

NUOLATINIO PASYVAUS JUDESIO APARATO TAIKYMAS, PACIENTAMS PO KELIO ŠŪNARIO ENDOPROTEZAVIMO OPERACIJOS, KOJOS FUNKCIJAI ATGAUTI

Asta Markauskienė, Kristina Žukienė, Gabija Stonkutė

Vilniaus kolegija

Anotacija. Lietuvoje kelio šūnario endoprotezavimo operacija yra viena dažniausiai atliekamų ortopedinių operacijų. Kasmet jų atliekama daugiau nei trys tūkstančiai. Tokiam aukštam endoprotezavimo operacijų skaičiui įtakos turi biologinis senėjimas bei lėtinių uždegiminių šūnarių ligų didėjimas. Kelio šūnario osteoartritu serga daugiau nei trečdalis žmonių vyresnių kaip 45 metų amžiaus. Kelio šūnario osteoartritas apriboja kelio šūnario judesių amplitudes ir turi įtakos funkciniai veiklai. Kelio judesių amplitudžių atgavimas yra vienas iš pagrindinių sėkmingo endoprotezavimo rodiklių. Norint atgauti funkciją, būtina pasiekti reikiamas judesio amplitudes. Kineziterapijos metu naudojamas nuolatinio pasyvaus judesio aparatas užtikrina ankstyvus judesius per kelio šūnarį. Tai viena iš daugelio kineziterapijos metu naudojamų priemonių ankstyvuju pooperaciniu laikotarpiu po kelio šūnario endoprotezavimo operacijos. Teoriniu požiūriu, nuolatinio pasyvaus judesio aparato naudojimas po kelio šūnario endoprotezavimo operacijų gerina amplitudes kelio šūnaryje, padeda sumažinti pooperacinių tinimą, skausmą, gerina kraujotaką bei padeda išvengti sąaugų susidarymo. Naujausios tyrimo išvados rodo, kad po kelio šūnario endoprotezavimo operacijos nuolatinio pasyvaus judesio aparato taikymas dvi valandas per dieną kartu su pratimais žymiai padidina blauzdos lenkimo amplitudę, nesukeliant skausmo. Šio tyrimo tikslas – atskleisti nuolatinio pasyvaus judesio aparato taikymą pacientams po kelio šūnario endoprotezavimo operacijos, kojos funkcijai atgauti. Tyrimo metu atlikti skausmo intensyvumo, tinimo judesių amplitudės, raumenų jėgos ir funkcinio pajėgumo vertinimai. Įvertinus nuolatinio pasyvaus judesio aparato taikymą pacientams po kelio šūnario endoprotezavimo operacijos, skausmo intensyvumas, tinimas po kineziterapijos sumažėjo, blauzdos judesių amplitudė, raumenų jėga, funkcinis pajėgumas padidėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$).

Reikšminiai žodžiai: nuolatinis pasyvaus judesio aparatas, kineziterapija, endoprotezavimo operacija

Įvadas

Robertas Salteris biologinę nuolatinio pasyvaus judesio aparato (toliau – NPJA) koncepciją pristatė devintojo dešimtmečio pradžioje. Atlikti bandymai su triušio kelio šūnariais parodė, kad NPJA pagerino kremzlės gijimą ir regeneraciją lyginant su grupe, kuriai nebuvo taikoma NPJA. Per pastaruosius du dešimtmečius NPJT buvo plačiai naudojama kaip papildoma kineziterapijos priemonė po kelio šūnario endoprotezavimo (toliau – EP) operacijos. Stasi ir kt. (2020) teigia, kad nuolatinio pasyvaus judesio aparatą galima pradėti taikyti praėjus dienai po operacijos, nustatant pradinę 0° tiesimo bei 40° lenkimo amplitudę, kasdien didinant lenkimo amplitudę po 10° . Trochimczuk ir kt. (2017) išskyrė NPJA specifines funkcijas: individualus pritaikymas; JA nuo -10° iki 155° ; nesukelia skausmo ilgai ir nenutrūkstamai naudojant; apsaugo nuo šūnarių nestabilumo. Naudojant NPJA pacientui reguliuojama šlaunies ir blauzdos dalies atrama. Pėda turi būti ištiesta ir fiksuota prie aparato, naudojant diržą, kuris yra pritaikomas pagal galūnės dydį. Nustatomas judesio greitis ir pauzė (Trochimczuk ir kt., 2017).

Jakoubková ir kt. (2016) tyrime taikė NPJA greitą ir lėtą judesio atlikimo tempą. Grupėje, kuriai buvo taikomas greitas judesio atlikimo tempas, padidėjo

lenkimo per kelio šūnarį amplitudė bei sumažėjo skausmas lyginant su grupe, kuriai buvo taikomas lėtas judesio atlikimo tempas. Liao ir kt. (2016) atliktame tyrime buvo gautos išvados, kad ankstyvas NPJA taikymas su didelės amplitudės lenkimu ir greita judesio progresija pagerina kelio šūnario funkciją ir užtikrina ilgalaikį efektą. Bakirhan ir kt. (2015) tyrime lygino NPJA aukšto ir žemo kampo diapazono įtaką kojos funkcijos atgavimui po kelio šūnario endoprotezavimo. Tiriamieji, kuriems buvo taikomas aukšto kampo judesio diapazonas, anksčiau atgavo funkcinę veiklą, o tiriamieji, kuriems buvo taikytas žemo kampo judesio diapozonas, greičiau atgavo ėjimo funkciją. Teigiama, kad pacientai po kelio šūnario endoprotezavimo, kuriems buvo taikomas aukšto kampo judesio diapozonas ir aktyvi kineziterapija, anksčiau savarankiškai galėjo atlikti tiesios kojos kėlimą, kilti bei leisti laiptais žemyn lyginant su kita grupe. Manoma, jog tam įtakos turėjo geresnė lenkimo per kelio šūnarį amplitudė (Bakirhan ir kt., 2015).

Kineziterapija, pradėta taikyti anksti po kelio šūnario endoprotezavimo operacijos, yra pripažįstama kaip viena iš svarbiausių gydymo priemonių. Kineziterapijos procedūros po kelio šūnario endoprotezavimo yra orientuotos į skausmo ir tinimo kontrolę, kartu gerinant judesių amplitudę (toliau – JA) ir funkcinį mobilumą. Kineziterapijos programa pavaizduota 1 lentelėje.

Dažniausiai pacientai po kelio sąnario endoprotezavimo skundžiasi dėl ilgai patiriamo didelio skausmo. Teigiama, jog intensyvi skausmą patiria daugiau nei trečdalis pacientų, todėl rekomenduojama pradėti judėti kuo greičiau, kad

būtų išvengta kelio sąnario standumo ir ilgalaikio lovos režimo komplikacijų (pavyzdžiui, giliųjų venų trombozė, plaučių edema ir odos pažeidimai) (Bistolfi ir kt., 2016).

1 lentelė. Ankstyvoji reabilitacija po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos (Sudaryta pagal Lisi ir kt., 2017)

Diena po operacijos	NPJA	JA	Pratimai	Papildomi nurodymai
0 diena	~1 valandą	palaipsniui 0° – 90°		Kompresija, vaistai nuo skausmo, krioterapija.
1 diena	~1 valandą	palaipsniui 0° – 90°	Aktyvus pėdų lenkimas ir tiesimas, keturgalvio ir didžiojo sėdmens raumenų izometrinis susitraukimas, kai blauzda ištiesta.	
2 diena	~1 valandą	palaipsniui 0° – 90°	Izotoniniai pratimai operuotai kojai. Stovėjimas ir vaikščiojimas naudojant pagalbines vaikščiojimo priemones.	Pašalinamas drenas, naudojamos kompresinės kojinės.
3 diena	~1 valandą	palaipsniui 0° – 90°	Tas pats kaip ir 2 d.	Mokoma vaikščioti su ramentais.
4 diena	~1 valandą	palaipsniui 0° – 90°	Izotoniniai pratimai jėgai ir stabilumui pagerinti, aktyvūs pratimai kelio sąnario mobilumui.	
5 diena				Išleidžiami iš ortopedijos ir traumatologijos stacionaro bei perkelti į reabilitacijos skyrių.

Judėjimo iš gulimos į sėdimąją padėtį, atsisėdimo, vaikščiojimo ir lipimo laiptais mokymas svarbus funkciniam mobilumui ir savarankiškumui, į kurį atsižvelgiama išleidžiant pacientą iš ligoninės (Bakirhan ir kt., 2015). Pirmąją savaitę po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos siekiama 90° blauzdos amplitudės (Moutzouri ir kt., 2017). Tačiau teigiama, kad net penktadalis pacientų nepasiekia 90° lenkimo amplitudės, o tai labai riboja kelio sąnario funkciją (Randsborg ir kt., 2020). Norint pasiekti gerą pooperacinį funkcionalumą, reikia daug dėmesio skirti pratimams, didinantiems šlaunies raumenų jėgą, o ypač keturgalvio šlaunies raumens, kurio jėgos sumažėjimas praėjus metams po operacijos, išlieka net 30 procentų pacientų (Oktas ir Vergili, 2018).

Learmont teigia, jog svarbu pirmus 3 mėnesius po operacijos stiprinti šlaunies raumenų jėgą, didinti kelio sąnario JA bei gerinti kelio sąnario funkciją taikant funkcinis pratimus (atsistoti – atsistėti, lenkti – tiesti blauzdą atsistojus, užlipti ant platformos ar laiptų, eiti atbulomis ar eiti į šoną, žingsniuoti vietoje, atlikti ištvermės pratimus (vaikščiojimą, stacionaraus dviračio mynimą), atpalaidavimo pratimus (lėtą ėjimą, tempimo pratimų atlikimą) (cituojuama pagal Moutzouri ir kt., 2017).

Tai pat yra nustatyta reikiama JA per kelio sąnarį kasdieniame gyvenime: 88° – leisti laiptais, 106° – batams apsiauti, 117° – pakelti daiktą nuo žemės. Lenkimo per kelio sąnarį amplitudės 95° ir 105° yra laikomos JA etalonais. Nors 95° lenkimas per kelio

sąnarį leidžia normaliai atlikti kasdienę veiklą, tačiau 105° lenkimas suteikia galimybę važiuoti dviračiu (Lenssen ir kt., 2008). Pasyvaus judesio aparato naudojimas turi teigiamą poveikį kelio sąnario lenkimui, skausmui, edemai, tačiau teigiama, jog jis neturi įtakos tiesimo amplitudės atgavimui, žaizdų gijimui ar tromboembolinės rizikos mažinimui (Bistolfi ir kt., 2016).

Tyrimo problema – pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos skausmas, tinimas, sumažėjusios judesių amplitudės, raumenų jėga ir funkcinis pajėgumas riboja kasdienę veiklą.

Tyrimo tikslas – atskleisti nuolatinio pasyvaus judesio aparato taikymą pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos kojos funkcijai atgauti.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti I ir II grupių pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos skausmo intensyvumą prieš ir po kineziterapijos;
2. Išmatuoti I ir II grupių pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos kelio sąnario tinimą prieš ir po kineziterapijos;
3. Išmatuoti I ir II grupių pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos blauzdos judesių amplitudes prieš ir po kineziterapijos;
4. Ištestuoti I ir II grupių pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos raumenų jėgą prieš ir po kineziterapijos;
5. Palyginti I ir II grupių pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos funkcinį pajėgumą prieš ir po kineziterapijos.

Tyrimų metodai ir sąlygos

Tyrimė naudoti tyrimo metodai: skausmo intensyvumo vertinimui naudota Vizualinė analoginė skausmo skalė (VAS), tinimas vertintas matuojant kelio sąnario apimtį centimetrine juostele, judesių amplitudės matuotos taikant goniometrijos metodą, manualiniam raumenų jėgos matavimui taikyta Lovet raumenų jėgos vertinimo skalė, funkcinio pajėgumo vertinimui naudotas WOMAC indeksas (*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*). Pacientai savarankiškai pildė klausimyną (Khan ir kt., 2018). Tiriamieji neatsakinėjo į klausimus apie veiklas, kurių neatiliko reabilitacijos metu (lengvų, sunkių buitinių darbų atlikimas, vaikščiojimas po parduotuves, lipimas į / iš automobilio, autobuso, vonios) (Denis ir kt., 2006).

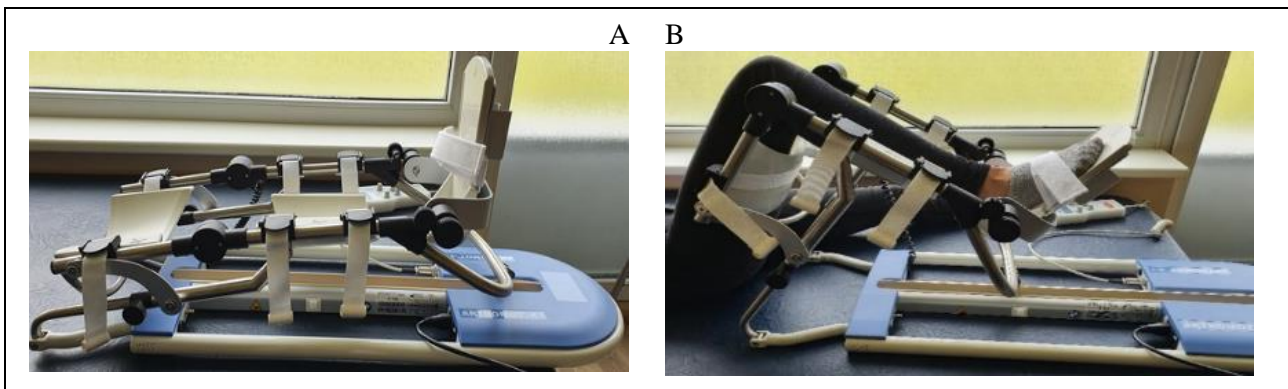
Tyrimo duomenys apibendrinti ir apdoroti naudojant *Microsoft Office Excel 2021* programą. Gautų duomenų analizė atlikta skaičiuojant aritmetinius vidurkius ir standartinį nuokrypį. Tikrinant statistines hipotezes, skirtumas buvo laikomas statistiškai reikšmingu, kai reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

Tiriamasis darbas buvo atliekamas nuo kovo 15 d. iki gegužės 21 d. Visiems pacientams

taikytos stacionarinės reabilitacijos II paslaugos (kineziterapija, ergoterapija, krioterapija, Biopton šviesos terapija, hidroterapija, masažas) 24 dienas. Tiriamųjų įtraukimo į tyrimą kriterijai: pacientai po totalios kelio sąnario EP operacijos, buvo raštiškas sutikimas dalyvauti tyrimė. Tiriamieji atsitiktine tvarka suskirstyti į dvi grupes.

Visiems tiriamiesiems taikytos po 2 kineziterapijos procedūros per dieną, 6 kartus per savaitę. Vienos kineziterapijos procedūros trukmė buvo 30 minučių. Visiems tiriamiesiems buvo taikytos vienodos kineziterapijos priemonės ir metodai. Atliekami operuotos kojos kelio sąnario amplitudžių didinimo, raumenų stiprinimo, funkciniai pratimai.

I grupės tiriamiesiems antros procedūros metu taikyta NPJA, kurios trukmė buvo apie 30 minučių. Buvo naudojamas „ARTROMOT-K1“ nuolatinio pasyvaus judesio aparatas (1 A pav.). Judesių diapozonas buvo nustatomas atsižvelgiant į goniometru išmatuotas lenkimo ir tiesimo per kelio sąnarį amplitudes. Aparatas buvo individualiai pritaikytas pagal paciento blauzdos ir šlaunies ilgį, kuris buvo išmatuotas centimetrine juostele. Nustatytas čiurnos sąnario kampas, kad pėda būtų tiesime bei pritvirtinama diržu. Buvo nustatomas judesio greitis (75 proc.) ir užlaikymas padėtyje (10 sekundžių) (1 B pav.).

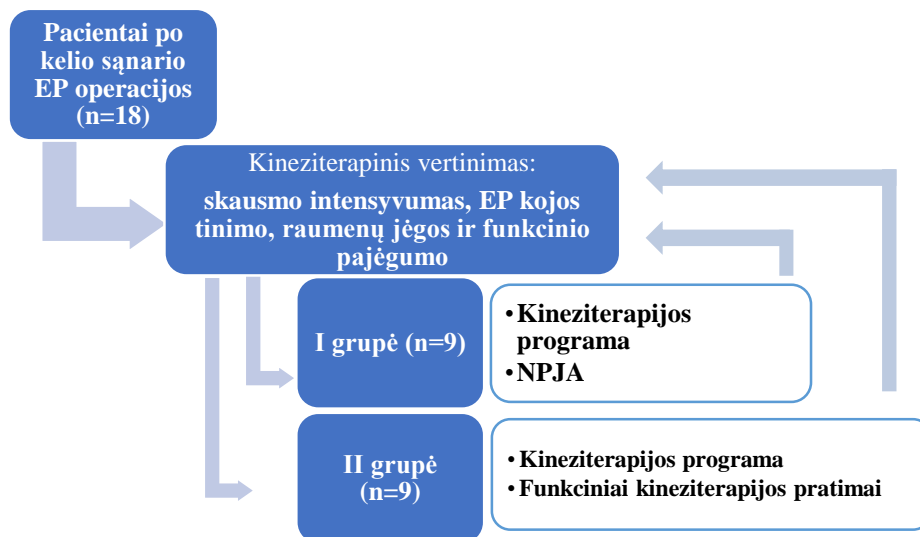


1 pav. ARTROMOT-K1 nuolatinio pasyvaus judesio aparatas (*asmeninės nuotraukos*)

Pirmąją dieną lenkimo judesių amplitudė buvo nustatoma mažesnė (apie 20 laipsnių) nei išmatuota goniometru (siekiant neapkrauti sąnario bei dėl galimos lenkimo amplitudės matavimo paklaidos). Judesių amplitudė buvo didinama keliais laipsniais, atsižvelgiant į paciento savijautą. Pacientas neturi jausti skausmo, nemalonus tempimo kelio sąnaryje, jaučiamas tik lengvas tempimas. Judesių ciklas kartojamas po 3 kartus, jei pacientas vis dar jaučia lengvą tempimą, judesių ciklas yra didinamas. Tiesimo amplitudė nustatoma 0 laipsnių. Kitą dieną judesių amplitudės diapozonas nustatomas pagal prieš tai dienos pasiektą maksimalią judesių amplitudę ir didinamas atsižvelgiant į paciento toleranciją. Jei pacientas

jaučia skausmą ar nemalonų tempimą, judesių amplitudė yra sumažinama keliais laipsniais.

II grupei antros procedūros metu buvo taikyta funkcinė kineziterapijos pratimų programa, kuri truko apie 30 minučių. Buvo atliekami pratimai: pasistiebigimai ant pirštų, kulnų, svorio pernešimas nuo vienos kojos ant kitos, 45° pritūpigimai, ištiestos operuotos kojos lenkimas, tiesimas, stacionaraus dviračio mynimas pirmyn ir atgal, mažo „Gymnic“ kamuolio ridenimas pirmyn ir atgal (lenkiant, tiesiant koją per kelio sąnarį), kamuolio spaudimas žemyn, sėdint ant didelio „Gymnic“ kamuolio bei uždėjus kojas ant laiptelių judėjimas pirmyn ir atgal (lenkiant, tiesiant kojas per kelio sąnarį). Visi pratimai dėl saugumo buvo atliekami įsikibus į sienelę.



2 pav. Tyrimo organizavimo schema

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimė dalyvavo 18 pacientų po kelio sąnario EP.
Tiriamųjų duomenys pateikti 2 lentelėje.

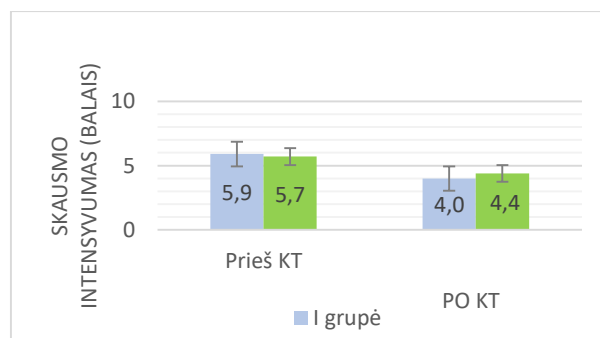
2 lentelė. Tiriamųjų duomenys

Parametrai	<u>I grupė</u>		<u>II grupė</u>	
	<u>Kineziterapijos programa + NPJA</u> (n=9)		<u>Kineziterapijos programa + funkcinė kineziterapijos programa</u> (n=9)	
Lytis (n / proc.)				
Vyrai	1 (11 proc.)		2 (22 proc.)	
Moterys	8 (89 proc.)		7 (78 proc.)	
Operuota koja	Dešinė	Kairė	Dešinė	Kairė
	5 (56 proc.)	4 (44 proc.)	5 (56 proc.)	4 (44 proc.)
Amžius	73,9±5,6		66,4±10,0	

Kelio sąnario skausmo intensyvumo vertinimo rezultatai

Pirmąją kineziterapijos dieną įvertinus pacientų jaučiamą kelio sąnario skausmo intensyvumą 10 balų VAS skale, I grupėje skausmo vidurkis buvo 5,9±0,9 balo (mažiausia reikšmė – 5, didžiausia reikšmė – 7). Po kineziterapijos procedūrų I grupėje skausmo vidurkis buvo 4,0±0,9 balo (mažiausia reikšmė – 3, didžiausia reikšmė – 4). II grupėje pacientų skausmas siekė 5,7±0,9 balo (mažiausia reikšmė – 5, didžiausia reikšmė – 7). Kineziterapijos paskutiniąją dieną skausmas siekė 4,4±1 balo (mažiausia reikšmė – 3, didžiausia reikšmė – 5). I grupės skausmo rodiklis sumažėjo 1,9 balo, II – 1,3 balo. Abiejų grupių tiriamieji jautė

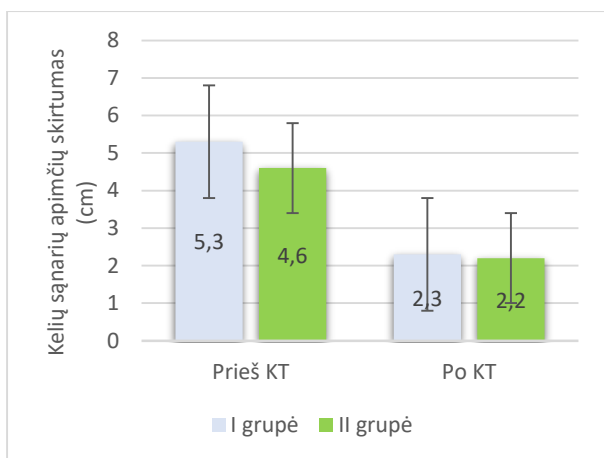
vidutinio intensyvumo skausmą. Tyrimo pabaigoje kelio sąnario skausmo intensyvumas sumažėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p<0,05$) (3 pav.).



3 pav. Kelio sąnario skausmo intensyvumo vertinimo rezultatai prieš ir po kineziterapijos

Kelio sąnario tinimo rezultatai

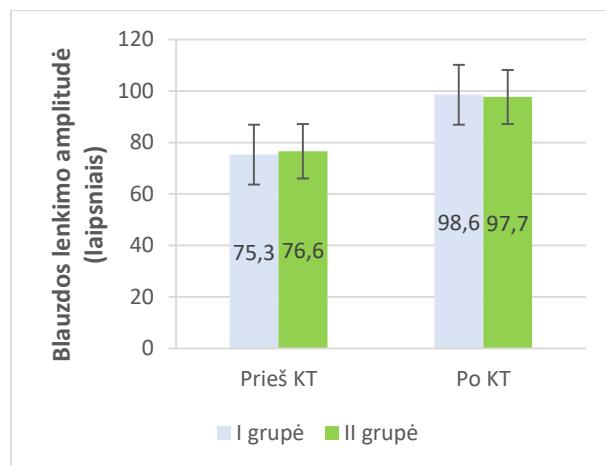
Prieš kineziterapiją I grupės kelių sąnarių apimčių skirtumo vidurkis buvo $5,3 \pm 1,7$ cm (mažiausia reikšmė – 3, didžiausia reikšmė – 8), o po kineziterapijos apimčių skirtumo vidurkis buvo $2,3 \pm 1,2$ (mažiausia reikšmė – 1, didžiausia reikšmė – 4). Prieš kineziterapiją II grupės kelių sąnarių apimčių skirtumo vidurkis siekė $4,6 \pm 1,1$ cm (mažiausia reikšmė – 2, didžiausia reikšmė – 6), o po kineziterapijos apimčių skirtumo vidurkis buvo $2,2 \pm 1,0$ cm (mažiausia reikšmė – 1, didžiausia reikšmė – 3). Po kineziterapijos kelio sąnario tinimas sumažėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$) (4 pav.).



4 pav. Kelio sąnario tinimo vertinimo rezultatai prieš ir po kineziterapijos

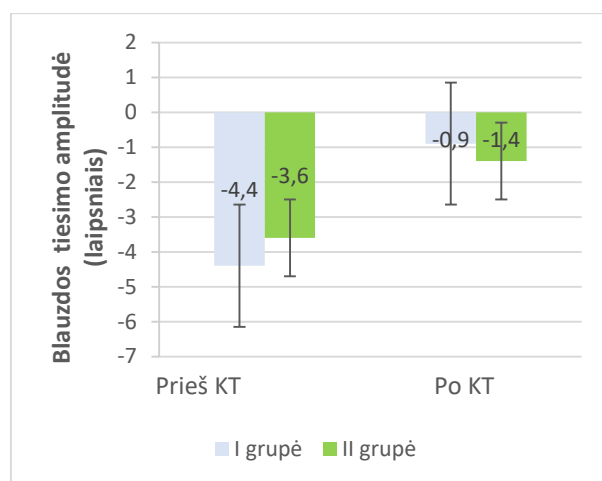
Blauzdos judesių per kelio sąnarį amplitudžių vertinimo rezultatai

Prieš kineziterapijos procedūras I grupės tiriamųjų blauzdos lenkimo amplitudės vidurkis siekė $75,3 \pm 4,3$ laipsnio (mažiausia reikšmė – 70, didžiausia reikšmė – 80), o po kineziterapijos procedūrų blauzdos lenkimo amplitudės vidurkis buvo $98,6 \pm 6,8$ laipsnio (mažiausia reikšmė – 90, didžiausia reikšmė – 105). Prieš kineziterapiją II grupės blauzdos lenkimo amplitudės vidurkis buvo $76,6 \pm 5,0$ laipsnio (mažiausia reikšmė – 65, didžiausia reikšmė – 82), o po kineziterapijos blauzdos lenkimo amplitudės vidurkis siekė $97,7 \pm 6,1$ laipsnio (mažiausia reikšmė – 85, didžiausia reikšmė – 105). Tyrimo pabaigoje blauzdos lenkimo amplitudės padidėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$) (5 pav.).



5 pav. Blauzdos lenkimo amplitudės vertinimo rezultatai prieš ir po kineziterapijos

Prieš kinezitapiją I grupės tiriamųjų blauzdos tiesimo amplitudės vidurkis siekė $-4,4 \pm 3,4$ laipsnio (mažiausia reikšmė buvo -10 laipsnių, didžiausia reikšmė buvo 0 laipsnių), o po kineziterapijos blauzdos tiesimo amplitudės vidurkis buvo $-0,9 \pm 1,8$ laipsnio (mažiausia reikšmė buvo -5 laipsniai, didžiausia reikšmė buvo 0 laipsnių). Prieš kineziterapijos procedūras II grupės blauzdos tiesimo amplitudės vidurkis buvo $-3,6 \pm 3,2$ laipsnio (mažiausia reikšmė buvo -8, didžiausia reikšmė – 0), o po kineziterapijos procedūrų blauzdos tiesimo amplitudės vidurkis siekė $-1,4 \pm 2,2$ laipsnio (mažiausia reikšmė buvo -5, didžiausia reikšmė – 0). Tyrimo pabaigoje blauzdos tiesimo amplitudės padidėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$) (6 pav.).

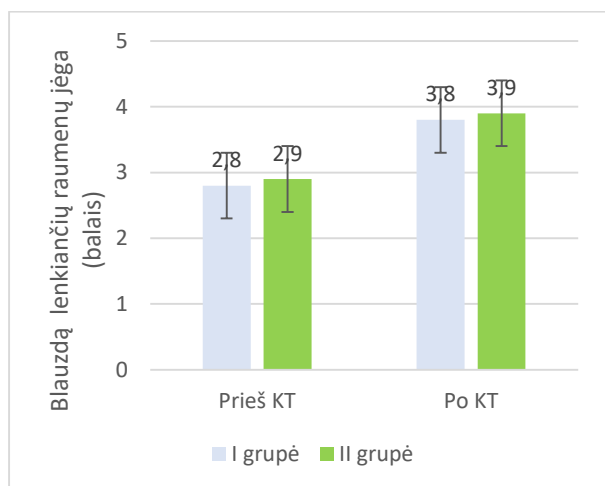


6 pav. Blauzdos tiesimo amplitudės vertinimo rezultatai prieš ir po kineziterapijos

Blauzdą lenkiančių raumenų jėgos vertinimo rezultatai

Prieš kineziterapiją I grupės tiriamųjų blauzdą lenkiančių raumenų jėgos vidurkis siekė $2,8 \pm 0,4$ balo (mažiausia reikšmė – 2 balai, didžiausia

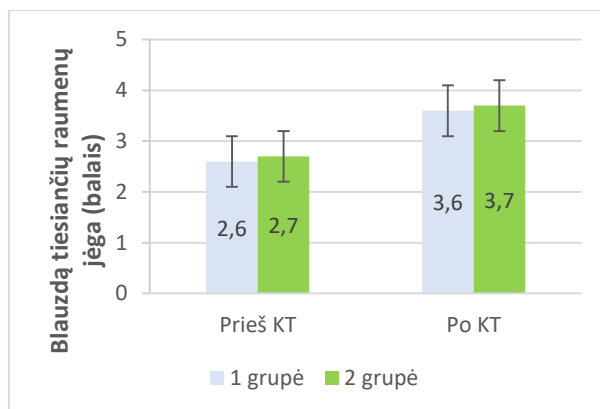
reikšmė – 3 balai). Po kineziterapijos blauzdą lenkiančių raumenų jėgos vidurkis buvo $3,8 \pm 0,4$ balo (mažiausia reikšmė – 3 balai, didžiausia reikšmė – 4 balai). Kineziterapijos pirmą dieną II grupės blauzdą lenkiančių raumenų jėgos vidurkis buvo $2,9 \pm 0,3$ balo (mažiausia reikšmė – 2 balai, didžiausia reikšmė – 3 balai). Paskutiniąją kineziterapijos dieną blauzdą lenkiančių raumenų jėgos vidurkis siekė $3,9 \pm 0,3$ balo (mažiausia reikšmė – 3 balai, didžiausia reikšmė – 4 balai). Tyrimo pabaigoje blauzdą lenkiančių raumenų jėga padidėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$) (7 pav.).



7 pav. Blauzdą lenkiančių raumenų jėgos vertinimo rezultatai prieš ir po kineziterapijos

Blauzdą tiesiančių raumenų jėgos vertinimo rezultatai

Tyrimo pradžioje I grupės tiriamųjų blauzdą tiesiančių raumenų jėgos vidurkis siekė $2,6 \pm 0,5$ balo (mažiausia reikšmė – 2 balai, didžiausia reikšmė – 3 balai). Tyrimo pabaigoje tiesiančių raumenų jėgos vidurkis buvo $3,6 \pm 0,5$ balo (mažiausia reikšmė – 3 balai, didžiausia reikšmė – 4 balai). Prieš kineziterapiją II grupės blauzdą tiesiančių raumenų jėgos vidurkis buvo $2,7 \pm 0,5$ balo (mažiausia reikšmė – 2 balai, didžiausia reikšmė – 3 balai). Po kineziterapijos blauzdą tiesiančių raumenų jėgos vidurkis siekė $3,7 \pm 0,5$ balo (mažiausia reikšmė – 3 balai, didžiausia reikšmė – 4 balai). Tyrimo pabaigoje blauzdą tiesiančių raumenų jėga padidėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$) (8 pav.).

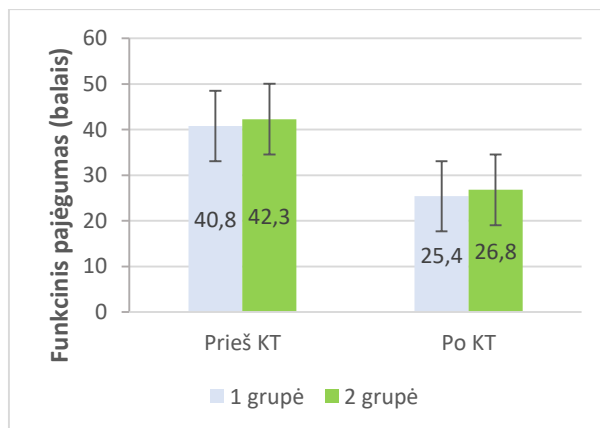


8 pav. Blauzdą tiesiančių raumenų jėgos vertinimo rezultatai prieš ir po kineziterapijos

Funkcinio pajėgumo vertinimo rezultatai

WOMAC indeksu buvo vertinamas pacientų funkcinis pajėgumas (kelio sąnario skausmas, sustingimas ir sunkumai atliekant kasdienes darbus).

Klausimų kiekis: kelio sąnario skausmas – 5 klausimai, kelio sąnario sustingimas – 2 klausimai, sunkumai atliekant kasdienę veiklą – 12 klausimų. Iš viso 19 klausimų. Maksimali WOMAC indekso balų suma – 76 balai. Prieš kineziterapiją I grupės tiriamųjų funkcinio pajėgumo vertinimo vidurkis siekė $40,8 \pm 8,1$ balo (mažiausia reikšmė – 30 balų, didžiausia reikšmė – 52 balai). Po gydymo funkcinio pajėgumo vertinimo vidurkis buvo $25,4 \pm 7,9$ balo (mažiausia reikšmė – 13 balų, didžiausia reikšmė – 34 balai). Kineziterapijos pirmą dieną II grupės funkcinio pajėgumo vertinimo vidurkis buvo $42,3 \pm 9,1$ balo (mažiausia reikšmė – 31 balas, didžiausia reikšmė – 54 balai). Paskutiniąją kineziterapijos dieną funkcinio pajėgumo vertinimo vidurkis siekė $26,8 \pm 7,8$ balo (mažiausia reikšmė – 16 balų, didžiausia reikšmė – 36 balai). Tyrimo pabaigoje funkcinis pajėgumas pagerėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$) (9 pav.).



9 pav. Funkcinio pajėgumo vertinimo rezultatai prieš ir po kineziterapijos

Rezultatų aptarimas

Išanalizavus gautus tyrimo rezultatus galima teigti, kad tiek kineziterapijos pratimai, derinami su nuolatinio pasyvaus judesio aparatu, tiek funkciniai kineziterapijos pratimai – padeda atgauti kojos funkciją pacientams po kelio sąnario EP operacijos. Statistiškai reikšmingi rezultatai buvo gauti abiejose grupėse, įvertinus kelio sąnario skausmą, tinimą, lenkimo, tiesimo amplitudes, blauzdos raumenų jėgą bei funkcinį pajėgumą ($p < 0,05$). Lyginant tiriamųjų grupių prieš kineziterapiją ir po kineziterapijos kelio sąnario skausmo intensyvumo, lenkimo, tiesimo amplitudžių, funkcinio pajėgumo (skausmo, sustingimo, sunkumų atliekant kasdienes darbus) rezultatų vidurkius, minimaliai geresni rezultatai gauti kineziterapijos pratimų ir nuolatinio pasyvaus judesio aparato taikymo grupėje. Vertinant blauzdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgą bei kelio sąnario tinimą, šiek tiek geresni rezultatai gauti funkcinį kineziterapijos pratimų grupėje. Panašius rezultatus gavo Harvey ir kt. (2014), atlikę tyrimą, kuriame vienoje grupėje buvo taikyti kineziterapijos pratimai ir nuolatinio pasyvaus judesio aparatas, o kitoje – tik kineziterapijos pratimai. Kineziterapijos pratimų ir NPJT grupės kelio sąnario judesių amplitudės, skausmo, kojos funkcijos vertinimo balai buvo geresni, tačiau nebuvo statistiškai reikšmingi, lyginant tik su kineziterapijos pratimų grupės rezultatais. Taip pat Herbold ir kt. (2014) atliko tyrimą, kuriame buvo vertinamos ne tik kelio sąnario judesių amplitudės, bet ir tinimas bei funkcinis pajėgumas (WOMAC indeksas). Gauta tokia pati išvada – nuolatinio pasyvaus judesio aparatas neturi statistiškai reikšmingo poveikio kojos funkcijos atgavimui pacientams po kelio sąnario EP operacijos lyginant tik su kineziterapijos pratimais. Lenssen ir kt., (2008) atliko tyrimą, kuriame taikė kineziterapijos pratimus derinant su NPJT. Nuolatinio pasyvaus judesio aparatą taikė po 4 valandas kasdien su kineziterapijos pratimais ir gavo 6 laipsniais geresnę lenkimo amplitudę lyginant tik su kineziterapijos pratimais. Stasi ir kt. (2020) tyrime taikė kineziterapijos pratimus bei pasyvaus judesio aparatą po 2 valandas per dieną. Tyrimo pabaigoje pacientai pasiekė apie 13 laipsnių didesnę lenkimo amplitudę lyginant su kontroline grupe, kuriai buvo taikyti tik kineziterapijos pratimai. Kitokius rezultatus galima pamatyti Denis ir kt. (2006) atliktame tyrime, kuriame taip pat buvo taikytas nuolatinis pasyvaus judesio aparatas po 2 valandas kasdien ir derinamas su kineziterapijos pratimais. Gautos išvados, kad nuolatinio pasyvaus judesio aparatas neturi jokio papildomo efekto kelio sąnario judesių amplitudėms bei funkciniam pajėgumui lyginant vien tik su kineziterapijos pratimais.

Vertinant nuolatinio pasyvaus judesio aparato naudingumą pacientams po kelio sąnario EP operacijos kojos funkcijos atgavimui, nėra vieningos nuomonės. Išanalizavus šio tyrimo rezultatus, matoma, jog abi tiriamųjų grupės pasiekė statistiškai reikšmingus rezultatus ($p > 0,05$). Nors buvo teigiama, jog nuolatinio pasyvaus judesio aparatas, derinamas su kineziterapijos pratimais, padeda sumažinti kelio sąnario skausmo intensyvumą bei sustiprinti blauzdos raumenų jėgą (Stasi ir kt., 2020). Tuo tarpu Salter teigė, jog nuolatinio pasyvaus judesio aparatas padeda sumažinti kelio sąnario tinimą (cituojama pagal Stasi ir kt., 2020).

Apibendrinant šio tyrimo rezultatus, galima teigti, kad funkciniai kineziterapijos pratimai ir nuolatinio pasyvaus judesio aparatas padeda atgauti kojos funkciją pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos.

Išvados

1. Įvertinus I ir II grupių pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos skausmo intensyvumą po kineziterapijos, I grupėje skausmo intensyvumas sumažėjo 1,9 balo, II – 1,3 balo. Abiejų grupių tiriamieji jautė vidutinio intensyvumo skausmą. Tyrimo pabaigoje kelio sąnario skausmo intensyvumas sumažėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$).
2. Išmatavus I ir II grupių pacientų kelio sąnario tinimą po kineziterapijos, I grupės apimčių skirtumo vidurkis sumažėjo 2 cm, o II grupės – 2,4 cm. Po kineziterapijos kelio sąnario tinimas sumažėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$).
3. Išmatavus I ir II grupių pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos judesių amplitudes po kineziterapijos, I grupės blauzdos lenkimo amplitudė padidėjo 23,3 laipsnio, o tiesimo KAS padidėjo 3,5 laipsnio. II grupės blauzdos lenkimo amplitudė padidėjo 21,1 laipsnio, o tiesimo KAS padidėjo 2,2 laipsnio. Po kineziterapijos blauzdos lenkimo ir tiesimo amplitudės padidėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$).
4. Ištestavus I ir II grupių pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos, I ir II grupių blauzdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgą padidėjo 1 balu. Po kineziterapijos blauzdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgą padidėjo statistiškai reikšmingai abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,05$).
5. Palyginus I ir II grupių pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos, funkcinis pajėgumas po kineziterapijos pagerėjo statistiškai reikšmingai.

Literatūra

1. Bakirhan, S., Ünver, B., & Karatosun, V. (2015). Effects of two Different Continuous Passive Motion Application Protocols on the Functional Activities of Total Knee Arthroplasty Inpatients. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 49(5), 497–502.
2. Bistolfi, A., Federico, A. M., Carnino, I., Gaido, C., Rold, I. D., Magistrini, E., Massazza, G. (2016). Rehabilitation and Physical Therapy before and after Total Knee Arthroplasty: A Literature Review and Unanswered Questions. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 4, 356–362.
3. Denis, M., Moffet, H., Caron, F., Ouellet, D., Paquet, J., & Nolet, L. (2006). Effectiveness of Continuous Passive Motion and Conventional Physical Therapy after Total Knee Arthroplasty: a Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy*, 86(2), 174–185.
4. Harvey, L. A., Brosseau, L., & Herbert, R. D. (2014). Continuous Passive Motion Following Total Knee Arthroplasty in People with Arthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2, 1–92.
5. Herbold, J. A., Bonistall, K., Blackburn, M., Agolli, J., Gaston, S., Gross, C., & Babyar, S. (2014). Randomized Controlled Trial of the Effectiveness of Continuous Passive Motion after Total Knee Replacement. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(7), 1240–1245.
6. Jakoubková, J., Švejarová, M., Bejvlová, M., Jelen, K., Lopot, F., Kubový, P., & Pavlů, D. (2016). Application of Knee Continuous Passive Motion Device after Total Endoprosthesis—does Speed of Continuous Passive Motion Device Influence the Therapeutic Effect? 1–7.
7. Khan, A., Shah, S. K. A., Noor, S. S., & Najjad, M. K. R. (2018). Is Continuous Passive Motion Beneficial for Early post Operative Period in TKA Patients? *Biomedical*, 2574–1241.
8. Lenssen, T. A., Van Steyn, M. J., Crijns, Y. H., Waltjé, E. M., Roos, G. M., Geesink, R. J., ... & De Bie, R. A. (2008). Effectiveness of Prolonged Use of Continuous Passive Motion (CPM), as an Adjunct to Physiotherapy, after Total Knee Arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9(1), 1–11.
9. Liao, C. D., Huang, Y. C., Lin, L. F., Chiu, Y. S., Tsai, J. C., Chen, C. L., & Liou, T. H. (2016). Continuous Passive Motion and Its Effects on Knee Flexion after Total Knee Arthroplasty in Patients with Knee Osteoarthritis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(8), 2578–2586.
10. Lisi, C., Caspani, P., Bruggi, M., Carlisi, E., Scole, D., Benazzo, F., & Dalla Toffola, E. (2017). Early Rehabilitation after Elective Total Knee Arthroplasty. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*, 88(4), 56–61.
11. Moutzouri, M., Gleeson, N., Billis, E., Tsepis, E., & Gliatis, J. (2017). Greek Physiotherapists' Perspectives on Rehabilitation Following Total Knee Replacement: a Descriptive Survey. *Physiotherapy Research International*, 22(4), 1–14.
12. Oktas, B., & Vergili, O. (2018). The Effect of Intensive Exercise Program and Kinesiotaping Following Total Knee Arthroplasty on Functional Recovery of Patients. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 13(1), 1–7.
13. Randsborg, P. H., Tajet, J., Negård, H., & Røtterud, J. H. (2020). Manipulation under Anesthesia for Stiffness of the Knee Joint after Total Knee Replacement. *Arthroplasty today*, 6(3), 470–474.
14. Stasi, S., Baltopoulos, I. P., Papathanasiou, G., & Korres, N. I. (2020). The Efficacy of Continuous Passive Motion after Total Knee Arthroplasty a Three-group Randomized Controlled Trial. *Archives of Hellenic Medicine / Arheia Ellenikes Iatrikes*. 37(3), 341–353.
15. Trochimczuk, R., Kuźmierowski, T., & Anchimiuk, P. (2017). Study of CPM Device Used for Rehabilitation and Effective Pain Management Following Knee Alloplasty. *International Journal of Applied Mechanics and Engineering*, 22(1), 241–251.

APPLICATION OF CONTINUOUS PASSIVE MOTION DEVICE FOR PATIENTS AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY TO REGAIN LEG FUNCTION

Summary

Each year, more than three thousand knee arthroplasties are performed in Lithuania, which makes it one of the most common orthopaedic surgeries. Around one-third of people over 45 years of age suffer from knee joint osteoarthritis, which is mainly caused by biological ageing and chronic joint inflammation. Knee joint osteoarthritis limits the movement amplitudes of a knee and impacts its functionality. Therefore, retrieving the knee joint of motion is the primary indicator of a successful arthroplasty. Furthermore, sufficient movement amplitudes are crucial for knee functionality. In physiotherapy, a continuous passive motion device is often used in the early post-operative knee arthroplasty since it ensures knee joint movements. Theoretically, continuous usage of a passive motion device after knee arthroplasty ameliorates movement amplitudes in knee joints, reduces post-operative swelling, improves blood flow, and helps prevent adhesions. The newest scientific research results show that using a passive motion device (after knee arthroplasty) two hours a day combined with physiotherapy exercises can considerably increase the range of motion when bending in the knee joint without causing pain. The study aims to evaluate the effect of a continuous passive motion device and physiotherapy exercises on the recovery of leg function in patients after knee arthroplasty. Pain intensity, swelling, range of motion, muscle strength, and functional ability were measured during the research. The evaluation of the application of a continuous passive motion device in patients who had undergone knee arthroplasty revealed that pain intensity and swelling after physiotherapy reduced, while knee range of motion, muscle strength, and functional ability significantly increased ($p < 0.05$).

Keywords: continuous passive motion device, physiotherapy, arthroplasties

Informacija apie autores

Asta Markauskienė. Vilniaus kolegijos Sveikatos priežiūros fakulteto Reabilitacijos katedros, lektorė. Mokslinių tyrimų kryptys: modernių kineziterapijos priemonių taikymas, skirtingų kineziterapijos metodikų / metodų taikymas.

El. pašto adresas: a.markauskienė@spf.viko.lt

Kristina Žukienė. Vilniaus kolegijos Sveikatos priežiūros fakulteto Reabilitacijos katedros, lektorė. Mokslinių tyrimų kryptys: modernių kineziterapijos priemonių taikymas, sąnarių ligos ir kineziterapija.

El. pašto adresas: k.zukiene@spf.viko.lt

Gabija Stonkutė. Vilniaus kolegijos Sveikatos priežiūros fakulteto Reabilitacijos katedros. Mokslinių tyrimų kryptys: modernių kineziterapijos priemonių taikymas.

El. pašto adresas: g.stonkute@spf.viko.lt