

TARTU ÜLIKOOL  
Sporditeadusete ja füsioteraapia instituut

**Laura Lokko**

**Nägemisteraapia konvergentsi puudulikkuse näitel**

**Vision therapy by the example of convergence insufficiency**

**Bakalaureusetöö**

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja:  
Liikumis- ja sporditeaduste PhD, J. Sokk

Tartu 2019

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	3
1. KONVERGENTSI PUUDULIKKUS .....	4
1.1 Lühikirjeldus .....	4
1.2 Diagnoosimine .....	5
1.3 Ravi .....	7
2. NÄGEMISTERAAPIA SPETSIALISTI JUURES.....	10
2.1 Kirjeldus .....	10
2.2 Harjutused .....	10
2.3 Spetsialisti läbiviidud teraapia tulemuslikkus .....	19
3. FÜSIOTERAAPIA SEOS NÄGEMISTERAAPIAGA.....	22
3.1 Kes teeb nägemisteraapiat? .....	22
3.2 Nägemisterapeudi koostöö füsioterapeudiga.....	22
KOKKUVÕTE.....	25
KASUTATUD KIRJANDUS.....	26
<i>SUMMARY</i> .....	29
LIHTLITSENTS LÕPUTÖÖ REPRODUTSEERIMISEKS JA ÜLDSUSELE KÄTTESAADAVAKS TEGEMISEKS ....	31

## SISSEJUHATUS

Öeldakse, et inimene saab 90% informatsioonist kätte silmade kaudu. Inimene kasutab silmi igapäevatoimingutes alates liikumisest kuni töötamise ja lugemiseni. Seega on oluline hästi näha. Siiski tunnevad paljud inimesed, et töötamisel silmad väsivad, nad ei näe hästi ja nende töö võimekus langeb. See võib viia üldise väsimuse ja tegutsemistahte langemiseni ning võib põhjustada ka masendust. Seega tuleb selliste probleemidega tegeleda. Üks spetsialist, kes võib aidata, on nägemisterapeut. Nägemisteraapia ei ole Eestis väga levinud, aga siiski on see esindatud. Mitmetes riikides on aga nägemisteraapia levinud ja osutunud väga tõhusaks. Seda kinnitavad paljud allikad.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli rääkida nägemisteraapiast ühe levinud nägemisprobleemi, konvergenksi puudulikkuse näitel. Samuti käsitleti siin, miks on oluline füsioterapeutidel teada midagi nägemisteraapiast. Käesoleva bakalaureusetöö autor on füsioterapia eriala üliõpilane ning tema arvates võiks see töö huvi pakkuda sama eriala üliõpilastele ning füsioterapeutidele, aga ka teistele tervishoiutöötajatele. Samuti on see põnev lugemine kõigile, sest see annab ülevaate, mis on nägemisteraapia. Selle töö lugemine annab aimu, et nägemisteraapia on hea lahendus mõnede silmaprobleemide korral.

Märksõnad: nägemisteraapia, konvergenksi puudulikkus, füsioterapia

Keywords: vision therapy, convergence insufficiency, physical therapy

# 1. KONVERGENTSI PUUDULIKKUS

## 1.1 Lühikirjeldus

Konvergentsi puudulikkus on binokulaarse nägemise häire, mille puhul inimene ei suuda silmi kas püsivalt või siis üldse lähedale koondada (Nunes et al., 2019). Tegemist on silmalihase koordinatsiooni probleemiga, mis ilmneb lähedal asuvat tööd tehes (Scheiman et al., 2011). Selleks tööks võib olla lugemine, arvutis töötamine, telefoni kasutamine, käsitöö tegemine vms (McGregor, 2014). Selleks, et inimene suudaks lähedal asuvat tööd teha, peavad ta silmad pöörduma sissepoole, et infot koondada. Anatoomiliselt tähendab see, et neuraalse stimulatsiooni ja inhibitsiooni kaudu peab *m. rectus medialis bulbi* kontraheeruma ja *m. rectus lateralis bulbi* lõdvestuma (Riordan-Eva & Cunningham, 2011). Konvergentsi puudulikkuse korral kalduvad aga silmad väljapoole, mille tõttu tekivadki mitmed probleemid ja kaebused (Scheiman et al., 2011). Mõned sümptomid, mis inimestel esinevad on peavalud, pinge silmades, unisus ja vesisus silmades, hägune või kahelinägemine, valu silmades ja keskendumisraskused (Aletaha et al., 2018). Samuti on sümptomitena kirjeldatud lugedes kirja või tähtede liikumist (hüplemist) ja teksti mõistmise raskusi pärast lühiajalist lugemist (Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group, 2008b). Mitmed lapsevanemad on kirjeldanud, et konvergentsi puudulikkus mõjutab lapse akadeemilist sooritust. Näiteks ei ole lapsed nii tähelepanelikud ning neil on raskusi koolitööde tegemisel (CITT-ART Investigator Group et al., 2015). Kõik eelnimetatud sümptomid võivad avaldada halba mõju inimese elukvaliteedile (Shin et al., 2011).

Konvergentsi puudulikkus pole uus probleem. Seda kirjeldas esmakordselt Von Graefe aastal 1855 (Serna et al., 2011). Samuti pole see vähelevinud probleem. Seda, kui levinud konvergentsi puudulikkus on, ilmestavad järgnevatest uuringutest toodud arvud. Aletaha et al. (2018) on oma uuringu alguses öelnud, et populatsiooni uuringute kohaselt arvatakse, et keskmiselt 5% rahvastikust esineb konvergentsi puudulikkus, aga nende uuringute tulemused varieeruvad 1,75%-st 33%-ni. Jang et al. (2017) uuring annab samuti teada, et ligikaudu 3-5%-l rahvastikust esineb konvergentsi puudulikkus. Scheiman et al. (2011) uuringus on öeldud, et uuringute kohaselt esineb seda probleemi 2,25-8,3%-l rahvastikust. Konvergentsi puudulikkust esineb nii lastel kui ka täiskasvanutel. Shin et al. (2011) väidavad, et konvergentsi puudulikkus on levinud probleem koolilaste hulgas. Kuigi seda probleemi on

palju uuritud, on vähe andmeid, et teha selle levikus järeldusi rahvuse, rassi, vanuse, soo, geograafilise asukoha või sotsiaal-ökonoomilise olukorra alusel (Scheiman et al., 2011).

## 1.2 Diagnoosimine

Konvergentsi puudulikkuse diagnoosimiseks kasutatakse mitmeid erinevaid teste ja küsimustikke. Tegemist on väga spetsiifilise valdkonnaga. Seetõttu on oluline, et teste viiks läbi kogunud spetsialistid, harituselt optometristid (Menjivar et al., 2018). Selles töös ei käsitleta kõiki olemasolevaid teste, vaid mõningaid levinumaid. Scheiman et al. (2011) ning paljud teised on kasutanud oma uuringutulemuste hindamiseks kolme näitajat: *Convergence Insufficiency Symptom Survey* (CISS) skoori ning *near point of convergence* (NPC) ja *positive fusional vergence* (PFV) näitajaid. Käesolevas töös kirjeldatakse neid lähemalt. Konvergentsi puudulikkuse defineerimisel märgitakse ära suurenenud (kaugenenud) konvergentsi lähipunkt ehk suurenenud NPC ning vähenenud konvergentsi amplituud ehk PFV lähialas (Aletaha et al., 2018). NPC-d ja PFV-d testitakse täisvalgustusega ruumis (Momeni-Moghaddam et al., 2015).

NPC-d saab määrata mitme vahendi abil. Üks on kasutades fikstsiooni pulka (pulk, mille otsas on väike kuul) ja millimeetri joonlauda (Shin et al., 2011). Teine võimalus, mida kirjeldavad Momeni-Moghaddam et al. (2015) ning kirjeldatakse ka käesolevas töös, on panna metallist lugemispulgale mingi tähis, näiteks E-täht. Test näeb välja selline, et E-tähte hakatakse liigutama 40 cm kauguselt uuritava silmadest ninajuurele lähemal kiirusel umbes 3-5 cm/sek. Uuritavale on antud korraldus hoida pilk terve aja E-tähel ja öelda, millal see kahekordistub (ingl. k *break point*). Seejärel mõõdab hindaja millimeetri joonlauaga ära kauguse *break point*'i ja silma välisnurja tasandi vahel. Kui uuritav ei ütle, et E-täht muutub kahekordseks, siis mõõdab testi hindaja ära kauguse, kus uuritav ei suutnud enam E-tähte silmadega fikseerida. Normaalne NPC on < 6 cm (Scheiman et al., 2018).

Momeni-Moghaddam et al. (2015) kirjeldasid oma uuringus, kuidas on võimalik PFV-d mõõta. Nad kasutasid prisma pulka (ingl. k *prism bar*). See on paarikümne sentimeetri pikkune abivahend, millel on reastatud kasvavate diopritega prismad. Prisma pulk pannakse uuritava silma ette ja tal palutakse läbi selle vaadata mingit tähist, näiteks E-tähte. Prisma pulgaga hakatakse aeglaselt dioptreid suurendama. Uuritav peab teada andma, millal läheb tal vaadeldav tähis uduseks ja seejärel kaheks. Seejärel vähendatakse dioptreid, et kindlaks määrata, millal taastub ühekordne nägemine. Testi tehakse nii prisma alused sees pool (ingl. k

*base-in*) ja prisma alused väljaspool (ingl. k *base-out*). Tulemusena märgitakse üles number, millise prisma dioptri juures läheb vaadeldav tähis kaheks ning millise juures see taastub. Normaalne PFV on > 15 dioptrit, st prisma alused väljaspool ja kaheks minemine rohkema kui 15 dioptri juures (Serna et al., 2011), ning läbib Sheardi kriteeriumi (Scheiman et al., 2018). Sheardi kriteerium tähendab, et PFV peab olema väiksem kui kahekordne lähifooria (Nehad et al., 2018). Mida täpsemalt Sheardi kriteerium tähendab, selles töös ei käsitleta.

Üks levinud küsimustikke, mida sümptomaatilise konvergenti puudulikkuse puhul kasutatakse on CISS küsimustik. Selle eesmärk on teha ühtses süsteemis kindlaks, kui sagedased ja tõsised on inimese puhul sümptomid, mida seostatakse konvergenti puudulikkusega (Barnhardt et al., 2012). Convergence Insufficiency Study Group (2008b) on kirjeldanud, kuidas CISS küsimustikku kasutatakse. Küsimustiku küsimused loeb ette spetsialist või testi läbiviija (Aletaha et al., 2018) ja inimene peab valima vastuse viie võimaliku variandi hulgast (mitte kunagi, harva, mõnikord, tihti, kogu aeg). Iga vastuse eest saab inimene punkte nullist neljani, millest neli tähistab kõrgeimat sümptomaatikat (vastus „kogu aeg“). Mõned küsimused, mis küsimustikus on: kas su silmad väsivad, kui loed või teed lähitööd; kas tunned, et loed aeglaselt; kas näed topelt, kui loed või teed lähitööd; kas kaotad tihti järje, kui loed või teed lähitööd (Bade et al., 2013). Küsimustikus on kokku 15 küsimust/väidet ja kokku on võimalik saada 0-60 punkti. Null punkti näitab, et sümptomeid pole, ja 60 punkti näitab tugevaimat sümptomaatikat (Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group, 2008b). Küsimustikku saab kasutada nii laste (vanuses 9-18a) (Menjivar et al., 2018) kui ka täiskasvanute puhul. Laste puhul peab CISS-skoor olema  $\geq 16$  ja täiskasvanutel  $\geq 21$ , et teha kindlaks konvergenti puudulikkus (Alvarez et al., 2010).

CISS küsimustikul on ka mõned puudused. Esiteks, CISS küsimustik ei ole skriining test. Seda kasutatakse, et eristada need inimesed, kellel on sümptomaatiline konvergenti puudulikkus, nendest, kellel on normaalne binokulaarne nägemine (Menjivar et al., 2018). Teiseks pole mõningate uuringute kohaselt CISS küsimustik piisavalt spetsiifiline, et diagnoosida konvergenti puudulikkus (Horan et al., 2015). Küsimustikku aga siiski kasutatakse inimese subjektiivseks hindamiseks (Aletaha et al., 2018). Samuti on leitud, et see on usaldusväärne küsimustik ravitulemuste hindamisel (Barnhardt et al., 2012). Kolmandaks on välja toodud, et CISS küsimustiku skoor on suurem, kui inimene teeb seda ise võrreldes sellega, kui seda viib läbi teine isik (Horan et al., 2015). Siiski on CISS-skoor usaldusväärne, kui seda määrab üks ja sama kõrvaline isik (Aletaha et al., 2018).

### 1.3 Ravi

Konvergentsi puudulikkuse ravis kasutatakse palju erinevaid meetodid, mille hulka kuuluvad nii aktiivne kui ka passiivne nägemisteraapia. Passiivne teraapia kujutab endast lihtsalt inimese jälgimist, lugemisprillide väljakirjutamist ja prismade (alused sees ehk ingl. k *base-in prism*) kasutamist (Serna et al., 2011). Aktiivne teraapia on nägemisteraapia, mida teostatakse kas terapeudi juures või kodus (Scheiman et al., 2009). Tihti kasutatakse raviks erinevaid kombinatsioone (Serna et al., 2011). Harvadel juhtudel kasutatakse konvergentsi puudulikkuse ravis ka operatsiooni (Serna et al., 2011). Operatsioon on küll võimalik ravi, aga selle invasiivse loomuse ja võimalike komplikatsioonide tõttu seda väga ei kasutata (Scheiman et al., 2011). Seetõttu käsitletakse käesolevas töös mitteoperatiivseid ravivõtteid.

Ühe vanema uuringu kohaselt on paljude optometristide ja silmaarstide üks esimesi valikuid konvergentsi puudulikkuse ravis *base-in* prismadega prillid (Scheiman et al., 2009). Dusek et al. (2011) viisid läbi uuringu, kus osales 134 last. Lapsed jagati kolme gruppi: lapsed, kes kandsid *base-in* 8-dioptrilise prismaga prille; lapsed, kes tegid kodust arvutiteraapiat ning kontrollrühm. Uuring kinnitas, et prismaprillide kasutamine tõi sama häid tulemusi kui arvutiteraapia ning need võiks olla üksteisele alternatiiviks. Prismaprillide kasutamise kohta öeldi, et need parandavad lugemiskiirust ja vähendavad lugemisel tehtavaid vigu. Ühes teises uuringus (Scheiman et al., 2005) määrati 72 lapsele 6 nädalaks *base-in* prismaga prillid ning võrreldi tulemusi platseebo grupiga. Uuringus tehti järeldus, et *base-in* prismaga prillid pole konvergentsi puudulikkuse ravis efektiivsed, kuna tulemused ei paranenud kliiniliselt ega sümptomaatiliselt. Käesoleva töö autor leiab, et kuna prismaprillid on üsna odav ja lihtne ravivõimalus, siis võiks seda konvergentsi puudulikkuse ravi puhul kaaluda ja teatud juhtudel välja pakkuda. Kuna on aga ka teisi ravivõimalusi, võiks eelisjärjekorras neid kaaluda ja soovitada. Üks ravivõimalus on kodused pliiatsiharjutused.

Kodune pliiatsiharjutus (ingl. k *home-based pencil push-ups*) või teise nimega kodune teraapia (ingl. k *home-based therapy*) on väga levinud esmane treening konvergentsi puudulikkuse korral (Momeni-Moghaddam et al., 2015). Paljud USA ja India optometristid ja silmaarstid soovitavad just kodust pliiatsiharjutust esimese ravivõimalusena (Patwardhan et al., 2008). Teraapia ingliskeelne nimetus ilmestab hästi, mida see endast kujutab. Aletaha et al. (2018) kirjeldavad seda oma uuringus. Inimene hoiab silmade kõrgusel väljasirutatud käes pliiatsit. Pliiats on heledal taustal ning inimene hakkab seda silmadele lähemale tooma.

Scheiman et al. (2011) järgi on inimese eesmärgiks tuua pliiats silmadele nii lähedale, et pliiatsi ja kulmude vahe on 2-3 cm. Inimene peab vaatama teritatud pliiatsi tippu ja suutma hoida seda ühekordse ja selgena. Kui pliiatsitera läheb kaheks, peab inimene liikumise lõpetama ja proovima selle tagasi üheks saada. Kui see õnnestub, tuleb pliiatsit ninale veel lähemale tuua. Kui see aga ei õnnestu, tuleb algusest pihta hakata. Harjutust tuleb teha 15 minutit päevas, viis päeva nädalas (Aletaha et al., 2018). Teine soovitus oli teha 3 x 20 pliiatsiharjutust päevas, viis päeva nädalas (Scheiman et al., 2011). Aletaha et al. (2018) võrdlesid oma uuringus kolme gruppi: kodused pliiatsiharjutused (15 min päevas, 5 päeva nädalas); kodused pliiatsiharjutused + harjutused amblüoskoobiga (kodus 15 min päevas, 5 päeva nädalas + 2 x 60 min amblüoskoobiga teraapiat nädalas); nägemisteraapia spetsialistiga + kodused harjutused (2 x 60 min teraapiat nädalas + kodused harjutused). Uuringus osales 84 uuritavat vanuses 15-35. Uuringu tulemused olid avaldatud protsentuaalselt ehk mitmel protsendil uuritavatest paranes antud näitaja. Eeltoodud järjekorras paranesid gruppides PFV tulemused 68%-l, 100%-l ja 100%-l uuritavatest ( $p < 0,001$ ). NPC paranes 86%-l, 89%-l ja 96%-l uuritavatest ( $p = 0,4$ ). CISS-skoor paranes 75%-l, 96%-l ja 100%-l uuritavatest ( $p = 0,003$ ). Kõigi kolme grupi näitajates olid statistiliselt olulised muutused ehk ravi oli tulemuslik. Kim&Chun (2011) uurisid, kui tulemuslikud on kodused pliiatsiharjutused konvergenti puudulikkuse ravis. Nende uuringus osales 16 uuritavat, kelle keskmine vanus oli 19,3 aastat. Ravi kestis 12 nädalat ning selle lõpuks olid paranenud või parenenud 62,5% uuritavatest. Seega uuringud näitavad, et kodustel pliiatsiharjutustel on teaduspõhisus ning see on konvergenti puudulikkuse ravis kasutatav. Momeni-Moghaddam et al. (2015) toovad aga välja, et kodune pliiatsiharjutus on lihtne ja odav ravi, mis ei näita suuremat tulemuslikkust võrreldes platseebo teraapiaga. Selles uuringus lisatakse, et tegu on harjutusega, millest inimesed tüdinevad kiiresti. Samuti võidakse harjutust valesti teha ja silma supresseerida, kuna keegi ei kontrolli selle tegemist. Käesoleva töö autor nõustub, et tegemist on lihtsa ja kättesaadava teraapiaga. Siiski on paljudes uuringutes öeldud, et kuigi kodused pliiatsiharjutused on tulemuslikud, on suhteliselt efektiivsem aga mõni muu ravivõimalus. Sellest tuleb juttu töö teises peatükis. Järgnevalt on räägitud veel ühest kodusest teraapiast.

Teraapia arvutis (ingl.k *home-based computer vergence/accommodative therapy*) on veel üks konvergenti puudulikkuse ravivõimalus. Selleks on loodud eraldi arvutiprogramm, mille abil inimesed teevad erinevaid ülesandeid. Ülesannete eesmärk on parandada konvergenti ja divergenti amplituude ning silmade kohanemisvõimet (Scheiman et al., 2011). Inimese kaugus arvutist on 40 cm. Ta kasutab puna-siniprille ning peab silmadega mängima, et saada

kolmemõõtmelist (stereoskoopilist) pilti. Teraapiat peaks tegema 3-4 korda nädalas ja ühe teraapia kestus on umbes 15-20 minutit (Dusek et al., 2011). Arvutiprogramm muudab automaatselt teraapia programmi peale igat treeningut vastavalt inimese sooritusele (Scheiman et al., 2011). Programmis on võimalik ka salvestada kuupäev, kellaaeg ja harjutuste sooritamine, et spetsialist saaks inimese sooritusel silma peal hoida (Dusek et al., 2011). Uuringud tõestavad, et kodune teraapia arvutis toob tulemusi ja vähendab konvergentsi puudulikkuse sümptomeid. Serna et al. (2011) uurisid 42 last vanusevahemikus 5-16 aastat. 35 uuritavat tegid arvutiharjutusi ja pliiaatsiharjutusi ning 7 ainult arvutiharjutusi. Uuritavad pidid tegema 6 nädala jooksul 30 6-minutilist kodust teraapiat. Uuringu tulemusel paranes 92,8% osalenutest NPC, mis oli statistiliselt oluline muutus ( $p < 0,001$ ). Ka teised näitajad paranesid ning 64,2% osalenutest teatas, et sümptomid vähenesid või kadusid pärast teraapiaid. Arvutis tehtaval teraapial on aga omad puudused. Nimelt tehakse sellist teraapiat peamiselt lastele ja programm võib olla laste jaoks raske. Seetõttu loobutakse sellest, kuna see on aeganõudev ja ei anna nii kiirelt soovitud tulemusi (Dusek et al., 2011). Täiskasvanute puhul ei olda koduse arvutiteraapia efektiivsus nii kindel (Scheiman et al., 2011). Võrreldes laste kodust teraapiat arvutiga ja teraapiat spetsialisti juures, selgus, et teraapia spetsialisti juures on tulemuslikum (Aletaha et al., 2018). Järgmises peatükis tulebki põhjalikumalt juttu nägemisteraapiast spetsialisti juures.

## 2. NÄGEMISTERAAPIA SPETSIALISTI JUURES

### 2.1 Kirjeldus

Nägemisteraapia spetsialisti juures (ingl. k *office-based vision therapy* või *outpatient vision therapy/orthoptics*) on nägemisteraapia vorm, mille puhul inimene käib silmadele mõeldud eesmärgipärasteid ja kontrollitud harjutusi tegemas terapeudi juures (Scheiman et al., 2011). Ühe teraapia kestvus on üldiselt sama, aga nende arv nädalas erineb. Mõnes uuringus said uuritavad ühe 60-minutilise nägemisteraapia protseduuri nädalas 16 nädala jooksul (Scheiman et al., 2018). Teistes uuringutes on märgitud, et uuritavad said nädalas kaks (Aletaha et al., 2018; Shin et al., 2011) või kolm (Jang et al., 2017) 60-minutilist nägemisteraapia protseduuri. Siiski ei piirdu nägemisteraapia spetsialisti juures ainult teraapias harjutuste tegemisega. Paljudes uuringutes on lisatud spetsialistiga harjutamisele ka kodune harjutamine (Aletaha et al., 2018; Scheiman et al., 2011; Scheiman et al., 2018). Kodus peab inimene tegema spetsialisti antud harjutusi 15 minutit päevas, viis päeva nädalas (Scheiman et al., 2011).

### 2.2 Harjutused

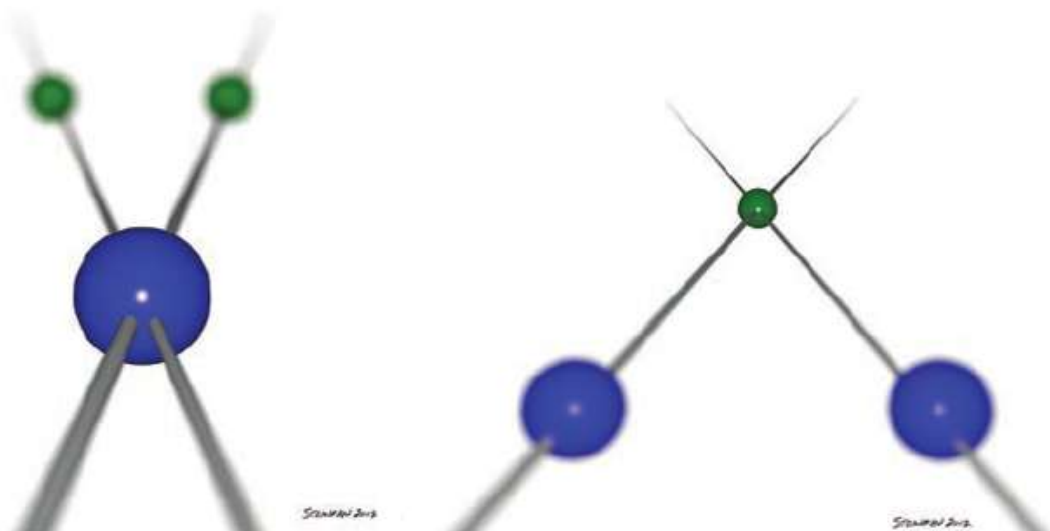
Konvergentsi puudulikkuse ravis kasutatakse paljusid harjutusi ja treeningvahendeid. Selles töös käsitletakse mõningaid, mida mainivad oma uuringutes Jang et al. (2017), Momeni-Moghaddam et al. (2015), Nehad et al. (2018) ja Shin et al. (2011). Siia peatükki on lisatud ka joonised, et saada treeningvahendist või harjutusest parem pilt. Käesoleva töö autor on proovinud mõningaid nendest harjutustest. Kui pole teisiti viidatud, kirjeldab töö autor ise treeningvahendit või harjutust. Samuti kirjutab autor siin oma kogemusest ja arvamusest seoses nende harjutustega. Teraapiat alustatakse lihtsamate harjutustega ja oskuste edenedes liigutakse edasi raskemate juurde. Selles töös on ka harjutuste järjekord kergematelt raskematele. Edasi tulevadki harjutuste kirjeldused.

Kuulidega nööri (ingl. k *brock string*) harjutus on üks esimesi, mida inimesele õpetatakse (Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group, 2008a; Jang et al., 2017). Harjutuse eesmärk on parandada konvergentsi (Shin et al., 2011). Harjutusel kasutatav treeningvahend on nöör, millel on tavaliselt kolm puidust värvilist kuuli. Scheiman & Wick (2014) kirjeldavad harjutust järgnevalt. Inimene hoiab enda käes nööri ühte otsa ja paneb selle nina vastu, teine nöörü ots on kas kuhugi kinnitatud või terapeudi käes (vt joonis 1). Inimene peab vaatama korraka ühte kuuli ja nägema seda ühena. Selle vaadatava kuuli koha peal peaks nöör

tekitama X-i ja teisi kuule peaks nägema kahena (vt joonis 2). Töö autori arvates on kuulidega nõöri harjutus alustuseks väga hea ja lihtne. See aitab inimesel mõista, mida ta peab oma silmadega tegema (kuidas vaatama, kui palju pingutama).



Joonis 1. Kuulidega nõöri harjutuse algasend. Allikas: Scheiman & Wick, 2014.



Joonis 2. Kuulidega nõöri harjutust tehes peab inimene nägema vaadatavat kuuli ühena ning nõörist peaks tekkima X. Vasakul vaatab inimene lähedal asuvat kuuli ning paremal kaugel asuvat kuuli. Allikas: Scheiman & Wick, 2014.

Kuulidega nõoriga sarnane ja sama eesmärgi täitev abivahend (Shin et al., 2011) on kolme täpi või teise nimega vaadikaart (ingl. k *3-dot card* või *barrel card*) (Momeni-Moghaddam et al., 2015). See on kaart, mille mõlemal küljel on kolm vaadikujulist märki. Ühel pool on need rohelist ja teisel punast värvi. Kaart asetatakse nina peale (vt joonis 3). Inimene peab vaatama mõlema silmaga sama märki (vaskakuga ühel pool ja paremaga teisel pool) ning nägema seda ühena (Scheiman & Wick, 2014).



Joonis 3. Inimene teeb harjutust vaadikaardiga. Allikas: Scheiman & Wick, 2014.

Samuti kasutatakse teraapia algusjärgus vektogramme (ingl. k *vectograms*) (Shin et al., 2011). Vektogrammi harjutuse eesmärk on parandada konvergenksi amplituudi (Jang et al., 2017). Vektogramm koosneb kahest läbipaistvast plastikkaardist ja alusest, mille peal need liiguvad (vt joonis 4). Plastikkaartidel on ühesugused kujundid või pildid. Scheiman & Wick (2014) kirjeldavad harjutust järgmiselt. Inimene hoiab rõngastega vektogrammi silmade kõrgusel ja vaatab läbi selle kauguses asuvat objekti, näiteks palli. Samal ajal peab ta hakkama vektogrammi kaarte (ringe) üksteisest eemale tõmbama, nii et ta suudab neid ikka ühena näha. Seejärel paneb terapeut kauguses oleva objekti liikuma inimese suunas ja temast eemale (vt joonis 5). Inimene peab suutma näha, et pall liigub ringi ees ja taga. Kui ringe üksteisest eemaldada, peab inimene liikuma taha poole, et ta näeks palli liikumas ringi ees ja taga. See õpetab inimest silmi lõõgastama.

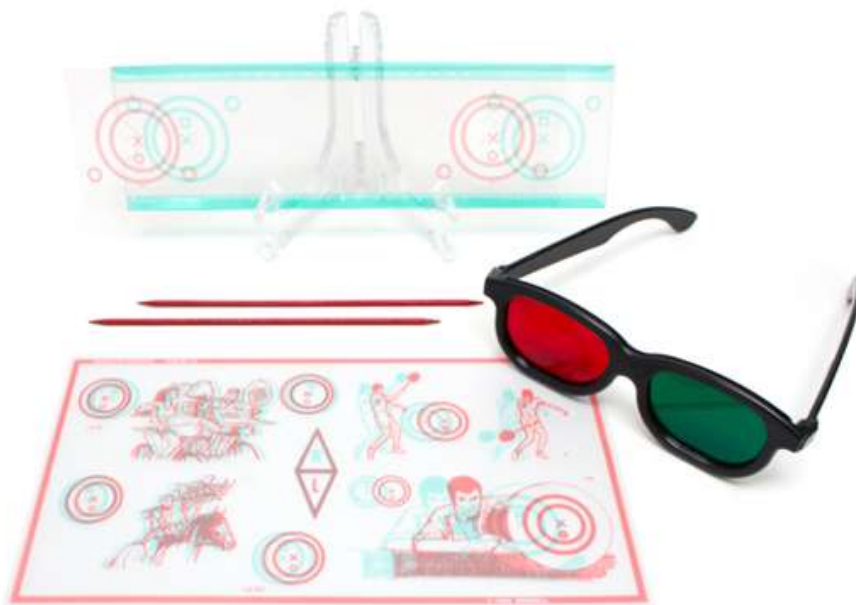


Joonis 4. Tagant valgustatud vektogramm. Allikas: Scheiman & Wick, 2014.



Joonis 5. Poiss vaatab vektogrammi ringe ning proovib neid näha ühena. Vektogrammi taga liigub pall. Allikas: Scheiman & Wick, 2014.

Erinevad tranaglööfid (ingl. k *variable tranaglyphs*) on kasutusel PFV parandamiseks (Shin et al., 2011). Harjutuse eemärk on suurendada märgatavalt konvergentsi amplituudi (Jang et al., 2017). Töö autori arvates sarnaneb tranaglööf välimuselt vektogrammidele. Tegemist on kahe läbipaistva plastikkaardiga, mis liiguvad ühe aluse peal. Plastikkaartidel on samasugused pildid, ainult ühel on see rohelist ning teisel punast värvi. Tranaglööfe vaadatakse puna-roheprillidega (vt joonis 6). Harjutus näeb välja nii, et inimesel on puna-roheprillid ees ning ta peab suutma kahte kujundit näha ühe tumedana. Seejärel hakkab inimene kaarte lahku tõmbama ja proovib säilitada ühte tumedat pilti. Scheimani & Wicki (2014) järgi on nii, et punane klaas on parema silma ees ja roheline vasaku ees. Nii näeb parem silm ainult rohelist kaarti ja vasak silm punast. Konvergentsi harjutamiseks tuleb rohelist kaarti tõmmata vasakule ja punast paremale. See sunnib paremat silma jälgima rohelist pilti, mis liigub vasakule, ja vasakut silma jälgima punast, mis liigub paremale. Kui tõmmata kaarte vastupidi, see tähendab rohelist paremale ja punast vasakule, treenitakse divergentsi. Töö autori arvates on see väga hea harjutus, mis on raskem, kui eelpool mainitud harjutused. Harjutust on ka huvitav teha, kuna tranaglööfe on erinevaid. Mõned on lihtsamad, kus on ainult ringid peal. Teised on detailsemad, näiteks tranaglööf lennukite või klounidega.



Joonis 6. Erinevad tranaglööfid ja puna-roheprillid.

Allikas: <https://www.opthalmic.com.sg/product/tranaglyph-variable-kit-925-series/>.

Külastatud 8.04.2019.

Nägemisteraapias kasutatakse ka prismaflippereid (ingl. k *prism flippers*) (Shin et al., 2011). Nendega ei tehta eraldi harjutust, vaid nende eesmärk on teha harjutus kergemaks või rakemaks (Scheiman & Wick, 2014). Prismaflipper on abivahend, kus plastikust pulga küljes on 4 prismaklaasi. Kaks *base-in* prismaklaasi on ühel pool ja kaks *base-out* prismaklaasi on teisel pool (vt joonis 7). Kaks ühesugust prismaklaasi on ümbritsetud plastikuga ning nende vahel on väike vahe, mis võimaldab flipperi harjutuse sooritamiseks mugavalt ninale asetada. Prismasid on erinevate tugevustega. Treeningu algusjärgus kasutatakse väikemate dioptritega prismasid, näiteks number 2 ja 4. Näiteks ülalmainitud harjutust tranaglööfidega saab teha nii, et puna-roheprillide ette panna prismaflipper. Kui inimene näeb pilti selge ja ühena, pöörab ta flipperit ja proovib jälle pilti selgeks ja ühekordseks saada. Niimoodi võiks flipperit pöörata paarkümmend korda (Scheiman & Wick, 2014). Töö autori arvates on flipperid väga hea abivahend ja nende tugevuse järgi näeb ka, kuidas silmalihaste koostöö paraneb.



Joonis 7. Erinevad prismaflipperid.

Allikas: <https://www.good-lite.com/Details.cfm?ProdID=788>. Külastatud 8.04.2019.

Peegelstereoskoopi (ingl. k *mirror stereoscope*) kasutatakse, et suurendada märgatavalt konvergentsi amplituudi (Jang et al., 2017). Stereoskoope on erinevaid, kuid siin töös räägitakse peegelstereoskoobist. See on W-kujuline plaat, mis toetub alusele. Plaadi keskel asuvast murdekohast natukene allpool, see tähendab W sisehaarade peal, asuvad kaks peeglit.

W välishaaradel on kaks kaarti, millel on pildid. Need kaardid ei ole identsed, kuid need on sarnased ja neid koos vaadates peaks moodustuma ühtne pilt. Harjutus peegelstereoskoobiga (vt joonis 8) näeb välja selline, et inimene paneb oma nina plaadi murdekohale ning vaatab mõlemasse peeglisse. Ta peaks nägema mõlema kaardi elemente ehk pilt peaks olema ühekordne. Seejärel hakkab inimene või terapeut W-d laiendama ehk haarasid väljapoole tõmbama. Seda tehakse seni, kuni inimene suudab pilti jätkuvalt ühena näha. Selleks, et pilti jälle üheks saada mängib inimene silmadega kaardil: vaatab erinevaid kujutisi pildil, liigub mööda jooni. Scheimani & Wicki (2014) sõnul on teine võimalus seda harjutust teha nii, et inimene liigutab haarasid paar sentimeetrid väljapoole, vaatab korraks mujale ning siis tagasi peeglitesse. Ta proovib pilti üheks kokku saada ning seejärel kordab protseduuri. Nende sõnul pakuvad peegelstereoskoobiga tehtavad harjutused head vaheldust ning motiveerivad inimest. Käesoleva töö autor on nõus, et tegemist on väga huvitava seadeldisega ja sinna saab mitmeid lisäülesandeid juurde mõelda ja katsetada, et harjutust raskemaks teha.



Joonis 8. Harjutuse tegemine peegelstereoskoobiga. Allikas: Scheiman & Wick, 2014.

Aknaga joonlauda (ingl. k *aperture rule*) kasutatakse, et suurendada märgatavalt konvergentsi amplituudi (Shin et al., 2011) või et arendada hüppega konvergentsi amplituudi (Jang et al., 2017). Abivahend koosneb joonlauataolisest plastikkepest. Selle ühes (inimesele lähemas) otsas on ühe või kahe aknaga plaat ja teises otsas plokk piltidega. Ploki ühel lehel on kaks samasugust pilti. Harjutus näeb välja järgmine. Inimene puudutab ninaga joonlaua otsa ja

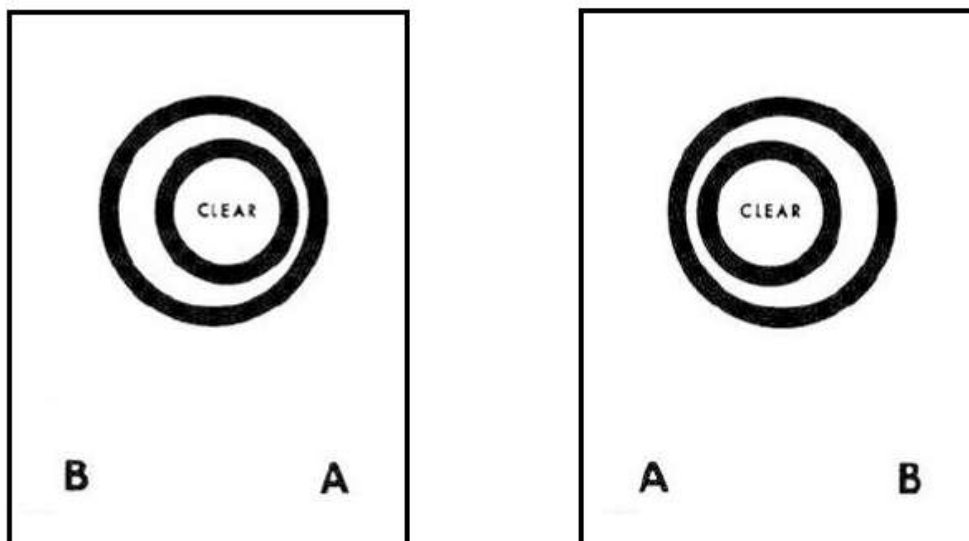
vaatab läbi akna pilte (vt joonis 9) ning proovib näha seda ühe selge pildina. Kui pilt on selge, siis on võimalik piltidega plokki järjest lähemale tuua ja uued pildid keerata. Nii muutub harjutus raskemaks. Ühe avaga akent kasutatakse konvergentsi treenimiseks, kahe avaga akent divergentsi treenimiseks (Scheiman & Wick, 2014). Sama allika sõnul on tegemist raskema harjutusega, kui seda on harjutused tranaglüüfide või vektogrammidega. Käesoleva töö autor nõustub, et tegemist on raske harjutusega. Viimaseid pilte, mis on silmadele lähemal, võib olla väga raske üheks saada. Samas on tegemist väga hea treeninguga.



Joonis 9. Harjutus abivahendiga *aperture rule*. Allikas: Scheiman & Wick, 2014.

Harjutus ekstsentriliste ringidega (ingl. k *eccentric circles*) on miski, mida uuringutes on kasutatud teraapia hilisemas etapis (Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group, 2008a). Tegemist on harjutusega, mida saab kodus teha ning selle eesmärk on parandada konvergentsi (Shin et al., 2011). Ekstsentrilised ringid on kahe kaardi peal. Mõlemal kaardil on üks suurem ring ja selle sees väiksem ring. Väikse ringi sees on tihti tekst, näiteks „CLEAR“. Kaartide nurgas on tähed A ja B (vt joonis 10). Need näitavad, mis pidi peaks kaardid kokku panema ja aitab terapeudil kontrollida, kas inimene teeb harjutus õigesti (Scheiman & Wick, 2014). Inimene peab hoidma kahte kaarti külgepidi koos (A-d koos või B-d koos) silmadest paarikümne sentimeetri kaugusel. Tema ülesandeks on silmi konvergeerida ehk sissepoole suunata. Kui ta ei suuda seda teha, võib talle soovitada, et ta paneks silmade ja kaartide vahele oma sõrme. Tema ülesandeks on vaadata sõrme ning

tagaplaanil näha ringidega kaarte. Niimoodi silmi konvergeerides peaks inimene hakkama nägema kahe ringide komplekti asemel kolme. See tähendab, et üks komplekt ringe tekiks justkui juurde. Alguses võib see kolmas, keskmine komplekt tunduda hägune ja see ei jää kauaks püsima, aga siis on vaja see uuesti tekitada. Kui see keskmine komplekt ringe jääb püsima, proovib inimene oma sõrme sealt vahelt ära võtta (juhul kui ta kasutas kolmanda komplekti tekitamiseks sõrme). Seejärel jääb ta seda vaatama, nii et keskmised ringid muutuvad järjest selgemaks ja ka kiri ringi sees muutub selgeks. Selleks võib olla vaja liikuda silmadega mööda ringi piirjooni. Inimene peaks nägema, et ringid muutuvad ruumiliseks ehk üks ring on teisest kõrgemal. Kui ta seda kõike näeb, siis saab harjutust raskemaks muuta. Näiteks võib inimene vaadata hetkeks mujale ehk tõsta hetkeks pilk kaartidelt ära ning vaadata seejärel tagasi ja taastada kolmed ringid (Scheiman & Wick, 2014). Samuti võib hakata mängima kaartide kaugusega: tuua neid lähemale ja kaugemale, teha enda ees kaartidega ringjaid liigutusi vms (Shin et al., 2011). Töö autori arvates on tegemist ühe hea harjutusega. Harjutuse selgitust kuulates on raske aru saada, mida on vaja teha ning kuidas on võimalik tekitada kolmas ring. Alguses ei pruugi see välja tulla. Aga kui seda siiski proovida ja võtta sõrm ringide tekitamiseks appi, hakkab see tasapisi tulema. Harjutus on iseenesest lihtne ja seda on võimalik keerukamaks teha. Seda on väga hea inimesel kodus teha, sest selleks ei ole vaja mingit kallist tehnikat või treeningvahendit, vaja on ainult kaht kaarti. Kaarte on ka mugav kaasas kanda ning harjutust saab teha sobival ajal töö juures või mujal.



Joonis 10. Kaardid ekstsentriliste ringidega. Allikas: Scheiman & Wick, 2014.

Ülalkirjeldatud harjutused on paljudele inimestele uued. Kuna inimesed pole neid varem teinud, on terapeudil väga oluline selgitada, kuidas harjutust õigesti teha ning mida inimene peaks nägema (Patwardhan et al., 2008). Töö autor võib oma kogemusest öelda, et alguses on inimestel raske neid harjutusi sooritada. Kuid selgitades ja nõuandeid andes saavad nad aru, mida on vaja teha ning harjutused tulevad ilusasti välja. Harjutuste valik sõltub inimese võimekusest. Seetõttu on oluline, et terapeudil oleks suur harjutuste pagas. Siis saab ta pakkuda just sobivaid harjutusi ning vajadusel neid lihtsamaks või raskemaks teha. Harjutuste valik ei sõltu ainult sellest, mis inimesele sobib, vaid ka sellest, mis treeningseadmed ja –vahendid terapeudi kabinetis on. Paljude harjutuste jaoks läheb vaja spetsiaalseid vahendeid, seega on vaja need soetada. Lisaks sellele, et harjutusi tehakse spetsialisti juures, tuli mitmes uuringus osalejatel ka kodus mõningaid harjutusi teha (Jang et al., 2017; Shin et al., 2011). Nendes uuringutes jäeti osalejatele kodus tegemiseks harjutused kuulidega nõõri ja vaadikaartidega, prismaflipperitega ja ekstsentriliste ringidega. Nende harjutuste tegemiseks ei ole vaja kalleid treeningvahendeid, aga sellegipoolest on tegemist spetsiaalsete vahenditega. Seega on terapeudil vaja mõelda, milliseid vahendeid tal on võimalik inimesele koju kaasa anda. Inimesel pole arvatavasti mõtet endale vahendeid koju osta, sest oskuste edenedes tuleb treeningvahendid uute vastu välja vahetada ja vanad jäävad seisma. See on kindlasti koht, mille üle mõelda. Aga milliseid tulemusi harjutuste tegemine üldse annab?

### **2.3 Spetsialisti läbiviidud teraapia tulemuslikkus**

Paljud laste seas tehtud konvergenksi puudulikkuse ravi uuringud on näidanud häid tulemusi. Näiteks uurisid Jang et al. (2017), kuidas mõjub nägemisteraapia lastele. Nende uuringus osales 32 last vanuses 8-13 aastat, kellel oli diagnoositud konvergenksi puudulikkus. Uuritavad said 8 nädalat nägemisteraapiat. Ühes nädalas oli kolm 60-minutilist nägemisteraapia protseduuri spetsialisti juhendamisel koolis ning teatud kodused harjutused (15 min päevas). 8 nädala lõpus hinnati uuritavaid uuesti. Tulemusi hinnati mitme muutuja abil. Üks neist oli NPC tulemus. Enne nägemisteraapiat oli see  $10,57 \pm 1,91$  cm ning pärast  $5,48 \pm 0,96$  cm, mis on statistiliselt oluline muutus ( $p < 0,001$ ). PFV oli enne nägemisteraapiat  $10,26 \pm 4,89$  dioptrit ning pärast  $14,06 \pm 2,74$  dioptrit, mis on samuti statistiliselt oluline muutus ( $p < 0,001$ ). Neli uuritavat 32-st ei saavutanud ravieesmärke, kuid nägemisteraapia edukus oli 87,5 %.

Scheiman et al. (2010) viisid 221 lapse (vanuses 9-17) seas läbi uuringu, kus võrdlesid erinevaid konvergenksi puudulikkuse ravivõtteid. Uuritavad jaotati nelja gruppi: kodused

pliiatsiharjutused, kodused arvuti- ja pliiatsiharjutused, nägemisteraapia spetsialisti juures (60 min 1 x nädalas) koduste harjutustega (15 min päevas, 5 päeva nädalas) ning platseebo nägemisteraapia spetsialisti juures koduste harjutustega. Sekkumine kestis kokku 12 nädalat ning uuritavaid hinnati neljandal, kaheksandal ja kaheteistkümnendal nädalal. Uuringu tulemusi hinnati CISS-skoori, NPC ja PFV tulemuste põhjal. 12. nädalaks oli uuritavate, kes said nägemisteraapiat spetsialisti juures koduste harjutustega, CISS-skoor oluliselt madalam, kui kolmel teisel grupil ( $p < 0,001$ ). Kliiniliselt oluline on ka see, et see oli ainuke grupp, kelle CISS-skoor paranes 10 või rohkem punkti. NPC paranes või normaliseerus 12. nädalaks nägemisteraapiat spetsialisti juures saanutel märgatavalt rohkematel kui kolmel ülejäänud grupil ( $p \leq 0,005$ ). PFV väärtustes oli samuti muutusi ning 12. nädalaks olid kõige paremad tulemused nägemisteraapiat spetsialisti juures saanud grupil. Selle ja teiste gruppide PFV tulemustes oli statistiliselt märkimisväärne erinevus ( $p < 0,001$ ). 12. nädalal hinnati, mitu protsenti uuritavatest olid paranenud või mitmel protsendil oli ravi edukas olnud. Nägemisteraapiat spetsialisti juures saanud grupi tulemus oli 73%. Teised kolm rühma jäid sellele alla: koduste pliiatsiharjutuste grupp 43%, koduste arvuti- ja pliiatsiharjutuste grupp 33% ja platseebo nägemisteraapia grupp 35%.

Uuringuid ei ole tehtud mitte ainult laste, vaid ka täiskasvanutega. Aletaha et al. (2018) võtsid oma uuringus vaatluse alla 84 inimest vanuses 15-35 aastat. Uuritavad jagati kolme rühma: kodused pliiatsiharjutused (15 min päevas, 5 päeva nädalas), kodused pliiatsiharjutused + harjutused amblüoskoobiga (60 min 2 x nädalas), nägemisteraapia spetsialistiga (60 min 2 x nädalas) + kodused harjutused. Sekkumine pikkust ei täpsustatud. Kõikide gruppide PFV, NPC ja CISS-skoorid paranesid ning muutused olid statistiliselt olulised. Uuringus leiti, et nägemisteraapia spetsialistiga + kodused harjutused on suhteliselt efektiivsemad kui teised kaks ravivõimalust. Momeni-Moghaddam et al. (2015) uurisid 60 üliõpilast keskmise vanusega  $21,3 \pm 0,9$  aastat. Nad võrdlesid koduseid pliiatsiharjutusi (vähemalt 3 x päevas 5 min korraga) ja nägemisteraapiat spetsialistiga (60 min 2 x nädalas). Sekkumise kestust polnud täpsustatud. Sekkumise järel vähenesid mõlemasse gruppi kuulujate sümptomid ning see oli statistiliselt oluline muutus. Kuid kahe grupi NPC ja PFV näitajates ei olnud statistilist olulist erinevust. Uuringu lõpus järeldati, et mõlemad ravivõtted on tulemuslikud. Kuigi gruppide vahel ei olnud statistiliselt olulist erinevust, olid spetsialisti juures nägemisteraapiat saanute tulemused paremad.

Eelmainitud uuringud näitavad, et nägemisteraapia spetsialisti juures on tulemuslik. Tulemused on head ning seda on eriti hästi näha lastega läbiviidud uuringutest, aga ka täiskasvanute omadest. Töö autor leiab, et nii nägemisteraapial spetsialistiga kui ka teistel ravimeetoditel on omad plussid ja miinused. Nägemisteraapia spetsialistiga on personaalne. Inimesel on kokkulepitud aeg, kui ta peab harjutusi tegema. Lisaks sellele saab spetsialist anda soovitusi ja kohandada harjutusi vastavalt inimesele. Spetsialisti juures on ka teraapia mitmekülgsem, sest seal on võimalik proovida erinevaid harjutusi ja kasutada mitmeid treeningvahendeid. Samuti annab spetsialist tagasisidet, kuidas inimene on arenenud. Samas on nägemisteraapial spetsialisti juures omad miinused. Üks on see, et tegemist on aega- ja rahanõudva ettevõtmisega. Samuti ei pruugi see olla mitmetes riikides ja piirkondades väga levinud, seega on teised meetodid kättesaadavuse mõttes paremad. Kindlasti on nägemisteraapial spetsialisti juures veel plusse ja miinuseid, kuid siiski on õhus küsimus, kuidas on nägemisteraapia seotud füsioteraapiaga. Sellele küsimusele vastab järgmine peatükk.

### **3. FÜSIOTERAAPIA SEOS NÄGEMISTERAAPIAGA**

#### **3.1 Kes teeb nägemisteraapiat?**

Aletaha et al. (2018) uuring mainib, et konvergentsi puudulikkuse ravi määravad tavaliselt silmaarstid ja optometristid. See on loogiline, et silmaspetsialistid sellist ravi määravad. Nägemisteraapia määramine sõltub kindlasti riigist. Paljudes riikides, näiteks USA-s, on nägemisteraapia kabinetid hästi sisseseatud ja on töötanud juba pikalt (Adler, 2002). Samas paljudes riikides, nagu ka Eestis, on see vähelevinud ja –tuntud. Eestis ei ole ka kuskil eraldi võimalust nägemisteraapiat õppida, ei kõrgkoolis ega ka kursustel. Üks võimalus on seda õppida välismaal, kus töötavad spetsialistid saavad anda väljaõpet. Teine võimalus on osaleda erinevatel koolitustel ning nende kaudu õppida. Üks võimalus, mis ka Eesti kontekstis kõne alla tuleb, on meditsiinilise haridusega isikul omal käel juurde õppida.

Aga kes need nägemisterapeudid on, kes uuringutes viivad läbi nägemisteraapiat? Mõned uuringud annavad selles selgema pildi, teistes ei ole seda täpsustatud. Scheiman et al. (2018) ütlesid oma uuringus, et nägemisteraapiat tegi terapeut, kelleks oli nägemisteraapia vallas lisaõpet saanud optometrist. Shin et al. (2011) andis oma uuringus lihtsalt teada, et neil viis teraapiat läbi arst. Laste seas läbi viidud uuringutes on öeldud, et nägemisteraapiat viidi läbi kooli meditsiinikabinetis, kuid pole täpsustatud, millise haridusega inimene seda tegi (Jang et al., 2017). On ka selliseid uuringuid, kus on öeldud, et nägemisteraapiat viis läbi treenitud terapeut (Scheiman et al., 2011). Kas treenitud terapeut võiks olla ka füsioterapeut? Käesoleva töö autori arvates küll. Eestis on füsioterapeut spetsialist, kes on saanud teoreetilisi teadmisi ja väljaõpet skeletilihassüsteemi ja neuroloogia valdkonnas. Füsioterapeudi üks ülesanne on lihaseid treenida ning nägemisteraapias toimub ka silmalihaste treening. Kindlasti oleks vaja nägemisterapeudina tegutseval füsioterapeudil lisaväljaõpet ning õppida juurde silma- ja nägemisspetsiifikat. Kui füsioterapeut seda soovib ja ta saab kuskil väljaõpet, siis saaks ta nägemisterapeudi tööga hakkama. Kas füsioterapeut saab olla ka muud moodi nägemisteraapiaga seotud?

#### **3.2 Nägemisterapeudi koostöö füsioterapeudiga**

Meditsiinis on levinud multidistsiplinaarne ehk interdistsiplinaarne meeskonnatöö. See tähendab, et erinevate erialade spetsialistid teevad koostööd ning jagavad kogemusi, teadmisi ja oskusi, et inimest parimal võimalikul moel ravida (Nancarrow et al., 2013).

Interdistsiplinaarsed meeskonnad koosnevad erievatest spetsialistidest sõltuvalt sellest, millist abi inimesel vaja on. Näiteks Sahai-Srivastava et al. (2017) korraldasid uuringu, kus panid kokku multidistsiplinaarse meeskonna, et aidata inimesi, kellel on kroonilised peavalud. Seal uuringus kuulusid meeskonda arst, füsioterapeut, tegevusterapeut ja psühholoog. Käesoleva töö kontekstis mõeldes, milline võiks olla meeskond, mis tegeleb konvergentsi puudulikkusega inimesega? Sinna peaksid kindlasti kuuluma silmaarst või optometrist ning nägemisterapeut ja füsioterapeut. Kui probleemid silmadega on kestnud kaua ning inimese töövõimekus ja motivatsioon on langenud, on vaja meeskonda ka psühholoogi. Kui selline meeskond töötaks, siis mis roll oleks seal füsioterapeudil? Või kui sellise meeskonna loomine pole võimalik, siis kuidas saavad nägemis- ja füsioterapeut koostööd teha?

Üheski uuringus pole kirjeldatud, milline on konvergentsi puudulikkusega inimese rüht või milliseid terviseprobleeme tal veel esineb. Kuid kui mõelda konvergentsi puudulikkuse sümptomitele, siis see paneb mõtlema, et inimese rühi ja lihaskonnaga ei pruugi olla kõik korras. Üks konvergentsi puudulikkuse sümptom on peavalu (Aletaha et al., 2018). Peavalu tekkes võivad mängida rolli mitmed erinevad tegurid. Seega on oluline võtta inimest kui tervikut ning mõelda, kas lisaks silmaprobleemidele võib veel miski tekitada peavalusid. Konvergentsi puudulikkuse uuringutes on levinud vaatlusalused kooliõpilased (Shin et al., 2011) ning noored täiskasvanud (Momeni-Moghaddam et al., 2015). Need kaks rühma inimesi veedavad ka palju aega oma nutiseadmetes, mille tagajärjel võib neil tekkida anterioorne peahoid. Üks anterioorse peahoiuga kaasnevaid probleeme on peavalu (Kalmanson et al., 2019). See mõte ilmestab, et inimene on tervik. Seetõttu on oluline nägemisteraapiat saavale inimesele teha ka füsioterapeutiline hindamine. Käesoleva töö autor on selle mõttega nõus. Oma kogemusele toetudes ütleb töö autor, et mitmetel või isegi paljudel inimestel, kes nägemisteraapias käivad, on probleeme rühi ja kaela-õlavöötme piirkonna pingetega. Seetõttu oleks mõningatel juhtudel vajalik, et nägemisterapeut ise annaks inimesele füsioterapeutilist nõu või saadaks ta ka füsioterapeudi juurde.

Teisest küljest saab füsioterapeut suunata nägemisprobleemidega inimesi nägemisterapeudi juurde. Füsioterapeut võib oma tööd tehes tähele panna, et inimesel on probleeme silmadega. Näiteks hõõrub ta tihti oma silmi, pilgutab neid sageli, ei suuda hästi fokuseerida või muud sellist. Kui füsioterapeut pöörab sellele inimese tähelepanu ning küsib temalt lisainfot, siis võib ta näha vajadust soovitada inimesele pöörduda silmaspetsialisti või nägemisterapeudi

juurde. Mõnikord võib ka inimeselt anamneesi võttes täheldada, et tal võib olla probleeme, millega on pädev tegelema nägemisterapeut.

See töö annab ainult aimu nägemisteraapiast, nägemisterapeudi tööst ning võimalikust koostööst füsioterapeudiga. Paljud teemad vajavad veel uurimist. Mõned võimalikud uued uurimisteemad oleks: milline on nägemisteraapiat vajavate inimeste (näiteks konvergentsi puudulikkusega inimeste) rüht ja tervislik seisund ning kas nad vajaksid lisaks füsioteraapiat? Kas nägemis- ja füsioterapeudi koostöö on tulemuslik? Neid teemasid tasuks kindlasti uurida, sest üha enam on inimestel erinevaid silmaprobleeme ning nad otsivad oma probleemidele leevendust. Tänu sellele saavad nad elada täisväärtuslikku elu ning tunda heameelt heast nägemisest.

## KOKKUVÕTE

Nägemine mängib inimese elus suurt rolli. Enamike inimeste töö ja igapäevane toimetulek sõltuvad heast nägemisest. Siiski on tänapäeval palju nägemisprobleeme, mille tõttu inimese töövõimekus ja elukvaliteet kannatab. Üks sellistest probleemidest on konvergentsi puudulikkus. Konvergentsi puudulikkuse korral ei suuda inimene silmi lähedale koondada ning tekivad erinevad sümptomid, näiteks peavalu, pinge silmades ning kahelinägemine. Konvergentsi puudulikkust saab diagnoosida ning sellele on mitmeid mitteoperatiivseid ravivõimalusi. Ravi valik sõltub inimese soovidest ning kättesaadavatest valikutest. Teaduslikult on tõestatud, et kodused pliiatsiharjutused on konvergentsi puudulikkuse ravis tulemuslikud. Samuti on kodune arvutiteraapia toonud häid tulemusi ning uuringud kinnitavad, et see on hea ravivõimalus. Üks parimaid ravivõimalusi on aga nägemisteraapia spetsialisti juures. Paljud uuringud kinnitavad, et see on tulemuslik. Sellise teraapia eelis on selles, et inimene peab pidevalt harjutusi sooritama, seda ka kodus. Lisaks on võimalik teha harjutusi lihtsamaks ja kergemaks vastavalt inimese võimekusele. Need harjutused on huvitavad ja mitmekülgsed. Nägemisteraapiat viib läbi spetsialist, kelle kohta pole alati täpsustust, millise haridusega inimesega on tegu. Kindlasti peab sellel inimesel olema meditsiiniline taust ja haridus. Käesolevas töö tõstatas küsimus, kas selleks võib olla füsioterapeut. Teoorias on see võimalik. See oleks üks asi, mida võiks edaspidi uurida. Lisaks sellele kerkis järgnev küsimus. Milline on rüht ja tervislik seisund nendel inimestel, kes vajavad nägemisteraapiat? Kas füsioterapeut saab seal anda oma osa? Need on mõned küsimused, mida edaspidi uurida.

## **KASUTATUD KIRJANDUS**

1. Adler P. Efficacy of treatment for convergence insufficiency using vision therapy. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002; 22(6):565-571.
2. Aletaha M, Daneshvar F, Mosallaei M, Bagheri A, Khalili MR. Comparison of Three Vision Therapy Approaches for Convergence Insufficiency. *J Ophthalmic Vis Res* 2018; 13(3):307-314.
3. Alvarez TL, Vicci VR, Alkan Y, Kim EH, Gohel S, et al. Vision therapy in adults with convergence insufficiency: clinical and functional magnetic resonance imaging measures. *Optom Vis Sci* 2010; 87(12):E985-1002.
4. Bade A, Boas M, Gallaway M, Mitchell GL, Scheiman M, et al. Relationship between clinical signs and symptoms of convergence insufficiency. *Optom Vis Sci* 2013; 90(9):988-995.
5. Barnhardt C, Cotter SA, Mitchell GL, Scheiman M, Kulp MT, CITT Study Group. Symptoms in children with convergence insufficiency: before and after treatment. *Optom Vis Sci* 2012; 89(10):1512-1520.
6. CITT-ART Investigator Group, Scheiman M, Mitchell GL, Cotter SA, Kulp M, Chase C, Borsting E, Arnold E, Denton C, Hertle R. Convergence Insufficiency Treatment Trial - Attention and Reading Trial (CITT-ART): Design and Methods. *Vis Dev Rehabil* 2015; 1(3):214-228.
7. Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT) Study Group. The convergence insufficiency treatment trial: design, methods, and baseline data. *Ophthalmic Epidemiol* 2008; 15(1):24-36. (a)
8. Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. Randomized clinical trial of treatments for symptomatic convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol* 2008; 126(10):1336-1349. (b)
9. Dusek WA, Pierscionek BK, McClelland JF. An evaluation of clinical treatment of convergence insufficiency for children with reading difficulties. *BMC Ophthalmol* 2011; 11:21.
10. Horan LA, Ticho BH, Khammar AJ, Allen MS, Shah BA. Is The Convergence Insufficiency Symptom Survey Specific for Convergence Insufficiency? A Prospective, Randomized Study. *Am Orthopt J* 2015; 65:99-103.

11. Jang JU, Jang JY, Tai-Hyung K, Moon HW. Effectiveness of Vision Therapy in School Children with Symptomatic Convergence Insufficiency. *J Ophthalmic Vis Res* 2017; 12(2):187-192.
12. Kalmanson OA, Khayatzadeh S, Germanwala A, Scott-Young M, Havey RM et al. Anatomic considerations in headaches associated with cervical sagittal imbalance: A cadaveric biomechanical study. *J Clin Neurosci* 2019 Mar 12.
13. Kim KM, Chun BY. Effectiveness of home-based pencil push-ups (HBPP) for patients with symptomatic convergence insufficiency. *Korean J Ophthalmol* 2011; 25(3):185-188.
14. McGregor ML. Convergence insufficiency and vision therapy. *Pediatr Clin North Am* 2014; 61(3):621-630.
15. Menjivar AM, Kulp MT, Mitchell GL, Toole AJ, Reuter K. Screening for convergence insufficiency in school-age children. *Clin Exp Optom* 2018; 101(4):578-584.
16. Momeni-Moghaddam H, Kundart J, Azimi A, Hassanyani F. The effectiveness of home-based pencil push-up therapy versus office-based therapy for the treatment of symptomatic convergence insufficiency in young adults. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2015; 22(1):97-102.
17. Nancarrow SA, Booth A, Ariss S, Smith T, Enderby P et al. Ten principles of good interdisciplinary team work. *Hum Resour Health* 2013; 11:19.
18. Nehad T, Salem T, Elmohamady MN. Combined Office-based Vergence Therapy and Home Therapy System for Convergence Insufficiency in Egyptian Children. *Open Ophthalmol J* 2018; 12:12-18.
19. Nunes AF, Monteiro PML, Ferreira FBP, Nunes AS. Convergence insufficiency and accommodative insufficiency in children. *BMC Ophthalmol* 2019; 19(1):58.
20. Patwardhan SD, Sharma P, Saxena R, Khanduja SK. Preferred clinical practice in convergence insufficiency in India: a survey. *Indian J Ophthalmol*. 2008; 56(4):303-306.
21. Riordan-Eva P, Cunningham Jr ET. Vaughan & Asbury's general ophthalmology. New York: McGraw-Hill Medical; 2011.
22. Sahai-Srivastava S, Sigman E, Uyeshiro Simon A, Cleary L, Ginoza L. Multidisciplinary Team Treatment Approaches to Chronic Daily Headaches. *Headache* 2017; 57(9):1482-1491.
23. Scheiman M, Cotter S, Rouse M, Mitchell GL, Kulp M et al. Randomised clinical trial of the effectiveness of base-in prism reading glasses versus placebo reading glasses for symptomatic convergence insufficiency in children. *Br J Ophthalmol* 2005; 89(10):1318-1323.

24. Scheiman M, Rouse M, Kulp MT, Cotter S, Hertle R, et al. Treatment of convergence insufficiency in childhood: a current perspective. *Optom Vis Sci* 2009; 86(5):420-428.
25. Scheiman M, Kulp MT, Cotter S, Mitchell GL, Gallaway M et al. Vision therapy/orthoptics for symptomatic convergence insufficiency in children: treatment kinetics. *Optom Vis Sci* 2010; 87(8):593-603.
26. Scheiman M, Gwiazda J, Li T. Non-surgical interventions for convergence insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 3:CD006768.
27. Scheiman M, Wick B. Clinical management of binocular vision : heterophoric, accommodative, and eye movement disorders. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
28. Scheiman M, Chase C, Borsting E, Mitchell GL, Kulp MT, et al. Effect of treatment of symptomatic convergence insufficiency on reading in children: a pilot study. *Clinical and Experimental Optometry* 2018; 101(4):585-593.
29. Serna A, Rogers DL, McGregor ML, Golden RP, Bremer DL et al. Treatment of symptomatic convergence insufficiency with a home-based computer orthoptic exercise program. *J AAPOS* 2011; 15(2):140-143.
30. Shin HS, Park SC, Maples WC. Effectiveness of vision therapy for convergence dysfunctions and long-term stability after vision therapy. *Ophthalmic Physiol Opt* 2011; 31:180-189.

## ***SUMMARY***

### Vision therapy by the example of convergence insufficiency

Good vision is very important in various aspects of life. People need to see clearly to move around, to work, to read. Sadly, all people don't see well. People have problems with their eyes and vision, which finally may interfere with the quality of life. One of the vision problems is convergence insufficiency. It causes pain or fatigue in the eyes, when working, diplopia and other symptoms. An eyecare specialist can diagnose convergence insufficiency and recommend treatment. There are many possible treatments, most of them are non-surgical. One of the easiest and cheapest is home-based pencil push-ups. One suggestion is to do this exercise about 15 minutes at time, 5 times a week. Different studies have shown, that this kind of treatment is successful and brings statistically important changes. But there are some downsides for this treatment. One is that it might become boring quite quickly. A person has to do the same exercise day after day. The other negative is that nobody controls, if person does this exercise and whether he does it correctly. Another treatment option for convergence insufficiency is home-based computer vergence/accommodative therapy. It is also proved that this kind of therapy brings good and statistically important results. It's good therapy, because a person can do it at home. Some programs are designed to change therapy, when a person gets better. It is possible to save data, so that eyecare specialist can check, how much a person does the exercises. There is also a negative about this therapy. This computer therapy is mostly for children and the computer programs might be too difficult for them. So they don't want to do the therapy. Third treatment option for convergence insufficiency is office-based vision therapy or outpatient vision therapy/orthoptics. This means that a person goes to vision therapist and does special exercises there. Studies indicate, that it is the best treatment option. But there hasn't really been found much statistically important difference between this and other two treatment options. What are the positives of office-based vision therapy? It is individual. There are many different exercises, that can be adjusted to person's needs. A specialist observes and gives feedback to person. But there are also negatives to office-based vision therapy. It might be expensive for a person. It needs time to go to therapy weekly. It might not be available in all areas.

But why should a physiotherapist know something about vision therapy? One reason is that theoretically a physiotherapist can become a vision therapist. Physiotherapist has medical

knowledge and he just needs to learn more about vision and eyes, but it is possible. Physiotherapist doesn't have proper education to diagnose eye problems. But when a person already has a diagnose, physiotherapist can do the therapy and give exercises. There is also another reason, why physiotherapist should know something about vision therapy. Physiotherapists take a person as a whole. So, when physiotherapist hears or sees that his patient has problems with eyes, he can suggest the patient to contact eyecare specislist or vision therapist. It can also be the other way around. A person, who needs vision therapy, also has problems, that physiotherapist can help with. So the two specialists can work together. It hasn't been studied, what other physical problems or what kind of posture the people, that have been diagnosed with convergence insufficiency, have? That might be one question to study in the future.

## LIHTLITSENTS LÕPUTÖÖ REPRODUTSEERIMISEKS JA ÜLDSUSELE KÄTTESAADAVAKS TEGEMISEKS

Mina, \_\_\_\_\_ Laura Lokko \_\_\_\_\_,  
(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

\_\_\_\_\_ “Nägemisteraapia konvergentsi puudulikkuse näitel“ \_\_\_\_\_,  
(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on \_\_\_\_\_ Jelena Sokk \_\_\_\_\_,  
(juhendaja nimi)

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Laura Lokko  
13.05.2019