

TARTU ÜLIKOOL  
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

**Maria Kristina Eerme**

**KEELE JÕUHARJUTUSTE EFEKTIIVSUS INSULDIJÄRGSE DÜSFAAGIA RAVIS:  
TEADUSKIRJANDUSE SÜSTEMAATILINE ÜLEVAADE**  
**Effectivness of tongue strength exercises in the treatment of post-stroke dysphagia: a  
systematic review**

**Magistritöö**

füsioteraapia õppekava

Juhendajad:

Laste füsioteraapia assistent (MSc), Monika Mets

Füsioteraapia lektor (PhD), Hanna Kalajas-Tilga

Tartu 2025

## SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID.....	4
Töö lühiülevaade.....	5
Abstract .....	6
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE .....	7
1.1. Insult ja düsfaagia.....	7
1.2. Neelamisfunktsiooni hindamine.....	8
1.3. Düsfaagia mõju toitumisele ja elukvaliteedile .....	9
1.4. Teraapia võimalused düsfaagia korral.....	10
1.4.1. Traditsiooniline düsfaagia teraapia.....	10
1.4.2. Keele jõuharjutused .....	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED .....	13
3. METOODIKA .....	14
3.1. Artiklite sisse- ja väljaarvamise kriteeriumid.....	14
3.2. Artiklite metoodilise kvaliteedi ja nihke riski hindamine .....	15
3.3. Artiklite tõendus põhise hindamine .....	16
4. TULEMUSED .....	17
4.1. Artiklite ülevaade .....	17
4.2. Magistritöösse kaasatud artiklite metoodilise kvaliteedi, nihke riski ja tõendus põhise hindamine .....	17
4.3. Keele jõuharjutuste efektiivsus .....	19
4.3.1. Keele jõuharjutuste mõju keele jõule .....	19
4.3.2. Keele jõuharjutuste mõju neelamisfunktsioonile.....	21
4.3.3. Keele jõuharjutuste mõju elukvaliteedile ja toitumisele.....	22
4.4. Kombineeritud teraapia efektiivsus.....	23
4.4.1. Kombineeritud teraapia mõju keele jõule.....	23
4.4.2. Kombineeritud teraapia mõju neelamisfunktsioonile.....	25
4.4.3. Kombineeritud teraapia mõju elukvaliteedile ja toitumisele .....	26
4.5. Erinevate sekkumismeetodite omavaheline võrdlus .....	27
4.5.1. Keele jõuharjutuste võrdlus kombineeritud teraapia efektiivsusega .....	27
4.5.2. Kombineeritud teraapia võrdlus traditsioonilise düsfaagia teraapia efektiivsusega.....	28
5. ARUTELU .....	32
6. JÄRELDUSED .....	37

KASUTATUD KIRJANDUS .....	38
Lisa 1. PRISMA juhend .....	45
Lisa 2. Magistritöösse kaasatud artiklite kokkuvõte .....	48
Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks .....	53

## KASUTATUD LÜHENDID

FOIS	ingl <i>Functional Oral Intake Scale</i>
IOPI	Iowa mõõteinstrument huulte ja keele jõu mõõtmiseks (ingl <i>Iowa Oral Performance Instrument</i> )
MASA	ingl <i>Mann Assessment of Swallowing Ability</i>
NRRS	ingl <i>Normalized Residue Ratio Scale</i>
PAS	penetratsiooni-aspiratsiooni skaala (ingl <i>penetration-aspiration scale</i> )
SWAL-QOL	neelamisega seotud elukvaliteedi küsimustik (ingl <i>Swallowing Quality of Life questionnaire</i> )
TDT	traditsiooniline düsfaagia teraapia
VDS	videofluoroskoopiline düsfaagia skaala (ingl <i>videofluoroscopic dysphagia scale</i> )
VFSS	videofluoroskoopiline neelamisuuring (ingl <i>videofluoroscopic swallow study</i> )

**Töö lühiülevaade:**  
**(Keele jõuharjutuste efektiivsus insuldijärgse düsfaagia ravis: teaduskirjanduse süstemaatiline ülevaade)**

**Eesmärk:** Käesoleva teaduskirjanduse süstemaatilise ülevaate eesmärk oli välja selgitada keele jõuharjutuste ja kombineeritud teraapia mõju keele jõule, neelamisfunktsioonile, elukvaliteedile ja toitumisele insuldijärgse düsfaagia ravis. Lisaks oli eesmärgiks võrrelda keele jõuharjutuste, kombineeritud teraapia ja traditsioonilise düsfaagia teraapia (edaspidi TDT) efektiivsust.

**Metoodika:** Kirjanduse otsingul ja süstemaatilise ülevaate koostamisel lähtuti PRISMA (ingl *Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis*) juhendist. Uuringute metoodilist kvaliteeti ja nihke riski hinnati Joanna Briggs instituudi kriitilise hindamise meetodiga ja tõendus põhised määrati modifitseeritud Sacketti tõendus põhised tasemete põhjal. Teadusartiklite otsimiseks kasutati järgmisi andmebaase: Web of Science, CINAHL (ingl *The Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*), PubMed ja EBSCO MEDLINE. Andmebaasidest otsiti täistekstiga inglisekeelseid artikleid, mis on ilmunud aastatel 2005–2024.

**Tulemused:** Käesolevas magistritöös analüüsiti kümme teadusartiklit, kus kasutati sekkumisena kas keele jõuharjutusi või keele jõuharjutusi koos paralleelselt toimuva TDT-ga (edaspidi kombineeritud teraapia). Artiklite analüüsi põhjal leiti, et nii keele jõuharjutuste kui kombineeritud teraapia sooritamise järgselt suurenes keele jõud ning paranesid neelamisfunktsiooni, elukvaliteedi ja toitumisega seotud näitajad. Sekkumiste omavahelises võrdluses selgus, et kombineeritud teraapia on võrreldes TDT-ga efektiivsem keele jõu suurendamisel, kuid sekkumistel on tõenäoliselt sarnane efektiivsus neelamisfunktsiooni ja elukvaliteedi parandamisel. Keele jõuharjutused ja kombineeritud teraapia on tõenäoliselt sarnase efektiivsusega keele posterioorse osa jõu ja neelamisfunktsiooni parandamisel insuldijärgse düsfaagiaga patsientidel.

**Kokkuvõte:** Insuldijärgse düsfaagia ravis kasutatavad keele jõuharjutused ja kombineeritud teraapia on efektiivsed keele jõu, neelamisfunktsiooni, elukvaliteedi ja toitumisega seotud näitajate parandamisel. Edasised uuringud on vajalikud, et selgitada välja, milline sekkumine on kõige efektiivsem insuldijärgse düsfaagia ravis.

**Märksõnad:** insult, düsfaagia, keele jõuharjutused, traditsiooniline düsfaagia teraapia

## **Abstract:**

### **(Effectiveness of tongue strength exercises in the treatment of post-stroke dysphagia: a systematic review)**

**Aim:** The aim of this systematic review was to evaluate the effectiveness of tongue strength exercises and combined therapy on tongue strength, swallowing function, quality of life and diet in the treatment of post-stroke dysphagia. Additionally, the aim was to compare the effectiveness of tongue strength exercises, combined therapy and traditional dysphagia therapy (TDT).

**Methods:** The search for literature and the preparation of the systematic review were based on the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis) guidelines. The methodological quality and risk of bias of the included studies were assessed using the Joanna Briggs Institute's critical appraisal tools and the level of evidence was determined based on a modified version of Sackett's levels of evidence. The following databases were used to search for scientific articles: Web of Science, CINAHL (The Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), PubMed and EBSCO MEDLINE. The databases were searched for full-text articles in English, published between 2005 and 2024.

**Results:** This systematic review analysed ten scientific articles that studied the effectiveness of either tongue strength exercises or tongue strength exercises combined with TDT (hereafter referred to as combined therapy). Based on the analysis, both tongue strength exercises and combined therapy increased tongue strength and improved swallowing function, quality of life and diet. In comparing the interventions, combined therapy was found to be more effective than TDT in increasing tongue strength, while the interventions showed similar effectiveness in improving swallowing function and quality of life. Tongue strength exercises and combined therapy appear to have similar effectiveness in improving posterior tongue strength and swallowing function in patients with post-stroke dysphagia.

**Conclusion:** Tongue strength exercises and combined therapy are effective in improving tongue strength, swallowing function, quality of life and diet in patients with post-stroke dysphagia. Further research is needed to determine which intervention is most effective in treating post-stroke dysphagia.

**Keywords:** stroke, dysphagia, tongue strength exercises, traditional dysphagia therapy

# 1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

## 1.1. Insult ja düsfaagia

Insult on äkitselt tekkiv ajuvereringehäirest tingitud fokaalne või globaalne ajufunktsiooni häire, mis kestab üle 24 tunni või lõpeb surmaga (Aho *et al.*, 1980). Uuema definitsiooni kohaselt on insult peaaigus, seljaajus või võrkkestas tekkiv rakusurm, mis on põhjustatud isheemiast, hõlmab sealhulgas hemorraagilist insulti ja põhineb neuropatoloogilistel, piltagnostilistel ja/või kliinilistel tõenditel püsivast kahjustusest (Sacco *et al.*, 2013). 2021. aastal haigestus kogu maailmas insulti 11,9 miljonit inimest ja 7,3 miljonit suri insuldi tõttu (GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators, 2024).

Insuldi järgselt tekkinud düsfaagia ehk neelamishäire on levinud kaebus, mis esineb 28–70% patsientidest (Fairfield & Smithard, 2020). Düsfaagiat võivad põhjustada häired nii suuõõnes, neelus, kõris kui söögitorus (Matsuo & Palmer, 2008). Häiret defineeritakse kui raskust neelamisel, mis avaldub mistahes faasis toidu või vedelike liikumisel suuõõnest makku (Fairfield & Smithard, 2020). Neelamist jagatakse neljaks faasiks: ettevalmistav, oraalne, farüingeaalne ehk neelu- ja ösofageaalne ehk söögitoru faas (Dodds *et al.*, 1990; Matsuo & Palmer, 2008). Ettevalmistavas faasis toimub toidu mälumine ja süljega segamine neelamiseks sobiliku konsistentsiga massiks ehk booluseks (Dodds *et al.*, 1990; Matsuo & Palmer, 2008). Oraalses faasis viiakse boolus suuõõnest neelu (Dodds *et al.*, 1990). Farüingeaalses faasis toimub booluse transport söögitorusse läbi neelu ja ülemise söögitoru sfinkteri ning samal ajal toimub hingamisteede kaitsmine, vältimaks booluse sattumist kõrisse ja hingetorusse (Matsuo & Palmer, 2008). Ösofageaalses faasis viiakse boolus läbi alumise söögitoru sfinkteri maosse (Matsuo & Palmer, 2008).

Tavapäraselt paraneb insuldijärgselt tekkinud düsfaagia ühe kuuga, kuid 10–20% juhtudest püsib kaebus ka kuus kuud peale haigestumist (Matsuo *et al.*, 2022). Leitud on, et insuldijärgne düsfaagia esineb sagedamini, kui kahjustuskolle asub ajutüves (Martino *et al.*, 2005). Düsfaagiaga patsientide haiglaravi on pikem (Altman *et al.*, 2010), suremus kõrgem (Cohen *et al.*, 2016) ja häirega kaasnevad mitmed komplikatsioonid, nagu alatoitumus, vedelikupuudus (Yang *et al.*, 2023) ning aspiratsioonipneumoonia (Martino *et al.*, 2005; Yang *et al.*, 2023). Insuldijärgse düsfaagiaga akuutsetel patsientidel on neli korda kõrgem suremuse ja pneumoonia tekke risk kui neil, kellel ei esine düsfaagiat (Banda *et al.*, 2022). Neelamisuuringle saadetud patsientidest 51% esineb aspiratsiooni ja neist pooltel on tegemist vaikse aspiratsiooniga ehk köharefleksi ei vallandu (Garon *et al.*, 2009). Vaikse aspiratsiooni tunnused on köha, köhatamine, lämbumine, vesine hääl, kõne puudumine, langenud reageerimisvõime, raskused sekreetide kontrollimisega ja okserefleksi puudumine (Garon *et al.*, 2009).

## 1.2. Neelamisfunktsiooni hindamine

Neelamisfunktsiooni instrumentaalseks hindamiseks kasutatakse videofluoroskoopilist neelamisuuringut (ingl *videofluoroscopic swallow study*, edaspidi VFSS), mis annab kõige põhjalikuma ülevaate neelamise anatoomiast ja füsioloogiast (O'Horo *et al.*, 2015). VFSS on röntgenuuring, kus kontrastainena kasutatakse baariumsulfaati, mis segatakse erineva konsistentsiga vedelike ja toiduga (Martin-Harris *et al.*, 2020) ning analüüsitakse seejärel baariumi liikumist neelamisel (Singh & Hamdy, 2006). Uuringu põhjal määratakse erinevaid komponente, nagu neelamise ajalised parameetrid, penetratsioon-aspiratsioon ja neelamisjärgsed jäägid (Robbins *et al.*, 2007).

Neelamise ajalise parameetrina määratakse sageli faasi ülemineku kestust (ingl *stage transition duration*), mis on defineeritud kui aeg alates booluse esmakordsest möödumisest alalõuaharust kuni keeleluu maksimaalse liigutuseni (Kim & McCullough, 2007; Steele *et al.*, 2016) ning viitab oraalise faasi üleminekule farüingealseks faasiks (Kim & McCullough, 2007). Kui ülemineku kestus on 0 sekundit, algab keeleluu liigutus samaaegselt booluse sisenemisega neelu, ja kui tulemus on negatiivne, algab keeleluu liigutus enne booluse sisenemist neelu (Kim & McCullough, 2007). Kui neelamisel ei esine probleeme, jääb väärtus enamasti alla 350 ms, mida tõlgendatakse kui turvalise neelamise ülemist piiri (Steele *et al.*, 2016). Pikenenud neelamise faasi ülemineku kestus viitab sensoorsele defitsiidile või halvenenud booluse kontrollile (Steele *et al.*, 2016).

Penetratsiooni esinemise korral asub võõrmaterjal kõris ülevalpool häälepaelu, aspiratsiooni korral allpool häälepaelu (Rosenbek *et al.*, 1996). Penetratsiooni ja aspiratsiooni toimumise välja selgitamiseks on välja töötatud kaheksapunktiline penetratsiooni-aspiratsiooni skaala (edaspidi PAS), kus tulemus „1“ tähistab, et võõrmaterjal ei satu hingamisteedesse, ja tulemus „8“ seisundit, kus toimub vaikne aspiratsioon (Rosenbek *et al.*, 1996). PAS tulemus iseloomustab neelamise turvalisust (Krekeler *et al.*, 2023). Skaala punktid tähistavad võõrmaterjali asukohta ning neelaja reaktsiooni võõrmaterjalile ehk kas materjal väljutatakse hingamisteedest (Rosenbek *et al.*, 1996). Aspiratsiooni hinnatakse tulemustega „6“, „7“ või „8“ ja penetratsiooni tulemustega „2“ või „3“, kui jäägid asuvad ülevalpool häälepaelu, ja „4“ või „5“, kui jäägid esinevad häälepaelte tasemel (Rosenbek *et al.*, 1996).

Neelamisejärgse jäägiga hinnatakse neelamise efektiivsust (Martin-Harris *et al.*, 2020), jäägi esinemine viitab neelamishäirele (Pearson *et al.*, 2013). Jäägi hindamiseks kasutatakse erinevaid meetodeid, millest ühega hinnatakse jäägi esinemist suuõõnes, kõripealse orukeses (ingl *vallecula*), tagumisel farüingealsel seinal (ingl *posterior pharyngeal wall*), pirnsopises (ingl *pyriform sinus*) ja ülemises söögitoru sfinkteris kolmepunktilisel skaalal, kus tulemus „0“ tähistab jäägi puudumist, „1“ õhukest baariumi kihti ja „2“ baariumi kuhjumist (Hind *et al.*, 2001). *Normalized Residue Ratio*

skaala (edaspidi NRRS) on täpsem pikslipõhine hindamismeetod, mis võimaldab hinnata jäägi esinemist kõripealse orukeses ja pirmsopises (Pearson *et al.*, 2013). Hindamisel võetakse arvesse jäägi pindala ja ruumilise täitumise suhet neelupiirkonnas, normaliseerides seda uuritava kehasuuruse suhtes (Pearson *et al.*, 2013). Jäägi määramisel kasutatakse mõõtühikuna pikslit ühe tolli kohta (Krekeler *et al.*, 2023).

Neelamisfunktsiooni hindamisel kasutatakse erinevaid skaalaid. Videofluoroskoopiline düsfaagia skaala (edaspidi VDS) on 14 erineva kategooriaga skaala, mis põhineb VFSS uuringul ja loodi insuldijärgse düsfaagiaga patsientide pikaajalise prognoosi ennustamiseks (Han *et al.*, 2008). Skaala oraalse faasi kategooriad on huultepide, booluse moodustamine, mälumine, apraksia, keele-suulae kontakt, enneaegne booluse kadu ja oraalse transpordi aeg (ingl *oral transit time*) ning farüngeaalse faasi kategooriad on farüngeaalse neelamise vallandumine (ingl *triggering of pharyngeal swallow*), jääk kõripealse orukeses, kõritõus, jääk pirmsopises, jäägid farüngeaalsel seinal (ingl *coating of pharyngeal wall*), farüngeaalse transpordi aeg (ingl *pharyngeal transit time*) ja aspiratsioon (Han *et al.*, 2008). Kokku on võimalik saada 100 punkti ning kõrgema punktisumma korral esineb kõrgem düsfaagia raskusaste.

### **1.3. Düsfaagia mõju toitumisele ja elukvaliteedile**

Düsfaagia esinemise tõttu võib olla vajalik modifitseerida suukaudselt tarbitavate toiduainete ja vedelike konsistentsi, muutmaks nende neelamist lihtsamaks ja turvalisemaks (Steele *et al.*, 2015). Suukaudne toitumine võib olla ka täielikult keelatud ning esineda vajadus kasutada nasogastraalsondi või gastrostoomi vajalike toitainete saamiseks (Moloney & Walshe, 2018). Toitumise hindamiseks kasutatakse teadusuuringutes erinevaid küsimustikke (Juan *et al.*, 2013; Robbins *et al.*, 2007) ja skaalaid (Krekeler *et al.*, 2023; Smaoui *et al.*, 2024), määratlemaks suukaudse toitumise kõrgeimat taset ja modifikatsioonide vajadust. Kuigi toitumise modifitseerimine on üks kõige sagedamini kasutatav sekkumine düsfaagia ravis (Steele *et al.*, 2015), võib see avaldada negatiivset mõju patsiendi elukvaliteedile (Robbins *et al.*, 2007).

Düsfaagiat iseloomustab madalam tervisega seotud elukvaliteet, mis on seotud düsfaagia raskusastmega (Jones *et al.*, 2018). Düsfaagiaga patsiendid on kirjeldanud, et düsfaagia halvendab nende füüsilist tervist ja turvalisust, valikuvõimalusi, põhjustab halbu söögikogemusi ja vähendab sotsiaalset kaasatust (Smith *et al.*, 2023). Spetsiifiliselt insuldipatsientide seas läbi viidud uuringus rõhutati samuti düsfaagia märkimisväärsete emotsionaalsete ja sotsiaalsete mõjudega arvestamise olulisust lisaks füüsilistele (Moloney & Walshe, 2018). Neelamisega seotud elukvaliteedi hindamiseks on välja töötatud valideeritud *Swallowing Quality of Life* küsimustik (edaspidi SWAL-QOL), mis koosneb 44 küsimusest jaotatuna järgmistesse alamkategooriatesse: haiguskoorem,

söömise ajaline kestus, söömissoov, toiduvalik, kommunikatsioon, hirm, vaimne tervis, sotsiaalne toimetulek, väsimus, uni ja sümptomite sagedus (McHorney *et al.*, 2002).

#### **1.4. Teraapia võimalused düsfaagia korral**

Düsfaagia ravi eesmärgiks on tagada, et patsient saaks vajalikke toitaineid kõige ohutumal ja efektiivsemal viisil (Carnaby-Mann *et al.*, 2007). Terapeutilised sekkumised düsfaagia korral võivad olla kompensatoorsed või taastavad (Wagner *et al.*, 2022). Kui kompensatoorsete sekkumiste eesmärk on düsfaagia sümptomite kõrvaldamine ilma neelamise füsioloogiat otseselt mõjutamata (Carnaby-Mann *et al.*, 2007), siis taastavate sekkumiste eesmärgiks on füsioloogilise neelamisfunktsiooni osaline või täielik taastamine (Wagner *et al.*, 2022).

##### **1.4.1. Traditsiooniline düsfaagia teraapia**

Traditsiooniline düsfaagia teraapia (edaspidi TDT) on üldnimetus sagedasti kasutatavatele sekkumismeetoditele düsfaagia ravis. TDT täpne kirjeldus erineb teadusartiklites, kuid üldjuhul hõlmab see erinevaid terapeutilisi harjutusi, kompensatoorseid strateegiaid, neelamismanöövrid ja dieedi modifikatsioone (Blumenfeld *et al.*, 2006; Tarihci Cakmak *et al.*, 2023; Tarameshlu *et al.*, 2019). Terapeutiliste harjutuste eesmärk on parandada näo-, huulte-, keele- ja kõrilihaste jõudu, vastupidavust ja liikuvust, kasutades muuhulgas oraalmotoorikaharjutusi ja Shakeri harjutust (Blumenfeld *et al.*, 2006). Kompensatoorse strateegiana kasutatakse posturaalseid tehnikaid ehk neelamisel pea- või kehaasendi muutmist (Tarihci Cakmak *et al.*, 2023). Sensorse sisendi parandamiseks kasutatakse termaal-taktilist stimulatsiooni ja toidu maitse ning temperatuuri muutmist (Tarameshlu *et al.*, 2019). Lisaks hõlmab TDT osa uuringute põhjal näopiirkonna massaaži (Hwang *et al.*, 2019; Kim *et al.*, 2017). Neelamismanöövritest kasutatakse Mendelsohni manöövrit, pingutusega neelamist (ingl *effortful swallow*), supraglotilist ja super-supraglotilist neelamist, Masako manöövrit (Tarameshlu *et al.*, 2019). Dieedi modifikatsioonina muudetakse toidu ja vedelike konsistentsi ning viskoossust (Tarameshlu *et al.*, 2019).

##### **1.4.2. Keele jõuharjutused**

Neelamisel on keele poolt avaldatud tõukejõud peamine, mis tagab booluse liikumise läbi suuõõne ja neelu söögitorusse (Robbins *et al.*, 2005). Keele funktsiooni häirumise korral on raskendatud mälumine, booluse moodustamine ja selle transport neelu, iseloomulik on ka toidujääkide esinemine suuõõnes ja toidu või vedelike suust väljavalgumine (Kim *et al.*, 2017; Trawitzki *et al.*, 2011). Leitud on, et düsfaagiaga patsientide maksimaalne keele jõud on madalam

kui neil, kellel ei esine insuldijärgselt neelamishäiret (Konaka *et al.*, 2010). Vähenenud keele jõud on ka aspiratsiooni tekke riskifaktor (Steele & Cichero, 2014).

Keele jõud on defineeritud kui keele poolt avaldatud maksimaalne isomeetriline rõhk (Stierwalt & Youmans, 2007). Keele jõu hindamisel on laialdaselt kasutusel *Iowa Oral Performance Instrument* (edaspidi IOPI) mõõteinstrument (Kim *et al.*, 2017; Moon *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2015; Robbins *et al.*, 2007; Smaoui *et al.*, 2024; Steele *et al.*, 2016; Yeates *et al.*, 2008), millel on leitud hea kordustesti usaldusväärsus (Youmans & Stierwalt, 2006). IOPI on kaasaskantav käes hoitav seade, mis mõõdab kilopaskalites (edaspidi kPa) keele poolt avaldatud maksimaalset rõhku seadme õhuga täidetud painduvale plastmaterjalist sensorile (Adams *et al.*, 2013). Mõõtmiseks surutakse seadme sensorit keelega vastu suulage (Robbins *et al.*, 2007). Keele jõud on vähenenud, kui selle väärtus on <40 kPa (Robbins *et al.*, 2007).

Düsfaagia ravis kasutatavad kompensatoorsed sekkumised võivad pikaajalises kasutamisel olla patsiendi jaoks koormavad ning elukvaliteeti halvendavad (Krekeler *et al.*, 2023; Rogus-Pulia & Robbins, 2013), mistõttu on oluline rehabiliteerivate alternatiivide olemasolu. Keele jõuharjutused võivad siinkohal olla üheks lahenduseks. Keele jõuharjutusi sooritatakse osana TDT-st, kuid uuritud on ka nende efektiivsust eraldiseisva teraapiana nii tervetel vanemaealistel (Robbins *et al.*, 2005) kui erinevate neuroloogiliste diagnoosidega patsientidel (Plaza *et al.*, 2022; Robbins *et al.*, 2007). Kuigi keele jõuharjutustel on leitud positiivne mõju erinevatele neelamisega seotud näitajatele (Robbins *et al.*, 2007), siis teaduskirjanduses puudub selge ülevaade harjutuste efektiivsusest insuldijärgse düsfaagia ravis.

Keele jõuharjutusi sooritatakse nii biotagasisidet andva seadmega kui ilma. Biotagasisidega seade annab harjutuste sooritamise ajal visuaalset tagasisidet keelega avaldatud jõu kohta (Robbins *et al.*, 2007). Keele jõuharjutuste sooritamisel surutakse keelt vastu kõvasuulage (Cho *et al.*, 2017) või keelega biotagasiside seadme sensorit vastu suulage (Krekeler *et al.*, 2023; Robbins *et al.*, 2007). Keelelihaste treenimisel jagatakse keel enamasti anterioorseks ja posterioorseks osaks ning mõlemale osale sooritatakse harjutusi eraldi. Leitud on, et posterioorselt on lihaskoe sisaldus keeles suurem kui anterioorselt (Miller *et al.*, 2002), mistõttu arvatakse, et keele osad reageerivad treeningule erinevalt (Robbins *et al.*, 2007). Keele anterioorne osa on piirkond 10 mm keeleotsast tagapool ja posterioorne osa 10 mm eespool tagumistest vallnäsadest (Robbins *et al.*, 2007). Keele anterioorse osa treenimisel asetatakse keel kõvasuulae alveolaarsest jätkest tahapool ja posterioorse osa treenimiseks kõva- ja pehmesuulae ristumiskohale (Kim *et al.*, 2017). Keele jõuharjutuste programmi optimaalse pikkuse ja sageduse kohta puuduvad kindlad juhised (Krekeler *et al.*, 2021).

Düsfaagia on levinud ja potentsiaalselt eluohtlik seisund insuldijärgselt. Leidmaks efektiivseid alternatiive traditsiooniliste sekkumismeetodite kõrval, on kasutusele võetud muuhulgas

keele jõuharjutused. Käesoleva magistr töö autorile teadaolevalt on keele jõuharjutuste mõju insuldijärgselt esineva düsfaagiaga patsientidel vähe uuritud ja puuduvad teadmised selle efektiivsuse osas eraldiseisva teraapiana ja TDT-ga kombineerituna. Keele jõuharjutusi koos paralleelselt toimuva TDT-ga käsitletakse käesolevas magistr töös edaspidi kui kombineeritud teraapia. Samuti ei ole teada, kas esineb erinevusi keele jõuharjutuste, kombineeritud teraapia ja TDT efektiivsuses. Magistr töö tulemused annavad lisainformatsiooni ja praktilist väljundit lisaks logopeedidele ka füsioterapeutidele, müofunktsionaalsetele terapeutidele ja teistele meditsiinivaldkonna töötajatele, kes töötavad insuldijärgselt esineva düsfaagiaga patsientidega. Samuti võimaldavad töö tulemused arendada taastusravi ja rehabilitatsiooni ning teha efektiivsemaid ja kaalutletumaid raviotsuseid.

## 2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Süsteemaatilise ülevaateuuringu eesmärk oli välja selgitada keele jõuharjutuste mõju keele jõule, neelamisfunktsioonile, elukvaliteedile ja toitumisele insuldijärgse düsfaagia ravis ning võrrelda seda TDT ja kombineeritud teraapia efektiivsusega.

Vastavalt eesmärgile püstitati magistritööle järgmised uurimisülesanded:

1. Hinnata keele jõuharjutuste mõju keele jõule, neelamisfunktsioonile, elukvaliteedile ja toitumisele insuldijärgse düsfaagia ravis.
2. Hinnata kombineeritud teraapia mõju keele jõule, neelamisfunktsioonile, elukvaliteedile ja toitumisele insuldijärgse düsfaagia ravis.
3. Võrrelda keele jõuharjutuste, kombineeritud teraapia ja traditsioonilise düsfaagia teraapia mõju keele jõule, neelamisfunktsioonile, elukvaliteedile ja toitumisele insuldijärgse düsfaagia ravis.

### 3. METOODIKA

Süsteematilise ülevaate koostamisel lähtuti PRISMA (ingl *Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis*) juhendist. PRISMA loodi, et aidata süstemaatilise ülevaate koostajatel läbipaistvalt raporteerida, miks ülevaate koostati, mida autorid tegid ja millised olid töö tulemused (Page *et al.*, 2021). Käesoleva magistritöö koostamisel tugineti uuendatud PRISMA 2020. aasta juhendile, mis koosneb 27 erinevast punktist (Lisa 1) (Page *et al.*, 2021).

Teaduskirjanduse otsimiseks kasutati järgmiseid andmebaase: Web of Science, CINAHL (ingl *The Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*), PubMed ja EBSCO MEDLINE. Andmebaasidest otsiti täistekstiga inglisekeelseid artikleid, mis on ilmunud aastatel 2005–2024. Kui andmebaas seda võimaldas, kasutati otsingul täisteksti filtrit (ingl *full text*). Otsinguga alustati 1. aprillil 2024 ja lõpetati 31. oktoobril 2024.

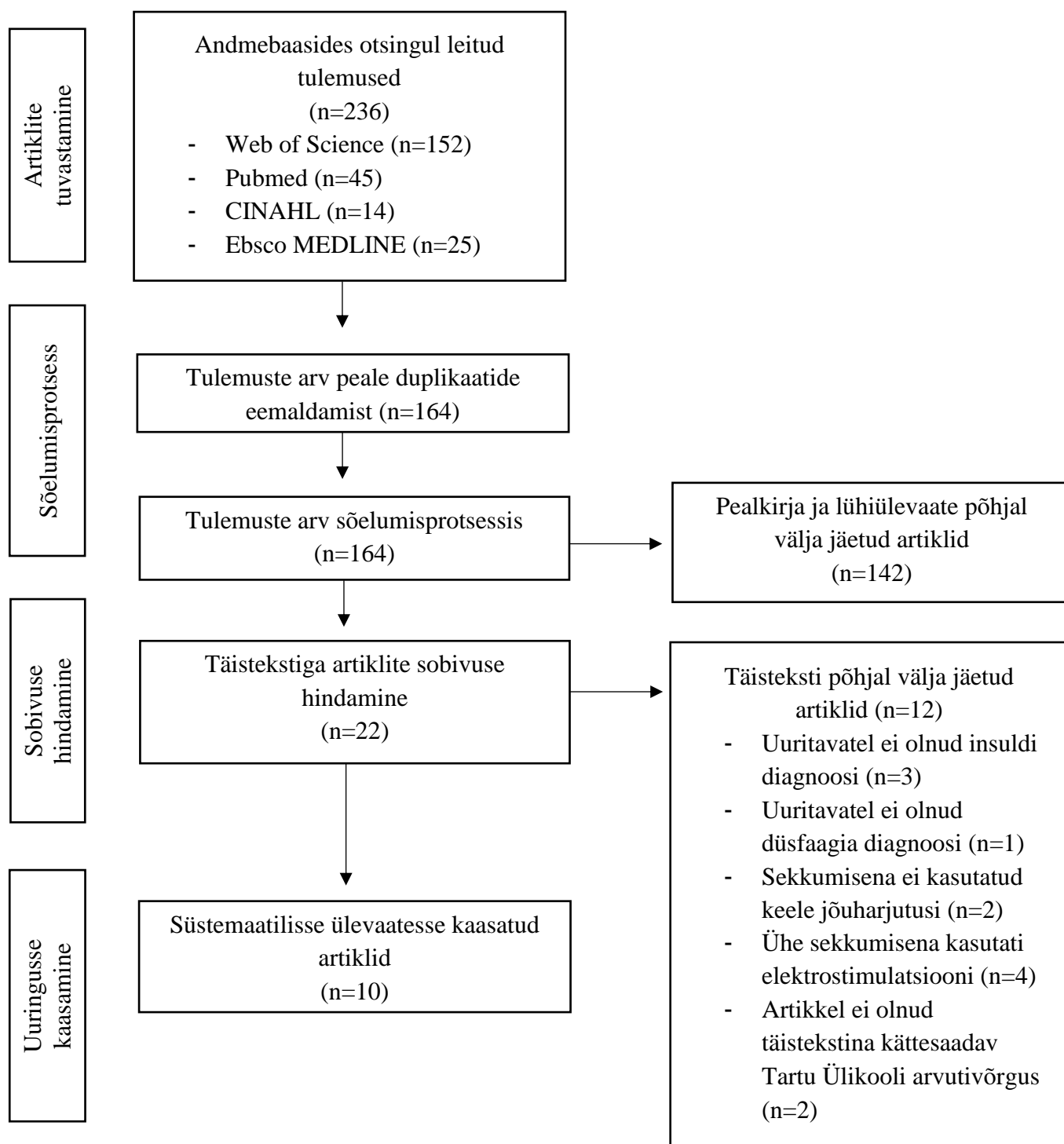
Sobivate teadusartiklite leidmiseks kasutati järgmiseid märksõnu: (*stroke* OR *cerebrovascular accident*) AND (*dysphagia*) AND (*tongue exercise\** OR *lingual exercise\** OR *tongue strength* OR *tongue training*).

Andmebaasidest leitud otsingutulemusi oli kokku 236. Duplikaatide eemaldamiseks kasutati Zotero viitehaldustarkvara. Peale duplikaatide eemaldamist jäi alles 164 artiklit. Pealkirja ja lühiülevaate põhjal elimineeris magistritöö autor 142 artiklit ning tuginedes artiklite sisse- ja väljaarvamiskriteeriumitele veel 12 artiklit. Magistritöösse kaasati 10 artiklit. Joonis 1 kirjeldab artiklite otsimis- ja selekteerimisprotsessi.

#### 3.1. Artiklite sisse- ja väljaarvamise kriteeriumid

Süsteematilise ülevaate sissearvamise kriteeriumiteks olid: 1) uuritavatel oli insuldijärgne düsfaagia diagnoos; 2) uuritavad olid täiskasvanud vanuses >18 eluaastat; 3) uuringus kasutati sekkumise osana keele jõuharjutusi; 4) hinnatud oli keele jõudu ja/või neelamisfunktsiooni ja/või elukvaliteeti ja/või mõju toitumisele; 5) artikkel oli täistekstina kättesaadav Tartu Ülikooli internetivõrgus; 6) artikkel oli avaldatud inglise keeles; 7) artikkel oli avaldatud aastatel 2005–2024.

Väljaarvamiskriteeriumiteks olid: 1) uuritavatel oli diagnoositud düsfaagia mõne muu haiguse, v.a insult, tagajärjel; 2) sekkumise osana ei kasutatud keele jõuharjutusi; 3) uuringus kasutati ühe sekkumismeetodina elektrostimulatsiooni.



**Joonis 1.** Kirjanduse otsimis- ja selekteerimisprotsess

### 3.2. Artiklite metoodilise kvaliteedi ja nihke riski hindamine

Uuringute metoodilist kvaliteeti ja nihke riski hinnati Joanna Briggs instituudi (edaspidi JBI) kriitilise hindamismeetodiga. JBI on avaldanud mitmesuguseid instrumente hindamaks erinevat tüüpi teadusartiklite metoodilist kvaliteeti ja nihke riski (Alfaleh *et al.*, 2023). Käesolevas magistritöös kasutati neist kolme:

- 1) JBI kontrollnimekirja juhtumiuuringute kriitiliseks hindamiseks (Moola *et al.*, 2020);
- 2) JBI kriitiline hindamismeetod kvaasi-eksperimentaaluuringute hindamiseks (Barker *et al.*, 2024);
- 3) JBI kriitiline hindamismeetod randomiseeritud kontrolluuringute hindamiseks (Barker *et al.*, 2023).

Kontrollnimekirja kuuluvus määrati, arvestades nii konkreetsetes artiklis märgitud uuringu disaini kui kriitiliselt analüüsidest uuringu tegelikku ülesehitust. Kahel juhul muudeti uuringu JBI kontrollnimekirja kuuluvust, kuna uuring vastas oma ülesehituselt teist tüüpi uuringutüübile, kui artiklis oli esitatud.

Hindamismeetodite eestikeelsed tõlked on esitatud tabelite kujul 4.2. alapeatükis. Kvaasi-eksperimentaaluuringute hindamismeetodit on osaliselt kohandatud sobilikumaks pre-post disainiga uuringute hindamiseks. Võimalikud vastused JBI kontrollnimekirja küsimustele olid „jah“, „ei“ või „ebaselge“. Iga „jah“ vastus sai ühe punkti. Kokku oli randomiseeritud kontrolluuringutel võimalik saada 13, kvaasi-eksperimentaaluuringutel üheksa ja juhtumianalüüsidel kaheksa punkti.

### 3.3. Artiklite tõenduspõhisuse hindamine

Teadusartiklite tõenduspõhisust hinnati klassifikatsiooniga, mis põhineb Sackett *et al.* (2000) tööol (Kolaski & Logan, 2008). Uuringute tõenduspõhisuse tase määratakse skaalal 1 kuni 5, kus „1“ tähistab kõige kõrgemat tõenduspõhisuse taset ja „5“ kõige madalamat (Tabel 1).

**Tabel 1.** Modifitseeritud Sackett *et al.* (2000) tõenduspõhisuse tasemed (Kolaski & Logan, 2008)

Tõenduspõhisuse tase	Uuringu disain
1	Suure valimiga randomiseeritud kontrolluuring ( $n > 100$ ), randomiseeritud kontrolluuringute süstemaatiline ülevaade.
2	Väiksema valimiga randomiseeritud kontrolluuring ( $n < 100$ ), kohortuuringute süstemaatiline ülevaade, tulemuslikkuse uuring (ulatuslikud ökoloogilised uuringud).
3	Kohortuuringud samaaegse kontrollrühmaga, juhtkontrolluuringute süstemaatiline ülevaade.
4	Juhtude seeria tüüpi uuring, kohortuuring ilma samaaegse kontrollrühmata, juhtkontrolluuring.
5	Ekspertarvamus, juhtumianalüüs, alusuuring, anekdootlikud tõendid.

## 4. TULEMUSED

### 4.1. Artiklite ülevaade

Käesolevasse süstemaatilisse ülevaateuuringusse kaasati kümme artiklit: neli kontrollrühmaga uuringut (Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2015), üks kahe sekkumisrühmaga uuring (Steele *et al.*, 2016), kaks pre-post disainiga kontrollrühmata uuringut (Cho *et al.*, 2017; Robbins *et al.*, 2007) ning kolm juhtumianalüüsi (Juan *et al.*, 2013; Smaoui *et al.*, 2024; Yeates *et al.*, 2008). Uuritavate arv, kes alustasid sekkumisega, oli kõikides artiklites kokku 157. Juhtumianalüüse siinkohal mitte arvestades oli suurim uuritavate arv 41 (Kim *et al.*, 2017) ja väikseim üheksa (Cho *et al.*, 2017). Kõigil uuritavatel oli diagnoositud insult ja esines düsfaagia haigestumise järgselt. Sekkumisega alustades oli uuritavatel insuldist möödas vahemikus <1 kuu kuni >48 kuud. Teadusartiklid olid avaldatud aastatel 2007–2024. Neli uuringut olid läbi viidud Lõuna-Koreas (Cho *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2017; Moon *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2015), kolm Ameerika Ühendriikides (Juan *et al.*, 2013; Krekeler *et al.*, 2023; Robbins *et al.*, 2007) ja kolm Kanadas (Smaoui *et al.*, 2024; Steele *et al.*, 2016; Yeates *et al.*, 2008).

Magistritöösse kaasatud kümnest artiklist neljas kasutati sekkumisena keele jõuharjutusi (Juan *et al.*, 2013; Robbins *et al.*, 2007; Steele *et al.*, 2016; Yeates *et al.*, 2008). Seitse artiklit käsitlesid kombineeritud teraapiat, kus sekkumine koosnes nii keele jõuharjutustest kui TDT-st (Cho *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2015; Smaoui *et al.*, 2024; Steele *et al.*, 2016). Kõige lühem sekkumine kestis neli nädalat (Cho *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2017; Smaoui *et al.*, 2024) ja kõige pikem 22 nädalat (Juan *et al.*, 2013).

Kaasatud teadusartiklitest neljas võrreldi kombineeritud teraapiat TDT-ga (Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2015). Kolm artiklit käsitlesid üksnes keele jõuharjutusi (Juan *et al.*, 2013; Robbins *et al.*, 2007; Yeates *et al.*, 2008), kaks artiklit käsitlesid üksnes kombineeritud teraapiat (Cho *et al.*, 2017; Smaoui *et al.*, 2024) ja üks uuring võrdles omavahel kombineeritud teraapiat ning keele jõuharjutusi (Steele *et al.*, 2016).

### 4.2. Magistritöösse kaasatud artiklite metoodilise kvaliteedi, nihke riski ja tõendus põhise hindamine

Magistritöösse kaasatud teadusartiklite metoodilist kvaliteeti ja nihke riski hinnati JBI kriitilise hindamismeetodiga ja artiklite tõendus põhise määrati modifitseeritud Sacketti tõendus põhise tasemete põhjal. Magistritöösse kaasati viis randomiseeritud kontrolluuringut, kaks pre-post disainiga uuringut ja kolm juhtumianalüüsi. Kõige kõrgem JBI koguskoor randomiseeritud kontrolluuringutel oli 9/13 ja madalam 6/13. Kõige kõrgem JBI koguskoor pre-post disainiga

uuringutel oli 6/9 ja madalam 5/9. Kõige kõrgem JBI koguskoor juhtumianalüüsidel oli 7/8 ja madalam 6/8. Kõige kõrgemat tõenduspõhisuse taset „1“ ei saavutanud magistritöösse kaasatud kümnest artiklist ükski. Kõige madalam tõenduspõhisuse tase „5“ oli kolmel artiklil. Artiklite täpsed tulemused on esitatud tabelite kujul (Tabelid 2, 3, 4).

**Tabel 2.** Juhtumianalüüside metoodilise kvaliteedi, nihke riski ja tõenduspõhisuse hindamine

Teadusartiklid	JBI kriitilise hindamismeetodi küsimused juhtumianalüüside hindamiseks								JBI koguskoor	Sackett tase
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	Juan <i>et al.</i> (2013)	+	+	+	+	+	+	-		
Smaoui <i>et al.</i> (2024)	+	+	+	+	+	+	-	+	7/8	Tase 5
Yeates <i>et al.</i> (2008)	+	-	+	+	+	+	-	+	6/8	Tase 5

Jah = + ; Ei = -

JBI hindamismeetodi küsimused (Moola *et al.*, 2020): 1 – Kas patsiendi demograafilisi karakteristikuid oli selgelt kirjeldatud?; 2 – Kas patsiendi haigusloo ajalugu oli selgelt kirjeldatud?; 3 – Kas patsiendi hetkeseisundit oli selgelt kirjeldatud?; 4 – Kas kasutatud hindamismeetodeid ja saadud tulemusi oli selgelt kirjeldatud?; 5 – Kas sekkumist oli selgelt kirjeldatud?; 6 – Kas patsiendi sekkumise järgne seisund oli selgelt kirjeldatud?; 7 – Kas sekkumise kõrvaltoimeid oli selgelt kirjeldatud?; 8 – Kas juhtumianalüüsis olid esitatud kokkuvõtlikud järeldused?

**Tabel 3.** Kvaasi-eksperimentaaluuringute metoodilise kvaliteedi, nihke riski ja tõenduspõhisuse hindamine

Teadusartiklid	JBI kriitilise hindamismeetodi küsimused kvaasi-eksperimentaaluuringute hindamiseks									JBI koguskoor	Sackett tase
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Robbins <i>et al.</i> (2007)	+	-	+/-	+	+	+	+/-	+		
Cho <i>et al.</i> (2017)	+	-	+/-	+	+	+	+/-	+	-	5/9	Tase 4

Jah = + ; Ei = - ; Ebaselge = +/-

JBI hindamismeetodi küsimused (Barker *et al.*, 2024): 1 – Kas uuringus on selgelt eristatav, mis on „põhjus“ ja „mõju“?; 2 – Kas uuringus oli kontrollgrupp?; 3 – Kas uuritavate baaskarakteristikud olid sarnased?; 4 – Kas uuritavad said samasugust sekkumist?; 5 – Kas mõõtmisi teostati nii enne kui peale sekkumist?; 6 – Kas mõõtmisi teostati uuritavatel järgides samu põhimõtteid?; 7 – Kas uuringutulemusi mõõdeti usaldusväärset viisil?; 8 – Kas kõigi uuritavate kohta toodi välja lõpptulemused või põhjendati nende uuringust väljalangemist?; 9 – Kas kasutati sobivat statistilist analüüsi?

**Tabel 4.** Randomiseeritud kontrolluuringute metoodilise kvaliteedi, nihke riski ja tõenduspõhisuse hindamine

Teadus- artiklid	JBI kriitilise hindamismeetodi küsimused randomiseeritud kontrolluuringute hindamiseks													JBI kogu- skoor	Sackett tase
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Kim <i>et al.</i> (2017)	+	-	+	-	-	+	-	+	+/-	+	-	+	+	7/13	Tase 2
Krekeler <i>et al.</i> (2023)	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	9/13	Tase 2
Moon <i>et al.</i> (2018)	+	+	+	-	-	+	+	+	+/-	+	-	+	+	9/13	Tase 2
Park <i>et al.</i> (2015)	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	6/13	Tase 2
Steele <i>et al.</i> (2016)	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+/-	9/13	Tase 2

Jah = + ; Ei = - ; Ebaselge = +/-.

JBI hindamismeetodi küsimused (Barker *et al.*, 2023): 1 – Kas uuritavad jaotati rühmadesse randomiseeritult?; 2 – Kas uuritavate rühmadesse jaotamisel kasutati pimemeetodit?; 3 – Kas rühmade baaskarakteristikud olid sarnased?; 4 – Kas uuritavad ei teadnud, milline sekkumine neile määrati?; 5 – Kas sekkumise läbiviijad ei teadnud uuritavate rühma kuuluvust?; 6 – Kas rühmasid käsitleti identsetl, välja arvatud uuritava sekkumise osas?; 7 – Kas uuringutulemuste hindajad ei teadnud uuritavate rühma kuuluvust?; 8 – Kas rühmade tulemusi hinnati võrdsetel põhimõtetel?; 9 – Kas uuringutulemusi mõõdeti usaldusväärsetl viisil?; 10 – Kas kõigi randomiseeritud uuritavate kohta toodi välja lõpptulemused või põhjendati nende uuringust väljalangemist?; 11 – Kas kõigi randomiseeritud uuritavate tulemusi analüüsiti nende sekkumise alguses määratud rühma osana?; 12 – Kas kasutati sobivat statistilist analüüsi?; 13 – Kas uuringu ülesehitus oli sobilik ja vastas randomiseeritud kontrolluuringule ning kõik erisused sellest olid välja toodud?

### 4.3. Keele jõuharjutuste efektiivsus

Magistritöösse kaasatud artiklitest neljas kasutati sekkumisena ainult keele jõuharjutusi (Juan *et al.*, 2013; Robbins *et al.*, 2007; Steele *et al.*, 2016; Yeates *et al.*, 2008). Sekkumiste kestused jäid vahemikku 8–22 nädalat. Käesolevast alapeatükist jäeti välja teadusartiklid, mis käsitlesid keele jõuharjutuste ja TDT kombineeritud teraapia efektiivsust.

#### 4.3.1. Keele jõuharjutuste mõju keele jõule

Kõigis neljas artiklis analüüsiti keele jõuharjutuste mõju keele jõule. Steele *et al.* (2016) randomiseeritud kahegrupilises uuringus sooritas üks grupp keele jõuharjutusi ja teine kombineeritud teraapiat. Uuritavatel oli insuldist möödas 18–150 päeva (keskmiselt 70 päeva). Keele jõuharjutuste grupis alustasid sekkumist seitse uuritavat, kellest lõpptulemusi analüüsiti viiel. Sekkumine koosnes

jõuharjutustest keele anterioorse ja posterioorse osaga. Treeningprogramm sisaldas maksimaaljõu arendamisele suunatud harjutusi, mida sooritati >80% uuritava kordusmaksimumiga (edaspidi KM) ja täpsusele suunatud harjutusi, mida sooritati juhuslikult valitud tugevusega vahemikus 25–85% KM-st. Harjutuste sooritamisel kasutati biotagasisidega seadet. Planeeriti 24 sekkumist, mis toimusid 8–12 nädala vältel 2–3 korda nädalas. Ühel treeningul sooritati kokku 60 keeleharjutust. Tegelik saadud sekkumiste arv varieerus vahemikus 6–24 (keskmiselt 16). Leiti, et sekkumise järgselt toimus statistiliselt oluline muutus ja keele jõuharjutuste grupis keele jõud suurenes posterioorselt keskmiselt 19 kPa ( $p<0,01$ ).

Robbins *et al.* (2007) pre-post disainiga uuringus sooritasid kümme uuritavat keele jõuharjutusi. Uuritavatel oli insuldist möödas 1–48 kuud, kuuel uuritaval <3 kuud ja neljal >3 kuud. Sekkumine koosnes progressiivsetest jõuharjutustest keele anterioorse ja posterioorse osaga. Esimesel nädalal sooritati harjutusi intensiivsusega varasemalt määratud uuritava 60% KM-st ning ülejäänud seitsmel nädalal 80% KM-st. Harjutuste sooritamisel kasutati biotagasisidega seadet. Sekkumine kestis kaheksa nädalat ja harjutusi sooritati kümme kordust kolm korda päevas sagedusega kolm korda nädalas. Leiti, et sekkumise järgselt toimusid statistiliselt olulised muutused ja keele jõud paranes, olles anterioorselt enne sekkumist 35,6 kPa ja peale sekkumist 51,8 kPa ( $p<0,001$ ) ning posterioorselt enne sekkumist 30,1 kPa ja peale sekkumist 54,6 kPa ( $p<0,001$ ).

Juan *et al.* (2013) juhtumianalüüs käsitles naisuuritavat, kellel oli insuldist möödas 27 kuud. Uuritav sai insuldile järgnevatel kuudel TDT, sooritas neelamisspetsiifilisi ja liikuvusharjutusi, sai elektrostimulatsiooni ja läbis kirurgilise sekkumise, millel puudus positiivne mõju. Artiklis käsitletav sekkumine koosnes progressiivsetest keele jõuharjutustest, mida sooritati keele anterioorse ja posterioorse osaga. Esimesel nädalal sooritati harjutusi intensiivsusega varasemalt määratud uuritava 60% KM-st ning ülejäänud seitsmel nädalal 80% KM-st. KM arvutati iga kahe nädala tagant uuesti, et tagada progresseerumine. Harjutuste sooritamisel kasutati biotagasisidega seadet. Esmase sekkumise kestis kaheksa nädalat, harjutusi sooritati kümme kordust kolm korda päevas sagedusega kolm korda nädalas. Sekkumisele järgnes viienädalane detreeningu faas, millal ei sooritatud harjutusi ning sellele järgnes üheksanädalane säilitamise faas, millal sooritati keele jõuharjutusi üks kord nädalas ilma biotagasiside seadmeta. Peale kaheksanädalast sekkumist keele jõud paranes, olles anterioorselt enne sekkumist 33 kPa ja peale sekkumist 49 kPa ning posterioorselt enne sekkumist 23 kPa ja peale sekkumist 39 kPa. Detreeningu perioodil keele jõud langes, olles perioodi lõpus anterioorselt 44 kPa ja posterioorselt 34 kPa. Säilitamise faasis keele jõud püsis anterioorselt, olles perioodi lõpus 44 kPa ning langes posterioorselt, olles perioodi lõpus 23 kPa.

Yeates *et al.* (2008) uuring käsitles kolme eraldiseisvat juhtumianalüüsi. Käesoleva magistr töö sissearvamise kriteeriumitega sobis neist üks. Juhtumianalüüs käsitles 72-aastast

meesuuritavat, kellel oli insuldist möödas seitse kuud. Sekkumine koosnes jõuharjutustest keele anterioorse ja posterioorse osaga. Treeningprogramm sisaldas maksimaaljõu arendamisele suunatud harjutusi, mida sooritati maksimaalse pingutusega ning täpsusele suunatud harjutusi, mida sooritati intensiivsusega 50%, 75% ja 100% KM-st. Harjutuste sooritamisel kasutati biotagasisidega seadet. Uuritav sai sekkumist 2–3 korda nädalas ja läbis kokku 24 sekkumist. Ühel sekkumisel sooritati kuus kordust kümnel korral. Leiti, et 11. sekkumiseks oli keele jõud paranenud anterioorselt 50% ja posterioorselt 38% võrreldes alghindamise tulemustega ning 24. sekkumiseks ei toimunud edasist keele jõu suurenemist. Alghindamisel olid keele jõu tulemused anterioorselt ja posterioorselt vastavalt  $48 \pm 6$  kPa ja  $53 \pm 5$  kPa.

#### 4.3.2. Keele jõuharjutuste mõju neelamisfunktsioonile

Kõigis neljas artiklis analüüsiti keele jõuharjutuste mõju neelamisfunktsioonile. Steele *et al.* (2016) randomiseeritud kahegrupilises uuringus sooritas üks grupp keele jõuharjutusi ja teine kombineeritud teraapiat. Neelamisfunktsiooni hinnati VFSS-ga. 8–12 nädalase treeningprogrammi järgselt leiti, et keele jõuharjutuste grupi viiest uuritavast kaks saavutasid vedelate vedelike neelamisel faasi ülemineku kestuse taseme  $<350$  ms, mida tõlgendatakse kui turvalise neelamise ülemist piiri.

Robbins *et al.* (2007) pre-post disainiga uuringus sooritasid uuritavad keele jõuharjutusi. Neelamisfunktsiooni hinnati VFSS-ga. Kaheksa nädalase sekkumise järgselt leiti positiivsed muutused neelamise järgse jäägi mõõtmisel. Statistiliselt oluliselt vähenes kogujääk 3 ml vedelate vedelike pingutusega neelamisel ( $p=0,02$ ) ning 10 ml vedelate vedelike ( $p=0,02$ ) ja 3 ml vedelate vedelike ( $p=0,01$ ) tavalise pingutusega neelamisel. Sealhulgas kõige märkimisväärsemad keskmised muutused ( $p=0,03$ ) toimusid farüingealse seina jäägis. PAS tulemused vähenesid sekkumise järgselt statistiliselt oluliselt nii 3 ml ( $p=0,005$ ) kui 10 ml vedelate vedelike neelamisel ( $p=0,003$ ), mis viitab neelamise turvalisuse paranemisele. Samuti toimusid statistiliselt olulised muutused neelamise ajalistes parameetrites. Oraalse transpordi aeg vähenes 3 ml vedelate vedelike neelamisel ( $p=0,036$ ) ja farüingealse vastuse aeg (ingl *pharyngeal response duration*) kiirenes nii 3 ml ( $p=0,02$ ) kui 10 ml vedelate vedelike ( $p=0,024$ ) neelamisel.

Juan *et al.* (2013) juhtumianalüüsi uuritav sooritas esmalt kaheksa nädalat keele jõuharjutusi, millele järgnes viienädalane detreeningu faas ja seejärel üheksanädalane säilitamise faas. Neelamisfunktsiooni hinnati VFSS-ga. Leiti, et kui alghindamisel pidi uuritav VFSS ajal kasutama posturaalseid strateegiaid, et viia boolus ohutult läbi ülemise söögitoru sfinkteri, siis kaheksanädalase sekkumise järgselt oli posturaalsete strateegiate kasutamise vajadus vähenenud. Sekkumise alguses uuritav aspireeris neelamisuuringul, sekkumise lõppedes ei esinenud aspiratsiooni. Neelamise

kestuses toimunud positiivse muutusena leiti, et faasi ülemineku kestus vähenes vedelate vedelike ja pooltahkete booluste neelamisel. Neelamise jäägi näitajates leiti, et jääk kõripealse orukeses ja jääk posterioorsel farüngeaalsel seinal vähenes, kuid krikofarüngeaalne jääk (ingl *cricopharyngeal residue*) pooltahkete booluste korral suurenes. Detreeningu faasi järgselt leiti, et ülemise söögitoru sfinkteri avaus oli kitsenenud. Säilitamise faasi lõpus näitas VFSS ohutut booluse liikumist läbi neelu alumise osa ja ülemise söögitoru sfinkteri, kui uuritav kasutas ühte posturaalset strateegiat. Aspiratsioon toimus ühel korral, kui uuritav ei kasutanud ühtegi posturaalset strateegiat neelamisel.

Yeates *et al.* (2008) juhtumianalüüsi uuritav sooritas keele jõuharjutusi. Neelamisfunktsiooni hinnati VFSS-ga. Leiti, et sekkumise järgselt vähenes faasi ülemineku kestus neelamisel, olles enne sekkumist keskmiselt 830 ms ja peale sekkumist 100 ms.

#### **4.3.3. Keele jõuharjutuste mõju elukvaliteedile ja toitumisele**

Neljast artiklist kahes analüüsiti keele jõuharjutuste mõju neelamisega seotud elukvaliteedile. Robbins *et al.* (2007) leidsid, et kaheksanädalane keele jõuharjutuste programm parandab elukvaliteeti. Elukvaliteeti hinnati SWAL-QOL küsimustikuga ning leiti, et sekkumise järgselt paranesid kõigi alapunktide tulemused. Statistiliselt olulised muutused toimusid küsimustiku osades nagu väsimus ( $p=0,047$ ), kommunikatsioon ( $p=0,026$ ) ja vaimne tervis ( $p=0,022$ ). Juan *et al.* (2013) juhtumianalüüsis paranesid kaheksanädalase keele jõuharjutuste sooritamise järgselt elukvaliteedi näitajad SWAL-QOL küsimustiku kümnes alamkategorias 11-st.

Neljast artiklist kolmes analüüsiti keele jõuharjutuste mõju toitumisele. Robbins *et al.* (2007) uuringus leiti, et sekkumise alguses olid kümnest uuritavast kaheksa elimineerinud oma dieedist teatud toite ja vedelikke. Kaheksanädalase sekkumise järgselt olid nendest kuus lisanud enda dieeti juurde erinevaid toiduaineid, sealhulgas raskesti neelatavaid toite nagu pähklid ja toored köögiviljad. Yeates *et al.* (2008) juhtumianalüüsi uuritav sai sekkumise alguses poole oma päevasest toitainete vajadusest gastrostoomi kaudu ja lisaks suukaudset pehme tekstuuriga dieeti koos paksendatud vedelikega. Leiti, et sekkumisperioodi jooksul lõpetati gastrostoomi kaudu toitainete manustamine ning uuritav oli võimeline tarbima rohkem erinevaid pehmeid toiduaineid ja vedelike. Juan *et al.* (2013) juhtumianalüüsi uuritaval esines enne sekkumist raskelt väljendunud düsfaagia ja ta oli täielikult sõltuv gastrostoomist toitainete ja vedelike manustamiseks. Sekkumise jooksul lõpetati gastrostoomi kaudu toitainete manustamine ja uuritav oli kaheksanädalase treeningu järgselt võimeline funktsionaalselt neelama ja sööma tavatoitu. Saadud tulemused püsisid sekkumise lõppedes 22. nädalal.

#### 4.4. Kombineeritud teraapia efektiivsus

Magistritöösse kaasatud artiklitest seitsmes (Cho *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2015; Smaoui *et al.*, 2024; Steele *et al.*, 2016) kasutati sekkumisena kombineeritud teraapiat. Kombineeritud teraapia hõlmas nii keele jõuharjutusi kui paralleelselt toimuvat TDT. TDT hõlmas järgmiseid erinevaid võtteid: termaal-taktiline stimulatsioon (Kim *et al.*, 2017; Moon *et al.*, 2018), näopiirkonna massaaž (Kim *et al.*, 2017), Mendelsohni manööver (Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018), pingutusega neelamine (Cho *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018; Smaoui *et al.*, 2024; Steele *et al.*, 2016), tavalise pingutusega neelamine (ingl *regular effort swallow*) (Smaoui *et al.*, 2024; Steele *et al.*, 2016), nektari konsistentsiga/vähese paksusega vedelike neelamine (Smaoui *et al.*, 2024; Steele *et al.*, 2016), Shakeri harjutus (Cho *et al.*, 2017), dieedi modifikatsioonid (Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018) ja posturaalsete strateegiate kasutamine neelamise ajal (Krekeler *et al.*, 2023). Ühel juhul kirjeldati erinevate manöövrite kasutamist (Kim *et al.*, 2017), kuid ei toodud välja sekkumise täpset kirjeldust. Lisaks oli ühes artiklis kirjeldatud, et kasutati TDT, kuid ei selgitatud, mida sekkumine hõlmas uuringu kontekstis (Park *et al.*, 2015).

##### 4.4.1. Kombineeritud teraapia mõju keele jõule

Kombineeritud teraapia mõju keele jõule hindasid seitsmest artiklist kuus. Kim *et al.* (2017) randomiseeritud pre-post disainiga kontrolluuringus sooritasid eksperimentaalgrupi uuritavad kombineeritud teraapiat ja kontrollgrupp TDT. Uuritavatel oli insuldist keskmiselt möödas eksperimentaalgrupis  $4,94 \pm 5,52$  ja kontrollgrupis  $5,29 \pm 5,62$  kuud. Eksperimentaalgrupis alustasid sekkumist 21, kellest lõpptulemusi analüüsi 18 uuritaval. Keele jõuharjutusi sooritati 30 kordust keele anterioorse ja posterioorse osaga. Harjutusi sooritati ilma biotagasiside seadmeta. Sekkumine kestis neli nädalat ja harjutusi sooritati sagedusega viis korda nädalas. Leiti, et sekkumise järgselt toimusid statistiliselt olulised muutused ja eksperimentaalgrupis keele jõud paranes anterioorselt 9,2 kPa ja posterioorselt 11 kPa, mõlemal juhul  $p < 0,000$ .

Krekeler *et al.* (2023) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat ning kontrollgrupp TDT. Uuritavatel oli insuldist keskmiselt möödas eksperimentaalgrupis  $52,4 \pm 96,7$  ja kontrollgrupis  $40,0 \pm 41,5$  päeva. Eksperimentaalgrupis alustasid sekkumist 16 uuritavat, kellest lõpptulemusi analüüsi üheksal. Üheksast uuritavast kaheksa osalesid sekkumisel 12 nädalat ja üks uuritav lõpetas osalemise peale kaheksandat nädalat. Keele progressiivseid jõuharjutusi sooritati esimesel nädalal intensiivsusega varasemalt määratud uuritava 60% KM-st ning ülejäänud 11. nädalal 80% KM-st. KM arvutati iga kahe nädala tagant uuesti, et tagada progresseerumine. Harjutuste sooritamisel kasutati biotagasisidega seadet. Sekkumine kestis

8–12 nädalat. Keele jõuharjutusi sooritati 20 kordust kolm korda päevas sagedusega kolm korda nädalas, millest pooled sooritati keele anterioorse ning pooled posterioorse osaga. Leiti, et kaheksanädalase sekkumise järgselt eksperimentaalgrupis keele jõud suurenes anterioorselt keskmiselt 57,7 hektopaskalit (edaspidi hPa) ja posterioorselt 86 hPa. Kui hinnati 12-nädalase sekkumise järgselt toimunud muutusi, siis keele jõud suurenes anterioorselt keskmiselt 169,6 hPa ja posterioorselt 78,3 hPa. Grupisisese ei teostatud statistilist analüüsi tulemuste kohta enne ja peale sekkumist.

Moon *et al.* (2018) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat ja kontrollgrupp TDT. Uuritavatel oli insuldist keskmiselt möödas eksperimentaalgrupis  $56,00 \pm 17,35$  ja kontrollgrupis  $59,88 \pm 20,04$  päeva. Eksperimentaalgrupis alustasid sekkumist kümme uuritavat, kellest lõpptulemusi analüüsi kaheksal. Eksperimentaalgrupi sekkumine sisaldas isomeetrilisi jõuharjutusi keele anterioorse ja posterioorse osaga ning keele täpsusele suunatud jõuharjutusi, mida sooritati intensiivsusega 50%, 75% ja 100% KM-st. Harjutuste sooritamisel kasutati biotagasisidega seadet. Sekkumine kestis kokku kaheksa nädalat, harjutusi sooritati kaks korda päevas 30 minutit. Leiti, et sekkumise järgselt toimusid statistiliselt olulised muutused ja eksperimentaalgrupis keele jõud paranes anterioorselt  $18,38 \pm 4,00$  kPa ( $p=0,012$ ) ning posterioorselt  $21,63 \pm 2,33$  kPa ( $p=0,011$ ).

Park *et al.* (2015) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat ning kontrollgrupp TDT. Uuritavatel oli insuldist möödas eksperimentaalgrupis 19–45 nädalat (keskmiselt  $25,37 \pm 7,43$ ) ja kontrollgrupis 17–43 nädalat (keskmiselt  $26,38 \pm 6,81$ ). Eksperimentaalgruppi kuulus 15 uuritavat. Keele jõuharjutusi sooritati 50 kordust nii keele anterioorse kui posterioorse osaga intensiivsusega 80% KM-st. Harjutuste sooritamisel kasutati biotagasisidega seadet. Sekkumine kestis neli või kuus nädalat (teadusartiklis erines informatsioon sekkumise ajalise kestuse kohta) ja harjutusi sooritati viis korda nädalas. Leiti, et sekkumise järgselt toimusid statistiliselt olulised muutused ja eksperimentaalgrupis keele jõud paranes, olles anterioorselt enne sekkumist  $18,93 \pm 6,75$  kPa ja peale sekkumist  $20,73 \pm 6,61$  kPa ( $p<0,01$ ) ning posterioorselt enne sekkumist  $16,2 \pm 4,69$  kPa ja peale sekkumist  $18,47 \pm 4,09$  kPa ( $p<0,01$ ).

Steele *et al.* (2016) randomiseeritud kahegrupilises uuringus sooritas üks grupp keele jõuharjutusi ja teine kombineeritud teraapiat. Uuritavatel oli insuldist möödas 18–150 päeva (keskmiselt 70 päeva). Kombineeritud teraapia grupis alustasid sekkumist seitse uuritavat, kellest lõpptulemusi analüüsiti kuuel. Keele jõuharjutusi sooritati keele posterioorse osaga ja sooritusel rõhutati posterioorse keele osaga kontrollitult surve vabastamist suulaelt. Harjutuste sooritamisel kasutati biotagasisidega seadet. Planeeriti 24 sekkumist, mis toimusid 8–12 nädala vältel 2–3 korda

nädalas. Ühel treeningul sooritati kokku 60 keele- ja neelamisharjutust. Tegelik saadud sekkumiste arv varieerus vahemikus 6–24 (keskmiselt 16). Leiti, et sekkumise järgselt toimus statistiliselt oluline muutus ja kombineeritud teraapia grupis keele jõud suurenes posterioorselt keskmiselt 20 kPa ( $p<0,01$ ).

Smaoui *et al.* (2024) juhtumianalüüs käsitles 87-aastast meesuuritavat, kellel oli insuldist möödas 21 päeva. Enne uuringuga alustamist oodati veel neli nädalat spontaanse paranemise hindamiseks. Uuritav sooritas kombineeritud teraapiat, mis sisaldas keele anterioorse osaga sooritatud jõuharjutusi. Harjutuste sooritamisel kasutati biotagasisidega seadet. Sekkumine kestis neli nädalat ja kokku planeeriti kaheksa treeningut, millest uuritav osales viies. Lisaks oli igapäevane koduprogramm, mida uuritav järgis esimesed viis päeva. Leiti, et enne sekkumisega alustamist spontaanse taastumise ajal keele jõud vähenes anterioorselt (Coheni  $d=-0,4$ ) ning suurenes posterioorselt (Coheni  $d=0,7$ ). Nelja nädalase sekkumise järgselt keele jõud suurenes ja esinenud efekti suurus oli suur nii anterioorselt (Coheni  $d=3,58$ ) kui posterioorselt (Coheni  $d=1,19$ ).

#### **4.4.2. Kombineeritud teraapia mõju neelamisfunktsioonile**

Kõigis seitsmes kombineeritud teraapia tulemusi käsitlevas artiklis analüüsiti sekkumise mõju neelamisfunktsioonile. Kim *et al.* (2017) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat. Leiti, et neljanädalase sekkumise järgselt toimusid neelamisfunktsioonis statistiliselt olulised muutused. VDS tulemused vähenesid oraalses faasis  $6,22\pm 5,07$  ( $p<0,000$ ) ja farüngeaalses faasis  $11,61\pm 8,22$  ( $p<0,000$ ). Samuti vähenes PAS tulemus  $2,44\pm 0,85$  ( $p<0,000$ ).

Krekeler *et al.* (2023) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat. Uuringu kestus oli 8–12 nädalat. Neelamisfunktsiooni hinnati VFSS-ga. Leiti, et kaheksanädalase sekkumise järgselt eksperimentaalgrupis paranesid PAS tulemused vedelike ja tahkete booluste neelamisel keskmiselt vastavalt 17,7% ja 35,4%. NRRS tulemus, mis iseloomustas kogujääki, vähenes vedelike ja tahkete booluste neelamisel keskmiselt vastavalt 6,02 ja 5,84 võrra. Kui hinnati 12-nädalase sekkumise järgselt toimunud muutusi, siis PAS tulemus paranes vedelike neelamisel keskmiselt 28,2%. NRRS tulemus, mis iseloomustas kogujääki, vähenes vedelike ja tahkete booluste neelamisel keskmiselt vastavalt 0,23 ja 3,3 võrra. Grupiseselt ei teostatud statistilist analüüsi tulemuste kohta enne ja peale sekkumist.

Moon *et al.* (2018) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat. Neelamisfunktsiooni hindamiseks kasutati *Mann Assessment of Swallowing Ability* (edaspidi MASA) kliinilist hindamismeetodit, mis koosneb 24 erinevast alamkategorias ja mille maksimaalne koguskoor on 200 (Antonios *et al.*, 2010). Leiti, et kaheksanädalase sekkumise

järgselt toimusid neelamisfunktsioonis statistiliselt olulised muutused ja paranesid MASA koguskoor ( $p=0,012$ ) ning selle alamkategoriad: hingamistegevus ehk respiratsioon ( $p=0,024$ ), hingamissagedus neelamise ajal ( $p=0,025$ ), düsartria ( $p=0,025$ ), süljekontroll ( $p=0,02$ ), huultepide ( $p=0,025$ ), keele liigutused ( $p=0,007$ ), keele jõud ( $p=0,017$ ), keele koordineerimine ( $p=0,011$ ), oraalne transpordi aeg ( $p=0,034$ ), kõne ( $p=0,02$ ) ja farüingeaalne vastus ( $p=0,025$ ) (Moon *et al.*, 2018).

Park *et al.* (2015) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat. Leiti, et sekkumise järgselt toimusid neelamisfunktsioonis statistiliselt olulised muutused ning VDS tulemused vähenesid nii oraalsetes faasis, olles enne sekkumist  $16,27 \pm 4,72$  ja peale sekkumist  $14,67 \pm 4,45$  ( $p < 0,01$ ), kui farüingeaalsetes faasis, olles enne sekkumist  $42,87 \pm 6,85$  ja peale sekkumist  $40,77 \pm 6,12$  ( $p < 0,05$ ). Samuti vähenes VDS koguskoor, olles enne sekkumist  $59,13 \pm 10,74$  ja peale sekkumist  $55,43 \pm 9,35$  ( $p < 0,01$ ).

Steele *et al.* (2016) randomiseeritud kahegrupilises uuringus sooritas üks grupp kombineeritud teraapiat ja teine keele jõuharjutusi. Uuringu kestus oli 8–12 nädalat. Neelamisfunktsiooni hinnati VFSS-ga. Sekkumise järgselt leiti, et kombineeritud teraapia grupi kuuest uuritavast vaid üks saavutas vedelate vedelike neelamisel faasi ülemineku kestuse taseme  $< 350$  ms, mida tõlgendatakse kui turvalise neelamise ülemist piiri.

Cho *et al.* (2017) pre-post disainiga pilootuuringus sooritasid üheksa uuritavat iseseisvalt kombineeritud teraapiat. Harjutusprogramm sisaldas keele jõuharjutust, kus uuritavad surusid tugevalt keelega vastu suulage ja mida sooritati 30 kordust päevas. Harjutust sooritati ilma biotagasiside seadmeta. Sekkumine kestis neli nädalat. Leiti, et sekkumise järgselt toimusid neelamisfunktsioonis statistiliselt olulised muutused ja VDS tulemused vähenesid nii oraalsetes faasis, olles enne sekkumist  $17,8 \pm 4,2$  ja peale sekkumist  $14,5 \pm 4,3$  ( $p < 0,05$ ), kui farüingeaalsetes faasis, olles enne sekkumist  $43,9 \pm 6,5$  ja peale sekkumist  $41,9 \pm 5,3$  ( $p < 0,05$ ).

Smaoui *et al.* (2024) juhtumianalüüsi uuritav sooritas kombineeritud teraapiat. Neelamisfunktsiooni hinnati VFSS-ga. Leiti, et neelamise turvalisus paranes ning madalaim PAS tulemus paranes sekkumise eelselt madalaimalt tasemelt „8“, tasemele „5“ nelja-nädalase spontaanse taastumise faasis ja kõrgeimale tasemele „1“ nelja-nädalase sekkumise järgselt. Samuti leiti, et sekkumise järgselt paranes neelamise efektiivsus ja neelamise järgne farüingeaalne kogujääk saavutas tulemuse normväärtuse vahemikus.

#### **4.4.3. Kombineeritud teraapia mõju elukvaliteedile ja toitumisele**

Seitsmest artiklist kahes analüüsi kombineeritud teraapia mõju neelamisega seotud elukvaliteedile. Krekeler *et al.* (2023) randomiseeritud kontrolluuring leidis, et eksperimentaalgrupis paranes SWAL-QOL küsimustiku koguskoor kaheksanädalase ja 12-nädalase sekkumise järgselt

osaliselt, vastavalt 10,7 ja 12,6 punkti. Moon *et al.* (2018) leidsid, et kaheksanädalase kombineeritud teraapia programmi järgselt paranesid statistiliselt olulisel määral nii SWAL-QOL küsimustiku koguskoor ( $p=0,012$ ) kui tulemused kõigis küsimustiku 11 alamkategorias ( $p<0,05$ ).

Seitsmest artiklist kahes analüüsiti kombineeritud teraapia mõju toitumisele. Smaoui *et al.* (2024) juhtumianalüüsi uuritav oli enne sekkumise algust tavadieedil, kuid spontaanse taastumise faasi lõpus modifitseeriti vaikselt aspiratsiooni esinemise tõttu uuritava dieeti ja mindi üle paksendatud vedelikele. Neljanädalase sekkumise jooksul läks uuritav uuesti üle tavadieedile, kuid ravimeid võttis endiselt koos paksendatud vedelikega. Krekeler *et al.* (2023) uuringus hinnati suukaudse toitumise osakaalu kasutades *Functional Oral Intake* skaalat (edaspidi FOIS). FOIS on seitsmepunktiline skaala, kus kõrgem punktisumma tähistab paremat suukaudse toitumise taset (Crary *et al.*, 2005). 8–12 nädalase sekkumise järgselt skaala tulemused paranesid ja madalaim uuritava FOIS tulemus paranes tasemelt „1“ tasemele „6“ (Krekeler *et al.*, 2023).

#### **4.5. Erinevate sekkumismeetodite omavaheline võrdlus**

Käesolevas alapeatükis otsitakse vastust uurimisküsimusele kolm, milleks oli võrrelda keele jõuharjutuste, kombineeritud teraapia ja TDT mõju keele jõule, neelamisfunktsioonile, elukvaliteedile ja toitumisele insuldijärgse düsfagia ravis. Keele jõuharjutuste efektiivsust ei olnud võimalik TDT-ga võrrelda vastavate uuringute puudumise tõttu. Sellest tulenevalt keskendub käesolev peatükk kombineeritud teraapia ja keele jõuharjutuste võrdlusele ning kombineeritud teraapia ja TDT võrdlusele.

##### **4.5.1. Keele jõuharjutuste võrdlus kombineeritud teraapia efektiivsusega**

Keele jõuharjutusi võrdles kombineeritud teraapiaga üks uuring (Steele *et al.*, 2016). Randomiseeritud kahegrupilises uuringus sooritas üks grupp keele jõuharjutusi ja teine kombineeritud teraapiat. Treeningprogramm kestis 8–12 nädalat.

Leiti, et sekkumise järgselt keele lihasjõud keele jõuharjutuste grupis suurenes posterioorselt keskmiselt 19 kPa ( $p<0,01$ ) ja kombineeritud teraapia grupis 20 kPa ( $p<0,01$ ). Gruppide vahelisel võrdlusel ei leitud toimunud muutuse suurusel statistiliselt olulist erinevust. Neelamisfunktsiooni tulemused olid artiklis esitatud kahe grupi kohta koos. Leiti, et vedelate vedelike neelamisel paranes faasi ülemineku kestus uuringu valimis keskmiselt tasemelt 2087 ms tasemele 854 ms. Muutusel puudus statistiline olulisus ( $p=0,13$ ), kuid esines keskmine efekti suurus (Coheni  $d=0,67$ ). PAS skoor paranes vedelate ja nektari konsistentsiga vedelike neelamisel uuringu valimis keskmiselt ühe punkti võrra, kuid muutusel puudus statistiline olulisus nii kummaski rühmas eraldi kui valimis. Jääki kõripealse orukeses hinnati kasutades NRRS hindamismeetodit. Leiti, et uuringu valimis vedelate

vedelike neelamisel langes jäägi skoor keskmiselt tasemelt 0,12 tasemele 0,06 ( $p=0,05$ ). Nektari konsistentsiga vedelike neelamisel langes skoor keskmiselt tasemelt 0,34 tasemele 0,22, kuid toimunud muutus ei olnud statistiliselt oluline, kuigi esines keskmine efekti suurus (Coheni  $d=0,54$ ). Keele jõuharjutuste ja kombineeritud teraapia gruppide vahelisel võrdlusel ei leitud neelamisfunktsiooni näitajates statistiliselt olulisi erinevusi. Elukvaliteeti ja toitumist Steele *et al.* (2016) uuring ei hinnanud.

#### **4.5.2. Kombineeritud teraapia võrdlus traditsioonilise düsfaagia teraapia efektiivsusega**

Kaasatud teadusartiklitest neljas võrreldi kombineeritud teraapiat TDT-ga (Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2015). Kõigis neljas artiklis võrreldi teraapiate mõju keele jõule. Kim *et al.* (2017) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat ning kontrollgrupp TDT. Uuringut alustas 41, kellest lõpptulemusi analüüsiti 35 uuritaval. Sekkumine kestis neli nädalat. Leiti, et keele jõud paranes eksperimentaalgrupis anterioorselt 9,2 kPa ja posterioorselt 11 kPa, mõlemal juhul  $p<0,000$ . Kontrollgrupis paranes keele jõud anterioorselt 2,8 kPa ( $p=0,003$ ) ja posterioorselt 4,8 kPa ( $p=0,004$ ). Gruppide vahelisel võrdlusel leiti, et sekkumise järgsetes tulemustes esinesid märkimisväärsed erinevused keele jõus nii anterioorselt ( $p=0,009$ ) kui posterioorselt ( $p=0,015$ ) eksperimentaalgrupi kasuks.

Krekeler *et al.* (2023) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat ning kontrollgrupp TDT. Uuringut alustas 32, kellest lõpptulemusi analüüsiti 19 uuritaval. Uuringu kestus oli 8–12 nädalat. Leiti, et kaheksanädalase sekkumise järgselt eksperimentaalgrupis keele jõud suurenes anterioorselt keskmiselt 57,7 hPa ja posterioorselt 86 hPa ning kontrollgrupis vähenes anterioorselt keskmiselt 45,4 hPa ja posterioorselt 74,5 hPa. Gruppide vaheline erinevus keele jõunäitajates ei olnud statistiliselt oluline anterioorselt ( $p=0,15$ ) ega posterioorselt ( $p=0,08$ ), kuigi esines suur efekti suurus, vastavalt  $d=0,95$  ja  $d=0,96$ . Kui hinnati 12-nädalase sekkumise järgselt toimunud muutusi, siis eksperimentaalgrupis keele jõud suurenes anterioorselt keskmiselt 169,6 hPa ja posterioorselt 78,3 hPa ning kontrollgrupis vähenes anterioorselt keskmiselt 7,93 hPa ja posterioorselt 53 hPa. Gruppide vaheline erinevus keele jõunäitajates ei olnud statistiliselt oluline anterioorselt ( $p=0,17$ ) ega posterioorselt ( $p=0,13$ ), kuigi esines suur efekti suurus, vastavalt  $d=0,90$  ja  $d=1,0$ .

Park *et al.* (2015) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat ning kontrollgrupp TDT. Lõpptulemused on antud 19 uuritava kohta. Sekkumine kestis 4/6 nädalat. Leiti, et eksperimentaalgrupis olid keele jõunäitajad enne sekkumist ja peale sekkumist anterioorselt vastavalt  $18,93\pm 6,75$  ja  $20,73\pm 6,61$  kPa ( $p<0,01$ ) ning posterioorselt  $16,2\pm 4,69$  ja  $18,47\pm 4,09$  kPa ( $p<0,01$ ). Kontrollgrupis olid samad näitajad enne sekkumist ja peale

sekkumist anterioorselt vastavalt  $22\pm 5,74$  ja  $22,86\pm 5,36$  kPa ( $p<0,05$ ) ning posterioorselt  $17,29\pm 4,3$  ja  $17,71\pm 4,36$  kPa ( $p>0,05$ ). Gruppide vahelisel võrdlusel ei leitud keele lihaskõuet sekkumise järgsetes tulemustes statistiliselt olulist erinevust.

Moon *et al.* (2018) randomiseeritud kontrolluuringus sooritas eksperimentaalgrupp kombineeritud teraapiat ning kontrollgrupp TDT. Uuringut alustas 19, kellest lõpptulemusi analüüsi 16 uuritava. Leiti, et kaheksanädalase sekkumise järgselt suurenes eksperimentaalgrupis keele jõud anterioorselt  $18,38\pm 4,00$  kPa ja posterioorselt  $21,63\pm 2,33$  kPa. Mõlemal juhul oli toimunud muutus statistiliselt oluline, vastavalt  $p=0,012$  ja  $p=0,011$ . Kontrollgrupis suurenes keele jõud anterioorselt  $3,25\pm 3,41$  kPa ja posterioorselt  $2,38\pm 3,66$  kPa. Toimunud muutus oli statistiliselt oluline anterioorselt ( $p=0,041$ ), kuid mitte posterioorselt ( $p=0,127$ ). Gruppide vahelisel võrdlusel leiti, et keele jõud paranes eksperimentaalgrupis märkimisväärselt rohkem nii anterioorselt kui posterioorselt, mõlemal juhul  $p=0,001$ .

Kõigis neljas artiklis võrreldi kombineeritud teraapia ja TDT mõju neelamisfunktsioonile. Kim *et al.* (2017) uuringus kasutati neelamisfunktsiooni hindamiseks VDS-ga ning leiti, et eksperimentaalgrupis vähenesid VDS tulemused oraalses  $6,22\pm 5,07$  ( $p<0,000$ ) ja farüingeaalses faasis  $11,61\pm 8,22$  ( $p<0,000$ ) ning PAS tulemus vähenes  $2,44\pm 0,85$  ( $p<0,000$ ). TDT grupis vähenesid VDS tulemused oraalses faasis  $4,67\pm 4,12$  ( $p<0,000$ ) ja farüingeaalses faasis  $5,64\pm 3,44$  ( $p<0,000$ ) ning PAS tulemus  $2,06\pm 1,14$  ( $p<0,000$ ). Gruppide vahelisel võrdlusel leiti, et sekkumise järgsetes tulemustes esinesid märkimisväärsed erinevused VDS oraalses ( $p=0,029$ ) ja farüingeaalses faasis ( $p=0,007$ ) eksperimentaalgrupi kasuks. PAS tulemustes ei esinenud gruppide vahelisel statistiliselt olulist erinevust ( $p=0,471$ ).

Krekeler *et al.* (2023) uuringus hinnati neelamisfunktsiooni VFSS-ga. Leiti, et kaheksanädalase sekkumise järgselt paranesid PAS tulemused vedelike ja tahkete booluste neelamisel eksperimentaalgrupis keskmiselt vastavalt 17,7% ja 35,4% ning kontrollgrupis vastavalt 20,8% ja 0,71%. Kogujääk vähenes vedelike ja tahkete booluste neelamisel eksperimentaalgrupis keskmiselt vastavalt 6,02 ja 5,84 ning kontrollgrupis 2,1 ja 4,6 võrra. Kui hinnati 12-nädalase sekkumise järgselt toimunud muutusi, siis PAS tulemus paranes vedelike neelamisel eksperimentaalgrupis keskmiselt 28,2% ja kontrollgrupis 8,0%. Kogujääk vedelike ja tahkete booluste neelamisel eksperimentaalgrupis vähenes keskmiselt vastavalt 0,23 ja 3,3 võrra ning kontrollgrupis vastavalt suurenes keskmiselt 0,2 ja vähenes 1,62 võrra. Kui võrreldi PAS skoori gruppide vahelisel, leiti, et ei vedelike ega tahkete booluste neelamise tulemustes ei esinenud gruppide vahel statistiliselt olulisi erinevusi ( $p>0,05$ ). Esines aga suur efekti suurus (Coheni  $d=1,2$ ) eksperimentaalgrupi kasuks, kui hinnati 12-nädalase sekkumise järgselt toimunud muutusi. Neelamise efektiivsuse parameetreid võrreldes leiti, et gruppide vahel ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi üheski näitajas, kuid

võrreldes gruppide tulemusi kaheksanädalase sekkumise järgselt, leiti, et jääk kõripealse orukeses vedelike neelamise järgselt vähenes eksperimentaalgrupis suuremal määral ja muutusel oli suur efekti suurus (Coheni  $d=1,2$ ).

Park *et al.* (2015) uuringus hinnati neelamisfunktsiooni VDS-ga ning leiti, et eksperimentaalgrupis vähenesid VDS tulemused statistiliselt olulisel määral. VDS koguskoor vähenes tulemuselt  $59,13 \pm 10,74$  tulemusele  $55,43 \pm 9,35$  ( $p < 0,01$ ), oraalse faasi skoor tulemuselt  $16,27 \pm 4,72$  tulemusele  $14,67 \pm 4,45$  ( $p < 0,01$ ) ja farüingealse faasi skoor tulemuselt  $42,87 \pm 6,85$  tulemusele  $40,77 \pm 6,12$  ( $p < 0,05$ ). Kontrollgrupis vähenes statistiliselt oluliselt VDS koguskoor tulemuselt  $58,57 \pm 9,75$  tulemusele  $58,14 \pm 9,83$  ( $p < 0,05$ ) ja oraalse faasi skoor tulemuselt  $16,82 \pm 4,11$  tulemusele  $16,64 \pm 4,13$  ( $p < 0,05$ ). Gruppide vahelisel võrdlusel ei leitud VDS sekkumise järgsetes tulemustes statistiliselt olulist erinevust.

Moon *et al.* (2018) uuringus kasutati neelamisfunktsiooni hindamiseks MASA hindamismeetodit ja leiti, et sekkumise järgselt paranes eksperimentaalgrupis märkimisväärselt MASA koguskoor ( $p=0,012$ ) ja selle järgmised alamkategoriad: hingamistegevus ehk respiratsioon ( $p=0,024$ ), hingamissagedus neelamise ajal ( $p=0,025$ ), düsartria ( $p=0,025$ ), süljekontroll ( $p=0,02$ ), huultepide ( $p=0,025$ ), keele liigutused ( $p=0,007$ ), keele jõud ( $p=0,017$ ), keele koordinatsioon ( $p=0,011$ ), oraalse transpordi aeg ( $p=0,034$ ), kõne ( $p=0,02$ ) ja farüingeaalne vastus ( $p=0,025$ ). Kontrollgrupis paranesid samuti MASA koguskoor ( $p=0,012$ ) ja selle järgmised alamkategoriad: hingamistegevus ( $p=0,025$ ), düsartria ( $p=0,046$ ), oraalne ettevalmistus ( $p=0,025$ ), kõharefleks ( $p=0,008$ ), tahteline kõhimine ( $p=0,041$ ), kõne ( $p=0,046$ ) ja farüingeaalne vastus ( $p=0,046$ ). Gruppide vahelisel võrdlusel leiti, et MASA koguskooris ei esinenud gruppide vaheliselt võrdlusel statistilist olulist erinevust, kuigi eksperimentaalgrupis toimus statistiliselt olulisem muutus keele liigutuste alamkategorias ( $p=0,021$ ). Samuti esines eksperimentaalgrupi kasuks märkimisväärne, kuid statistiliselt mitte oluline erinevus keele jõu ( $p=0,070$ ) ja keele koordinatsiooni ( $p=0,052$ ) alamkategoriates.

Neljast artiklist kahes võrreldi kombineeritud teraapia ja TDT mõju neelamisega seotud elukvaliteedile. Krekeler *et al.* (2023) randomiseeritud uuring leidis, et nii kombineeritud teraapia kui TDT grupis paranes sekkumise järgselt SWAL-QOL küsimustiku koguskoor, kuid gruppide vahelises võrdluses ei esinenud statistiliselt olulist erinevust ( $p > 0,05$ ) ja efekti suurus oli väike. Moon *et al.* (2018) leidsid, et kaheksanädalase sekkumise järgselt paranesid nii kombineeritud teraapia kui TDT grupis SWAL-QOL küsimustiku koguskoorid statistiliselt olulisel määral, mõlemal juhul  $p=0,012$ . Gruppide vahelises võrdluses ei esinenud toimunud koguskoori muutustes statistiliselt olulist erinevust ( $p=0,269$ ). Kombineeritud teraapia grupis paranesid tulemused statistiliselt olulisel määral kõigis küsimustiku 11 alamkategorias ja TDT grupis kümnes alamkategorias.

Neljast artiklist ühes võrreldi kombineeritud teraapia ja TDT mõju toitumisele. Krekeler *et al.* (2023) uuringus leiti, et kaheksanädalase sekkumise järgselt paranesid FOIS tulemused kombineeritud teraapia grupis statistiliselt olulisemal määral võrreldes TDT-ga ( $p=0,036$ ), kuid sekkumise 12. nädala lõpuks ei esinenud enam kahe grupi tulemuste võrdluses statistiliselt olulist erinevust ( $p=0,52$ ). 8–12 nädalase sekkumise järgselt paranes madalaim FOIS tulemus kombineeritud teraapia grupis tasemelt „1“ tasemele „6“ ja TDT grupis tasemelt „1“ tasemele „4“.

## 5. ARUTELU

Düsfaagia on levinud insuldiga kaasnev häire, mis esineb kuni 70% haigestunutest (Fairfield & Smithard, 2020). Düsfaagia ravis kasutatakse erinevaid taastavaid ja kompensatoorseid sekkumisi. Sekkumismeetoditena kasutatakse muuhulgas erinevaid terapeutilisi harjutusi, neelamismanöövreid, kompensatoorseid strateegiaid ja dieedi modifikatsioone. Eelnimetatud meetodid on käesolevas magistritöös käsitletud kokkuvõtlikult kui TDT. Samuti kasutatakse düsfaagia ravis keele jõuharjutusi. Magistritöö eesmärgiks oli hinnata keele jõuharjutuste ja kombineeritud teraapia mõju keele jõule, neelamisfunktsioonile, elukvaliteedile ja toitumisele insuldijärgse düsfaagia ravis. Kombineeritud teraapia hõlmas keele jõuharjutusi koos paralleelselt toimuva TDT-ga. Samuti oli töö eesmärgiks võrrelda omavahel keele jõuharjutuste, kombineeritud teraapia ja TDT sekkumiste efektiivsust.

Käesoleva magistritöö tulemustest selgus, et keele jõuharjutuste sooritamise järgselt suurenes keele jõud nii anterioorselt (Juan *et al.*, 2013; Robbins *et al.*, 2007; Yeates *et al.*, 2008) kui posterioorselt (Juan *et al.*, 2013; Robbins *et al.*, 2007; Steele *et al.*, 2016; Yeates *et al.*, 2008). Tulenevalt on võimalik järeldada, et keele jõuharjutused on efektiivne sekkumine keele jõu arendamiseks insuldijärgse düsfaagiaga patsientidel. Magistritöö tulemusi kinnitab McKenna *et al.* (2017) süstemaatiline ülevaade, kus leiti, et keele jõuharjutused parandasid maksimaalset keele jõudu nii tervetel kui düsfaagiaga uuritavatel. Samuti paranes keele jõud Parkinsoni tõvega uuritavatel, kes sooritasid progresseeruva koormusega keele jõuharjutusi (Plaza & Busanello-Stella, 2022). Siiski oleks vaja täiendavaid suurema valimiga uuringuid, kuna neljast magistritöös analüüsitud artiklist kaks olid juhtumianalüüsid, üks pre-post disainiga uuring ja Steele *et al.* (2016) randomiseeritud kontrolluuringus analüüsiti keele jõuharjutuste grupi tulemusi ainult viiel uuritaval. Seega on saadud tulemuste tõenduspõhisus pigem madal ja antud asjaolu tuleb tulemuste tõlgendamisel arvestada.

Magistritöö tulemustest selgus, et sarnaselt keele jõuharjutustele, suurenes ka kombineeritud teraapia sekkumise järgselt keele jõud nii anterioorselt (Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2015; Smaoui *et al.*, 2024) kui posterioorselt (Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2015; Smaoui *et al.*, 2024; Steele *et al.*, 2016). Magistritöö tulemused viitavad sellele, et kombineeritud teraapia on efektiivne sekkumine keele jõu arendamiseks insuldijärgse düsfaagiaga patsientidel. Sarnaselt leiti Smaoui *et al.* (2020) süstemaatilises ülevaates, et kombineeritud teraapia või keele jõuharjutuste sooritamise järgselt keele jõud suurenes.

Võrreldes kombineeritud teraapia ja TDT efektiivsust keele jõule, ilmnesid vastandlikud tulemused. Mitmed käesolevas magistritöös analüüsitud uuringud leidsid, et kombineeritud teraapia oli TDT-st märkimisväärselt efektiivsem keele jõu arendamisel (Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*,

2023; Moon *et al.*, 2018), kuid Park *et al.* (2015) ei tuvastanud sekkumiste võrdluses märkimisväärseid erinevusi. Kuna uuringud, milles leiti kombineeritud teraapia paremus võrdluses TDT-ga, olid kõrgema meetoodilise kvaliteediga, siis järeldab töö autor, et kombineeritud teraapia on efektiivsem sekkumine keele jõu arendamiseks insuldijärgse düsfaagia ravis võrreldes TDT-ga. Magistritöö autorile teadaolevalt puuduvad TDT ja keele jõuharjutusi võrdlevad uuringud. Keele jõuharjutusi ja kombineeritud teraapiat võrdles üks analüüsi kaasatud uuring, kus mõlemad sekkumised andsid positiivseid tulemusi ja ei leitud erinevust sekkumiste efektiivsuses posterioorsele keele jõule (Steele *et al.*, 2016), mis viitab keele jõuharjutuste ja kombineeritud teraapia sarnasele efektiivsusele keele jõu arendamisel. Magistritöö tulemustest selgus, et uuringute vähesuse või puudumise tõttu ei ole võimalik teha kindlaid järeldusi, milline sekkumine on kõige efektiivsem keele jõu arendamisel insuldijärgse düsfaagia ravis ja vaja on täiendavaid sekkumisi võrdlevaid uuringuid, ent olemasoleva info põhjal saab eeldada kombineeritud teraapia paremust TDT ees.

Käesoleva magistritöö tulemustest selgus, et keele jõuharjutuste sooritamise järgselt vähenes neelamisel faasi ülemineku kestus (Juan *et al.*, 2013; Steele *et al.*, 2016; Yeates *et al.*, 2008), mis viitab booluse kontrolli paranemisele (Yeates *et al.*, 2008). Lisaks vähenesid teised neelamise ajalised parameetrid nagu oraalse transpordi aeg ja farüingealse vastuse aeg, kusjuures toimunud muutused olid olulised (Robbins *et al.*, 2007). Tulemustest leiti osaliselt ka neelamise järgse jäägi vähenemist (Juan *et al.*, 2013; Robbins *et al.*, 2007), kuigi Juan *et al.* (2013) juhtumianalüüsi uuritaval krikofarangüaalne jääk vastupidiselt suurenes, mida selgitati booluse efektiivsema liikumisega neelus allapoole. Magistritöös analüüsitud uuringutes, kus hinnati penetratsiooni-aspiratsiooni, esines saadud tulemustes erinevusi. Kui Robbins *et al.* (2007) uuringus paranesid PAS tulemused märkimisväärselt, siis Steele *et al.* (2016) ei tuvastanud olulist muutust, mis võis olla põhjustatud väiksest valimist ja ka uuritavatel esinenud kergemast PAS raskusastmest sekkumisega alustades võrreldes Robbins *et al.* (2007) uuritavatega. Saadud tulemustest võib oletada, et keele jõuharjutused omavad PAS-ile positiivset toimet raskekujulisema penetratsiooni või aspiratsiooni esinemise korral. Keele jõuharjutuste kasutamine düsfaagia ravis põhineb keele olulisel rollil neelamisel ja teadmisel, et düsfaagiat iseloomustab langenud keelelihaste jõud (Smaoui *et al.*, 2020). Käesolevas magistritöös leidis seos neelamisfunktsiooni ja keele jõu vahel osaliselt kinnitust ja tulemustest selgus, et keele jõuharjutused on potentsiaalselt efektiivsed neelamisfunktsiooni näitajatele insuldi järgse düsfaagiaga patsientidel. Siiski leiab töö autor, et vaja oleks suurema valimiga kvaliteetseid uuringuid saadud tulemuste kinnitamiseks.

Analüüsides kombineeritud teraapia mõju neelamisfunktsioonile, selgus, et kombineeritud teraapia sooritamise järgselt vähenesid VDS tulemused märkimisväärselt nii oraalsetes (Cho *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2017; Park *et al.*, 2015) kui farüingeaalses faasis (Cho *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2017;

Park *et al.*, 2015). Lisaks paranes MASA koguskoor ja selle mitmed alamkategoriad, kusjuures toimunud muutused oli märkimisväärsed (Moon *et al.*, 2018). Kombineeritud teraapia järgselt on täheldatud ka penetratsiooni ja aspiratsiooni vähenemist (Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023; Smaoui *et al.*, 2024), mis viitab neelamise turvalisuse paranemisele, ning neelamise järgse jäägi vähenemist (Krekeler *et al.*, 2023; Smaoui *et al.*, 2024), peegeldades omakorda neelamise efektiivsuse paranemist. Magistritöö tulemustest saab järeldada, et kombineeritud teraapial on positiivne mõju neelamisfunktsioonile insuldijärgse düsfaagia ravis.

Võrreldes kombineeritud teraapia ja TDT efektiivsust neelamisfunktsioonile, leiti magistritöö tulemustest, et neelamise järgses jäägis (Krekeler *et al.*, 2023) ja PAS tulemustes (Kim *et al.*, 2017; Krekeler *et al.*, 2023) ei esinenud gruppide vahelises võrdluses märkimisväärsed erinevusi. VDS sekkumise järgsete tulemuste põhjal jäi ebaselgeks, kas kombineeritud teraapia omab efektiivsemat toimet võrreldes TDT-ga (Kim *et al.*, 2017) või mitte (Park *et al.*, 2015). MASA koguskooris ei leitud sekkumise järgselt gruppide vahel erinevust, kuigi kombineeritud teraapia grupis olid toimunud muutused keele liigutuste alamkategoriates märkimisväärselt suuremad võrreldes TDT grupiga (Moon *et al.*, 2018). Käesolevas magistritöös saadud tulemused viitavad kombineeritud teraapia ja TDT sarnasele efektiivsusele neelamisfunktsiooni parandamisel insuldijärgse düsfaagiaga patsientidel. Magistritöö autorile teadaolevalt puuduvad TDT ja keele jõuharjutusi võrdlevad uuringud. Keele jõuharjutusi ja kombineeritud teraapiat võrdles üks uuring, kus ei leitud erinevust sekkumiste efektiivsuses penetratsioonile ja aspiratsioonile, neelamise ajaliste parameetritele ega neelamise järgsele jäägile (Steele *et al.*, 2016). Saadud tulemused viitavad keele jõuharjutuste ja kombineeritud teraapia sarnasele efektiivsusele neelamisfunktsiooni parandamisel, kuigi uuringu väike valim võib olla siin tulemusi mõjutavaks teguriks.

Kuigi nii keele jõuharjutuste kui kombineeritud teraapia järgselt on leitud positiivne mõju neelamisfunktsiooni näitajatele, ei ole teada, kas toimunud muutused on ka kliiniliselt olulised. Statistiline olulisus ei peegelda sekkumise kliinilist mõju (Kraemer *et al.*, 2011), kuid käesolevas magistritöös analüüsitud artiklitest vaid ühes hinnati, kas neelamisfunktsiooni näitajates toimunud muutused olid kliiniliselt olulised. Leiti, et neelamise järgse jäägi ja faasi ülemineku kestuse vähenemist iseloomustas keskmine efekti suurus (Steele *et al.*, 2016). Raskemat neelamishäiret iseloomustab ühtlasi madalam elukvaliteet (Jones *et al.*, 2018) ja kuna elukvaliteeti parandavad muutused on patsiendi perspektiivist enamasti kõige olulisemad (Juan *et al.*, 2013), siis on sekkumise kliinilise mõju hindamine äärmiselt oluline.

Käesoleva magistritöö tulemustest selgus, et neelamisega seotud elukvaliteedi küsimustiku tulemused paranesid nii keele jõuharjutuste (Juan *et al.*, 2013; Robbins *et al.*, 2007) kui kombineeritud teraapia järgselt (Krekeler *et al.*, 2023; Moon *et al.*, 2018). Kusjuures Moon *et al.*

(2018) leidsid, et toimunud muutus oli oluline. Sarnaselt magistritöö tulemustele leiti, et keele jõuharjutuste sooritamise järgselt paranesid osaliselt elukvaliteedi küsimustiku tulemused Parkinsoni tõvega uuritavatel (Plaza & Busanello-Stella, 2022). Samas ei tuvastatud magistritöös kombineeritud teraapia ja TDT omavahelises võrdluses ühe meetodi paremust teise ees seoses elukvaliteedi parandamisega. Elukvaliteedile võib negatiivselt mõjuda toidu modifitseerimise vajadus düsfaagia esinemise tõttu (Robbins *et al.*, 2007). Magistritöö tulemustest selgus, et keele jõuharjutuste sooritamise järgselt vähenesid söömisega seotud piirangud (Juan *et al.*, 2013; Robbins *et al.*, 2007; Yeates *et al.*, 2008), kusjuures kahes juhtumianalüüsis läksid uuritavad gastrostoomilt täielikult üle suukaudsele toitumisele (Juan *et al.*, 2013; Yeates *et al.*, 2008). Samuti paranes suukaudse toitumise tase FOIS põhjal kombineeritud teraapia sooritamise järgselt (Krekeler *et al.*, 2023). Käesoleva magistritöö tulemustest selgus, et nii keele jõuharjutused kui kombineeritud teraapia on potentsiaalselt efektiivsed sekkumised toitumise ja neelamisega seotud elukvaliteedi parandamiseks, kuid tulemuste kinnitamiseks oleks vaja täiendavaid suuremamahulisi uuringuid.

Sekkumiste efektiivsust võivad mõjutada ja iseloomustada mitmed erinevad tegurid. Magistritöös analüüsitud artikleid iseloomustas suur väljalangevus, mille põhjustena toodi statsionaarselt haiglaravilt lahkumist (Kim *et al.*, 2017; Moon *et al.*, 2018; Steele *et al.*, 2016) ja korduva insuldi teket (Steele *et al.*, 2016). Krekeler *et al.* (2023) artiklis ei täpsustatud suure väljalangevuse põhjust. Magistritöö autor oletab, et väljalangevuse põhjuseks võis olla, et keele jõuharjutuste sooritamine oli patsiendi jaoks liialt aeganõudev või keerukus. Seda oletust kinnitab Smaoui *et al.* (2024) juhtumianalüüs, kus uuritav täitis koduprogrammi vaid viis päeva ning seejärel loobus, tuues peamiste takistustena unustamise ja muude kohustuste olemasolu, sealhulgas teiste harjutusprogrammide sooritamise vajaduse. Tulenevalt oleks vaja leida viise, kuidas tagada regulaarne keele jõuharjutuste või kombineeritud teraapia sooritamine. Varasemad uuringud on näidanud, et düsfaagia ravi soovistest kinnipidamist soodustavad mitmed tegurid, sealhulgas harjutuste kirjalikud juhised, söömine üksi, patsiendi paranenud füüsiline seisund, kõrge motivatsioon ja sotsiaalse toe olemasolu (Krekeler *et al.*, 2018).

Kui uuritavad harjutustega iseseisvalt ei jätkka, oleks oluline teada, kas saadud tulemused jäävad peale sekkumise lõppemist püsima. Magistritöös analüüsitud kümnest artiklist vaid ühes hinnati detreeningu mõju. Juan *et al.* (2013) leidsid, et juhtumianalüüsi uuritava keele lihasjõud langes viienädalase detreeningu järgselt nii anterioorselt kui posterioorselt 5 kPa, mis viitab progressi kiirele langusele. Samas on leitav kirjandusest, et neljanädalase detreeningu järgselt langes tervetel uuritavatel keele jõud vaid 5%, mis ei olnud kliiniliselt oluline muutus (Van den Steen *et al.*, 2019). Saadud tulemused viitavad sellele, et patoloogia esinemise korral võivad saavutatud tulemused keele jõunäitajates kaduda kiiremini kui tervetel uuritavatel. Samuti leiti Juan *et al.* (2013)

juhtumianalüüsis, et detreeningu faasi järgselt oli ülemise söögitoru sfinkteri avaus kitsenenud, mis viitab sellele, et saavutatud mõju neelamisfunktsioonile ei jää sekkumisega lõpetades püsima. Edasised keele jõuharjutuste ja kombineeritud teraapia uuringud võiksid käsitleda detreeningu järgseid muutusi erinevatel ajahetkedel ja erineva pikkusega sekkumisprogrammide järgselt, mis võimaldaks paremini hinnata sekkumiste pika- ja lühiajalist mõju ning selle püsimist.

Käesoleva magistritöö tulemuste tõlgendamisel tuleb arvestada asjaoluga, et analüüsitud artiklid erinesid sekkumise kestuse ja intensiivsuse poolest. Samuti erines artiklites kombineeritud teraapia osana sooritatud TDT programm ning uuritavatel oli insuldist möödas erinev aeg. Kõik eelnevalt mainitud tegurid võisid magistritöös saadud tulemusi mõjutada. Üldistavate järelduste tegemiseks on vaja rohkem kvaliteetseid ja suurema valimiga randomiseeritud kontrolluuringuid. Edasised uuringud võiksid võrrelda keele jõuharjutusi, kombineeritud teraapiat ja TDT-t kõige efektiivsema sekkumise välja selgitamiseks insuldijärgse düsfaagia ravis ning käsitleda ka detreeningu mõjusid sekkumise järgselt.

Magistritöö tugevuseks on PRISMA juhiste kasutamine töö koostamisel. Samuti kasutati JBI kriitilist hindamismeetodit analüüsitud artiklite metoodilise kvaliteedi ja nihke riski hindamiseks ning modifitseeritud Sacketti tõenduspõhisuse tasemeid artiklite tõenduspõhisuse määramiseks. Üheks tööd limiteerivaks faktoriks oli ainult keele jõuharjutusi käsitletavate uuringute kaasamine. Kõikide keele funktsioone taastavate treeningprogrammide kaasamine oleks potentsiaalselt võimaldanud analüüsida keele rolli terviklikumalt düsfaagia ravis.

## 6. JÄRELDUSED

1. Keele jõuharjutused on insuldijärgse düsfaagiaga patsientidel efektiivsed keele jõu suurendamisel ja potentsiaalselt efektiivsed neelamisfunktsiooni, elukvaliteedi ning toitumisega seotud näitajate parandamisel.
2. Kombineeritud teraapia on insuldijärgse düsfaagiaga patsientidel efektiivne keele jõu ja neelamisfunktsiooni parandamisel ning potentsiaalselt efektiivne elukvaliteedi ja toitumisega seotud näitajate parandamisel.
3. Kombineeritud teraapia on võrreldes traditsioonilise düsfaagia teraapiaga efektiivsem sekkumine keele jõu suurendamisel insuldijärgse düsfaagiaga patsientidel, kuid sekkumistel on tõenäoliselt sarnane efektiivsus neelamisfunktsiooni ja elukvaliteedi parandamisel.
4. Keele jõuharjutused ja kombineeritud teraapia on tõenäoliselt sarnase efektiivsusega posterioorse keele jõu ja neelamisfunktsiooni parandamisel insuldijärgse düsfaagiaga patsientidel.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Adams, V., Mathisen, B., Baines, S., Lazarus, C., Callister, R. (2013). A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). *Dysphagia*, 28(3): 350–369.  
<https://doi.org/10.1007/s00455-013-9451-3>
2. Aho, K., Harmsen, P., Hatano, S., Marquardsen, J., Smirnov, V. E., *et al.* (1980). Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. *Bulletin of the World Health Organization*, 58(1): 113–130.
3. Alfaleh, R., East, L., Smith, Z., Wang, S. Y. (2023). Nurses' perspectives, attitudes and experiences related to e-learning: A systematic review. *Nurse education today*, 125:105800.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105800>
4. Altman, K. W., Yu, G. P., Schaefer, S. D. (2010). Consequence of dysphagia in the hospitalized patient: impact on prognosis and hospital resources. *Archives of otolaryngology – head & neck surgery*, 136(8): 784–789. <https://doi.org/10.1001/archoto.2010.129>
5. Antonios, N., Carnaby-Mann, G., Crary, M., Miller, L., Hubbard, H., *et al.* (2010). Analysis of a physician tool for evaluating dysphagia on an inpatient stroke unit: the modified Mann Assessment of Swallowing Ability. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association*, 19(1): 49–57.  
<https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2009.03.007>
6. Banda, K. J., Chu, H., Kang, X. L., Liu, D., *et al.* (2022). Prevalence of dysphagia and risk of pneumonia and mortality in acute stroke patients: a meta-analysis. *BMC geriatrics*, 22(1): 420. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-02960-5>
7. Barker, T. H., Stone, J. C., Sears, K., Klugar, M., Tufanaru, C., *et al.* (2023). The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for randomized controlled trials. *JBI evidence synthesis*, 21(3): 494–506. <https://doi.org/10.11124/JBIES-22-00430>
8. Barker, T. H., Habibi, N., Aromataris, E., Stone, J. C., Leonardi-Bee, J., *et al.* (2024). The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for quasi-experimental studies. *JBI evidence synthesis*, 22(3), 378–388. <https://doi.org/10.11124/JBIES-23-00268>
9. Blumenfeld, L., Hahn, Y., Lepage, A., Leonard, R., Belafsky, P. C. (2006). Transcutaneous electrical stimulation versus traditional dysphagia therapy: a nonconcurrent cohort study. *Otolaryngology – head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 135(5): 754–757.  
<https://doi.org/10.1016/j.otohns.2006.04.016>

10. Carnaby-Mann, G., Lenius, K., Crary, M.A. (2007). Update on assessment and management of dysphagia post stroke. *Northeast Florida Medicine*, 58(2): 31–34.
11. Cho, Y. S., Oh, D. H., Paik, Y. R., Lee, J. H., Park, J. S. (2017). Effects of bedside self-exercise on oropharyngeal swallowing function in stroke patients with dysphagia: a pilot study. *Journal of physical therapy science*, 29(10): 1815–1816.  
<https://doi.org/10.1589/jpts.29.1815>
12. Cohen, D. L., Roffe, C., Beavan, J., Blackett, B., Fairfield, C. A., *et al.* (2016). Post-stroke dysphagia: A review and design considerations for future trials. *International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society*, 11(4): 399–411.  
<https://doi.org/10.1177/1747493016639057>
13. Crary, M. A., Mann, G. D., Groher, M. E. (2005). Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(8): 1516–1520. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.11.049>
14. Dodds, W. J., Stewart, E. T., Logemann, J. A. (1990). Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. *AJR. American journal of roentgenology*, 154(5): 953–963. <https://doi.org/10.2214/ajr.154.5.2108569>
15. Fairfield, C. A., Smithard, D. G. (2020). Assessment and Management of Dysphagia in Acute Stroke: An Initial Service Review of International Practice. *Geriatrics (Basel, Switzerland)*, 5(1): 4. <https://doi.org/10.3390/geriatrics5010004>
16. Garon, B. R., Sierzant, T., Ormiston, C. (2009). Silent aspiration: results of 2,000 video fluoroscopic evaluations. *The Journal of neuroscience nursing : journal of the American Association of Neuroscience Nurses*, 41(4): 178–187.
17. GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators. (2024). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet. Neurology*, 23(10): 973–1003.  
[https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(24\)00369-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(24)00369-7)
18. Han, T. R., Paik, N. J., Park, J. W., Kwon, B. S. (2008). The prediction of persistent dysphagia beyond six months after stroke. *Dysphagia*, 23(1): 59–64.  
<https://doi.org/10.1007/s00455-007-9097-0>
19. Hind, J. A., Nicosia, M. A., Roecker, E. B., Carnes, M. L., Robbins, J. (2001). Comparison of effortful and noneffortful swallows in healthy middle-aged and older adults. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82(12): 1661–1665.  
<https://doi.org/10.1053/apmr.2001.28006>

20. Hwang, N. K., Kim, H. H., Shim, J. M., Park, J. S. (2019). Tongue stretching exercises improve tongue motility and oromotor function in patients with dysphagia after stroke: A preliminary randomized controlled trial. *Archives of oral biology*, 108: 104521. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104521>
21. Jones, E., Speyer, R., Kertscher, B., Denman, D., Swan, K., *et al.* (2018). Health-Related Quality of Life and Oropharyngeal Dysphagia: A Systematic Review. *Dysphagia*, 33(2): 141–172. <https://doi.org/10.1007/s00455-017-9844-9>
22. Juan, J., Hind, J., Jones, C., McCulloch, T., Gangnon, R., *et al.* (2013). Case study: application of isometric progressive resistance oropharyngeal therapy using the Madison Oral Strengthening Therapeutic device. *Topics in stroke rehabilitation*, 20(5): 450–470. <https://doi.org/10.1310/tsr2005-450>
23. Kim, H. D., Choi, J. B., Yoo, S. J., Chang, M. Y., Lee, S. W., *et al.* (2017). Tongue-to-palate resistance training improves tongue strength and oropharyngeal swallowing function in subacute stroke survivors with dysphagia. *Journal of oral rehabilitation*, 44(1): 59–64. <https://doi.org/10.1111/joor.12461>
24. Kim, Y., McCullough, G. H. (2007). Stage transition duration in patients poststroke. *Dysphagia*, 22(4): 299–305. <https://doi.org/10.1007/s00455-007-9085-4>
25. Kolaski, K., Logan, L. R. (2008). Intrathecal baclofen in cerebral palsy: A decade of treatment outcomes. *Journal of pediatric rehabilitation medicine*, 1(1): 3–32.
26. Konaka, K., Kondo, J., Hirota, N., Tamine, K., Hori, K., *et al.* (2010). Relationship between tongue pressure and dysphagia in stroke patients. *European neurology*, 64(2): 101–107. <https://doi.org/10.1159/000315140>
27. Kraemer, H. C., Frank, E., Kupfer, D. J. (2011). How to assess the clinical impact of treatments on patients, rather than the statistical impact of treatments on measures. *International journal of methods in psychiatric research*, 20(2): 63–72. <https://doi.org/10.1002/mpr.340>
28. Krekeler, B. N., Broadfoot, C. K., Johnson, S., Connor, N. P., Rogus-Pulia, N. (2018). Patient Adherence to Dysphagia Recommendations: A Systematic Review. *Dysphagia*, 33(2): 173–184. <https://doi.org/10.1007/s00455-017-9852-9>
29. Krekeler, B. N., Rowe, L. M., Connor, N. P. (2021). Dose in Exercise-Based Dysphagia Therapies: A Scoping Review. *Dysphagia*, 36(1): 1–32. <https://doi.org/10.1007/s00455-020-10104-3>
30. Krekeler, B. N., Yee, J., Kurosu, A., Osman, F., Peña-Chávez, R., *et al.* (2023). Effects of Device-Facilitated Lingual Strengthening Therapy on Dysphagia Related Outcomes in

- Patients Post-Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Dysphagia*, 38(6): 1551–1567.  
<https://doi.org/10.1007/s00455-023-10583-0>
31. Martin-Harris, B., Canon, C. L., Bonilha, H. S., Murray, J., Davidson, K., *et al.* (2020). Best Practices in Modified Barium Swallow Studies. *American journal of speech-language pathology*, 29(2S): 1078–1093. [https://doi.org/10.1044/2020\\_AJSLP-19-00189](https://doi.org/10.1044/2020_AJSLP-19-00189)
  32. Martino, R., Foley, N., Bhogal, S., Diamant, N., Speechley, M., *et al.* (2005). Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications. *Stroke*, 36(12): 2756–2763. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000190056.76543.eb>
  33. Matsuo, K., Palmer, J. B. (2008). Anatomy and physiology of feeding and swallowing: normal and abnormal. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 19(4): 691–vii. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2008.06.001>
  34. Matsuo, K., Sekimoto, Y., Okamoto, M., Shibata, S., Otaka, Y. (2022). Association between oral health status and oral food intake level in subacute stroke patients admitted to a convalescent rehabilitation unit. *Gerodontology*, 39(1): 67–73. <https://doi.org/10.1111/ger.12586>
  35. McHorney, C. A., Robbins, J., Lomax, K., Rosenbek, J. C., Chignell, K., *et al.* (2002). The SWAL-QOL and SWAL-CARE outcomes tool for oropharyngeal dysphagia in adults: III. Documentation of reliability and validity. *Dysphagia*, 17(2): 97–114. <https://doi.org/10.1007/s00455-001-0109-1>
  36. McKenna, V. S., Zhang, B., Haines, M. B., Kelchner, L. N. (2017). A Systematic Review of Isometric Lingual Strength-Training Programs in Adults With and Without Dysphagia. *American journal of speech-language pathology*, 26(2): 524–539. [https://doi.org/10.1044/2016\\_AJSLP-15-0051](https://doi.org/10.1044/2016_AJSLP-15-0051)
  37. Miller, J. L., Watkin, K. L., Chen, M. F. (2002). Muscle, adipose, and connective tissue variations in intrinsic musculature of the adult human tongue. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 45(1): 51–65. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/004\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/004))
  38. Moloney, J., Walshe, M. (2018). "I had no idea what a complicated business eating is...": a qualitative study of the impact of dysphagia during stroke recovery. *Disability and rehabilitation*, 40(13): 1524–1531. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1300948>
  39. Moola, S., Munn, Z., Tufanaru, C., Aromataris, E., Sears, K., *et al.* (2020). Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E., Munn Z. (Editors), *JBIM Manual for Evidence Synthesis*. JBI. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-06>
  40. Moon, J. H., Hahm, S. C., Won, Y. S., Cho, H. Y. (2018). The effects of tongue pressure strength and accuracy training on tongue pressure strength, swallowing function, and quality

- of life in subacute stroke patients with dysphagia: a preliminary randomized clinical trial. *International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de readaptation*, 41(3): 204–210. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000282>
41. O'Horo, J. C., Rogus-Pulia, N., Garcia-Arguello, L., Robbins, J., Safdar, N. (2015). Bedside diagnosis of dysphagia: a systematic review. *Journal of hospital medicine*, 10(4): 256–265. <https://doi.org/10.1002/jhm.2313>
  42. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., *et al.* (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372: n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
  43. Park, J. S., Kim, H. J., Oh, D. H. (2015). Effect of tongue strength training using the Iowa Oral Performance Instrument in stroke patients with dysphagia. *Journal of physical therapy science*, 27(12): 3631–3634. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3631>
  44. Pearson, W. G., Jr, Molfenter, S. M., Smith, Z. M., Steele, C. M. (2013). Image-based measurement of post-swallow residue: the normalized residue ratio scale. *Dysphagia*, 28(2): 167–177. <https://doi.org/10.1007/s00455-012-9426-9>
  45. Plaza, E., Ruviaro Busanello-Stella, A. (2022). Effects of a tongue training program in Parkinson's disease: Analysis of electrical activity and strength of suprahyoid muscles. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 63: 102642. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2022.102642>
  46. Robbins, J., Gangnon, R. E., Theis, S. M., Kays, S. A., Hewitt, A. L., *et al.* (2005). The effects of lingual exercise on swallowing in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(9): 1483–1489. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53467.x>
  47. Robbins, J., Kays, S. A., Gangnon, R. E., Hind, J. A., Hewitt, A. L., *et al.* (2007). The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 88(2): 150–158. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.11.002>
  48. Rogus-Pulia, N., Robbins, J. (2013). Approaches to the rehabilitation of dysphagia in acute poststroke patients. *Seminars in speech and language*, 34(3): 154–169. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1358368>
  49. Rosenbek, J. C., Robbins, J. A., Roecker, E. B., Coyle, J. L., Wood, J. L. (1996). A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*, 11(2): 93–98. <https://doi.org/10.1007/BF00417897>
  50. Sacco, R. L., Kasner, S. E., Broderick, J. P., Caplan, L. R., Connors, J. J., *et al.* (2013). An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals

- from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 44(7): 2064–2089. <https://doi.org/10.1161/STR.0b013e318296aeca>
51. Sackett, D. L., Straus, S. E., Richardson, W. S., Rosenberg, W., Haynes, R. B. (2000). *Evidence-based medicine: How to practice and teach EBM*. Second edition. Churchill Livingstone.
  52. Singh, S., Hamdy, S. (2006). Dysphagia in stroke patients. *Postgraduate medical journal*, 82(968): 383–391. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2005.043281>
  53. Smaoui, S., Langridge, A., Steele, C. M. (2020). The Effect of Lingual Resistance Training Interventions on Adult Swallow Function: A Systematic Review. *Dysphagia*, 35(5): 745–761. <https://doi.org/10.1007/s00455-019-10066-1>
  54. Smaoui, S., Peladeau-Pigeon, M., Mancopes, R., Sutton, D., Richardson, D., *et al.* (2024). Tongue Pressure Resistance Training for Post-Stroke Dysphagia: A Case Study. *Folia phoniatrica et logopaedica : official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)*, 76(6): 577–587. <https://doi.org/10.1159/000538717>
  55. Smith, R., Bryant, L., Hemsley, B. (2023). The true cost of dysphagia on quality of life: The views of adults with swallowing disability. *International journal of language & communication disorders*, 58(2): 451–466. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12804>
  56. Steele, C. M., Cichero, J. A. (2014). Physiological factors related to aspiration risk: a systematic review. *Dysphagia*, 29(3): 295–304. <https://doi.org/10.1007/s00455-014-9516-y>
  57. Steele, C. M., Alsanei, W. A., Ayanikalath, S., Barbon, C. E., Chen, J., *et al.* (2015). The influence of food texture and liquid consistency modification on swallowing physiology and function: a systematic review. *Dysphagia*, 30(1): 2–26. <https://doi.org/10.1007/s00455-014-9578-x>
  58. Steele, C. M., Bayley, M. T., Peladeau-Pigeon, M., Nagy, A., Namasivayam, A. M., *et al.* (2016). A Randomized Trial Comparing Two Tongue-Pressure Resistance Training Protocols for Post-Stroke Dysphagia. *Dysphagia*, 31(3): 452–461. <https://doi.org/10.1007/s00455-016-9699-5>
  59. Stierwalt, J. A., Youmans, S. R. (2007). Tongue measures in individuals with normal and impaired swallowing. *American journal of speech-language pathology*, 16(2): 148–156. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2007/019\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2007/019))
  60. Tarameshlu, M., Ghelichi, L., Azimi, A. R., Ansari, N. N., Khatoonabadi, A. R. (2019). The effect of traditional dysphagia therapy on the swallowing function in patients with Multiple Sclerosis: A pilot double-blinded randomized controlled trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23(1): 171–176. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.01.016>

61. Tarihci Cakmak, E., Sen, E. I., Doruk, C., Sen, C., Sezikli, S., *et al.* (2023). The Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation on Swallowing Functions in Post-stroke Dysphagia: A Randomized Controlled Trial. *Dysphagia*, 38(3): 874–885. <https://doi.org/10.1007/s00455-022-10512-7>
62. Trawitzki, L. V., Borges, C. G., Giglio, L. D., Silva, J. B. (2011). Tongue strength of healthy young adults. *Journal of oral rehabilitation*, 38(7): 482–486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02182.x>
63. Van den Steen, L., Vanderwegen, J., Guns, C., Elen, R., De Bodt, M., *et al.* (2019). Tongue-Strengthening Exercises in Healthy Older Adults: Does Exercise Load Matter? A Randomized Controlled Trial. *Dysphagia*, 34(3): 315–324. <https://doi.org/10.1007/s00455-018-9940-5>
64. Wagner, C., Stappenbeck, L., Wenzel, H., Steiner, P., Lehnert, B., *et al.* (2022). Evaluation of a Non-Personalized Optopalatographic Device for Prospective Use in Functional Post-Stroke Dysphagia Therapy. *IEEE transactions on bio-medical engineering*, 69(1): 356–365. <https://doi.org/10.1109/TBME.2021.3094415>
65. Yang, S., Park, J. W., Min, K., Lee, Y. S., Song, Y. J., *et al.* (2023). Clinical Practice Guidelines for Oropharyngeal Dysphagia. *Annals of rehabilitation medicine*, 47(Suppl 1): S1–S26. <https://doi.org/10.5535/arm.23069>
66. Yeates, E. M., Molfenter, S. M., Steele, C. M. (2008). Improvements in tongue strength and pressure-generation precision following a tongue-pressure training protocol in older individuals with dysphagia: three case reports. *Clinical interventions in aging*, 3(4): 735–747. <https://doi.org/10.2147/cia.s3825>
67. Youmans, S. R., Stierwalt, J. A. (2006). Measures of tongue function related to normal swallowing. *Dysphagia*, 21(2): 102–111. <https://doi.org/10.1007/s00455-006-9013-z>

**Lisa 1.** PRISMA juhend (Page *et al.*, 2021)

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
<b>ABSTRACT</b>			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
<b>METHODS</b>			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	
<b>RESULTS</b>			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
<b>DISCUSSION</b>			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
<b>OTHER INFORMATION</b>			

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

**Lisa 2.** Magistritöösse kaasatud artiklite kokkuvõte

<b>Autor(id) ja ilmumisaasta; uuringu disain; sekkumisperioodi kestus</b>	<b>Uuringu valim (uuritavate arv, kellel analüüsiiti lõpptulemusi); aeg insuldi haigestumisest</b>	<b>Sekkumismeetod- ja kestus</b>	<b>Tulemused</b>	<b>JBI koguskoor ja Sackett tase</b>
Cho <i>et al.</i> , 2017; pre-post disainiga uuring; 4 nädalat.	n=9 Aeg insuldist: ?	Pingutusega neelamine 30x päevas, keele jõuharjutus 30x päevas, Shakeri harjutus isomeetriliselt 60 s ja isotooniliselt 30x päevas	VDS tulemused vähenesid statistiliselt oluliselt nii oralses faasis, olles enne sekkumist 17,8±4,2 ja peale sekkumist 14,5±4,3 (p<0.05), kui farüngeaalses faasis, olles enne sekkumist 43,9±6,5 ja peale sekkumist 41,9±5,3 (p<0.05).	5/9 Tase 4
Juan <i>et al.</i> , 2013; juhtumianalüüs; 22 nädalat.	n=1 Aeg insuldist: 27 kuud	Sekkumine: 1) Keele jõuharjutused keele anteriorse ja posterioorse osaga sagedusega 10 kordust 3x päevas 3x nädalas. Sekkumise kestus 8 nädalat. 2) Harjutuste vaba detreeningu faas 5 nädalat. 3) Keele jõuharjutused keele anteriorse ja posterioorse osaga sagedusega 10 kordust 3x päevas 1x nädalas. Säilitamise faasi kestus 9 nädalat.	8-nädalase sekkumise järgselt suurenes A ja P keele jõud 16 kPa. Vähenes faasi ülemineku kestus neelamisel, jääk kõripealse orukeses ja posterioorsel farüngeaalsel seinal, kuid suurenes krikofarüngeaalne jääk. Vähenes posturaalsete strateegiade kasutamise vajadus neelamisel. SWAL-QOL küsimustiku tulemused paranesid 10-s alamkategorias 11-st. Toitumisel toimus üleminek gastrotoomilt tavatoidule. Detreeningu faasis vähenes A ja P keele jõud 5 kPa, toimus ÜSS avause kitsenemine. Säilitamise faasis A keele jõud püsis samal tasemel ja P vähenes 11 kPa. Neelamisel toimus ohutu booluse liikumine läbi neelu ja ÜSS, kui kasutati ühte posturaalset strateegiat. SWAL-QOL tulemused püsisid saavutatud tasemel ja uuritav jätkas tavatoiduga.	7/8 Tase 5

Kim <i>et al.</i> , 2017; randomiseeritud pre-post disainiga kontrolluuring; 4 nädalat.	KT: n=21 (n=18) TDT: n=20 (n=17)  Aeg insuldist: KT: 4,94±5,52 kuud TDT: 5,29±5,62 kuud	Sagedus: 5x nädalas KT: keele jõuharjutused kokku 30x keele anterioorse ja posterioorse osaga + TDT TDT: termaal-taktiline stimulatsioon, näomassaaž, erinevad manöövrid	KT: A keele jõud suurenes 9,2 kPa (p<0,000) ja P 11 kPa (p<0,000). VDS tulemused vähenesid oraalsetes faasis 6,22±5,07 (p<0,000) ja farüingeaalses faasis 11,61±8,22 (p<0,000). PAS tulemus vähenes 2,44±0,85 (p<0,000). TDT: A keele jõud suurenes 2,8 kPa (p=0,003) ja P 4,8 kPa (p=0,004). VDS tulemused vähenesid oraalsetes faasis 4,67±4,12 (p<0,000) ja farüingeaalses faasis 5,64±3,44 (p<0,000). PAS tulemus vähenes 2,06±1,14 (p<0,000). Kahe grupi võrdluses esines statistiliselt oluline erinevus KT kasuks A (p=0,009) ja P keele jõus (p=0,015), VDS oraalsetes (p=0,029) ja farüingeaalses faasis (p=0,007). PAS tulemustes ei esinenud gruppide vahel statistilist olulist erinevust.	7/13 Tase 2
Krekeler <i>et al.</i> , 2023; randomiseeritud kontrolluuring; 8–12 nädalat.	KT: n=16 (8 nädalat n=9; 12 nädalat n=8) TDT: n=16 (8 nädalat n=10; 12 nädalat n=8)  Aeg insuldist: KT: 52,4±96,7 päeva TDT: 40,0±41,5 päeva	Sagedus: 3x nädalas KT: keele jõuharjutused kokku 20x keele anterioorse ja posterioorse osaga 3x päevas + TDT TDT: kompensatoorsed sekkumised (paksendatud vedelikud ja/või posturaalsed strateegiad neelamisel), keelega mitte seotud jõuharjutused (Mendelsohni manööver, pingutusega neelamine)	KT: 8 nädalase sekkumise järgselt suurenes A keele jõud keskmiselt 57,7 hPa ja P 86 hPa. Kogujääk vähenes vedelike ja tahkete booluste neelamisel keskmiselt vastavalt 6,02 ja 5,84 võrra. PAS tulemused paranesid vedelike ja tahkete booluste neelamisel keskmiselt vastavalt 17,7% ja 35,4%. 12 nädalase sekkumise järgselt suurenes A keele jõud 169,6 hPa ja P 78,3 hPa. Kogujääk vedelike ja tahkete booluste neelamisel vähenes keskmiselt vastavalt 0,23 ja 3,3 võrra. PAS tulemus paranes vedelike neelamisel keskmiselt 28,2%. SWAL-QOL küsimustiku koguskoor paranes statistiliselt oluliselt (p=0,012). TDT: 8 nädalase sekkumise järgselt vähenes A keele jõud keskmiselt 45,4 hPa ja P 74,5 hPa. Kogujääk vähenes vedelike ja tahkete booluste neelamisel keskmiselt vastavalt 2,1 ja 4,6 võrra. PAS tulemused paranesid vedelike ja tahkete booluste neelamisel keskmiselt vastavalt 20,8% ja 0,71%. 12 nädalase sekkumise järgselt vähenes A keele jõud 7,93 hPa ja P 53 hPa. Kogujääk vedelike ja tahkete booluste neelamisel vastavalt suurenes 0,2 ja vähenes 1,62 võrra. PAS tulemus paranes vedelike neelamisel keskmiselt 8,0%. SWAL-QOL küsimustiku koguskoor paranes statistiliselt oluliselt (p=0,012).	9/13 Tase 2

			Kahe grupi võrdluses ei esinenud statistiliselt olulist erinevust keele jõus, kuigi esines suur efekti suurus KT kasuks. PAS tulemustes, neelamisjärgses jäägis ja elukvaliteedis ei esinenud gruppide vahel statistiliselt olulist erinevust.	
Moon <i>et al.</i> , 2018; randomiseeritud kontrolluuring; 8 nädalat.	KT: n=10 (n=8) TDT: n=9 (n=8)  Aeg insuldist: KT: 56,00±17,35 päeva TDT: 59,88±20,04 päeva	Sagedus: 2x päevas 30 min, 5x nädalas KT: keele jõuharjutused kokku 30x keele anterioorse ja posterioorse osaga + TDT TDT: termaal-taktiline stimulatsioon, Mendelsohni manööver, pingutusega neelamine, dieedi modifikatsioonid	KT: A keele jõud suurenes 18,38±4,00 kPa (p=0,012) ja P 21,63±2,33 kPa (p=0,011). MASA koguskoor paranes statistiliselt oluliselt (p=0,012). TDT: A keele jõud suurenes 3,25±3,41 kPa (p=0,041) ja P 2,38±3,66 kPa (p=0,127). MASA koguskoor paranes statistiliselt oluliselt (p=0,012). Kahe grupi võrdluses esines statistiliselt oluline erinevus KT kasuks A ja P keele jõus (p=0,001). MASA koguskooris ei esinenud gruppide vahel statistiliselt olulist erinevust, kuid KT toimunud muutus keele liigutuste alamkategorias (p=0,021) oli statistiliselt olulisem.	9/13 Tase 2
Park <i>et al.</i> , 2015; randomiseeritud kontrolluuring; 4 või 6 nädalat.	KT: n=15 TDT: n=14  Aeg insuldist: KT: 19–45 nädalat TDT: 17–43 nädalat	Sagedus: 30 min päevas 5x nädalas KT: keele jõuharjutused kokku 100x keele anterioorse ja posterioorse osaga + TDT TDT: ?	KT: Paranes A keele jõud, olles enne sekkumist 18,93±6,75 ja peale sekkumist 20,73±6,61 kPa (p<0,01) ning P keele jõud, olles enne sekkumist 16,2±4,69 ja peale sekkumist 18,47±4,09 kPa (p<0,01). Statistiliselt oluliselt vähenes VDS koguskoor tulemuselt 59,13±10,74 tulemusele 55,43±9,35 (p<0,01), oraalse faasi skoor tulemuselt 16,27±4,72 tulemusele 14,67±4,45 (p<0,01) ja farüingealse faasi skoor tulemuselt 42,87±6,85 tulemusele 40,77±6,12 (p<0,05). TDT: A keele jõud paranes statistiliselt oluliselt, olles enne sekkumist 22±5,74 ja peale sekkumist 22,86±5,36 (p<0,05), P keele jõud ei suurenenud statistiliselt oluliselt. Statistiliselt oluliselt vähenes VDS koguskoor tulemuselt 58,57±9,75 tulemusele 58,14±9,83 (p<0,05) ja oraalse faasi skoor tulemuselt 16,82±4,11 tulemusele 16,64±4,13 (p<0,05). Kahe grupi võrdluses ei leitud keele jõu ja VDS sekkumise järgsetes tulemustes statistiliselt olulist erinevust.	6/13 Tase 2

Robbins <i>et al.</i> , 2007; pre-post disainiga uuring; 8 nädalat.	n=10 Aeg insuldist: 1–48 kuud	Keele jõuharjutused kokku 10x keele anterioorse ja posterioorse osaga 3x päevas, 5x nädalas	Suurenes A keele jõud, olles enne sekkumist 35,6 kPa ja peale sekkumist 51,8 kPa ( $p<0,001$ ) ja P, olles enne sekkumist 30,1 kPa ja peale sekkumist 54,6 kPa ( $p<0,001$ ). Vähenesid kogujääk, farüingealse seina jääk, PAS tulemused, oraalse transpordi aeg ja kiirenes farüingealse vastuse aeg. SWAL-QOL küsimustikus toimusid statistiliselt olulised muutused alamkategoriatel väsimus ( $p=0,047$ ), kommunikatsioon ( $p=0,026$ ) ja vaimne tervis ( $p=0,022$ ). Toitumisel lisasid uuritavad dieeti erinevaid raskesti neelatavaid toite.	6/9 Tase 4
Smaoui <i>et al.</i> , 2024; juhtumianalüüs; 4 nädalat spontaanse taastumise faas ja 4 nädalat sekkumist.	n=1 Aeg insuldist: 21 päeva	2x nädalas keele jõuharjutused kokku 20x keele anterioorse osaga, tavalise pingutusega neelamine 15x, pingutusega neelamine 15x, vähese paksusega vedelike neelamine 10x. Koduprogrammina keele jõuharjutus 15x ja neelamisülesanne 7x nädalas	Spontaanse taastumise ajal A keele jõud vähenes (Coheni $d=-0,4$ ) ja P keele jõud suurenes (Coheni $d=0,7$ ). Madalaim PAS tulemus paranes tasemelt „8“ tasemele „5“. 4-nädalase sekkumise järgselt suurenes A (Coheni $d=3,58$ ) ja P keele jõud (Coheni $d=1,19$ ). Madalaim PAS tulemus paranes tasemelt „5“ tasemele „1“. Neelamise järgne farüingealne kogujääk saavutas tulemuse normväärtuse vahemikus.	7/8 Tase 5
Steele <i>et al.</i> , 2016; randomiseeritud kahe sekkumisrühmaga uuring; 8–12 nädalat.	KJ: n=7 (n=5) KT: n=7 (n=6) Aeg insuldist: 18–150 päeva	Sagedus: 2–3x nädalas KJ: keele jõuharjutused kokku 60x keele anterioorse ja posterioorse osaga KT: keele jõuharjutused keele posterioorse osaga, pingutusega neelamine, tavalise pingutusega neelamine, nektari	KJ: P keele jõud suurenes keskmiselt 19 kPa ( $p<0,01$ ). Grupi viiest uuritavast kaks saavutasid vedelate vedelike neelamisel faasi ülemineku kestuse taseme $<350$ ms. KT: P keele jõud suurenes keskmiselt 20 kPa ( $p<0,01$ ). Grupi kuuest uuritavast üks saavutas vedelate vedelike neelamisel faasi ülemineku kestuse taseme $<350$ ms. Kahe grupi võrdluses ei esinenud statistiliselt olulist erinevust P keele jõus ja neelamisfunktsiooni näitajates.	9/13 Tase 2

		konsistentsiga vedelike neelamine, kokku 60x	
Yeates <i>et al.</i> , 2008; juhtumianalüüs; Sekkumisperioodi kestus ?	n=1 Aeg insuldist: 7 kuud	Sagedus: 45 min 2–3x nädalas, kokku 24 sekkumist Keele jõuharjutused kokku 60x keele anterioorse ja posterioorse osaga	A keele jõud suurenes 50% ja P 38%. Vähenes faasi ülemineku kestus neelamisel, olles enne sekkumist keskmiselt 830 ms ja peale sekkumist 100 ms. Toitumisel gastrostoomi kaudu toitainete manustamine ning uuritav oli võimeline tarbima rohkem erinevaid pehmeid toiduaineid ja vedelike.

Lühendid: n – uuritavate arv; KJ – keele jõuharjutuste grupp; KT – kombineeritud teraapia grupp; TDT – traditsioonilise düsfaagia teraapia grupp; x – korda; „?“ – info puudub; A – anterioorne; P – posterioorne; ÜSS – ülemine söögitoru sfinkter; SWAL-QOL – neelamisega seotud elukvaliteedi küsimustik (ingl *Swallowing Quality of Life questionnaire*).

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

Mina, Maria Kristina Eerme,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Keele jõuharjutuste efektiivsus insuldijärgse düsfaagia ravis: teaduskirjanduse süstemaatiline ülevaade”, mille juhendajad on Monika Mets ja Hanna Kalajas-Tilga, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, 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 punktis 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Maria Kristina Eerme

21.05.2025