

Ceļa priekšējās daļas sāpju saistība ar gūžas muskuļu spēku

Jurgis Eglītis¹, Daina Šmite²

Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

¹ Rehabilitācijas fakultāte

jurgis.eglitis@inbox.lv,

² Rehabilitācijas katedra

Kopsavilkums

Darba mērķis. Analizēt saistību starp gūžas muskuļu spēku un ceļa priekšējās daļas sāpēm un to radīto funkcionālo ierobežojumu.

Metodes. Pētījumā tika iekļauti 52 dalībnieki ar ceļa priekšējās daļas sāpēm, vecumā no 18 līdz 60 gadiem.

Rezultāti. Analizējot rezultātus atsevišķās klīnisko diagnožu grupās, parādījās statistiski ticama ($p < 0,05$) saistība starp gūžas muskuļu spēku un sāpju intensitāti.

Secinājumi. Pētījuma rezultāti apliecināja, ka ceļa priekšējās daļas sāpes (CPDS) var manifestēties dažādu ceļa locītavas strukturālo bojājumu gadījumos. Tāpat tika pierādīta muskuļu spēka saistība ar CPDS stiprumu. Šī saistība bija gan tieša, gan apgriezta dažādās grupās (pēc strukturālā bojājuma). Rezultāti rādīja, ka gūžas muskuļu spēks ir būtiski ($p < 0,05$) saistīts ar funkcionālo aktivitāšu ierobežojumu cilvēkiem ar CPDS.

Atslēgvārdi: ceļa priekšējās daļas sāpes, muskuļu spēks.

Ievads

Ceļa priekšējās daļas sāpes ir viens no biežākajiem apakšējās ekstremitātes sāpju iemesliem, kura dēļ cilvēki vēršas pie ārsta [14, 697; 23, 1088]. Dažādi avoti liecina, ka šāda veida sāpju izplatība populācijā ir aptuveni 25% [24, 396], turklāt sievietēm, īpaši fiziski aktīvām, gadījumu skaits var būt pat divas reizes lielāks [5, 560]. Literatūras avoti vēsta, ka ceļa priekšējās daļas sāpju sindroms vislabāk būtu definējams kā sāpes, kas rodas zem patellas vai ap to, sāpes var būt gan vienaspusējas, gan bilaterālas [10, 301]. Ar ceļa priekšējās daļas sāpju ārstēšanu bieži jāsaskaras arī fizioterapeitiem, turklāt savas neskaidrās patoģenēzes dēļ tās visai grūti padodas terapijai [11, 595].

Tradicionāli ceļa priekšējās daļas sāpju sindroma attīstība tiek saistīta ar muskulatūras disbalansu, galvenokārt ar *m. quadriceps femoris* atsevišķu galvu savstarpējā spēka atšķirībām [15, 355; 30, 480]. Taču pēdējā laikā pētnieki arvien vairāk pievēršas gūžas muskuļu spēka un ceļa priekšējās daļas sāpju sindroma savstarpējai mijiedarbībai [3, 1227; 21, 641].

Arī mums likās svarīgi tuvāk izprast šo sāpju patoģenētiskos procesus, lai varētu uzlabot un pilnveidot fizioterapijas protokolus un perspektīvā veicināt ātrāku un efektīvāku ārstēšanu. Tādēļ nolēmām veikt pētījumu, kurā apskatījām gūžas un ceļa locītavu muskuļu spēka un ceļa priekšējās daļas sāpju sindroma savstarpējo saistību, turklāt, atšķirībā no citiem šāda veida pētījumiem, nolēmām izziņāmajā

grupā iekļaut vairākas klīniskās diagnozes (t. i., dažādus strukturālos bojājumus), kas var būt saistītas ar ceļa priekšējās daļas sāpju etioloģiju. Līdz šim vairums pētnieku bija koncentrējušies tieši uz patellofemorālām hondromalācijām un to saistību ar gūžas muskuļu spēku.

Darba mērķis

Analizēt saistību starp gūžas muskuļu spēku un ceļa priekšējās daļas sāpēm un to radīto funkcionālo ierobežojumu.

Materiāls un metodes

Pētījumā kopumā piedalījās 52 dalībnieki ar ceļa priekšējās daļas sāpēm, vecumā no 18 līdz 60 gadiem, vidēji $30,7 \pm 2,2$ gadus veci, 18 sievietes un 34 vīrieši.

Rezultātu analīzes procesā tika izmantoti 46 dalībnieku dati, viņiem bija šādas radioloģiski apstiprinātas klīniskās diagnozes: patellofemorāla hondromalācija ($n = 23$), infrapatellārs tendinīts ($n = 12$) vai meniska bojājums pēc arroskopiskas terapijas ($n = 11$). Sešu dalībnieku dati netika iekļauti analīzē, jo viņiem bija citas dažādas radioloģiskās atrades (klīniskās diagnozes), bet šo dalībnieku skaits nebija pietiekams, lai izveidotu apakšgrupu, kuras datu analīze būtu ticama.

Pētījuma novērtēšanas metodes.

1. Vispārējo datu protokols: demogrāfiskie dati (dzimums, vecums), svars un augums, klīniskā diagnoze (pēc radioloģiskās atrades).
2. Sāpju novērtējums: numerālā sāpju skala, kas tika izmantota, lai novērtētu sāpju intensitāti. Ar skaitli "1" tika apzīmētas sāpes, kuras gandrīz nejūt, savukārt ar skaitli "10" – sāpes, kuras nav izturamas. Pacientiem tika lūgts raksturot ceļa priekšējās daļas sāpju intensitāti. Pacients uz skalas varēja atzīmēt gan vienu skaitli, gan arī sāpju amplitūdu (no–līdz). Gadījumos, ka tika atzīmēta sāpju amplitūda, piemēram, no četri līdz seši, rezultātu analīzei tika izmantota vidējā vērtība (minētā piemēra gadījumā – pieci).

Tika izvērtēts kopējais sāpju ilgums: tika piedāvāti trīs iespējamie atbilžu varianti – "mazāk nekā divas nedēļas", "2–6 nedēļas" vai arī "vairāk nekā sešas nedēļas". Izvēlētie laika limiti tika balstīti uz pētījumu datiem par muskuļu spēka un sāpju saistību [4, 216; 9, 736; 22, 1].

Sāpju lokalizācijas izvērtējumā tika precizēta ceļa priekšējās daļas sāpju lokalizācija: virs vai zem patellas; iekšējā vai ārējā ceļa malā, vai pa vidu. Dati tika izmantoti vispārējā pacientu raksturojumā.

3. Informācijas ieguvei tika lietota Kujala anketa jeb ceļa priekšējo sāpju anketa (*Kujala scoring questionnaire; anterior knee pain scale*) [18, 159]: aprobēta pašvērtējuma aptaujas anketa, lai izvērtētu ceļa priekšējās daļas sāpes un ar tām saistīto funkciju un aktivitāšu ierobežojumu [2, 2647; 28, 136]. Pētījumā tika izmantots anketas tulkojums latviešu valodā (tika veikts dubultais (turp un atpakaļ) tulkojums; tā ticamība tika pārbaudīta izmēģinājuma testā ($n = 10$) ar iekšējās saskaņotības izvērtējumu, kas rādīja vidēji augstu rezultātu (*Cronbach's alfa* 0,856) un pieļāva tulkojuma lietošanas iespējamību pētījumā).

Anketā ietverti 13 jautājumi – par gaitas traucējumiem, balstu uz iesaistītās kājas, pārvietošanās aktivitātēm (staigāšanu, skriešanu), kā arī par pietupšanos, lēkšanu, kāpšanu pa kāpnēm, ilgstošu sēdēšanu, sāpju raksturu, tūsku, patellas dislokācijām, muskuļu masu un kustību apjomu. Uz katru jautājumu bija iespējams izvēlēties kādu no vairākām atbildēm, tātad dalībnieks izraudzījās atbilstīgāko variantu. Katrai atbildei bija savs punktu skaits. Katrā jautājumā šis punktu skaits atšķīrās. Beigās punkti tika summēti. Jo vairāk punktu, jo labāks pacienta funkcionālais stāvoklis. Maksimālais punktu skaits bija 100.

4. Muskuļu spēka novērtējums: muskuļu spēks tika vērtēts, izmantojot tenzodinamometru (*Manual muscle test system, model 01163*). Ar to objektīvi varēja noteikt muskuļu izometrisko spēku. Spēks tika mērīts kilogramos. Testa ilgums bija trīs sekundes, un ierīce atspoguļoja

tikai augstāko rādītāju (*peak force*), kas fiksēts šajā laikā. Tika mērīti tikai lielie muskuļi, tādēļ sadaļā *Range* tika izraudzīta funkcija *High range*, kas nodrošināja precīzākus mērījumus. *Low range* funkcija ir paredzēta mazajām muskuļu grupām, un maksimālais muskuļu spēks, ko ierīce spēj uzrādīt šajā režīmā, ir 22,6 kg, savukārt *High range* režīma maksimālais spēks ir 136,1 kg. Tas bija galvenais iemesls, kāpēc tika izraudzīta *High range* funkcija. Iespējamā mērījuma kļūda minēta ierīces aprakstā, un tā ir 0,2 kg.

Muskuļu spēka testa pozīcijas tika izvēlētas atbilstīgi Kendalla (*Kendall*) metodikai [16, 208]. Tika pārbaudīti šādi muskuļi: augšstilba taisnais (*m. rectus femoris*), jostas un zarnkaula (*m. iliopsoas*), platās fascijas stiepējmuskulis (*m. tensor fasciae latae*), gūžas iekšējie rotatori un gūžas ārējie rotatori (*m. gluteus minimus*, *m. gluteus medius*, *m. gluteus maximus*), drēbniekmuskulis (*m. sartorius*), gūžas adduktori (*m. semitendinosus* un *m. semimembranosus*, *m. biceps femoris*, *m. quadriceps femoris*).

Katra muskuļa spēks tika vērtēts trīs reizes, un rezultātu analīzei ņemta vidējā vērtība. Iegūtais rezultāts tika protokolēts.

Pētījuma matemātiskās statistikas metodes. Lai iegūtu pētījuma grupas vispārējo raksturojumu, tika izmantota aprakstošā statistika (vidējie lielumi, standarta novirze, minimālās un maksimālās vērtības), bet antropometrisko datu atšķirības starp vīriešiem un sievietēm tika analizētas, izmantojot neatkarīgu izlašu “t” kritēriju (jo šiem datiem bija normālsadalījums).

Lai analizētu sakarības starp diviem neatkarīgiem lielumiem (sāpju raksturlielumiem un muskuļu spēka rādītājiem), tika lietota korelāciju analīze (ņemot vērā, ka visiem rādītājiem netika konstatēts normālsadalījums – pārbaudot ar Kolmogorova–Smirnova testu –, tika izmantota neparametriskajiem datiem piemērotā korelāciju analīze, aprēķinot Spīrmena korelācijas koeficientus).

Ņemot vērā radioloģiski apstiprināto klīnisko diagnozi, no pamata pētījuma grupas izveidojām trīs apakšgrupas, kurās attiecīgi tika veikta korelāciju analīze. Datu apstrāde tika veikta, ja ticamības līmenis bija $p < 0,05$.

Rezultāti

Pētījuma grupas vispārējais raksturojums. Antropometriskie rādītāji un radioloģiskā atrade.

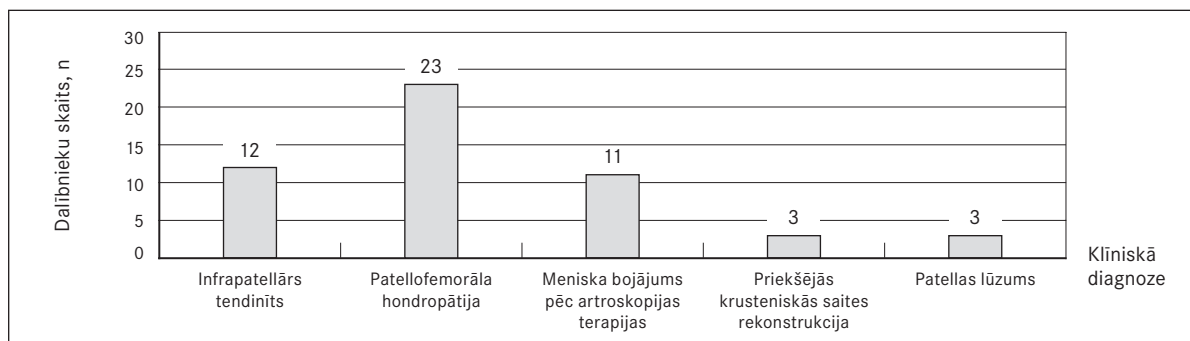
Sākotnēji pētījumā piedalījās 52 dalībnieki. Starp viņiem gandrīz divas reizes vairāk bija vīriešu. Vidējais vecums sievietēm un vīriešiem bija līdzīgs, savukārt gan augums, gan svars izteikti lielāks bija vīriešiem ($p < 0,05$; pārbaudot ar “t” kritēriju neatkarīgās izlasēs). Atbilstīgi klīniskajām atradēm dalībnieki tika sadalīti vairākās grupās (sk. 1. att.).

Numerālās sāpju skalas rezultāti bija šādi: vidējais sāpju stiprums bija $4,2 \pm 1,7$ balles. Rezultāti variēja no vienas līdz astoņām ballēm. Visbiežāk minētais rezultāts bija trīs balles – 16 gadījumos.

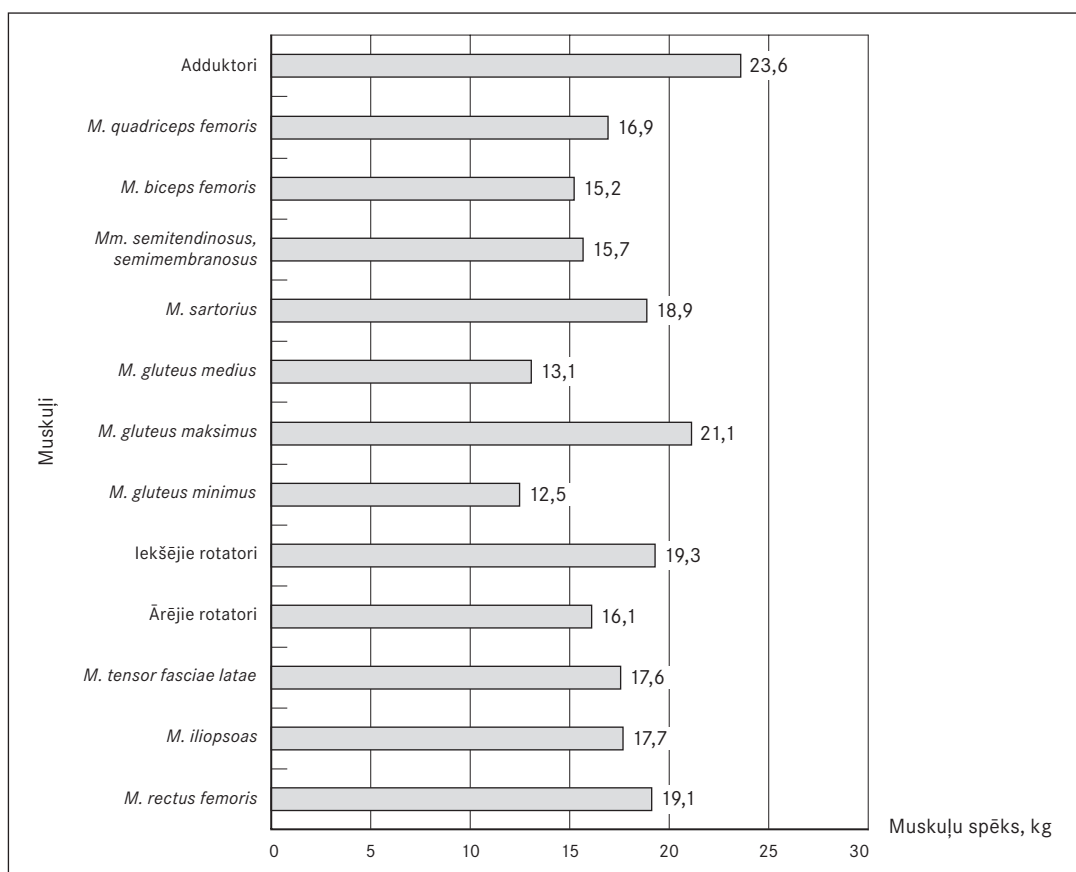
Dalībnieku muskuļu spēka mērījumu vidējās vērtības ir apkoptas grafiski (sk. 2. att.).

1. attēls. Pētījuma dalībnieku sadalījums pēc radioloģiskajām atradēm (klīniskajām diagnozēm)

Distribution of participant by clinical diagnoses



2. attēls. Pētījuma dalībnieku muskuļu spēka rādītāju vidējie lielumi
Average numbers of muscle strenght



Korelāciju analīzes rezultāti. Korelāciju analīze tika veikta, ņemot vērā radioloģisko atradi (klīnisko diagnozi). Atbilstīgi dalībnieku skaitam tika izveidotas trīs apakšgrupas.

Korelāciju analīzes rezultāti dalībniekiem ar infrapatellāru tendinītu.

Analizējot muskuļu spēka punktu skaitu Kujala skalā un sāpju stipruma savstarpējo saistību šajā grupā, parādījās statistiski ticamas sakarības starp *m. semitendinosus* un *m. semimembranosus* spēku un sāpju stiprumu, proti, jo lielāks muskuļu spēks, jo lielākas ir ceļa priekšējās daļas sāpes ($R = 0,673$; $p = 0,016$). Tāpat pētījuma dalībniekiem ar šo diagnozi parādījās statistiski ticama sakarība starp *m. biceps femoris* spēku un sāpju stiprumu. Arī šeit lielāks muskuļa spēks bija dalībniekiem ar lielākām sāpēm ($R = 0,589$; $p = 0,044$). Savukārt Kujala anketas rezultāti korelēja arī ar gūžas adduktoru muskuļu spēku – jo lielāks spēks, jo mazāk punktu ($R = 0,618$; $p = 0,32$) – un ar *m. biceps femoris* muskuļu spēku – jo lielāks spēks, jo mazāk punktu jeb zemāks funkcionālais līmenis ($R = 0,598$; $p = 0,040$).

Korelāciju analīzes rezultāti dalībniekiem ar patellofemorālām hondromalācijām.

Šajā grupā netika konstatētas ticamas korelācijas starp sāpju stiprumu un kādu no pārbaudītajiem muskuļiem. Kujala anketas rezultāti šajā grupā veidoja sakarību ar *m. gluteus maximus* spēku, proti, jo spēcīgāks bija muskulis, jo labāki rezultāti un mazāks funkcionālais ierobežojums ($R = 0,449$; $p = 0,031$).

Korelāciju analīzes rezultāti dalībniekiem ar meniska bojājumiem pēc artroskopijas terapijas.

Visvairāk sakarību tika atrasts grupā, kuru veidoja pacienti ar meniska bojājumiem pēc artroskopijas terapijas. Kujala anketas rezultāti korelēja arī ar *m. rectus femoris* spēku ($R = 0,609$; $p = 0,047$). Jo lielāks spēks, jo vairāk punktu. Arī *m. tensor fascia latae* spēka lielums korelēja ar Kujala anketas rezultātiem – jo lielāks spēks, jo lielāks punktu skaits ($R = 0,891$; $p = 0,000$). Ļoti stipra korelācija šajā grupā bija starp gūžas ārējo rotatoru spēku un punktu daudzumu Kujala anketā – jo stiprāki ārējie rotatori, jo

lielāks punktu skaits vai mazāks dalībnieka funkcionālais ierobežojums ($R = 0,952$; $p = 0,000$). Tāpat gūžas ārējo rotatoru spēks korelēja ar sāpju stiprumu. Jo spēcīgāki gūžas ārējie rotatori, jo mazākas sāpes ($R = 0,628$; $p = 0,039$). Ar Kujala anketas punktu daudzumu korelāciju veidoja arī gūžas iekšējo rotatoru spēks ($R = 0,655$; $p = 0,029$).

Vēl sakarības veidoja arī *m. gluteus minimus* spēks un punktu skaits Kujala anketā – jo lielāks spēks, jo vairāk punktu ($R = 0,795$; $p = 0,003$). *M. gluteus minimus* spēka lielumam arī bija saistība ar sāpju stiprumu, proti, lielāks muskuļu spēks nozīmēja mazākas sāpes ($R = 0,643$; $p = 0,033$). Arī *m. gluteus medius* spēks korelēja ar punktu skaitu Kujala skalā, tāpat kā iepriekš, arī šeit lielāks muskuļa spēks nozīmēja lielāku punktu skaitu ($R = 0,609$; $p = 0,047$). Sakarības veidojās arī starp *m. biceps femoris* spēku un Kujala anketas punktu skaitu – lielāks muskuļa spēks bija tiem, kam punktu skaits bija augstāks ($R = 0,770$; $p = 0,006$). Vēl *m. biceps femoris* lielāks spēks bija tiem dalībniekiem, kuriem bija mazākas sāpes ($R = 0,651$; $p = 0,030$).

Ar Kujala anketas rezultātu savstarpēju sakarību veidoja arī *m. semitendinosus* un *m. semimembranosus* spēka lielums ($R = 0,609$; $p = 0,047$). Tāpat arī *m. quadriceps femoris* spēkam bija saistība gan ar punktu skaitu Kujala anketā, gan ar sāpju stiprumu. Lielāks Kujala anketas punktu skaits bija tiem, kuriem šis muskulis spēcīgāks ($R = 0,891$; $p = 0,000$). Un lielāks šā muskuļa spēks nozīmēja mazākas sāpes ($R = 0,654$; $p = 0,029$).

Diskusija

Pētījuma rezultāti apliecināja, ka CPDS var manifestēties dažādu ceļa locītavas strukturālo bojājumu gadījumos, un tieši strukturālā bojājuma veids ietekmē funkcionālo stāvokli un sāpju sindroma izpausmi, ko apliecināja atšķirīgie muskuļu spēka un sāpju sindroma sakarību modeļi pētāmo apakšgrupās (pēc radioloģiskās atrades). Tas savukārt nosaka atšķirīgu fizioterapijas pieeju nepieciešamību dažādām pacientu grupām.

Jāatzīmē, ka, apskatot visu izpētes grupu kopumā, vislielāko vidējo muskuļu spēku parādīja gūžas adduktori, savukārt gūžas abduktoru vidējais spēks bija gandrīz uz pusi mazāks. Šī atrade sasauca ar literatūrā aprakstīto pētījumu datiem, ka cilvēkiem ar CPDS ir salīdzinoši vājāki gūžas abduktori nekā veseliem indivīdiem [22, 1; 17, 22]. Šāds muskulatūras disbalanss var novest pie izmainītas gūžas un ceļa locītavas kinemātikas, kas savukārt var būt CPDS cēlonis neatkarīgi no klīniskās diagnozes.

Analizējot sakarības starp muskuļu spēku un sāpju intensitāti, redzams, ka rezultāti šādu sakarību parādīja tikai divās grupās – dalībniekiem ar infrapatellāru tendinītu un dalībniekiem ar menisku bojājumiem pēc artroskopijas terapijas.

Dalībniekiem ar infrapatellāru tendinītu apstiprinājās ticama ($p < 0,05$), pozitīva korelācija starp sāpju intensitāti un gūžas divlocītavas ekstensoru (t. s. “hamstringu”) muskuļu spēku, proti, lielākas sāpju intensitātes gadījumā bija lielāks šo muskuļu spēks. To varētu skaidrot ar disbalansu, kas veidojas starp ceļa locītavas fleksoriem un ekstensoriem un izraisa ceļa locītavas struktūru noslodzes izmaiņas sagitālajā plaknē. Notiek arī iegurņa novietojuma izmaiņas, jo spēcīgie “hamstringu” muskuļi pozicionē iegurni *tilt posterior* stāvoklī, līdz ar to ceļa locītavas nonāk kompensatorā fleksijas pozīcijā, un tiek kavēta pilna ekstensija gan gaitas laikā, gan veicot citas aktivitātes [6, 946].

Turklāt ceļa locītavai nonākot kompensatorā fleksijas pozīcijā, mainās slodze uz infrapatellāro cīpslu un var radīt tās kairinājumu un izraisīt sāpes. Tādējādi tas arī var kalpot par vienu no CPDS uzturošajiem faktoriem šīm pacientu grupām. Tāpēc būtiski ir terapijas laikā uzmanību pievērst šo muskuļu disbalansa korekcijai. To pamato arī Dolak, et al. pētījuma rezultāti, kas apstiprināja, ka, palielinot ceļa locītavas ekstensoru (*m. quadriceps femoris*) spēku, var samazināt CPDS [5, 560].

Šajā pacientu grupā (ar infrapatellāru tendinītu) lielāks “hamstringu” laterālās grupas muskuļu (*m. biceps femoris*) spēks bija saistīts arī ar izteiktākiem aktivitāšu ierobežojumiem (pēc Kujala anketas) ($p < 0,05$), kas arī skaidrojams ar iepriekš apskatīto disbalansu. Jāpiemin, ka *m. quadriceps femoris* spēks neparādīja ticamas korelācijas ar sāpju sindromu, visticamāk tāpēc, ka vairākiem šīs grupas dalībniekiem minēto testu nevarēja veikt sāpju provokācijas dēļ vai tā izpildi limitēja sāpes.

Dalībniekiem ar menisku bojājumiem pēc artroskopijas terapijas apstiprinājās apgriezta sakarība – “hamstringu” laterālās grupas muskuļa (*m. biceps femoris*) lielāks spēks bija saistīts ar mazāku CPDS intensitāti ($p < 0,05$), kā arī *m. quadriceps femoris*, gūžas ārējo rotatoru un *m. gluteus minimus* (gūžas abduktors) lielāks spēks bija saistīts ar mazāku sāpju intensitāti ($p < 0,05$). Ceļa fleksoru un ekstensoru spēka apgrieztā korelācija ar sāpju intensitāti liek domāt par aktīvās stabilitātes disfunkciju CPDS intensitātes noteikšanā dalībniekiem ar meniska bojājumu pēc artroskopijas, jo spēcīgāks antagonistu darbs labāk nodrošina locītavas aktīvo stabilitāti [26, 991]. To pamato arī šo muskuļu lielāka spēka saistība ar mazāku aktivitāšu ierobežojumu sāpju dēļ (pēc Kujala skalas). Savukārt gūžas ārējo rotatoru un abduktoru lielāka spēka saistību ar mazāku CPDS intensitāti varētu skaidrot ar ceļa struktūru simetriskāku noslodzi, kas mazina spiedienu uz ceļa priekšēji mediālo daļu. Arī *Sturnieks, et al.* un *Hall, et al.* savos pētījumos secināja, ka pacientiem pēc ceļa locītavas artroskopijas ar daļēju mediālā meniska rezekciju ir tendence uz palielinātu gūžas addukciju gaitas laikā [12, 2036]. Ņemot vērā, ka šobrīd artroskopija ir ļoti populāra gan diagnostikas, gan ārstēšanas nolūkos, būtu nepieciešama tās tālāka izpēte. Tāpat arī būtu jāapsver jautājums par gūžas muskuļu disfunkcijas korekcijas iekļaušanu fizioterapijas protokolos pacientiem ar meniska bojājumiem pēc artroskopiskas terapijas.

Dalībniekiem ar patellofemorālo hondromalāciju netika konstatētas sakarības starp CPDS intensitāti un muskuļu spēku. Vairāki literatūrā aprakstītie pētījumi arī neapstiprina šādas sakarības [20, 57]. Literatūrā ir atrodami pētījumi, kuros konstatēts, ka cilvēkiem ar patellofemorālo hondromalāciju un CPDS ir salīdzinoši mazāks vairāku gūžas muskuļu spēks nekā veseliem indivīdiem [8, 142].

Analizējot sakarības starp muskuļu spēku un funkcionālo ierobežojumu sāpju dēļ (pēc Kujala skalas rezultāta), redzams, ka rezultāti šādas sakarības rādīja dalībniekiem visās grupās (pēc struktūrālā bojājuma).

Dalībniekiem ar infrapatellāro tendinītu, kā jau tika aprakstīts iepriekš, “hamstringu” laterālās grupas muskuļu (*m. biceps femoris*) lielāks spēks bija saistīts gan ar lielāku sāpju intensitāti, gan arī ar izteiktākiem funkcionālajiem ierobežojumiem sāpju dēļ, ko varētu skaidrot ar disbalansu starp ceļa locītavas fleksoriem un ekstensoriem, kā arī ar iegurņa *tilt posterior* stāvokļa tendenci (sk. iepriekš tekstā). Lielāks funkcionālais ierobežojums sāpju dēļ bija saistīts ar lielāku gūžas abduktoru spēku (un lai gan neiezīmējās korelācija ar gūžas abduktoru spēku, ko var skaidrot ar to, ka visi dalībnieki bija fiziski aktīvi un ar relatīvu labu muskuļu spēku), kas iezīmē disbalansu frontālajā plaknē, ar iespējamu augšstilba pozīciju uz āru izliektā (*valgus*) stāvoklī, kas rada izmaiņas Q leņķa lielumā, tādējādi ietekmējot arī infrapatellāro cīpslu [13, 94; 19, 989; 27, 17]. Tādējādi pacientiem ar CPDS infrapatellāra tendinīta gadījumā vienlīdz būtiski ir koriģēt gan disbalansu sagītālajā plaknē, gan frontālajā plaknē.

Dalībniekiem ar patellofemorālo hondromalāciju aktivitāšu ierobežojumi sāpju dēļ bija ticami ($p < 0,05$) saistīti ar *m. gluteus maximus* spēku, proti, pacientiem ar lielāku šā muskuļa spēku bija mazāki funkcionālie ierobežojumi. *M. gluteus maximus* spēka loma CPDS patoģenēzē un tā treniņa efektivitāte šo sāpju mazināšanā pacientiem ar patellofemorālo hondromalāciju literatūrā ir samērā plaši aprakstīta [1, 39; 29, 735]. Tikai jāatzīmē, ka parasti tika pētītas sievietes, taču mūsu pētījumā šajā dalībnieku grupā pārsvarā bija tieši vīrieši. Tāpēc šo atradi nevar pamatot ar iegurņa uzbūves biomehāniskajām dzimuma īpatnībām.

Tomēr ņemot vērā, ka *m. gluteus maximus* daļēji ir arī gūžas ārējais rotators un šo funkciju tas veic neatkarīgi no dzimuma, jāsecina, ka apstiprinās citu pētnieku atrades par ārējo rotatoru nozīmi ceļa sāpju attīstībā funkcionālu aktivitāšu laikā [25, 579]. Mūsu pētījums var kalpot kā pierādījums tam, ka arī vīriešiem šā muskuļa spēks ir ļoti nozīmīgs CPDS attīstībā. Interesanti, ka šajā dalībnieku grupā netika konstatēta neviena cita muskuļa saistība ar funkcionālo ierobežojumu sāpju dēļ.

Dalībniekiem ar meniska bojājumu pēc artroskopiskas terapijas, mazāki funkcionālie ierobežojumi CPDS dēļ ticami ($p < 0,05$) bija saistīti ar labāku gūžas iekšējo un ārējo rotatoru, abduktoru, divlocītavu ekstensoru un *m. quadriceps femoris* spēku. Ceļa fleksoru un ekstensora spēka saistība ar mazāku funkcionālo ierobežojumu jau tika skaidrota iepriekš, kā galveno mehānismu izvirzot labāku ceļa locītavas stabilitāti (sk. iepriekš). Savukārt gūžas iekšējo un ārējo rotatoru, abduktoru spēks liek domāt par nepieciešamību pēc pietiekamas gūžu un iegurņa jeb proksimālas stabilitātes, kas pakārtoti nodrošina stabilitāti arī distālāk esošajās locītavās, šādā veidā uzlabojot to funkciju.

Šā pētījuma rezultāti akcentē gan nepieciešamību turpināt pētījumus, lai pierādītu attiecīgo muskuļu spēka (kā arī garuma, līdzaktivācijas) uzlabošanas efektivitāti CPDS mazināšanā pacientiem ar atšķirīgu ceļa locītavas strukturālo bojājumu, lai varētu pilnveidot fizioterapijas protokolus un sasniegt ātrākus un labākus ārstēšanas rezultātus. Konstatētās sakarības dažāda strukturālā bojājuma grupās norāda uz nepieciešamību šo pacientu fiziskā funkcionālā stāvokļa izvērtēšanā vērst uzmanību uz visas apakšējās ekstremitātes muskuļu balansu (t. sk. potītes un pēdas, kas netika analizēts šajā pētījumā).

Metodoloģiskā analīze

Izvēlētais pētījuma dizains un izstrādātā pētījuma metodika ļāva sasniegt izvirzīto pētījuma mērķi. Pētījuma grupas lielums, ņemot vērā, ka veidojās vairākas apakšgrupas, varēja būt lielāks. To būtu nepieciešams paredzēt turpmākajos pētījumos.

Izmantotie novērtēšanas instrumenti ļāva izvērtēt gan aktuālo sāpju intensitāti, gan sāpju radīto funkcionālo ierobežojumu. Spēka testēšanā izmantotā mēriekārta ļāva objektīvizēt muskuļu spēka rādītājus, taču ņemot vērā, ka kāju muskuļi ir relatīvi spēcīgi un pētītās izlases dalībnieki bija fiziski aktīvi indivīdi, tad dažbrīd nevarēja pilnībā novērtēt spēka maksimālo robežu pētījuma veicēja roku spēka limita dēļ.

Turpmākajos pētījumos būtu lietderīgi iekļaut ne tikai muskuļu spēka mērījumus, bet arī muskuļu garuma pārbaudes, muskuļu līdzaktivācijas modeļus, kā arī izvērtēt potītes un pēdas muskuļus un augšstilba stāvokli frontālajā plaknē.

Secinājumi

Pētījuma rezultāti apliecināja, ka ceļa priekšējās daļas sāpes (CPDS) var manifestēties dažādu ceļa locītavas strukturālo bojājumu gadījumos, un tieši strukturālā bojājuma veids ietekmēs funkcionālo stāvokli un sāpju sindroma izpausmi. To apliecināja atšķirīgie muskuļu spēka un sāpju sindroma sakarību modeļi pētījuma apakšgrupās (pēc radioloģiskās atrades).

Muskuļu spēka saistība ar CPDS stiprumu bija gan tieša, gan apgriezta dažādās grupās pēc strukturālā bojājuma. Tas ļauj secināt, ka svarīgākais ir nevis muskuļu spēka lielums, bet gan agonistu un antagonistu savstarpējais spēka balanss.

Gūžas muskuļu spēks ir būtiski ($p < 0,05$) saistīts ar funkcionālo aktivitāšu ierobežojumu cilvēkiem ar CPDS un funkcionāli nozīmīgs ir nevis atsevišķu muskuļu spēks, bet gan ap locītavu esošo muskuļu savstarpējā spēka attiecība, lai tiktu nodrošināta gūžas un ceļa aktīvā stabilitāte, kā arī slodze būtu sadalīta vienmērīgi uz visu ceļa locītavu.



Relationship between Anterior Knee Pain and Hip Muscle Strength

Abstract

The aim of this study was to analyse the relationship between hip muscle strength and anterior knee pain and the resulting functional limitation.

The study included a total of 52 participants with the anterior knee pain, aged from 18 to 60 years.

Analysing the results by individual clinical diagnosis, in groups appeared statistically significant ($p < 0.05$) correlation with the hip muscle strength and pain intensity.

The study results showed that the AKPS can manifest at diverse structural damage of the knee joint. Also there proved to be the relationship with the power of the muscles and the strength of AKPS. This relationship was both direct and inverse in different groups according to structural damage. Results showed that hip muscle strength is significantly ($p < 0.05$) associated with the restriction of functional activity for people with AKPS.

Keywords: anterior knee pain, muscle strength.

Literatūra

1. Barton C. J., Kennedy A., Twycross-Lewis R. Gluteal muscle activation during the isometric phase of squatting exercises with and without a Swiss ball. *Physical Therapy in Sport*, 2014; 15: 39–46.
2. Breugem S. J., Sierevelt I. N., Heesterbeek P. J., et al. Dutch translation of the Kujala Anterior Knee Pain Scale and validation in patients after knee arthroplasty. *Journal of the ESSKA*, 2013; 21 (11): 2647–2653.
3. Cichanowski H., Schmitt J., Johnson R. T., Niemuth P. E. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2007; 39: 1227–1232.
4. Creighton D., Krauss J., Kondratek M., et al. Use of anterior tibial translation in the management of patellofemoral pain syndrome in older patients: A Case series. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 2007; 15 (4): 216–224.
5. Dolak K. L., Silkman C., Medina Mckee J., et al. hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: A Randomized clinical trial // *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 2011; 41 (8): 560–570.
6. Ericsson Y. B., Roos E. M., Dahlberg L. Muscle strength, functional performance, and self-reported outcomes four years after arthroscopic partial meniscectomy in middle-aged patients. *Arthritis and Rheumatism*, 2006; 55 (6): 946–952.
7. Ferber R., Bolgla L., Earl-Boehm J. E. Strengthening of the hip and core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: A Multicenter, randomized controlled trial. *Journal of Athletic Training*, 2014; 81 (11): 151–159.
8. Ferber R., Kendall K. D., Farr L. Changes in knee biomechanics after a hip-abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Athletic Training*, 2011; 46 (2): 142–149.
9. Fukuda T., Rossetto F., Magalhães E., et al. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: A Randomized controlled clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2010; 40 (11): 736–742.
10. Grelsamer R., Moss G., Donell S. The patellofemoral syndrome; the same problem as the Loch Ness monster? *The Knee*, 2009; 16 (5): 301–302.
11. Haim A., Segal G., Elbaz A., et al. The outcome of a novel biomechanical therapy for patients suffering from anterior knee pain. *The Knee*, 2013; 20: 595–599.
12. Hall M., Wrigley T. V., Metcalf B. R., et al. A longitudinal study of strength and gait after arthroscopic partial meniscectomy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2013; 45 (11): 2036–2043.
13. Herrington L. Does the change in Q angle magnitude in unilateral stance differ when comparing asymptomatic individuals to those with patellofemoral pain? *Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 2013; 14 (2): 94–97.
14. Hong E., Kraft M. C. Evaluating anterior knee pain. *The Medical Clinics of North America*, 2014; 98 (4): 697–717.
15. Kannus P., Natri A., Paakkala T., Jarvinen M. An outcome study of chronic patellofemoral pain syndrome. Seven-year follow-up of patients in a randomized, controlled trial. *Journal Bone Joint Surgery America*, 1999; 81: 355–363.
16. Kendall F. P., Kendall-McCreary E., Provenca P. G. *Muscles testing and function*, fourth edition. USA: William & Wilkins, 1993, pp. 208–229.
17. Khayambashi K., Mohammadkhani Z., Ghaznavi K., et al. The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 2012; 42: 22–29.
18. Kujala U. M., Jaakkola L. H., Koskinen S. K. Scoring of patellofemoral disorders. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 1993; 9 (2): 159–163.
19. Lee J., Lee H., Lee W. Effect of Weight-bearing therapeutic exercise on the Q-angle and muscle activity onset times of elite athletes with patellofemoral pain syndrome: A randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 2014; 26 (7): 989–992.
20. Long-Rossi F., Salsich G. B. Pain and hip lateral rotator muscle strength contribute to functional status in females with patellofemoral pain. *Physiotherapy Research International*, 2010; 15: 57–64.
21. Magalhaes E., Fukuda T. Y., Forgas A., et al. A comparison of hip strength between sedentary females with and without patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 2010; 40: 641–647.
22. Rams Rathleff C., Baird W., Lykkegaard Olesen J., et al. Hip and knee strength is not affected in 12–16 year old adolescents with patellofemoral pain: A Cross-sectional population-based study. *Plos One*, 2013; 8 (11): 1–8.
23. Rathleff M. S., Rathleff C. R., Crossley K. M., Barton C. J. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. *British Journal Sports Medicine*, 2014; 48: 1088.
24. Roush J. R., Bay R. C. Prevalence of anterior knee pain in 18–35 years-old females. *International Journal Sports Physical Therapy*, 2012; 7 (4): 396–401.

25. Souza R. B., Powers C. M. Predictors of hip internal rotation during running: an evaluation of hip strength and femoral structure in women with and without patellofemoral pain. *American Journal Sports Medicine*, 2009; 37: 579-587.
26. Sturnieks D. L., Basier T. F., Hamer P. W., et al. Knee strength and knee adduction moments following arthroscopic partial meniscectomy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2008; 40 (6): 991-997.
27. Wang Z., Chen Y., Li A., Long Y. Clinical significance of Q-angle under different conditions in recurrent patellar dislocation. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2014; 28 (1): 17-20.
28. Watson C. J., Propps M., Ratner J., et al. Reliability and responsiveness of the lower extremity functional scale and the anterior knee pain scale in patients with anterior knee pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 2005; 35 (3): 136-146.
29. Willson J. D., Kernozek T. W., Arndt R. L. Gluteal muscle activation during running in females with and without patellofemoral pain syndrome. *Clinical Biomechanics*, 2011; 26: 735-740.
30. Witvrouw E., Lysens R., Bellemans J., et al. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. *American Journal Sports Medicine*, 2000; 28: 480-489.