas, yra nutukę (Odum ir kt., 2013). Be lokalaus uždegimo, sukkelto šlaunies tiesiamojo raumens pažeidos operacijos metu, organizmą veikia lėtinis, sisteminis, nutukimo paveiktas uždegimas. Blogėja sisteminė kraujotaka, mažėja raumeninio audinio jėga ir storis, didėja intraraumeninių riebalų kiekis, vystosi atsparumas insulinui (Vincent ir kt., 2012). Palangos reabilitacijos ligoninėje atliktas kiekybinis, vienmomentinis skerspjūvio tyrimas. Duomenys buvo renkami nuo 2020-06-30 iki 2020-09-30. Tyrime dalyvavo 21 (68,2±4,61 metų) pacientas po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos. Atsižvelgiant į KMI (kūno masės indeksas), tiriamieji suskirstyti į tris grupes. I grupės tiriamieji turėjo antsvorį, II grupės – I laipsnio nutukimą, III grupės – II laipsnio nutukimą. Kiekvienoje grupėje buvo po 7 tiriamuosius. Šio tyrimo tikslas – įvertinti šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos, storio, blauzdos judesių amplitudžių, skausmo ir edemos dydžio bei nutukimo sąsajas po kelio sąnario endoprotezavimo. Tyrimo metu taikyti šie tyrimo metodai: skausmo intensyvumo vertinimas, goniometrija, antropometrija, skaitmeninė rankinė dinamometrija, ultrasonografija. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant SPSS 25.0 statistinės analizės paketus. Ryšiai tarp parametrų įvertinti naudotas neparametrinis Spirmeno koreliacijos koeficientas r , įvertintas jo patikimumas. Esant $p < 0,05$ koreliacijos koeficientas vertintas kaip statistiškai reikšmingas. Tyrimo rezultatai neatskleidė statistiškai reikšmingų sąsajų tarp nutukimo ir šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos, blauzdos judesių amplitudžių, skausmo ir edemos dydžio po kelio sąnario endoprotezavimo.

Reikšminiai žodžiai: šlaunies keturgalvio raumens jėga, edema, skausmas, blauzdos judesių amplitudės, nutukimas

Įvadas

Daugiau kaip 50 proc. pacientų, kuriems atliekamas kelio sąnario endoprotezavimas, yra nutukę (Odum ir kt., 2013). Be lokalaus uždegimo, sukkelto šlaunies tiesiamojo raumens pažeidos operacijos metu, organizmą veikia lėtinis, sisteminis, nutukimo įtakotas uždegimas. Nutukimas padidina imuninių ląstelių – makrofagų ir T ląstelių – aktyvumą ir infiltraciją riebaliniame, raumeniniame ir kituose insulino audinių taikiniuose, kyla šių audinių uždegimas, padidėja uždegiminių citokinų IL-6, ir TNF- α ekspresija, kurie ilgalaikėje perspektyvoje kataboliškai veikia griaučių raumenis (Vincent ir kt., 2012). TNF- α skatina miocitų branduolių ir satelitinių ląstelių irimą (Thornell ir kt., 2011), IL-6 slopina anabolinį IGF-1 aktyvumą, todėl blogėja baltymų sintezė, didėja jų irimas (Schrager ir kt., 2007). Blogėja sisteminė kraujotaka, mažėja raumeninio audinio jėga ir storis, didėja intraraumeninių riebalų kiekis, vystosi atsparumas insulinui (Vincent ir kt., 2012).

Manoma, kad lėtinis sisteminis uždegimas nepalankiai veiks blauzdos judesių amplitudę, edemą, šlaunies keturgalvio raumens izometrinę jėgą, storį ir skausmą.

Yra įrodyta, kad nutukimas turi įtakos sausgyslių gijimo komplikacijoms po chirurginių operacijų (Macchi ir kt., 2020), tačiau įrodymų pagrindžiančių

struktūrinių ir funkcinių savybių bei edemos dydžio sąsajas po endoprotezavimo, trūksta.

Tyrimo objektas – šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos, storio, blauzdos judesių amplitudžių, skausmo, edemos dydžio bei KMI sąsajos po kelio sąnario endoprotezavimo.

Tyrimo tikslas – įvertinti šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos, storio, blauzdos judesių amplitudžių, skausmo ir edemos dydžio bei KMI sąsajas po kelio sąnario endoprotezavimo.

Uždaviniai:

1. Nustatyti skausmo ir edemos sąsajas su KMI po kelio sąnario endoprotezavimo;
2. Nustatyti šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos, storio ir blauzdos judesių amplitudžių sąsajas su KMI po kelio sąnario endoprotezavimo;
3. Palyginti skausmo, edemos, šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos, blauzdos judesių amplitudžių, rezultatų vidurkius esant skirtingam KMI.

Tyrimo metodai ir sąlygos

Atliktas kiekybinis, vienmomentinis skerspjūvio tyrimas, naudoti abstrakcijos, aprašomosios duomenų analizės, lyginamosios duomenų analizės ir apibendrinimo metodai. Tyrimas atliktas Palangos reabilitacijos ligoninėje nuo 2020-06-30 iki 2020-09-30 gavus Lietuvos Sporto Universiteto Bioetikos

komiteto leidimą nr. MNL-KIN(M)-2020-257. Tyrimas vykdytas laikantis Helsinkio deklaracijos principų. Tyrime dalyvavo 21 tiriamasis po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos. Tiriamųjų vidutinis amžius – 68,2±4,61 metų, ūgis – 169,3±8,62 cm, svoris – 93,9±17,73 kg. Tiriamųjų atrankos kriterijai: kelio sąnario endoprotezavimas atliktas dėl kelio sąnario osteoartrito, taikyta cementinė protezo sudedamųjų dalių fiksacija, nevartoja nesteroidinių vaistų nuo uždegimo, nėra kontraindikacijų kineziterapijai. Tiriamųjų atmetimo kriterijai: revizinis kelio sąnario endoprotezavimas, bilateralinis kelio sąnario endoprotezavimas, psichikos sutrikimai, nekontroliuojamos širdies kraujagyslių sistemos ir neuroraumeninės ligos.

Atsižvelgiant į KMI, tiriamieji suskirstyti į tris grupes. I grupės tiriamųjų, turinčių antsvorį, KMI vidurkis – 27,11, II grupės – turinčių I laipsnio nutukimą, KMI vidurkis – 31,95, III grupės – turinčių II laipsnio nutukimą, KMI vidurkis – 39,71. Kiekvienoje grupėje buvo po septynis tiriamuosius. Operuotos kojos skausmas, tinimas, funkcija vertinta praėjus 1 savaitei po kelio sąnario endoprotezavimo. Tiriamųjų imties charakteristikos pateiktos 1 lentelėje. Tyrimo metu visiems tiriamiesiems buvo taikytas standartinis reabilitacijos protokolas.

1 lentelė. Tiriamųjų imties charakteristikos

Grupės	Amžius	Ūgis	Svoris
I grupė – turintys antsvorį	72±11,69	172±9,88	79±5,37
II grupė – turintys I laipsnio nutukimą	66 ±6,07	169±8,37	92±9,86
III grupė – turintys II laipsnio nutukimą	62±4,56	167±8,07	111±17,91

Skausmo intensyvumui vertinti naudota skaitmeninė skausmo skalė – pagrįstas ir patikimas vienmatis instrumentas. Pacientų buvo prašoma pasirinkti vieną iš (nuo 0 iki 10 sveikųjų skaičių) geriausiai atspindintį juntamą skausmo intensyvumą. Skalę sudaro horizontali linija, kurioje atvaizduoti skausmo stiprumo kraštutiniai. 0 vaizduoja vieną skausmo kraštutinumą („nėra skausmo“), 10 – kitą skausmo kraštutinumą („blogiausias įsivaizduojamas skausmas“). Nuo 1 iki 3 – mažas skausmas, nuo 4 iki 6 – vidutinis skausmas, nuo 7 iki 10 – stiprus skausmas (Starkey ir kt., 2010).

Blauzdos lenkimo ir tiesimo judesių amplitudės vertintos goniometrijos metodu gulinčiam ant nugaros pacientui. Abiejų matavimų metu paciento

klubo sąnariui suteikta 0 laipsnių tiesimo, atitraukimo ir pritraukimo padėtys, blauzda visiškai ištiesta. Po blauzdiniu pėdos sąnario nugariniu paviršiumi padėtas ritinėlis. Stacionari goniometro dalis sulyginta su šonine šlaunies linija (referencinis taškas – didysis šlaunikaulio gūbrys). Goniometro ašis sulyginta su šoniniu šlaunies antkrumpliu. Mobili goniometro dalis sulyginta su šėvikaulio šonine linija (referencinis taškas – šoninė šėvikaulio kulkšnis). Pacientas buvo prašomas lenkti blauzdą. Pasiekus 90 laipsnių šlaunies ir blauzdos lenkimą, stabilizuota šlaunis ir atliktas tolimesnis lenkimas. Galutinė blauzdos judesio amplitudė registruota pajautus pasipriešinimą. Normali blauzdos lenkimo judesio amplitudė varijuoja nuo 130 iki 140 laipsnių. Prieš blauzdos tiesimo matavimą tyrėjas viena ranka suteikė pasipriešinimą tolimojo šlaunikaulio galo priekiniam paviršiui. Paciento buvo prašoma tiesi blauzdą. Galutinė blauzdos tiesimo judesio amplitudė registruota pajautus pasipriešinimą. Normali tiesimo judesio amplitudė – 0 laipsnių (Norkin ir kt., 2016).

Kelio sąnario tinimas vertintas kiekybiškai, atliekant antropometrinių galūnės apimties matavimą centimetrine juoste. Horizontalūs matavimai atlikti gulinčiam ant nugaros pacientui prieš tai nustačius kelio sąnario sąnarinį tarpą ir pažymėjus jo lokalizaciją ant paciento odos. Matavimo metu išlaikytas visiškas centimetrinės juostelės sąlytis su oda. Teigiamas testo rezultatas – 1 cm skirtumas lyginant galūnes. Kelio sąnario tinimo sunkumo laipsniai vertinti atsižvelgiant į galūnių apimčių skirtumus. I laipsnio edema yra <2 cm, II laipsnio edema – nuo 2 iki 5 cm; III laipsnio edema yra >5 cm (Starkey ir kt., 2010).

Šlaunies keturgalvio raumens maksimali valinga jėga testuota skaitmenine rankine dinamometrija naudojant Lafayette dinamometrą (Lafayette Manual Muscle Tester Model 01163, USA). Testavimai atlikti sėdinčiam, sulenktomis 90° per klubo ir kelio sąnarius kojomis pacientui, šlaunis fiksavus diržu. Dinamometras buvo dedamas operuotos kojos priekiniame blauzdos paviršiuje 5 cm proksimaliai blauzdiniam pėdos sąnariui ir fiksuotas diržu prie terapinio stalo kojos. Tiriamojo buvo prašoma stumti blauzdą į stacionarų dinamometrą, maksimalias pastangas išlaikant 5 s. Testavimai kartoti 3 kartus kas 30 s. Duomenų analizei naudotas didžiausias maksimalus valingas susitraukimas. Katoch ir kt. (2011) duomenimis, normali 65–75 metų vyrų izometrinė jėga – 32,5±11,8 kg, moterų – 20,5±7,1 kg.

Ultrasonografijos metodu, panaudojant ultragarso aparatą (Titan, Sonosite, USA), tirtas tiesiojo šlaunies raumens storis gulinčiam ant nugaros ištiestomis ir atpalaiduotomis kojomis pacientui (Martin ir kt., 2017). Tyrimo metu naudotas 5–10 MHz keitiklis, kurio galva

sudrėkinta vandenyje tirpiu pralaidžiu geliu. Ultragarsinio signalo stiprumas – 18 GB, fokuso atstumas – 2 cm, gylis – 4 cm. Ryškų vaizdą užtikrino minimalus keitiklio spaudimas statmenai į odos paviršių. Tiesiojo šlaunies raumens galva nustatyta naudojant vidurinę tašką linijos, jungiančios priekinį viršutinį klubakaulio dyglį su viršutiniu girnelės kraštu. Tiesiojo šlaunies raumens storis vertintas matuojant atstumą nuo fascijos, esančios virš tarpinio plačiojo raumens.

Kūno masės indeksas vertintas paprašius tiriamųjų nurodyti savo ūgį ir svorį. Gauti duomenys naudoti skaičiuoti $KMI = \text{kūno svoris (kg)} / \text{ūgis (m}^2\text{)}$. Taikyta Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) pasiūlyta KMI klasifikacija: $KMI < 18,5 \text{ kg/m}^2$ – kūno svoris per mažas, $KMI = 18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$ – kūno svoris normalus, $KMI = 25,0\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$ – antsvoris, $KMI \geq 30,0\text{--}34,9 \text{ kg/m}^2$ – I° nutukimas, $KMI 35,0\text{--}39,9 \text{ kg/m}^2$ – II° nutukimas, $KMI > 40 \text{ kg/m}^2$ – III° nutukimas (Nam ir kt., 2018).

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant SPSS 25.0 statistinės analizės paketus. Rezultatai pateikiami aritmetiniu vidurkiu \pm standartiniu nuokrypiu. Duomenų pasiskirstymo atitikimas normaliajam skirstiniui tikrintas Kolmogorovo-Smirnovo testu. Duomenų skirtumų dėsningumas tikrintas neparametrinės analizės Mann-Whitney ir Kruskal-Wallis testais. Dviejų kintamųjų priklausomybei nustatyti (duomenų normalumo sąlygos neatitikusiems duomenims) buvo skaičiuojamas Spirmeno koreliacijos koeficientas r , įvertintas jo patikimumas. Esant $p < 0,05$ koreliacijos koeficientas vertintas kaip statistiškai reikšmingas; $|r| < 0,3$ ryšys laikytas silpnu, $0,3 \leq |r| < 0,7$ ryšys laikytas vidutinio stiprumo, o kai $|r| \geq 0,7$ – stipriu.

Rezultatai

Skausmo ir edemos sąsajų su KMI po kelio sąnario endoprotezavimo rezultatai apibendrinti 2 lentelėje.

2 lentelė. Skausmo ir edemos sąsajų su KMI rezultatai

	Skausmas	Edema
Antsvoris		
<i>r</i>	0,18	-0,47
<i>p</i>	0,70	0,28
I laipsnio nutukimas		
<i>r</i>	0,19	0,41
<i>p</i>	0,68	0,36
II laipsnio nutukimas		
<i>r</i>	-0,62	0,00
<i>p</i>	0,13	1,00
Visos grupės		
<i>r</i>	-0,35	-0,48*
<i>p</i>	0,12	0,03

*koreliacijos koeficientas statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$)

Tyrimo rezultatai parodė skausmo didėjimo tendenciją, didėjant pacientų KMI (antsvoriui ir I laipsnio nutukimui), tačiau statistiškai reikšmingų KMI sąsajų su skausmo intensyvumu nenustatyta ($p > 0,05$).

Įvertinus visų grupių tyrimo rezultatus, nustatyta statistiškai reikšminga atvirkštinė vidutinio stiprumo kūno masės indesko ir edemos tarpusavio priklausomybė ($p < 0,05$).

Blauzdos judesių amplitudžių sąsajų su KMI po kelio sąnario endoprotezavimo rezultatai apibendrinti 3 lentelėje.

Visų grupių vertintų kintamųjų rezultatai parodė blauzdos lenkimo amplitudžių mažėjimo tendencijas, didėjant KMI, tačiau statistiškai reikšmingų KMI sąsajų su blauzdos lenkimo ir tiesimo judesių amplitudėmis neaptikta ($p > 0,05$).

3 lentelė. Blauzdos judesių amplitudžių sąsajų su KMI rezultatai

	Blauzdos lenkimas	Blauzdos tiesimas
Antsvoris		
<i>r</i>	-0,19	0,02
<i>p</i>	0,69	0,97
I laipsnio nutukimas		
<i>r</i>	0,36	-0,08
<i>p</i>	0,43	0,87
II laipsnio nutukimas		
<i>r</i>	0,09	-0,23
<i>p</i>	0,84	0,62
Visos grupės		
<i>r</i>	-0,14	0,16
<i>p</i>	0,54	0,48

*koreliacijos koeficientas statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$)

Šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos ir storio sąsajų su KMI rezultatai apibendrinti 4 lentelėje.

4 lentelė. Šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos ir storio sąsajų su KMI rezultatai

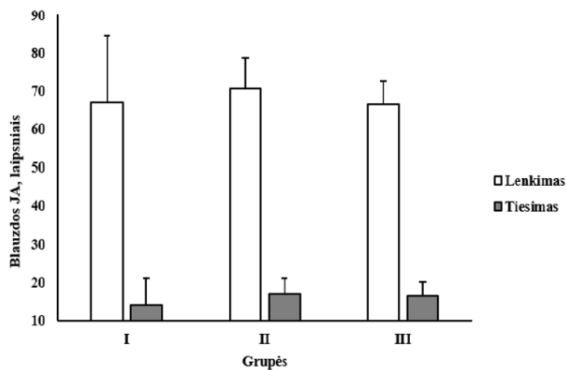
	Šlaunies keturgalvio raumens izometrinė jėga	Šlaunies keturgalvio raumens storis
Antsvoris		
<i>r</i>	-0,29	-0,39
<i>p</i>	0,53	0,38
I laipsnio nutukimas		
<i>r</i>	-0,43	-0,71
<i>p</i>	0,34	0,07
II laipsnio nutukimas		
<i>r</i>	0,61	0,16
<i>p</i>	0,15	0,73
Visos grupės		
<i>r</i>	-0,12	-0,10
<i>p</i>	0,60	0,66

*koreliacijos koeficientas statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$)

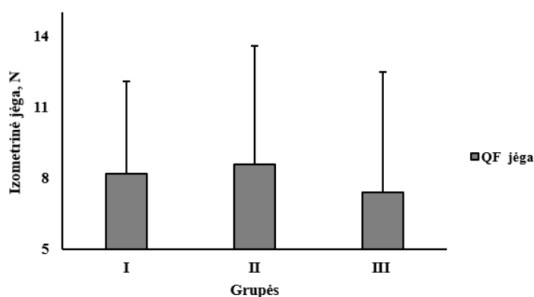
Visų grupių vertintų kintamųjų rezultatai parodė šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos ir storio mažėjimo tendencijas didėjant KMI, tačiau statistiškai reikšmingų KMI sąsajų su šlaunies keturgalvio raumens izometrine jėga ir storiu neaptikta ($p>0,05$).

Blauzdos judesių amplitudžių, šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos, storio, skausmo ir edemos vidurkių rezultatai esant skirtingam KMI apibendrinti 1–5 pav.

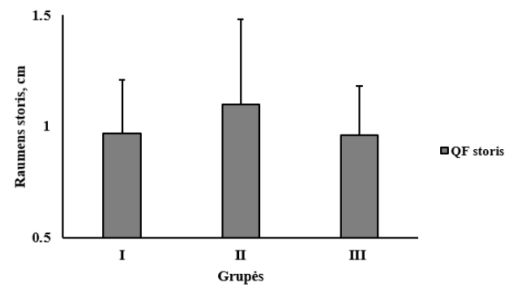
Palyginus grupių skausmo, blauzdos judesių amplitudžių, šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos ir storio vidurkių rezultatus statistiškai reikšmingų skirtumų tarp grupių nenustatyta ($p>0,05$). Įvertinus gautus rezultatus, galima teigti, kad esant skirtingam KMI skausmo, blauzdos judesių amplitudžių, šlaunies keturgalvio raumens jėgos ir storio įverčių vidurkiai nesiskyrė ($p>0,05$).



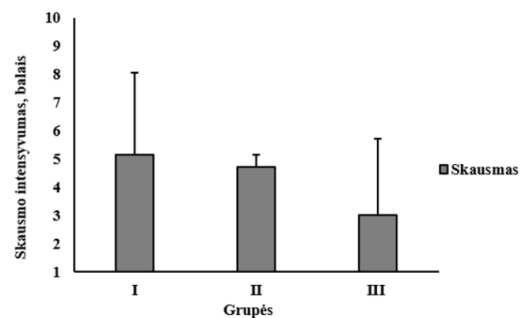
1 pav. Blauzdos judesių amplitudžių (JA) rezultatai (I grupė – turintys antsvorį, II grupė – turintys I laipsnio nutukimą, III grupė – turintys II laipsnio nutukimą)



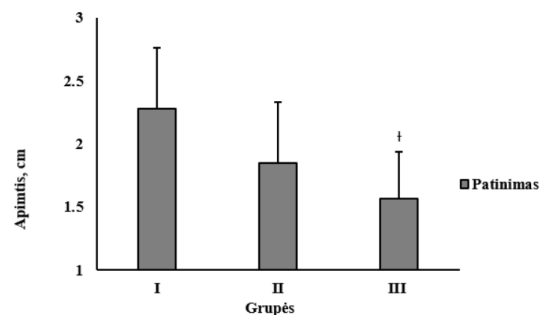
2 pav. Šlaunies keturgalvio raumens (QF) izometrinės jėgos rezultatai (I grupė – turintys antsvorį, II grupė – turintys I laipsnio nutukimą, III grupė – turintys II laipsnio nutukimą)



3 pav. Šlaunies keturgalvio raumens (QF) storio rezultatai (I grupė – turintys antsvorį, II grupė – turintys I laipsnio nutukimą, III grupė – turintys II laipsnio nutukimą)



4 pav. Skausmo intensyvumo rezultatai (I grupė – turintys antsvorį, II grupė – turintys I laipsnio nutukimą, III grupė – turintys II laipsnio nutukimą)



5 pav. Šlaunies apimčių rezultatai (I grupė – turintys antsvorį, II grupė – turintys I laipsnio nutukimą, III grupė – turintys II laipsnio nutukimą), I ($p<0,05$) lyginant I–III grupes

Palyginus grupių edemos rezultatus, nustatyti statistiškai reikšmingi edemos matmenų vidurkių skirtumai lyginant I ir III grupių rezultatus ($p<0,05$). Todėl galima teigti, kad esant antsvoriui edema buvo didžiausia, o esant II laipsnio nutukimui – mažiausia (5 pav.).

Rezultatų aptarimas

Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos, storio, blauzdos judesių amplitudžių, skausmo ir edemos dydžio bei KMI sąsajas po kelio sąnario endoprotezavimo. Prieš tyrimą buvo iškelta hipotezė, kad nutukimas turės įtakos minkštųjų audinių gijimo komplikacijoms, o didesnis KMI

nulems didesnius kelio sąnario audinių struktūrinius ir funkcinis pokyčius.

Skausmo intensyvumo ir nutukimo ryšys prieštaringas mokslinėje literatūroje. Dauguma mokslinių studijų nurodo nepalankų nutukimo poveikį skausmui, kurį dažniausiai sąlygoja struktūriniai ir biomechaniniai griaučių raumenų sistemos pokyčiai ir padidėjęs uždegiminių mediatorių aktyvumas (Giesinger ir kt., 2018). Mūsų atlikto tyrimo rezultatai neatskleidė statistiškai reikšmingų KMI ir skausmo intensyvumo sąsajų po kelio sąnario endoprotezavimo.

Collins ir kt. (2017) vertino nutukimo ryšį su skausmo intensyvumu ir kelio sąnario funkcija 633 pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo: 0–3, 3–6 ir 6–24 mėn. 19 proc. tiriamųjų kūno svoris buvo normalus, 32 proc. turėjo antsvorį, 27 proc. – I laipsnio, 12 proc. – II laipsnio, 7 proc. – III laipsnio nutukimą. Tyrimo rezultatai atskleidė statistiškai reikšmingą tiesioginę KMI koreliaciją su skausmo intensyvumu prieš operaciją ir atvirkštinę KMI koreliaciją su skausmo intensyvumu 0–3 mėn. po operacijos. Kitais sekimo laikotarpiais statistiškai reikšmingų skirtumų nestebėta.

Li ir kt. (2020) vertino nutukimo sąsajas su skausmo intensyvumu pirmą, antrą, trečią, 15, 30, 90 dienomis po kelio sąnario endoprotezavimo. Nutukusiems asmenims nustatytas statistiškai reikšmingas mažesnis ramybės skausmo intensyvumas pirmą dieną po operacijos, o turintiems normalų kūno svorį ir antsvorį – antrą dieną po operacijos ($p < 0,05$). Kitais tyrimo laikotarpiais statistiškai reikšmingų skausmo intensyvumo skirtumų tarp skirtingo KMI grupių tiriamųjų nenustatyta.

Jones ir kt. (2012) vertino ryšį tarp skausmo intensyvumo ir kūno masės indekso pirmą dieną ir šeštą mėnesį po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos. Tyrimo rezultatai atskleidė statistiškai reikšmingą tiesioginį ryšį tarp skausmo intensyvumo ir II^o nutukimo pirmą dieną po operacijos ($p < 0,05$).

Šio atlikto tyrimo rezultatai, priešingai nei tikėtasi, parodė statistiškai reikšmingą vidutinio stiprumo atvirkštinę KMI koreliaciją su edema. Didėjant kūno masės indeksui stebėta mažesnė edema. Galimai tokius rezultatus galėjo nulemti optimali rizikos veiksnių kontrolė prieš ir po operacijos. Gao ir kt. (2011) atliko retrospektyvinę 286 pacientų medicininės dokumentacijos analizę ir atskleidė tiesioginį kūno masės indekso ryšį su edema po kelio sąnario endoprotezavimo.

Dauguma studijų nurodo neigiamą nutukimo įtaką pooperacinams blauzdos lenkimo rezultatams, kuriuos nulemia minkštųjų audinių kompresija,

lokali operuotos galūnės edema ir nutukimo paveiktas sisteminis uždegimas (Sancheti ir kt., 2010). Shoji ir kt. (2010) nustatė ryšį tarp nutukimo ir mažesnės blauzdos lenkimo judesio amplitudės po operacijos. 186 pacientai, atsižvelgiant į blauzdos lenkimo judesio amplitudės pakenkimą, buvo suskirstyti į tris grupes: I grupės tiriamieji blauzdą sulenkė 120 laipsnių ir daugiau, II grupės – nuo 100 iki 120 laipsnių, III grupės – < 100 laipsnių. Nutukimo paplitimo dažnis skirtingose grupėse siekė 7, 28, 78 proc.

Lizaur ir kt. (2012) nustatė statistiškai reikšmingą silpną tiesoginį ryšį tarp KMI ir blauzdos lenkimo / tiesimo judesių amplitudžių pakenkimų po kelio sąnario endoprotezavimo.

Šio atlikto tyrimo rezultatai, priešingai nei tikėtasi, neparodė statistiškai reikšmingų nutukimo sąsajų su blauzdos judesių amplitudžių pokyčiais. Stebėtos KMI atvirkštinės priklausomybės ten dencijos su blauzdos lenkimo ir tiesimo judesių amplitudžių pokyčiais, kuriuos galimai veikė lokali operuotos galūnės edema ir sisteminis uždegimas.

Ankstesni tyrimai rodo šlaunies keturgalvio raumens skerspjūvio ploto sumažėjimą 10 proc. iki $38,2 \text{ cm}^2$ lyginant su priešoperacinėmis reikšmėmis $42,3 \text{ cm}^2$ ir intraraumeninių riebalų kiekio padidėjimą pirmą mėnesį po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos (Mizner ir kt., 2005, Rodger ir kt., 1998). 41–75 metų asmenų, sergančių osteoartritu, maksimalus šlaunies keturgalvio raumens skerspjūvio plotas varijuoja nuo $46,1$ iki $49,5 \text{ cm}^2$. Šios reikšmės gerokai mažesnės už 65–81 metų sveikų kontrolinės grupės asmenų skerspjūvio ploto reikšmes – $63,5$ – $68,1 \text{ cm}^2$. Šio atlikto tyrimo duomenimis, priešingai nei tikėtasi, neatskleistas statistiškai reikšmingas KMI ryšys su šlaunies keturgalvio raumens storio pokyčiais. Manoma, kad šiuos rezultatus galėjo veikti per maža tiriamųjų imtis.

Šlaunies keturgalvio raumens jėgos mažėjimą sąlygojantys veiksniai po kelio sąnario endoprotezavimo nėra visiškai išaiškinti. Manoma, kad tai yra raumenų atrofijos ir neuroraumeninės aktyvacijos pakenkimų pasekmė (Meier ir kt., 2008). Sergančiųjų kelio sąnario osteoartritu, šlaunies keturgalvio raumens jėga yra 20–45 proc. mažesnė nei sveikų to paties amžiaus kontrolinės grupės asmenų (Mizner ir kt., 2005).

Mokslinės studijos nurodo nepalankų nutukimo poveikį anabolinių hormonų gamybai ir testosterono kiekiui bei IGF-1 mažėjimui. GH ir IGF-1 išsaugo baltymų raumenų sintezės greitį ir užkerta kelią raumenų nykimui (Vincent ir kt., 2012). Mažesnis anabolinių hormonų kiekis tiesiogiai susijęs su mažesne raumenų jėga. Šio atlikto tyrimo rezultatai priešingai nei tikėtasi, nepatvirtino nutukimo sąsajų su šlaunies

keturgalvio raumens izometrinės jėgos pokyčiais. Manoma, kad stebėtas atvirkštinio KMI ryšio tendencijas su šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos pokyčiais veikė lokalus ir sisteminis uždegimas.

Atlikto tyrimo trūkumai – maža tiriamųjų imtis ir trumpa trukmė. Manoma, kad stebėtas judesių amplitudžių, skausmo, edemos, šlaunies keturgalvio raumens izometrinės jėgos tendencijas su KMI galima būtų patikslinti atlikus ilgai trunkančius, platesnio masto tyrimus, įtraukiant didesnę tiriamųjų imtį.

Išvados

1. KMI su edema sieja vidutinio stiprumo atvirkštinis ryšys, o reikšmingų ryšių tarp KMI ir kelio sąnario skausmo po endoprotezavimo nenustatyta.

Literatūra

1. Berger, J., Bunout, D., Barrera, G., de la Maza, M. P., Henriquez, S., Leiva, L., Hirsch, S. (2015). Rectus Femoris (RF) Ultrasound for the Assessment of Muscle Mass in Older People. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 61(1), 33–38.
2. Collins, E. J., Donnell, A. L., Yang, Y.H. (2017). Effect of Obesity on Pain and Functional Recovery Following Total Knee Arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 99,1812-8 d.
3. Fu-qiang, G., Li, Zi-jian., Zhang, Ke., Huang, D., Zhong-jun Liu. (2011). Risk factors for Lower Limb Swelling after Primary Total Knee Arthroplasty. *Chinese Medical Journal*, 124 (23), 3896–3899.
4. Gao, F.Q., Li, Z. J., Zhang, K., Huang, D., Liu, Z. J. (2011). Risk Factors for Lower Limb swelling after Primary total Knee Arthroplasty. *Chinese Medical Journal*, 124 (23), 3896–3899.
5. Giesinger, J. M., Loth, F. L., Mac Donald, D. J., Giesinger, K., Patton, J.T., Simpson, A.H.R.W., Howie, C.R., Hamilton, D.F. (2018). Patient-reported Outcome Metrics Following total Knee Arthroplasty are Influenced Differently by Patients' Body Mass Index. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26, 3257–3264.
6. Katoh, M., Hiiragi, Y., Uchida M. (2011). Validity of Isometric Muscle Strength Measurements of the Lower Limbs Using a Hand-held Dynamometer and Belt: a Comparison with an Isokinetic Dynamometer. *Journal of Physical Therapy Science*, 23 (4), 553–557.
7. Kitsuda, Y., Tanimura, C., Inoue, K., Park D., Osaki, M., Hagino H. (2019). Effectiveness of Ultrasonographic Skeletal Muscle Assessment in Patients after total Knee Arthroplasty. *Osteoporosis and Sarcopenia*, 5 (3), 94–101.
8. Lizaur, A., Marco, L., Cebrian, R. (1997). Preoperative Factors Influencing the Range of Movement after Total Knee Arthroplasty for Severe Osteoarthritis. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 79 (4), 626–629.
9. Macchi, M., Spezia, M., Elli, S. (2020). Obesity Increases the Risk of Tendinopathy, Tendon Tear and Rupture, and Postoperative Complications: A Systematic Review of Clinical Studies. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 478(8), 1703–1705.
10. Martín, G., Monares Zepeda C. A., Lescas Méndez, O. A. (2017). Bedside Ultrasound Measurement of Rectus Femoris: A Tutorial for the Nutrition Support Clinician. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 1–5.
11. Meier, W., Mizner, R., Marcus, R., Dibble, L., Peters, C., Lastayo, P. C. (2008). Total Knee Arthroplasty: Muscle Impairments, Functional Limitations, and Recommended Rehabilitation Approaches. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38 (5), 246–256. 49.
12. Mizner, R. L., Petterson, S. C., Stevens, J. E., Vandenborne, K., & Snyder-Mackler, L. (2005). Early Quadriceps Strength Loss After Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 87(5), 1047–1053.
13. Nam, G. E., Park, H. S. (2018). Perspective on Diagnostic Criteria for Obesity and Abdominal Obesity in Korean Adults. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 27(3), 134–142.
14. Norkin, C., White, J. D. (2016). *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry 5th Edition*. Philadelphia: F. A. Davis Company.
15. Odum, M., Springer, D., Dennon, C., Fehring, T. K. (2013). National Obesity Trends in Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 28(8), 148–151.
16. Rodgers, J. A., Garvin, K. L., Walker, C. W., Morford, D., Urban, J., Bedard, J. (1998). Preoperative Physical Therapy in Primary Total Knee Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*, 13, 414–421.

17. Schragger, M. A., Metter E. J., Simonsick, E., Ble, A., Bandinelli, S., Lauretani, F. et al. (2007). Sarcopenic Obesity and Inflammation in the in CHIANTI Study. *Journal of Applied Physiology*, 102, 919–925.
18. Shoji, H., Solomonow, M., Yoshino, S., D'Ambrosia, R., Dabezies, E. (1990). Factors Affecting Postoperative Flexion in total Knee Arthroplasty. *Orthopedics*, 13(6), 643–649.
19. Starkey, Ch., Brown, S. D. (2015). *Examination of Orthopedic & Athletic Injuries*. Philadelphia: F. A. Davis Company.
20. Thornell, L.E. Sarcopenic obesity: satellite cells in the aging muscle. (2011). *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 14, 22–27.
21. Vincent, K.H., Raiser, S.N., Vincent, R.V. (2012). The Aging Musculoskeletal System and Obesity-related Considerations with Exercise. *Ageing Research Review*, 11(3), 361–373.

THE RELATIONSHIP BETWEEN QUADRICEPS FEMORIS ISOMETRIC STRENGTH, VOLUME, KNEE ROM, PAIN OEDEMA AND BODY MASS INDEX AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

Summary

More than 50 per cent of knee arthroplasty patients are obese (Odum et al., 2013). In addition to local inflammation caused by damage to the Rectus femoris muscle during surgery, the body is affected by chronic, systemic inflammation influenced by obesity. Systemic blood flow deteriorates, strength and thickness of the muscle tissue decrease, intramuscular fat increases, and insulin resistance develops (Vincent et al., 2012). A quantitative, single-moment, cross-sectional study was conducted at the Palanga Rehabilitation Hospital. Data were collected from 06/30/2020 to 09/30/2020. 21 patients (68,2±4,61 years old) after total knee arthroplasty participated in the study. The subjects were divided into three groups based on BMI (body mass index). The subjects in Group 1 were overweight, Group 2 had 1st-degree obesity, and Group 3 had 2nd-degree obesity. There were 7 subjects in each group. The study aimed to evaluate the links between the isometric strength of the quadriceps muscle, thickness, knee ROM (range of motion), pain and oedema size and obesity after total knee arthroplasty. During the study, the following research methods were applied: assessment of pain intensity, goniometry, anthropometry, digital manual dynamometry, and ultrasonography. Statistical data analysis was performed using SPSS 25.0 statistical analysis packages. The non-parametric Spearman's correlation coefficient r was used to evaluate the relationship between the parameters, and its reliability was evaluated. At $p < 0.05$, the correlation coefficient is considered statistically significant. The study results did not reveal statistically significant associations between obesity and quadriceps isometric strength, knee ROM, pain and oedema after total knee arthroplasty.

Keywords: quadriceps strength, knee ROM, pain, oedema, obesity

Informacija apie autorę

Daiva Lenčiauskienė. Kineziterapeutė. Klaipėdos valstybinės kolegijos lektorė. Mokslinė veiklos kryptis: su sveikata susijęs fizinis pajėgumas.

El. pašto adresas: d.lenciauskiene@kvk.lt