

TARTU ÜLIKOOL  
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

**Oleg Krönström**

**Tendinopaatia diagnoosimise meetodid**

**The methods of tendinopathy diagnosis**

**Magistritöö**

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja:  
Lektor, D. Vahtrik

Tartu 2019

# SISUKORD

TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID.....	4
LÜHIÜLEVAADE.....	5
ABSTRACT .....	6
1.KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	7
1.1 Kõõluse anatoomia .....	7
1.2 Tendinopaatia mõiste defineerimine.....	7
1.3 Tendinopaatia põletikulised ning degeneratiivsed protsessid.....	8
1.4 Tendinopaatia levimus .....	9
1.5 Tendinopaatia diagnoosimise meetodid.....	10
1.6 Tendinopaatia ravivõimalused .....	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED .....	12
3. METOODIKA .....	13
3.1 Artiklite sisse- ja väljajätmise kriteeriumid .....	15
3.2 Uuringute metoodilise kvaliteedi hindamine .....	15
3.3 Uuringu protseduuride ja tulemuste hindamine .....	16
4.TÖÖ TULEMUSED.....	19
4.1 Artiklite ülevaade.....	19
4.2 Tendinopaatia mõiste defineerimine.....	20
4.3 Tendinopaatia kliinilised ja funktsionaalsed uurimismeetodid .....	21
4.3.1 Funktsionaalsed uurimismeetodid.....	21
4.3.2 Kliinilised uurimismeetodid ja põhistandard .....	23
4.4 Peamised kliinilised uurimismeetodid .....	24
4.4.1 MRI võrdlemine CT .....	24
4.4.2 MRI võrdlemine erinevate US programmidega .....	24
4.4.3 Erinevate US programmide võrdlus.....	26

4.5 Kliiniliselt tuvastatavad kõõluse struktuursed muutused.....	27
5. ARUTELU .....	29
6. JÄRELDUSED.....	32
KASUTATUD KIRJANDUS .....	33
LISA 1. PRISMA-P juhend.....	38
LISA 2. QUADAS hindamismeetod .....	40
LISA 3. STARD hindamismeetod .....	41
LISA 4 Töösse kaasatud artiklite kokkuvõte.....	42
Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks .....	49

## TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID

CT – kompuutertomograafia (*computed tomography*)

CD – värvi Doppler (*color Doppler*)

CD-US – värvi Doppler ultraheli (*color Doppler ultrasound*)

EUS – ultraheli elastograafia (*ultrasound elastography*)

GS-US – hall skaala ultraheli (*grey scale ultrasound*)

LHBT – õlavarre kakspealihase pikkpeakõõlus (*tendon of the long head of the biceps*)

MRI – magnetresonantstomograafia (*magnetic resonance imaging*)

PD – võimsuse Doppler (*power Doppler*)

PD-US – võimsuse Doppler ultraheli (*power Doppler ultrasound*)

PRISMA-P – eelistatud aruandluselemendid süstemaatiliste ülevaateuuringute ja metaanalüüsi protokollide jaoks (*Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis Protocols*)

QUADAS – uuringu meetodiline hindamismeetod (*Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies*)

SE – tüve elastograafia (*strain elastography*)

SEL – sonoelastograafia (*sonoelastography*)

SWE – nihklaine elastograafia (*shear wave elastography*)

STARD – uuringu protseduuride ja tulemuste hindamismeetod (*STAndards for the Reporting of Diagnostic accuracy studies*)

US – ultraheli (*ultrasound*)

UTC – koe iseloomustamise ultraheli (*Tissue Characterisation ultrasound*)

VISA – Viktoria Instituudi tendinopaatia küsimustik (*Victorian Institute of Sport Assessment*)

VISA-A – Viktoria Instituudi tendinopaatia kannakõõluse küsimustik (*Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles*)

VISA-P – Viktoria Instituudi tendinopaatia patella küsimustik (*Victorian Institute of Sport Assessment-Patellar*)

## LÜHIÜLEVAADE

**Eesmärk:** Käesoleva uurimistöö eesmärk oli selgitada peamised tendinopaatia diagnoosimise meetodid.

**Metoodika:** Selleks, et selekteerida tendinopatiaga seotud relevantne teaduskirjandus, kasutati PRISMA-P (*Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis Protocols*) juhendi põhimõtteid. Artiklite otsimiseks kasutati viit erinevat andmebaasi: PubMed; BioMedCentral; Science Direct; EBSCO Medline; Web of Science. Kõikidest andmebaasidest otsiti täistekstiga artikleid, mis on ilmunud aastatel 2005-2019. Välja selekteeritud artiklite kvaliteedi hindamiseks kasutati kahte hindamismeetodit: QUADAS (*Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies*) - kasutatakse uuringu meetoodilise kvaliteedi hindamiseks ning STARD (*STAndards for the Reporting of Diagnostic accuracy studies*) - kasutatakse uuringu protseduuride ja tulemuste hindamiseks. Mõlemad meetodid on spetsiaalselt välja töötatud kliiniliste uuringute kvaliteedi hindamiseks.

**Tulemused:** Käesolevasse süstemaatilisse ülevaateuuringusse selekteeriti 23 artiklit. Artiklite analüüsi põhjal saab väita, et tendinopaatia on teadmata etioloogia ja patofüsioloogiaga haigus, mis võib esineda ka asümptomaatilistel patsientidel. Tendinopaatia diagnoosimiseks kasutatakse tavaliselt funktsionalset hindamismeetodit ning VISA (Viktoria Instituudi tendinopaatia küsimustik) küsimustikku. Et kinnitada tendinopaatia diagnoosi peavad kliiniliselt olema nähtavad kõõluse struktuursed muutused. Tendinopaatia diagnoosimisel kasutatakse US (ultraheli) erinevaid meetodeid ning MRI (magnetresonantstomograafia), kusjuures mõlemad on võrdväärse täpsusega uurimismeetodid. Selleks, et diagnoosida tendinopaatiaid, peavad olema nähtavad järgmised kõõluse struktuursed muutused: kõõluse degeneratiivsed muutused, kõõluse paksenemine, kõõluse siseste ainete koguse suurenemine ning neovaskularisatsioon.

**Kokkuvõte:** Tendinopaatia on üks kõige levinumaid ülekoormusest tingitud vigastusi tööealiste ja sportlaste seas, mida diagnoositakse peamiselt funktsionaalsete meetoditega ning patsiendil peab esinema valu, kõõluse jäikus ning kõõluse funktsioonihäire. Kliiniliste uuringutega on leitud ka asümptomaatilistel patsientidel kõõluse struktuursed muutused, mis kinnitavad tendinopaatia diagnoosi. Eelöeldu annab aluse küsimuseks, kas tippsportlased peavad läbima kliinilise uuringu, et jälgida kõõluste patoloogilist seisundit vigastuste ennetamise eesmärgil.

**Märksõnad:** Tendinopaatia, US, MRI, QUADAS ja STARD

## **ABSTRACT**

**Objective:** Current aim of the systematic literature review was to evaluate tendinopathy diagnostic methods.

**Methods:** The PRISMA-P (Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis Protocols) guidelines were used in the current study to select all literature regarding tendinopathy. Five different databases were used for the literature searching: PubMed; BioMedCentral; Science Direct; EBSCO Medline; Web of Science. Full text articles that were published between 2005-2019 were searched in each database. Two different checklists were used in order to assess the quality of all selected articles: QUADAS (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies) that is used to critique the methodological rigor of a study investigating the diagnostic accuracy of a test or measure and second checklist STARD (STAndards for the Reporting of Diagnostic accuracy studies) that is used to outline the development of a well-designed study. Both of these checklists were developed to evaluate the accuracy of the diagnostic studies.

**Results:** 23 articles were evaluated in the current systematic literature review. From the analyses of all the articles it can be stated that tendinopathy is a tendon pathology with unknown pathophysiology and etiology that can be also present in the asymptomatic patients. The VISA (Victorian Institute of Sport Assessment) questioner with clinical evaluation is primarily used in tendinopathy diagnosis. US (ultrasound) and MRI (magnet resonance imaging), both equally accurate diagnostic tools, are used to confirm the tendinopathy diagnosis. Degeneration of the tendon structure, changes in tendon thickness, an increased presence of inner substance and neovascularization are the following tendon structural changes that have to be present in order to state the tendinopathy diagnosis.

**Conclusion:** Tendinopathy is highly prevalent and is one of the most frequent musculoskeletal overload diseases in physical workers and sports people. The diagnosis of tendinopathy is primarily based on physical examination and present of the following symptoms: pain, tendon stiffness and dysfunction. With the use of the imaging modalities tendinopathy can be also evaluated in asymptomatic patients who have tendon structural changes. Based on the following there can be raised a question: Should high performance athletes be regularly clinically evaluated in order to monitor pathological condition of the tendon for injury prevention?

**Key words:** Tendinopathy; US, MRI, QUADAS and STARD

# 1.KIRJANDUSE ÜLEVAADE

## 1.1 Kõõluse anatoomia

Kõõlus on anatoomiline struktuur, mille kaudu kinnituvad lihased luudele. Kõõluste kaudu kantakse lihaste poolt genereeritud jõud luudele ning nende abil tagatakse koostöös lihastega liigeste liikuvus. Mikroskoopiliselt on kõõlus valge, läikiv, tihe sidekude (Wu et al., 2017).

Kõõlused moodustavad väikseima anatoomilise struktuuri - kollageeni pidev liitumine kõõluse keerukasse arhitektuuri. Kollageeni rakkude spontaanne liitumine kõõluse struktuuriga saab toimuda läbi kollageeni fibrillide moodustumise, mis joonduvad järk-järgult kõõlusega, selle neljandiku massi ulatuses. Nimetatud fibrillid moodustavad omakorda kõõluse kiud. Kõõluse kiud, mis on ümbritsetud tenotsüüdi rakkudega, tagavad kõõlusele elastsuse (Walden et al., 2017). Oluline on teada, et kollageeni fibrillide orientatsioon ja organisatsioon on kõõlustes erinev. See on seotud peamiselt kõõluse anatoomilise paiknemise ning kõõluse biomehaaniliste nõudmistega. Näiteks, kui kõõlus peab takistama või võimaldama rotatsioonisuunalise liigutuse tõmbejõu, siis kõõluse kollageeni fibrillid on võimelised oma funktsioonides vastavalt vajadusele ümber orienteeruma (Thomopoulos et al., 2006).

Ülekoormuse või organismi vananemisega seotud põhjustel on kõõluse vigastus sageli esinev kliiniline probleem. Kõõluse vigastused paranevad aeglaselt, nende mehaanilise terviklikkuse ja maksimaalse jõu säilitamine vigastuse järgselt on harva võimalik (Wu et al., 2017).

## 1.2 Tendinopaatia mõiste defineerimine

Kõõluse haigestumust ehk tendinopaatiat esineb kõigist skeleti-lihassüsteemi probleemidest ligikaudu kolmandik. Kõõluse haiguslikku seisundit, millel on lai spekter etioloogilisi ja patoloogilisi protsesse, nimetatakse tendinopaatiaks (Morita et al., 2017).

Tendinopaatia on üldine termin, mille alla kuuluvad tendiniit, tendinoos ja tenosünoviit. Tendiniiti seostatakse peamiselt kõõluse põletikuliste protsessidega, tendinoos kirjeldab kõõluse degeneratiivset protsessi ning tenosünoviit kirjeldab põletikulist protsessi kõõluse sünoviaalpaunas (Hopkins et al., 2016; Dhilon et al., 2017).

Hilisemad uuringud näitavad, et erinevaid patofüsioloogilisi muutusi kõõluses saab diagnoosida ainult histoloogiliste uuringutega, mis tähendab kirurgilise sekkumisega kõõluskoe biopsia võtmist (Dean et al., 2017). Seoses sellega diagnoositakse tendinopaatia nii funktsionaalsete sümptomite kui kliiniliste uuringutega kõõluse struktuursete muutuste olemasolul (Chimenti et al., 2017).

Tendinopaatia sümptomite hulka kuulub valu, mis ilmneb palpatsiooni või/ja liikumise ajal ning sellega kaasnev funktsionaalse võimekuse langus. Kõõluse valu on osaliselt seotud funktsionaalse võimekusega. Tendinopaatiast haaratud kõõluses vähenevad nii lihasjõud kui neuromotoorsed funktsioonid, mis omakorda mõjutavad kõõluse funktsionaalsust. Funktsionaalsuse langus väljendub lihase vähenenud potentsiaalis rakendada jõudu, mis võimaldab kõõlusel salvestada vajalikku energiat liigutusfunktsioonide jaoks (Cook et al., 2016).

Tavaliselt esineb tendinopaatia korral kindel sümptomatoloogia ning haiguse diagnoos pannakse sümptomaatilistele patsientidele. Kuid hilisemad kliinilised uuringud tõestasid, et kõõluse struktuursed muutused võivad esineda ilma sümptomiteta. Longitudionaalne uuring tõestas, et struktuursete muutustega asümptomaatiline kõõlus võib aja jooksul muutuda sümptomaatiliseks koos struktuursete muutuste progresseerumisega (Giombini et al., 2011).

### **1.3 Tendinopaatia põletikulised ning degeneratiivsed protsessid**

Nagu eelolevalt kirjeldatud, seostati 90-ndatel aastatel kõõluse valu tendiniidiga, mida iseloomustasid kõõluse põletikulised protsessid. Paraku on hilisemad uuringud tõestanud, et on ekslik kõõluse patoloogia seostamine ainult põletikuliste protsessidega. Kui ka põletikuvastaste ravimite toime kõõluspatoloogia ravis erinevate patsiendijuhtude korral osutus ebaefektiivseks, hakati rohkem tähelepanu pöörama kõõluse degeneratiivsetele protsessidele. Kõõluspatoloogiaga seotud terminid nagu lateraalne ja mediaalne epikondüliit, plantaarfastsiiit, patellar tendiniit, Achilleuse kõõluse (kannakõõluse) tendiniit jmt on laialt kasutusel tänapäevalgi (Rees et al., 2013; Tang et al., 2018).

Põhjuse selleks, et käsitleda kõõluse põletikulise teooria asemel kõõluse degeneratiivsete protsesside teooriat, andsid histoloogilised uuringud, mis tõestasid kõõluse põletikumarkerite puudumist. Samas leidub teadustöö, mis soovitab mitte loobuda tendinopaatia käsitlusel põletikumehhanismidest (Mosca et al., 2018), sest mittesteroidsed põletikuvastased ravimid

(nonsteroidal anti-inflammatory drugs-NSAID) võivad mõjutada kõõluse loomulikku tervenemise kaskaadi, võimaldades patoloogiale ajutist leevendust (Charnoff & Naqvi 2017).

Veel üks põhjus, miks ainult kõõluse põletikulist teooriat mitte usaldada, oli seotud makrofaagide, T- ja/või B-lümfotsüütide puudusega rebenenud kõõlustes. Hilisem uuring leidis siiski kõõluses granulotsüütid, millel on oma osa kõõluse põletikulistes protsessides. Näiteks kannakõõluse ülekoormussündroomiga seoses on leitud kõõluses põletikulisi ja degeneratiivseid muutusi juba kolm nädalat pärast akuutset ülekoormusvalu. Lisaks on leitud patoloogilistes kõõlustes, kus puudusid põletikulised markerid, suurem hulk hüpertrofeerunud tenotsüüdi rakke, millel on kaudne seos põletikuprotsesside reguleerimisel (Rees et al., 2013; Dean et al., 2017).

Kuna hiljutised histoloogilised uuringud tõestasid, et kõõluse rebendite korral esineb rebendi piirkonnas põletikuliste rakkude ja makrofaagide suur infiltratsioon, siis soovitatakse kõõluste patoloogilistes protsessides käsitleda koos omavahel seotud põletikulisi ja degeneratiivseid mehhanisme. Kõõluse degeneratiivsed protsessid võivad olla käivitatud põletikulistest protsessidest, samad põletikulised protsessid võivad mängida rolli hilisemates degeneratiivsetes protsessides (Tang et al., 2018).

Lähtuvalt kõõluse haigestumuse kombineeritud patoloogiast, klassifitseeriti varasemalt kõõluse põletikulised seisundid tendiniidina ning degeneratiivsed seisundid tendinoosina. Tänapäeval kasutatakse kõige enam terminit tendinopaatia, mis iseloomustab kõõluse düsfunktsiooni ja valulikku seisundit ning mille põhjuseks on tavaliselt kombinatsioon mitmetest patoloogilistest seisunditest (Titan & Andarawis-Puri 2017; Lipman et al., 2018).

#### **1.4 Tendinopaatia levimus**

Väga tihti esineb sportlastel kõõluste vigastusi, mis on seotud kõõlustele mõjuva kehalise ülekoormusega (Fernández et al., 2010). 2004. aasta olümpiamängude ja 2007. aasta Panameerika mängude arstlike protokollide alusel diagnoositi kolmandikul sportlastest teatud kõõluse tendinopaatia, mis vajab ravi (Hopkins et al., 2016). Üheks põhjuseks, miks sportlastel järjest enam diagnoositakse ülekoormusega seotud tendinopaatiat, on suurenenud nõudmised ja ootused sportlikele saavutustele, mistõttu sportlaste treeningsooritused on intensiivsemad ning treeningud ka ajaliselt pikemad (Maffulli et al., 2010).

Uuringute kohaselt on kõige enam teaduslikku käsitlust leidnud patellakõõluse ning kannakõõluse tendinopaatia. Spordiala spetsiifika järgi esineb tantsijatel enim kannakõõluse tendinopaatiat, võrkpalluritel õlaliigese rotaatormanseti tendinopaatiat ning mägironijatel epikondüliiti. Ühtset tendinopaatia tekkepõhjust ning lokalisatsiooni ei ole võimalik kirjeldada, sest erinevad spordialad mõjutavad sportlase keha erinevalt (Hopkins et al., 2016).

Korduvaid ning koormavaid liigutusi sooritatakse mitte ainult spordis vaid ka igapäevaseid tööülesandeid täites. Vaatamata sellele, et igapäevatööd tegevatel inimestel diagnoositakse vähem tendinopaatiat võrreldes sportlastega, on ka erinevate elukutsete esindajatel nagu näiteks kirurgidel või kivisöe kaevandajatel diagnoositud epikondüliiti (18-41% üldpopulatsioonist) (Hopkins et al., 2016). Rotaatormanseti tendinopaatiat esineb ligikaudu 30% tavapopulatsioonis, olles enimlevinud õlavalu põhjustaja. Tänapäeval on tendinopaatia ülekoormusega seotud kliiniline probleem, mille levimus kasvab (Abat et al., 2017).

### **1.5 Tendinopaatia diagnoosimise meetodid**

Peamiseks põhjuseks, miks patsiendid otsivad meditsiinilist abi seoses tendinopaatiaga, on valu ja funktsionaalsuse langus. Kõõluste patoloogia diagnoositakse peamiselt erinevate funktsionaalsete testide abil. (Kaux et al. 2011). Tendinopaatia diagnoosimiseks on Viktoria Instituudi poolt välja töötatud ka tendinopaatia küsimustik (edaspidi VISA), mis võimaldab selgitada spetsiaalselt tendinopaatia sümptomid. VISA küsimustikku peetakse valiidses ja usaldusväärseks instrumendiks (Iversen et al 2012).

Funktsionaalsete testidega diagnoositud tendinopaatiat saab kinnitada ka kliiniliste uurimismeetoditega, kuigi kliinilised uuringud ei ole alati vajalikud (Kaux et al. 2011). Vaatamata sellele, et kliiniliste uuringute seas puudub tendinopaatia diagnoosimise kuldstandard, kasutatakse kõige enam magnetresonantstomograafiat (MRI) ja ultraheli (US) erinevaid programme (Docking et al., 2015).

### **1.6 Tendinopaatia ravivõimalused**

Tendinopaatia korral tarvitatakse kortikosteroidravimeid, mis vähendavad valu ja turset patoloogilise kõõluse piirkonnas. Kortikosteroidravimite tarvitamine kõõluste patoloogia korral on laialt levinud, sest neil on ajaliselt lühem positiivne efekt sümptomite leevendamisel. Kortikosteroidide pikaajalise tarvitamise toimel suureneb kõõlusekoe struktuuris rakkude apoptoos ning kollageeni degradatsioon (Li & Hua 2016). On leitud, et ka NSAID ravimid

omavad positiivset efekti valu leevendamisel, kuid neil puudub toime kroonilise tendinopaatia ravis, sest nad pärsivad rakkude migratsiooni ja profileratsiooni (Dimitrios 2016).

Nitraatoksiid (NO) on käsimüügiravim, millel on teadusuuringute kohaselt positiivne efekt valu leevendamisel ning kõõluskoe paranemise stimuleerimisel, kuid oma kõrvalmõjude (peavalu) tõttu ei ole vastav ravi patsientide seas laialt kasutatav (Andres & Murrell 2008).

Füüsilise ravi meetoditest võimaldab lööklaineteraapia ravida märkimisväärselt kaltsifitseerunud tendiniiti, kuid vähese kaltsifikaadiga tendinopaatia ravis puudub lööklaineteraapial märkimisväärne efekt (Andres & Murrell 2008). Veel on arvatud, et madala tasemega laserteraapial võib olla positiivne mõju tendinopaatia ravis, kuid vastavates uuringutes puuduvad põhjapanevad selgitused laserteraapia ja tendinopaatia osas (Lipman et al., 2018). Ka ultraheliteraapia efekt loomkatsete tendinopaatia uuringus on osutunud positiivseks, kuid veel vajavad teostamist vastavateemalised, kõrgetasemelised inimuuringud (Dimitrios 2016).

Samuti omavad väga suurt populaarsust ravimismeetodid nagu: geeniteraapia, *growth-factor* teraapia ning *platelet-rich* plasma. Kõikide nende teraapiate põhimõte on tervete või tervendavate rakkude osade lisamine selleks, et stimuleerida paremat loomulikku tervenemisprotsessi. Kuid kuna tendinopaatia etioloogilised ja patoloogilised protsessid ei ole veel selged, vajavad antud teraapiad edaspidist kõrge kvaliteedilist uurimist (Dimitrios 2016, Lipman et al., 2018).

Tänapäeva levinumaiks teraapiameetodiks tendinopaatia ravis on kehalised harjutused, mille puhul on olulisem õigete harjutuskoormuste doseerimine. Teadusuuringute kohaselt on õigete koormustega võimalik luua soodsaimad tingimused kõõluse paranemiseks, valu vähendamiseks ning taastuja funktsionaalsuse paranemiseks (Abat et al., 2017).

Kokkuvõtteks võib öelda, et kõõluse paranemisprotsesside toetamiseks välja töötatud teraapiameetoditest ei ole ühel eelist teiste ees, kuid kõikide teraapiate põhieesmärk on komplekselt koe bioloogilise reponeerimise jäljendamine (Lipman et al., 2018).

## 2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva süstemaatilise ülevaateuuringu eesmärk oli selgitada peamised tendinopaatia diagnoosimise kriteeriumid.

Püstitatud eesmärgi nimel otsiti vastuseid järgmistele uurimisküsimustele:

1. Selgitada tendinopaatia mõiste ning eristada tendinopaatia sünonüümid nagu tendiniit ja tendinoos.
2. Milliseid funktsionaalseid ja kliinilisi uurimismeetodeid kasutatakse tendinopaatia diagnoosimisel ning mis on diagnoosi kinnitamise põhistandard?
3. Mis on kõige usaldusväärsem ja enim kasutatav kliiniline uurimismeetod tendinopaatia diagnoosimiseks?
4. Millised struktuursed muutused esinevad patoloogilises kõõluses, et kliiniliste uuringute alustel diagnoosida tendinopaatia?

### 3. METOODIKA

Moher ja kolleegid (2015) leidsid, et 2010. aastal sooviti avaldada igapäevaselt 11 süstemaatilist ülevaateartiklit. Seoses artiklite suure kättesaadavusega, tekkis vajadus selekteerida artiklid arvestades nende transparentsust, täpsust ja täiuslikkust. Ülevaateartikli koostamiseks töötasid autorid välja PRISMA-P (*Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis Protocols*) juhendi (LISA 1) selleks, et lugejatel oleks võimalus tutvuda uuringukriteeriumite standarditega ning artiklite usaldusväärsusega.

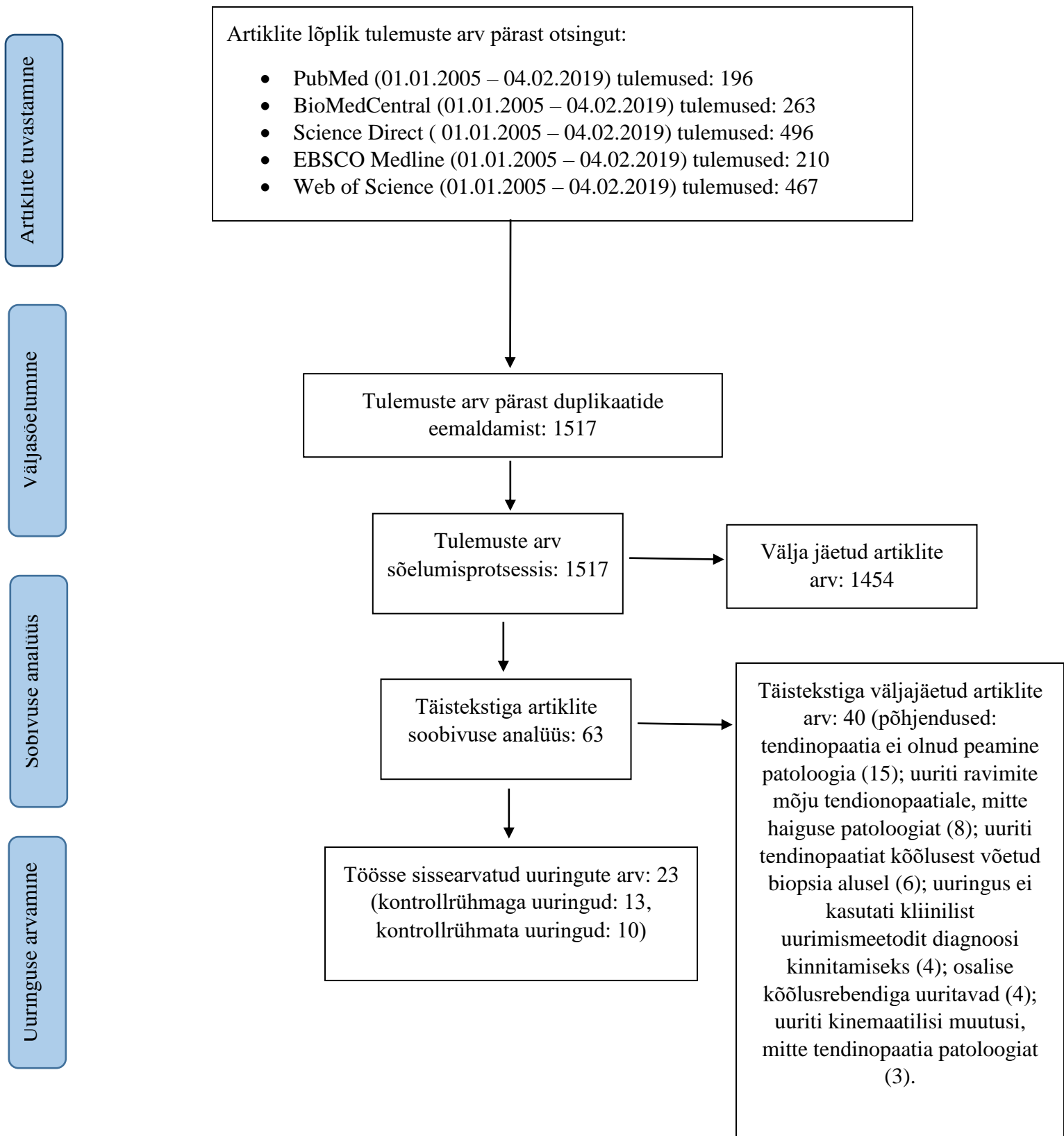
Käesoleva magistritöö süstemaatilises ülevaateuuringus kasutati asjakohaste artiklite leidmiseks järgmisi andmebaase:

- PubMed (2005 - 2019)
- BioMedCentral (2005 - 2019)
- Science Direct (2005 - 2019)
- EBSCO Medline (2005 - 2019)
- Web of Science (2005 - 2019)

Otsing lõpetati 4 veebruaril 2019. Otsinguprotsessi käigu kirjeldus on esitatud joonisel 1.

Sobivate artiklite leidmiseks kasutati järgmisi märksõnu ehk sisendeid: (*"Tendinopathy" OR „tendinitis“ OR „tendonitis“ OR „tendinosis“ OR „tendon overuse“*) AND (*"diagnosis" OR "analysis" OR "examination" OR "classification" OR "investigation" OR "evaluation"*). Ülal loetletud teadusandmebaase kasutades, otsiti vaid tasuta ning avaliku juurdepääsuga avaldatud täistekstiga kättesaadavaid artikleid.

Kõiki andmebaasides leitud artikleid (igas andmebaasis oli artikleid vähem kui 500) selekteeriti algselt pealkirja ja lühiülevaate alusel, misjärel otsustas käesoleva töö autor artikli kaasata või arvata välja käesolevast uuringust. Et elimineerida artiklite duplikaate, järjestati artiklid ilmumise kuupäeva järgi. Algselt oli relevantsete artiklite üldarv 1632, millest dublikaate oli 115. Artiklite lühiülevaate väljasõelumise protsessi järgselt elimineeriti käesolevast uurimustööst 1454 artiklit. Täistekstiga allesjäänud 63. artiklist elimineeriti veel 40 artiklit, misjärel leiti käesolevasse magistritöösse sobivaks 23 artiklit (13 artiklit kontrollrühmaga, 10 artiklit kontrollrühmata).



**Joonis 1.** Artiklite otsimis- ning selekteerimisprotsess

### **3.1 Artiklite sisse- ja väljajätmise kriteeriumid**

Artiklite sissearvamise kriteeriumid käesolevasse süstemaatilisse ülevaateuuringusse: 1) uuringus osalejatel oli diagnoositud tendinopaatia; 2) uuringus kasutati vähemalt üht kliinilist uuringumeetodit, mille abil kinnitati diagnoos; 3) kliiniliste uuringute alusel on arutletud diagnoosi kriteeriumite üle; 4) artikli kättesaadavus täistekstina; 5) artikkel oli avaldatud inglise keeles.

Artiklite väljaarvamiskriteeriumid: 1) tendinopaatia ei olnud peamine uuritav diagnoos; 2) kliiniliste uuringute abil hinnati erinevaid sekkumisi ja/või ravimite mõju, mitte kõõluspatoloogiat; 3) kliiniliste uurimismeetodite mitte kasutamine diagnoosi kinnitamiseks; 4) kirurgiline sekkumine tendinopaatia diagnoosimiseks; 5) tendinopaatia ravis rakendati mittekonserveerivaid ravimeetodeid; 6) patoloogilise kõõluse osaline rebend; 7) uuritavatel esinesid teised liigespatoloogiad lisaks tendinopaatiale.

### **3.2 Uuringute metoodilise kvaliteedi hindamine**

Uuringute metoodilise kvaliteedi ja diagnostilise täpsuse hindamiseks kasutatakse QUADAS (*Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies*) hindamismeetodit (Whiting et al., 2003).

QUADAS hindamismeetod (LISA 2) sisaldab 14. kriteeriumi, mille alusel hinnatakse uuringu kvaliteeti:

1. Kas teadusuuringusse valitud uuritavad vastavad patsientidele, keda hakatakse hiljem kliinilises keskkonnas diagnoosima?
2. Kas uuritavate sissearvamiskriteeriumid on põhjalikult lahti kirjutatud?
3. Kas põhistandard (põhiline uurimismeetod) kirjeldab korrektselt haigusseisundit?
4. Kas põhistandardi ja indekstesti (võrdleva meetodi) vaheline ajaperiood on piisavalt lühike, et veenduda haigusseisundi mittemuutumisest kahe testi vahelisel perioodil?
5. Kas kõikide uuritavate, aga ka juhuslike uuritavate diagnoos kinnitati põhistandardi alusel?
6. Kas vaatamata indekstesti tulemusele teostati uuritavatele põhistandardi alusel uuring?
7. Kas põhistandard ja indekstest olid teineteisest sõltumatud (st. et indekstest ei olnud põhistandardi osa)?

8. Kas indekstesti metoodika kirjeldus oli detailne võimaldamaks selle kordamist?
9. Kas põhistandardi metoodika kirjeldus oli detailne võimaldamaks selle kordamist?
10. Kas indekstesti tulemused olid esitatud ilma põhistandardi tulemusi arvestamata ?
11. Kas põhistandardi tulemused olid esitatud ilma indekstesti tulemusi arvestamata?
12. Kas uuringus esitatud kliinilised andmed on ka praktikas kasutatavad?
13. Kas uuringu mitte kirjeldatavad /vahekokkuvõtte tulemused olid analüüsitud?
14. Kas uuritavate uuringust väljalangemise põhjused olid selgitatud?

Kasutades QUADAS meetodit on võimalik saada maksimaalselt 14 punkti.

### **3.3 Uuringu protseduuride ja tulemuste hindamine**

Selleks, et hinnata diagnostilise uuringu täpsust, kasutati STARD (*STAndards for the Reporting of Diagnostic accuracy studies*) hindamismeetodit (LISA 3), mis sisaldab 25 kriteeriumi:

1. Tuvastage artikkel diagnostilise täpsuse uuringuna (soovitame MeSH pealkirja „tundlikkus ja spetsiifilisus”).
2. Esitage uurimisküsimused või uuringu eesmärgid, nagu diagnostilise täpsuse hindamine või testide täpsuse võrdlemine oma- või uuritavate vahel.
3. Uuringupopulatsioon: kaasamise ja välistamise kriteeriumid, andmete kogumise asukohad.
4. Uuritavate värbamine: Kas värbamine põhines sümptomite kirjeldusel, eelmiste testide tulemustel või põhjusel, et uuritavatele teostati indekstest või põhistandard?
5. Uuritavate kaasamine uuringusse: Kas uuringupopulatsioon koosnes uuritavatest, kes läbisid 3 ja 4 punktis toodud valimiskriteeriumid? Kui ei, siis täpsustage, kuidas uuritavad olid valitud.
6. Andmete kogumine: Kas andmete kogumine oli planeeritud enne indekstesti ja põhistandardi teostamist (prospektiivne uuring) või pärast (retrospektiivne uuring)?
7. Uurimismeetodi põhistandard ja selle valiku põhjendus.
8. Kaasatud materjali ja meetodite tehnilised kirjeldused, sealhulgas mõõtmiste teostamine ja mõõtmisviisid ja/või viidete tsiteerimine indekstesti ja põhistandardi jaoks.

9. Indekstestide ja põhistandardi tulemuste ühikute, piirmäärade ja/või kategooriate definitsioon ja põhjendus.
10. Indekstesti ja põhistandardi täitmist ja lugemist teostavate inimeste hulk, väljaõpe ja kompetentsus.
11. Kas indekstesti ja põhistandardite lugejate jaoks olid teise testi tulemused varjatud ja kas need kirjeldavad muid lugejatele kättesaadavaid kliinilisi andmeid.
12. Diagnostilise täpsuse mõõtmise või võrdlemise meetodid ja määramatuse kvantifitseerimiseks kasutatud statistilised meetodid (nt 95% usaldusvahemikud).
13. Testi arvutamise meetodika on korduv.
14. Millal teostati uuring, sealhulgas värbamise algus- ja lõppkuupäevad.
15. Uuringupopulatsiooni kliinilised ja demograafilised omadused (vähemalt teave vanuse, soo, esinevate sümptomite spektri kohta).
16. Uuritavate arv, kes vastasid kaasamiskriteeriumidele ning on läbinud või ei läbinud indekstesti ja/või põhistandardit; kirjeldage, miks uuritavad ei läbinud ühte või mõlemat testi (tungivalt soovitatud esitada diagramm).
17. Ajavahemik indekstesti ja põhistandardi vahel ning sellel ajavahemikul manustatud ravi.
18. Haiguse raskusastme jaotus (defineeri kriteeriumid) uurimisgrupis; uuritavate teised diagnoosid ilma põhiuurimise konditsioonita.
19. Indekstestide tulemuste (sealhulgas määramatud ja puuduvad tulemused) ja põhistandardi tulemuste risttabel; jätkuvate tulemuste saamiseks jaotatakse testi tulemused põhistandardi tulemuste alusel.
20. Igasugused ootamatud sündmused, mis katkestavad indekstesti või põhistandardi teostamist.
21. Diagnostilise täpsuse hinnangud ja statistilise määramatuse mõõtmised (nt 95% usaldusvahemikud).
22. Kuidas käsitleti indekstesti määramata tulemusi, puuduvaid andmeid ja kõrvalekaldeid.
23. Diagnostilise täpsuse varieeruvuse hinnang uuritavate, lugejate või kesksete alamrühmade vahel juhul, kui see teostati.
24. Korduva testi eeldatavad tulemused, juhul kui need fikseeriti.
25. Arutage uuringu tulemuste kliinilist rakendatavust.

Kasutades STARD meetodit on võimalik saada maksimaalselt 25 punkti.

Kombinatsioon STARD ja QUADAS hindamismeetoditest annavad kõrge standardi diagnostiliste uuringute hindamises (Oliveira et al., 2011). Mõlema hindamismeetodite täitmiseks oli kasutatud “jah” ning “ei” vastused.

## 4.TÖÖ TULEMUSED

### 4.1 Artiklite ülevaade

Käesoleva süstemaatilise ülevaateuuringu artiklite sissearvamiskriteeriumitele vastas 23 uuringut, millest 13 oli kontrollrühmaga uuringut ning 10 kontrollrühmata uuringut. Kõikide artiklite vaatluasaluste arv oli kokku 2813. Üksikute uuringute kõige väiksem vaatluasaluste arv oli 14 ning suurim 846. Kõik artiklid on publitseeritud alates 2005. aastast. 4 uuringut viidi läbi Austraalias, 3 Türgis, 3 Rootsis, 3 Itaalias, 2 Inglismaal, üks Hiinas, üks Brasiilias, üks Egiptuses, üks Ameerika Ühendriikides, üks Kanadas, üks Prantsusmaal, üks Saksamaal ning üks Koreas. Kõõluse patoloogiaga seotud sümptomite esinemise maksimaalne kestvus oli enam kui 2 aastat, minimaalset sümptomite esinemisperioodi ei olnud mitmetes uuringutes mainitud, sest sageli diagnoositakse kõõluse haigusseisund uuringu teostamise ajal (Gissle`n et al., 2005; Gissle`n & Alfredson 2005; Sein et al., 2007; Baskan et., 2012; Toprak et al., 2012; Nourissat et al., 2014; Galletti et al., 2016; Bode et al., 2017; Giacchino et al., 2018). Kõige rohkem oli uuritud patellakõõlust ning kõige vähem uuriti peroneaalkõõlust.

Kõige madalam QUADAS skoor töösse kaasatud artiklitest oli 10/14 (Kijowski et al., 2007; Sein et al., 2007; Başkan et al., 2012; Nourissat et al 2014; Masci et al., 2016; Dan et al., 2018) ning kõige kõrgema skoori 14/14 said ainult neli uuringut (Warden et al., 2007; Richards et al., 2009; Arend et al 2014; Seo et al., 2014). Sissearvatud artiklite keskmine QUADAS skoor oli 11,7.

Kõige madalam STARD skoor töösse kaasatud artiklitest oli 17/25 (Gissle`n et al., 2005; Sein et al ., 2007; Nourissat et al., 2014; Masci et al., 2016; Dan et al., 2018) ning kõige kõrgema skoori 23/25 said kolm uuring (Warden et al., 2007; Richards et al., 2009; Seo et al., 2015). Sissearvatud artiklite keskmine STARD skoor oli 19,8.

Käesoleva süstemaatilise ülevaateuuringu artiklite ülevaade koos lühikokkuvõtte, QUADAS ning STARD tulemustega on esitatud LISA 4.

## 4.2 Tendinopaatia mõiste defineerimine

Antud alapeatükis otsitakse vastust uurimisküsimusele 1: *Selgitada tendinopaatia mõiste ning eristada tendinopaatia sünonüümid nagu tendiniit ja tendinoos.*

Antud küsimusele andsid vastuse 10 uuringut, kirjeldades, et tendinopaatia on teadmata etioloogia ja patofüsioloogiaga haigus, mis omab järgmisi kliinilisi sümptomeid: valu funktsiooni ajal, kõõluse funktsionaalsuse langus, valu palpatsiooni ajal, kõõluse paksenemine (Gissle'n et al., 2005; Gissle'n & Alfredson 2005; Richards et al., 2005; Kijowski et al., 2007; Warden et al., 2007; Chen et al., 2013; Seo et al., 2014; Galletti et al., 2016; Masci et al., 2016; Dan et al., 2018).

Kõikides uuringutes oli välja toodud, et tendinopaatia diagnoosi kinnitamiseks kliiniliste uurimismeetodite abil, peavad kõõluses olema nähtavad struktuuraalsed muutused.

3 uuringut, mis on publitseeritud alates 2005. aastast (Gissle'n et al., 2005; Gissle'n & Alfredson 2005; Richards et al., 2005), kasutavad tendinopaatia termini sünonüümina terminit tendinoos, mis kirjeldab sarnaseid kliinilisi sümptomeid. Terminu uut kasutust selgitavad autorid viitega teistele teadustöödele, kus histoloogiliselt ei tuvastatud põletikulist protsessi, kusjuures muid põhjusi termini asendamisel ei ole autorite poolt toodud. Teised kaks uuringut (Başkan et al., 2012; Toprak et al., 2012) kasutavad terminit tendinoos kõõluste puhul, kus kliiniliste uuringutega leiti struktuursed muutused, samas funktsionaalsete uuringutega hinnatud patsientidel puudus patoloogiliste kõõluste sümptomatoloogia. Autorid tõid esile ka seose, et tendinoos on tendinopaatia vorm algstaadiumis, kuna patsientidel esines uuringus hilisemal ajal sümptomaatika koos kõõluse struktuursete muutuste progressiooniga.

Mitte ükski analüüsitud artikkel ei käsitlenud eraldi tendiniidi terminit, kuid neli autorit rõhutavad, et kõõluse patoloogilisi protsesse ning struktuurseid muutusi saab uurida ainult histoloogiliste uuringute abil (Richards et al., 2010; Galletti et al., 2016; Badrya et al., 2017; Maffuli et al., 2017).

Eelkirjutatu põhjal võib järeldada, et tendinopaatia on teadmata etioloogia ja patofüsioloogiaga haigus, mille korral esinevad järgmised funktsionaalsed sümptomid: valu funktsiooni ajal, kõõluse funktsionaalsuse langus valu palpatsiooni ajal, kõõluse paksenemine, aga ka kliiniliste uuringutega tuvastatud kõõluse struktuursed muutused.

### 4.3 Tendinopaatia kliinilised ja funktsionaalsed uurimismeetodid

Antud alapeatükis otsitakse vastust uurimisküsimusele 2: *Milliseid funktsionaalseid ja kliinilisi uurimismeetodeid kasutatakse tendinopaatia diagnoosimisel ning mis on diagnoosi kinnitamise põhistandard?*

Allolevalt on käsitletud mitmeid erinevaid funktsionaalseid diagnostilisi hindamismeetodeid, mille täpsust võrreldakse kliiniliste uuringutega, samuti võrreldakse omavahel ka erinevate kliiniliste uuringute metoodilist täpsust. Seoses sellega vaadeldakse kõiki olemasolevaid meetodeid eraldi ning tuuakse välja nende omavaheline võrdlus.

#### 4.3.1 Funktsionaalsed uurimismeetodid

Kokku analüüsiti käesolevas uurimustöös 14. artiklit (Gissle`n et al., 2005; Gissle`n & Alfredson 2005; Kijowski et al., 2007; Sein et al., 2007; Warden et al., 2007; Richards et al., 2010; Başkan et al., 2012; Chen et al., 2013; Ooi et al., 2014; Seo et al., 2014; Galletti et al., 2016; Nadeau et al., 2016; Bode et al., 2017; Maffulli et al., 2017), kus kirjeldati uuritavate funktsionaalset hindamist. Uuritavatel esinesid järgmised sümptomid: valu palpatsiooni ajal, kõõluse funktsionaalne valu ehk valu liigutuse sooritamise ajal, kõõluse funktsionaalsuse langus testide või liigutuse sooritamise ajal, palpeeritav kõõluse paksenemine.

Kolm uuringut (Richards et al., 2010; Ooi et al., 2014; Nadeau et al., 2016) kasutasid lisaks funktsionaalsele hindamisele ka VISA-A (*Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles*) küsimustikku, mis koosneb 8 küsimusest. Esimesed kolm küsimust on seotud valu hindamisega. Neljas, viies ja kuues küsimus on seotud funktsionaalse aktiivsuse hindamisega. Seitsmenda ja kaheksanda küsimusega hinnatakse kehalist aktiivsust. Esimese 7 küsimuse eest on võimalik saada maksimaalselt 10 punkti ning kaheksanda küsimuse eest on võimalik saada 30 punkti. Juhul, kui patsient saab maksimaalselt 100 punkti, siis tegemist on asümptomaatilise patsiendiga ning juhul kui tulemus on vähem kui 90 punkti, siis eeldatakse, et patsiendil on kannakõõluse tendinopaatia. Antud uuringutes esinesid kõikidel sümptomaatilistel patsientidel kliiniliste uuringute alusel kõõluse struktuursed muutused, kusjuures asümptomaatilistel patsientidel puudusid kõõluse struktuursed muutused. Richards et al., (2010) Ooi et al., (2014) ning Nadeau et al., (2016) uuringute QUADAS tulemused olid vastavalt 14, 11 ja 12 ning STARD tulemused 23, 18 ja 21.

Warden kolleegidega (2007) kasutas uuritavate funktsionaalseks hindamiseks VISA (*Victorian Institute of Sport Assessment*) küsimustikku. Patella tendinopaatia diagnoositi uuritavatel, kelle küsimustiku tulemus oli väiksem kui 80 punkti. Need uuritavad, kes said kõrgema tulemuse kui 80 punkti, loeti asümptomaatilisteks. VISA küsimustiku alusel tuvastati mitu asümptomaatilist patsienti, kuigi kliiniliste uuringute järgi esines neil kõõluse struktuurne muutus. Samas leiti, et ühelgi sümptomaatilisel patsiendil ei esine kliinilise uuringu alusel normaalse struktuuriga kõõlust. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus oli 14 ja STARD tulemus 23.

Bode koos kolleegidega (2017) kasutas spetsiaalselt patellakõõluste funktsionaalseks hindamiseks välja töötatud VISA-P (*Victorian Institute of Sport Assessment Patellar*) küsimustikku. Nimetatud uuringus diagnoositi patellakõõluse tendinopaatia uuritavatel, kelle VISA-P tulemus oli väiksem kui 90, rohkem kui 90 punkti saanud uuritavad loeti asümptomaatiliseks. Kõikide sümptomaatiliste patsientide kõõlustes täheldati kliiniliste uuringute alusel struktuursed muutused, asümptomaatilistel patsientidel puudusid kõõluse struktuursed muutused. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus oli 12 ja STARD tulemus 21.

Maffuli koos kaaskolleegidega (2007) hindas kannakõõluse tendinopaatiat *Royal London Hospital testiga*. Testi sooritamisel palpeeris eksamineerija kannakõõlusel kõige tundlikuma piirkonna, misjärel teostas uuritav hüppeliigese aktiivse painutuse, eksamineerija palpeeris veelkord kannakõõluse tundlikumat piirkonda. Juhul, kui palpeeritaval kohal valu vähenes või kadus, loeti test positiivseks. Kirjeldatud uuring leidis, et *Royal London Hospital test* omab suuremat tundlikkust (*sensitivity*), kuid väiksemat spetsiifilisust, võrreldes tavalise kõõluse palpeerimisega. Võrreldes kliiniliste uuringutega on *Royal London Hospital testi* täpsus oli ainult 88%. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus oli 13 ja STARD tulemus 22.

Veel neli käesolevasse uurimustöösse kaasatud uuringut (Gissle`n et al., 2005; Gissle`n & Alfredson 2005; Richards et al., 2010; Giacchino et al., 2018) tõestasid, et kliiniliste uuringute alusel võivad kõõlustes esineda struktuursed muutused, kuid samas võivad funktsionaalsete hindamiste ajal sümptomid puududa.

### 4.3.2 Kliinilised uurimismeetodid ja põhistaandard

Käesolevasse uurimistöösse kaasati 10 uuringut (Kijowski et al., 2007; Sein et al., 2007; Warden et al., 2007; Richards et al., 2010; Arend et al., 2014; Nourissat et al., 2014; Seo et al., 2014; Badrya et al., 2017; Dan et al., 2018; Sahan et al., 2018), kus üheks tendinopaatia diagnoosimise meetodiks oli kliinilise uurimismeetodina MRI. Välja toodud kümnest uuringust seitsmes kasutati MRI kui uurimismeetodi põhistaandardit. Ühes uuringus kasutati põhistaandardina artroskoopilist uuringut, kusjuures selgus, et kompuutertomograafia (edaspidi CT) võimaldab tendinopaatiat diagnoosida kvaliteetsemalt kui MRI (Nourissat et al., 2014). Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 10 ja STARD tulemus 17. Teise uuringu põhistaandardina kasutati VISA-A küsimustikku ning selles uuringus selgus, et US koos *power Doppler* (edaspidi PD) programmiga osutus paremaks diagnoosimis võimaluseks kui MRI (Richards et al., 2010). Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 14 ja STARD tulemus 23. Kolmanda uuringu põhistaandardiks oli funktsionaalne hindamine ning uuringust selgus, et *grey scale* US (edaspidi GS-US) programm kombinatsioonis PD programmiga omavad paremat diagnoosimisvõimalust kui MRI (Warden et al., 2009). Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 14 ja STARD tulemus 23.

Töösse sisse arvatud 23st artiklist kasutati US meetodit 19. uuringus, millest kaheksas uuringus kasutati US meetodit kui põhistaandardit (Richards et al., 2005; Başkan et al., 2012; Toprak et al., 2012; Chen et al., 2013; Galletti et al., 2016; Bode et al., 2017; Maffulli et al., 2017; Giacchino et al., 2018) ning 11. uuringus kasutati US meetodit koos teiste diagnoosimismeetoditega ning põhistaandardina kasutati teisi diagnoosimismeetodeid (Gissle`n et al., 2005; Gissle`n & Alfredson 2005; Warden et al., 2007; Richards et al., 2010; Arend et al., 2014; Ooi et al., 2014; Seo et al., 2014; Masci et al., 2016; Nadeau et al., 2016; Badrya et al., 2017; Şahan et al., 2018).

Käesolevasse uurimistöösse kaasatud artiklitest kasutati viies uuringus põhistaandardina funktsionaalset hindamist koos VISA küsimustikuga (Richards et al., 2010 ; Ooi et al., 2014; Nadeau et al., 2016; Bode et al., 2017), kaks uuringut kasutasid põhistaandardina ainult funktsionaalset hindamist nagu anamneesi võtmine, palpatsioon ning kehalised testid (Gissle`n et al., 2005; Gissle`n & Alfredson 2005) ning kahes uuringus (Nourissat et al., 2014; Masci et al., 2016) kasutati põhistaandardina artroskoopilist uuringut.

#### **4.4 Peamised kliinilised uurimismeetodid**

Antud alapeatükis otsitakse vastust uurimisküsimusele 3: *Mis on kõige usaldusväärsem ja enim kasutatav kliiniline uurimismeetod tendinopaatia diagnoosimiseks?*

Kõige enam kasutatav tendinopaatia diagnoosimise kliiniline uurimismeetod on US. Käesolevas uurimistöös analüüsitud 23. artiklist 19 käsitles US meetodit. Käesolevaase töööse 23st sissearvatud artiklist, ainult 11 võrdlesid kliiniliste diagnoosimismeetodite täpsust omavahel. Selleks, et oleks lihtsamini jälgida erinevate kliiniliste meetodite võrdlust, oli käesolevas töös tehtud artiklite analüüsi jagunemine kolme grupi alusel: a) MRI vs CT; b) MRI võrdlemine erinevate US programmidega; c) erinevate US programmide võrdlus.

##### **4.4.1 MRI võrdlemine CT**

Käesolevasse uurimistöösse kaasati ainult üks uuring, kus oli teostatud MRI ja CT võrdlus. Nourissat ja kolleegid (2014) võrdlesid kahe kliinilise meetodi täpsust õlavarre kakspealihase pikkpeakõõluse (edaspidi LHBT) struktuurse muutuse diagnoosimisel. 87 patsienti oli suunatud artroskoopilisele operatsioonile, mille käigul tehti ka LHBT pildid, mis olid kasutatud põhistandardina. Enne operatsiooni teostati 58 patsiendile CT ning 38 patsiendile teostati MRI. Võrreldes kliiniliste uuringute tulemusi artroskoopilise uuringu tulemustega, tegid autorid järelduse, et CT omas 71,43% sensitiivsust, 100% spetsiifilisust, 100% positiivset ennustusväärsust ning 67,74% negatiivset ennustusväärsust. MRI omas 42,85% sensitiivsust, 75% spetsiifilisust, positiivset ennustusväärtust 50% ning negatiivset ennustusväärtust 69,23%. Saadud tulemuste põhjal tehti järeldus, et CT omab suuremat diagnoosimistäpsust võrreldes MRI-ga. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 10 ning STARD tulemus 17.

##### **4.4.2 MRI võrdlemine erinevate US programmidega**

Käesolevas uurimistöös analüüsiti kuut uuringut, kus võrreldi MRI-d erinevate US programmidega. Kuuest uuringust neljas kasutati põhistandardi uurimismeetodina MRI-d ning kahes uuringus oli MRI indekstesti uurimismeetod.

Warden kolleegidega (2007) oma uuringus kasutasid tendinopaatia diagnoosimise põhistandardina funktsionaalset hindamist ja VISA küsimustikku ning MRI uuringut võrdluses GS-US programmiga, mida omakorda kombineeriti *color Doppler* US (edaspidi CD-US)

programmiga. Kahe kliinilise uuringu tulemusi võrreldes, tegid autorid järelduse, et MRI omas 70% täpsust, 57% sensitiivsust, 82% spetsiifilisust, positiivset ennustusväärtust 74% ning negatiivset ennustusväärtust 68%. GS-US omas 83% täpsust, 87% sensitiivsust, 82% spetsiifilisust, positiivset ennustusväärtust 81% ning negatiivset ennustusväärtust 87%. CD-US omas 83% täpsust, 70% sensitiivsust, 94% spetsiifilisust, positiivset ennustusväärtust 91% ning negatiivset ennustusväärtust 78%. Üldkokkuvõttena järeldasid autorid, et GS-US omab suuremat diagnoosimistäpsust võrreldes MRI-ga, eriti kombinatsioonis CD-US programmiga. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 14 ning STARD tulemus 23.

Richards ja kolleegid (2010) kasutasid oma uuringus põhistandardina funktsionaalset diagnoosimist kombineeritult VISA-A küsimustikuga. VISA-A küsimustikku võrreldi MRI ning US programmiga *power Doppler* (edaspidi PD-US). Autorid leidsid, et PD-US omab võrdväärseid diagnoosimistulemusi võrreldes MRI-ga ning VISA-A küsimustiku tulemus ei ole otseses korrelatsioonis kliinilistel pildidel nähtavate kõõluse struktuursete muutustega. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 14 ning STARD tulemus 23.

Arend koos kaaskolleegidega (2014) uuris kõõluse struktuurseid muutusi US-ga, kasutades selle jaoks uut metodoloogiat, mis koosneb kahest lähenemisest. Ühe lähenemisega uuriti kõõluse struktuursed muutused ning teise lähenemisega uuriti maksimaalset supraspinatuse kõõluse paksust. Kahe lähenemise täpsuse võrdlemiseks uuringus kasutati põhistandardina MRI-d. Autorid leidsid, et mõlema lähenemise kasutus on sobilik US jaoks, kuna mõlemad meetodid omasid võrdväärset tulemust võrreldes MRI tulemusega. Saadud tulemuste põhjal, soovivad autorid kasutada US alguses selleks, et uurida kõõluse struktuurseid muutusi ning juhul, kui selle struktuurseid muutusi ei tuvastata, võib neid kontrollida teise lähenemisega, milleks on maksimaalse supraspinatuse kõõluse paksuse uurimine. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 14 ning STARD tulemus 21.

Seo koos kolleegidega (2014) võrdles kolme kliinilist uurimismeetodit: US programmi kasutades *sonoelastography* (edaspidi SEL); tavapäraselt US ning põhistandardina MRI-d. Mõlemaid US meetodeid võrreldi MRI diagnostiliste tulemustega ning uuringu tulemuste põhjal selgus, et SEL omab paremat diagnostilist tulemust võrreldes tavalise US diagnoosimismeetodiga. Antud uuringus omab SEL võrdväärset diagnoosimistulemust MRI tulemustega. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus 14 ja STARD tulemus 23.

Badrya ja kolleegid (2017) võrdlesid omavahel kahte US programmi: SEL ning *B-mode* US, kasutades MRI põhistandardina. Tulemuste põhjal tegid autorid järelduse, et SEL omab paremat diagnostilist tulemust võrreldes *B-mode* US, kuna viies MRI poolt kinnitatud tendinopaatiaga kõõluses tuvastati SEL programmiga kõõluste struktuursed muutused, kusjuures *B-mode* US uuring kõõluste patoloogiat ei tuvastanud. SEL programm omas 89,1% sensitiivsust, 96,1% spetsiifilisust ning *B-mode* 78,2% sensitiivsust, 92,5% spetsiifilisust. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 12 ning STARD tulemus on 19.

Sahan koos kaaskolleegidega (2018) kasutas MRI-d põhistandardina selleks, et diagnoosida LHBT struktuursed muutused. *Strain elastography* (edaspidi SE) ning *shear wave elastography* (edaspidi SWE) olid võrreldavateks uurimismeetoditeks. Uuringu tulemused näitasid, et 20st tendinopaatiast haaratud kõõlusest, mille struktuursed muutused olid nähtavad MRI piltidel, ei tuvastanud SE ja SWE struktuurseid muutusi kolmes patoloogilises kõõluses. Autorid väidavad nende tulemuste põhjal, et SE ning SWE omavad suurt sensitiivsust ning spetsiifilisust, kuid MRI diagnoostiline meetod on täpsem. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 9 ning STARD tulemus 20.

Eelkirjutatu põhjal võib järeldada, et erinevad US programmid omavad võrdväärseid diagnostilisi tulemusi võrreldes MRI diagnoosimismeetodiga.

#### **4.4.3 Erinevate US programmide võrdlus.**

Käesolevas uurimistöös analüüsiti nelja uuringut, kus võrreldi erinevaid US programme.

Kahe US programmi CD ja PD võrdlus teostati selleks, et tuvastada parim neovaskularisatsiooni diagnoosimismeetod (Richrds et al., 2015). Uuringu tulemused näitasid, et PD-US programm on oluliselt täpsem võrreldes CD uuringuga, sest ta tuvastas oluliselt rohkem patoloogilisi veresoone. Kui PD programm tuvastas 191 patoloogilist veresoont, siis CD programm vaid 44. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 9 ning STARD tulemus 17.

Ooi ja kolleegid (2014) võrdlesid kolme erinevat US programmi: *B-mode*, CD ning SEL. Uuringu tulemused näitasid, et SEL programm omas kõige suuremat sensitiivsust, spetsiifilisust ja täpsust võrreldes teiste US programmidega. Autorid väidavad, et SEL on usaldusväärne ja täpne diagnostiline vahend eriti kombinatsioonis *B-mode* US programmiga. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 11 ning STARD tulemus 18.

Galletti koos kolleegidega võrdles (2016) US *elastography* (edaspidi EUS) täpsust *B-mode* ning CD programmidega. Uuringu tulemused näitasid, et *B-mode* ja CD programmide alusel puudusid 214 patsiendil kõõlustes tendinopaatia tunnused, samas EUS programm leidis 168 patsiendi kõõlustes struktuursed muutused. Nende tulemuste põhjal väidavad autorid, et EUS on väga hea tendinopaatia diagnoosimismeetod ning peab olema rohkem kasutuses kui *B-mode* ning CD programmid. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 12 ning STARD tulemus 21.

Masci koos kolleegidega (2016) võrdles CD ning US *Tissue Characterisation* (edaspidi UTC) meetodeid kahe metoodilise diagnoosimistäpsuse võrdluseks, kusjuures põhistanardina kasutati artroskoopiat. Leiti, et CD abil tuvastati 23st patoloogilisest kõõlusest 20 ning UTC võimaldas diagnoosida kõigis 23-s kõõluses tendinopaatia. Seoses sellega, soovivad autorid rohkem kasutada CD programmi asemel UTC meetodit. Kirjeldatud uuringu QUADAS tulemus on 10 ning STARD tulemus 17.

#### **4.5 Kliiniliselt tuvastatavad kõõluse struktuursed muutused**

Antud alapeatükis otsitakse vastust uurimisküsimusele 4: *Millised struktuursed muutused esinevad patoloogilises kõõluses, et kliiniliste uuringute alustel diagnoosida tendinopaatia?*

Käesolevas uurimistöös analüüsiti kümmet uuringut, kus tendinopaatia diagnoosimiseks kasutati MRI. Et diagnoosida MRI alusel tendinopaatiat, peavad kõõlustes esinema järgmised muutused: kõõluse struktuuri degeneratiivsed muutused, kõõluse paksenemine, kõõlusesiseste ainete hulga suurenemine, kõõluse tiheduse muutused. Kõõluste struktuursete muutuste hindamiseks on välja toodud erinevad, kuid sarnase põhimõttega hindamiskriteeriumid, mille järgi hinnatakse kõõluse struktuurse muutuse ulatust. Näiteks Seo koos kaaskolleegidega (2014) kasutasid oma uuringus järgmist klassifikatsiooni: kraad 1A pandi juhul, kui signaali muutuste ulatus oli vähem kui 25% kõõluse tihedusest; kraad 1B pandi siis, kui signaali ulatuse muutus oli vähem kui 50% kõõluse tihedusest ning kraad 1C pandi siis, kui signaali ulatuse muutus oli rohkem kui 50% kõõluse tihedusest.

Töösse sisse arvatud 23st artiklist oli US meetodit kasutatud 19s uuringus. Selle jaoks, et US abil diagnoosida tendinopaatiat, otsiti järgmisi kõõluse struktuurseid muutusi: lokaliseeritud kõõluste ebamäärane hüpo- või hüperekhogeenne paksenemine, hüpoekhootiliste piirkondade olemasolu, neovaskularisatsiooni olemasolu, kõõluse loomuliku fibrilaarse mustri kadu. Näiteks:

kannakõõluse paksenemist rohkem kui 6mm, plantaarfastsia paksenemist rohkem kui 4mm, supraspinatuse kõõluse paksenemist rohkem kui 6mm loetakse patoloogiliseks. Nii nagu MRIs, on ka US programmidel kindel kõõluse struktuurse muutuste klassifitseerimissüsteem. GS-US ning *B-mode* programmides on kõõluse hindamiseks kasutusel järgmine süsteem: 0 – normaalne kõõluse struktuur; 1 – vähesed struktuursed muutused (diskreetsed hüpo-ekhogeensed piirkonnad); 3 – keskmised struktuursed muutused (hästi nähtavad hüpo-ekhogeensed piirkonnad); 4 – tugevad struktuursed muutused (laialt nähtavad hüpo-ekhogeensed piirkonnad). PD ning CD programmid hindavad neovaskularisatsiooni, kus kasutatakse järgmist hindamise põhimõtet: 0 – ei ole neovaskularisatsiooni, 1 – olemas vähemalt üks neovaskulaarne veresoone; 2 - olemas vähemalt kaks neovaskulaarset veresoont; 3 - olemas rohkem kui kaks neovaskulaarset veresoont. SEL meetodiga hinnatakse kõõluse muutust järgmiselt: kraad 1 – pildidel kõõluse struktuur või selle osad on sinist/rohelist värvi (väga jäik struktuur), kraad 2 – pildidel kõõluse struktuur või selle osad on kollast värvi (keskmise jäikusega struktuur); kraad 3 – pildidel kõõluse struktuur või selle osad on punast värvi (pehme struktuur). Kraad 2 ja 3 defineeritakse patoloogilisteks. UTC programm on sarnane SEL programmile, kuid patoloogia klassifitseerimise põhimõtted on erinevad: tüüp 1 – pikselid (rohelist värvi) esinevad tervikuna, pidevalt joondatud kollageeni kimpudena (fibrillid ja fasiikulid); tüüp 2 – pikselid (sinist värvi) esinevad vähema pidevuse ja/või rohkem paistetunud ja/või rohkem lainelisusega kollageeni kimpudena (fibrillid ja fasiikulid); tüüp 3 – pikselid (punast värvi) esinevad osalise disorganisatsiooniga kõõluse struktuuriga ning asendatud peamiselt ebakorrapärase fibrillaarse maatriksiga; tüüp 4 – pikselid (musta värvi) esinevad täiliku disorganisatsiooniga kõõluse struktuuriga ning asendatud peamiselt amorfse maatriksiga ja vedelikuga (Richards et al., 2010; Chen et al.2013; Arend et al., 2014; Galletti et al 2016; Masci et al., 2016; Maffuli et al.; 2017; Giacchino et al., 2018).

## 5. ARUTELU

Tendinopaatia on levinuim ülekoormusest tingitud vigastus tööaliste ja sportlaste seas, andes põhjuse ligikaudu 30% ulatuses perearstide konsultatsioonideks. Põhjused, miks patsiendid otsivad abi perearstidelt, on valu ning funktsioonivõime langus. Tavapäraselt diagnoositakse tendinopaatia funktsionaalse hindamisega, sealjuures peavad patsiendil esinema järgmised sümptomid: progresseeruv jäikustunne kõõluses, valu funktsiooni ajal, funktsiooni langus, aegajalt esinev lokaalne turse ning kudede krepitatsioon. Funktsionaalse hindamisega on võimalik tuvastada valu järgmiste terapeutiliste võtetega: kõõluse venitamine, lihase isomeetrilise kontraktsiooni esile kutsumine ning patoloogilise piirkonna palpeerimine (Kaux et al., 2011).

Käesolevasse süstemaatilisse ülevaateuuringusse kaasati mitmeid artikleid, kus uuritavate selekteerimiseks kasutati funktsionaalset hindamist. Töös analüüsiti ka artikleid, kus tendinopaatia diagnoosimiseks kasutati spetsiaalset küsimustikku, nt VISA küsimustik ning sellega seotud spetsiaalsed küsimustikud kannakõõluse (VISA-A) ja patellakõõluse (VISA-P) patoloogia tuvastamiseks. Viktoria instituudi poolt välja töötatud VISA küsimustikud võimaldavad hinnata tendinopaatia raskusastet valu tugevuse ja funktsionaalse võimekuse languse alusel. VISA küsimustikku kasutatakse ka tendinopaatia taastumisperiodil, sest küsimustiku kvaliteet võimaldab jälgida patsiendi taastumisprotsesse. On tavaline, et VISA-A küsimustiku täitnud kannakõõluse tendinopaatiaga patsientide skoor ei ole väiksem kui 24 punkti. Kui küsimustiku punktisumma ületab 90, ei saa diagnoosida tendinopaatiat (Iversen et al., 2012).

Käesolevas uurimistöös analüüsitud VISA küsimustikke käsitletud artiklite analüüs tõestas küsimustiku kõrget valiidsust - kõikidel uuritavatel, kes said küsimustiku skooriks vähem kui 90 punkti, tuvastati kliiniliste uuringute alusel kõõluses struktuursed muutused, mis vastasid tendinopaatia kriteeriumitele. Lisaks uuris Warden koos kolleegidega (2007), kas VISA küsimustiku madal punktisumma on otseselt seotud kliinilistel pildidel nähtavate kõõluse struktuursete muutuste raskusastmega. Uuringu tulemused näitasid, et ei ole otsest seost küsimustiku punktisumma ja kliinilistel pildidel nähtavate kõõluste struktuuri raskusastme vahel. Vaatamata sellele, et varasemalt on püütud leida seost valu ja neovaskulaarste veresoonte koguste vahel, järeldas Topak koos kolleegidega (2012) oma uuringus, et valu tugevus ei ole seotud neovaskularisatsiooniga. Samas näitasid käesoleva töö artiklite analüüsi kokkuvõtted, et asümptomaatilistel uuritavatel, kelle VISA skoor on kõrge, saab kliiniliste uuringute alusel diagnoosida tendinopaatiat.

Docking koos kolleegidega (2015) väidab, et asümptomaatiliste patsientide kõõluse struktuurse muutused nagu kõõluse degeneratiivsed muutused, kõõluse paksenemine, kõõluse siseste ainete koguse suurenemine ning neovaskularisatsioon, on viited algavale tendinopaatialle. Kõõluse struktuursete muutuste progressiooniga ilmnevad asümptomaatilistel patsientidel ka tendinopaatialle iseloomulikud funktsionaalsed häired nagu valu ja funktsiooni langus. Eelöeldut kinnitasid mitmed analüüsitud artiklid, andes aluse küsimuseks, kas tippportlased peavad läbima kliinilise uuringu, et jälgida kõõluste patoloogilist seisundit vigastuste ennetamise eesmärgil.

Et välistada tendinopaatiat, on vaja teostada kas MRI või US uuringud, sest vastavaid uuringumeetodeid kasutati põhistandardina valdavalt kõikides uuringutes (Docking et al., 2015). Käesolevas uurimistöös analüüsiti 10 uuringut, kus kasutati MRI diagnoosimismeetodit ning 19 uuringut, kus kasutati US diagnoosimismeetodit. Töö tulemustes selgus, et erinevad US programmid omavad võrdväärset diagnostilist täpsust tendinopaatia diagnoosimisel võrreldes MRI-ga. Warden et al (2007) väidab oma uuringu tulemuste põhjal, et US omab ka paremat diagnostilist täpsust kui MRI. Grassi koos kolleegidega (2010) väidab, et US on hea kõõluse patoloogia diagnoosimise vahend, sest võrreldes MRI-ga on US odavam, seda saab teostada kiiremini, samas on mõlemad uurimismeetodid samaväärselt valiidsed.

Käesoleva töö tulemused näitasid, et US abil saab diagnoosida kõõluse struktuurseid muutusi nagu lokaliseeritud kõõluste ebamäärane hüpo- või hüperekhogenne paksenemine, hüpoekhoatiliste piirkondade olemasolu, neovaskulaarisatsiooni olemasolu ning kõõluse loomuliku fibrillaarse mustri kadu. Nii US kui MRI-ga ei ole võimalik kõõluses diagnoosida põletikuliste markerite olemasolu – selleks on vaja teostada histoloogilised uuringud, kus operatiivse sekkumisega võetakse kõõluskoest biopsia (Tang et al., 2018). Seoses eelkirjutatuga tõstatub küsimus, kuidas kliiniliste uuringutega tuvastatud patoloogilist kõõlust efektiivselt ravida? Lipman koos kolleegidega (2018) leiab, et käesoleval ajal ei saa eelistada üht ravimeetodit teisele.

Käesolevas uurimistöös kasutati PRISMA-P juhiseid, mis on spetsiaalselt välja töötatud artiklite selekteerimiseks süstemaatilise ülevaateuuringute jaoks (Moher et al., 2015). Selleks, et hinnata käesolevasse uurimistöösse selekteeritud artiklite kvaliteeti, kasutati kaht hindamismeetodit: QUADAS hindamismeetod, mis koosneb 14 punktist ning mida kasutatakse uuringu meetodilise kvaliteedi hindamiseks ning STARD, mis koosneb 25 punktist ning mida kasutatakse uuringu protseduuride ja tulemuste hindamiseks. Mõlemad meetodid on spetsiaalselt

välja töötatud selleks, et hinnata kliiniliste uuringute kvaliteeti. Mõlema meetodi kombinatsioon annab kõrge standardi diagnostiliste uuringute hindamisel (Oliveira et al., 2011).

Käesoleva uurimistöö kvaliteedi limiteerivaks faktoriks on uuringusse kaasatud artiklite tulemusnäitajate variatiivsus ning kajastavate näitajate varieeruvus. Käesolevas uurimistöös ei teostatud meta-analüüsi, sest analüüsitud artiklites kirjeldati mitut tendinopaatia diagnoosimismeetodit, nende erinevaid hindamisprotokolle, sealjuures hinnati erinevaid kõõluseid ning patoloogiliste kõõluste erinevaid struktuurseid muutusi, lisaks kasutati erinevates artiklites erinevaid uuringute põhistandardeid ning hinnati nii sümptomaatilisi kui asümptomaatilisi uuritavaid. Teiseks uuringupiiranguks võib pidada seda, et käesolevasse töösse ei kaasatud täistekstiga uuringuid, millele puudus juurdepääs.

Edaspidised uuringud võiksid keskenduda US kasutamisele tendinopaatia konservatiivses ravis, et jälgida taastumisprotsesse ning võrrelda erinevate konservatiivsete ravimismeetodite efektiivust.

## 6. JÄRELDUSED

Käesoleva magistritöö tulemuste põhjal võib teha alljärgnevad järeldused:

1. Tendinopaatia on teadmata etioloogia ja patofüsioloogiaga haigus, mille korral esineb valu ning funktsioonivõime langus. Kõõluse strukturealseid muutusi hinnatakse kliiniliste uuringutega, kusjuures vastavad muutused võivad esineda ka asümptomatoloogilistel patsientidel. Kliiniliste uuringutega ei ole võimalik eristada tendiniiti või tendinoosi, sest kõõluse põletikulist protsessi on võimalik diagnoosida ainult histoloogiliste uuringute abil.
2. Tendinopaatia diagnoosimiseks kasutatakse funktsionaalsetest hindamismeetoditest kõige enam VISA küsimustikku, kliinilistest uuringutest US ja MRI. Diagnoosimise põhistandardina kasutatakse kõige enam MRI ning funktsionaalset hindamist.
3. Kõige rohkem diagnoositakse tendinopaatiat US abil, sest uuringu maksumus ei ole kõrge, ultraheli teostamine ei võta palju aega ning ta on sama usaldusväärne kui MRI.
4. Tendinopaatia diagnoosimiseks peavad kõõluses olema nähtavad järgmised struktuursed muutused: kõõluse degeneratiivsed muutused, kõõluse paksenemine, kõõluse siseste ainete koguse suurenemine ning neovaskularisatsioon.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- 1) Abat F, Alfredson H, Cucchiari M, et al. Current trends in tendinopathy: consensus of the ESSKA basic science committee. Part I: biology, biomechanics, anatomy and an exercise-based approach. *J Exp Orthop*. 2017;4:18
- 2) Arend CF, Arend AA, da Silva TR. Diagnostic value of tendon thickness and structure in the sonographic diagnosis of supraspinatus tendinopathy: room for a two-step approach. *Eur J Radiol*. 2014 83(6):975-979
- 3) Andres BM, Murrell GA. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(7):1539–1554
- 4) Badrya AE, Ghiedaa U, El khouly RM, Elreweny EA. Evaluation of sonoelastography in Achilles tendon of healthy volunteers and patients with symptomatic Achilles tendon. *The Egypt Journal of Rad Nuc Med* 2018; 49(1):119-127
- 5) Başkan B, Toprak U, Üstüner E, Öten E, Altın L, Karademir MA, Bodur H. Common extensor tendon thickness measurements at the radiocapitellar region in diagnosis of lateral elbow tendinopathy. *Diagn Interv Radiol*. 2012;18(6):566-570
- 6) Bass E. Tendinopathy: Why the Difference Between Tendinitis and Tendinosis Matters. *Intr Jour of Ther Mas & Bod* 2012;5(1):14-17
- 7) Bode G, Hammer T, Karvouniaris N, et al. Patellar tendinopathy in young elite soccer-clinical and sonographical analysis of a German elite soccer academy. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):344
- 8) Charnoff J, Naqvi U. Tendinosis (Tendinitis). In: *StatPearls Treasure Island (FL)* 2017
- 9) Chen H, Ho HM, Ying M, Fu SN. Association between plantar fascia vascularity and morphology and foot dysfunction in individuals with chronic plantar fasciitis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013; 43(10):727-734
- 10) Chimenti RL, Cychosz CC, Hall MM, Phisitkul P. Current Concepts Review Update: Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot ankle Int* 2017; 38(10), 1160–1169
- 11) Cook JL, Rio E, Purdam CR, Docking SI. Revisiting the continuum model of tendon pathology: what is its merit in clinical practice and research? *Brit J Sport Med* 2016; 50(19), 1187–1191

- 12) Dan MJ, McMahon J, Parr WCH, et al. Evaluation of Intrinsic Biomechanical Risk Factors in Patellar Tendinopathy: A Retrospective Radiographic Case-Control Series. *Orthop J Sports Med.* 2018;6:12
- 13) Dean B, Dakin SG, Millar NL, Carr AJ. Review: Emerging concepts in the pathogenesis of tendinopathy. *J Surg.* 2017;15(6):349–354
- 14) Dhillon HS, Dhillon S, Bachhal V, Dhillon M. Tendinopathy and Sports: Understanding the Problem and Options of Management – perspectives from Physiotherapy, Sports medicine, and Orthopedics. *JPM, Edu Res* 2017; 51(4):175-181
- 15) Dimitrios S. Lateral elbow tendinopathy: Evidence of physiotherapy management. *World J Orthop.* 2016;7(8):463–466
- 16) Docking SI, Ooi CC, Connell D. Tendinopathy: Is Imaging Telling Us the Entire Story? *J Orthop.* 2015 45(11):842–852
- 17) Fernandez-Jaén TF, Rey GÁ, Cuesta JA, et al. Spanish Consensus Statement: The Treatment of Muscle Tears in Sport. *Orthop J Sports Med.* 2015;3:12
- 18) Fu SC, Rolf C, Cheuk YC, Lui PP, Chan KM. Deciphering the pathogenesis of tendinopathy: a three-stages process. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2010;2:30
- 19) Galletti S, Oliva F, Masiero S, et al. Sonoelastography in the diagnosis of tendinopathies: an added value. *Muscl Lig Tend J.* 2016;5(4):325–330
- 20) Giacchino M, Caresio C, Gorji NE, Molinari F, Massazza G, Minetto MA. Quantitative analysis of patellar tendon size and structure in asymptomatic professional players: sonographic study. *Muscl Lig Tend J.* 2018;7(3):449–458
- 21) Giombini S, Dragoni A, Di Cesare M, Di Cesare A, Del Buono N, Maffulli N. Asymptomatic Achilles, patellar, and quadriceps tendinopathy: Alongitudinal clinical and ultrasonographic study in elite fencers. *Scand J Med Sci Sports.* 2013;23(3):311-316
- 22) Gisslén K, Gyulai C, Söderman K, Alfredson H. High prevalence of jumper's knee and sonographic changes in Swedish elite junior volleyball players compared to matched controls. *Br J Sports Med.* 2005;39(5):298–301
- 23) Gisslén K, Alfredson H. Neovascularisation and pain in jumper's knee: a prospective clinical and sonographic study in elite junior volleyball players. *Br J Sports Med.* 2005;39(7):423–428

- 24) Grassi W, Filippucci E, Farina A, Cervini C. Sonographic imaging of tendons. *Arthritis Rheum.* 2000;43(5):969-76.
- 25) Hopkins C, Fu SC, Chua E, et al. Critical review on the socio-economic impact of tendinopathy. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol.* 2016;4:9–20
- 26) Iversen JV, Bartels EM, Langberg H. The victorian institute of sports assessment - achilles questionnaire (visa-a) - a reliable tool for measuring achilles tendinopathy. *Int J Sports Phys Ther.* 2012;7(1):76–84
- 27) Kaux JF, Forthomme B, Goff CL, Crielaard JM, Croisier JL. Current opinions on tendinopathy. *J Sports Sci Med.* 2011;10(2):238–253
- 28) Kijowski R, De Smet A, Mukharjee R. Magnetic resonance imaging findings in patients with peroneal tendinopathy and peroneal tenosynovitis. *Skeletal Radiol.* 2007;36(2):105-14
- 29) Li HY, Hua YH. Achilles Tendinopathy: Current Concepts about the Basic Science and Clinical Treatments. *Biomed Res Int.* 2016; 2:1-9
- 30) Lipman K, Wang C, Ting K, Soo C, Zheng Z. Tendinopathy: injury, repair, and current exploration. *Drug Des Devel Ther.* 2018;12:591–603
- 31) Maffulli N, Longo U & Denaro V. Novel Approaches for the Management of Tendinopathy. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(15):2604-13
- 32) Maffulli N, Oliva F, Loppini M, Aicale R, Spiezia F, King JB. The Royal London Hospital Test for the clinical diagnosis of patellar tendinopathy. *Muscl Lig Tend J.* 2017;7(2):315–322
- 33) Masci L, Spang C, van Schie HTM, Alfredson H. How to diagnose plantaris tendon involvement in midportion Achilles tendinopathy - clinical and imaging findings. *BMC Muscul Dis.* 2016; 17:97
- 34) Moher D, Shamseer L, Clarke M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev.* 2015;4(1):1
- 35) Morita W, Dakin SG, Snelling SJB, Carr AJ. Cytokines in tendon disease: A Systematic Review. *Bone Joint Res.* 2018;6(12):656–664
- 36) Mosca MJ, Rashid MS, Snelling SJ, Kirtley S, Carr AJ, Dakin SG. Trends in the theory that inflammation plays a causal role in tendinopathy: a systematic review and quantitative analysis of published reviews. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2018;4:1

- 37) Nadeau MJ, Desrochers A, Lamontagne M, Larivière C, Gagnon DH. Quantitative ultrasound imaging of Achilles tendon integrity in symptomatic and asymptomatic individuals: reliability and minimal detectable change. *J Foot Ankle Res.* 2016;9:30
- 38) Nourissat G, Tribot-Laspiere Q, Aim F, Radier C. Contribution of MRI and CT arthrography to the diagnosis of intra-articular tendinopathy of the long head of the biceps. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100(8): S391-S394
- 39) Oliveira MR, Gomes AC, Toscano CM. QUADAS and STARD: evaluating the quality of diagnostic accuracy studies. *Rev Saude Publica* 2011; 45(2):416-22
- 40) Ooi CC, Schneider ME, Malliaras P, Chadwick M, Connell DA. Diagnostic performance of axial-strain sonoelastography in confirming clinically diagnosed Achilles tendinopathy: comparison with B-mode ultrasound and color Doppler imaging. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41(1):15-25
- 41) Rees JD, Stride M, Scott A. Tendons--time to revisit inflammation. *Br J Sports Med.* 2013;48(21):1553–1557
- 42) Richards PJ, McCall IW, Day C, Belcher J, Maffulli N. Longitudinal microvascularity in Achilles tendinopathy (power Doppler ultrasound, magnetic resonance imaging time-intensity curves and the Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles questionnaire): a pilot study. *Skeletal Radiol.* 2010;39(6):509-521
- 43) Richards PJ, Win T, Jones PW. The distribution of microvascular response in Achilles tendonopathy assessed by colour and power Doppler. *Skeletal Radiol.* 2005;34(6):336-42
- 44) Sahan MH, Inal M, Burulday V, Kultur T. Evaluation of tendinosis of the long head of the biceps tendon by strain and shear wave elastography. *Med Ultrason.* 2018;20(2):192-198
- 45) Salles JI, Lopes LR, Duarte MEL, et al. Fc receptor-like 3 (-169T>C) polymorphism increases the risk of tendinopathy in volleyball athletes: a case control study. *BMC Med Genet.* 2018;19:1
- 46) Sánchez-Ibáñez JM, Fernández ME, Monllau JC, Alonso-Díez A, Sánchez-García J, et al. New Treatments for Degenerative Tendinopathy, focused on the Region-Specific of the Tendon. *Rheum Sun* 2015; 5:4
- 47) Sein ML, Walton J, Linklater J, et al. Reliability of MRI assessment of supraspinatus tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2007;41(8): e1–e4

- 48) Seo JB, Yoo JS, Ryu JW. Sonoelastography findings of supraspinatus tendon in rotator cuff tendinopathy without tear: comparison with magnetic resonance images and conventional ultrasonography. *J Ultrasound*. 2014;18(2):143–149
- 49) Tang C, Chen Y, Huang J, et al. The roles of inflammatory mediators and immunocytes in tendinopathy. *J Orthop Translat*. 2018;14:23–33
- 50) Thomopoulos S, Marquez JP, Weinberger B, Birman V, Genin GM. Collagen fiber orientation at the tendon to bone insertion and its influence on stress concentrations. *J Biomech*. 2006;39(10):1842-1851
- 51) Titan A, Andarawis-Puri N. Tendinopathy: Investigating the Intersection of Clinical and Animal Research to Identify Progress and Hurdles in the Field. *JBJs Rev*. 2016;4:10
- 52) Toprak U, Ustüner E, Uyanık S, Aktaş G, Kınıklı GI, Baltacı G, Karademir MA. Comparison of ultrasonographic patellar tendon evaluation methods in elite junior female volleyball players: thickness versus cross-sectional area. *Diagn Interv Radiol*. 2012;18(2):200-207
- 53) Walden G, Liao X, Donell S, Raxworthy MJ, Riley GP, Saeed A. A Clinical, Biological, and Biomaterials Perspective into Tendon Injuries and Regeneration. *Tissue Eng Part B Rev*. 2017;23(1):44–58
- 54) Warden SJ, Kiss ZS, Malara FA, Ooi AB, Cook JL, Crossley KM. Comparative accuracy of magnetic resonance imaging and ultrasonography in confirming clinically diagnosed patellar tendinopathy. *Am J Sports Med*. 2007;35(3):427-436
- 55) Whiting P, Rutjes AW, Reitsma JB, Bossuyt PM, Kleijnen J. The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews. *BMC Med Res Methodol*. 2003;3:25
- 56) Wu F, Nerlich M, Docheva D. Tendon injuries: Basic science and new repair proposals. *EFORT Open Rev*. 2017;2(7):332–342
- 57) Xu Y, Murrell GA. The basic science of tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(7):1528–1538

## LISA 1. PRISMA-P juhend (Moher et al.2015)

Section/topic	#	Checklist item	Information reported		Line number(s)
			Yes	No	
<b>ADMINISTRATIVE INFORMATION</b>					
<b>Title</b>					
Identification	1a	Identify the report as a protocol of a systematic review	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Update	1b	If the protocol is for an update of a previous systematic review, identify as such	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Registration</b>	2	If registered, provide the name of the registry (e.g., PROSPERO) and registration number in the Abstract	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Authors</b>					
Contact	3a	Provide name, institutional affiliation, and e-mail address of all protocol authors; provide physical mailing address of corresponding author	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Contributions	3b	Describe contributions of protocol authors and identify the guarantor of the review	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Amendments</b>	4	If the protocol represents an amendment of a previously completed or published protocol, identify as such and list changes; otherwise, state plan for documenting important protocol amendments	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Support</b>					
Sources	5a	Indicate sources of financial or other support for the review	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sponsor	5b	Provide name for the review funder and/or sponsor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Role of sponsor/funder	5c	Describe roles of funder(s), sponsor(s), and/or institution(s), if any, in developing the protocol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>INTRODUCTION</b>					
<b>Rationale</b>	6	Describe the rationale for the review in the context of what is already known	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Objectives</b>	7	Provide an explicit statement of the question(s) the review will address with reference to participants, interventions, comparators, and outcomes (PICO)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>METHODS</b>					
<b>Eligibility criteria</b>	8	Specify the study characteristics (e.g., PICO, study design, setting, time frame) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) to be used as criteria for eligibility for the review	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Information sources</b>	9	Describe all intended information sources (e.g., electronic databases, contact with study authors, trial registers, or other grey literature sources) with planned dates of coverage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Section/topic	#	Checklist item	Information reported		Line number(s)
			Yes	No	
<b>Search strategy</b>	10	Present draft of search strategy to be used for at least one electronic database, including planned limits, such that it could be repeated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>STUDY RECORDS</b>					
Data management	11a	Describe the mechanism(s) that will be used to manage records and data throughout the review	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Selection process	11b	State the process that will be used for selecting studies (e.g., two independent reviewers) through each phase of the review (i.e., screening, eligibility, and inclusion in meta-analysis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Data collection process	11c	Describe planned method of extracting data from reports (e.g., piloting forms, done independently, in duplicate), any processes for obtaining and confirming data from investigators	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Data items</b>	12	List and define all variables for which data will be sought (e.g., PICO items, funding sources), any pre-planned data assumptions and simplifications	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Outcomes and prioritization</b>	13	List and define all outcomes for which data will be sought, including prioritization of main and additional outcomes, with rationale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Risk of bias in individual studies</b>	14	Describe anticipated methods for assessing risk of bias of individual studies, including whether this will be done at the outcome or study level, or both; state how this information will be used in data synthesis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>DATA</b>					
<b>Synthesis</b>	15a	Describe criteria under which study data will be quantitatively synthesized	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	15b	If data are appropriate for quantitative synthesis, describe planned summary measures, methods of handling data, and methods of combining data from studies, including any planned exploration of consistency (e.g., $I^2$ , Kendall's tau)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	15c	Describe any proposed additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	15d	If quantitative synthesis is not appropriate, describe the type of summary planned	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Meta-bias(es)</b>	16	Specify any planned assessment of meta-bias(es) (e.g., publication bias across studies, selective reporting within studies)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Confidence in cumulative evidence</b>	17	Describe how the strength of the body of evidence will be assessed (e.g., GRADE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## LISA 2. QUADAS hindamismeetod (Whitning et al., 2003)

### The QUADAS tool

Item	Yes	No	Unclear
1. Was the spectrum of patients representative of the patients who will receive the test in practice?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were selection criteria clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Is the reference standard likely to correctly classify the target condition?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Is the time period between reference standard and index test short enough to be reasonably sure that the target condition did not change between the two tests?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Did the whole sample or a random selection of the sample, receive verification using a reference standard of diagnosis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Did patients receive the same reference standard regardless of the index test result?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Was the reference standard independent of the index test (i.e. the index test did not form part of the reference standard)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the execution of the index test described in sufficient detail to permit replication of the test?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was the execution of the reference standard described in sufficient detail to permit its replication?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Were the index test results interpreted without knowledge of the results of the reference standard?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Were the reference standard results interpreted without knowledge of the results of the index test?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Were the same clinical data available when test results were interpreted as would be available when the test is used in practice?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Were uninterpretable/ intermediate test results reported?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Were withdrawals from the study explained?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**LISA 3. STARD hindamismetod** ([https://www.researchgate.net/figure/STARD-checklist-for-the-reporting-of-studies-of-diagnostic-accuracy\\_tbl1\\_49774772](https://www.researchgate.net/figure/STARD-checklist-for-the-reporting-of-studies-of-diagnostic-accuracy_tbl1_49774772))

Section and Topic	Item #	
TITLE/ABSTRACT/ KEYWORDS	1	Identify the article as a study of diagnostic accuracy (recommended MeSH heading 'sensitivity and specificity')
INTRODUCTION	2	State the research questions or study aims, such as estimating diagnostic accuracy or comparing accuracy between tests or across participant groups
<b>METHODS</b>		
<i>Participants</i>	3	Describe the study population: The inclusion and exclusion criteria, setting and locations where the data were collected
	4	Describe participant recruitment: Was recruitment based on presenting symptoms, results from previous tests, or the fact that the participants had received the index tests or the reference standard?
	5	Describe participant sampling: Was the study population a consecutive series of participants defined by the selection criteria in items 3 and 4? If not, specify how participants were further selected
<i>Test methods</i>	6	Describe data collection: Was data collection planned before the index test and reference standard were performed (prospective study) or after (retrospective study)?
	7	Describe the reference standard and its rationale
	8	Describe technical specifications of material and methods involved including how and when measurements were taken, and/or cite references for index tests and reference standard
	9	Describe definition of and rationale for the units, cutoffs and/or categories of the results of the index tests and the reference standard
	10	Describe the number, training and expertise of the persons executing and reading the index tests and the reference standard
<i>Statistical methods</i>	11	Describe whether or not the readers of the index tests and reference standard were blind (masked) to the results of the other test and describe any other clinical information available to the readers
	12	Describe methods for calculating or comparing measures of diagnostic accuracy, and the statistical methods used to quantify uncertainty (e.g. 95% confidence intervals)
<b>RESULTS</b>	13	Describe methods for calculating test reproducibility, if done
<i>Participants</i>	14	Report when study was done, including beginning and ending dates of recruitment
	15	Report clinical and demographic characteristics of the study population (e.g. age, sex, spectrum of presenting symptoms, comorbidity, current treatments, recruitment centers)
<i>Test results</i>	16	Report the number of participants satisfying the criteria for inclusion that did or did not undergo the index tests and/or the reference standard; describe why participants failed to receive either test (a flow diagram is strongly recommended)
	17	Report time interval from the index tests to the reference standard, and any treatment administered between
	18	Report distribution of severity of disease (define criteria) in those with the target condition; other diagnoses in participants without the target condition
	19	Report a cross tabulation of the results of the index tests (including indeterminate and missing results) by the results of the reference standard; for continuous results, the distribution of the test results by the results of the reference standard
<i>Estimates</i>	20	Report any adverse events from performing the index tests or the reference standard
	21	Report estimates of diagnostic accuracy and measures of statistical uncertainty (e.g. 95% confidence intervals)
	22	Report how indeterminate results, missing responses and outliers of the index tests were handled.
	23	Report estimates of variability of diagnostic accuracy between subgroups of participants, readers or centers, if done.
<b>DISCUSSION</b>	24	Report estimates of test reproducibility, if done
	25	Discuss the clinical applicability of the study findings

#### LISA 4 Töösse kaasatud artiklite kokkuvõte

Uuringu autorid ja disain	QUADAS skoor	STARD skoor	Uurimisrühm	Tendinopaatia dianoostimis-meetodid	Uuringu lühikokkuvõte
Gissle`n et al 2005 Prospektiivne kohortuuring	12/14	17/25	Uurimisrühm n=57 Kontrollrühm n=55	Funktsionaalne hindamine; GS-US; PD-US	Autorid leidsid, et ainult funktsionaalne hindamine ei ole täpne tendinopaatia diagnoosimismeetod. Kuna 212 asümptomaatiliseast kõõlusest, 32 esinesid struktuursed muutused US uuringu järgi.
Gissle´n & Alfredson 2005 Prospektiivne kohortuuring	12/24	20/25	Uurimisrühm n=60	Funktsionaalne hindamine; GS-US; PD-US	120st kõõlusest 47 esinesid struktuursed muutused US järgi, kuid kõik need 47 kõõlust olid samal ajal asümptomaatilised funktsionaalse hindamise ajal. Samuti autorid leidsid, et kliinilise patoloogiaga asümptomaatilised kõõlused võivad aja jooksul muutuda sümptomaatiliseks.
Richards et al 2005 Retrospektiivne kohortuuring	12/14	21/25	Uurimisrühm n=52	CD-US; PD-US	Autorid tegid järelduse, et PD-US on parem diagnoosimismeetod kui CD-US, kuna PD-US meetodi abil sai diagnoosida 191 neovaskulaarset veresoont ning CD-US abil sai diagnoosida ainult 44 patoloogilist veresoont.

Kijowski et al 2007 Retrospektiivne kohortuuring	10/14	20/25	Uurimisrühm n=24 Kontrollrühm n=70	Funktsionaalne hindamine; MRI	Autorid leidsid oma uuringus, et MRI omab 100% sensitiivsust ja täpsust funktsionaalselt diagnoositud peroneaaltendinopaatia kinnitamiseks. Peale selle on MRI abil võimalik välistada peroneaalse kõõluse rebendit ja peroneaalkõõluste sublüksatsiooni ning dislokatsiooni.
Sein et al 2007 Prospektiivne kohortuuring	10/14	17/25	Uurimisrühm n=52	Funktsionaalne hindamine; MRI	MRI on suure täpsuse, reabiilsuse ning sensitiivsusega diagnoosimismeetod. Kõik supraspinatuse kõõlused, milles oli diagnoositud tendinopaatia MRI abil, andis ka positiivset tulemust pitsumistesti ajal.
Warden et al 2007. Prospektiivne kohortuuring	14/14	23/25	Sümptomaatiline rühm n=30 Kontrollrühm n=33	Funktsionaalne hindamine; VISA küsimustik; MRI; CD-US; GS-US	Kombinatsioon GS-US ning CD-US omas suuremat täpsust kui MR, kinnitades kliinilised sümptomid patoloogilistes kõõlustes.
Richards et al 2010 Prospektiivne kohortuuring	14/14	23/25	Uurimisrühm n=9	VISA-A; MRI; PD-US; GS-US	Kliiniliste piltide järgi normaalse kannakõõluse suurus on umbes 6 mm. Uuringu tulemused näitasid, et MRI ning US on võrdväärse täpsusega diagnoosimismeetodid. Seoses sellega, soovivad autorid rohkem kasutada US, kuna see meetod on kergemini rakendatav kui MRI.

Başkan et al 2012 Retrospektiivne kohortuuring	10/14	19/25	Sümptomaatiline rühm n=164 Asümptomaatiline rühm n=80	Funktsionaalne hindamine; GS-US; PD-US	Uuringu tulemuste põhjal väidavad autorid, et lateraalse küünarnuki tendinopaatia diagnoosimiseks piisab GS-US. Kuna lateraalse küünarnuki tendinopaatia on haigus, mille puhul neovaskularistatsioon on haruldane nähtus ning PD-US programm ei ole vajalik diagnoosi püstitamiseks.
Toprak et al 2012 Prospektiivne kohortuuring	12/14	21/25	Uurimis rühm n=60 Kontrollrühm n=60	Funktsionaalne hindamine; US; CD-US; PD-US	Vaatamata sellele, et kõik uuritavad olid asümptomaatilised, oli kõõluse struktuursed muutused leitud 21.7% kõikidest mängijatest. Mille tõttu autorid tegid järelduse, et vaatamata vigastusmehhanismile, on hüppamisr aktiivsus ise tendinopaatia tekkimise põhjuseks.
Chen et al 2013. Retrospektiivne kohortuuring	12/14	20/25	Sümptomaatiline rühm n=38 Kontrollrühm n=21	Funktsionaalne hindamine; <i>Hiina Foot Function Index</i> versioon; US + PD	Kõõluse paksenemine ning suurenenud vaskularisatsioon on otseselt seotud kõõluse valu ja kõõluse düsfunktsiooniga. Plantaarfastsia suurus rohkem kui 4mm on otsene indikaator tendinopaatia diagnoosiks.
Arend et al 2014 Prospektiivne kohortuuring	14/14	21/25	Sümptomaatiline rühm n=164 Asümptomaatiline rühm n=42	MRI; US	US kaks järjestikust lähenemist, mille käigus hinnatakse alguses kõõluse struktuurseid muutusi ning juhul, kui selle meetodi järgi kõõlus on terve, uuritakse kõõluse paksust – antud meetod omab suurt diagnostilist täpsust supraspinaatuse uurimises.

Nourissat et al 2014 Prospektiivne kohortuuring	10/14	17/25	Uurimisrühm n=87	Artroskoopiline vaatlus; MRI; CT	Võrreldes kliiniliste uuringute tulemusi artroskoopiliste uuringute tulemustega, tegid autorid järelduse, et CT omab 71,43% sensitiivsust, 100% spetsiifilisust, 100% positiivset ennustusväärtust ning 67,74% on negatiivne ennustusväärtus. MRI omab 42,85% sensitiivsust, 75% spetsiifilisust, 50% positiivset ennustusväärtust ning 69,23% on negatiivne ennustusväärtus.
Ooi et al 2014 Prospektiivne kohortuuring	11/14	18/25	Sümptomaatiline rühm n=120 Asümptomaatiline rühm n=120	VISA-A; <i>B-mode</i> US; CD-US; SE	Autorid väidavad, et <i>B-mode</i> US ning SE programmide kombinatsioon omab suuremat diagnostilist täpsust võrreldes <i>B-mode</i> US ja CD-US programmide kombinatsiooniga. SE on võimeline varem diagnoosima kõõluse struktuurseid muutusi võrreldes <i>B-mode</i> US.
Seo et al 2015 Retrospektiivne kohortuuring	14/14	23/25	Uurimisrühm n=118	Funktsionaalne hindamine; MRI; SE; <i>B-mode</i> US	Kasutades MRI põhivõistandardina, tegid autorid järelduse tulemuste põhjal, et SE on võrdväärne diagnoosimismismeetod võrreldes MRI-ga. Ning SE omab paremat diagnostilist täpsust, sensitiivsust ja reabiilsust kui <i>B-mode</i> US.

Galletti et al 2016 Prospektiivne kohortuuring	12/14	21/25	Uurimisrühm n=846	Funktsionaalne hindamine; CD-US; <i>B-mode</i> -US; EUS	<i>B-mode</i> US ning CD-US abil oli kokku eksamineeritud 846 uuritavat, kellest 214 ei omanud kliiniliste piltide järgi kõõluste struktuurseid muutusi. Neid 214 uuritavat diagnoositi korduvalt EUS meetodi abil ning struktuursed muutused oli leitud 168 inimese kõõlustes. Nende tulemuste põhjal tegid autorid järeltule, et EUS on täpsem diagnoosimismeetod võrreldes <i>B-mode</i> US ning CD-US programmidega.
Nadeau et al 2016 Prospektiivne kohortuuring	12/14	21/25	Sümptomaatiline rühm n=20 Asümptomaatiline rühm n=23	Funktsionaalne hindamine; VISA-A; QUS( <i>quantitative ultrasound spectroscopy</i> )	Autorid näevad suurt usaldusväärst antud mõõtmismeetodis ning soovitavad seda kasutada tendinopaatia diagnoosimisel ning samuti rehabilitastiooni ajal selleks, et näha manustatud ravi efektiivsust jälgides kannakõõluse tendinopaatia muutusi.
Masci et al 2016 Prospektiivne kohortuuring	10/14	17/25	Uurimisrühm n=18	US; CD-US; Artroskoopiline vaatlus	Antud uuringus CD abil 23st patoloogilistest kõõlustest plantaarse kõõluse osalust sai diagnoosida ainult 20 kõõluses ning UTC abil kõikides 23 kõõluses. Seoses sellega soovitavad autorid rohkem kasutada CD programmi asemel UTC meetodit ning tõestasi, et kannakõõluse tendinopaatia korral on haartud ka plantaarkõõlus.

Bode et al 2017 Prospektiivne kohortuuring	12/14	21/25	Uurimisrühm n=119	Funktsionaalne hindamine; VISA-P; PD-US; CD-US;	Antud uuringus kõik sümptomaatilised patsiendid, kellel oli VISA-P ja funktsionaalse hindamise järgi diagnoositud tendinopaatia, said diagnoosi kinnituse ka US uuringu järgi. Samuti leidsid autorid, et ei ole otsest korrelatsiooni VISA-P punkti summa ja US abil täheldatud kõõluste struktuursete muutuste vahel.
Maffulli et al 2017 Prospektiivne kohortuuring	13/14	22/25	Uurimisrühm n=15 Kontrollrühm n=15	<i>Royal London Hospital test</i> ; US; CD-US; PD-US	<i>Royal London Hospital test</i> omab suuremat täpsust kuid väiksemat sensitiivsust võrreldes palpeerimistestiga. Samas väidavad autorid, et mõlema testi kombinatsioon omab suurt diagnostilist täpsust ning peab olema esimeseks patella tendinopaatia diagnoosimise astmeks. US programme võib kasutada ainult selleks, et kinnitada diagnoosi.
Badrya et al 2018 Prospektiivne kohortuuring	12/14	19/25	Sümptomaatiline rühm n=40 Asümptomaatiline rühm n=40	Funktsionaalne hindamine; MRI; <i>B-mode</i> US; SEL	SEL omab paremat diagnostilist tulemust võrreldes <i>B-mode</i> US, kuna viies MRI poolt kinnitatud tendinopaatiaga kõõluses tuvastati ka SEL programmiga kõõluste struktuursed muutused, kusjuures <i>B-mode</i> US uuring kõõluste patoloogiat ei tuvastanud. Autorid väidavad nende tulemuste põhjal, et SEL programm on täpsem kui <i>B-mode</i> US kannakõõluses tendinopaatia diagnoosimisel.

Dan et al 2018 Retrospektiivne Läbilõikeline uuring	10/14	17/25	Sümptomaatiline rühm n=50 Asümptomaatiline rühm n=50	MRI; Radiograafiline uurimine	Radiograafiliste piltide järgi ei ole võimalik diagnoosida patella tendinopaatiat. Kuna uuringus selgus, et patella asukoht ning põlve painutuse võimalus ei oma otsesest korrelatsiooni sümptomitega.
Giacchino et al 2018 Prospektiivne kohortuuring	11/14	19/25	Uurimisrühm n=14	<i>Waterloo Handedness and Footedness Questionnaire</i> ; B-mode US; PD-US;	Autorid leidsid et 14st asümptomaatilise kõõlusest, oli kliiniliste uuringute abil täheldatud struktuursed muutused 7 kõõluses, millest 5 oli mittedominatsel jalal. Kuue kuu möödudes ilmusid kahel kõõluse struktuurse muutustega uuritava ka sümptomid ning oli ka kliiniliselt pandud tendinopaatia diagnoos. Uuringu tulemuste põhjal autorid seostavad kõõluse struktuurse muutuse teket korduva ülekoormusega treeningul.
Şahan et al 2018 Prospektiivne kohortuuring	11/14	18/25	Sümptomaatiline rühm n=20 Asümptomaatiline rühm n=20	MRI; SE; SWE	SE ning SWE omavad suurt diagnostilist täpsust õlavarre pikkpea kõõluse tendinopaatia diagnoosis. Need on hästi lähedased MRI diagnoosimise tuemustega.

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Oleg Krönström

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose Tendinopaatia diagnoosimise meetodid, mille juhendaja on lektor Doris Vahtrik, 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 veebikeskkonnas, 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 intellektuaalomandit ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Oleg Krönström

20.05.2019