

TARTU ÜLIKOOL  
sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

**Kristian Karel Ööpik**

**Osgood-Schlatteri tõve, patella tendinopaatia ja patellafemoraalse  
valu-sündroomi füsioterapeutiline käsitus: teaduskirjanduse süstemaatiline  
ülevaade**

**Osgood-Schlatter disease, patellar tendinopathy and patellofemoral pain syndrome  
physiotherapeutic management: a systematic review of literature**

**Magistritöö**

füsioteraapia õppekava

Juhendaja:

Valu käsitluse ja spordifüsioteraapia nooremlektor M. Arend, PhD

Tartu, 2023

# SISUKORD

TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID.....	3
LÜHIÜLEVAADE.....	4
ABSTRACT .....	5
1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	6
1.1 Valu olemus .....	6
1.2 Osgood-Schlatteri tõve olemus .....	7
1.2.1 Osgood-Schlatteri tõve levimus .....	7
1.2.2 Osgood-Schlatteri tõve diagnoosimine .....	8
1.2.3 Osgood-Schlatteri tõve ravimeetodid .....	9
1.3 Patella tendinopaatia olemus.....	11
1.3.1 Patella tendinopaatia levimus .....	12
1.3.2 Patella tendinopaatia diagnoosimine.....	12
1.3.4 Patella tendinopaatia ravimeetodid .....	14
1.4 Patellafemoraalse valusündroomi olemus.....	16
1.4.1 Patellafemoraalse valusündroomi levimus .....	17
1.4.2 Patellafemoraalse valusündroomi diagnoosimine.....	17
1.4.3 Patellafemoraalse valusündroomi ravimeetodid .....	19
2 TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED .....	22
3 METOODIKA .....	23
3.1 Teaduskirjanduse otsinguprotsess.....	23
3.2 Teaduskirjanduse valimi moodustamise kriteeriumid .....	24
4 TULEMUSED .....	26
4.1 Analüüsi kaasatud artiklite lühiülevaade .....	26
4.2 Treeningteraapia PT ravis .....	37
4.3 Lööklaineravi ja multimodaalne sekkumine PT ravis .....	39
4.4 Treeningteraapia ja muud sekkumised PFVS ravis .....	40
5 ARUTELU.....	42
6 JÄRELDUSED .....	51
KASUTATUD KIRJANDUS.....	52
LISAD .....	59
Lisa 1. Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks.....	59

## **TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID**

AKPS - *The Kujala Anterior Knee Pain Scale*

MRT - magnetresonantstomograafia

OST – Osgood-Schlatteri tõbi

PENS - *Patterned Electrical Neuromuscular Stimulation*

PFVS – patellafemoraalne valusündroom

PT – patella tendinopaatia

SCOPA - *The Sequential Cognitive and Physical Approach*

## LÜHIÜLEVAADE

**Eesmärk:** Magistritöö eesmärgiks oli teaduskirjanduse analüüsi alusel välja selgitada, millised on füsioterapeudi kompetentsi kuuluvad ravimeetodid Osgood-Schlatter'i tõve (OST), patella tendinopaatia (PT) või patellafemoraalse valusündroomi (PFVS) all kannatavate inimese kehalise võimekuse ja elukvaliteedi parandamiseks.

**Metoodika:** Teaduskirjanduse otsing põhines PRISMA juhendil. Artiklite otsing viidi läbi kahes andmebaasis: PubMed ja ScienceDirect. OST artikleid otsiti aastate vahemikus 2003-2023. PT ja PFVS artikleid otsiti vahemikus 1. jaanuar 2018 kuni 1. märts 2023.

**Tulemused:** Magistritöö sissearvamis kriteeriumitele vastas 11 PT ja 7 PFVS artiklit. Konservatiivset ravi käsitlevaid OST artikleid ei tuvastatud. 16 artiklit põhinesid eksperimentaalsetel ja 2 artiklit kirjeldavatel uuringutel. OST konservatiivset ravi käsitlevad originaaluuringud ja tõendus põhised ravijuhised puuduvad. PT diagnoosiga patsientide ravis on valu vähendav toime ekstsentrilistel, lühikese ja pika kestusega isomeetrilistel ning nii mõõduka kui ka suure koormusega aeglastel jõuharjutustel. Lööklaineravil võib, aga ei pruugi olla valu leevendav ja muude ravimeetodite toimet suurendav efekt. PT diagnoosiga patsientide põlveliigese funktsiooni parandamise seisukohast on efektiivsed ekstsentrilised ning mõõduka ja suure koormusega aeglastel jõuharjutused. PFVS diagnoosiga patsientide ravis on ühesugune valu vähendav ja põlveliigese funktsiooni parandav toime puusa piirkonna lihaseid või reie nelipealihast koormavatel harjutustel ja venitusharjutustel. Isoleeritud kehatüve posturaaltreeningu ning venitus- ja alajäset tugevdavate harjutuste kombinatsioon on suurema valu leevendava toimega kui alajäseme lihaseid tugevdavad ja venitusharjutused eraldiseisvalt. PFVS ravis annavad paremaid tulemusi harjutuste soorituse ja põlveliigese valgus asendi osas juhendatud treeningud.

**Kokkuvõte:** OST tõve alal originaaluuringud ja sellest tulenevalt ka tõendus põhised ravijuhised puuduvad. PT ravis on valu vähendamise ja põlveliigese funktsiooni parandamise seisukohalt efektiivsed ekstsentrilised, isomeetrilised ja mõõduka ning raske koormusega aeglastel jõuharjutused. PFVS ravis on samadel eesmärkidel efektiivsed venitusharjutused ning kehatüve, reie nelipealihast ja puusalihaseid koormavad harjutused.

**Märksõnad:** Osgood-Schlatter'i tõbi, patella tendinopaatia, patellafemoraalne valusündroom, ravi

## **ABSTRACT**

**Aim:** To give an overview of physiotherapeutic interventions in the treatment of Osgood-Schlatter's disease (OSD), patellar tendinopathy (PT) and patellofemoral pain syndrome (PFPS).

**Methods:** The literature search was conducted in two databases (PubMed, ScienceDirect). For OSD articles published between 2003-2023 were included. For PT and PFPS articles published from 1st of January 2018 to 1st of March 2023 were included. Review of literature was conducted according to PRISMA guidelines.

**Results:** 11 PT and 7 PFPS articles were included. No OSD articles were identified. 16 articles based on experimental and 2 articles based on descriptive research. No original studies or evidence based treatment guidelines for conservative treatment of OSD exist. To relieve pain in PT eccentric, short- and long-duration isometric, and both moderate and high-load slow strength exercises are effective. Shockwave therapy may not be effective for pain relief and might not contribute other treatment methods. Eccentric and moderate and high-load slow strength exercises are effective in improving the knee joint function in PT treatment. In PFPS treatment stretching and exercises that load hip muscles or quadriceps have similar effects in reducing pain and improving the function of the knee joint. A combination of isolated postural training, stretching and lower extremity strengthening exercises have a greater pain relieving effect than those exercises alone. PFPS treatment is more effective when exercises and knee joint valgus position are being guided.

**Conclusions:** There are no original studies of OSD and, consequently, no evidence based treatment guidelines. For PT treatment, eccentric, isometric, and moderate or heavy load slow strength exercises are effective for reducing pain and improving knee joint function. For PFPS treatment, stretching exercises and exercises that load the trunk, quadriceps and hip muscles are effective for the same purposes as stated before.

**Key words:** Osgood-Schlatter disease, patellar tendinopathy, patellofemoral pain syndrome, treatment

# 1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE

## 1.1 Valu olemus

Valu on ebameeldiv sensoorne ja emotsionaalne kogemus, mis seostub reaalse või potentsiaalse koe vigastusega (De Ridder *et al.*, 2021). Valu on sageli raske mõõta ja hinnata selle subjektiivsuse tõttu. Valu võivad mõjutada inimese nii füüsilised kui ka emotsionaalsed kogemused. Akuutne valu on sensoorne kaitsereaktsioon ja/või ohusignaal, mis on ellujäämiseks hädavajalik. (De Ridder *et al.*, 2021; Lee & Neumeister, 2020)

Valu annab märku võimalikest kahjulikest stiimulitest kehale ja seega võimaldab inimesel valu tekitavat patogeeni või stiimulit vältida. Valusignaali häirumisel ja krooniliseks muutumisel võib see inimest kahjustada nii füüsilisel kui ka vaimsel tasandil. Krooniline valu on defineeritud kui valu, mis kestab üle kolme kuu olenemata valu esialgsest põhjusest ning seda võib käsitleda eraldiseisva haigusena. Valu ei pruugi alati seotud olla reaalse stiimuliga. Samuti ei pruugi valu tugevus ja koevigastuse ulatus omavahel ühtida. Valuaisting kujuneb neuraalsete juhteteede kaudu, kuid lõpliku valu tajumõjutab valu modulatsioon, mis on endogeenne mehhanism, mille tulemusel valuaistingut võimendatakse või vähendatakse. (De Ridder *et al.*, 2021; Lee & Neumeister, 2020)

Epidemioloogiliste ja kliiniliste uuringute tulemused näitavad, et naistel on suurem risk kroonilise valu kujunemiseks. Samuti näitavad uuringud, et naistel võib esineda suurem valu tundlikkus, valu võimendav valu modulatsioon ja olla pärsitud valu leevendavad mehhanismid võrreldes meestega. Neid soopõhiseid erinevusi valu kogemises võivad selgitada mitmed biopsühhosotsiaalsed tegurid, nagu hormoonid, endogeenne opioidifunktsioon, geneetika, valuga toimetuleku mehhanismid ja katastrofiseerimine. (Bartley & Fillingim, 2013)

Põlveliigese valu mõjutab hinnanguliselt 25% täiskasvanutest ja selle levimus on viimase 20 aasta jooksul suurenenud peaaegu 65%, mis võib tähendada aastas ligikaudu 4 miljonit pöördumist meditsiinilise abi saamiseks. Patsiendi anamneesi kogumisel on tähtis välja selgitada patsiendi vanus, sümptomite asukoht, sümptomite algusaeg ja kestus, valu tugevus, seonduvad mehaanilised või süsteemsed sümptomid, turse esinemise ajalugu, vajadusel trauma kirjeldus ja varasemad vigastused või operatsioonid. (Bunt *et al.*, 2018)

## 1.2 Osgood-Schlatteri tõve olemus

Osgood-Schlatteri tõbi (edaspidi OST) on sääreluu kõbrukese juveniilne osteokondroos, teisisõnu traktsiooni tekkeline apofüsiit, mille sümptomiteks on lokaalne valu, turse ja palpatsioonil esinev valu põlveliigese all sääreluu kõbrukese piirkonnas (Teder-Braschinsky *et al.*, 2012; Corbi *et al.*, 2022). OST nimetus tuleneb kahe arsti (kirurgi) nimedest, kes 1903. aastal teineteisest sõltumatult seda kaebust esmakordselt kirjeldasid: ameeriklane Robert Osgood ja šveitslane Carl Schlatter (Gaulrapp & Nührenbörger, 2022).

Mõistet osteokondroos kasutatakse kaebuste rühma kirjeldamiseks, mis mõjutavad ebaküpse luustikuga patsiente. Osteokondroos tuleneb luu kasvuplaadi ja seda ümbritsevate luustumiskeskuste väärarengust, vigastustest või ülekoormusest. (Atanda, 2011) OST kui sääreluu kõbrukese traktsiooni tekkeline apofüsiit on põhjustatud korduvatest reienelipealihase kontraktsioonidest kasvupurdi ajal. (Circi *et al.*, 2017) Osadel juhtudel võib OST hilisemas faasis, trauma või jõulise reienelipealihase kontraktsiooni tulemusena, esineda sääreluu kõbrukese avulsioonmurde (Baltaci *et al.*, 2004; Corbi *et al.*, 2022; Gowda & Kumar, 2012). OST kujunemist mõjutavad paljud tegurid, näiteks indiviidi pikkus, kehakaal, kehamassiindeks, jalgade painduvuse vähenemine, lihasmassi ja -jõu suurenemine, mis ilmnevad puberteedieas, ning intensiivsed ja spetsiifilised treeningkoormused, mille käigus esineb liikumismustrite kordumist ja suuri inertsiaalseid jõude (Corbi *et al.*, 2022). Veel seostatakse OST teket reienelipea- ja hamstringlihaste jõu dekompensatsiooniga, reie sirglihase lühenemisega, proksimaalsema ning ka laiema patella kõõluse kinnitusega sääreluu kõbrukesele (Bezuglov *et al.*, 2020; Circi *et al.*, 2017; Corbi *et al.*, 2022). OST esineb 20-30% juhtudest bilateraalselt (Bedoya *et al.*, 2015).

OST on iseeneslikult taanduv skeetilihassüsteemi kaebus, mis enamasti ilmneb luustiku küpsuse saavutamisel seoses apofüüside sulgumisega ja sekundaarsete luustumisalade ossifikatsiooniga. OST taandumine võib toimuda järk-järgult, kuid selle sümptomid võivad uuesti ilmned 12-18 kuud enne täielikku paranemist. (Circi *et al.*, 2017; Corbi *et al.*, 2022)

### 1.2.1 Osgood-Schlatteri tõve levimus

OST on üks sagedasemaid alajäseme ülekoormusvigastusi laste ja noorukite seas, mis on tavaliselt iseparanev seoses luu kasvuplaatide sulgumise ja skeleti küpsuse saavutamisega. OST avaldumine seondub muutustega sääreluu kõbrukese sekundaarse luustumisala arengus. Tüdrukutel algavad vastavad muutused tavaliselt umbes 9. eluaastast ja poistel ligikaudu 11. eluaastast. Kõige varasemalt võivad OST sümptomid ilmned 8-aastaselt ja hilisemalt 15-

aastaselt. (Corbi *et al.*, 2022) Kuid leidub ka juhtumeid, kus sümptomid on alanud või jätkuvad täiskasvanueas (Corbi *et al.*, 2022; Murphy & Kenny, 2019). OST levimus on kõrgeim kehaliselt aktiivsete noorukite, eriti poiste seas, kusjuures varajane spetsialiseerumine kindlale spordialale on seotud 4 korda suurema suhtelise riskiga OST tekkeks (Rathleff *et al.*, 2020). Retrospektiivse küsimustiku põhise uuringu andmetel mõjutas OST 12% spordiga tegelevatest 9-15-aastastest poistest ja tüdrukutest ning veelgi suuremaks (21%) osutus selle levimus sportlastest noorukite seas (Kujala *et al.*, 1985). Spordiga tegelevatest Brasiilia koolilastest vanuses 12-15-aastat esines OST 21%-l ja nende spordiga mittetegelevatest eakaaslastest 4,5%-l. Sagedamini haigestuvad poisid, kusjuures haigestunud poiste ja tüdrukute suhe jääb vahemikku 3:1 kuni 7:1. See on seletatav poiste suurema kehalise aktiivsuse ja spordis osalemisega. Haigestumist soodustavad suhteliselt kõva kattega spordiväljakud. Riskiteguriks võib osutada ka sportlaste vanus: kiirel kasvuperioodil on laps enam ohustatud. (Lucena *et al.*, 2011; Teder-Braschinsky *et al.*, 2012)

OST esinemissagedus on suhteliselt kõrge noorte seas, kes tegelevad spordialadega, kus esineb hüppamist, jooksmist, jalaga löömist ja liikumissuuna kiiret muutmist. OST esinemist on enamasti kirjeldatud spordialadel nagu jalgpall, korvpall, võrkpall, sportvõimlemine, karate, taekwondo, pesapall, jooksmine ja ka noorte seas, kes praktiseerivad mitut spordiala. OST progresseerumine nõrgestab alajäsemete jõudu ning võib takistada treeningprotsessi jätkamist, mis on oluline noore sportlaskarjääri arendamiseks. Samuti mõjutab OST kaasnev valu oluliselt noore inimese elukvaliteeti. (Corbi *et al.*, 2022; Gawel & Zwierzchowska, 2021) Ligikaudu 80% patsientidest paraneb. Enamik patsiente jätkab aktiivselt spordiga tegelemist, kuid osadel põhjustab OST tugevat valu, mis sunnib spordiala vahetama või, sportmängude puhul, rolli võistkonnas muutma. (Circi *et al.*, 2017; Corbi *et al.*, 2022)

### **1.2.2 Osgood-Schlatteri tõve diagnoosimine**

OST diagnoositakse tavaliselt kliinilise hindamise alusel, kuid ebatüüpiliste sümptomite puhul tuleks luumurdude, kasvajate või osteomüeliidi välistamiseks teha röntgenpildid. OST röntgenpildil võib näha olla põlveliigese esiosa pehmete kudede turset, sääreluu kõbrukese elevatsiooni ja fragmente, lisaks ödeemi patella kõõluse distaalsel kinnituskohal. Magnetresonantstomograafia ja ultraheliuuringud ei ole rutiinselt vajalikud. (Jamshidi *et al.*, 2019; Atanda, 2011) OST-le omased sümptomid, nagu põlveliigese esiosa valu, hellus, iseloomulik kühm sääreluu kõbrukese piirkonnas ja valu tugevnemine põlveliigest koormavatel tegevustel, võivad kliiniliselt matkida luukasvajale viitavaid sümptomeid (Agaronnik *et al.*, 2022; Jamshidi *et al.*, 2019; Balaji *et al.*, 2016). Samuti tuleb OST-d kui osteokondroosi eristada

sarnase sümptomaatikaga seisundist osteokondriidist, millele on iseloomulik luu ja seda katva liigeskõhre põletik. Mõlema seisundi puhul esineb koormusel valu, kuid osteokondriidi puhul võib esineda ka haigusest mõjutatud liigese haakumist ja lukustumist. Osteokondriit mõjutab nii ebaküpse kui ka küpse luustikuga patsientide liigeseid ja see võib kuid ei pruugi konservatiivse raviga taanduda. Osteokondroos seevastu enamasti taandub luu kasvuplaatide sulgumisel ja skeleti küpsuse saavutamisel. (Atanda, 2011) Veel hõlmab OST diferentsiaaldiagnoos Sinding-Larsen-Johanssoni sündroomi, Hoffa rasvpadjandi sündroomi, patella tendiniidi, patellafemoraalse sündroomi, patella luksatsiooni või sublüksatsiooni, kondromalaatsia, sääreluu kõbrukese avulsioonmurru, *pes anserinuse* bursiidi ja põletiku välistamist (Bezuglov *et al.*, 2020; Circi *et al.*, 2017).

### 1.2.3 Osgood-Schlatter'i tõve ravimeetodid

OST ravi juhindub sümptomite avaldumise astmest. Arvestades OST iseenesliku paranemise võimalust seoses luulise küpsuse saavutamisega, on ravi enamasti konservatiivne. OST peamiste konservatiivsete ravimeetoditena mainitakse tegevuste kohandamist, reienelipealihase ja hamstringlihaste venitamist, põletikku alandavaid ravimeid, külma aplikatsioone, reienelipealihase jõutreeningut, põlve sidemeid ja ortoose. Veel peetakse oluliseks patsiendi ja lapsevanema teadlikkuse tõstmist seoses kaebusega. (Circi *et al.*, 2017; Neuhaus *et al.*, 2021) Tegevuste kohandamine võib tähendada jooksmise, hüppamise ja kiirete suunamuutuste vähendamist või välistamist treeningutel kuniks OST sümptomid taanduvad. Kehalise aktiivsuse säilitamiseks soovitatakse ärritavaid koormuseid asendada ajutiselt ujumise või veloergomeetril pedaalimisega, sest need tegevused ei avalda märkimisväärselt koormust patella kõõlusele. Osad allikad soovitavad ka kehatüve stabilisatsiooni harjutusi, et vähendada koormust põlveliigesele. (Corbi *et al.*, 2022)

Valu leevendamiseks ja põletikku pärssivate prostaglandiinide sünteesi soodustamiseks on soovituslik kasutada valuvaigisteid nagu paratsetamool, ibuprofeen, naprokseen, flurbiprofeen või ketoprofeen. Kortikosteroidide süstimine patella kõõlusesse valu leevendamise eesmärgil ei ole näidustatud, seoses nende kõõlust kahjustava toimega ja potentsiaalse nahaaluse atroofia ning kõõluse rebendi tekkega. Varasemalt on OST ravis kasutatud ka füsioloogilise lahuse ja dekstroosi süste, mis võivad omada lühiajalist valu leevendavat efekti, kuid nende toimes puudub konsensus (Corbi *et al.*, 2022).

Patsientidel, kellel esinevad mittetalutavad vaevused, muud ravimeetodid pole toimunud või esinevad patella kõõluse sisesed või välised luutükid peale skeleti küpsuse saavutamist, võib näidustatud olla operatiivne sekkumine. Operatiivne sekkumine võib hõlmata sääreluu

köbrukese puurimist, vabade luutükkide eemaldamist, autogeense toese sisestamist läbi sääreluu köbrukese, sääreluu köbrukese eemaldamist ehk ekstsisiooni ja surnud luutükkide eemaldamist. Kasutatakse avatud operatsioone, artroskoopiat või endoskoopilist ekstsisiooni. Operatiivse sekkumise korral tuleb arvestada pikema taastumisperioodiga. Iseeneslikult mitte lahenenud OST operatiivsel sekkumisel on kõige soovituslikum artroskoopia tehnika, sest siis ei saa mõjutatud patella kõõlus ja võrreldes avatud operatsiooniga tekib oluliselt vähem armkudet. (Circi *et al.*, 2017; Corbi *et al.*, 2022)

### 1.3 Patella tendinopaatia olemus

Patella tendinopaatia (edaspidi PT) on kliiniline diagnoos, mis tähendab valu patella kõõluses ja põlveliigese sirutusmehhanismi häirumist (Rudavsky & Cook, 2014). Ajalooliselt on PT ehk „hüppaja põlve“ mõistet kasutatud reie nelipealihase kõõluse, patella kõõluse või mõlema struktuuriga seotud põlveliigese esiosa valu iseloomustamiseks, mis viitab asjaolule, et PT mõjutab ainult hüppespordi harrastajaid (näiteks korvpall, võrkpall). Siiski on kõigil inimestel, kes osalevad kehalistes tegevustes, mis koormavad patella kõõlust (näiteks kiirendused, pidurdamised, sagedased suunamuutused, korduvad liigutused), oht patella kõõluse ülekoormusest tulenevate sümptomite kujunemiseks. (Rosen *et al.*, 2022)

Kliiniliselt väljendub PT lokaalse valuna patella kõõluse proksimaalsel kinnituskohal luule, kusjuures valu suureneb põlveliigese sirutamisel, eriti tegevustel, kus patella kõõlus salvestab ja vabastab energiat, nagu hüpetel ja suunamuutustel. Kõõluse valu esineb selle koormamisel ja tavaliselt väheneb peaaegu koheselt, kui koormamine lõpetatakse. PT on ülekoormusvigastus, mis tekib tavaliselt järk-järgult. Harrastussportlaste seas võib PT inimese tervist ja elukvaliteeti mõjutada piirates sportimist ja kehalist aktiivsust. Elukutseliste sportlaste seas võib PT põhjustada karjääri lõpetamist. Sportlased, kellel esinevad kerged kuni mõõdukad sümptomid sageli jätkavad treenimist ja võistlemist. Sümptomite ägenemisel võivad häiritud olla ka igapäevased tegevused nagu treppidel kõndimine, kükitamine, püstumine, istumine ja pikaajaline istumine. (Aicale *et al.*, 2020; Rudavsky & Cook, 2014)

PT patogeneesi kohta on mitmeid hüpoteese. Näiteks tuuakse PT tekkeks vaskulaarseid, mehaanilisi ja kõõluse pitsumisega seotud põhjuseid, kuid kõige enam arvatakse kaebuse tekkepõhjuseks olevat krooniline korduv kõõluse ülekoormus (Aicale *et al.*, 2020). PT peamine patofüsioloogiline tunnus on tendinoos, mis viitab seisundi degeneratiivsele olemusele. Tendinoos kujuneb tavaliselt põlvekedra kõõluse proksimaalse kinnituskoha tagumises osas põlvekedra tipu juures korduvate mikroskoopiliste vigastuste tulemusena. Tendinoosi iseloomustab kõõluse progresseeruv degeneratsioon, koe võimetus taastuda ja põletikku moduleerivate rakkude puudumine. Kuigi väliseid tegureid (näiteks patella kõõluse koormamine) peetakse peamiseks põhjuseks PT kujunemisel, ei saa sellega seletada, miks kaebus ei avaldu kõigil isikutel, kellel esinevad sarnased riskifaktorid ja kehaline aktiivsus. Seega võivad PT kujunemisel lisaks välistele asjaoludele tähtsust omada ka seesmised tegurid, nagu liigesteljelisuse häired, patella kõrgem asend (*patella alta*), sidemete lõtvus, lihaspinged ja lihasgruppide tasakaalustamatus. (Aicale *et al.*, 2020; Figueroa *et al.*, 2016)

### 1.3.1 Patella tendinopaatia levimus

PT moodustab ligikaudu 10% kliinilistest põlveliigese diagnoosidest, mistõttu on see üks levinumaid põlveliigese patoloogiaid. PT esineb igas vanuses kehaliselt aktiivsetel inimestel. Rosen *et al.* (2022) andmetel on üldvastuvõetus täiskasvanud elanikkonnas alajäsemete tendinopaatiate esinemissagedus 10,5 1000 inimaasta kohta, seejuures PT esinemissagedus oli 1,6 1000 inimaasta kohta. Patella ja patella kõõluse vigastused moodustavad 30% kõigist põlveliigese seotud struktuuridest keskkooli sportlaste seas, kes harrastavad erinevaid spordialasid, nagu jalgpall, jooksmine, võrkpall, korvpall ja jäähoki. PT esinemissagedus professionaalsetel korvpalluritel ja võrkpalluritel oli vastavalt 32% ja 45%. Harrastusjooksjate seas on PT esinemissageduselt kolmas kõige sagedasem kaebus patellafemoraalse valusündroomi (edaspidi PFVS) ja iliotibiaalse trakti sündroomi järel. Olgugi et PFVS esineb rohkem naistel, võib PT esineda rohkem meestel. Patsiendid, kes kannatavad PT all on sageli nooremad (< 20-aastased) ja neil on enamasti suurem kehamassiindeks kui neil, kellel PT ei esine. (Rosen *et al.*, 2022)

Spetsiaalselt PT levimust käitlenud uuringud näitavad, et tendinopaatia esinemist mõjutab harrastatav spordiala. Harrastussportlastest on suurim levimus võrkpallurite (14,4%) ja madalaim jalgpallurite seas (2,5%), tipp-sportlaste hulgas oli see suurem. Asümptomaatilist kõõluse patoloogiat, kasutades piltagnostikat, täheldati tipp-sportlaste seas 22%-l, seejuures mees-sportlaste hulgas oli PT esinemissagedus kaks korda suurem kui nais-sportlaste hulgas ja spordialade lõikes esines seda kõige rohkem korvpalluritel (36%). PT suhtes uuritud spordialades seas olid lisaks korvpallile *netball*, kriiket ja Austraalia jalgpall. PT ei mõjuta ainult täiskasvanuid, selle esinemissagedus noorte korvpallurite seas on 7%, kuid 26%-l sportlastest esineb piltagnostika põhjal kõõluse patoloogia ilma sümptomiteta. (Rudavsky & Cook, 2014)

Figuroa *et al.* (2016) viitavad uuringutele, mille põhjal esineb PT 8,5% harrastussportlastest. Võrk-, käsi- ja korvpalluritel esineb PT-d sagedamini (11,3% – 14,4%) kui jalgpalluritel (2,5%) (Figuroa *et al.*, 2016).

### 1.3.2 Patella tendinopaatia diagnoosimine

Esimene kliiniline väljakutse PT diagnoosimisel on kindlaks teha, kas kõõlus on patsiendi sümptomite allikas. PT on üks paljudest võimalikest diagnoosidest, mis põhjustab põlveliigese esiosa valu, kuid sellel on spetsiifilised kliinilised tunnused, nagu patella alumisele poolele lokariseeruv valu ja koormusega seotud valu, mis suureneb põlve sirutamisel, eriti tegevustes, kus kõõlus salvestab ja vabastab energiat. Kõõluse valu tekib koheselt koormamisel ja kaob tavaliselt peaaegu kohe peale koormuse eemaldamist. Puhkeseisundis esineb valu

harva. Valu võib koormusel ka leeveneda, seoses iseloomuliku „üles soojenemise“ nähtusega, kus korduvate liigutuste tagajärjel valu ajutiselt väheneb. Sageli esineb koormuse tagajärjel suuremat valu alles järgmisel päeval. (Malliaras *et al.*, 2015). PT võib progresseeruda seisundini, kus valu esineb igasugusel kehalisel aktiivsusel ja on pidev, isegi puhkeolekus (Figuroa *et al.*, 2016).

Palpeerimisel esineb valu patella kõõluse proksimaalses osas. Seisundi hindamiseks kasutakse ühel jalal seistes küki testi, kus haaratud põlveliiges painutatakse 30° ja teine põlv hoitakse sirutatuna. Testi eesmärk on näha, kas kõõluse koormamine reprodutseerib valu patella kõõluse piirkonnas. (Figuroa *et al.*, 2016) Hinnata tuleb kogu alajäset nii puusa-, põlve kui ka hüppeliigese piirkonnas. Atroofiat ja jõudu tuleb hinnata tuharalihastes, reienelipealihases ja sääre piirkonna lihastes. Selleks kasutatakse vastavaid teste, näiteks korduste peale sooritavat puusa tõstet, ühel jalal kükki, põiale tõusu ja vastupanuga põlve sirutust. Veel peab PT all kannatava patsiendi ülevaatus sisaldama labajala teljelisuse, reienelipealihase ja hamstringlihaste elastsuse ja koormuse all hüppeliigese dorsaalfleksiooni hindamist. Patella kõõluse võimet energiat salvestada ja seda vabastada hinnatakse hüppe- ja hüplemistestidega. (Malliaras *et al.*, 2015)

Kliiniline hindamine on kõige sobilikum vahend ja standard, et diagnoosida PT. Piltagnostikat võib kasutada diagnoosi kinnitamiseks või diagnoosi ebaselguse korral teiste potentsiaalsete patoloogiate tuvastamiseks. Tavaline röntgenpilt, ultraheli ja magnetresonantstomograafia (edaspidi MRT) aitavad hinnata patella kõõluse terviklikkust ja selle lähedal asuvaid struktuure. Röntgenpilt on esmane piltagnostika meetod, et hinnata põlveliigese luulisi struktuure ja tuvastada osteofüüte, mis võivad tekkida patella alumises osas. Ultraheli uuringute ja MRT abil saab hinnata PT omast patella kõõluse ristlääbilõike paksenemist ja tõsisematel juhtudel kõõluse kaltsifitseerumist. (Rosen *et al.*, 2022) Patella kõõluse piltagnostika ei kinnita valu esinemist, sest ka asümptomaatilistel patsientidel võib esineda muutuseid kõõluse paksuses ja laiuses. Kuid muutused patella kõõluse struktuuris näitavad 5-kordselt suurenenud riski PT esinemiseks. (Malliaras *et al.*, 2015; Rosen *et al.*, 2022)

PT diferentsiaaldiagnoos hõlmab reie nelipealihase kõõluse tendinopaatia, Hoffa rasvpadjandi sündroomi, bursa ärrituse, PFVS, patella luksatsiooni, Osgood-Schlatter'i ja Sinding-Larsen-Johanssoni tõve välistamist. Veel tuleb välistada meniskite ja kõhrkoe vigastused. (Figuroa *et al.*, 2016; Rudavsky & Cook, 2014) Diferentsiaaldiagnoosi protsessis tuleb arvestada ka patsiendi vanust. Nii PT kui ka Hoffa rasvpadjandi sündroom on noorukite seas sagedased patoloogiad. Noorukite seas teevad diagnoosi määramise keerukaks luu kasvuplaatide patoloogiad, nagu Osgood-Schlatter'i sündroom sääreluu kõbrukese piirkonnas ja

Sinding-Larsen-Johanssoni sündroom patella alumises piirkonnas, mis tekivad suurte koormuste tagajärjel ja võivad samuti põhjustada põlveliigese esiosa valu. (Malliaras *et al.*, 2015)

### 1.3.4 Patella tendinopaatia ravimeetodid

PT ja sellega seotud muutused kõõluse struktuuris ei pruugi täielikult paraneda mitte kunagi, kuid PT sümptomeid on enamasti võimalik konservatiivse raviga leevendada (Rudavsky & Cook, 2014). PT ravi protsessi peamine eesmärk on saavutada patella kõõluse koormustaluvus, mis algab valu leevendamisega ja jätkub progressiivse koormuse tõstmisega. Suurte koormustega ja aeglase liigutustega jõutreening, ekstsentrilised ja isomeetrilised harjutused moodustavad peamise osa PT ravis. (Muaidi, 2020)

Valu leevendamine algab koormuste kohandamisest, kuid on oluline, et ei antaks patella kõõlust koormavatest tegevustest täielikku puhkust, sest see võib veel enam vähendada kõõluse koormustaluvust. Selleks saab treeningust välistada suure koormusega harjutused, vähendada treeningu sagedust ja mahtu, et tagada adekvaatne koormus patella kõõlusele. (Rudavsky & Cook, 2014) PT valu leendamiseks on näidustatud isomeetrilised harjutused, millel on tõendatud valu leevendav efekt (Naugle *et al.*, 2012). Valu leevendamise eesmärgil on näidustatud ka NSAID-ide (*non-steroid anti inflammatory drugs*) kasutamine, kuid nende efekt on vaid lühiajaline (7-14 päeva) ning pikaajaline kasutamine ei ole soovituslik (Aicale *et al.*, 2020). Kortikosteroid süstid omavad lühiajalist valu leevendavat toimet, kuid nendega kaasneb kõõluse nõrgenemine ning suureneb risk patella kõõluse rebendiks. Kehaväline lööklaineravi, mis mõjutab kõõlust suurte jõududega, võib omada valuvaigistavat toimet ja stimuleerida kõõluse paranemisprotsessi. Konsensus lööklaineravi ja selle täpsete parameetrite (lööklaine tüüp, rakendatav jõud, ravikordade arv ja sagedus, valu leevendava toime ulatus) osas puudub. Lisaks saab valu leevendamiseks kasutada külmaaplikatsioone ja kanda patella kõõlust survestavat ortoosi. (Schwartz *et al.*, 2015)

Patella kõõluse tugevdamise eesmärgil on häid lühi- ja ka pikaajalisi tulemusi andnud ekstsentrilised harjutused. Ekstsentrilised harjutused suurendavad kõõluse kollageenikiudude remodelleerumist. Selle tulemusena kohaneb patella kõõlus kehalisel koormusel esinevate jõududega. (Figuroa *et al.*, 2016) Kõõluse kohanemine koormustega toimub mehaanilise transduktsiooni kaudu, mis tähendab mehaanilise koormuse ülekannet rakuliseks reaktsiooniks. Selle tulemusena tekib struktuurimuutus. Kõõluse struktuur koosneb peamiselt fibroblastidest. Kõõluse koormamisega tekib fibroblastides deformatsioon, mis algatab kõõlustes kollageeni ja muude ekstratsellulaarsete komponentide sünteesi kõõluse paranemisprotsessiks. Koormuse

puudumisel võib esineda vastupidine olukord – kõõlus degenerereerub. (Arnoczky *et al.*, 2007) Ekstsentrilised harjutused on tulemuslikud olnud nii sportlaste kui ka mittesportlike indiviidide puhul. Patella kõõlust koormavaid ekstsentrilisi harjutusi on palju erinevaid, kuid ühte parimat programmi või harjutust ei ole võimalik esile tõsta. (Malliaras *et al.*, 2015; Rudavsky & Cook, 2014) Suurte koormustega ja aeglaste liigutustega jõutreening täiustab kõõluse mehaanilisi omadusi ja sellega võib kaasneda kõõluse hüpertroofia. Soovituslik on harjutuste järk-järguline progressioon. Enne sporti naasmist on suurim rõhk funktsionaalsetel ja spordialaspetsiifilistel harjutustel. Oluline on vähendada liigutusmustrite ja alajäseme kineetilise ahela defitsiite ning progresseeruda kõõlust rohkesti koormavate tegevusteni, nagu hüpped, kiired suunamuutused ja sprintimine. (Muaidi, 2020)

PT kroonilistel ja konservatiivsele ravile mitte alluvatel juhtudel võib osutuda vajalikuks kirurgiline sekkumine. Operatsioon on näidustatud, kui põhjalik, vähemalt 6 kuud kestnud, konservatiivne ravi ei ole sümptomeid leevendanud. (Rosen *et al.*, 2022) Kirurgiline sekkumine võib hõlmata avatud ja artroskoopilist operatsiooni. Nende sekkumiste eesmärk on patella kõõluse läbi lõikamine (tenotoomia), patoloogilise koe eemaldamine ja paranemisprotsessi algatamine patella alumise poole puurimise kaudu. (Figuroa *et al.*, 2016)

#### 1.4 Patellafemoraalse valusündroomi olemus

PFVS on sagedaselt kasutatud termin kirjeldamaks kõiki probleeme, mille ilminguks on põlveliigese esiosa valu. Terminoloogia osas puudub üksmeel ja PFVS jaoks võib kasutada erinevaid sünonüüme, näiteks patellafemoraalne valu, põlve esiosa valu ja jooksjä põlv (*runner's knee*). (Lankhorst *et al.*, 2013) Patellafemoraalne valu on sagedasti esinev krooniline skeletilihassüsteemi kaebus, mis avaldub valuna patella ümbruses ja selle taga põlveliigest koormavatel tegevustel, nagu kükitamine, treppidel liikumine ja jooksmine (Collins *et al.*, 2018). PFVS põlve esiosa valu hõlmab patellat, retinaakulumit ja patellat ümbritsevat pehmeid kudesid ning selle alla ei kuulu muud liigesesisesed patoloogiad, näiteks kõhrekahjustused (Gulati *et al.*, 2018; Heintjes *et al.*, 2003).

PFVS ei teki tavaliselt ühe kindla sümptomit esile kutsuva sündmuse või trauma tagajärjel. PFVS esineb enamasti kehaliselt aktiivsete indiviidide seas. Naissool esineb PFVS sagedamini kui meestel ja naiste puhul võib PFVS ravi olla vähem tulemuslik. PFVS sümptomeid on enamasti raske seostada ühe kindla struktuuri või radiograafilise kõrvalekaldega, seega on võimalik PFVS diagnoos määrata peale lihtsamini diagnoositavate patoloogiate välistamist. PFVS etioloogia on multifaktoriaalne. Põlveliigese seisukohast võib valu olla tingitud liigese ja ümbritsevate pehmete kudede ülekoormusest. PFVS diagnoosiga patsientidel on peripatellaarsetes kudedes tuvastatud närvikiudude proliferatsiooni. Taolised muutused, mida võib esile kutsuda mehaanilisest ülekoormusest tingitud isheemia, võivad põhjustada ebamääraseid peripatellaarseid sümptomeid, mida patsiendid tavaliselt kirjeldavad. (Bessette & Saluan, 2016) Oletatakse, et PFVS valu tuleneb põlveliigese sirutajalihaste kinnituskohadest, retinaakulumist, Hoffa rasvpadjandist ja subkondraalsest luust. Veel võib PFVS puhul valu põhjustada kesknärvisüsteemist tulenevad asjaolud, nagu madal valulävi ja häirunud sensoorsed mehhanismid. Lisaks on leitud, et olulist rolli mängivad psühholoogilised tegurid, nagu kõrge stressitase, vaimsest seisundist võimendatud valukogemus ja halvenenud toimetulekumehhanismid. (Gulati *et al.*, 2018)

PFVS kujunemine on kompleksne ja selleks leidub teaduskirjanduse põhjal palju erinevaid riskifaktoreid. Gaitonde *et al.* (2019) mainivad PFVS riskifaktoriteks naissoo, jooksmise, kükitamise, treppidest üles mineku ja alla tuleku, põlveliigese dünaamilise valgus- asendi, jalalaba asendi, madala reienelipealihase sirutusjõu, ülekoormuse või järsu kehalise koormuse tõusu ja patella ebastabiilsuse. Sisk & Fredericson (2019) toovad PFVS riskifaktoritena välja põlveliigese biomehaanilise stressi (kükitamine, jooksmine, treppidel liikumine), reienelipealihase nõrkuse, *vastus medialis obliquus* lihase hilinenud aktiveerumise koormusel, jalalaba ülepronatsiooni, puusa piirkonna lihaste nõrkuse ja põlveliigest

ümbritsevate lihaste vähese elastsuse. Powers *et al.* (2017) käsitlevad PFVS mudeli alusel, mis seostab kaebuse teket ebanormaalse patellafemoraalse liigese koormusega. Selle mudeli alusel on peamised riskifaktorid PFVS tekkes patellafemoraalse liigese liigestuvate pindade ala suurus, patella ebateljelisus või häirunud liikuvus, liigese kineetika ja kinemaatika, lihaste elastsus ja lihasjõud. Ebanormaalne koormusjaotuvus liigeses (näiteks vähenenud patella kontaktiala, reieluu siserotatsiooni asend, patella joonduvus ja liikuvus, kõhrkoe paksuse vähenemine) võib mõjutada patellafemoraalseid struktuure, nagu subkondraalset luud, Hoffa rasvpadjandit ja retinaakulumi, mis võivad põhjustada valuaistingu teket. (Crossley *et al.*, 2019; Powers *et al.*, 2017)

#### **1.4.1 Patellafemoraalse valusündroomi levimus**

PFVS on sage põlvevalu põhjustav kaebus, mis esineb eelkõige noorukitel ja kuni 60-aastastel täiskasvanutel. Glaviano *et al.* (2015) ortopeedilist andmebaasi käsitlev retrospektiivne uuring, mis kaasas rohkem kui 30 miljonit patsienti Ameerika Ühendriikides aastatel 2007-2011, tuvastas, et ligi 6% (1,75 miljonit) patsientidel esines PFVS. Kusjuures naissoost patsiendid moodustasid 55% juhtudest. (Gaitonde *et al.*, 2019; Glaviano *et al.*, 2015) Põlve esiosa valuga patsiendid võivad varieeruda aktiivsetest lastest ja/ või noorukitest kuni kehaliselt vähe aktiivsete vanuriteni. Kõige enam on PFVS esinemist kirjeldatud aktiivsete noorukite seas vanuses 12-17-eluaastat, kelle põhikaebuseks on krooniline põlvevalu sportimisel. Veel on täheldatud PFVS suurt esinemissagedust kehaliselt aktiivsete täiskasvanute ja noorte sõjaväelaste seas. Need populatsioonid moodustavad enamiku patsientidest, kellel esineb PFVS, kuid kaebuse suurt levimus on täheldatud ka üldpopulatsioonis. (Rothermich *et al.*, 2015) Smith *et al.* (2018) süstemaatiline kirjanduse ülevaade leidis, et PFVS aastane levimus üldpopulatsioonis oli 22,7% ja noorukite seas 28,9%. Sõjaväelaste seas oli levimus 13,5%, amatöör tasemel jalgratturite seas 35% ja erinevate spordialade eliit taseme naissportlaste seas 16,7% kuni 29,3% vahemikus. (Smith *et al.*, 2018) Teaduskirjanduse põhjal on PFVS seotud eelkõige sportimisega ja naistel on suurem risk PFVS kujunemiseks kui meestel. Kõige enam on selline fenomen täheldatav noorukite seas, kus on leitud PFVS esinemist 69%-l naissoost noorukitel, võrreldes 31%-ga meessoost noorukitel. (Crossley *et al.*, 2019)

#### **1.4.2 Patellafemoraalse valusündroomi diagnoosimine**

Põlve esiosa valu diferentsiaaldiagnostika on ulatuslik. Näiteks võib see sisaldada kõhre vigastuste, luukasvajate, Hoffa rasvpadjandi sündroomi, iliotibiaaltrakti sündroomi, vabade kehade, Osgood-Schlatter'i tõve, patella tendinopaatia, reienelipealihase tendinopaatia,

osteokondroosi, patella luksatsiooni, stressmurdude, bursiidi ja paljude teiste patoloogiate välistamist. PFVS diagnoositakse tavaliselt patsiendi ajaloo ja kliinilise läbivaatuse tulemuste põhjal. (Gaitonde *et al.*, 2019)

Patsiendi anamneesi selgitamisel peaks uurima patsiendi kehalise aktiivsuse muutuste ja selle eripärade kohta. Kehaliselt aktiivsete indiviidide seas on vajalik välja selgitada treeningute intensiivsus, kestus, sagedus ja keskkond, kus treenitakse ning treeningu tüüp, sest neil on oluline roll põlvevalu kujunemisel. Veel tuleks arvesse võtta patsiendi eripärasid, mis võivad mõjutada põlvevalu tekkimist, näiteks kehakaalu tõus või langus, muutused kehalise aktiivsusega seotud tehnikas (uus jooksmis- või kükitamistehnika), jalanõude ja ortooside kasutamine ning igapäevane elustiil (kui palju päevas istutakse, seistakse, kõnnitakse või treppe kasutatakse). Lisaks tuleb tuvastada varasemad põlveliigese traumad ja/ või operatsioonid. Algeisundi määratlemiseks saab kasutada põlveliigese valu ja funktsionaalsuse hindamiseks erinevaid küsimustikke ja skaalasisid, näiteks *visual analog pain scale (VAS)*, *knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS)*, *anterior knee pain scale (AKPS)*, *Tampa scale for kinesiophobia (TSK)* ja *fear-avoidance beliefs questionnaire (FABQ)*. (McClinton *et al.*, 2020)

Nunes *et al.* (2013) ülevaateartikkel võtab kokku, et PFVS multifaktoriaalse etioloogia tõttu on välja arendatud palju erinevaid kliinilisi teste diagnoosi määramiseks, kuid hetkel ei leidu ühtegi testi, mis omaks diagnostilist järjepidevust PFVS diagnoosimisel. Küll aga võivad *patellar tilt test* ja valu kükitamisel omada tugevat alust PFVS diagnoosimiseks. (Nunes *et al.*, 2013) Kasitinon *et al.* (2021) konstanteerivad samuti, et PFSV diagnoosimisel on enamike kliiniliste testide usaldusväärsus madal, kuid erinevate kliiniliste testide kombineerimine võib tagada parema testide tundlikkuse ja spetsiifilisuse diagnoosimisel. PFVS diagnoosi määramiseks on kliinilisel hindamisel soovituslik läbi viia vastupanuga põlve sirutustest, patella posterio-mediaalse ja posterio-lateraalse piirkonna palpeerimine ja kükitamisel valu hindamine. Veel tuleks hinnata puusaliigest ümbritsevate lihaste jõudu, madal puusa eemaldajate lihaste jõud on seotud dünaamilise põlve valgus-asendiga, mis võib samuti PFVS puhul üks ilming olla. (McClinton *et al.*, 2020) Patsiendi kõnni ja rühi hindamine võivad abistada PFVS mõjutavate tegurite hindamist, nagu ulatuslik nimmelordoos, asümmeetriline puusa kõrgus ja reienelipealihase atroofia. Soovituslik on hinnata ka patsiendi jalanõusid, sest jalalaba asend võib PFVS tekkes rolli omada. PFVS ei ole omane liigese turse, punetus ja suurenenud soojus, mis indikeerivad enam liigese infektsiooni või traumad. PFVS puhul võib esineda liigese lukustumist ja krepitatsioone, kuid taolised sümptomid on harvad ja seostuvad enam liigesisese patoloogiaga. (Gaitonde *et al.*, 2019)

Piltidiagnostika võib olla abiks muude põlvevalu põhjustavate patoloogiate välistamiseks. Piltidiagnostika on näidustatud, kui patsiendi valu ei ole peale nelja kuni kaheksat nädalat konservatiivset ravi leevenenud. Radiograafiline uuring aitab välistada luumurrud, osteoartriidi ja osteoartriooni patsientidel, kelle anamneesis leidub vastavatele patoloogiatele viiteid. MRT nähtavaid struktuurseid kõrvalekaldeid, nagu väiksed põlvekedra kõhre defektid, luuüdi kahjustused ja suurenenud signaal Hoffa rasvpadjandis ei seostu PFVS-ga ja seega ei ole MRT PFVS hindamisel soovitatav. (Gaitonde *et al.*, 2019)

### **1.4.3 Patellafemoraalse valusündroomi ravimeetodid**

Füsioteraapia on kõige laialdasemalt aktsepeeritud ja tõendatud PFVS ravimeetod, seda kinnitavad arvukad süstemaatilised kirjanduse ülevaated ja metaanalüüsid. Samas puudub konsensus kõige efektiivsemate füsioteraapia ravimeetodite või raviprotokollide osas. Varasemad uuringud näitavad, et PFVS ravis omab juhendatud teraapia paremaid tulemusi võrreldes koduste teraapiakavadega. Veel on teada, et ravitulemuslikkus on parem kui PFVS diagnoositakse ja ravi alustatakse PFVS varajases faasis. (Rothermich *et al.*, 2015) PFVS ravi keskendub esialgu valu leevendamisele. Puhkus, külmaaplikatsioonid ja valuvaigistid on soovituslikud, et valu leevendada, kuid füsioteraapia on PFVS ravi nurgakivi. PFVS multifaktoriaalse olemuse tõttu peab teraapia olema indiviidi põhine. Sümptomeid ägestavaid liigutusi või tegevusi peaks vältima, kuid patsient peaks säilitama üldise kehalise aktiivsuse nii palju kui võimalik. Treeningkavad peavad keskenduma puusa- ja põlveliigese piirkonnale ning kehatüvele. (Gaitonde *et al.*, 2019) Lisaks treeningteraapiale võib kasutada veel erinevaid lühiajaliselt valu leevendavaid sekkumisi, nagu manuaalteraapia, jalalaba ortoosid, põlve teipimine või ortoosi kandmine, valupunktide teraapia ja külma- või soojaaplikatsioonid (McClinton *et al.*, 2020).

Patsiendile selgituste andmine on samuti PFVS ravis oluline. Efektiivne PFVS selgitustöö võib soodustada patsiendi paremat iseseisvat toimetulekut ja ravijuhiste täitmist, näiteks harjutusprogrammi järgimist. Efektiivne PFVS selgitustöö sisaldab õpetust koormuste kohandamise kohta, kaalulangetamise olulisust selle vajadusel, hirmude adresseerimist ja selgitusi treeningteraapia potentsiaalsete kasutegurite kohta. Põhjalik selgitamine võib omada olulist rolli, et patsient omandaks oskused ja teadmised, et iseseisvalt raviga jätkata peale juhendatud teraapiaperioodi lõppu. (Crossley *et al.*, 2019)

2017. aasta „Patellofemoral Pain Research Retreat and Treatment Consensus“ konverentsi raames koostati ja avaldati peamised teaduspõhised soovitused PFVS ravis. Need soovitused on (Collins *et al.*, 2018):

1. treeningteraapia on soovituslik, et vähendada valu lühikeses, keskmises ja pikas perspektiivis ning funktsiooni parandamiseks keskmises ja pikas perspektiivis;
2. puusa- ja põlveliigese põhiste harjutuste kombineerimine on soovituslik, et vähendada valu ja parandada funktsiooni lühikeses, keskmises ja pikas perspektiivis, kusjuures tuleks eelistada harjutuste kombinatsiooni võrreldes vaid põlveliigese põhiste harjutustega;
3. erinevate sekkumiste kombineerimine on soovituslik, et vähendada patellafemoraalset valu täiskasvanute seas lühikeses ja keskmises perspektiivis; kombineeritud sekkumised kui raviprogramm hõlmab endas treeningteraapiat kui ka ühte järgmistest: ortoos, põlveliigese teipimist või manuaalterapiat;
4. jalalaba ortoosid on soovituslikud, et valu lühiajaliselt leevendada;
5. patellafemoraalsed, põlveliigese ja lüülsamba nimmeosa mobilisatsioonid ei ole eraldiseisvalt soovituslikud;
6. elektrofüüsilised ravimeetodid ei ole soovituslikud.

Nende soovitude tõlgendamisel raviotsuseid tehes peab kombineerima patsiendi individuaalsed eelistused, kogemused, väärtused ja ka terapeudi väärtused, kogemused ning oskused, et saavutada patsiendi põhine ravi (Crossley *et al.*, 2019).

Enamike PFVS patsientide puhul ei ole kirurgiline sekkumine näidustatud. Kirurgiline sekkumine on arvestatav ravimeetod, kui konservatiivne ravi pole 6-12 kuu jooksul tulemuslik olnud. Kirurgiline sekkumine peab olema põhjendatud kindla patoloogia esinemisega, mida operatsiooniga püütakse ravida. Peamised kolm kirurgilise sekkumise meetodit PFVS puhul on patella teljelisuse korrigeerimine, patella kõhrkoe taastamine ja artroplastika. (Rothermich *et al.*, 2015)

Käesoleva magistritöö autori tööalasest kogemusest lähtuvalt võib olla füsioterapeut esmane spetsialist, kelle vaatevälja satub kehaliselt aktiivne laps, nooruk, noorsportlane või ka ajateenija, kes kannatab OST all. Sellisel juhul peab füsioterapeut olema pädev kohandamiseks patsiendi koormuseid vastavalt OST sümptomitele ja teostama konservatiivset ravi, teades, et tegu on enamasti iselimeeruva skeletilihassüsteemi kaebusega. Samuti on füsioterapeudil oluline roll postoperatiivses ravis, kui OST konservatiivne ravi edukaks ei osutu.

Arvestades, et PT võib esineda igas vanuses kehaliselt aktiivsetel inimestel (Rosen *et al.*, 2022) on suur tõenäosus, et praktiseeriv füsioterapeut puutub kokku nii mõnegi vastava diagnoosiga patsiendiga. PT patsiendi käsitluses on oluline teadvustada, et PT seotud muutused kõõluse struktuuris ei pruugi täielikult paraneda mitte kunagi (Rudavsky & Cook, 2014), kuid

erinevate treeningteraapia meetodite (isomeetrilised ja ekstsentrilised harjutused, raske ja aeglane jõutreening) ja ka passiivsete sekkumistega (ortoosid, lööklaineravi) on võimalik valu leevendada ja põlveliigese funktsiooni parandada (Muaidi, 2020).

Ka PFVS laialdase levimuse ja multifaktoriaalse põhjuslikkuse tõttu võivad füsioterapeudi kompetentsi kuuluvad konservatiivsed ravimeetodid olla taolise patsiendi käsitluses edukad. Põhiline ravimeetod PFVS peaks olema treeningteraapia, kus kombineeritakse omavahel kehatüve, puusa- ja põlveliigese põhiseid harjutusi. Ka erinevate ravimeetodite, nagu treeningteraapia, ortooside kasutamise, teipimise ja manuaalteraapia omvaheline kombineerimine on soovituslik. (Collins *et al.*, 2018) Veel on PFVS patsiendi puhul oluline adreseedida psühhosotsiaalseid probleeme, mis võivad valu modulatsiooni negatiivselt mõjutada (Gulati *et al.*, 2018).

## **2 TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED**

Käesoleva magistritöö eesmärk oli välja selgitada, millised on füsioterapeudi kompetentsi kuuluvad ravimeetodid OST, PT või PFVS all kannatavate inimeste kehalise võimekuse ja elukvaliteedi parandamiseks.

Tulenevalt töö eesmärgist seati ülesandeks leida vastused järgmistele küsimustele:

1. Millised füsioterapeudi kompetentsi kuuluvatest meetmetest on OST, PT või PFVS diagnoosiga patsientide ravis kõige tõhusamad?
2. Millised nendest meetmetest on kõige tugevama valu leevendava toimega?

## 3 METOODIKA

### 3.1 Teaduskirjanduse otsinguprotsess

Teaduskirjanduse otsinguks kasutati kahte andmebaasi: PubMed ja ScienceDirect. Artiklite otsinguprotsess ja valik põhines PRISMA juhendil (Page *et al.*, 2021). Andmebaasidest otsiti originaalartikleid, mis olid ilmunud ajavahemikul 1. jaanuarist 2018 kuni 1. märtsini 2023. Otsinguprotsessist annab ülevaate joonis 1.

OST otsingu märksõnadena kasutati: („*Osgood-Schlatter disease*") AND ("*physiotherap\**" OR "*treat\**" OR "*management*"). PubMed andis 2 tulemust. Otsingu laiendamiseks eemaldati ajavahemiku filter ning saadi 4 tulemust, millest ükski ei vastanud valikukriteeriumitele (vt alapeatükk 3.2) . Kolm artiklit käsitlesid OST süsteravi ja üks oli saksakeelne. ScienceDirect andis 6 tulemust, millest ükski ei vastanud valikukriteeriumitele. Viis artiklit käsitlesid OST kirurgilist- või süsteravi ning ühe puhul oli tegu konverentsi teesidega. Otsingute tulemusena ei tuvastatud ühtegi käesolevasse magistrیتöösse sobilikku artiklit.

PT otsingu märksõnadena kasutati: („*patellar tendinopathy*") AND ("*physiotherap\**" OR "*treat\**" OR "*management*"). PubMed andis 20 tulemust, millest vastasid valikukriteeriumitele ja osutasid seega magistrیتöös analüüsimiseks sobilikuks 9 artiklit . ScienceDirect andis 23 tulemust, millest 2 artiklit vastasid valikukriteeriumitele . Seega otsingute tulemusena tuvastati kokku 11 artiklit, mis sobisid käesolevas magistrیتöös analüüsimiseks kaasata.

PFVS alaste teaduspublikatsioonide otsingut kitsendati, sest esmase otsingu tulemusena tuvastati üle 30 valikukriteeriumitele vastava- artikli, mille analüüsimise eeldatav ajakulu ületanuks tunduvalt magistrیتöö mahtu. Otsingut kitsendati märksõnadega („*youth*" OR „*adolescenc\**") ning analüüsimiseks kaasati artiklid, kus uuritavad olid kuni 30-aastased. PFVS otsingu märksõnadena kasutati: („*patellofemoral pain syndrome*" OR „*PFPS*" OR „*patellofemoral pain*" OR „*PFPP*") AND ("*physiotherap\**" OR "*treat\**" OR "*management*") AND ("*youth*" OR "*adolescenc\**"). Pubmed andis 27 tulemust, millest valikukriteeriumitele vastas 7 artiklit . ScienceDirect lisas 4 tulemust, millest ükski ei osutunud valikukriteeriume arvestades sobilikuks. Seega otsingute tulemusena tuvastati kokku 7 PFVS alast artiklit, mis sobisid käesolevasse magistrیتöösse analüüsimiseks kaasamiseks.

### **3.2 Teaduskirjanduse valimi moodustamise kriteeriumid**

Artiklite selekteerimiseks loeti läbi artikli pealkiri ja selle sobivusel ka töö lühikokkuvõte, mille põhjal otsustati, kas artikkel vastab magistritöösse analüüsimiseks kaasamise kriteeriumitele. Magistritöös analüüsimiseks valiti teaduskirjanduse allikad järgmiste kriteeriumite alusel: 1) artikkel põhineb uuringul, milles uuritavateks olid OST, PT või PFVS/patellafemoraalse valu diagnoosiga patsiendid; 2) uuringus kasutati sekkumisena konservatiivset mitte-invasiivset ravimeetodit (treeningteraapia, teipimine, manuaalteraapia, lööklaineravi, elektriravi); 3) artikkel põhineb uuringutel, mis olid teostatud inimestel; 3) artikli tekst on täismahus kättesaadav; 4) artikkel on avaldatud inglise keeles; 5) artikkel põhineb uuringutel, kus uuritavate vanus oli kuni 30 aastat; viimast kriteeriumi rakendati ainult PFVS alaste tööde puhul. Artikleid, mis ei vastanud eelnevalt nimetatud kriteeriumitele, magistritöösse ei kaasatud.



## 4 TULEMUSED

### 4.1 Analüüsi kaasatud artiklite lühiülevaade

Käesoleva töö sissearvamise kriteeriumitele vastas 0 OST artiklit, 11 PT artiklit ja 7 PFVS artiklit ehk kokku sobis töösse 18 artiklit. Nendest artiklitest 16 põhinesid eksperimentaalsetel uuringtel ja 2 kirjeldavatel uuringutel. Kõige uuemad artiklid olid avaldatud 2021. aastal (Agergaard *et al.*, 2021; Breda *et al.*, 2021; Ophhey *et al.*, 2021; Ruffino *et al.*, 2021). Analüüsimisele võetud artiklite aluseks olevad uuringud oli tehtud paljudes riikides: Hollandis, Taanis, Austraalias, Ameerika Ühendriikides, Hiinas, Iraanis, Kanadas, Brasiilias ja Argentiinas.

PT teemal analüüsimiseks kaasatud artiklites oli uuringutes osalejate arv kokku 476, kellest 369 olid mehed ja 107 naised. PT uuringutes osalejad olid enamik harrastussportlased, kuid kahes uuringus ka noorsportlased. Mitmes uuringus olid osalejateks korv- ja võrkpallurid ning ühes uuringus lisaks neile ka käsipallurid (Doelen & Scott 2020; Lee *et al.*, 2017; Pearson *et al.*, 2018). Uuritavate vanus erinevates uuringutes varieerus, kuid üldiselt olid osalejad vanuses 16-40 aastat, ühes uuringus ka kuni 54-aastased. Üheteistkümnest uuringust üheksa käsitlesid treeningteraapiat. Üks uuring käsitles eraldiseisvalt lööklaineravi ja üks multimodaalset sekkumist (Cheng *et al.*, 2019 ja Doelen & Scott 2020).

PFVS/patellafemoraalse valu teemal analüüsimiseks kaasatud artiklites oli uuringutes osalejate arv kokku 261, kellest 253 olid naised ja 8 mehed. PFVS uuringutes osalejad olid ülekaalukalt naised, kes olid kehaliselt aktiivsed või oli mainitud vaid PFVS esinemine. Ühes uuringus olid osalejateks harrastaja tasemel naisvõrkpallurid (Emamvirdi *et al.*, 2019). Otsinguprotsessi kitsenduse tõttu oli osalejate maksimaalne vanus 30 aastat. Sellegipoolest vanus erinevates uuringutes varieerus, kuid üldiselt olid osalejad vanuses 15-30 aastat. Ühes uuringus olid osalejateks 12-16-aastased neiud (Selhorst *et al.*, 2018). Seitsmest uuringust viis käsitlesid treeningteraapiat või sellega seostuvaid aspekte. Üks uuring käsitles lisaks treeningteraapiale lihaste elektristimulatsiooni (Glaviano *et al.*, 2019). Üks uuring käsitles alajäseme liigesliikuvust mõjutavat sekkumist (Ophhey *et al.*, 2021).

**Tabel 1.** Analüüsitud PT alaste uuringute lühikokkuvõte.

Artikli autorid ja uuringu kavand	Uuritavad ja uuringu eesmärk	Uuringu meetodika, kogutud andmed	Peamised tulemused
<p>Agergaard <i>et al.</i>, 2021 Eksperimentaalne uuring</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga 20-41 a harrastussportlased (n=44; mehed)</li> <li>• Mõõdukalt raske ja aeglane jõutreening (MRAJ) grupp (55% 1KM-st) (n=21)</li> <li>• Raske ja aeglane jõutreening (RAJ) grupp (90% 1KM-st) (n=21)</li> <li>• Hinnata, kas koormuse suurus 12-nädalase treeningteraapia jooksul (lühiajaliselt) ja 52 nädala möödudes (pikaajaliselt) mõjutab teraapia tulemuslikkust</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12-nädalane treeningteraapia, treeningu maht oli gruppides võrdne</li> <li>• Treeningteraapiat tegid mõlemad grupid 3 korda nädalas</li> <li>• VISA-P küsimustik</li> <li>• Valu hindamine kehalisel koormusel numbriskaalal</li> <li>• Ultraheli piltidiagnostika teostati enne uuringu algust, uuringu 6. ja 12. nädalal ja 52. nädalal alates uuringut algusest</li> <li>• Hinnati kõõluse funktsiooni (hüppetestid) ja kõõluse struktuuri (ultraheli ja magnetresonantstomograafia abil)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VISA-P skoori ↑ mõlemas grupis nädal 12 vs baastase, nädal 12 vs nädal 52 (mõlemal juhul p&lt;0,0001)</li> <li>• Kehalisel koormusel (jooksmine, kükitamine, spordiala harrastamine) valu ↓ mõlemas grupis ühesugusel määral (p&lt;0,0001)</li> <li>• Ühel jalal küki testil valu ↓ mõlemas grupis nädal 12 vs baastase ühesugusel määral (p&lt;0,0001)</li> <li>• Osalejate rahulolu raviga mõlemas grupis oli 12. nädalal samaväärne (p&gt;0,99)</li> <li>• 52. nädalal oli rahulolu raviga mõlemas grupis samaväärne (p=0,33)</li> <li>• Osalejate kehaline aktiivsus jäi uuringu esimese 12 nädala ajal muutumatuks</li> <li>• Lihasjäõud ↑ mõlemas grupis samal määral nädal 12 vs baastase (p&lt;0,0001)</li> <li>• Hüppekõrgus ↓, kuid valu ↓ hüppetestidel (p=0,01) mõlemas grupis samal määral nädal 12 vs baastase</li> <li>• Kõõluse paksus ↓ mõlemas grupis nädal 12 vs baastase (p=0,58)</li> <li>• <i>Power Doppler</i> signaali ala ↓ mõlemas grupis samal määral (p=0,01), kuid ei seostunud VISA-P skoori muutuse ulatusega nädal 12 vs baastase (p=0,22)</li> <li>• Mõlemas grupis rakendatud treeningteraapia efekt oli kõõluse funktsioonile ja struktuurile samaväärne</li> </ul>
<p>Breda <i>et al.</i>, 2021 Eksperimentaalne uuring</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT (patella tendinopaatia) diagnoosiga 18-35 a uuritavad (n=76; 58 mehed), kes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24-nädalane treeningteraapia</li> <li>• VISA-P (<i>The Victorian Institute of Sport Assessment-</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VISA-P skoor ↑ nädal 24 vs nädal 0 (p&lt;0,001) mõlemas grupis</li> <li>• Sporti naasmine vigastuse eelsel tasemel PKKH grupis peale 12.</li> </ul>

	<p>treenisid vähemalt 3 korda nädalas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-etapiline progressiivselt kõõlust koormavate harjutuste (PKKH) treeninggrupp (n=38)</li> <li>• Kontrollgrupp: valu provotseerivate ekstsentriliste harjutuste (EH) treeninggrupp (n=38)</li> <li>• Võrrelda PKKH efektiivsust EH-ga PT ravis</li> </ul>	<p><i>Patella</i>) küsimustik 0, 12. ja 24. nädalal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sporti naasmise hindamine</li> <li>• Raviga subjektiivse rahulolu hindamine</li> <li>• Valu hindamine VAS (<i>Visual Analog Scale</i>) skaalal</li> </ul>	<p>nädalat 21% ja peale 24. nädalat 43%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sporti naasmine vigastuse eelsel tasemel EH grupis peale 12. nädalat 7% ja peale 24. nädalat 27%</li> <li>• Raviga rahulolu peale 12. nädalat PKKH grupis 79% ja EH grupis 63%; peale 24. nädalat vastavalt 81% ja 83% (p&gt;0,05)</li> <li>• Suurepärase raviga rahulolu PKKH grupis 38% ja EH grupis 10% (p=0,009)</li> <li>• Valu VAS skaalal kõõlust koormavatel harjutustel oli 24. nädalal PKKH grupis 2 ja EH grupis 4 (p=0,006)</li> </ul>
Cheng <i>et al.</i> , 2019 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga sportlased vanuses ~17-28 a (n=51; 25 mehed)</li> <li>• LLR grupp (n=26)</li> <li>• Kontrollgrupp, kellele teostati traditsioonilist füüsilist ravi (nõel-, ultrahelilaine- ja mikrolaineravi) (n=25)</li> <li>• Hinnati LLR tulemuslikkust PT ravis ja mõju lihasjõule 16-nädalase teraapiaperioodi vältel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LLR grupp: 16 nädala jooksul iganädalaselt 1 kord LLR</li> <li>• Kontrollgrupp: sai 16 nädala jooksul iganädalaselt 1 kord nõel-, ultrahelilaine- ja mikrolaineravi</li> <li>• Mõõdeti isokineetilist lihasjõudu</li> <li>• Valu hinnati VAS skaalal</li> <li>• LLR grupis võrreldi ravi efektiivsust soo põhiselt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baastasemel gruppide vahelisi erinevusi VAS skoori, põlve painutuse ja sirutuse maksimaalse jõumomendi (60°/s ja 240°/s) ning põlvepainutajate ja –sirutajate vastupidavuse osas ei esinenud (kõigil juhtudel p&gt;0,05)</li> <li>• LLR grupis valu ↓ (p&lt;0,001), 60°/s (p&lt;0,001) ja 240°/s (p&lt;0,001) põlve sirutuse maksimaalne jõumoment ↑ ja põlvesirutajate vastupidavus ↑ (p=0,030) nädal 16 vs baastase</li> <li>• LLR grupis põlve 60°/s (p=0,150) ja 240°/s (p=0,051) painutuse maksimaalne jõumoment ↓ nädal 16 vs baastase</li> <li>• Kontrollgrupis valu ↓ (p&lt;0,001), 60°/s põlve sirutuse maksimaalne jõumoment ↑ (p&lt;0,001), muud näitajad ↓ nädal 16 vs baastase</li> <li>• Kontrollgrupis 60°/s põlve painutuse maksimaalne jõumoment (p=0,509) ja 240°/s põlve painutuse (p=0,729) ja sirutuse (p=0,733)</li> </ul>

			<p>maksimaalne jõumoment  <math>\downarrow</math> nädal 16 vs baastase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LLR grupis suurem valu  <math>\downarrow</math> (<math>p &lt; 0,001</math>), suurem põlve <math>60^\circ/s</math> (<math>p = 0,045</math>) ja <math>240^\circ/s</math> (<math>p = 0,046</math>) sirutuse maksimaalne jõumoment <math>\uparrow</math> ja suurem põlvesirutajate vastupidavus <math>\uparrow</math> (<math>p = 0,036</math>) võrreldes kontrollgrupiga nädal 16 vs baastase</li> <li>• LLR grupis soopõhiseid erinevusi ravi efektiivsuse erinevate näitajate osas ei esinenud (<math>p &gt; 0,05</math>)</li> </ul>
Doelen & Scott 2020 Kirjeldav uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga 16-18-aastased korvpallurid (<math>n = 9</math>; mehed)</li> <li>• Uuriti multimodaalse sekkumise (nõelravi, LLR, manuaalteraapia ja korrigeerivate harjutuste) mõju valule, funktsioonile ja hirmule liikumise ees PT ravis ühe võistlushooaja vältel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VISA-P küsimustik</li> <li>• Liikumisega seotud hirmu hinnati <i>Tampa Scale of Kinesiophobia</i> abil</li> <li>• Valu hinnati numbriskaalal treeningu ajal ja ühel jalal küki testil</li> <li>• Hooaja jooksul raviti multimodaalse sekkumisega PT-ga korvpallureid, ravisessioonide arv varieerus vahemikus 3-11, keskmiselt sai iga osaleja 7 ravisessiooni, ravisessioonide sisu erines individuaalselt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VISA-P skoor <math>\uparrow</math> hooaja lõpp vs algus (<math>p &lt; 0,05</math>)</li> <li>• Valu treeningul hinnatuna numbriskaalal <math>\downarrow</math> kliiniliselt olulisel määral hooaja lõpp vs algus</li> <li>• Üldine järeldus: multimodaalne sekkumine võib olla turvaline ja efektiivne viis PT-ga seotud valu vähendamiseks ja funktsiooni parandamiseks</li> </ul>
Holden <i>et al.</i> , 2020 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga harrastussportlased vanuses ~20-33 a (<math>n = 20</math>; naised)</li> <li>• Isomeetiline ja dünaamiline harjutus; pooled uuritavad sooritasid esimesena isomeetrilise ja teisena dünaamilise harjutuse ja pooltel oli see järjekord vastupidine; kahe harjutuse sooritamise vahe oli 7 päeva</li> <li>• Võrreldi isomeetrilise ja dünaamilise harjutuse akuutset mõju valu tekitaval</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isomeetiline harjutus: reie nelipealihase kontraktsioonid (70% MTK, <math>60^\circ</math> põlve painutus, 5 seeriat, 45 s kordused, seeriade vahel 2 min puhkus)</li> <li>• Dünaamiline harjutus: 8 korduse maksimumiga vastupanuga põlve sirutused <math>90^\circ</math> liikuvusulatuses (3 seeriat, 8 kordust, tempoga 3-0-3, kus kontsentiline 3 s, isomeetiline 0 s, ekstsentriline 3 s), seeriade vahel 2 min puhkus</li> <li>• Peale harjutust sooritasid mõlemad grupid ühel jalal küki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mõlemad harjutused vähendasid valu ühel jalal küki testil kohe pärast harjutust (<math>p = 0,028</math>)</li> <li>• Valu vähenemise määr oli mõlema harjutuse puhul ühesugune (<math>p &gt; 0,05</math>)</li> <li>• Survevalu tundlikkus suurenes <i>tibialis anterior</i> lihaskõhus kohe pärast harjutust (<math>p = 0,009</math>)</li> <li>• 45 minutit hiljem olid need efektid kadunud (<math>p &gt; 0,05</math>)</li> </ul>

	<p>tegevusel (ühel jalal küki test)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Võrreldi isomeetrilise ja dünaamilise harjutuse akuutset mõju survevalu tundlikkusele patella kõõluses lokaalselt, distaalselt ja eemal asuval punktil</li> </ul>	<p>testi (60° põlve painutuseni), kus hinnati valu numbriskaalal (0-10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mõlemas grupis hinnati algomeetriga survevalu tundlikkust patella kõõluse kõige valusamas osas, distaalsemas osas, <i>tibialis anterior</i> ja kontralateraalsel <i>extensor carpi radialis brevis</i> lihaskõhtudel</li> <li>• Mõõtmised teostati enne harjutust, peale harjutust ja 45 minutit peale harjutust</li> </ul>	
Lee <i>et al.</i> , 2017 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga võrk-, korv- ja käsipallurid vanuses ~18-29 a (n=34; mehed)</li> <li>• EH grupp (n=13)</li> <li>• EH + lööklaineravi (LLR) grupp (n=15)</li> <li>• Uurida kahe erineva sekkumise mõju kõõluse jäikusele, pingele, valule ja funktsioonile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12-nädalane treeningteraapia;</li> <li>• Uuringu esimese 6 nädala jooksul sai EH + LRR grupp iganädalaselt LLR ja EH grupp sai platseebo LLR</li> <li>• Kõõluse jäikuse ja pingele hindamine</li> <li>• Valu hindamine VAS skaalal</li> <li>• VISA-P küsimutik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kõõluse jäikus ↓ mõlemas grupis (p=0,02)</li> <li>• Kõõluse pingele ↑ mõlemas grupis (p=0,01)</li> <li>• Valu VAS skaalal viimase 7 päeva kohta ↓ 49%</li> <li>• EH grupis kõõluse jäikuse vähenemine korreleerus VISA-P skoori suurenemisega (p=0,05)</li> <li>• EH grupis kõõluse pingele suurenemine korreleerus VISA-P skoori suurenemisega (p=0,04) ja valu vähenemisega (p=0,03)</li> </ul>
Pearson <i>et al.</i> , 2018 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga korv- ja võrkpallurid vanuses ~21-34 a (n=16; mehed)</li> <li>• Lühikese kestusega isomeetriliste harjutuste (LKI) grupp (n=8)</li> <li>• Pika kestusega isomeetriliste harjutuste (PKI) grupp (n=8)</li> <li>• Võrrelda LKI ja PKI kohest mõju valule ühel jalal küki ja hüppe testil; hinnata valu muutust ja kõõluse kohanemist 4-nädalase perioodi vältel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-nädalane treeningteraapia</li> <li>• Mõlemad grupid tegid harjutusi 5 korda nädalas</li> <li>• LKI: 24 seeriat korda 10 s; 20 s puhkus</li> <li>• PKI: 6 seeriat korda 40 s; 80 s puhkus</li> <li>• Harjutuste ja puhkuse vahetamine gruppides võrdne (1:2)</li> <li>• Harjutusena tehti vastupanuga põlve sirutust (30° põlve painutus) ja rakendati koormust 85%-maksimaalsest tahtlikust kontraktsioonist (MTK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valu ↓ peale isomeetrilist kontraktsiooni ühel jalal küki (p&lt;0,01) ja hüppe (p=0,02) testil</li> <li>• PKI ja LKI valu ↓ ühel jalal küki (p=0,32) ja hüppe (p=0,60) testil samal määral</li> <li>• Valu vähenemise ulatus oli algselt kõrge ja madala valu skooriga indiviididel sarnane (ühel jalal küki testil p=0,60; hüppe testil p=0,33)</li> <li>• Nädalatel 0, 2 ja 4 ilmselt kõõluse paksuse akuutne vähenemine rakendatud harjutuste mõjul mõlemas grupis sarnasel määral (kõigil juhtudel p&lt;0,001)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kõõluse paksuse hindamine enne ja peale harjutust</li> <li>• Valu hindamine VAS skaalal ühel jalal küki (kuni 60° põlvepainutus) ja hüppe testil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-nädalase treeningteraapia mõjul kõõluse paksus vähenes ~22%, kuid see muutus osutus statistiliselt mitte oluliseks (<math>p &gt; 0,05</math>)</li> <li>• 85% MTK ↑ (<math>p &lt; 0,001</math>) ja valu ↓ ühel jalal küki testil (<math>p &lt; 0,001</math>) mõlemas grupis</li> </ul>
Pietrosimone <i>et al.</i> , 2020 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga sümptomaatilised ja asümptomaatilised 18-21-aastased noorsportlased (n=28; mehed)</li> <li>• Sümptomaatiliste uuritavate grupp (n=13)</li> <li>• Asümptomaatiliste uuritavate grupp (n=15)</li> <li>• Uuriti ühekordse isomeetrilise harjutuse akuutset mõju alajäseme biomehaanikale hüppelt maandumisel</li> <li>• Uuriti, kas PT-ga uuritavatel esines muutuseid valu tugevuses peale ühekordset isomeetrilist harjutust</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VISA-P küsimustik</li> <li>• Valu hinnati numbriskaalal ühel jalal küki testil</li> <li>• Isomeetrilise harjutusena sooritati vastupanuga põlve sirutusi (60° põlve painutus) 70% MTK, 5 seeriat 45 s kordused</li> <li>• Veel sooritasid uuritavad <i>drop testi</i>, kus hinnati 3-D kinemaatilise analüüsi abil alajäseme biomehaanikat</li> <li>• Kontrollsekkumisena tehti platseebo elektriravi 5 korda 45 s, jalga põlvesirutusmasinal lödvestunult</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ühekordne isomeetriline harjutus ei avaldanud akuutset mõju alajäseme biomehaanikale hüppelt maandumisel või valu tugevusele</li> <li>• Sümptomaatiliste ja asümptomaatiliste PT-ga noorsportlaste seas</li> </ul>
Ruffino <i>et al.</i> , 2021 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga harrastussportlased vanuses ~22-40 a, kes treenisid vähemalt 2 korda nädalas (n=42; 41 mehed)</li> <li>• Intertsiaalse hoorattaga jõutreeningu grupp (n=20)</li> <li>• RAJ grupp (n=21)</li> <li>• Võrreldi inertsiiaalse hoorattaga jõutreeningu ja RAJ PT ravi tulemuslikkust valu ja funktsiooni osas</li> <li>• Veel hinnati kehalise aktiivsuse limitatsioone, tervislikku seisundit, ravi tulemuslikkust,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12-nädalane treeningteraapia, treeningud 3 korda nädalas</li> <li>• VISA-P küsimustik</li> <li>• Hinnati valu tugevust VAS skaalal ühel jalal küki testiga ja vastupanuga põlve sirutusel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VISA-P skoor ↑ mõlemas grupis samal määral peale 6. ja 12. nädalat</li> <li>• Kõõluse paksus ↓ mõlemas grupis peale 12. nädalat (<math>p = 0,786</math>)</li> <li>• Ühegi treeningu pooleli jätmist (valu VAS skaalal &gt;3-4 või kaebuse süvenemine) või ebasoodsaid sündmusi (näiteks kõõluse rebend) ei esinenud kummaski grupis</li> </ul>

	<p>treeningkava järgimist, ebasoodsaid sündmusi, valu tugevust ühel jalal küki testil ja vastupanuga põlve sirutusel, alajäseme jõudu ja võimsust, patella kõõluse paksust ja <i>Power Doppler</i> signaali ultrahelil</p>		
<p>Van Ark <i>et al.</i>, 2018 Eksperimentaalne uuring</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga 16-31-aastased harrastussportlased, kes treenisid vähemalt kolm korda nädalas (n=18; 16 mehed)</li> <li>• Isomeetriliste harjutuste grupp (n=8)</li> <li>• Isotooniliste harjutuste grupp (n=10)</li> <li>• Võistlushooaja siseselt hinnati ja võrreldi harjutuste mõju 4-nädalase treeningteraapia jooksul patella kõõluse struktuurile, kasutades UTC (<i>Ultrasound Tissue Characterization imaging</i>) uuringut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-nädalane treeningteraapia</li> <li>• Isomeetriliste harjutuste grupp: vastupanuga põlve sirutus 80% MTK, 60° põlve painutus, 5 seeriat 45 s kordused</li> <li>• Isotooniliste harjutuste grupp: vastupanuga põlve sirutused 80% KM-st, 10°-90° põlve painutus, 4 seeriat 8 kordust, tempo 3-4 (3s kontsentriiline ja 4s ekstsentriiline)</li> <li>• Mõlemad grupid sooritasid harjutusi mõlema jalaga, 4 korda nädalas, koormuse all veedetud aja ja puhkuse suhe oli gruppides võrdne</li> <li>• Enne ja pärast harjutuste sooritamist UTC pildid</li> <li>• Valu hindamine numbriskaalal ühel jalal küki testil</li> <li>• VISA-P küsimustik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kõõluse struktuuri kõik hinnatavad aspektid ↓ UTC pildil mõlemas grupis (p&gt;0,05)</li> <li>• Kõõluse paksuse osas puudus gruppide vaheline erinevus nii baastasemel kui ka pärast 4 nädalast treeningteraapiat (p=0,421)</li> <li>• Valu ↓ ühel jala küki testil võrreldes baastasemega (p&lt;0,001) mõlemas grupis samal määral</li> <li>• VISA-P skoor ↑ (p=0,002) võrreldes baastasemega mõlemas grupis samal määral</li> <li>• Kuigi valu mõlemas grupis oluliselt vähenes, siis kõõluse struktuuris muutuseid ei esinenud</li> </ul>
<p>Van Rijn <i>et al.</i>, 2017 Kirjeldav uuring</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT diagnoosiga patsiendid vanuses ~17-54 a (n=138; mehed 98)</li> <li>• LLR grupp (n=31)</li> <li>• EH + LRR (n=43)</li> <li>• EH (n=17)</li> <li>• Paikselt kasutatav glütseriini plaaster + EH (n=16)</li> <li>• Platseeboravi grupp (n=31)</li> <li>• Hinnata ravimeetodite tulemuslikkust VISA-P skoori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teostati sekundaarne analüüs varasema kolme randomiseeritud uuringu andmete põhjal</li> <li>• Uuritavad jaotati ravimeetodite põhjal viide gruppi</li> <li>• Ravimeetod loeti kliiniliselt tulemuslikuks, kui VISA-P skoor suurenes 13 või enama punkti võrra peale 12-14 nädalat ravi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VISA-P skoori alusel seisund paranes 138-st patsiendist 52-l patsiendil (37,7%) peale 3 kuud ravi</li> <li>• EH eraldiseisvalt ja EH + LLR parandavad patsiendi seisundit suurema tõenäosusega võrreldes LLR-ga eraldiseisvalt, paikselt kasutatava glütseriini plaastri ja platseeboraviga</li> <li>• Kauem kestnud sümptomid, kõrgem vanus ja treeningute</li> </ul>

	muutuse ulatuse alusel <ul style="list-style-type: none"> <li>Hinnata patsiendi ja vigastuse karakteristikute mõju ravimeetodite efektiivsusele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patsiendi karakteristikutena kaasati baastaseme vanus, sugu, pikkus, kaal, kehamassiindeks ja treeningu sagedus nädalas</li> <li>Vigastuse karakteristikutena kaasati sümptomite kestus ja VISA-P skoor baastasemel ja peale kolme kuud</li> </ul>	suurem sagedus nädalas üldiselt vähendavad ravi tulemuslikkust <ul style="list-style-type: none"> <li>Kõige suurema tõenäosusega parandab patsientide seisundit EH, LLR roll on ebaselge</li> <li>Uuringu tulemuste põhjal ei saa eelistada ühte ravimeetodit teistele</li> </ul>
--	--	---	---

Kasutatud lühendid: ↑ - mõõdetud parameetri suurenemine ajas; ↓ - mõõdetud parameetri vähenemine ajas; ↕ mõõdetud parameetri statistiliselt mitte olulised muutused ajas; PT – patella tendinopaatia; PKKH – progressiivselt kõõlust koormavad harjutused; EH – ekstsentrilised harjutused; VISA-P - *The Victorian Institute of Sport Assessment-Patella* küsimustik; VAS - *visual analog scale*; LKIH – lühikese kestusega isomeetriline harjutus; PKIH – pika kestusega isomeetriline harjutus; MTK – maksimaalne tahtlik kontraktsioon; LLR – lööklaineravi; MRAJ – mõõdukalt raske ja aeglane jõutreening; RAJ – raske ja aeglane jõutreening; UTC - *Ultrasound Tissue Characterization imaging*

**Tabel 2.** Analüüsitud PFVS alaste uuringute lühikokkuvõte.

Artikli autorid ja uuringu kavand	Uuritavad ja uuringu eesmärk	Uuringu meetodika, kogutud andmed	Peamised tulemused
Emamvirdi <i>et al.</i> , 2019 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>PFVS-ga 18-25-aastased naised, harrastaja tasemel võrkpallurid (n=64)</li> <li>Põlveliigese valgus asendi kontrolli osas juhendatud (VKG) grupp (n=32)</li> <li>Kontrollgrupp (n=32)</li> <li>Hinnati põlveliigese valgus asendi kontrolli juhendamise mõju valu leevendamisele ja jõumomendile puusalihaste ekstsentrilisel kontraktsioonil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VKG grupp läbis 6-nädalase treeningteraapia, treeningud 3 korda nädalas</li> <li>Kontrollgrupp sai kirjalikud soovitusel rühi ja üldise tervise parandamiseks ning neile teostati 1-2 korda nädalas vastavalt vajadusele külma- või soojaravi</li> <li>Hinnati alajäseme funktsiooni (üksik-, kolmik- ja ristihüpped)</li> <li>Valu hinnati VAS skaalal</li> <li>Mõõdeti põlveliigese valgus asendit ühel jalal kükil</li> <li>Mõõtmised teostati enne ja pärast 6-nädalast treeningteraapiat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VKG grupis valu ↓ 6-nädalase treeningteraapia mõjul (p=0,000)</li> <li>Samal ajal kontrollgrupis valu ↑ (p&gt;0,05)</li> <li>VKG grupis alajäseme funktsioon 6-nädalase teraapia mõjul ↑; kõigi hüppetestide tulemus paranes (p=0,000)</li> <li>Samal ajal kontrollgrupis alajäseme funktsioon ↓ (p&gt;0,05)</li> <li>VKG grupis põlve valgus asend ↓ 6-nädalase treeningteraapia mõjul (p=0,000)</li> <li>Samal ajal kontrollgrupis põlve valgus asend ↑ (p&gt;0,05)</li> <li>VKG grupis puusalihaste ekstsentrilise kontraktsiooni jõumoment ↑ 6-nädalase treeningteraapia mõjul (p=0,000)</li> <li>Samal ajal kontrollgrupis puusalihaste</li> </ul>

			ekstsentrilise kontraktsiooni jõumoment $\downarrow$ ( $p>0,05$ )
Foroughi <i>et al.</i> , 2018 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PFVS diagnoosiga 18-30-aastased naised, kes olid vähemalt 30 minutit päevas kehaliselt aktiivsed (n=33)</li> <li>• Eksperimentaalgrupp (n=17)</li> <li>• Kontrollgrupp (n=16)</li> <li>• Hinnati isoleeritud kehatüve posturaaltreeningu mõju põlveliigese valule ja funktsioonile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-nädalane treeningteraapia, treeningud 3 korda nädalas</li> <li>• Eksperimentaalgrupp tegi lisaks venitus- ja tugevdavatele harjutustele isoleeritud kehatüve posturaaltreeningut</li> <li>• Kontrollgrupp tegi ainult venitus- ja tugevdavaid harjutusi</li> <li>• Hinnati istumisel tekkiva rõhu keskpunkti ehk CoP-d (<i>center of pressure</i>) ebastabiilsel istmeseadmehel, valu tugevust numbriskaalal ja funktsiooni enne ja pärast 4-nädalast teraapiat ning 8 nädalat pärast ravi lõppu</li> <li>• Hinnati funktsionaalset aktiivsust ja võimekust AKPS abil (<i>The Kujala Anterior Knee Pain Scale</i>)</li> <li>• Funktsionaalset võimekust hinnati „step down“ testiga</li> <li>• Hindamised teostati enne ja pärast 4-nädalast treeningteraapiat ning valu ja funktsionaalsust hinnati ka 8 nädalat pärast teraapia lõppu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mõlemas grupis valu <math>\downarrow</math> peale 4-nädalast teraapiat ja 8 nädalat peale teraapia lõppu võrreldes baastasemega (<math>p&lt;0,001</math>)</li> <li>• Eksperimentaalgrupis valu <math>\downarrow</math> peale 4-nädalast teraapiat ja 8 nädalat peale teraapia lõppu suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga (<math>p&lt;0,001</math>)</li> <li>• Mõlemas grupis AKPS skoor <math>\uparrow</math> peale 4-nädalast teraapiat võrreldes baastasemega (<math>p&lt;0,001</math>)</li> <li>• Eksperimentaalgrupis AKPS skoor <math>\uparrow</math> 8 nädalat peale teraapia lõppu suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga (<math>p&lt;0,001</math>)</li> <li>• Mõlemas grupis oli CoP trajektoori paranenud peale 4-nädalast teraapiat võrreldes baastasemega (mõlemas grupis <math>p&gt;0,05</math>)</li> <li>• Eksperimentaalgrupi CoP parameetrid paranesid 4-nädalase teraapia mõjul suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga (<math>p&lt;0,001</math>)</li> <li>• Mõlemas grupis paranes 4-nädalase teraapia mõjul „step down“ testi tulemus (<math>p&lt;0,001</math>), kuid suuremal määral eksperimentaalgrupis võrreldes kontrollgrupiga (<math>p&lt;0,001</math>)</li> </ul>
Glaviano <i>et al.</i> , 2019 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patellafemoraalse valuga 15-30-aastased uuritavad (n=21; 5 mehed)</li> <li>• PENS (<i>patterned electrical neuromuscular stimulation</i>) grupp (n=11)</li> <li>• Kontrollgrupp, kes sai platseeboravi (n=10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teraapia kestis 4 nädalat, mõlemad grupid sooritasid 3 korda nädalas juhendatud harjutuskava</li> <li>• Hinnati põlveliigese funktsiooni AKPS ja <i>Activities on Daily Living Scale</i> skaalade alusel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-nädalase teraapia mõjul paranes põlveliigese funktsioon, suurenesid lihasjäõud, liigesliikuvus ja kehaline aktiivsus mõlemas grupis samal määral</li> <li>• PENS grupis osutus valu 6 ja 12 kuud peale teraapia lõppu</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hinnati 4-nädalase PENS teraapia mõju põlveliigese funktsioonile, valule, lihasjõule, liigesliikuvusele ja kehalisele aktiivsusele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valu hinnati VAS skaalal</li> <li>Hinnati puusa- ja põlveliigese piirkonna lihasjõudu käes hoitava dünamomeetriga</li> <li>Hinnati puusa-, põlve- ja hüppeliigese liikuvust goniomeetriga</li> <li>Hinnati kehalist aktiivsust FitBit aktiivsusmonitoride ja <i>Global Rating of Change</i> küsimustikuga</li> <li>Hindamised teostati enne ja pärast 4-nädalast teraapiaperioodi ning 6 ja 12 kuud peale teraapia lõppu</li> </ul>	väheneb võrreldes baastasemega
Ophey <i>et al.</i> , 2021 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patellafemoraalse valuga 17-21-aastased sportlikud noorukid (n=8; 3 mehed)</li> <li>Hinnati alajäseme liigesliikuvust parandava sekkumise lühiajalist toimet valule ja võimekusele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uuring kestis 8 nädalat, selles oli baastaseme faas, 2-nädalane sekkumise faas ja sekkumise järgne faas</li> <li>Sekkimise faasis viidi läbi kaks 30-minutilist sekkumist</li> <li>Iga uuritava puhul hinnati esmalt alajäseme liigesliikuvust ja tulemuste alusel valiti sekkumise eesmärk</li> <li>Vastav sekkumine koosnes venitusharjutustest ja pehmekoe massaažist</li> <li>Hinnati valu ja põlveliigese funktsiooni AKPS skaala põhjal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uuringu tulemused näitasid mõõdukaid tõendeid alajäseme liikuvusulatust parandava sekkumise osas patellafemoraalse valuga patsientide valu vähendamises ja põlveliigese funktsiooni suurendamises lühiajaliselt</li> </ul>
Riel <i>et al.</i> , 2017 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patellafemoraalse valuga 15-19-aastased naised (n=40)</li> <li>Tagasisidestatud treeningu grupp, kes kasutas BandCizer sensorit (n=20)</li> <li>Kontrollgrupp (n=20)</li> <li>Hinnati, kas tagasiside reaajas parandab ettenähtud 8-sekundilise kestusega kontraktsiooni nõude täitmist harjutustel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6-nädalane treeningteraapia, kus sooritati kummilindiga kolme harjutust kolm korda nädalas</li> <li>Harjutustena sooritati kummilindi vastupanuga põlve sirutust, puusa abduktsiooni ja sirutust</li> <li>Hinnati puusa- ja põlveliigese isomeetrilist jõudu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tagasisidestatud treeningu grupp sooritas kontraktsioone ettenähtud kestusele lähedasemalt võrreldes kontrollgrupiga (p&lt;0,001)</li> <li>Tagasisidestatud treeningu grupi keskmine kontraktsiooni kestus oli 6,5 ± 0,5 s ja kontrollgrupil 3,9 ± 1,1 s (p&lt;0,001)</li> <li>Tagasisidestatud treeningu grupp saavutas keskmiselt</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valu hinnati VAS skaalal</li> </ul>	<p>35,4% ettenähtud kogu kontraktsiooni kestusest</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollgrupp saavutas keskmiselt 20,3% ettenähtud kogu kontraktsiooni kestusest</li> <li>• Tagasisidestatud treeningu grupi isomeetiline lihasjõud ↑ 6-nädalase teraapia mõjul suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga (25% vs 7%; p=0.047)</li> <li>• Kogu kontraktsiooni aja ja isomeetrilise jõu paranemise vahel 6-nädalase teraapia vältel esines mõõduka tugevusega statistiliselt oluline seos (r=0,38; p=0,016)</li> </ul>
Saad <i>et al.</i> , 2018 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patellafemoraalse valuga 18-28-aastased naised, kes olid vähemalt 3 korda nädalas 30 minutit kehaliselt aktiivsed (n=40)</li> <li>• Puusa harjutuste grupp (n=10)</li> <li>• Reie nelipealihase harjutuste grupp (n=10)</li> <li>• Venitusharjutuste grupp (n=10)</li> <li>• Kontrollgrupp, kes ei sooritanud harjutusi (n=10)</li> <li>• Võrreldi erinevate harjutuste mõju valule, funktsioonile ja alajäseme kinemaatikale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kõik grupid, väljaarvatud kontrollgrupp, läbisid 8-nädalase treeningteraapia, treeningud toimusid 2 korda nädalas</li> <li>• Valu hinnati VAS skaalal, funktsiooni AKPS skaalal, lihasjõudu käes hoitava dünamomeetriga ja alajäseme kinemaatikat astmelt üles ja alla astumisel</li> <li>• Hindamised teostati baastasemel ja peale 8-nädalast teraapiat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kõigis gruppides, peale kontrollgrupi 8-nädalase teraapia mõjul valu ↓, kliiniliselt oluliseks osutus see muutus kõigis harjutuste gruppides</li> <li>• Kõigis gruppides peale kontrollgrupi 8-nädalase teraapia mõjul põlveliigese funktsioon ↑ (p&lt;0,01) ühesugusel määral</li> <li>• Puusa ja reie nelipealihase harjutuste gruppides lihasjõud ↑</li> <li>• Alajäseme kinemaatika astmelt alla astumisel paranes puusa ja reie nelipealihase harjutuste gruppides 8-nädalase teraapia mõjul kliiniliselt olulisel määral</li> <li>• Alajäseme kinemaatika astmelt üles astumisel paranes vaid puusa harjutuste grupis 8-nädalase teraapia mõjul kliiniliselt olulisel määral</li> </ul>
Selhorst <i>et al.</i> , 2018 Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patellafemoraalse valuga 12-16-aastased neiud (n=55)</li> <li>• SCOPA (<i>the sequential cognitive and physical approach</i>) grupp (n=28)</li> <li>• Kontrollgrupp (n=27)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-nädalane teraapiaperiood, teraapiad kaks korda nädalas</li> <li>• SCOPA grupis hinnati psühhosotsiaalseid tegureid ja lisaks kehalistele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCOPA grupis võrreldes kontrollgrupiga põlveliigese funktsioon ↑ suuremal määral 3- ja 6-nädalase teraapia mõjul (p=0,02)</li> <li>• 6 kuud peale 6-nädalase ravi algust oli</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Võrreldi SCOPA taastusravi programmi tulemuslikkust tavapärase raviga</li> </ul>	kõrvalekalletele pöörati tähelepanu ka psühhosotsiaalsetele probleemidele <ul style="list-style-type: none"> <li>Põlveliigese funktsiooni hinnati AKPS põhjal ja valu numbriskaalal</li> <li>Hindamised teostati baastasemel, peale 3- ja 6-nädalast ravi ja 6 kuud peale ravi algust</li> </ul>	funktsioon SCOPA grupis säilinud suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga <ul style="list-style-type: none"> <li>SCOPA grupis valu ↓ 6-nädalase teraapia mõjul suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga (p=0,049)</li> <li>6 kuud peale 6-nädalase teraapia algust valu osas gruppide vahelist erinevust ei esinenud (p=0,39)</li> </ul>
--	---	--	--

Kasutatud lühendid: ↑ - mõõdetud parameetri suurenemine ajas; ↓ - mõõdetud parameetri vähenemine ajas; ↑↓ mõõdetud parameetri statistiliselt mitte olulised muutused ajas; PFVS – patellafemoraalne valusündroom; CoP – center of pressure; AKPS - The Kujala Anterior Knee Pain Scale; VAS - Visual Analog Scale; VKG – põlveliigese valgus asendi kontrolli osas juhendatud grupp; SCOPA - The Sequential Cognitive and Physical Approach; PENS - Patterned Electrical Neuromuscular Stimulation

## 4.2 Treeningteraapia PT ravis

Treeningteraapias kasutatavate erinevate harjutuste efektiivsust on uuritud üheteistkümnest uuringust üheksas (Agergaard *et al.*, 2021; Breda *et al.*, 2021; Holden *et al.*, 2020; Lee *et al.*, 2017; Pearson *et al.*, 2018; Pietrosimone *et al.*, 2020; Ruffino *et al.*, 2021; Van Ark *et al.*, 2018; Van Rijn *et al.*, 2017). Nendest uuringutest kolm käsitlevad ekstsentrilisi harjutusi. Breda *et al.* (2021) võrdlesid progressiivselt kõõlust koormavate harjutuste efektiivsust ekstsentriliste harjutustega PT ravis. VISA-P skoor, mis näitab PT-ga seotud valu ja põlveliigese funktsiooni, suurenes 24-nädalase treeningteraapia mõjul mõlemas harjutuste grupis statistiliselt olulisel määral. Sporti naasmine vigastuse eelsel tasemel peale 12. ja 24. nädalat oli ekstsentriliste harjutuste grupis madalam võrreldes progressiivselt kõõlust koormavate harjutuste grupiga, vastavalt 7% vs 21% ja 27% vs 43%. Raviga rahulolu oli mõlemas grupis samaväärne peale 12. ja 24. nädalat. Suurepäraselt raviga rahulolu esines ekstsentriliste harjutuste grupis vähem võrreldes progressiivselt kõõlust koormavate harjutuste grupiga, vastavalt 10% vs 38%. Lee *et al.* (2017) uurisid ekstsentriliste harjutuste ja ekstsentriliste harjutuste pluss lööklaineravi mõju patella kõõluse jäikusele, pingele, valule ja funktsioonile. Mõlema ravimeetodi puhul esines kõõluse jäikuse vähenemine, kõõluse pinge suurenemine ja valu vähenemine VAS skaalal. Ekstsentriliste harjutuste grupis korreleerus kõõluse jäikuse vähenemine VISA-P skoori suurenemisega. Samuti korreleerus kõõluse pinge suurenemine VISA-P skoori suurenemisega ja valu vähenemisega ekstsentriliste harjutuste grupis. Van Rijn *et al.* (2017) hindasid nelja erineva ravimeetodi efektiivsust VISA-P skoori muutuse alusel. Ühe ravimeetodi puhul sooritati eraldiseisvalt ekstsentrilisi harjutusi ja ühe puhul sooritati ekstsentrilisi harjutusi koos lööklaineraviga. Leiti, et kõige suurema

tõenäosusega parandab PT patsiendi seisundit ekstsentriline harjutus võrreldes teiste ravimeetoditega (lööklaineravi, paikne glütseriini plaaster, platseeboravi).

Isomeetrilisi harjutusi käsitlesid neli uuringut (Holden *et al.*, 2020; Pearson *et al.*, 2018; Pietrosimone *et al.*, 2020; Van Ark *et al.*, 2018). Pearson *et al.* (2018) võrdlesid lühikese ja pika kestusega isomeetriliste harjutuste akuutset mõju ühel jalal küki ja hüppe testil, lisaks hinnati valu muutust ja kõõluse kohanemist 4-nädalase treeningteraapia mõjul. Valu vähenes peale isomeetrilist harjutust ühel jalal küki ja hüppe testil nii pika kui ka lühikese kestusega harjutuse puhul samal määral. Peale isomeetrilist kontraktsiooni esines akuutne kõõluse paksuse vähenemine. Kõõluse paksus vähenes 4-nädalase teraapia mõjul ~22%, kuid see oli statistiliselt mitteoluline muutus. Nii pika kui ka lühikese kestusega harjutuse puhul suurenes osalejate reie nelipealihase kontraktsiooni jõud ja valu ühel jalal küki testil vähenes. Holden *et al.* (2020) võrldesid isomeetrilise ja dünaamilise harjutuse akuutset mõju valule ühel jalal küki testil, lisaks hinnati harjutuse mõju survevalu tundlikkusele. Mõlemad harjutuse tüübid vähendasid valu ühel jalal küki testil kohe peale harjutust ning valu vähenemise määr oli ühesugune. Survevalu tundlikkus suurenes kohe peale harjutust *tibialis anterior* lihaskõhus, kuid see efekt oli 45 minutit hiljem kadunud. Van Ark *et al.* (2018) hindasid ja võrdlesid isomeetrilise ja isotoonilise ehk dünaamilise harjutuse mõju patella kõõluse struktuurile. Veel hinnati valu ühel jalal küki testil ja VISA-P skoori muutust 4-nädalase treeningteraapia mõjul. Ultraheli uuringul leiti, et kõõluse struktuur, kaasa arvatud kõõluse paksus, jäi mõlemas harjutuste grupis muutumatuks. Mõlemas grupis valu vähenes ühel jalal küki testil ja VISA-P skoor suurenes võrreldes baastasemega samal määral. Kuigi valu mõlemas grupis oluliselt vähenes, siis kõõluse struktuuris muutuseid ei esinenud. Pietrosimone *et al.* (2020) uurisid ühekordse isomeetrilise harjutuse akuutset mõju alajäseme biomehaanikale hüppelt maandumisel ja valu tugevuse muutusele sümptomaatiliste ja asümptomaatiliste PT-ga noorsportlaste seas. Ühekordne isomeetriline harjutus ei avaldanud akuutset mõju alajäseme biomehaanikale hüppelt maandumisel või valu tugevusele sümptomaatiliste ja asümptomaatiliste PT-ga noorsportlaste seas.

Kaks uuringut käsitlesid rasket ja aeglast jõutreeningut (Agergaard *et al.*, 2021; Ruffino *et al.*, 2021). Agergaard *et al.* (2021) hindasid, kas koormuse suurus jõutreeningul mõjutab lühi- ja pikaajaliselt ravi tulemuslikkust 12-nädalase treeningteraapia mõjul. Osalejad sooritasid bilateraalselt jalapressi harjutust ja unilateraalset vastupanuga põlve sirutuse harjutust. Pooled osalejad tegid harjutusi 55% 1-st kordusmaksimumist ja pooled 90% 1-st kordusmaksimumist. Mõlemas grupis rakendatud treeningteraapia efekt oli kõõluse funktsioonile ja struktuurile samaväärne. Kummaski grupis kõõluse paksus ei muutunud peale 12. nädalat, kuid *Power*

*Doppler* signaali ala vähenes mõlemas grupis peale 12. nädalat samal määral. Valu kehalisel koormusel vähenes mõlemas grupis ühesugusel määral. Osalejate rahulolu raviga oli nii peale 12. kui ka 52. nädalat mõlemas grupis samaväärne. Ruffino *et al.* (2021) võrdlesid inertsiaalse hoorattaga jõutreeningut raske ja aeglase jõutreeninguga PT ravis 12-nädalase treeningteraapia vältel. VISA-P skoor suurenes mõlemas grupis peale 6. ja 12. nädalat. Kummaski grupis peale 12. nädalat kõõluse paksuses muutuseid ei esinenud. Leiti, et inertsiaalse hoorattaga jõutreening on alternatiivne jõutreeningu vorm PT ravis ja see omab raske ja aeglase jõutreeninguga sarnast efekti.

### **4.3 Lööklaineravi ja multimodaalne sekkumine PT ravis**

Lisaks treeningteraapiale käsitlesid mitu uuringut lööklaineravi (Cheng *et al.*, 2019; Lee *et al.*, 2017; Van Rijn *et al.*, 2017). Eelmises alapeatükis kirjeldatud Lee *et al.* (2017) uuringu tulemused näitavad, et lööklaineravi ei omanud täiendavat efekti lisaks ekstsentrilistele harjutustele PT ravis. Mõju kõõluse jäikusele, pingele, valule ja funktsioonile ei olnud ekstsentriliste harjutuste ja lööklaineravi grupis suurem kui eraldiseisvalt ekstsentriliste harjutuste grupis. Cheng *et al.* (2019) aga võrdlesid lööklaineravi ja traditsioonilise füüsilise ravi (nõel-, ultrahelilaine- ja mikrolaineravi) tulemuslikkust PT ravis ja mõju lihaskõõlule. Uuringu tulemused näitasid, et lööklaineravi omab positiivset toimet PT-ga sportlaste ravis, kusjuures soopõhiseid erinevusi ravi efektiivsuse erinevate näitajate osas ei esinenud. Lööklaineravi on sobilik meetod valu leevendamiseks ja põlveliigese sirutaja lihaste jõu ja jõuvastupidavuse suurendamiseks PT-ga patsientidel. Samuti eelmises alapeatükis kirjeldatud Van Rijn *et al.* (2017) uuringu tulemused näitavad, et lööklaineravi roll PT ravis on ebaselge. Vastavas uuringus paranesid patsientide seisundid eelkõige eraldiseisvalt ekstsentrilise harjutuse grupis ning ekstsentrilise harjutuse ja lööklaineravi kombineeritud grupis. Eraldiseisvalt lööklaineravi grupis ei leitud olulist ravi efekti.

Doelen & Scott (2020) eristasid teistest uuringutest multimodaalse sekkumise kasutamisega. Uuriti multimodaalse sekkumise, mis sisaldas nõelravi, lööklaineravi, manuaalteraapiat ja korrigeerivaid harjutusi, mõju valule, funktsioonile ja hirmule liikumise ees PT ravis. Uuritavateks olid 9 noort korvpallurit, keda hinnati ühe võistlushooaja jooksul. Iga osaleja sai hooaja jooksul multimodaalset ravi, kusjuures ravisessioonide arv ja nende sisu erines individuaalselt. Hooaja lõpus oli VISA-P skoor suurem võrreldes hooaja algusega. Samuti oli hooaja lõpus valu treeningul väiksem võrreldes hooaja algusega.

#### 4.4 Treeningteraapia ja muud sekkumised PFVS ravis

Treeningteraapiat ja selle erinevaid aspekte käsitlesid seitsmest uuringust viis (Emamvirdi *et al.*, 2019; Foroughi *et al.*, 2018; Riel *et al.*, 2017; Saad *et al.*, 2018; Selhorst *et al.*, 2018). Foroughi *et al.* (2018) hindasid isoleeritud kehatüve posturaaltreeningu mõju põlveliigese valule ja funktsioonile. Eksperimentaalgrupp tegi lisaks venitus- ja tugevdavatele harjutustele isoleeritud kehatüve posturaaltreeningut. Uuringu tulemused näitasid, et isoleeritud kehatüve posturaaltreeningut sooritanud osalejad kogesid peale 4-nädalast treeningteraapiat suuremal määral valu vähenemist võrreldes kontrollgrupiga, kes sooritas ainult venitus- ja tugevdavaid harjutusi. Veel leiti, et *Anterior Knee Pain Scale* (edaspidi AKPS) skoor oli 8 nädalat peale teraapia lõppu eksperimentaalgrupis suurenenud suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga. Posturaalkontrolli iseloomustav istumisel tekkiva rõhu keskpunkti parameetrid paranesid 4-nädalase teraapia mõjul suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga.

Riel *et al.* (2017) hindasid, kas tagasiside reaalajas parandab ettenähtud 8-sekundilise kestusega kontraktsiooni nõude täitmist harjutuste sooritamisel patellafemoraalse valu ravis. Tagasisidestatud treeningu grupp sooritas kontraktsioone ettenähtud kestusele lähedasemalt võrreldes kontrollgrupiga. Tagasisidestatud treeningu grupi keskmine kontraktsiooni kestus oli  $6,5 \pm 0,5$  sekundit ja kontrollgrupil  $3,9 \pm 1,1$  sekundit. Selle tulemusena saavutas tagasisidestatud treeningu grupp keskmiselt 35,4% ettenähtud kogu kontraktsiooni kestusest võrreldes kontrollgrupiga, kes saavutas vaid 20,3%. Veel ilmnes, et tagasisidestatud treeningu grupis isomeetiline lihasjõud suurenes 6-nädalase teraapia mõjul suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga, vastavalt 25% ja 7%. Kontraktsiooni koguaja ja isomeetrilise jõu paranemise vahel 6-nädalase teraapia vältel esines mõõduka tugevusega statistiliselt oluline seos.

Põlveliigese valgus asendi kontrolli juhendamise mõju valu leevendamisele ja jõumomendile puusalihaste ekstsentrilisel kontraktsioonil hindasid Emamvirdi *et al.* (2019). Põlveliigese valgus asendi kontrolli osas juhendatud grupis 6-nädalase treeningteraapia mõjul valu vähenes, alajäseme funktsioon ja hüppetestide tulemused paranesid, põlve valgus asend vähenes ning puusalihaste ekstsentrilise kontraktsiooni jõumoment suurenes. Samal ajal jäid kõik eelnevalt nimetatud parameetrid kontrollgrupis, kellele anti vaid kirjalikud soovitusel rühi ja üldise tervise parandamiseks ning teostati 1-2 korda nädalas vastavalt vajadusele külma- või soojaravi, muutumatuks.

Selhorst *et al.* (2018) võrdlesid *The Sequential Cognitive and Physical Approach* (edaspidi SCOPA) taastusravi programmi ja tavapärase ravi tulemuslikkust. SCOPA grupis hinnati psühhosotsiaalseid tegureid ja lisaks kehalistele kõrvalekalletele pöörati ravis

tähelepanu ka psühhosotsiaalsetele probleemidele. Tulemustest selgus, et SCOPA grupis vähenes valu 6-nädalase teraapia mõjul suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga. Samuti paranes SCOPA grupis põlveliigese funktsioon 3- ja 6-nädalase teraapia mõjul suuremal määral. Kuus kuud peale 6-nädalase ravi algust oli positiivne muutus põlveliigese funktsioonis SCOPA grupis säilinud suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga.

Saad *et al.* (2018) võrdlesid omavahel puusa piirkonna lihaseid ja reie nelipealihast koormavate harjutuste ning venitusharjutuste mõju valule, põlveliigese funktsioonile ja alajäseme kinemaatikale patellafemoraalse valu ravis. Kõigis erinevaid harjutusi sooritanud gruppides 8-nädalase teraapia mõjul valu vähenes kliiniliselt olulisel määral, kuid kontrollgrupis muutust ei täheldatud. Põlveliigese funktsioon paranes kõigis gruppides, välja arvatud kontrollgrupp, 8-nädalase teraapia mõjul statistiliselt olulisel määral. Lihasjõud suurenes vaid puusa ja reie nelipealihase harjutuste gruppides statistiliselt olulisel määral. Alajäseme kinemaatika paranes astmelt alla astumisel puusa ja reie nelipealihase harjutuste gruppides kliiniliselt olulisel määral. Alajäseme kinemaatika astmelt üles astumisel paranes vaid puusa harjutuste grupis kliiniliselt olulisel määral.

Glaviano *et al.* (2019) uuring käsitles lisaks treeningteraapiale lihaste elektristimulatsiooni. Uuringu eesmärk oli hinnata 4-nädalase *Patterned Electrical Neuromuscular Stimulation* (edaspidi PENS) teraapia mõju põlveliigese funktsioonile, valule, lihasjõule, liigesliikuvusele ja kehalisele aktiivsusele. Uuringus oli eksperimentaalgrupp (ja kontrollgrupp. Mõlemad grupid sooritasid kolm korda nädalas juhendatud harjutuskava, kuid eksperimentaalgrupp sai lisaks ka PENS teraapiat. 4-nädalase teraapia mõjul paranesid eelnevalt nimetatud parameetreid nii eksperimentaal- kui ka kontrollgrupis samal määral.

Ophey *et al.* (2021) uuring käsitles alajäseme liigesliikuvust mõjutavat lühiajalist sekkumist, mis sisaldas venitusharjutusi, teipimist ja manuaalteraapiat (pehmekoe massaaži). Hinnati sekkumise mõju valule ning võimekusele. Kaheksast uuritavast kolmel esinesid statistiliselt olulised muutused ühes või enamas hinnatavas aspektis (AKPS skoor, *The Patient-Specific Complaints Scale* skoor). Uuringu autorid väljendasid uuringu tulemusi alajäseme liikuvusulatust parandava lühiajalise sekkumise osas patellafemoraalse valuga patsientide valu vähendamise ja põlveliigese funktsiooni suurendamise osas mõõdukatena.

## 5 ARUTELU

Käesolev magistritöö püüab viimase viie aasta teaduskirjanduse põhjal anda ülevaate PT ja PFVS ravimeetoditest, mis on nende diagnoosidega patsientide füsioteraapias rakendatavad. Magistritöö esialgne kavand sisaldas ka OST ravimeetodite käsitlemist, kuid originaaluuringute puudumise tõttu nii viimase 5 kui ka 20 aasta lõikes ei olnud seda võimalik teha. Magistritöösse analüüsimiseks kaasatud uuringud, mis käsitlesid PT ja PFVS ravimeetodeid, keskendusid eelkõige treeningteraapiale.

Uuemate OST alaste originaalartiklite puudumise tõttu, saab OST ravi valdavalt ülevaateartiklitele tuginedes lühidalt kokku võtta järgnevalt. OST levimus on kõrgeim kehaliselt aktiivsete noorukite seas (Rathleff *et al.*, 2020). OST esinemist on kirjeldatud jalgpalli, korvpalli, võrkpalli, sportvõimlemist, karated, taekwondot, pesapalli, jooksmist ja mitut spordiala harrastavate noorte seas (Baltaci *et al.*, 2004; Corbi *et al.*, 2022; Gawel & Zwierzchowska, 2021; Saily *et al.*, 2013; Watanabe *et al.*, 2018). OST on kaebus, mis enamasti taandub iseeneslikult luustiku küpsuse saavutamisel. Samas esineb juhtumeid, kus OST sümptomid jäävad püsima ka peale luustiku küpsuse saavutamist. (Circi *et al.*, 2017; Corbi *et al.*, 2022). Konsensus ja tõendus põhised juhised OST ravi osas puuduvad. Olemasolevad OST ravisoovitused põhinevad valdavalt meditsiiniliste kogemustel, mitte sihipäraselt kogutud andmete teaduslikul analüüsil. Teaduskirjandusele tuginedes võib OST konservatiivseks raviks soovitada kehalise aktiivsuse kohandamist, põlveliigese teipimist või ortoosi kasutamist, reie nelipealihase isomeetrilisi jõuharjutusi ja hamstringlihaste venitusi. Tuleb siiski tõdeda kvaliteetsete randomiseeritud hästi kontrollitud uuringute puudumist, mis annaksid usaldusväärseid tõendeid alajäsemete venitus- või jõuharjutuste kasuteguri kohta OST diagnoosiga lastel või noorukitel. Olemasolevad andmed treeningteraapiate tõhususe kohta on vastuolulised. Arvestades tõendite nappust, pole üllatav, et soovitused ravi konkreetsete aspektide kohta, nagu kestus, sagedus ja intensiivsus, puuduvad. (Holden & Rathleff, 2019; Neuhaus *et al.*, 2021) Seega on suur vajadus uuringute järele, mis käsitleksid treeningteraapia ja selle erinevate variatsioonide tõhusust OST ravis.

PT ravis on varasemalt häid lühi- ja pikaajalisi tulemusi andnud ekstsentrilised harjutused, mille toimel intensiivistub kõõluse kollageenikiudude remodelleerumine (Figueroa *et al.*, 2016). Kõõluses toimuvad kohanemisprotsessid mehaanilise transduktsiooni kaudu, mis tähendab mehaanilise koormuse ülekannet rakuliseks reaktsiooniks – fibroblastide deformatsiooni tulemusena hakatakse suuremal määral tootma kollageeni ja muid ekstratsellulaarseid komponente (Arnoczky *et al.*, 2007). Varasemad uuringud näitavad, et

ekstsentrilised harjutused on nii sportlaste kui ka mittesportlike indiviidide puhul tulemuslik ravimeetod (Malliaras *et al.*, 2015; Rudavsky & Cook, 2014).

Van Rijn *et al.* (2017) nimetavad oma uuringus osalejad üldistavalt patsientideks ning nende kehalise aktiivsuse taseme kohta andmeid ei esita. Erinevaid ravimeetodeid võrreldes leidsid nad, et ekstsentrilisi harjutusi sisaldav treeningteraapia parandab PT-ga patsientide seisundit kõige suurema tõenäosusega. Võrreldavateks ravimeetoditeks olid seejuures lööklaineravi, paikselts kasutatav glütseriini plaaster ja platseeboravi. Lee *et al.* (2017) uurisid PT diagnoosiga võrk-, korv- ja käsipallureid. Nad hindasid ekstsentriliste harjutuste ja ekstsentriliste harjutuste pluss lööklaineravi mõju kõõluse jäikusele, pingele, valule ja funktsioonile. Lee *et al.* (2017) uuringu tulemused näitasid, et kõõluse jäikus vähenes ja kõõluse pinge suurenes mõlema ravimeetodi mõjul. Ekstsentriliste harjutuste grupis korreleerus kõõluse jäikuse vähenemine VISA-P skoori suurenemisega, mis näitab valu vähenemist ja põlveliigese funktsiooni paranemist. Samuti korreleerus ekstsentriliste harjutuste grupis kõõluse pinge suurenemine VISA-P skoori suurenemisega ja valu vähenemisega. Viimase 7 päeva valu VAS skaalal hinnatuna vähenes mõlemas grupis 49%. Breda *et al.* (2021) võrdlesid valu provotseerivate ekstsentriliste harjutuste ja progressiivselt kõõlust koormavate harjutuste efektiivsust PT diagnoosiga harrastussportlaste ravis. 24-nädalase treeningteraapia mõjul suurenes VISA-P skoor mõlema ravimeetodi toimel. Kuid sporti vigastuse eelsel tasemel naasmise osas olid ekstsentrilised harjutused vähem tulemuslikumad kui kõõlust progresseeruvalt koormavad harjutused – peale 12. nädalat vastavalt 7% vs 21% ja 24. nädalt 27% vs 43%. Raviga rahulolu oli kahes grupis üldiselt sarnane, kuid suurepäraselt raviga rahulolu väljendasid progressiivselt kõõlust koormavate harjutuste grupi liikmed võrreldes ekstsentriliste harjutuste grupiga peaaegu 4 korda sagedamini. Valu hinnatuna VAS skaalal oli ekstsentriliste harjutuste grupis peale ravi lõppu võrreldes progressiivselt kõõlust koormavate harjutustega suurem, vastavalt VAS 4 vs 2.

Ekstsentrilisi harjutusi käsitlevate uuringute põhjal saab kokkuvõtvalt öelda järgmist. Kõõluse jäikuse vähenemine ja pinge suurenemine ekstsentriliste harjutuste mõjul on positiivsed ilmingud, mis seostuvad valu vähenemisega ja põlveliigese funktsiooni paranemisega. Ekstsentrilised harjutused on võrreldes lööklaineravi ja paikselts kasutatava glütseriini plaastriga suurema efektiivsusega. Kuigi ekstsentrilised harjutused omavad valu vähendavat ja põlveliigese funktsiooni parandavat toimet, siis võrreldes progressiivselt kõõlust koormavate harjutustega on sporti naasmine vigastuse eelsel tasemel, suurepäraselt raviga rahulolu ja valu vähenemise ulatus väiksemad.

Isomeetrilistel harjutustel on tõendatud valu leevendav efekt (Naugle *et al.*, 2012). Holden *et al.* (2020) võrdlesid PT diagnoosiga harrastussportlastel isomeetriliste ja dünaamiliste harjutuste akuutset mõju valu tugevusele ühel jala küki testil ja survevalu tundlikkusele patella kõõluses lokaalselt, distaalselt ja eemal asuvatel lihaskõhtudel. Mõlemad harjutused vähendasid valu kükitestil ja suurendasid survevalu tundlikkust *tibialis anteriori* lihaskõhus vahetult pärast sooritust, kuid patella kõõluses survevalu tundlikkuses muutuseid ei täheldatud. Akuutselt tekkinud muutused valu tugevuses ja survevalu tundlikkuses olid 45 minutit hiljem kadunud. Van Ark *et al.* (2018) võrdlesid isomeetriliste ja isotooniliste harjutuste mõju 4-nädalase treeningteraapia jooksul patella kõõluse struktuurile PT diagnoosiga harrastussportlastel. Kõõluse struktuuri kõik hinnatavad aspektid, kaasaarvatud kõõluse paksus, jäid mõlemas harjutuste grupis muutumatuks. Valu vähenemine ühel jalal küki testil ja VISA-P skoori suurenemine esinesid mõlemas grupis samal määral. Pietrosimone *et al.* (2020) uurisid ühekordse isomeetrilise harjutuse akuutset mõju alajäseme biomehaanikale hüppelt maandumisel PT diagnoosiga sümptomaatilistel ja asümptomaatilistel noorsportlastel. Ühekordne isomeetiline harjutus ei avaldanud akuutset mõju alajäseme biomehaanikale hüppelt maandumisel ega ka valu tugevusele. Pearson *et al.* (2018) võrdlesid PT diagnoosiga korv- ja võrkpalluritel lühikese ja pika kestusega isomeetriliste harjutuste akuutset mõju valule ühel jalal küki ja hüppe testil ning valu muutust ja kõõluse kohanemist 4-nädalase perioodi vältel. Valu vähenes testidel akuutselt ühesugusel määral sõltumata isomeetriliste kontraktsioonide kestusest. Akuutne valu vähenemise ulatus oli algselt kõrge ja madala valu skooriga indiviididel sarnane. Akuutne kõõluse paksuse vähenemise ulatus oli mõlema harjutuse puhul ühesugune, kuid 4-nädalane treeningteraapia, sõltumata isomeetriliste harjutuste kestusest, olulist mõju ei avaldanud.

Üldistatult saab isomeetriliste harjutuste mõju kohta PT ravis väita, et need võivad, aga ei pruugi omada akuutset valu leevendavat toimet. Kahe uuringu (Holden *et al.*, 2020; Pearson *et al.*, 2018) andmetel isomeetiline harjutus omab akuutset valu leevendavat toimet, kuid Pietrosimone *et al.* (2020) taolist isomeetrilise harjutuse akuutset mõju valu leevendamisele ei täheldanud. Pikaajalisema (4 nädalat) ravi kontekstis omavad valu leevendavat toimet nii pika (6 korda 40 sekundit) kui ka lühikese (24 korda 10 sekundit) kestusega isomeetrilised harjutused. Isomeetiline harjutus võib esile kutsuda akuutseid muutuseid kõõluse struktuuris, näiteks kõõluse paksuse vähenemist (Pearson *et al.*, 2018). Samas 4-nädalase treeningteraapia jooksul kõõluse paksuses püsivaid muutusi isomeetriliste harjutuste mõjul ei pruugi tekkida (Pearson *et al.*, 2018; Van Ark *et al.*, 2018). Ühekordne isomeetiline harjutus ei mõjuta hüppelt maandumisel alajäseme biomehaanikat ega valu tugevust (Pietrosimone *et al.*, 2020).

Suurte koormustega ja aeglaste liigutustega jõutreeningu mõjul täiustuvad kõõluse mehaanilised omadused ja kõõlused võivad hüpertrofeeruda. Soovituslik on harjutuste järkjärguline progressioon kõõlust tugevalt koormavate tegevusteni (hüpped, kiired suunamuutused, sprindid). (Muaidi, 2020) Agergaard *et al.* (2021) leidsid, et PT diagnoosiga harrastussportlastel vähenes valu kehalisel koormusel (jooksmine, kükitamine, sportimine) ja ühel jalal küki testil 12-nädalase treeningteraapia tulemusena ühesugusel määral sõltumata sellest, kas teraapias kasutati aeglasi mõõdukalt raskeid (55% 1 KM-st) või aeglasi raskeid (90% 1 KM-st) jõuharjutusi. Kõõluse paksus jäi 12 ravinädala jooksul mõlemas grupis muutumatuks. VISA-P skoor suurenes mõlemas teraapiagrupis nii peale 12. nädalat kui ka 52. nädalat statistiliselt olulisel määral. Raviga rahulolu oli nii mõõduka kui ka raske koormusega jõutreeningu grupis 12. nädalal ja 52. nädalal samaväärne. Raske aeglase jõutreeningu efektiivsust PT ravis uurisid ka Ruffino *et al.* (2021), võrreldes seda inertsiiaalse hoorattaga jõutreeningul põhineva PT ravi tulemuslikkusega harrastussportlaste seas. 12-nädalase treeningteraapia mõjul suurenes VISA-P skoor mõlemas grupis peale 6. ja 12. nädalat samal määral. Kõõluse paksust 12-nädalane jõutreening ei mõjutanud. Kummaski grupis ei jätnud ükski uuritav ühtegi treeningut valu suurenemise või kaebuse süvenemise tõttu pooleli.

Nende uuringute (Agergaard *et al.*, 2021; Ruffino *et al.*, 2021) tulemuste põhjal võib järeldada, et valu vähendamise ja põlveliigese funktsiooni parandamise eesmärgil PT diagnoosiga patsientidel sobivad kasutamiseks nii mõõduka kui ka suure koormusega aeglased jõuharjutused. Samadel eesmärkidel on asjakohane ja turvaline kasutada ka inertsiiaalse hoorattaga jõutreeningut, kus harjutuste soorituse tempo ja lihaskontraktsioonid on kiiremad. 12-nädalane regulaarne jõutreening, olenemata koormuste iseärasustest või treeningvahendist, ei kutsu esile muutuseid kõõluse paksuses.

PT ravis puudub konsensus lööklaineravi mõju ja selle täpsete parameetrite ning valu leevendava toime ulatuse osas (Schwartz *et al.*, 2015). Lööklaineravi mõju ja selle ulatus jäävad ka käesolevas magistritöös analüüsitud uuringute tulemuste põhjal ebaselgeks. Lee *et al.* (2017) leidsid, et PT diagnoosiga võrk-, korv- ja käsipalluritel kõõluse jäikus vähenes ja kõõluse pinge suurenes ühevõrra nii ainult ekstsentrilisi harjutusi sooritanud grupis kui ka ekstsentrilisi harjutusi sooritanud ja ühtlasi lööklaineravi saanute grupis 12-nädalase teraapia mõjul. Ka viimase seitsme päeva valu vähenes VAS skaalal hinnatuna mõlemas grupis. Ainult ekstsentrilisi harjutusi sooritanud grupis korreleerus kõõluse jäikuse vähenemine ja kõõluse pinge suurenemine VISA-P skoori suurenemisega. Samuti korreleerus ekstsentriliste harjutuste grupis kõõluse pinge suurenemine valu vähenemisega. Seega lööklaineravi mingit täiendavat positiivset mõju patsientidele lisaks ekstsentriliste harjutuste toimele ei avaldanud. Ka Van Rijn

*et al.* (2017) tuvastasid, et PT diagnoosiga patsientide seisundit parandab ekstsentriline harjutus eraldiseisvalt või siis ekstsentrilise harjutuse ja lööklaineravi kombinatsioon. Siiski, tähelepanuväärne on, et uuritavate grupis, kes said ainult lööklaineravi, olulist raviefekti ei esinenud. Seevastu Cheng *et al.* (2019) võrdlesid PT diagnoosiga nais- ja meessportlastel lööklaineravi ja traditsioonilise füüsilise ravi (nõel-, ultrahelilaine- ja mikrolaineravi) tulemuslikkust ning mõju lihasjõule. Lööklaineravi grupis vähenes valu ja suurenes põlvesirutajate maksimaalne jõumoment nurkkiirustel 60°/s ja 240°/s ning vastupidavus 16-nädalase teraapia mõjul statistiliselt olulisel määral. Traditsioonilise füüsilise ravi grupis valu vähenes vähemal määral kui lööklaineravi grupis, kuid lihasjõudu peegeldavad parameetrid jäid baastasemega võrreldes samaks. Erinevate ravimeetodite efektiivsuse osas soopõhiseid erinevusi ei esinenud.

Seega näitavad lööklaineravi käsitletud uuringute (Lee *et al.*, 2017; Van Rijn *et al.*, 2017; Cheng *et al.*, 2019) andmed, et lööklaineravil võib, aga ei pruugi olla, valu leevendav ja muude ravimeetodite toimet täiendav efekt. Kui lööklaineravi vähendab valu, võivad selle tulemusena avalduda positiivsed muutused lihasjõudu näitavates parameetrites nagu põlveliigese sirutuse maksimaalses jõumomendis, aga ka põlvesirutajate vastupidavuses.

Doelen & Scott (2020) uurisid multimodaalse ravi mõju valule, põlveliigese funktsioonile ja hirmule liikumise ees. Uuritavateks olid 9 noort PT diagnoosiga korvpallurit, kellele teostati ühe hooaja jooksul multimodaalset ravi, mille sisu (nõelravi, lööklaineravi, manuaalteraapia, korrigeerivad harjutused) ja ravisessioonide arv erines individuaalselt. Hooaja lõpus uuritavate VISA-P skoor suurenes ja valu oli treeningul väiksem võrreldes hooaja algusega. Kuna antud uuringus rakendati erinevates kombinatsioonides mitmeid ravimeetodeid väikesel arvul indiviididel, ei ole selle andmete põhjal kahjuks võimalik teha üldistavaid järeldusi multimodaalse sekkumise efektiivsuse kohta PT ravis.

Varasema teaduskirjanduse alusel on üheks PFVS riskiteguriks põlveliigese dünaamiline valgus-asend (Gaitonde *et al.*, 2019). Põlveliigese valgus asend võib viidata puusaliigest ümbritsevate lihaste nõrkusele (McClinton *et al.*, 2020). Emamvirdi *et al.* (2019) uurisid põlveliigese valgus asendi kontrolli juhendamise mõju valu leevenemisele ja jõumomendile puusalihaste ekstsentrilisel kontraktsioonil PFVS diagnoosiga harrastaja tasemel võrkpalluritel. Uuritavatel, kes läbisid valgus asendi osas juhendatud treeningteraapia, 6-nädalase ravi mõjul valu vähenes, alajäseme funktsioon, otsustades hüppetide tulemuste põhjal, paranes, põlve valgus asend vähenes ja puusalihaste ekstsentrilise kontraktsiooni jõumoment suurenes. Seevastu vaid kirjalikke soovitusi rühi ja üldise tervise parandamiseks

saanud grupis jäid kõik eespool nimetatud parameetrid 6-nädalase treeningteraapia ajal võrreldes baastasemega muutumatuks.

Seega Emamvirdi *et al.* (2019) andmetele tuginedes võib väita, et põlveliigese valgus asendi vältimise osas juhendatud treeningteraapia on efektiivne valu vähendamiseks ja põlveliigese funktsiooni parandamiseks. Edaspidi oleks vaja läbi viia samalaadseid uuringuid, kus ka kontrollgrupp osaleb treeningteraapias, kuid ilma juhendatud valgus asendi kontrollita. Sellised uuringud võimaldaksid täiendavalt valgus asendi juhendamise kasutegurit treeningteraapia tulemuslikkuses PFVS diagnoosiga patsientidel hinnata.

PFVS seotud valu võivad põhjustada närvisüsteemi talitlusega seotud asjaolud, näiteks madal valulävi ja häirunud sensoorsed mehhanismid. Oma roll võib olla patsiendi kõrgel stressitasemel või vaimsest seisundist võimendatud valu ja häirunud toimetulekumehhanismidel. (Gulati *et al.*, 2018) PFVS patsientide puhul võib olla suur tähtsus hirmude adresseerimisel ja selgituste andmisel treeningteraapia potentsiaalsete kasutegurite kohta, et patsient oleks võimeline iseseisvalt raviga jätkama (Crossley *et al.*, 2019). SCOPA on taastusravi programm, mis pöörab PFVS ravis tähelepanu lisaks kehalistele kaebustele ka psühhosotsiaalsetele probleemidele. Selhorst *et al.* (2018) leidsid, et patellafemoraalse valuga neiuvalgu vähenes ja põlveliigese funktsioon paranes 6-nädalase SCOPA teraapia mõjul suuremal määral võrreldes tavapärase raviga. Kuus kuud peale teraapiaperioodi algust oli põlveliigese paranenud funktsioon säilinud SCOPA grupis suuremal määral, kuid valu osas tavapärasest ravist saanud grupiga võrreldes erinevust enam ei esinenud.

Seega antud uuringu (Selhorst *et al.*, 2018) andmed näitavad, et raviprogramm, mis arvestab kehaliste kaebuste kõrval ka PFVS patsiendi psühhosotsiaalseid probleeme, on valu vähendamise ja põlveliigese funktsiooni parandamise seisukohast efektiivsem kui ravi, mis keskendub ainult patsiendi kehalistele kaebustele.

PFVS treeningteraapia peab sisaldama harjutusi puusa- ja põlveliigese piirkonnale ning kehatüvele (Gaitonde *et al.*, 2019). Puusa- ja põlveliigese põhiste harjutuste kombineerimine on soovituslik, et vähendada valu ja parandada funktsiooni lühikeses, keskmises ja pikas perspektiivis. Üldiselt on valu vähendamise eesmärgil soovituslik kombineerida mitmeid erinevaid sekkumisi (treeningteraapia, ortoosid, teipimine, manuaalteraapia). (Collins *et al.*, 2018) Foroughi *et al.* (2018) hindasid isoleeritud kehatüve posturaaltreeningu mõju põlveliigese valule ja funktsioonile kehaliselt aktiivse eluviisiga PFVS diagnoosiga naistel. Osa patsiente tegid ravi eesmärgil ainult alajäsemete venitus- ja tugevdusharjutusi (kontrollgrupp), teised aga osalesid lisaks sellele isoleeritud kehatüve posturaaltreeningus

(eksperimentaalgrupp). Valu vähenes 4-nädalase teraapia tulemusena ja jäi alanenuks ka 8 nädalat peale teraapia lõppu mõlemas grupis, kuid eksperimentaalgrupis oli valu vähenemise ulatus suurem. AKPS skoor suurenes peale 4-nädalast teraapiat mõlemas grupis ühevõrra, kuid eksperimentaalgrupis oli AKPS skoor 8 nädalat peale teraapia lõppu oluliselt kõrgem kui kontrollgrupis. Istumisel tekkiva rõhu keskpunkt ja selle parameetrid, samuti *Step down* testi tulemused paranesid 4-nädalase teraapia mõjul mõlemas grupis, kuid eksperimentaalgrupis suuremal määral.

Seega Foroughi *et al.* (2018) andmete põhjal võib järeldada, et PFVS ravis on isoleeritud kehatüve posturaaltreening kombineeritud venituse ja tugevdavate harjutustega enam valu leevendava ning põlveliigese funktsiooni ja posturaalkontrolli parandava toimega võrreldes ainult venituse- ja tugevdavate harjutustega.

Saad *et al.* (2018) võrdlesid omavahel puusa piirkonna lihaseid või reie nelipealihast koormavate harjutuste ning alajäseme venitusharjutuste mõju valule, põlveliigese funktsioonile ja alajäseme kinemaatikale patellafemoraalse valuga kehaliselt aktiivse eluviisiga naistel. 8-nädalase treeningteraapia mõjul valu vähenes kliiniliselt olulisel määral ja põlveliigese funktsioon paranes ühesugusel määral kõigis kolmes grupis. Samas lihaskõuet suurenes ja alajäseme kinemaatika astmelt alla astumisel paranes kliiniliselt olulisel määral ainult puusa piirkonna lihaseid ja reie nelipealihast koormanud harjutusi sooritanud gruppides. Alajäseme kinemaatika astmelt üles astumisel paranes kliiniliselt olulisel määral üksnes puusa piirkonna lihaste harjutusi sooritanud grupis.

Seega antud uuringu (Saad *et al.*, 2018) andmed näitavad, et valu vähendamise ja põlveliigese funktsiooni parandamise seiskohast toimivad puusa piirkonna lihaseid või reie nelipealihast koormavatel harjutustel või hoopis venitusharjutustel põhinevad treeningteraapiad ühevõrra efektiivselt. Sellega on üldiselt kooskõlas ka soovitus puusa- ja põlveliigest koormavaid harjutusi omavahel kombineerida (Collins *et al.*, 2018). Samas lihaskõuet suurendamise ja astmelt alla astumisel alajäseme kinemaatika parandamise eesmärgil tuleks eelistada puusa- ja põlveliigese põhiseid harjutusi võrreldes venitusharjutustega ning astmelt üles astumisel on alajäseme kinemaatika parandamiseks kõige efektiivsemad puusaliigese põhised harjutused (Saad *et al.*, 2018).

Collins *et al.* (2018) ei soovita PFVS ravis kasutada elektrofüüsikalisi ravimeetodeid. Samas Glaviano *et al.* (2019) uuringu andmetel võib *Patterned Electrical Neuromuscular Stimulation* (edaspidi PENS) teraapia ehk lihaste elektristimulatsioon siiski teatud positiivseid ravitulemusi anda. Need autorid (Glaviano *et al.*, 2019) hindasid patellafemoraalse valuga

uuritavatel 4-nädalase PENS teraapia pluss treeningteraapia mõju põlveliigese funktsioonile, valule, lihasjõule, liigesliikuvusele ja kehalisele aktiivsusele. Nii PENS ravi pluss treeningteraapiat kui ka ainult treeningteraapiat saanud grupis esinesid statistiliselt ja kliiniliselt olulised muutused subjektiivses põlveliigese funktsiooni paranemises, valu vähenemises, jõu ja liigesliikuvuse suurenemises peale 4-nädalast ravi. Kuid subjektiivselt tajutavat põlveliigese funktsiooni paranemist täheldasid 6 ja 12 kuud pärast teraapia lõppemist ainult PENS ravi saanud osalejad.

Seega põlveliigese funktsiooni parandamise, valu vähendamise, jõu ja liigesliikuvuse suurendamise eesmärgil rakendatud PENS ravi treeningteraapia tulemuslikkust lühemaajalises perspektiivis ei suurenda. Küll aga võib 4-nädalane PENS ravi kombineeritult treeningteraapiaga võrreldes ainult treeningteraapiaga anda põlveliigese funktsiooni parandamise seisukohast oluliselt pikemat aega (6 – 12 kuud) säiliva positiivse efekti.

PFVS ravisoovituste seas mainivad Collins *et al.* (2018) valu leevendamise eesmärgil treeningteraapia kombineerimist põlveliigese teipimise ja manuaalteraapiaga. Ophey *et al.* (2021) hindasid alajäseme liigesliikuvust parandava sekkumise (venitusharjutused, manuaalteraapia võtted, teipimine) lühiajalist toimet valule ja võimekusele patellafemoraalse valuga sportlikel noorukitel. Noorukid jaotati kliinilise hindamise alusel nelja alagruppi, kus rakendati erinevaid sekkumisi. Kuigi autorid täheldasid mõõdukalt positiivseid muutusi eespool nimetatud parameetrite osas, on selle uuringu tulemused väga individipõhised ega võimalda teha üldistavat järeldust liigesliikuvust parandava manuaalteraapia efektiivsuse kohta patellafemoraalse valu ravis.

Juhendatud teraapia annab PFVS ravis paremaid tulemusi võrreldes iseseisvalt sooritavate koduste harjutuskavadega (Rothermich *et al.*, 2015). Riel *et al.* (2017) uurisid, kas tagasiside reaajas parandab treeningul ettenähtud 8-sekundilise kestusega kontraktsiooni nõude täitmist. Uuritavateks olid patellafemoraalse valuga naised ja treeningteraapia kestis 6-nädalat. Uuringu eripäraks oli asjaolu, et harjutuste soorituse tagasisidestamiseks kasutati kummilindile kinnitatavat sensorit, mis andis uuritavatele harjutuste sooritamisel tagasisidet kummilindi tõmbejõu ja harjutuse kestuse kohta. Ilmnes, et tagasisidestatud treeningu grupp sooritas harjutusi oluliselt pikema kestusega ning saavutas sellega suurema treeningteraapia mahu. Tagasisidestatud treenijate isomeetiline lihasjõud suurenes teraapia mõjul üle 3 korra rohkem võrreldes tagasisidestamata kontrollgrupiga, kusjuures kogu kontraktsioonaja ja isomeetrilise jõu paranemise vahel esines mõõdukalt tugev statistiliselt oluline positiivne seos. Antud uuringu (Riel *et al.*, 2017) andmed näitavad veenvalt, et juhendatud ja reaajas tagasisidestatud harjutuste kasutamine annab PFVS ravis paremaid tulemusi võrreldes

tagasisidestamata harjutustega. Seda ilmestab suurema treeningteraapia doosi saavutamine ja sellest tingitud suurem isomeetrilise jõu kasv võrreldes tagasisidestamata harjutusi sooritanud uuritavatega.

Analüüsitud PT ja PFVS ravi käsitlevates uuringutes osalenud on valdavalt kas harrastus- või noorsportlased ja/või kehaliselt aktiivsed inividid. PT uuringutest kolmes olid osalejateks erinevate pallimängude harrastajad ehk selliste spordialade esindajad, kus esineb palju hüppeid, kiireid suunamuutuseid ja sprinte, mis kõik on patella kõõlust tugevalt koormavad tegevused. Samas PFVS uuringutest vaid üks (Emamvirdi *et al.*, 2019) käsitles harrastustasemel võrkpallureid. Tähelepanuväärne on ka asjaolu, et PT uuringutes moodustasid enamiku osalejatest meessoost isikud, kuid PFVS uuringutes olid osalejad peaaegu kõik naised. Seega võib öelda, et nii PT kui ka PFVS esinevad eelkõige kehaliselt aktiivsete ja sportlike inimeste seas. PT ja PFVS suuremat esinemissagedust vastavalt meeste (Rosen *et al.*, 2022) ja naiste seas (Crossley *et al.*, 2019) kinnitavad ka käesolevas magistritöös analüüsitud uuringute andmed.

## 6 JÄRELDUSED

Käesolevas magistritöös analüüsitud uuringute tulemustel põhinedes võib teha järgmised järeldused:

1. OST konservatiivset ravi käsitlevad originaaluuringud ja tõenduspõhised ravijuhised puuduvad. Seega on suur vajadus uuringute järele, mis käsitleksid treeningteraapia ja selle erinevate variatsioonide tõhusust OST ravis.
2. PT diagnoosiga patsientide ravis on tõendatud valu vähendav toime ekstsentrilistel, lühikese ja pika kestusega isomeetrilistel ning nii mõõduka kui ka suure koormusega aeglastel jõuharjutustel. Lööklaineravil võib, aga ei pruugi olla valu leevendav ja muude ravimeetodite toimet suurendav efekt.
3. PT diagnoosiga patsientide ravis võivad progressiivselt kõõlust koormavad harjutused võrreldes ekstsentriliste harjutustega osutada efektiivsemaks valu leevendava toime, sporti naasmise ja suurepärase raviga rahulolu osas.
4. PT diagnoosiga patsientide põlveliigese funktsiooni parandamise seisukohast on efektiivsed ekstsentrilised ning mõõduka ja suure koormusega aeglastel jõuharjutused.
5. PFVS diagnoosiga patsientide ravis on tõendatud ühesugune valu vähendav toime puusa piirkonna lihaseid või reie nelipealihast koormavatel harjutustel ja venitusharjutustel. Isoleeritud kehatüve posturaaltreeningu ning venitus- ja alajäset tugevdavate harjutuste kombinatsioon on suurema valu leevendava toimega kui alajäseme lihaseid tugevdavad ja venitusharjutused eraldiseisvalt. Loetletud valu leevendava toimega harjutustel ja nende kombinatsioonidel on ühtlasi tõendatud põlveliigese funktsiooni parandav mõju.
6. Juhendatud ja reaalselt tagasisidestatud harjutuste kasutamine annab PFVS patsientide ravis paremaid tulemusi võrreldes tagasisidestamata harjutustega. Põlveliigese valgus asendi vältimise osas juhendatud treeningteraapia on efektiivne valu vähendamiseks ja põlveliigese funktsiooni parandamiseks.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Agaronnik N. D., Landrum M., Wait T., Hogue G. D. Osteochondroma of the Tibial Tubercle Masquerading as Osgood-Schlatter Disease: A Case Report. *Clin Med Insights Case Rep*, 2022; 15: 1–5.
2. Agergaard A. S., Svensson R. B., Malmgaard-Clausen N. M., Coupe C., Hjortshoej M. H., et al. Clinical Outcomes, Structure, and Function Improve With Both Heavy and Moderate Loads in the Treatment of Patellar Tendinopathy: A Randomized Clinical Trial. *Am J Sports Med*, 2021; 49(4): 982-993.
3. Aicale R., Oliviero A., Maffulli N. Management of Achilles and patellar tendinopathy: what we know, what we can do. *J Foot Ankle Res*, 2020; 13(1): 59.
4. Arnoczky S. P., Lavagnino M., Egerbacher M. The mechanobiological aetiopathogenesis of tendinopathy: is it the over-stimulation or the under-stimulation of tendon cells?: Mechanobiological aetiology of tendinopathy. *International Journal of Experimental Pathology*, 2007; 88(4): 217-226.
5. Atanda A. Osteochondrosis: Common Causes of Pain in Growing Bones, 2011: 83(3).
6. Balaji G., Palaniappan P., Nema S., Menon J. Solitary Osteochondroma of the Tibial Tuberosity Mimicking Osgood-Schlatter Lesion: A Rare Cause of Anterior Knee Pain in Adolescents: A Case Report. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 2016; 10(2), 47–49.
7. Baltaci G., Özer H., Tunay V. B. Rehabilitation of avulsion fracture of the tibial tuberosity following Osgood-Schlatter disease. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2004; 12(2): 115-118.
8. Bartley E. J., Fillingim R. B. Sex differences in pain: a brief review of clinical and experimental findings. *British Journal of Anaesthesia*, 2013; 111(1): 52-58.
9. Bedoya M. A., Jaramillo D., Chauvin N. A. Overuse Injuries in Children. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, 2015; 24(2): 67-81.
10. Bessette M., Saluan P. Patellofemoral Pain and Instability in Adolescent Athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 2016; 24(4): 144-149.
11. Bezuglov E. N., Tikhonova A. A., Chubarovskiy P. V., Repetyuk A. D., Khaitin V.Y., et al. Conservative treatment of Osgood-Schlatter disease among young professional soccer players. *International Orthopaedics*, 2020; 44: 1737–1743.

12. Breda S. J., Oei E. H. G., Zwerver J., Visser E., Waarsing E., et al. Effectiveness of progressive tendon-loading exercise therapy in patients with patellar tendinopathy: a randomised clinical trial. *Br J Sports Med*, 2021; 55(9): 501-509.
13. Bunt C. W., Jonas C. E., Chang J. G. Knee Pain in Adults and Adolescents: The Initial Evaluation, 2018: 98(9): 576-585.
14. Cheng L., Chang S., Qian L., Wang Y., Yang M. Extracorporeal shock wave therapy for isokinetic muscle strength around the knee joint in athletes with patellar tendinopathy. *J Sports Med Phys Fitness*, 2019: 59(5).
15. Circi E., Atalay Y., Beyzadeoglu T. Treatment of Osgood–Schlatter disease: review of the literature. *Musculoskelet Surg*, 2017: 101(3): 195–200.
16. Collins N. J., Barton C. J., Van Middelkoop M., Callaghan M. J., Rathleff M. S., et al. Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017. *Br J Sports Med*, 2018: 52(18): 1170-1178.
17. Corbi F., Matas S., Álvarez-Herms J., Sitko S., Baiget E., et al. Osgood-Schlatter Disease: Appearance, Diagnosis and Treatment: A Narrative Review. *Healthcare*, 2022: 10, 1011.
18. Crossley K. M., Van Middelkoop M., Barton C. J., Culvenor A. G. Rethinking patellofemoral pain: Prevention, management and long-term consequences. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2019: 33(1): 48-65.
19. De Ridder D., Adhia D., Vanneste S. The anatomy of pain and suffering in the brain and its clinical implications. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2021: 130: 125-146.
20. Doelen T. V., Scott A. Multimodal management of patellar tendinopathy in basketball players: A retrospective chart review pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2020: 24(3): 267-272.
21. Emamvirdi M., Letafatkar A., Tazji M. K. The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health*, 2019: 11(3): 223-237.
22. Figueroa D., Figueroa F., Calvo R. Patellar Tendinopathy: Diagnosis and Treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2016: 24(12): e184–e192.
23. Foroughi F., Sobhani S., Yoosefinejad A. K., Motealleh A. Added Value of Isolated Core Postural Control Training on Knee Pain and Function in Women

- With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2018; 100(2): 220-229.
24. Gaitonde D. Y., Ericksen A., Robbins R. C. Patellofemoral Pain Syndrome. *American Family Physician*, 2019; 99(2): 88-94.
  25. Gaulrapp H., Nührenbörger C. The Osgood-Schlatter disease: a large clinical series with evaluation of risk factors, natural course, and outcomes. *International Orthopaedics*, 2022; 46, 197–204.
  26. Gawel E., Zwierzchowska A. Therapeutic interventions in Osgood-Schlatter disease: A case report. *Medicine*, 2021; 100: 50.
  27. Glaviano N. R., Kew M., Hart J. M., Saliba S. Demographic and epidemiological trends in patellofemoral pain. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 2015; 10(3): 281-290.
  28. Glaviano N. R., Marshall A. N., Mangum L. C., Hart J. M., Hertel J., et al. Impairment-Based Rehabilitation With Patterned Electrical Neuromuscular Stimulation and Lower Extremity Function in Individuals With Patellofemoral Pain: A Preliminary Study. *Journal of Athletic Training*, 2019; 54(3): 255-269.
  29. Gowda N., Kumar M. Simultaneous Bilateral Tibial Tubercle Avulsion Fracture in a case of Pre-Existing Osgood-Schlatter Disease (OSD). *Journal of Orthopaedic Case Reports*, 2012; 2(1).
  30. Gulati A., McElrath C., Wadhwa V., Shah J. P., Chhabra A. Current clinical, radiological and treatment perspectives of patellofemoral pain syndrome. *Br J Radiol*, 2018; 91: 20170456.
  31. Heintjes E. M., Berger M., Bierma-Zeinstra S. M., Bernsen R. M., Verhaar J. A., Koes B.W. Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2003; 4: CD003472
  32. Holden S., Lyng K., Graven-Nielsen T., Riel H., Olesen J. L., et al. Isometric exercise and pain in patellar tendinopathy: A randomized crossover trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2020; 23(3): 208-214.
  33. Holden S., Rathleff M. S. Separating the myths from facts: time to take another look at Osgood-Schlatter ‘disease.’ *Br J Sports Med*, 2020; 54(14): 824-825.
  34. Jamshidi K., Mirkazemi M., Izanloo A., Mirzaei A. Benign bone tumours of tibial tuberosity clinically mimicking Osgood-Schlatter disease: a case series. *International Orthopaedics*, 2019; 43, 2563–2568.

35. Kasitinon D., Li W. X., Wang E. X. S., Fredericson M. Physical Examination and Patellofemoral Pain Syndrome: an Updated Review. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2021: 14(6): 406-412.
36. Kujala U. M., Kvist M., Heinonen O. Osgood-Schlatter's disease in adolescent athletes: Retrospective study of incidence and duration. *Am J Sports Med*, 1985: 13(4): 236-241.
37. Lankhorst N. E., Bierma-Zeinstra S. M. A., Van Middelkoop M. Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med*, 2013: 47(4): 193-206.
38. Lee G. I., Neumeister M. W. Pain. *Clinics in Plastic Surgery*, 2020: 47(2): 173-180.
39. Lee W. C., Ng G. Y. F., Zhang Z. J., Malliaras P., Masci L., et al. Changes on Tendon Stiffness and Clinical Outcomes in Athletes Are Associated With Patellar Tendinopathy After Eccentric Exercise. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2017: 0: 1-8.
40. Lucena G. L., Gomes C. S., Guerra R. O. Prevalence and Associated Factors of Osgood-Schlatter Syndrome in a Population-Based Sample of Brazilian Adolescents. *Am J Sports Med*, 2011: 39(2) :415-420.
41. Malliaras P., Cook J., Purdam C., Rio E. Patellar Tendinopathy: Clinical Diagnosis, Load Management, and Advice for Challenging Case Presentations. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2015: 45(11): 887-898.
42. McClinton S. M., Cobian D. G., Heiderscheit B. C. Physical Therapist Management of Anterior Knee Pain. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2020: 13(6): 776-787.
43. Muaidi Q. I. Rehabilitation of patellar tendinopathy. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2020: 20(4): 535-540.
44. Murphy C. E., Kenny C. M. Not just for boys: a rare case of symptomatic Osgood-Schlatter disease in a skeletally mature woman. *BMJ Case Rep*, 2019: 12.
45. Naugle K. M., Fillingim R. B., Riley J. L. A Meta-Analytic Review of the Hypoalgesic Effects of Exercise. *The Journal of Pain*, 2012: 13(12): 1139-1150.
46. Neuhaus C., Appenzeller-Herzog C., Faude O. A systematic review on conservative treatment options for OSGOOD-Schlatter disease. *Physical Therapy in Sport*, 2021: 49: 178-187.

47. Nunes G. S., Stapait E. L., Kirsten M. H., De Noronha M., Santos G. M. Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: Systematic review with meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 2013: 14(1): 54-59.
48. Ophey M. J., Crooijmans G. A. H. M, Frieling S. M. W., Kardos D. M. A., Van Den Berg R., et al. Short-term effectiveness of an intervention targeting lower limb range of motion on pain and disability in patellofemoral pain patients: A randomized, non-concurrent multiple-baseline study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2021: 26: 300-308.
49. Page M. J., McKenzie J. E., Bossuyt P. M., Boutron I., Hoffmann T. C., et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 2021: 372: n71.
50. Pearson S. J., Stadler S., Menz H., Morrissey D., Scott I., et al. Immediate and Short-Term Effects of Short- and Long-Duration Isometric Contractions in Patellar Tendinopathy. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2018: 00: 1–6.
51. Pietrosimone L. S., Blackburn J. T., Wikstrom E. A., Berkoff D. J., Docking S. I., et al. Landing biomechanics are not immediately altered by a single-dose patellar tendon isometric exercise protocol in male athletes with patellar tendinopathy: A single-blinded randomized cross-over trial. *Physical Therapy in Sport*, 2020: 46: 177-185.
52. Powers C. M., Witvrouw E., Davis I. S., Crossley K. M. Evidence-based framework for a pathomechanical model of patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: part 3. *Br J Sports Med*, 2017: 51(24): 1713-1723.
53. Rathleff M. S., Winiarski L., Krommes K., Graven-Nielsen T., Hölmich, P., et al. Activity Modification and Knee Strengthening for Osgood-Schlatter Disease: A Prospective Cohort Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2020: 8(4).
54. Riel H., Matthews M., Vicenzino B., Bandholm T., Thorborg K., et al. Feedback Leads to Better Exercise Quality in Adolescents with Patellofemoral Pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2017: 50(1): 28-35.
55. Rosen A. B., Wellsandt E., Nicola M., Tao M. A. Clinical Management of Patellar Tendinopathy. *Journal of Athletic Training*, 2022: 57(7): 621-631.
56. Rothermich M. A., Glaviano N. R., Li J., Hart J. M. Patellofemoral Pain. *Clinics in Sports Medicine*, 2015: 34(2): 313-327.

57. Rudavsky A., Cook J. Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Journal of Physiotherapy*, 2014: 60(3): 122-129.
58. Ruffino D., Malliaras P., Marchegiani S., Campana V. Inertial flywheel vs heavy slow resistance training among athletes with patellar tendinopathy: A randomised trial. *Physical Therapy in Sport*, 2021: 52: 30-37.
59. Saad M. C., Vasconcelos R. A. D., Mancinelli L. V. D. O., Munno M. S. D. B., Liporaci R.F., et al. Is hip strengthening the best treatment option for females with patellofemoral pain? A randomized controlled trial of three different types of exercises. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2018: 22(5): 408-416.
60. Saily M., Whiteley R., Johnson A. Doppler ultrasound and tibial tuberosity maturation status predicts pain in adolescent male athletes with Osgood-Schlatter's disease: a case series with comparison group and clinical interpretation. *Br J Sports Med*, 2013: 47(2): 93-97.
61. Schwartz A., Watson J. N., Hutchinson M. R. Patellar Tendinopathy. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 2015: 7(5): 415-420.
62. Selhorst M., Rice W., Jackowski M., Degenhart T., Coffman S. A sequential cognitive and physical approach (SCOPA) for patellofemoral pain: a randomized controlled trial in adolescent patients. *Clin Rehabil*, 2018: 32(12): 1624-1635.
63. Sisk D., Fredericson M. Update of Risk Factors, Diagnosis, and Management of Patellofemoral Pain. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2019: 12(4): 534-541.
64. Smith B. E., Selfe J., Thacker D., Hendrick P., Bateman M., et al. Incidence and prevalence of patellofemoral pain: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 2018: 13(1): e0190892.
65. Teder-Braschinsky A., Lõivukene R., Tiirmaa I. Osgoodi-Schlatteri tõbi: olemus ja patsiendi käsitlus. *Eesti Arst*, 2012: 91(8): 430-434.
66. Van Ark M., Rio E., Cook J., Van Den Akker-Scheek I., Gaida J. E., et al. Clinical Improvements Are Not Explained by Changes in Tendon Structure on Ultrasound Tissue Characterization After an Exercise Program for Patellar Tendinopathy. *Am J Phys Med Rehabil*, 2018: 97(10): 708-714.
67. Van Rijn D., Van Den Akker-Scheek I., Steunebrink M., Diercks R.L., Zwerver J., et al. Comparison of the Effect of 5 Different Treatment Options for Managing Patellar Tendinopathy: A Secondary Analysis. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2017: 29(3): 181-187.

68. Watanabe H., Fujii M., Yoshimoto M., Abe H., Toda N., et al. Pathogenic Factors Associated With Osgood-Schlatter Disease in Adolescent Male Soccer Players: A Prospective Cohort Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2018: 6(8).

## LISAD

### Lisa 1. Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kristian Karel Ööpik,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Osgood-Schlatteri tõve, patella tendinopaatia ja patellafemoraalse valusündroomi füsioterapeutiline käsitus: teaduskirjanduse süstemaatiline ülevaade“, mille juhendaja on Mati Arend, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Kristian Karel Ööpik

22.05.23