

TARTU ÜLIKOOL
sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Eveli Post

**Rütmilise auditivse stimulatsiooni mõju autismispektri häirega laste motoorsetele
oskustele**

**The impact of rhythmic auditory stimulation on gross motor skills in children with
autism spectrum disorder**

Magistritöö

füsioteraapia õppekava

Juhendaja:
Doktorant, M. Mets

Tartu, 2021

SISUKORD

TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID	3
LÜHIÜLEVAADE	4
ABSTRACT	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	6
1.1 Autismispektri häire	6
1.1.1 Neuropatoloogia	6
1.1.2 Sümptomaatika	7
1.2. Rütmiline auditiivne stimulatsioon	8
1.2.1 Toimemehhanismid	9
1.2.2 Kasutamine teraapias	9
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	10
3. METOODIKA	11
3.1 Artiklite sisse- ja väljajätmise kriteeriumid	13
3.2 Uuringute metoodilise kvaliteedi hindamine	13
3.3 Uuringu tõenduspõhisuse hindamine	13
4. TULEMUSED	15
5. ARUTELU	22
6. JÄRELDUSED	25
KASUTATUD KIRJANDUS	26
LISA 1. PEDro hindamiskaala	31
LISA 2. Sackett skaala	32
LISA 3. Töösse kaasatud artiklite kokkuvõte	33
LIHTLITSENTS	36

TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID

ADOS- autismi diagnostilise vaatluse plaan (ingl *Autism Diagnostic Observation Schedule*)

ASH- autismispektri häire

BOTMP- motoorsete oskuste hindamise test (ingl *Bruininks- Oseretsky Test of Motor Proficiency*)

CARS- lapsea autismispektri häire hindamiskaala (ingl *Childhood Autism Rating Scale*)

DSM- psüühikahäirete diagnostiline ja statistiline käsiraamat (ingl *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*)

NA- normareng

PEDro- tõenduspõhise füsioteraapia andmebaasi hindamiskaala (ingl *Physiotherapy Evidence Database*)

PRISMA-P- soovituslik süstemaatiliste ülevaadete ja meta-analüüside struktuur (ingl *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*)

RAS- rütmiline auditivne stimulatsioon

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Käesoleva uurimistöö eesmärk oli selgitada rütmilise auditiiivse stimulatsiooni mõju autismispektri häirega laste motoorsetele oskustele.

Metoodika: Teaduskirjandust otsiti viiest andmebaasist publitseerimisaastatega 2006-2021 (EBSCOhost Medline, PubMed, Research Gate, Science Direct ja Web of Science) võttes arvesse PRISMA-P juhiseid. Otsiti täistekstina kättesaadavaid ingliskeelseid artikleid. Uuringute kvaliteedi hindamiseks kasutati PEDro skaalat. Tõenduspõhisuse määramiseks Sacketti modifitseeritud skaalat.

Tulemused: Uuringu sissearvamiskriteeriumitele vastas seitse uuringut. Leiti, et RAS omab ASH diagnoosiga laste koordineerimisele, sh jäsemetevahelisele koordineerimisele, tasakaalule, jooksu kiirusele ja täpsusele positiivset mõju. Olulist efekti omab vaid pikaajaline sekkumine, kestvusega vähemalt 6-9 tundi, sagedusega üks kord nädalas 45 minutit, sekkumisperioodiga 8-12 nädalat. Pikaajaline RAS sekkumine ei oma positiivset tulemust peenmotoorikale ja stereotüüpsetele korduvliigutustele.

Kokkuvõte: Rütmiline auditiiivne stimulatsioon autismispektri häire diagnoosiga laste teraapias omab positiivset mõju jäsemetevahelisele koordineerimisele, tasakaalule ning jooksu kiirusele ja täpsusele.

Märksõnad: rütmiline auditiiivne stimulatsioon, autismispektri häire, motoorne oskus

ABSTRACT

Objective: The aim of this systematic review was to elucidate the effect of rhythmic hearing stimulation on the motor skills in children with autism spectrum disorders.

Methods: The systematic review was prepared based on PRISMA-P (Preferred Reporting Items for Meta-Analysis Protocols) guidelines. Five different databases were used to search literature: (EBSCOhost Medline, PubMed, Research Gate, Science Direct ja Web of Science. Full text English articles that were published between 2006-2021 were searched. The PEDro scale was used to assess the quality of the studies and Sackett's modified scale to determine the level of evidence.

Results: Seven studies met the study inclusion criterias. RAS was found to have a positive effect on coordination, balance, limb speed, and accuracy in children diagnosed with autism spectrum disorder. Only long-term intervention, with a duration of at least 6-9 hours, a frequency of 45 minutes once a week, and an intervention period of 8-12 weeks, has a significant effect. Long-term RAS intervention does not have a positive effect on fine motor skills and stereotypical repetitive movements.

Conclusion: Rhythmic auditory stimulation in the therapy of children diagnosed with autism spectrum disorder has a positive effect on inter-limb coordination, balance, speed and accuracy of running.

Key words: rhythmic auditory stimulation, autism spectrum disorder, motor skills

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Autismispektri häire

Eestis kasutatakse autismispektri häire (ASH) diagnoosimisel rahvusvaheliste haiguste klassifikatsiooni (RHK-10) diagnoosikoodi (Oona *et al.*, 2018). Selle süsteemi alusel on autism, atüüpiline autism ning Aspergeri sündroom paigutatud pervasiivsete arenguhäirete rühma koodiga F84 (RHK-10). Mujal maailmas on ASH diagnoosimisel kasutusel valdavalt Ameerika Psühhiaatrite Assotsiatsiooni poolt välja töötatud *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th edition* ehk DSM-5 klassifikatsioon. See võeti kasutusele 2013. aastal, eelnevalt oli kasutusel vanem versioon DSM-4. Üheks muudatuseks vanema ning uuema versiooni vahel, vastavalt DSM-4 ja DSM-5, on nõ vihmavari-diagnoosi loomine, konsolideerides neli varem eraldatud häiret: autistlik häire, Aspergeri sündroom, lapsea desintegratiivne häire ja täpsustamata pervasiivne arenguhäire (Sanchack & Thomas, 2016). Ka Eestis juhendatakse ASH mõtestamisel DSM-5 versioonist. Antud magistritöös kasutab lõputöö autor diagnoosile viidates DSM-5 versiooni- ASH.

ASH levimus on viimaste aastakümnetega oluliselt suurenenud (Chiarotti & Venerosi, 2020). Euroopas 2015-2018 aastal läbi viidud uuringus selgus, et 7-9-aastaste laste seas esineb keskmiselt 12,2 ASH last 1000 lapse kohta (ASDEU, 2018). Diagnoosi saavate laste arvu kasvu üheks põhjuseks võib pidada sündivate laste vanemate keskmise vanuse tõusu (Wu *et al.*, 2017). Koos ASH levimusega kasvab ka rehabilitatsiooni vajavate laste osakaal. See näitab vajadust uurida sekkumismeetodite tulemuslikkust nende laste ravis.

1.1.1 Neuropatoloogia

ASH üheks tunnuseks on ajusiseste juhteteede aktiivsuse muutused. Täheldatud on nii üle- kui ka alamäärast aktiivsust. Ülemäärast aktiivsust esineb frontaal- ja parietaalal vahelistes ühendustees, aktiivsuse langust frontaal-temporaal ja kortikaal-subkortikaal ühendustes. Lisaks on vähenenud aktiivsust täheldatud ka sensomotoorses, premotoorses ja suplementaarses premotokorteksis koos väikeaju või basaalganglionidega (Mostofsky *et al.*, 2009; Turner *et al.*, 2006).

Motoorsete ülesannete täitmisel on ASH korral täheldatud alanenud väikeaju aktivatsiooni võrreldes neurotüüpiliste lastega. Väikeaju vastutab automaatsete liigutuste, kuid suuremas osas ka planeeritud liigutuste eest (Stewart *et al.*, 2009). ASH spetsiifilisemad motoorsed kõrvalekalded on seostatud ajupoolkerade vaheliste ühenduste defitsiidiga hõlmates

kuklapiirkonna visuaalse korteksi piirkondi (V1 ja V5), ülemist temporaalvagu, alumist parietaalset piirkonda, premotoorset piirkonda ja primaarsed motoorset korteksit (Mahajan *et al.*, 2016; Mostofsky & Ewen, 2011; Nebel *et al.*, 2016).

1.1.2 Süмптоamatika

ASH peamiseks süмптоamatikaks on sotsiaalsed kõrvalekalded, sealhulgas defitsiit sotsiaalses kommunikatsioonis ja omavahelistes suhetes. Esineb sotsiaal-emotsionaalne häire, mille korral on lapse jaoks keeruline suhete arendamine ja hoidmine. Puudujäägid esinevad ka mitteverbaalses kommunikatiivses käitumises ja teiste mõistmises. Enamasti on ASH diagnoosiga lapse jaoks väga olulised paindumatu rutiinist kinnipidamine ja erinevad verbaalsete kui ka mitteverbaalsete käitumiste rituaalid. Väljenduda võivad väga piiratud ja fikseeritud huvid, mille intensiivsus ja fookus on normist erinev. Indiviidist olenevalt võib esineda sensoorse sisendi hüpo- või hüperaktiivsus ning ebatavaline huvi keskkonna sensorsete aspektide suhtes. Iseloomulikud on ka stereotüüpsed liigutused (Sanchack & Thomas, 2016; Sharma *et al.*, 2015).

Lisaks sotsiaalsetele kõrvalekalletele esinevad ka motoorsed mahajäämused, mis tihtipeale jäävad ASH diagnoosimisel ja käsitusel tagaplaanile. Motoorsed kõrvalekalded on siiski pea sama levinud kui intellektipuue ja on ASH diagnoosiga laste fenotüübi silmapaistev tunnus. Sellest tulenevalt vajavad need täiendavat uurimist nii ASH diagnostiliste kriteeriumide, hindamise kui ka raviplaani osas (Bhat, 2020; Fournier *et al.*, 2010; Green *et al.*, 2009; Kaur *et al.*, 2018; Licari *et al.*, 2020).

ASH esinemisel on täheldatud üldist motoorika kontrolli häirumist. Muuhulgas on langenud liigutuste koordineerimine ning liigutuste algatus on raskendatud. Häirunud on korduvad kindla ajastusega liikumised (Bhat, 2020; Fournier *et al.*, 2010; Kaur *et al.*, 2018). Lisaks on väga palju välja toodud kõnnimustri häirumist ja tasakaaluhäireid (Bhat, 2020; Fournier *et al.*, 2010; Green *et al.*, 2009; Kaur *et al.*, 2018; Licari *et al.*, 2020; Whyatt & Craig, 2012). Tulenevalt eelnevast on ASH diagnoosiga laste jaoks keerulised kompleksed koordineerimise nõudvad tegevused sh jooksmine ja hüppamine (Bhat, 2020). Peale jämemotoorika on mõjutatud ka peenmotoorika. Keerulised on üldised käelist osavust ja rütmilisust nõudvad liigutused, sh pronatsioon-supinatsioon elemendiga liigutustegevused, löikamine ja kirjutusvahendi käsitlemine ning kirjutamine (Bhat, 2020; Green *et al.*, 2009; Kaur *et al.*, 2018; Licari *et al.*, 2020). Samuti on välja toodud, et puuduvad eakohased pallikäsitusoskused püüdmisses ja viskamises (Bhat, 2020; Whyatt & Craig, 2012) ning liigutuste sooritamisel on väljendunud ebapiisav silm-käsi koordineerimine (Crippa *et al.*, 2013).

Motoorika ja sotsiaalsed funktsioonid on omavahel tihedalt seotud ning pidevalt toimuvad sensoorsete ja mootorsete reaktsioonide integratsioon. Seega, kui esineb defitsiit mootorikas, siis omab see mõju ka sotsiaalsetele funktsioonidele ning vastupidi (Donnellan *et al.*, 2013). Suhtlus teiste lastega võib koordineeritud mootorsete oskusteta olla keeruline. Sealhulgas võivad raskusi valmistada teiste lastega jagamine, žestikuleerimine, jäljendamine ja mängimine (Bhat *et al.*, 2020). Sellest lähtuvalt peetakse ASH diagnoosiga laste motoorse puudujäägi vähendamist sekkumise planeerimisel oluliseks osaks lapse üldise arengu edendamisel (Donnellan *et al.*, 2013).

ASH-l puudub teadaolev ravi, mis hõlmaks efektiivset farmakoloogilist sekkumist diagnoosi põhisümptomaatika raviks (Crawford *et al.*, 2017). See on andnud põhjuse alternatiivsete teraapiameetodite uurimiseks, milleks antud magistritöö korral on rütmilise auditiiivse stimulatsiooni kasutamine teraapiaprotsessis. Oluline on varajane sekkumine lapseas, sest teraapia tulemuslikkuse korral on sellel potsentsiaal omada pikaajalist efekti vaimsele tervisele, sotsiaalsele funktsioneerimisele ja ka ravikuludele, mis on olulised, kuna ASH-ga kaasnevad elukestvad arenguhäired (Crawford *et al.*, 2017).

1.2. Rütmiline auditiiivne stimulatsioon

Antud magistritöös kasutab autor teraapiat toetava auditiiivse vahendi analüüsimisel terminit rütmiline auditiiivne stimulatsioon (ingl *rhythmic auditory stimulation*) (RAS). Väljavalitud terminit on erinevates uuringutes kõige sagedasemalt kasutatud (Bella *et al.*, 2017; Capato *et al.*, 2020; Erra *et al.*, 2019; Hurt *et al.*, 1998; Lee *et al.*, 2018; Mainka *et al.*, 2018; Thaut *et al.*, 2019; Thompson *et al.*, 2020; Tian *et al.*, 2020). Terminit käsitletakse ingliskeelses kirjanduses ka kui ingl *rhythmic auditory cueing* (Ghai *et al.*, 2018; Hardy & LaGasse, 2013; Yoo & Kim, 2016), *rhythmic cueing*, (El Shemy & El-Sayed, 2018;), *auditory-motor rhythm synchronization* (Tryfon *et al.*, 2017), *rhythmic signal* (Gabis *et al.*, 2020), *rhythm interventions* (Berger, 2012), *rhythm* (Srinivasan *et al.*, 2015a) või *music therapy* (Crawford *et al.*, 2017; Imankhah *et al.*, 2018). RAS on fikseeritud intervalliga auditiiivne stimulatsioon (Hardy & LaGasse, 2013). Selle edastamiseks kasutatakse metronoomi, rütmilist muusikat, patsiendi jaoks meelepärast muusikat, millele lisatakse rütmiline “klikk” digitaalse heli tarkvara või terapeudi poolt instrumendiga mängitud rütmi abil (Atigh & Akbarfahimi, 2017; Srinivasan *et al.*, 2015; Thaut *et al.*, 2019; Thompson *et al.*, 2020).

1.2.1 Toimemehhanismid

Rütmiline sünkronisatsioon ja kortikaalse plastilisuse arendamine on peamised faktorid, mis annavad RAS-i kasutamisel tulemusi (Hardy & LaGasse, 2013; LaGasse *et al.*, 2019). Auditiiivset rütmi ja motoorset käitumist töödeldakse aju sarnastes piirkondades, sh premotokorteksis, suplementaarses motoorses alas, presuplementaarses motoorses alas, basaalganglionites ja väikeajus (Bengtsson *et al.*, 2009; Penhune & Steele, 2012). Seega esineb mõlemas protsessis kattuvus ja ASH diagnoosiga laste motoorsete oskuste arendamisel on auditiiivse rütmi kasutamine põhjendatud. Kuna liikumise ajastusel on motoorse ja kognitiivse funktsiooni juhtimisel oluline roll, on rütmil võime koordineerida sensorset taju ja motoorset kaasamist keerulistesse kognitiivsetesse protsessidesse ning motoorsetesse kohandustesse. Rütm mitte ainult ei aktiveeri aju motoorseid piirkondi, vaid tekitab ka välise rütmilise stimulatsiooni kaudu kiiret motoorset sünkroniseerimist neuroloogiliste häiretega kui ka neurotüüpilistel lastel (Thaut *et al.*, 2015).

1.2.2 Kasutamine teraapias

RAS soodustab teraapiat toetava meetodina motoorsete oskuste omandamist ja motoorset võimekust, parandab keelelisi ja igapäevaelu oskusi ning elukvaliteeti (Bharathi *et al.*, 2019; Thaut *et al.*, 2015; Thaut *et al.*, 2015). Mitmed uuringud on leidnud, et RAS on efektiivne vahend Parkinsoni tõve (Bella *et al.*, 2017; Capato *et al.*, 2020; Erra *et al.*, 2019; Thaut *et al.*, 2019), traumaatiliste ajukahjustuste (Hurt *et al.*, 1998; Thompson *et al.*, 2020), seljaaju kahjustuste (L'Etoile 2008) ja insuldi (Lee *et al.*, 2018; Mainka *et al.*, 2018; Tian *et al.*, 2020) korral. Eelnevalt loetletud diagnooside korral on uuritud RAS mõju motoorsetele oskustele. Uuringuid, mis käsitleksid RAS mõju ASH diagnoosiga laste motoorsetele oskustele leidub vähe ning puudub ülevaade sekkumise tulemuslikkusest.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva magistritöö eesmärk oli anda ülevaade rütmilise auditiivse stimulatsiooni mõjust autismispektri häirega laste motoorsetele oskustele.

Eesmärgi saavutamiseks otsiti vastust järgnevatele uurimisküsimustele:

1. Milliseid rütmilist auditiivset stimulatsiooni produtseerivaid vahendeid autismispektri häirega laste teraapias kasutatakse?
2. Milline on minimaalne rütmilise auditiivse sekkumise kestus teraapias, et saavutada positiivne muutus autismispektri häirega laste motoorsetes oskustes?
3. Kas ja millistele motoorsetele oskustele rütmiline auditiivne stimulatsioon autismispektri häirega lastel mõju avaldab?

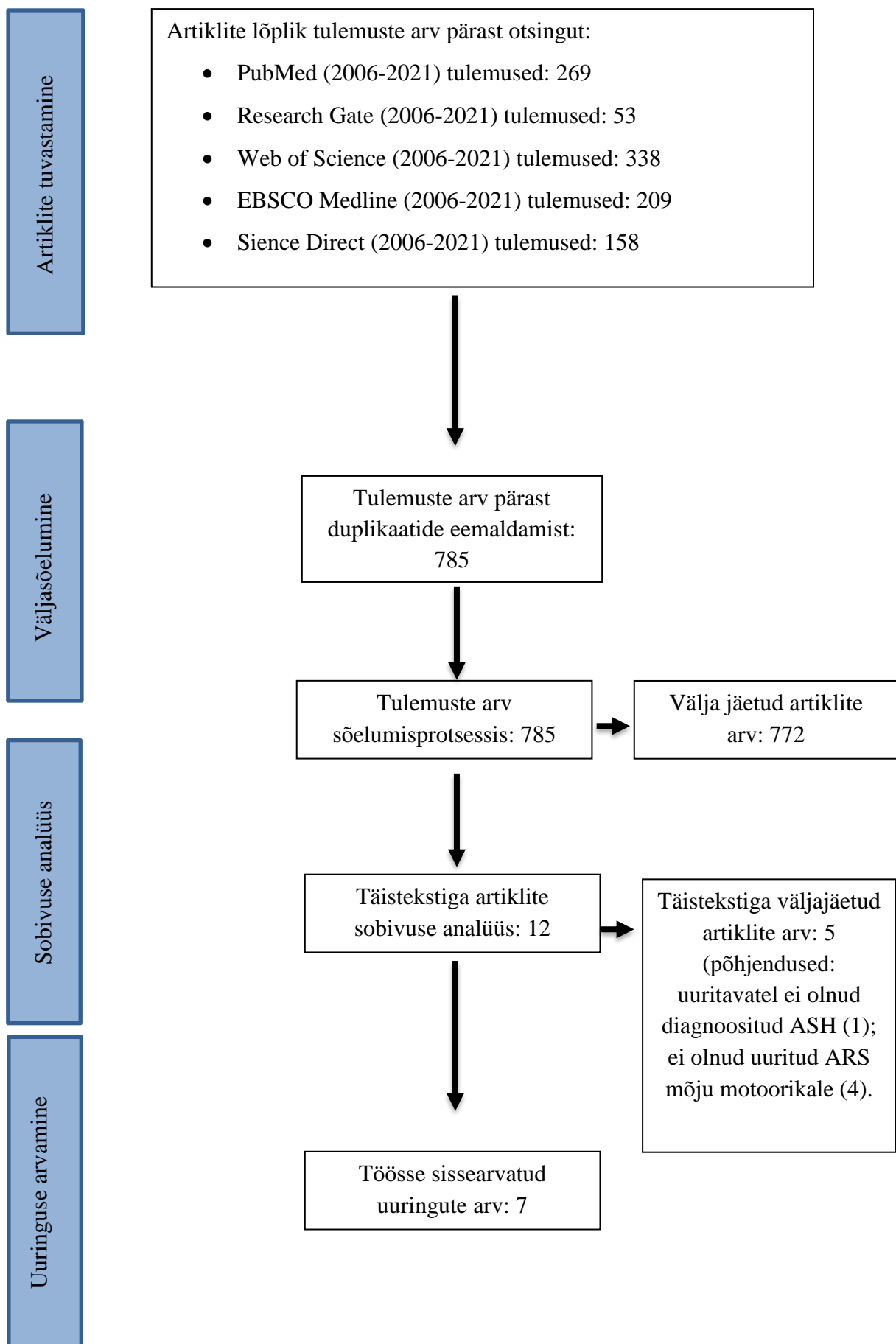
3. METOODIKA

Magistritöö valmis teaduslike uuringute analüüsi ja sünteesi põhjal. Teadusartikleid koguti internetipõhiselt, mis tagas allikate kiire kättesaadavuse. Kirjanduse valimisel oli piiranguks käesoleva magistritöö autori keelte valdamisoskus, sellest tulenevalt on käsitletud kirjandus inglise keeles. Andmebaasides otsinguid teostades võeti kasutusele vaid tasuta ja avaliku juurdepääsuga täistekstina kättesaadavad artiklid.

Teaduskirjanduse leidmiseks kasutati järgnevaid andmebaase: EBSCOhost Medline, PubMed, Research Gate, Science Direct ja Web of Science. Uuringute publitseerimise aastaid piirati otsingul vahemikus 2006-2021. Süstemaatilise kirjanduse ülevaate kirjutamisel lähtuti *Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta- Analysis Protocols (PRISMA-P)* juhistest (Shamseer *et al.*, 2015).

Teemakohaste artiklite leidmiseks kasutati järgnevate märksõnade kombinatsiooni: (*“rhythmic auditory stimul” OR rhythm OR “auditory rhythmic cueing” OR “musical movement activity” OR metronome*) AND (*“autism spectrum disorder” OR autism*) AND (*child or adolescents or teenager*).

Artiklite otsimis- ning selekteerimisprotsessi visualissemiseks on andmed toodud joonisel 1. Kõikidest andmebaasidest saadi kokku 1027 vastet. Duplikaatide elimineerimiseks kasutati Zotero viitehaldustarkvara, mis ühe funktsioonina toob esile ka duplikaatide olemasolu. Peale duplikaatide eemaldamist oli artiklite arv 785. Esmase selekteerimine toimus pealkirja ning lühiülevaate alusel, lähtudes süstemaatilise uuringu sisse- ja väljajätmise kriteeriumitest ning välja jäeti 775 artiklit. Alles jäänud 12 täistekstina kättesaadavat artiklit loeti põhjalikult läbi ning otsustati nende sobivuse üle. Välja jäi neli uuringut, milles polnud uuritud sekkumise mõju motoorikale ning üks uuring, kus uuritavatel ei olnud diagnoositud ASH. Lõplikult arvati töösse seitse uuringut.



Joonis 1. Artiklite otsimis- ning selekteerimisprotsess

3.1 Artiklite sisse- ja väljajätmise kriteeriumid

Artiklite sissearvamise kriteeriumid antud ülevaateuuringus: 1) uuringus osalejate vanus oli vahemikus 0-18 aastat; 2) uuringus osalejatel oli diagnoositud ASH; 3) uuringus kasutati sekkumisemeetodina rütmilist auditiivset stimulatsiooni; 4) uuritud oli RAS mõju mootorsetele oskustele; 5) artikkel oli kättesaadav täistekstina; 6) artikkel oli avaldatud inglise keeles.

Artiklite väljaarvamiskriteeriumid: 1) uuritavatel oli lisaks põhidiagnoosile veel kaasuvaid diagnoose; 2) uuringus kasutati lisaks RAS sekkumisele veel teisi sekkumisi (v.a. RAS-ga kaasaskäivad terapeutilised tegevused).

3.2 Uuringute metoodilise kvaliteedi hindamine

Uuringute kvaliteedi määratlemiseks kasutati *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) skaalat (LISA1), millel on 11 hindamiskriteeriumit:

- 1) välja oli toodud uuritavate sissejätmise kriteeriumid;
- 2) gruppidesse määramine toimus juhuslikkuse;
- 3) uuritavate gruppidesse määramine toimus pimemeetodil;
- 4) grupid olid enne sekkumist sarnased olulisimate prognostiliste näitajate osas;
- 5) uuritavad ei olnud teadlikud, millisesse gruppi nad kuuluvad;
- 6) uuringu läbiviijad ei olnud teadlikud, millisesse gruppi uuritavad kuuluvad;
- 7) mõõtmise teostajad, kes teostasid vähemalt ühe mõõtmise ei olnud teadlikud, millisesse gruppi uuritav kuulub;
- 8) vähemalt üks uuringu tulemus oli mõõdetud vähemalt 85%-il uuritavatest;
- 9) kõik uuritavad said sekkumist, mis algselt määratud oli;
- 10) gruppidevahelise statistilise võrdluse tulemused oli välja toodud vähemalt ühe mõõdetud näitaja suhtes;
- 11) vähemalt ühe uuringu tulemuse kohta oli toodud välja standardhälve, standardviga, usalduspiirid ja kvartiilide vahe.

PEDro skaala järgi oli võimalik uuringul saada maksimaalselt 10 punkti kuna esimest kriteeriumit uuringu kvaliteedi skoori arvutamisel ei kasutata (Moseley *et al.*, 2020).

3.3 Uuringu tõenduspõhisuse hindamine

Uuringu tõenduspõhisuse taseme määramiseks kasutati Sacketti modifitseeritud skaalat (LISA 2). Tabel 1 visualiseerib skaala jaotuvust ühest viieni ning see kulgeb vastavalt

tõenduspõhisuse tasemele. Esimene tase tähistab randomiseeritud kõrge kvaliteediga kontrolluuringut PEDro skooriga ≥ 6 ; teine tase tähistab randomiseeritud kontrolluuringut PEDro skooriga < 6 , prospektiivset kontrolluuringut, kohortuuringut; kolmas tase juhtkontrolluuringut; neljas tase tähistab enne-pärast disainiga üksikjuhtuuringute seeriat; viies tase tähistab üksikjuhtuuringut (Silverman *et al.*, 2012).

Tabel 1. Sackett modifitseeritud skaala (Silverman *et al.*, 2012)

Tase	Kirjeldus
1	Retrospektiivne kontrolluuring (PEDro ≥ 6)
2	Retrospektiivne kontrolluuring (PEDro < 6)
3	Prospektiivne kontrollkatse
4	Ühe grupi enne-pärast disainiga üksikjuhtuuringute seeria
5	Üksikjuhtuuring

4. TULEMUSED

4.1 Artiklite ülevaade

Kokku analüüsiti ja sünteesiti seitset teadusartiklit. Kõik uuringud olid kontrollrühmaga. Artiklite publitseerimise aastad jäid vahemikku 2006-2021. Kaks uuringut viidi läbi Ameerika Ühendriikides, üks Egiptuses, üks Iisraelis, kaks Iraanis ja üks Kanadas. Antud süstemaatilises ülevaateuuringus sissearvamiskriteeriumitele vastavatest uuringutest annab ülevaate LISA 3.

Kaasatud artiklites oli eksperimentaalgruppides kõikide uuringute peale kokku uuritavate arvuks 91 ja kontrollgruppides 99. Kokku oli uuritavaid 190. Kõige väiksem uuritavate arv ühes uuringus oli 22 ja kõige suurem arv 34. Uuritavate vanus jäi vahemikku 5-14 eluaastat. Ühes uuringus olid vaatlusalused jaotatud ASH diagnoosiga ja normarenguga (NA) laste vahel, kuues uuringus oli kaasatud vaid ASH diagnoosiga lapsed. ASH diagnoosimisel oli ühes uuringus kasutatud DSM-V, kahes DMS-IV, kahes DMS- IV-T, ühes *Childhood Autism Rating Scale* (CARS), ühes *Autism Diagnostic Observation Schedule* (ADOS). ASH raskusaste varieerus madalast kuni kõrgeeni, kahes uuringus ei olnud raskusastet täpsustatud.

Kõige madalam PEDro skoor töösse kaasatud artiklitest oli 4/10 (Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b) ning kõige kõrgem PEDro skoor oli 7/10 (Atigh & Akbarfahimi, 2017; El Shemy & El-Sayed, 2018). Keskmise skoori ehk 5/10 said kolm ülejäänud artiklit (Latif *et al.*, 2021; Imankhah *et al.*, 2018; Gabis *et al.*, 2020). Süstemaatilisse uuringusse kaasatud artiklite keskmine PEDro skoor oli 5,3. Vastavalt Sackett modifitseeritud tõendus põhise skaalale olid süstemaatilisse ülevaateuuringusse kaasatud kaks esimese taseme uuringut (Atigh & Akbarfahimi, 2017; El Shemy & El-Sayed, 2018) ja viis teise taseme uuringut (Gabis *et al.*, 2020; Imankhah *et al.*, 2018; Latif *et al.*, 2021; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b).

4.2 RAS produtseerivad vahendid ASH diagnoosiga laste teraapias

Antud alapeatükis otsitakse vastust esimesele uurimisküsimusele: Milliseid rütmilist auditivset stimulatsiooni produtseerivaid vahendeid autismispektrihäirega laste teraapias kasutatakse? Analüüsitakse kõiki seitset süstemaatilisse uuringusse kaasatud artiklit (Atigh & Akbarfahimi, 2017; Gabis *et al.*, 2020; Imankhah *et al.*, 2018; Latif *et al.*, 2021; El Shemy & El-Sayed, 2018; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b). RAS produtseerimiseks ASH diagnoosiga laste teraapias olid kasutusel nii passiivsed kui ka aktiivsed meetodid.

Passiivsete hulka kuulusid need, mida uuritav kuulis ning aktiivsete hulka need, mida uuritav ise või koos terapeudiga tekitas. Mitmed uuringud kasutasid erinevaid meetodeid koos. Viis uuringut seitsmest kasutasid üheks vahendiks instrumentidega rütmi loomist. Atigh & Akbarfahimi (2017) uuringus mängis terapeut instrumente ning lõi seeläbi rütmi, millega uuritavad motoorseid tegevusi pidid sünkroniseerima. Latif *et al.* (2021) uuringus mängisid terapeut ja uuritav instrumenti koos. Kahes uuringus mängis vaid uuritav instrumenti luues erinevaid rütme (Imankhah *et al.*, 2018; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b). Kasutusel olevateks instrumentideks olid džembe, kõristi, plokkflööt, käeshoitavad löökpillid (Latif *et al.*, 2021), sealhulgas puidust pulgad (Atigh & Akbarfahimi, 2017; Imankhah *et al.*, 2018) ja taldririkud (Srinivasan *et al.*, 2015a), marakad, tamburiin, kastanjetid (Atigh & Akbarfahimi, 2017), trummid ja ksülofon (Srinivasan *et al.*, 2015a).

Viies uuringus oli kombineeritud muusikaliste instrumentide kasutamine ja rütmiline muusika (Atigh & Akbarfahimi, 2017; Imankhah *et al.*, 2018; Latif *et al.*, 2021; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b). Kuues uuringus oli rütmiline muusika kasutusel koos mootorsete tegevustega (Atigh & Akbarfahimi, 2017; Imankhah *et al.*, 2018; Latif *et al.*, 2021; El Shemy & El-Sayed, 2018; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b). Imankhah *et al.* (2018) uuringus oli lisaks muusika ja mootorsete harjutuste kombineerimisele ka kaasalaulmine. Latif *et al.* (2021) poolt läbiviidud uuringus kasutati teraapia alguses ja lõpus vastavalt rütmilist tervitus ja hüvastijätmise laulu. Ei täpsustatud, kas sel ajal toimusid ka motoorsed tegevused.

Kaks uuringut kasutasid RAS produtseerimiseks metronoomi (Gabis *et al.*, 2020; El Shemy & El-Sayed 2018). Ühe uuringu sekkumine omas mootorsetele oskustele positiivset efekti ning teine mitte. El Shemy & El-Sayed (2018) uuringus mootorsetele oskustele positiivselt mõjunud sekkumisel ei sätestatud kõigile uuritavatel ühtset sagedust, vaid see määratleti individuaalselt vastavalt uuritava kõnnimustrile. Eelnimetatud uuringus täpsustati, et metronoomi heli seoti muusikaga, et muuta lapse jaoks rütmi äratundmine ja tajumine tõhusamaks. Gabis *et al.* (2020) sätestasid metronoomi sageduseks 60 lööki minutis.

4.3 RAS sekkumise minimaalne kestvus

Antud alapeatükis otsitakse vastust teisele uurimisküsimusele: Milline on minimaalne rütmilise auditiivse stimulatsiooni sekkumise kestus teraapias, et saavutada positiivne muutus autismispektri häire diagnoosiga laste motoorsetes oskustes?

Magistritöös analüüsitud uuringute keskmine RAS sekkumine oli 7,7 nädalat ja teraapia summaarne keskmine kestus 19 tundi ja 36 minutit. Kõige lühem teraapia toimus ühekordse sekkumisena, kui uuritavad pidid sooritama ühe teraapiakorra jooksul hüppeid kindla rütmiga ja rütmita (Gabis *et al.*, 2020). Gabis *et al.* (2020) uuringus sooritasid uuritavad kaks katset. Esimesel katsel sooritas uuritav hüppeid enda jaoks sobivas rütmis ning teine katse oli reguleeritud metronoomiga sagedusel 60 lööki minutis. Ühekordne sekkumine ei omanud mõju uuritavate koordineerimisele.

Teised kuus artiklit uurisid RAS mõju pikemaajalise sekkumise kaudu ning omasid kõik positiivset mõju motoorsetele oskustele (Atigh & Akbarfahimi, 2017; Imankhah *et al.*, 2018; Latif *et al.*, 2021; El Shemy & El-Sayed, 2018; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b). Nendest uuringutest kõige lühem teraapia summaarne sekkuvus oli 6-9 tundi, sagedusega üks kord nädalas, sekkumisperioodiga 8-12 nädalat. Ühe teraapia pikkuseks oli 45 minutit. Artiklis ei olnud välja toodud, millistel tingimustel oli teraapia kestvuseks 8 nädalat ja millistel üle 8 nädala. RAS sekkumine suurendas ASH diagnoosiga laste liigutuste amplituuti, eksperimentaalgrupis oli liigutus amplituudi tulemused oluliselt suuremad ($p=0,035$) (Latif *et al.*, 2021).

4.4 RAS mõju ASH laste motoorsetele oskustele

Antud alapeatükis otsitakse vastust kolmandale püstitatud uurimisküsimusele: Kas ja millistele motoorsetele oskustele rütmiline auditivne stimulatsioon autismspektri häirega lastel mõju avaldab? Artiklites on käsitletud RAS mõju liigutuste amplituudile, koordineerimisele, tasakaalule, peenmotoorikale ning jooksu kiirusele ja täpsusele. Seitsmest artiklist kuues oli peale sekkumist täheldatud muutust uuritava motoorsetele oskustele (Atigh & Akbarfahimi, 2017; Imankhah *et al.*, 2018; Latif *et al.*, 2021; El Shemy & El-Sayed, 2018; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b) ning ühes artiklis seda muutust ei esinenud (Gabis *et al.*, 2020).

4.4.1 RAS mõju koordineerimisele

RAS mõju ASH diagnoosiga laste üldisele koordineerimisele uuriti kahes artiklis (Imankhah *et al.*, 2018; Srinivasan *et al.*, 2015a). Imankhah ja tema kolleegide läbiviidud uuringus (2018) oli eksperimentaalgrupi sekkumiseks määratud RAS koos mänguteraapiaga. Viimane sisaldas mängulisi harjutusi, mis olid suunatud lapse tasakaalu ja koordineerimise arendamisele ning antud magistritöö autori arvates on see samastatav terapeutiliste harjutustega. Kontrollgrupi uuritavad ei saanud mingit sekkumist.

Muutuste hindamiseks kasutati *Lincoln-Oseretsky's Motor Development* testi. Tulemuste kirjeldamisel kasutati ühesuunalist ANCOVA meetodit. Regressiooni kallete homogeensuse tulemused eel- ja järeltesti motoorse koordineerimise suhtes eksperimentaal- ja kontrollrühmas näitasid, et kalle mõlemas grupis on identne ($p > 0.05$). Esines lineaarne suhe motoorse koordineerimise tulemustes eeltesti ja järeltesti vahel. Statistiliselt oluline erinevus leiti kahe grupi motoorse koordineerimise tulemuste vahel ($p > 0.001$). Kokkuvõtteks saab selle uuringu tulemustele tuginedes väita, et muusikateraapia koos mänguteraapiaga suurendavad motoorset koordineerimist ASH diagnoosiga lastel.

Srinivasan *et al.* (2015a) uuringus osalesid eksperimentaalgrupi uuritavad komplekssetes tervet keha haaravates imiteerimis ja inimestevahelist sünkroonsust arendavates tegevustes. Kõik tegevused olid seotud RAS-ga. Kontrollgrupile oli ettenähtud vaid peenmotoorikat arendavad tegevused. Muutuste hindamiseks oli kasutusel *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* (BOTMP) test. RAS sekkumise mõju uurimiseks kasutati ANCOVA meetodit. *Post hoc* analüüs viitab olulisele gruppidevahelisele ja gruppidesisesele muutustele. Eksperimentaal- ja kontrollgruppi võrreldes esines viimases oluliselt suurem peenmotoorika testi skoori suurenemine järeltestil ($p < 0.02$). Eksperimentaalgrupi uuritavate järeltesti BOTMP tulemused koordineerimises suurenesid oluliselt võrreldes eeltestiga ($p = 0,01$). Kontrollgrupi uuritavate koordineerimise tulemustes muutusi ei täheldatud.

Kolm uuringut käsitlesid RAS mõju jäsemetevahelisele koordineerimisele (Atigh & Akbarfahimi, 2017; El Shemy & El-Sayed, 2018; Gabis *et al.*, 2020). Uuriti pikaajalise (Atigh & Akbarfahimi, 2017; El Shemy & El-Sayed, 2018) ja lühiajalise RAS sekkumise mõju (Gabis *et al.*, 2020). Atigh & Akbarfahimi (2017) läbiviidud uuringus oli ühe teraapiakorra kestus 45 minutit, sagedusega kolm kord nädalas ja sekkumisperiodiga 8 nädalat. Teraapia summaarne sekkumine oli 18 tundi. El Shemy & El-Sayed (2018) uuringus oli ühe teraapiakorra kestuseks 60 minutit, sagedusega 3 korda nädalas, sekkumisperiodiga 12 nädalat. Teraapia summaarne sekkumine oli võrreldes eelneva uuringuga poole pikem, 36 tundi. Mõlemad uuringud liigituvad antud magistritöös pikaajalise sekkumisega uuringute alla. Eelnevate uuringute eksperimentaal- ja kontrollgrupi uuritavad sooritasid terapeutilisi harjutusi ning eksperimentaalgrupis oli lisatud ka RAS. Atigh & Akbarfahimi (2017) uuringus sooritasid uuritavad kõndimist põlvedel, varvastel ja kandadel; roomamist ja erinevate objektide alt läbi pugemist; ette-taha hüppamist; mängu batuudil ja tasakaalulaul; koordineeritud liikumisi üla- ja alajäsemetes. El Shemy & El-Sayed (2018) uuringus teostati kõnnitreeningut; jõuharjutusi kehatüvele ja üla- ja alajäsemetele; tasakaalutreening erinevates asendites; vahetati ja säilitati kehaasendeid. Muutusi motoorses motorsetes oskustes hinnati BOTMP testi abil.

Tulemustes selgus, et mõlema uuringu puhul esines statistiliselt oluline erinevus eeltesti ja järeltesti tulemuste vahel ($p=0,001$). Esines statistiliselt oluline erinevus järeltesti tulemustes kahe grupi vahel, sealjuures eksperimentaalgrupi BOTMP tulemused suurenesid rohkem ($p=0,001$). Lisaks saavutas Atigh & Akbarfahimi (2017) uuringus eksperimentaalgrupp oluliselt parema jäsemetevahelise funktsiooni võrreldes kontrollgrupi vahetesti ($p<0.001$) ja järeltestiga ($p<0.001$).

Vastupidiselt eelnevatele uuringutele, 2020 aastal Gabis ja kolleegide poolt läbi viidud uuringus oli sekkumine lühiajaline. Uuringu sekkumist on kirjeldatud eelpool peatükis 4.3. Uuritavatel paluti teostada kaks katset, mõlemal katsel kaheksa harki-kokku hüpet. Esimesel katsel sooritas uuritav hüppeid enda jaoks sobivas rütmis ning teine katse oli reguleeritud metronoomiga. Eksperimentaalgruppi kuulusid ASH diagnoosiga lapsed ning kontrollgruppi NA lapsed. Statistiliselt olulist efekti ei esinenud jäsemetevahelisele koordineerimisele eksperimentaal- ega kontrollgrupis ($p>0.05$).

4.4.2 RAS mõju tasakaalule

Kahes artiklis uuriti RAS mõju ASH diagnoosiga laste tasakaalule (El Shemy & El-Sayed, 2018; Atigh & Akbarfahimi, 2017). Mõlema uuringu eksperimentaal- kui kontrollgrupp sai sekkumisena terapeutilisi harjutusi. Sekkumine on täpsustatud eelnevas lõigus. Mõlema eelmainitud uuringu puhul oli eksperimentaalgrupis lisatud terapeutilistele harjutustele ka RAS. Tasakaalu hindamiseks kasutati BOTMP testi. Eksperimentaal- kui ka kontrollgrupi tulemustes oli välja toodud sekkumise positiivset mõju tasakaalule, kuid eksperimentaalgrupis oli see muutus suurem kui kontrollgrupis (El-Shemy & El-Sayed, 2018 ja Atigh & Akbarfahimi, 2017). El Shemy & El-Sayed (2018) uuringu eeltestimise tulemustes ei esinenud statistiliselt olulist erinevust eksperimentaal- ja kontrollgrupi vahel ($p>0.05$). Statistiliselt oluline erinevus esines eeltesti ja järeltesti tulemuste vahel ($p=0,01$ kontrollgrupis; $p=0,001$ eksperimentaalgrupis). Lisaks esines statistiliselt oluline erinevus ka järeltesti tulemustes kahe grupi vahel, sealjuures eksperimentaalgrupp saavutas paremaid tulemusi kui kontrollgrupp ($p=0,001$). Atigh & Akbarfahimi (2017) uuringu dispersioonanalüüs näitas, et esines oluline erinevus eksperimentaal- ja kontrollgrupi vahel. Eksperimentaalgrupis oli tasakaalule kõrgem skoor kui kontrollgrupis. Eksperimentaalgrupp saavutas sama aja jooksul tasakaalule rohkem positiivset mõju kui kontrollgrupp. Bonferroni *post hoc* võrdlused näitasid, et eksperimentaalgrupp demostreeris järeltestimisel oluliselt paremaid tasakaalunäitajaid kui eeltestimisel ($p<0,001$). Lisaks saavutas eksperimentaalgrupp oluliselt parema tasakaalu funktsiooni võrreldes kontrollgrupi vahetesti ($p<0.01$) ja järeltestiga ($p<0.001$).

4.4.4 RAS mõju jooksu kiirusele ja täpsusele

El Shemy & El-Sayed (2018) uuringus käsitleti RAS mõju jooksu kiirusele ja täpsusele. Eksperimantgrupi RAS sekkumise protokoll sisaldas järgnevat aspekte: 1) enne RAS sekkumist läbis iga uuritav paljajalu kolm korda 10-meetrise vahemaa endale sobival kiirusel; 2) kõnnisagedus (sammu/minutis) mõõdeti vastavalt esimeses punktis mõõdetud parameetritele; 3) metronoomilöökide rütm seati kooskõlla teises etapis kindlaks tehtud uuritava kõnnisagedusega; 4) igat uuritavat instrueeriti rütmi kuulama ja kaasa plaksutama umbes 1-2 minutit istuvas asendis, et olla kindel, et laps on tutvunud ja kohanenud rütmiga; 5) iga uuritav kõndis kolm korda 10-meetrist vahemaad koos RAS-ga. Uuritav pidi enda kõnnimustri sünkroniseerima metronoomi rütmiga. Uuritavatel oli võimalus puhata 1-3 minutit kõndimiste vahel; 6) kui oli saavutatud sünkroonsus, siis rütmi sagedust tõsteti 5% kõrgemale uuritava esialgselt rütmist. Uuritav pidi uuesti kõndima kolm korda 10 meetrit; 7) viimase 1-2 minuti jooksul vähendati rütmi kiirust ning jälgiti, kuidas uuritav enda kõnnimustrit vastavalt rütmi muutusele kohandab. Kontrollgrupis läbiti sama protokoll, sh kõnnikiiruse muutumine, kuid puudus RAS olemasolu.

Lisaks kõnnitreeningule oli nii eksperimentaal- kui ka kontrollgrupis ettenähtud harjutused kehatüvele ning ala- ja ülejäsemetele; tasakaalutreening erinevates asendites; kehaasendite vahetamine ja asendi säilitamine. Muutusi hinnati BOTMP testi abil. Täpsemalt hinnati jooksmise kiirust, suunamuutmisi ning hüppamisoskuseid, nt hüpped kohapeal ja üle objekti. Eksperimant- kui ka kontrollgrupi tulemustes oli välja toodud sekkumise positiivset mõju jooksu kiirusele ja täpsusele, kuid eksperimentaalgrupis oli see muutus suurem kui kontrollgrupis. El Shemy & El-Sayed (2018) uuringu eeltestimise tulemustes ei esinenud statistiliselt olulist erinevust eksperimentaal- ja kontrollgrupi vahel ($p > 0.05$). Statistiliselt oluline erinevus esines eeltesti ja järeltesti tulemuste vahel ($p = 0,01$ kontrollgrupis; $p = 0,001$ eksperimentaalgrupis). Lisaks esines statistiliselt oluline erinevus ka järeltesti tulemustes kahe grupi vahel, sealjuures eksperimentaalgrupp saavutas paremad tulemused kui kontrollgrupp ($p = 0,001$).

4.4.3 RAS mõju peenmotoorikale

Srinivasan *et al.* (2015a) uuringus osalesid eksperimentaalgrupi uuritavad komplekssetes tervet keha haaravates imiteerimist ja inimestevahelist sünkroonsust arendavates tegevustes. Kõik tegevused olid seotud RAS-ga. Peenmotoorika arendamisele olid suunatud tegevuslaulud, mis hõlmasid sõrmedega rütmis kaasa mängimist ja muusikainstrumentidega

rütmiliste helide tegemist. Kontrollgrupis sooritasid uuritavad erinevaid peenmootorikat arendavaid harjutusi RAS olemasolul. Tegevuste hulka kuulusid eakohaste raamatute lugemine; ehitamismängud, kus oli vaja kasutada voolimismassi ja klotse; kunsti ja käsitöö tegevused, mis hõlmasid joonistamist, löikamist, värvimist, liimimist ja kleepimist. Muutuste hindamiseks oli kasutusel BOTMP test. Uuritavad läbisid eel- ja järeltestimise. Selgus, et RAS kasutamine teraapias ei oma peenmootorikale positiivset efekti. Samas kui kontrollrühmas uuritavate tulemused paranesid olulisel määral võrreldes eeltesti ja järeltesti BOTMP tulemustes ($p=0,05$).

4.4.5 RAS mõju stereotüüpsetele korduvliigutustele

Srinivasan on koos kahe erineva tööühmaga andnud välja kaks artiklit RAS mõjust ASH diagnoosiga lastele (Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b). Esimese tööühmaga (Srinivasan *et al.*, 2015a) uuriti RAS mõju koordineerimisele ja peenmootorikale. Uuringu sekkumine ja tulemused on eelnevas peatükis kirjeldatud. Teise tööühmaga (Srinivasan *et al.*, 2015b) uuriti RAS mõju stereotüüpsetele korduvliigutustele, mille puhul sekkumismeetodid olid samad. Sekkumise mõju hindamiseks kodeeriti uuritavate käitumismustrit sekkumise alguses, keskel ja lõpus. Stereotüüpsete korduvliigutuste alla kuulusid keha korduvad liikumised sh kiikumine ja õõsumine; pea noogutamine ja pööramine; käte raputamine, vehkimine ja sõrmitsemine (ingl *finger flicking*); jalgade raputamine. Eksperimentaal- ja kontrollgrupi vahel ei täheldatud järelhindamise tulemustes olulist rühmade vahelist erinevust ($p>0,05$) stereotüüpsetes käitumises.

5. ARUTELU

Varasemalt on RAS olnud kasutusel teiste neuroloogiliste diagnooside korral ning andnud positiivseid tulemusi mootorsete oskuste arendamisel. Aina enam leiab RAS kasutust ka ASH diagnoosiga laste ravis, ent selle tulemuslikkuse kohta puudub selge ülevaade. Sellest tulenevalt oli käesoleva süstemaatilise ülevaate eesmärgiks selgitada RAS teraapias kasutatavaid vahendeid, sekkumise kestvust ja mõju laste mootorsetele oskustele.

Kõige enam kombineeriti RAS produtseerimiseks muusikainstrumente ja rütmilise muusika kasutamist (Atigh & Akbarfahimi, 2017; Imankhah *et al.*, 2018; Latif *et al.*, 2021; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b). Kahes uuringus kasutati metronoomi ning üks nendest kahest uuringust märkis positiivset mõju mootorsetele oskustele (Gabis *et al.*, 2020; El Shemy & El-Sayed 2018). Kuigi metronoomi positiivset mõju täheldati ainult ühes uuringus, tuleb võtta arvesse antud süstemaatilise ülevaateuuringu vähest valmit, mis ei anna laiahaardelisi ja põhjanevaid vastuseid. Seega metronoom võib olla efektiivem kui antud analüüs välja näitab. Lõputöö autor arvab, et metronoomi kasutamine teraapias on üks lihtsaim vahend RAS produtseerimiseks. Lisaks on see lapse jaoks selgelt eristatav, mis AHS diagnoosiga laste puhul võib olla vajalik. Siinkohal on oluline märkida, et ASH diagnoosiga lapsed võivad olla sümptomaatikalt väga erinevad. Seega mõne lapse jaoks võib olla RAS mootorseid oskusi parandavaks abivahendiks, kuid teise lapse jaoks hoopis ärritavaks aspektiks, mis tema toimetulekut pärsib.

Lisaks vahenditele on olulised veel teisedki sekkumist puudutavad aspektid. Teraapia planeerimisel on oluline silmas pidada sekkumise kestvuse printsiipi. Antud süstemaatilisest ülevaateuuringust selgus, et positiivsete tulemuste saavutamiseks mootorsetes oskustes on vaja teraapias rakendada pikaajalist RAS sekkumist (Atigh & Akbarfahimi, 2017; El Shemy & El-Sayed 2018; Imankhah *et al.*, 2018; Latif *et al.*, 2021; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b). Pikaajalise sekkumise efektiivsust võib põhjendada sellega, et rütmiline sünkronisatsioon ja kortikaalse plastilisuse arendamine on peamised faktorid, mis annavad RAS-i kasutamisel tulemusi (Hardy & LaGasse, 2013; LaGasse *et al.*, 2019). Käesoleva magistritöö autor on erialases töös viinud läbi füsioteraapiat ASH diagnoosi lastega ning sellest praktilisest kogemusest saab väita, et uute olukordadega kohanemine võtab nendel lastel rohkem aega kui NA lastel. Tuleb märkida, et leidub ka vastupidiseid näiteid nii ASH diagnoosipõhiselt kui ka NA laste seas uute olukordadega kohanemises. Tegeledes lastega, kes võtavad kohanemiseks rohkem aega, tuleb ka teraapia planeerimisel sellega arvestada,

lühiajaline sekkumine ei pruugi olla efektiivne ning teraapia eesmärkide saavutamiseks on pikem sekkumisplaan tulemuslikum.

Kuna RAS on teraapiat toetav vahend, siis on keeruline mõõta selle mõju isoleeritud keskkonnas, kus ei ole teisi sekkumismeetodeid. Tulemuste tõlgendamisel tuleb arvestada, et erinevad motoorsed tegevused omavad alati mingit mõju mootorsetele oskustele. Käesoleva magistr töö autori arvates ei ole RAS isoleeritud kasutamine teraapiakeskkonnas vajalik, sest terapeutilistel harjutustel on ASH diagnoosiga laste raviplaanis oluline osa ning analüüsitud uuringute tulemused on tõestanud terapeutiliste harjutuste ja RAS kombinatsiooni positiivset toimet ASH diagnoosiga laste mootorsetele oskustele (Atigh & Akbarfahimi, 2017; El Shemy & El-Sayed 2018; Imankhah *et al.*, 2018; Latif *et al.*, 2021; Srinivasan *et al.*, 2015a; Srinivasan *et al.*, 2015b). RAS eesmärk on muuta lapse jaoks terapeutiliste harjutuste sooritamine lihtsamaks ning saadavat mõju võimendada.

Analüüsid uuringusse kaasatud artiklites leiduvat infot seoses RAS mõjuga ASH diagnoosiga laste mootorsetele oskustele, siis täheldas käesoleva magistr töö autor, et uuringute tulemuste analüüsimisel ja tõlgendamisel tuleb jälgida uuringu ülesehitust. Kõik esmased järeldused ei pruugi olla põhjanevad. Näiteks Imankhah *et al.* (2018) täheldas uuringus RAS-i positiivset mõju koordineerimisele. Samas uuringu kontrollgrupp ei saanud sekkumist, vastupidiselt eksperimentaalgrupile, mis läbis RAS sekkumise koos terapeutiliste harjutustega. Seega siinkohal ei saa kindlalt väita, et järeltestil ilmnenud RAS positiivne mõju eksperimentaalgrupi tulemustele tulenes just RAS sekkumisest. Samuti oli ka Srinivasan *et al.* (2015a) eksperimentaal- ja kontrollgrupi sekkumised peenmotoorika osas väga erinevad. Käesoleva magistr töö autori arvates on loogiline järeldada, et kui kontrollgrupis sooritavad uuritavad peenmotoorikale spetsiifilisi harjutusi, siis ka tulemused selles valdkonnas paranevad. Seevastu kui eksperimentaalgrupis sekkumine oli suuremas osas suunatud jämemotoorikale, ei ole selle oodatav mõju peenmotoorikas täheldatud. Lisaks saab välja tuua, et Srinivasan *et al.* (2015a) uuringul oli ka kõikidest kaasatud uuringutes kõige madalam PEDro skoor (4/10).

Uuringud, kus eksperimentaalgrupi ja kontrollgrupi sekkumine oli terapeutiliste harjutuste osas sarnane, ning eksperimentaalgrupile lisandus RAS sekkumine, omavad suuremat usaldatavust (Atigh & Akbarfahimi, 2017; El Shemy & El-Sayed, 2018; Latif *et al.*, 2021). Lisaks toetab nende uuringute kvaliteeti ka PEDro kõrgem punktsumma ning Sackatt tõendus põhise skaala esimene tase. Antud uuringud kinnitasid RAS positiivset toimet

jäsemetevahelisele koordineerimisele, tasakaalule ja jooksu kiirusele ning täpsusele (Atigh & Akbarfahimi, 2017; El Shemy & El-Sayed, 2018).

Vajalikud on edasised kontrolluuritud RAS sekkumise mõjust ASH diagnoosiga laste motoorsetele oskustele. Edaspidised uuringud võiksid prioritseerida eksperimentaalgrupi ja uuringugrupi võimalikult sarnase sekkumise, et oleks võimalik teha konkreetsemaid järeldusi RAS sekkumise mõjust. Antud töö autorit isiklikult huvitaks metronoomi kasutamise tulemuslikkus ASH diagnoosiga laste motoorsetele oskustele, kuna digivahendite laialdane kättesaadavus tagab ka metronoomi kasutamise võimaluse igal ajahetkel, seevastu teiste vahendite kättesaadavus pole nii lihtne.

Tööd limiteerivateks faktoriteks olid uuringusse kaasatud artiklite valimi vähesus. Suurem artiklite hulk oleks võimaldanud teha üldisemaid järeldusi. Lisaks oli artiklite kaasamisel limiteerivaks käesoleva magistritöö autori keelte valdamise oskus, mistõttu uuringusse kaasati vaid ingliskeelsed artikleid.

6. JÄRELDUSED

1. Autismispektri häire diagnoosiga laste teraapias kasutatavad peamised rütmilist auditivset stimulatsiooni produtseerivad vahendid on metronoom, rütmiline muusika ja muusikainstrumendid: džembe, kõristi, plokkflööti, käeshoitavad löökpillid, sealhulgas puidust pulgad ja taldrikud, marakad, tamburiin, kastanjetid, trummid ja ksülofon.
2. Autismispektri häire diagnoosiga laste motoorsetes oskustes positiivse muutuse saavutamiseks peab rütmilise auditivse stimulatsiooni sekkumise kestus olema vähemalt 6-9 tundi, sagedusega üks kord nädalas 45 minutit, sekkumisperiodiga 8-12 nädalat.
3. Rütmiline auditivne stimulatsioon autismispektri häire diagnoosiga laste teraapias omab positiivset mõju jäsemetevahelisele koordinatsioonile, tasakaalule ning jooksu kiirusele ja täpsusele.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Atigh ASG & Akbarfahimi M. The Effect on Movement Activities on Synchronization With Music on Motor Proficiency of Children With Autism. *Journal of Advanced Medical Sciences and Applied Technologies* 2017; 3(2): 61-68.
2. Autism Spectrum Disorders in the European Union (ASDEU). *Autism Spectrum Disorders in the European Union. Executive summary 2018.* <http://asdeu.eu/wp-content/uploads/2016/12/ASDEUExecSummary27September2018.pdf>, 20.05.2021.
3. Bella SD, Benoit CE, Farrugia N, Keller PE, Obrig H, Mainka S, Kotz SA. Gait improvement via rhythmic stimulation in Parkinson's disease is linked to rhythmic skills. *Scientific Reports* 2017; 7:(42005): 1-11.
4. Bengtsson SL, Ullen F, Ehrssona HH, Hashimoto T, Kitc T, Naitoc E, Forssberg H, Sadato N. Listening to rhythms activates motor and premotor cortices. *Cortex* 2009; 45: 62–71.
5. Berger DS. Pilot Study Investigating the Efficacy of Tempo-Specific Rhythm Interventions in Music-Based Treatment Addressing Hyper-Arousal, Anxiety, System Pacing, and Redirection of Fight-or-Flight Fear Behaviors in Children with Autism Spectrum Disorder (ASD). *Journal of Biomusical Engineering* 2012; 2: 1-15.
6. Bharathi G, Jayaramayya K, Balasubramanian V, Vellingiri B. The potential role of rhythmic entrainment and music therapy intervention for individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Exercise Rehabilitation* 2019; 15(2):180-186.
7. Bhat AN. Is Motor Impairment in Autism Spectrum Disorder Distinct From Developmental Coordination Disorder? A Report From the SPARK Study. *Physical Therapy* 2020; 100(4): 633- 644.
8. Capato TTC, Vries NM, IntHout J, Ramjith J, Barbosa ER, Nonnekes J, Bloem BR. Multimodal Balance Training Supported by Rhythmic Auditory Stimuli in Parkinson Disease: Effects in Freezers and Nonfreezers. *Physical Therapy* 2020; 100(11): 2023-2034.
9. Crawford MJ, Gold C, Odell-Miller H, Thana L, Faber S, Assmus J, Bieleninik L, Geretsegger M, Grant C, Maratos A, Sandford S, Claringbold A, McConachie H, Maskey M, Mössler KA, Ramchandani P, Hassiotis A. International multicentre randomised controlled trial of improvisational music therapy for children with autism spectrum disorder: TIME-A study. *Health Technology Assessment* 2017; 21(59): 1-66.

10. Crippa A, Forti S, Perego P, Molteni M. Eye-Hand Coordination in Children with High Functioning Autism and Asperger's Disorder Using a Gap-Overlap Paradigm. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2013; 43: 841–850.
11. Chiarotti F & Venerosi A. Epidemiology of Autism Spectrum Disorders: A Review of Worldwide Prevalence Estimates Since 2014. *Brain Sciences* 2020; 10 (274): 1-21.
12. Donnellan AM, Hill DA, Leary MR. Rethinking autism: implications of sensory and movement differences for understanding and support. *Frontiers in Integrative Neuroscience* 2013; 6(24): 1-11.
13. El Shemy SA & El-Sayed MS. The impact of auditory rhythmic cueing on gross motor skills in children with autism. *The Journal of Physical Therapy Science* 2018; 30: 1063–1068.
14. Erra C, Mileti I, Germanotta M, Petracca M, Imbimbo I, De Biase Ae, Rossi S, Ricciardi D, A Pacilli, Di Sipio E, Palermo E, Bentivoglio AR, Padua L. Immediate effects of rhythmic auditory stimulation on gait kinematics in Parkinson's disease ON/OFF medication. *Clinical Neurophysiology* 2019; 130: 1789–1797.
15. Fournier KA, Hass CJ, Naik SK, Lodha N, Cauraugh JH. Motor Coordination in Autism Spectrum Disorders: A Synthesis and Meta-Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2010; 40:1227–1240.
16. Gabis LV, Shefer S, Portnoy S. Variability of Coordination in Typically Developing Children Versus Children with Autism Spectrum Disorder with and without Rhythmic Signal. *Sensors* 2020; 20 (2679): 1-10.
17. Ghai S, Ghai I, Schmitz G, Effenberg AO. Effect of rhythmic auditory cueing on parkinsonian gait: A systematic review and meta-analysis. *Nature* 2018; 8(506): 1-19.
18. Green D, Charmant T, Pickles A, Chander S, Loucas T, Simonoff E, Braid G. Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2009; 51: 311–316.
19. Hardy MW & LaGasse AB. Rhythm, movement, and autism: using rhythmic rehabilitation research as a model for autism. *Frontiers in Integrative Neuroscience* 2013; 7(19): 1-9.
20. Hurt CP, Rice RR, McIntosh GC, Thaut MH. Rhythmic Auditory Stimulation in Gait Training for Patients with Traumatic Brain Injury. *Journal of Music Therapy* 1998; 35(4): 228-241.
21. Imankhah F, Khanzadeh AAH, Hasirchaman A. The Effectiveness of Combined Music Therapy and Physical Activity on Motor Coordination in Children With Autism. *Iranian Rehabilitation Journal* 2018; 16(4): 405-412.

22. Kaur M, Srinivasana S, Bhata A. Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without Autism Spectrum Disorder (ASD). *Research in Developmental Disabilities* 2018; 72: 79-95.
23. Latif N, Francescoa C, Custo-Blancha M, Hydec K, Sharda M, Nadiga A. Joint engagement and movement: Active ingredients of a music-based intervention with school-age children with autism. *NeuroRehabilitation* 2021; 48: 167–185.
24. LaGasse AB, Manning RCB, Crasta JE, Gavin WJ, Davies PL. Assessing the Impact of Music Therapy on Sensory Gating and Attention in Children With Autism: A Pilot and Feasibility Study. *Journal of Music Therapy* 2019; 56(3):287–314.
25. Lee S, Lee K, Song C. Gait Training with Bilateral Rhythmic Auditory Stimulation in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Brain Science* 2018; 8 (164): 1-11.
26. Licari MK, Alvares GA, Varcin K, Evans KL, Cleary D, Reid SL, Glasson EJ, Bebbington K, Reynolds JE, Wray J, Whitehouse AJO. Prevalence of Motor Difficulties in Autism Spectrum Disorder: Analysis of a Population-Based Cohort. *Autism Research* 2020; 13: 298–306.
27. Mahajan R, Dirlikov B, Crocetti D, Mostofsky SH. Motor circuit anatomy in children with autism spectrum disorder with or without attention deficit hyperactivity disorder. *Autism Research* 2016; 9(1): 67–81.
28. Mainka S, Wissel J, Völler, Evers S. The Use of Rhythmic Auditory Stimulation to Optimize Treadmill Training for Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Neurology* 2018; 9(755): 1- 8.
29. Moseley M, Elkins MR, Wees PJ, Pinheiro MB. Using research to guide practice: The Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2020; 24(5): 384-391.
30. Mostofsky SH & Ewen JB. Altered connectivity and action model formation in autism is autism. *The Neuroscientist* 2011; 17(4): 437–448.
31. Mostofsky SH, Powell SK, Simmonds DJ, Goldberg MC, Caffo B, Pekar JJ. Decreased connectivity and cerebellar activity in autism during motor task performance. *Brain* 2009; 132(9): 2413–2425.
32. Nebel MB, Eloyan A, Nettles CA, Sweeney KL, Ament K, Ward RE, Mostofsky SH. Intrinsic visuomotor synchrony correlates with social deficits in autism. *Biological psychiatry* 2016; 79(8): 633–641.
33. Oona M, Serbak R, Kõiva K. Autismispektri häire nüüdisaegne käsitus. *Eesti Arst* 2018; 97(6): 312–318.

34. Penhune VB & Steele CJ. Parallel contributions of cerebellar, striatal and M1 mechanisms to motor sequence learning. *Behavioural Brain Research* 2012; 226: 579–591.
35. Sanchack KE & Thomas CA. Autism Spectrum Disorder: Primary Care Principles. *American Family Physician* 2016; 94(12): 972-980.
36. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *British Medical Journal* 2015; 349: 1-25.
37. Sharma N, Mishra R, Mishra D. The Fifth Edition of Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5): What is New for the Pediatrician? *Indian Pediatrics* 2015; 52: 141-143.
38. Silverman SR, Schertz LA, Yuen HK, Lowman JD, Bickel CS. Systematic review of the methodological quality and outcome measures utilized in exercise interventions for adults with spinal cord injury. *Spinal Cord* 2013; 50: 718–727.
39. Stewart H, Mostofsky SH, Powell SK, Simmonds DJ, Goldberg MC, Caffo B, Pekar JJ. Decreased connectivity and cerebellar activity in autism during motor task performance. *Brain a Journal on Neurology* 2009; 132: 2413-2425.
40. Srinivasan SM, Kaur M, Park IK, Gifford TD, Marsh KL, Bhat AN. The Effects of Rhythm and Robotic Interventions on the Imitation/Praxis, Interpersonal Synchrony, and Motor Performance of Children with Autism Spectrum Disorder (ASD): A Pilot Randomized Controlled Trial. *Autism Research and Treatment* 2015a; 2015: 1-18.
41. Srinivasana SM, Park IK, Neelly LB, Bhatta AN. A comparison of the effects of rhythm and robotic interventions on repetitive behaviors and affective states of children with Autism Spectrum Disorder (ASD). *Autism Research and Treatment* 2015b; 18: 51-63.
42. Turner K, Frost L, Linsenbardt D, McIlroy J, Müller R. Atypically diffuse functional connectivity between caudate nuclei and cerebral cortex in autism. *Behavioral and Brain Functions* 2006; 2(34): 1-12.
43. Thaut MH, McIntosh GC, Hoemberg V. Neurobiological foundations of neurobiologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system. *Frontiers in Psychology* 2015; 5(1185): 1-6.
44. Thaut MH, Rice RR, Janzen TH, Hurt-Thaut CP, McIntosh GC. Rhythmic auditory stimulation for reduction of falls in Parkinson's disease: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation* 2019; 33(1): 34– 43.

45. Thompson S, Hays K, Weintraub A, Ketchum JM, Kowalski RG. Rhythmic Auditory Stimulation and Gait Training in Traumatic Brain Injury: A Pilot Study. *Journal of Music Therapy* 2020; 20(20): 1–25.
46. Tian R, Zhang B, Zhu Y. Rhythmic Auditory Stimulation as an Adjuvant Therapy Improved Post-stroke Motor Functions of the Upper Extremity: A Randomized Controlled Pilot Study. *Frontiers in Neurology* 2020; 14 (649): 1-10.
47. Tryfon A, Foster NE, Ouimeta T, Doyle-Thomasc K, Anagnostouc E, Sharda M, Hydea KL. Auditory-motor rhythm synchronization in children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders* 2017; 35: 51–61.
48. Wyatt CP & Craig CM. Motor Skills in Children Aged 7–10 Years, Diagnosed with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2012; 42: 1799–1809.
49. Wu S, Wu F, Ding Y, Hou J, Bi J, Zhang Z. Advanced parental age and autism risk in children: a systematic review and meta-analysis. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 2017; 135: 29–41.
50. Yoo GE & Kim SJ. Rhythmic Auditory Cueing in Motor Rehabilitation for Stroke Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Music Therapy* 2016; 53(2): 149–177.

LISA 1. PEDro hindamisskaala

PEDro scale

1. eligibility criteria were specified no yes where:
2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received) no yes where:
3. allocation was concealed no yes where:
4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators no yes where:
5. there was blinding of all subjects no yes where:
6. there was blinding of all therapists who administered the therapy no yes where:
7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome no yes where:
8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups no yes where:
9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat" no yes where:
10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome no yes where:
11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome no yes where:

LISA 2. Sackett skaala

<i>Level</i>	<i>Study design</i>
1	RCT (PEDro score ≥ 6)
2	RCT (PEDro score < 6), prospective controlled trial, cohort
3	Case control
4	One-group pretest–posttest, case series
5	Case report

Abbreviations: PEDro, Physiotherapy Evidence Database; RCT, randomized controlled trials.

LISA 3. Töösse kaasatud artiklite kokkuvõte

Uuringu autorid, disain,	PEDro skoor, Sackett tase	Uuringu valim (vanus, diagnoos)	Sekkumine	RAS	Tulemused
Latif <i>et al.</i> , 2021	5/10	8-12 a	45min, 1xn, 8-12n	Rütmiline	muusika, Eksperimentaalgrupis oli
Randomiseeritud kontrolluuring	Tase 2	E(ASH): 19 K(ASH): 15	E: tegevused muusikaliste instrumentidega, laulud ja rütmilised märguanded. K: mängul põhinev teraapia, mis vastas struktuuraalselt eksperimentaalgrupi sekkumisega, kuid RAS olemasoluta.	instrumentide kasutamine- džembe, kõristi, plokkflööt, käeshoitavad löökpillid.	liigutus amplituudi tulemus oluliselt suuremad võrreldes kontrollgrupis (p=0,035).
Gabis <i>et al.</i> , 2020	5/10	5-6 a	2 x 8 harki kokku hüpet	Metronoom,	RAS ei omanud statistiliselt
Randomiseeritud kontrolluuring	Tase 2	E(ASH): 8 K(NA): 19	E ja K sama sekkumine. a)uuritava enda poolt valitud rütmi järgi b) metronoomi sätestatud rütmi järgi	60 l/min	olulist efekti jäsemete- vahelisele koordineatsioonile eksperimentaal- ega kontrollgrupis (p>0.05).

Imankhah <i>et al.</i> , 2018	5/10	6-11 a	60min, 2xn, 7n (15 teraapiat, viimasel nädalal 3x).	Rütmilise muusika kuulamine ja kaasa laulmine.	Statistiliselt oluline erinevus kahe grupi motoorse tulemuste vahel (p>0.001), eksperimentaalgrupis tulemuste muutus suurem.
Randomiseeritud kontrolluuring	Tase 2	E(ASH): 15	E:Muusikateraapia koos mänguteraapiaga (tasakaalu ja koordineeritud harjutused)	Instrumentide mängimine-puidust pulgad	
		K(ASH): 15	K: ei saanud sekkumist.	Uuritavad ise mängisid rütmi	
El Shemy & El-Sayed 2018	7/10	8-10 a	60min, 3xn, 12n.	Metronoom muusika tasutal. Metronoomi sagedus sätestati vastavalt uuritava kõnnimustrile	Esines oluline positiivne efekt eksperimentaalgrupi jäsemetevahelisele ja üldisele koordineerimisele, tasakaalule ning jooksmise kiirusele ja täpsusele (p= 0,001).
Randomiseeritud kontrolluuring	Tase 1	E(ASH): 15	E: läbis füsioteraapia programmi		
		K(ASH): 15	K: Sama programm ja kõnnitreening koos auditivse rütmilise stiimuliga,		
Atigh & Akbarfahimi, 2017	7/10	7-14 a	45 min, 3xn, 8n.	Rütmiline muusikaga sünkroniseeritud motoorsed harjutused. Instrumendid-marakad, puidust pulgad, tamburiin, kastanjetid	Esines oluline positiivne efekt eksperimentaalgrupi jäsemetevahelisele koordineerimisele ja tasakaalule (p<0.001).
topeltpime randomiseeritud kontrolluuring	Tase 1	E(ASH): 11	E: Motoorsed harjutused koos rütmilise muusikaga.		
		K(ASH): 11	K: Samad harjutused ilma muusikata.	Terapeut mängis instrumente.	

Srinivasan <i>et al.</i> , 2015a	4/10	5-12 a	45 min, 1xn, 8n	Rütmiline muusika ja instrumentidega mängimine-ksülofon	Esines oluline positiivne efekt eksperimentaalgrupi koordineerimisele (p<0.01).
Randomiseeritud kontrolluuring	Tase 2	E(ASH): 12 K(ASH): 12	E: kogu keha kaasavad terapeutilised motoorsed tegevused koos RAS-ga K: peenmotoorikat arendavad tegevused		Esines oluline positiivne efekt kontrollgrupi peenmotoorikale (p<0.02).
Srinivasan <i>et al.</i> , 2015b	4/10	5-12 a	45 min, 1xn, 8n	Rütmiline muusika ja instrumentidega mängimine-ksülofon	Ei esinenud olulist positiivset efekti korduvate stereotüüpsete liigutuste vähenemisele (p>0,05).
Randomiseeritud kontrolluuring	Tase 2	E(ASH): 12 K(ASH): 12	E: kogu keha kaasavad terapeutilised motoorsed tegevused koos RAS-ga K: peenmotoorikat arendavad tegevused		

E-eksperimentaalgrupp; K- kontrollgrupp; ASH- autismispektri häire; RAS- rütmiline autitiivne stimulatsioon NA- normareng; n- nädal, xn- korda nädalas; min- minut

LIHTLITSENTS

Mina, Eveli Post,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose Rütmilise auditiivse stimulatsiooni mõju autismispektri häirega laste motoorsetele oskustele, mille juhendaja on Monika Mets, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kunivautoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commonsivlitsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kunivautoriõiguse 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.

Eveli Post

21.05.2021