

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Diana Laskova

**Füsioteraapia tserebraalparalüüsiga laste kõnnifunktsiooni parandamiseks
spastilise diplegia näitel**

**Physical therapy for improving gait function of children with cerebral palsy: the spastic
diplegia example**

Bakalaureusetöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja: MSc, M. Mets

Tartu 2018

SISUKORD

SISUKORD	2
SISSEJUHATUS	3
KASUTATUD LÜHENDID	4
1. TSEREBRAALPARALÜÜS	5
1.1 Etioloogia	5
1.2 PCI sümptomid ja prognoos	5
1.3 Klassifikatsioon	6
1.4 Spastilise dipleegia vorm	8
2. RAVI VÕIMALUSED	10
2.1 Konservatiivne ravi	10
2.1.1 Medikamentoosne ravi	10
2.1.2 Süsteravi	10
2.1.3 Füsioteraapia	11
2.2 Kirurgiline ravi	11
3. KÖNNIFUNKTSIOONI HÄIRED PCI SPASTILISE DIPLEEGIA KORRAL	12
3.1 Normaalne kõnnimuster	12
3.2 Kõnnifunktsioon spastilise dipleegia vormi korral	13
3.3 EMG näitajad spastilise dipleegia korral	17
4. PCI DIAGNOOSIGA LASTE KÖNNIFUNKTSIOONI HINDAMINE	18
4.1 Spetsiifilised hindamismeetodid	18
4.2 Kõnnianalüüs	20
4.3 Alajäsemete lihaste bioelektriline aktiivsus kõnnil	21
5. FÜSIOTERAAPIA KÖNNIFUNKTSIOONI PARANDAMISEKS	22
5.1 Venitusharjutused	22
5.2 Lihasjõudu suurendavad harjutused	24
5.3 Vesivõimlemine	25
5.4 Treening jooksurajal	25
5.5 Elektriravi ja soojaravi	26
5.6 Ortoosid	26
5.7 Botulinum toxin-A ja füsioteraapia	28
KOKKUVÕTE	29
KASUTATUD KIRJANDUS	30
SUMMARY	34
LISAD	35

SISSEJUHATUS

Tserebraalparalüüs (lad k. *paralysis cereбрalis infantilis, PCI*) on haigus, mille tõttu häiruvad motoorsed oskused, mis omakorda piiravad antud diagnoosiga laste igapäevaelu. Iga inimese jaoks on iseseisev kõndimine väga oluline, tänu sellele saame me aktiivselt oma elu juhtida ning iseseisvalt erinevates olukordades toime tulla. Kahjuks PCI-ga kaasuvate häirete, nagu spastilisus, lihasnõrkus ja posturaalne ebastabiilsus tagajärjel on 90%-l tserebraalparalüüsiga lastest kõnnifunktsioon häiritud, seega iseseisva kõnnifunktsiooni arendamine osutub oluliseks teraapia eesmärgiks paljudele lastele antud diagnoosiga.

Teema on aktuaalne, kuna tserebraalparalüüs osutub maailma üheks raskeimaks mitteprogreseruvaks, kuid väga tõsiste sümptomitega haiguseks, mis esineb 5%-l vastsündinutest. Tänu meditsiini arengule saavad tänapäeval 65-95% tserebraalparalüüsi diagnoosiga lastest loota rahuldavale elukvaliteedile täiskasvanueas, võrreldes 20.sajandi keskpaigaga, mil täiskasvanueani elasid vaid üksikud PCI diagnoosiga lapsed. Kuna antud haigust pole võimalik välja ravida on väga oluline osata sellega kaasnevaid sümptomeid käsitleda, tagamaks võimalikult kõrge elukvaliteedi.

Kuna spastilise dipleegia vorm on PCI diagnoosiga laste hulgas kõige levinum, on autori töö suunatud just selle kontingenti uurimiseks. Teema valik on mõjutud ka autori isiklikust huvist. Autor tunneb isiklikult peret, kus lapsel esineb tserebraalparalüüs ning tekkis soov antud haigust lähemalt uurida.

Eelpoolt mainitud tulenevalt on käesoleva töö eesmärk tutvustada tserebraalparalüüsi olemust tervikuna ning anda ülevaade spastilise dipleegia vormiga laste kõnnifunktsioonist ja füsioterapeutilistest sekkumisvõimslustest kõnnifunktsiooni selle parandamiseks. Antud töös keskenduti lastele kelle, vanus jäi 7-13 eluaasta vahele, kuna selles vanuses lastel on juba väljakujunenud täiskasvanule iseloomulik kõnnimuster.

Erinevate andmebaaside otsingumootorites kasutati peamiselt järgmisi otsingusõnu:

Tserebraalparalüüs – *PCI/CP/cerebral palsy*

Füsioteraapia – *Physiotherapy/physical therapy/treatment/management*

Kõnnifunktsioon – *gait function/walking*

Lapsed – *children*

KASUTATUD LÜHENDID

ADL-tegevused – igapäevaelus teostatavad tegevused

AFO – *Ankle Foot Orthoses*

BTX-A – *Botulinum toxin*

DEFO – *Dynamic elastomeric fabric orthoses*

FMS – funktsionaalse mobiilsuse skaala

GMFCS – *Gross Motor Function Classification System*

GMFM – *Gross Motor Function Measure*

ITB – *Intrafekaalne baklofeen*

PCI - *paralysis cereбрalis infantilis*

1. TSEREBRAALPARALÜÜS

1.1 Etioloogia

Tserebraalparalüüs (lad k. *paralysis cereбрalis infantilis*, PCI) kuulub mitteprogresseeruvate haiguste hulka ning on raske motoorse funktsiooni häire, mis tekib aju kahjustuse või arenguhäire tulemusena prenataal-, intranataal- või varases postnataalperioodis. Tekkepõhjuseid on palju, nendeks võivad olla näiteks emakasisene hüpoksia, düsneurontogenees, hüpoksilis-isheemiline kahjustus, koljusisene verejooks või basaalganglionite patoloogia. PCI diagnoosiga laste anamneesis leidub ka enamasti ema patoloogiline raseduskulg, sealhulgas näiteks varajane või hiline rasedustoksikoos, neuropaatiad, arteriaalne hüpertoonia ja raseduse katkemise oht. Kõik need faktorid mõjutavad loote aju ja selle arengut, põhjustades üsasisest arengu peetust või selle muutust (Sozajeva, 2008). Eileen *et al.* (2009) on peamiseks spastilise diplegia põhjuseks nimetanud periventrikulaarses valgeaines paiknevate motoorsete rakkude, mis vastutavad tahtliku liigutustegevuse eest kahjustuse. Sellega seoses üheks aktuaalseimaks põhjuseks perinataalses neuroloogias osutub loote ning vastsündinu hüpoksiline kahjustus, mida võivad põhjustada emakasisene krooniline hapnikuvaegus ja asfüksia sünnituse ajal (Sozajeva, 2008).

Tserebraalparalüüs tekib 2-3 vastsündinul 1000st ning seda peetakse kõige suuremaks mootorsete häirete põhjustajaks lapseas (Rosenbaum *et al.*, 2006; Sozajeva, 2008). Selle haiguse tekkeriski saab vähendada infektsioonide ja traumade vältimisega ning õige toitumisega raseduse ajal (Colver *et al.*, 2014). Samuti arvab käesoleva töö autor, et abiks võiks olla ka suitsetamisest ning alkoholi tarvitamisest hoidumine nii raseduse ajal, kui ka enne seda.

1.2 PCI sümptomid ja prognoos

Väga tähtis on märgata seisundeid, mis võivad viidata tserebraalparalüüsile. Eristatava tähelepanu tuleks pöörata lastele, kellel on raske sünnijärgne seisund (Apgari hinne kuni 3-4), madal sünnikaal (alla 1500g), pseudobulbaarparalüüsi tunnused, märgatavad muutused lihastoonuses, tõmbused, krambid või treemor (Sozajeva, 2008).

PCI-ga kaasneb elukestev puue (Colver *et al.*, 2014), kuna tserebraalparalüüs on püsivate häirete grupp, mis mõjutab liigutustegevuse ja kehakoiaaku arengut, põhjustades sellega liikumispiiratust (Rosenbaum *et al.*, 2006; Eileen *et al.*, 2009). Kawamura *et al.* (2005) on leidnud, et lisaks teistele motoorikahäiretele põhjustab sellist tüüpi kesknärvisüsteemihäire ka kõnnifunktsiooni hilinemist ning kõnnimustri häirumist.

Tihti toob PCI endaga kaasa ka taju, tundlikkuse, kommunikatsiooni ja käitumise probleeme. Samuti võib esineda epilepsiat ja areneda sekundaarseid skeleti-lihassüsteemi haigusi, nagu näiteks lihaskontraktuurid, luu deformatsioonid ja puusaliigese düsplaasia (Rosenbaum *et al.*, 2006). Epilepsia, intellektuaalsete võimete ja kommunikatsioonivõime langus võivad laialt varieeruda (Eileen *et al.*, 2009).

Kui kaasuvad häired on keskmise raskusastmega, siis PCI diagnoosiga patsientide eluiga oluliselt ei erine võrreldes tervete inimestega. Kui esineb raskeid häireid, siis eluiga lüheneb proportsionaalselt vastavalt häirete hulgale ja raskusastmele (Colver *et al.*, 2013). Sellest võib käesoleva töö autor järeldada, et PCI diagnoosiga inimeste eluiga ei pruugi olla ole diagnoosita inimeste omast märkimisväärselt lühem, kuid elukvaliteet on haigusega kaasuva sümptomaatika tagajärjel tugevasti langenud.

1.3 Klassifikatsioon

Rosenbaum on 2006. aasta kogumikus "Tserebraalparalüüsi definitsioon ja klassifikatsioon" välja toonud PCI klassifitseerimise komponendid, mis on järgmised:

1. halvatud jäseme järgi
 - dipleegia
 - hemipleegia
 - tetrapleegia
2. lihastoonuse häire järgi
 - spastiline
 - düskineetiline
3. mootorset funktsiooni mõjutavate anomaaliatega järgi
 - hüpotoonia
 - hüpertoonia
4. liigutustegevust mõjutavate häirete järgi
 - spastilisus
 - ataksia
 - düstoonia
 - atetoos
5. kaasuvate häirete järgi

- skeleti-lihassüsteemi arenguhäired ja/või kaasuvad häired
- mittemotoorsed häired (kuulmis-, nägemishäired, lihaskrambid, käitumuslikud, tähelepanu- ja kognitiivsed probleemid)

6. anatoomiliste ja neurooloogiliste leidude järgi

- motoorsed häired või motoorse tegevuse piirangud
- valgeaine vähenemine, ajuvatsakeste hüpertroofia või aju anomaaliad

7. tekkepõhjuse ja aja järgi

- meningiit
- peaaaju trauma
- aju arenguhäire
- aeg, millal kahjustus tekkis (Rosenbaum, 2006).

Motoorsete häirete raskusastme hindamiseks kasutatakse motoorsete oskuste klassifitseerimissüsteemi (ingl.k *Gross Motor Function Classification System, GMFCS*), mis on välja töötatud 1997. aastal Kanada Ülikooli töötajate poolt. Süsteemi abil on võimalik välja tuua viis raskusastet viies erinevas haiguse vormis. Rõhk on pandud igapäevategevuste sooritamisele ning lapse toimetulekuvõimele koolis, kodus ning mujal. GMFCS abil jaotatakse PCI viieks vormiks ning väljatoodud on ka esinemissagedus protsentides (Sitnikova *et al.*, 2016):

1. spastiline diplegia (52%)
2. hemipareetiline vorm (23%)
3. kahekordne hemiplegia (10%)
4. hüperkineetiline vorm (8%)
5. atoonilis-ataksiline vorm (13%)

Sozajeva (2008) on leidnud, et motoorsete häirete klassifitseerimine on raskendatud, kuna paljudel juhtudel patomorfoloogiline kahjustus on difuusse iseloomuga, kuid toob ikkagi välja, et on võimalik eristada tserebraalparalüüsi järgmisi vorme, mis suures osas sarnanevad eespool nimetatutega:

1. spastiline diplegia
2. spastiline hemiplegia
3. kahekordne hemiplegia
4. atoonilis-ataksiline vorm

5. hüperkineetiline vorm

Jämemotoorse funktsiooni klassifikatsioon (GMFCS) kirjeldab lisaks viiele vormile ka viit tserebraalparalüüsi raskusastet – astmed I (kõige kergem) kuni V (kõige raskem) (Rosenbaum *et al.*, 2002; Gage *et al.*, 2009):

I – kõnnib piirangudeta, esineb raskusi tegevustes sooritamisel, mis nõuavad kiirust, tasakaalu ja koordinatsiooni.

II – kõnnib ilma abivahendita, esineb raskusi kõndimisel väljaspool kodu ja pikkade distantside läbimisel vajab abivahendeid.

III – kasutab kõnniabivahendeid, vajab kõrvalabi pörandalt või toolilt püsti tõusmisel, treppidel kõndimisel toetub käsipuule.

IV – esineb raskusi aktiivsetel tegevustel, liigub ratastooliga, kuid on vajadusel võimeline transportimise ajaks püsti tõusma või kõndima lühikest maad abivahendiga.

V – liigub ratastooliga, iseseisvalt ei suuda püsti seista, vajavad kõrvalabi ja abivahendeid püsti seismiseks, istumiseks ja peaasendi kontrolliks.

Sitnikova *et al.* (2016) uuringu tulemused on näidanud, et I raskusastet esineb 22%, II astet – 31%, III astet – 24%, IV astet – 10% ning V astet 13% juhtudest. Sellest lähtuvalt võib järeldada, et raskusastme järgi klassifitseerimine toimub suuremas osas kõnnifunktsiooni kvaliteedi alusel.

1.4 Spastilise diplegia vorm

Spastilise diplegia vorm esineb PCI diagnoosiga lastest 52%-l (Sitnikova *et al.*, 2016), teistel andmetel lausa 70%-l (Park & Owen, 1992). Selliste patsientide põhiprobleemiks on liikumishäire, mida iseloomustab häirunud kõnnifunktsioon, esinevad raskused liikumist nõudvate mängude mängimisel ning ADL-tegevuste sooritamisel. Kliiniliselt leidub neil lastel alumise parapareesi tunnuseid: nõrkus ja lihasjäikus alajäsemetes, mille tagajärjel nad ei suuda läbida pikemaid, raskematel juhtudel ka lühemaid vahemaid. Samuti on häiritud lihasvastupidavus (Jeliseev, 2015) ning tihti tekivad neil lihastes kontraktuurid, mis toovad endaga kaasa ka liigesliikuvuse vähenemise (Park & Owen, 1992).

Lastel, kellel esineb spastiline diplegia, kõnnivad enamasti iseseisvalt, kuid neil esineb normaalsest kõnnifunktsioonist kõrvalekaldeid, milleks võivad olla päka eesosal kõndimine

ning poolkükis ja ettekallutatud asendis kõndimine. Samuti on neil lastel langenud kõnnikiirus, suurenenud energiakulu ning langenud vastupidavus (Rodda *et al.*, 2004).

2. RAVI VÕIMALUSED

Tserebraalparalüüsi ravi põhineb sekundaarsete komplikatsioonide tekke minimaliseerimisel, keskendudes lihastoonuse ja lihaselastsuse normaliseerimisele ning aktiivse liigesliikuvuse säilitamisele, eesmärgiga ennetada kirurgilist sekkumist ning säilitada funktsionaalset iseseisvust (Desloovere *et al.*, 2007).

Viimastel aastatel on leitud, et konservatiivse, farmakoloogilise ning kirurgilise ravi toime on vähene ning toob kasu vaid lühiajaliselt (Colver *et al.*, 2014), samas õigeaegne ning õigesti koostatud raviplaan on võimeline leevendama haigusega tekkinud häireid ning tagama lapsele normaalsema sotsiaalse adapteerumisvõime (Tonkonozhenko *et al.*, 2015).

2.1 Konservatiivne ravi

2.1.1 Medikamentoosne ravi

Viimase 20 aasta jooksul on PCI patsientide jaoks välja töötatud mitmeid farmakoloogilisi spastilisust leevendavaid vahendeid. Nende hulka kuuluvad suukaudsed ravimid, sellised nagu bensodiasepiinid, dantroloon, baklofeen, tisanidiin; süstitavad neuromuskulaarset transmissiooni blokeerivad ained nagu botuliintoksiinid A ja B (BTX-A ja BTX-B); keemiline denervatsioon kasutades fenooli ja alkoholi; ja intratekaalne baklofeen (ITB). Suukaudseid ravimeid ja ITB-d kasutatakse siis, kui soovitakse vähendada üldist spastilisust. Keemilist denervaatorit kasutatakse lokaalse (ühe kehaosa) või segmentaalse (alaosa, ühe kehapoole) spastilisuse raviks. BTX-A on efektiivseks vahendiks, et vähendada spastilisust üla- ja alajäsemetes. Delgado *et al.* (2010) on leidnud, et BTX-A on PCI-ga lastele ohutu, kuid võib tuua endaga kaasa üldist nõrkust.

2.1.2 Süsteravi

BTX-A on uusim meetod PCI ravis, mis seisneb intramuskulaarsetes injektsioonides, mis blokeerivad atsetüülkoliini vabanemist neuromuskulaarsesse ruumi, põhjustades lihase ajutist kemodenervatsiooni (Desloovere *et al.*, 2007). Botuliintoksiini süstid on üks võimalus, kuidas parandada PCI diagnoosiga laste elukvaliteeti. Seda hakati kasutama PCI ravis 20 aastat tagasi ning uuringud on tõestanud, et botuliintoksiini süstid on efektiivne ja ohutu vahend vähendamaks spastilisust lokaalselt ja segmentaarselt (Klotskova *et al.*, 2013). Tänapäeval on BTX-A üheks olulisemaks komponendiks tserebraalparalüüsi kompleksravis ja selle efektiivsus ulatub kuni 95%-ni ning toime kestab kuni 6 kuud (Tonkonozhenko *et al.*, 2015).

2.1.3 Füsioteraapia

Spastilise dipleegia ravi sisaldab kombinatsioone eesmärgipärasest füsioterapeutilisest sekkumisest, nõustamisest ja vajalike abivahendite kasutamise juhendamisest (Matthews *et al.*, 2009).

Füsioterapeudid õpetavad lapsevanematele, kuidas aidata oma last selliste koduste tegevuste juures nagu söömine, pesemine, riietumine ja muu sarnane. Samuti annavad nad nõu vajalike abivahendite vajaduse suhtes (Anttila *et al.*, 2008), mis on antud töö autori arvates eriti oluline, kuna PCI lapsed jäävad tihti pikaks ajaks vanemate hooldada, mistõttu on vanematel oluline teada nii teoreetiliselt kui ka praktiliselt, kuidas oma last aidata erinevate elamistoimingute sooritamisel.

PCI diagnoosiga täiskasvanute sõnul ei sõltu nende elukvaliteet ainult võimest kõndida, vaid on mõjutatud ka võimest suhelda ning suutlikkusest mõjutada neid ümbritsevat keskkonda. Seega lisaks motoorsete oskuste arendamisele, on mõistlik suunata teraapiat ka kommunikatsiooni ja tehniliste oskuste arendamisele, mida neil tulevikus tööl vaja läheb. Füüsiliste häiretega tegelemine ning iseseisva toimetuleku arendamine lapseas mõjub positiivselt eluga toimetulekule ka täiskasvanueas (Colver *et al.*, 2014). Käesoleva töö autor nõustub sellega ning arvab samuti, et teraapias tuleks pöörata tähelepanu lisaks jämemotoorsete oskuste arendamisele ka lihtsamatele peenmotoorsetele oskustele ja ADL-tegevustele, millest lastel võib abi olla täiskasvanueas.

2.2 Kirurgiline ravi

Ortopeediline kirurgia mängib olulist rolli, vähendades tserebraalparalüüsiga laste skeleti-lihassüsteemi komplikatsioonidega seotud häireid ja aktiivsuse piiranguid. Näiteks esineb PCI-ga lastel tihti skolioos, mis vajab kirurgilist sekkumist (Athanasios *et al.*, 2008).

Spastilise tserebraalparalüüsiga lastel, kes kõnnivad jalapöia eesosal, on normaalsest pikem Achilleuse kõõlus ja lühem *m. soleus*'e lihaskõht. Sellised nähud esinevad PCI lastel tihti just enne kontraktuuride väljakujunemist. Operatsiooniga on võimalik Achilleuse kõõlust pikendada, läbi mille paraneb hüppeliigese dorsaalfleksioon. Pärast operatsiooni võib märgata kõndimise ajal esineva plantaarfleksiooni vähenemist (Wren *et al.*, 2010).

Antud töö autori arvates võiks kirurgiline sekkumine olla viimaseks ravivõimaluseks, kuna ülalnimetatud operatiivsed sekkumised on tihtipeale laste jaoks stressirohked ning võivad endaga kaasa tuua komplikatsioone, nagu näiteks operatsioonijärgne valu ja immobiilsus.

3. KÖNNIFUNKTSIOONI HÄIRED PCI SPASTILISE DIPLEEGIA KORRAL

Könnifunktsioon on PCI diagnoosiga laste jaoks väga oluline, kuna sellest sõltub nende iseseisvus ning toimetulekuvõime nii kodus, kui ka väljaspool kodu. Iseseisva kõndimise oskus võimaldab neil lastel eakaaslastega efektiivsemalt sotsialiseeruda ning tunda ennast ühiskonna osana. Lapsed, kellel esineb PCI, saavutavad oma jämemotoorsetes oskustes stabiilsuse 6-7. aastastel ning olulist rolli mängib selles kirurgiline ja füsioterapeutiline sekkumine (Gage *et al.*, 2009).

Arvatakse, et könnifunktsiooni kadumine noorukieas on seotud kehamassi suurenemisega ning lihasjõu langusega ja lihaskontraktuuride tagajärjel tekkinud liigesliikuvuse vähenemisega. Üldise füüsilise aktiivsuse ja füsioteraapia teenuse vähenemine selles vanuses võivad samuti viia könnifunktsiooni ja muude mootorsete oskuste languseni (Gage *et al.*, 2009). Kõrgema kõndimisvõimekusega PCI lastel (GMFCS I-II aste) esineb madalam könnifunktsiooni kaotamise risk täiskasvanueas. Samas patsiendid, kellel on GMFCS järgi III-IV raskusaste, on suuremas ohus, ning on tõenäoline, et täiskasvanueaks nende könnifunktsioon langeb või kaob. On leitud, et PCI diagnoosiga lapsed on siiski võimelised parandama oma könnifunktsiooni, eriti need, kes suudavad liikuda ilma ratastoolita (Gage *et al.*, 2009). Käesolevas töös keskenduti PCI spastilise diplegia I-III raskusastmega lastele.

3.1 Normaalne kõnnimuster

Kõndimine hõlmab endas alajäsemete pidevat liikumist, eesmärgiga liigutada keha edasi, ja samaaegselt kehatüve stabiilsuse säilitamist. Vaadates könnifunktsiooni lähemalt jaotub see hoofaasiks (40% kõnnitsüklilist) ja toefaasiks (60% kõnnitsüklilist), (Gage *et al.*, 2009; Perry & Burnfield, 2010), need jagunevad omakorda kaheksaks alafaasiks (Perry & Burnfield, 2010):

1. Algkontakt: puusaliigeses toimub fleksioon, põlveliigeses samaaegne ekstensioon. Hüppeliiges on dorsaalfleksioonis või neutraalasendis. Algkontaktis läheb maha esimesena kand.
2. Keharaskuse ülekandefaas: keharaskus kantakse eesolevale jalale. Põlveliigeses tekib fleksioon, et põrutust absorbeerida, hüppeliigeses toimub samal ajal plantaarfleksioon, et teostada rullumist jalalabast.

3. Keskseis: keharaskust kantakse edasi, toimub hüppeliigese dorsaalfleksiooni suurenemine, samal ajal kui põlve- ja puusaliiges on ekstenseeritud.
4. Amortisatsioonifaas: toimub kannatõstmise aluselt, põlveliiges on endiselt ekstenseeritud, faasi lõppmomendil toimub põlveliigeses fleksioon.
5. Hoofaasi eelfaas: keharaskus kandub üle eesolevale jalale, toetus jääb põia eesosale, põlveliiges on flekseeritud.
6. Hoofaasi algfaas: Põlveliigeses toimub fleksioon ning jalalaba tuuakse keskjoonele. Puusaliiges on neutraalasendis.
7. Hoofaasi keskfaas: puusaliigeses toimub fleksioon ning jalalaba liigub üle keskjoone.
8. Hoofaasi lõppfaas: Toimub põlveliigese ekstensioon, hüppeliiges on neutraalasendis. Ettevalmistus algkontaktiks.

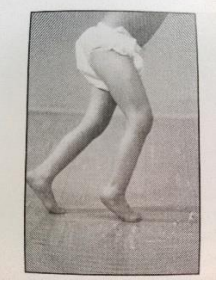
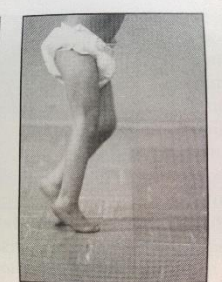
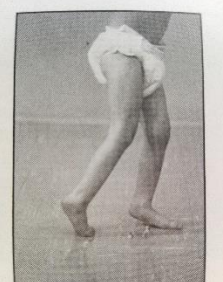
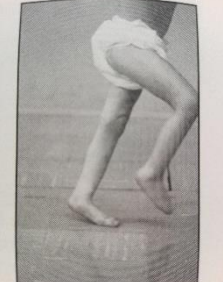
Väikestele lastele on iseloomulik suur sammusagedus (170 sammu/minutis). Kasvamisega sammusagedus väheneb ning 7-aastaselt on see umbes 140 sammu/minutis, mis on endiselt tunduvalt suurem võrreldes täiskasvanu keskmise kõnnikiirusega (115 sammu/minutis) (Vitenzon *et al.*, 2013).

3.2 Kõnnifunktsioon spastilise diplegia vormi korral

Perry & Burnfield (2010) tõid välja 2 peamist kõnnimustri häiret, mis spastilise diplegia vormi korral esinevad:

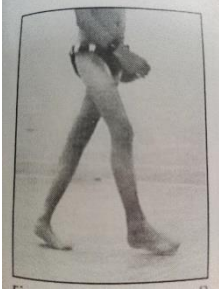

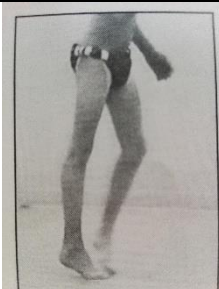

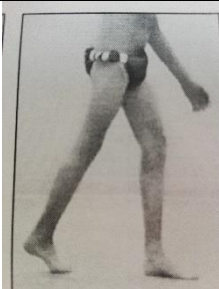
Patsient 1 on spastilise dipleegilise tserebraalparalüüsiga laps, kellel võib näha ettepoole kallutatud ja poolkükis „*crouch*” kõnnakut (Tabel 1). Sellist kõnnakut iseloomustab üleliigne puusa- ja põlveliigete fleksioon ja hüppeliigese plantaarfleksioon ning antertioorne vaagnakalle.


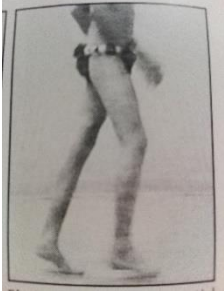
Tabel 1. Kõnnimuster PCI spastilise diplegia “crouch” kõnnaku korral (Perry & Burnfield, 2010).

<p>RASKUSE ÜLEKANDEFAAS</p>	<p>Esineb bilateraalne suurenenud puusa-, põlve- ja hüppeliigese fleksioon, mis väljendub jalapöia eesosa peal kõndimisena. Esineb anterioorne vaagnakalle.</p>	
<p>KESKSEIS</p>	<p>Keskseisus vähenenud põlveliigese fleksioon. Suurenenud hüppeliigese plantaarfleksioon ning vaagna anterioorne kalle püsivad.</p>	
<p>ÄRATÕUKEFAAS</p>	<p>Äratõukefaasis on näha märkimisväärset hüppeliigese plantaarfleksiooni ning põlveliigese ekstensiooni vähenemist.</p>	
<p>LENNUFAASI KESKFAAS</p>	<p>Suurenenud hüppeliigese plantaarfleksioon. Suurenenud puusa- ja põlveliigese fleksioon abistavad labajala aluspinnalt tõstmisel.</p>	

Patsient 2 on spastilise diplegilise tserebraalparalüüsiga laps, kellel esineb „*genu recurvatum*“ (Tabel 2). Võrreldes patsient 1-ga, kellel domineerib põlveliigese painutusasend, on antud kõnnimustrile iseloomulik põlveliigese hüperekstensioon toefaasis.

Tabel 2. Kõnnimuster PCI spastilise diplegia *genu recurvatum* korral (Perry & Burnfield, 2010).

ALGKONTAKT	Algkontakt toimub jalalaba eesosaga ning samal ajal on põlveliiges flekseeritud ja hüppeliiges plantaarfleksioonis.	
ÜLEKANDEFAAS	Ülekandefaasi ajal põlveliiges ekstenseerub, kuid hüppeliiges jääb dorsaalfleksioonasendisse.	
KESKSEIS	Selgeltähtav põlveliigese ülesirutus koos liigse hüppeliigese plantaarfleksiooniga ning enneaegse kannal aluselt tõstmisega.	
AMORTISATSIOONI-FAAS	Täieulatuslik põlveliigese ekstensioon, liigse hüppeliigese dorsaalfleksiooniga ning esineb varvastel seis. Teise jala hüppeliigeses toimub samuti dorsaalfleksioon.	
ÄRATÕUKEFAAS	Puudub põlveliigese fleksioon, keharaskus kantud rohkem eesolevale jalale.	

HOOFAASI EELFAAS	Puudub põlveliigese fleksioon. Hüppeliigeses toimub liigne plantaarfleksioon. Jala tõstmine toimub ilma vaagna liikumiseta.	
HOOFAASI KESKFAAS	Põlve- ja puusaliigese fleksioon vastab normile. Hüppeliigeses säilib liigne plantaarfleksioon.	

Lisaks kõnnimustrile on kõnnikiirus üks tähtis kriteerium, mille järgi hinnata PCI diagnoosiga laste kõnnifunktsiooni. Kõnnikiirus on nende jaoks väga oluline, selle langus võib piirata nende toimetulekut igapäevaelus. Samuti piirab see laste iseseisvust ning liikumist nii kodus, kui ka väljaspool kodu. Langenud kõnnikiirus ning vähenenud vastupidavus on kaks peamist probleemi, mis raskete motoorsete häirete korral esinevad. Uuringus selgus, et raske kõnnifunktsiooni häirega 8-9aastased lapsed kõnnivad keskmiselt kõnnikiirusega 71,4 m/min ja 9-10aastased 81,6 m/min (Dodd & Foley, 2007).

Kim & Son (2014) viisid läbi uuringu, kus võrreldi ilma PCI diagnoosita laste ja spastilise diplegiaga 8-9aastaste laste kõnniparameetrid. Tulemused näitasid, et üldise lihasnõrkuse ning alanenud posturaalkontrolli tõttu on spastilise diplegiaga lastel suurem sammulaius, mille tulemusel lühenes ka sammupikkus ning vähenes sammusagedus ja kõnnikiirus (Tabel 3).

Tabel 3. Kõnniparameetrite keskmised väärtused spastilise diplegia ja normaalse arengu korral (Kim & Son, 2014).

Kõnniparameetrid	Spastilise diplegiaga lapsed	Normaalse arenguga lapsed
Kõnnikiirus (m/min)	63,9	107,4
Sammusagedus (sammu/min)	89,4	115,4
Sammu pikkus (cm)	81,3	111,3
Sammu laius (cm)	11,8	7,38

Kuigi kõnniparameetreid on uuritud palju, on nad erinevatel autoritel erinevate väärtustega, käesoleva töö autori arvates võib see olla seotud laste erineva üldise aktiivsusega, kehakaalu ning pikkusega ja ka muude kõrvalfaktoritega. Ühtselt on kõikidest nendest andmetest selgelt näha, et kõnniparameetrid on PCI diagnoosiga lastel madalamad, kui tervetel lastel.

3.3 EMG näitajad spastilise dipleegia korral

PCI spastilise dipleegia vormi korral on kõnni ajal leitud märkimisväärsel spastilisust *m. soleus*'es, mis vähendab tunduvalt *m. gastrocnemius*'e lihasaktiivsust, mis omakorda tähendab põlveliigese stabiilsuse vähenemist. Samuti on suurenenud põlveliigese hüperekstensioon toefaasis tänu *m. quadriceps femoris*'e suurenenud aktiivsusele. On täheldatud ka vähenenud dorsaalfleksorite aktiivsust (Perry & Burnfield, 2010).

Põlveliigest ümbritsevate lihaste EMG uuringu abil on leitud pideva intensiivse põlvepainutajate aktiivsuse olemasolu hoofaasi lõpus. Intensiivne spastiline aktiivsus *m. biceps femoris*'e pikas peas ja madal aktiivsus *m. semimembranosus*'es põhjustavad püsiva põlveliigese fleksiooni hoofasis (Perry & Burnfield, 2010).

Puusaliiigese fleksioon teostatakse kolme lihase poolt: *m. iliacus*, *m. gracilis*, *m. adductor longus*. PCI spastilise dipleegia vormi korral hoofaasi alguses on normaalse kõnnimustriga võrreldes suurema aktiivsusega *m. iliacus*, samas väiksema aktiivsusega *m. gracilis*, mis on samal ajal ka sünergistiks teistele lihastele. *M. adductor longus* teeb suure töö hoofaasi lõppfaasi ja keskseisu vahel, mis on samuti normaalse kõnnimustriga võrreldes PCI diagnoosiga lastel tunduvalt suurem (Perry & Burnfield, 2010).

4. PCI DIAGNOOSIGA LASTE KÖNNIFUNKTSIOONI HINDAMINE

4.1 Spetsiifilised hindamismeetodid

Suureks edasiminekaks antud valdkonnas on GMFM (ingl.k *Gross Motor Function Measure*), mis on abiks füsioterapeutidele, kuna spetsialiseerub suuremas osas tserebraalparalüüsiga lastele. GMFM on võimeline hindama jämemotoorikat ja kõndi ning prognoosima ka arengut tulevikus. Seeläbi aitab nii füsioterapeutidel kui ka lastevanematel seada realistlikke teraapia eesmärgi (Damiano, 2009).

GMFM testi on võimalik sooritada kahe versioonina: GMFM-88 ja GMFM-66. On leitud, et GMFM-66 on parem hindamismeetod, võrreldes GMFM-88ga, nõudes vähem aega ning võimaldades tegutseda last liigselt väsitamata, sisaldades 22 oskuse võrra vähem testitavaid tegevusi. Samuti on GMFM-66s ainult need oskused, mis aitavad paremini hinnata PCI diagnoosiga lapse arengut. GMFM-88 ning sellest väljavõetud elemendid (GMFM-66) on demonstreeritud Lisas 1.

GMFM testiga hinnatakse jämemotoorseid oskusi vaatlusmeetodi abil, iga oskuse eest on võimalik lapsel saada maksimaalselt kolm punkti. Vastavalt oskuse soorituse kvaliteedile jaotuvad punktid järgmiselt (Russel *et al.*, 2000):

0 – oskus ei ole sooritatud;

1 – oskus on sooritatud vaid kuni 10% ulatuses, (näiteks suudab laps liigutust alustada, aga ei oska jätkata);

2 – oskus on sooritatud rohkem, kui 10% ulatuses, (näiteks ei suuda sooritada oskust lõpuni või teeb seda suure tehnilise veaga);

3 – oskus on täisulatuses sooritatud.

GMFM testiga hinnatavad oskused on jaotatud viite gruppi (Russel *et al.*, 2000):

1. Lamamine ja pööramine
2. Istumisasendis tehtavad oskused
3. Käputamine ja põlvitusasendis tehtavad harjutused
4. Seistes tehtavad harjutused
5. Kõndimine, jooksimine, hüppamine

Ülalnimetatust lähtudes võib antud töö autor järeldada, et kuna spastilise diplegiaga on kõige rohkem häirunud kõnnifunktsioon, siis GMFM-66 testis saavad need lapsed kõige vähem punkte just viimase grupi oskusi demonstreerides.

Funktsionaalse mobiilsuse skaala (FMS) on väljatöötatud kõndimise ajal esinevate muutuste uurimiseks, sealhulgas ka muutuste, mis võivad ilmneda pärast sekkumist. Testi on võimalik sooritada läbides vahemaad pikkusega 5m, 50m ning 500m, eesmärgiga hinnata lapse kõnniabivahendite kasutamise vajadust. Test on mõeldud kõnnifunktsiooni ja lapse iseseisvuse hindamiseks just testi sooritamise hetkel. Iga vahemaa läbimisel hinnatakse lapse sooritust punktivahemikus 1-6 (Harvey, 2008):

- 6 – Täiesti iseseisev. Ei vaja abivahendeid ega kõrvalabi kõigi kolme vahemaa läbimisel.
- 5 – Ei vaja abivahendeid ega kõrvalabi, treppidel toetub käsipuule.
- 4 – Kõndimisel toetub mööblile, seinale ja muudele ümbritsevatele esemetele. Võib vajada küünarkarke, kuid kõrvalabi ei vaja.
- 3 – Kõndimisel kasutab karke. Kõrvalabi ei vaja.
- 2 – Kõndimisel kasutab rulaatorit. Kõrvalabi ei vaja.
- 1 – Liikumiseks kasutab ratastooli, on võimeline seisma püsti ning kõrvalabiga tegema mõned üksikud sammud.

Baker (2013) kirjutab, et kõnnikiiruse mõõtmiseks on kõige parem kasutada tserebraalparalüüsiga lastel 6- ja 10-minuti kõnnitesti, kuna nendega saab hinnata vastupidavust ja kõnnikiirust ning need kõnnitestid on osutunud väga usaldusväärseks hindamismeetodiks PCI diagnoosiga lastel (Bjornson et al., 2007; Dodd & Foley, 2010). 6 minuti kõnnitesti puhul registreeritakse distants, mida patsient suutis 6-minuti jooksul läbida. Lapsel palutakse kõndida oma tavapärase kiirusega nii pika maa kui ta suudab ning vajadusel võib ta oma kõnnikiirust muuta (Bjornson *et al.*, 2007).

Lisaks kõnnikiirusele on väga oluline hinnata ka selliseid parameetreid nagu vastupidavus, sammupikkus, ja sammutsükli pikkus. Sammupikkust defineeritakse kui kahe jala vahele jäävat vahemaad kõnni ajal. Sammutsükli pikkust aga kui vahemaad, mis jääb ühe jala algkontaktist kuni sama jala järgmise algkontaktini (Gage *et al.*, 2009).

4.2 Kõnnianalüüs

Kõnnianalüüs on süstemaatiline uuring, millega kirjeldatakse inimese liigutustegevust iseloomustavaid parameetreid. Tänapäeva uuringud tuginevad neljale meetodile: visuaalne vaatlus, kvantitatiivne mõõtmine (kõnnimustri kinemaatilised parameetrid), biomehaaniline analüüs (jõud ja nende mõju kõndimisele) ja elektromüograafia (Rodda *et al.*, 2004).

Videoanalüüsi kasutatakse liigete nurkade ja kiiruste mõõtmiseks, ning see kujutab endast uuritava kõndimise filmimist eest, tagant ja küljepealt. Uuritava ülesanne on kõndida täistalla peal 10 meetrit oma tavapärase kõnnikiirusega. Kõnni kinemaatiliste andmete kogumiseks kasutatakse kuute kaamerat, mille abil analüüsitakse liigete liikuvus ning sellest tulenevaid kõnnimustri iseärasusi (*crouch, equinus*) (Rodda *et al.*, 2004). Kaamerate asetus on järgmine:

1. Inimene tervikuna vasaku külje pealt ning tervikuna eestvaates
2. Inimene tervikuna ainult külje pealt
3. Alajäsemed külje pealt
4. Jalalaba külje pealt
5. Inimene tervikuna eestvaates
6. Sääre keskosast jalalabani eestvaates

Küljepeal asuv kaamera liigub koos patsiendiga ning kaamera, mis paikneb ees on paigal ning fokusseerib vastavalt patsiendi liikumisele. Samuti on võimalik videoanalüüsiga hinnata ka alajäsemete liigesliikuvust erinevates asendites ning erinevates liikumissuundades (Baker, 2013).

Tänapäeval kõige objektiivsemaks hindamisviisiks on 3D kõnnianalüüs, mis sisaldab kinemaatiliste, kineetiliste ning EMG näitajate hindamist. Tüüpiline 3D kvantitatiivne kõnnianalüüs algab ettevalmistusega, mille käigus hinnatakse patsiendi pikkust, kehakaalu ja jalalaba pikkust. Erinevatele kehapiirkondadele asetatakse peegeldavad markerid. Kolm kuni üheksa kaamerat registreerivad paigaldatud markerite asukohta ning liikumist vastavalt patsiendi kõndimisele (Yavuzer, 2009). 3D analüüsiga on võimalik hinnata ka sammupikkust ning laiust (Kawamura *et al.*, 2007).

Baker (2013) kirjutab, et sammusageduse mõõtmise jaoks on hea kasutada sammulugejat. Sammuseduse hindamiseks kasutatakse ka StepWatch monitori. Meetod põhineb kahel kiirendusanduril, mis on tundlikud kõndimise ajal esinevatele muutustele. Antud vahendiga fikseeritakse sammude arv valitud aja perioodis (Bjornson *et al.*, 2007). Käesoleva töö autori arvates on sammulugeja võrreldes StepWatch-iga parem, kuna seda on kergem kasutada.

4.3 Alajäsemete lihaste bioelektriline aktiivsus kõnnil

Elektromüograafiline (EMG) uuring mängib PCI diagnoosiga lastel kõnnifunktsiooni ja lihaste aktiivsuse hindamisel tähtsat rolli. EMG signaaliga saab välja tuua mitmeid tegureid, saamaks ülevaadet lihaste aktiveerumismustritest. Lihaste EMG analüüsi saab sooritada ka liikumise ajal, võimaldades tuvastada lihaste aktiivsuse ja inaktiivsuse perioode kogu kõnnitsükli jooksul ning kasutada saadud infot antagonistlike lihasrühmade koaktivatsiooni määramiseks (Prosser *et al.*, 2010).

Tänapäeval on turul palju hea kvaliteediga EMG uuringute süsteeme ning enamus neist on mõeldud just kõnnifunktsiooni analüüsimiseks. EMG aparaatide kasutamine on muutunud kergemaks, kuna on tekkinud ilma juhtmeta versioonid, mis vähendavad ka protseduuri ajakulu (Baker, 2013).

5. FÜSIOTERAAPIA KÕNNIFUNKTSIOONI PARANDAMISEKS

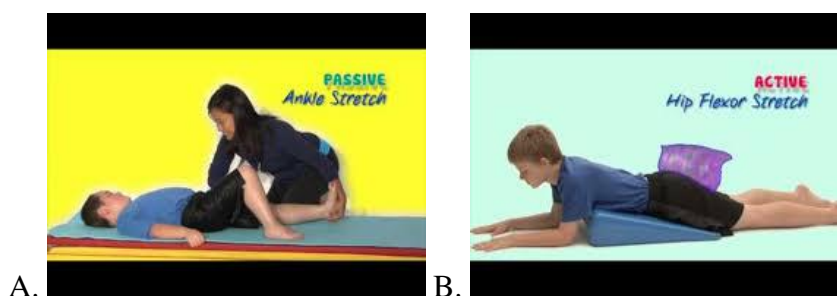
Füsioteraapia omab suurt tähtsust tserebraalparalüüsi diagnoosiga laste ravis ning on vajalik selleks, et säilitada ja parandada lapse motoorseid oskusi ning suures pildis ka elukvaliteeti. Allpool on kirjeldatud järgmisi füsioterapeutilisi sekkumismeetodeid nagu venitusharjutused, lihasjõudu suurendavad harjutused, vesivõimlemine, füüsikaline ravi ning ortoosid, kuna kirjanduse andmetel on need meetodid kõnnifunktsiooni parandamiseks efektiivsed ning kõige levinumad.

5.1 Venitusharjutused

Spastilise diplegiaga lastel esineb lihasatroofia, lihaselastsuse ja liigesliikuvuse vähenemine ning vähenenud funktsionaalne võimekus. Regulaarsed venitusharjutused aitavad ära hoida liigesliikuvuse langust, spastilisuse süvenemist ning sellest tulenevat funktsionaalset inaktiivsust. Tserebraalparalüüsiga lastel kõndimise ajal esinevat põlveliigese sirutusdefitsiiti põhjustab hamstringlihaste kontraktuur ning on leitud, et seda on võimalik mõjutada venitusharjutustega (Prosser *et al.*, 2010). Pin *et al.* (2006) uurisid passiivsete venituste mõju tserebraalparalüüsiga laste kõnnifunktsioonile pärast 30-minutilist kaldpinnal seismist, mille järgselt videoanalüüsis olulisi muutusi ei leitud. Sellest järeldati, et passiivsete venitustega saavutatud vähene spastilisuse langus ei kandu üle suurtele motoorsetele oskustele nagu näiteks kõndimine. Seega käesoleva töö autor saab järeldada, et teaduskirjanduses leidub vastakaid arvamusi venitusharjutuste toime osas.

Wuart *et al.* (2008) on oma artiklis välja toonud erinevaid venituste võimalusi, mida füsioterapeudid võiksid PCI diagnoosiga laste puhul kasutada:

1. Passiivsed venitused – venitust teostatakse teise isiku poolt (Joonis 1A)
2. Aktiivsed venitused – laps teostab iseseisvalt venituse (Joonis 1B)



Joonis 1. PCI spastilise diplegia diagnoosiga lapse (A) passiivne ja (B) aktiivne venitus (Wuart *et al.*, 2008).

Elshafey *et al.* (2014) läbiviidud uuringus osalesid 5-8aastased spastilise diplegiaga lapsed, kes sooritasid regulaarselt tasakaalutreeningut, funktsionaalset ja posturaalkontrolli

treeningut ning passiivseid venitusharjutusi puusaflektoritele, reieaduktoritele, hamstring- ja säärelihastele. Venitused kestsid 30 sekundit, 3-5 korda igale lihasgrupile. Funktsionaalne treening oli kombineeritud venitusharjutustega ning põhines lapse seismisel ning kõndimisel maksimaalselt sirutatud jalgadel. Funktsionaalse venitusharjutuse ajal olid põlveliigesed seismisasendis ekstenseeritud ning puusaliigesed abduktseeritud 45 kraadi, hüppeliiges oli neutraalses asendis. Sellise asendiga saavutati alajäsemete lihaste venitus ning õpetati lapsele iseseisva liikumise ajal selle asendi saavutamist (Joonis 2) (Elshafey *et al.*, 2014).



Joonis 2. Funktsionaalsed venitusharjutused PCI spastilise diplegiaga lastele (Elshafey *et al.*, 2014).

Tulemused näitasid positiivseid muutusi põlveliigese liikuvuses ja hamstringlihaste elastsuses, mille vähenemine on peamiseks probleemiks eelpool mainitud patsient 1 ettekallutatud ja poolkükis (*crouch*) kõnnimustri puhul. Sirgetel jalgadel kõndimise ajal toimus venitus eesoleva jala hamstringlihastes ja tagaoleva jala puusapainutajates ja säärelihastes. Antud harjutus parandas samuti lapse kehataju ning avaldas tugevat proprioretseptiivset stimulatsiooni. Selline spastilisust leevendav asend aitab ennetada kontraktuuride ning liigesliikuvuse piiratuse teket spastilise diplegiaga lastel. Funktsionaalsetel venitusharjutustel on täheldatud ka põlveliigese liikuvust parandavat mõju kõndimise ajal ning läbi selle ka kõnnimustri paranemist (Elshafey *et al.*, 2014).

Käesoleva töö autor arvab, et antud meetod on väga huvitav, kuna isiklikult ei ole sellest varem kuulnud ning see meetod võib osutada üheks tõhusaimaks spastilise diplegia PCI korral, kuna toob endaga kaasa ka väga häid tulemusi.

5.2 Lihasjõudu suurendavad harjutused

Prosser *et al.* (2010) soovivad PCI diagnoosiga laste kõnnifunktsiooni ravis keskenduda kehatüve ning puusaliigest ümbritsevate lihaste stabiliseerimisele ja koordineerimisele. Mockford & Caulton (2008) on leidnud, et jõutreeninguga paraneb patsient 1 tüüpi (*crouch*) kõnnimustriga lastel põlveliigese ekstensioon. Samuti on nad jõudnud järelduseni, et isotoonilise iseloomuga jõutreening parandab lihasjõudu ning tekivad ka väiksed muutused kõnnifunktsioonis, isokineetilised harjutused neid muutusi aga ei põhjusta. Samal arvamusel on ka Damiano *et al.* (2010), rõhutades, et jõutreening, mida teostatakse PCI diagnoosiga lastega võib parandada kõnnifunktsiooni vaid nendel, kellel kõnnifunktsioonihäire põhjuseks on just lihasjõu langus. Teistel patsientidel ei pruugi lihasjõu treening viia kõnnifunktsiooni muutusteni ning autorid lisasid, et jõutreeninguga ei muutu kõnnikiirus, sammupikkus ega vastupidavus (Damiano *et al.*, 2010; Anttila *et al.*, 2008). Pigem toimuvad suurimad muutused jõutreeningu tulemusel hoopis hüppe-, põlve- ja puusaliigete liikuvuses (Anttila *et al.*, 2008).

Nyström *et al.* (2008) viisid läbi uuringu, mille tulemused näitasid lihasjõu suurenemist ning positiivseid muutusi kõnnifunktsioonis ja kõnnimustris. Samuti paranesid GMFM testi tulemused. Kõige rohkem esines muutusi ühel jalal seismises ning hüppamises, mis vajavad stabiilsust hüppe- ning puusaliigeses. Kuid nenditi, et alates 7. eluaastast need muutused ei ole nii märgatavad. Käesoleva töö autor arvab, et ühel jalal seismise oskus nii lastel, kui ka täiskasvanutel on oluline tasakaalu säilitamise eesmärgil jämemotoorsete oskuste sooritamisel, sealhulgas kõndimisel.

Võrreldes teiste ülalnimetatud autoritega väidavad Eek *et al.* (2008) aga, et kõnnianalüüsid pärast jõutreeningut näitasid sammupikkuse muutust ning plantaarfleksorite jõu suurenemist. See võib olla tingitud jõutreeningu tulemusel tekkinud puusa- ja põlveliigese stabiilsuse suurenemisest.

Rashij *et al.* (2013) viisid läbi uuringu, kus uuriti lihasjõu treeningu mõju spastilise diplegiaga lastele. Uuringus tehti selliseid harjutusi nagu kükid, jalgadega surumised, istest püsti tõusmised, steppingi astumised, põlveliigese painutused-sirutused, muud alajäsemeid tugevdavad harjutused ja veloergomeetriga sõitmine. Harjutusi tehti oma keharaskusega ja kasutades kummilinte. Teraapia koosnes 5-10minutilise soojendusest, 30-35minutilise põhiosast ja 5minutilise lõõgastavast osast. Kokku kestis teraapia 16 nädalat ning harjutusi tehti üle päeva. Uuringu tulemused näitasid, et jõutreeninguga paranes patsient 1 tüüpi „*crouch*“ kõnnimustriga laste kõnnikiirus. Enne uuringut oli uuritavatel kõnnikiirus 0.48 m/sek (28,8 m/min) ning uuringu lõpus 0.62 m/sek (37,2 m/min).

Kodused harjutusprogrammid, mis hõlmavad lihtsaid lihasjõudu parandavaid harjutusi mõjuvad samuti tserebraalparalüüsiga lastele positiivselt, kuna parandavad funktsionaalset tasakaalu ja lihasjõudu, kuid nende otsest mõju kõnnifunktsioonile ei ole leitud (Katz-Leuler *et al.*, 2009).

5.3 Vesivõimlemine

Lisaks sellele, et vees tehtavate harjutuste ajal kulutab meie keha vähem energiat, avaldab vesi lihastele vastupanu, mis omakorda aitab tugevdada lihaseid ja arendada aeroobset vastupidavust. Fragala-Pinkham *et al.* (2009) viisid läbi uuringu, kus hinnati vesivõimlemise mõju PCI diagnoosiga laste jämemotoorsele funktsioonile, vastupidavusele ning harjutuste ajal toimuvale energiakulule. Uuringust selgus, et spastilise dipleeiaga tüdrukul paranes pärast 12-nädalast vesivõimlemise kuuri kõnnikiirus 9 m/min võrra ning 6-minuti kõnnitesti ajal läbitud vahemaa suurenes 47,4 meetrit 56 meetrile. Lisaks sellele hinnati ka GMFM-66 testi tulemusi, mille skoori märkimisväärne tõus tõestas, et vesivõimlemine, mis on spetsiaalselt suunatud vastupidavusele, parandab ka jämemotoorikat, sealhulgas kõnnifunktsiooni. Uuringu läbiviijad seletavad seda esiteks sellega, et treeningus kasutati kõndimise ja jooksmisega seotud harjutusi ning teiseks, et vees sooritatavad harjutused treenivad hästi lihasjõudu ning vastupidavust, mis omakorda mõjutab ka üldist jämemotoorset funktsiooni. – see lõik oli vales kohas, peab olema siin.

5.4 Treening jooksurajal

Kõnnitreening jooksurajal on dünaamiline treening, mida kasutatakse tserebraalparalüüsiga laste jämemotoorsete oskuste arendamiseks. Kõige rohkem kasutatakse seda kõnnifunktsiooni ning kõnnimustri parandamise eesmärgil (Mutlu *et al.*, 2009).

Kõnnitreening jooksurajal osalise kehakoormusega parandab vastupidavust ja tõstab kõnnikiirust. Viimastel aastatel on kasvanud jooksurajal teostatud treeningu efektiivsus neuroloogilistel patsientidel, sealhulgas ka PCI diagnoosiga lastel, eriti kui treeningut on teostatud osalise keharaskusega (Dodd & Foley, 2007). Provost *et al.* (2007) leidsid, et intensiivne treening jooksurajal, mis on teostatud osalise koormusega parandab vastupidavust, tasakaalu ning sellega ka üldist kõnnifunktsiooni. Chrysagis *et al.* (2012) leidsid, et jooksurajal treeninguga on võimalik parandada spastilise PCI korral kõnnikiirust ja jämemotoorseid oskusi, kuid spastilisust sellega vähendada ei saa.

5.5 Elektriravi ja soojaravi

Jeliseev (2015) leidis, et elektristimulatsioon koos veloergomeetri peal treenimisega soodustab PCI spastilise dipleegia diagnoosiga lastel *m. quadriceps* ja *m. tibialis anterior* lihaste jõu suurnemist ning vähendab spastilisust säärelihastes. Samuti leidis ta, et ravikuuri käigus, mis sisaldas elektristimulatsiooni, parafiiniteraapiat seljal ning jalgadel, korrigeeriva *Adeli* kostüümi kandmist, ning harjutuste kompleksi, paranes lihasvastupidavus alajäsemetes, vähenes spastiliste lihaste toonus ning suurenes liigutuste ulatus alajäsemete suuremates liigestes. Lisaks järeltas ta, et elektristimulatsioon koos teiste ravimeetoditega on palju efektiivsem võrreldes ainult üksi kasutatava elektristimulatsiooniga.

Spastilisuse ja kontraktuuride vähendamise eesmärgil kasutatakse ka sellist lihaseid lõõgastavat füsioterapeutilisi meetodeid nagu soojaravi, mille hulka kuuluvad näiteks parafiini aplikatsioonid, kuuma villa aplikatsioonid, peloidoteraapia ehk mudaravi ja psammoteraapia ehk liivaravi. Selle abil on võimalik soojendada ja lõõgastada pehmeid kudesid, laiendada veresooni ja parandada verevarustus. On tõestatud, et kuuma villa aplikatsioonid omavad positiivset efekti spastilise dipleegia ning hemipleegia korral, vähemat efekti avaldab see atoonilis-ataksilis ning hüperkineetilise vormi korral (Volotovskaja *et al.*, 2013).

5.6 Ortoosid

Alajäsemete ortoosid, nagu näiteks jalalaba-hüppeliigese ortoosid (ingl k. *ankle-foot orthoses*, AFO), on populaarsed tserebraalparalüüsiga laste ambulatoorses ravis, mille kasutamise eesmärgiks on parandada kõnnifunktsiooni. Kõige rohkem kasutatakse AFO-sid selleks, et parandada kõnnifunktsiooni dünaamilisi parameetreid nagu näiteks kõnnikiirus ja sammupikkus (Brehm *et al.*, 2008).

Uueks lähenemisviisiks PCI ravis on *Adeli* kostüüm (Joonis 3), mis on leiutatud aastal 1991. Kostüüm koosneb vestist, pükstest, põlvekaitsmetest ning jalanõudest. Kõik elemendid on omavahel seotud reguleeritavate elastsete rihmadega. *Adeli* kostüüm kujutab endast elastset ümbrist, mis säilitab patsiendi füsioloogiliselt õige kehaasendi, pidurdab kõndimise ajal liigete üleliikuvust, samal ajal muutes alajäsemete liikumist treeningu mõttes raskemaks (Mahani *et al.*, 2010). Ko *et al.* (2014) leidsid, et *Adeli* kostüümi intensiivne kandmine 50 minutit korraga, üks kord nädalas ning 18 nädalat järjest parandab kõnnifunktsiooni, üldist jämemotoorikat ja tasakaalu spastilise dipleegilise PCI korral. Samuti paranes kõnnikiirus 10-minuti kõnnitestis. Mahani *et al.* (2010) jõudsid järelduseni, et, *Adeli* kostüüm aitab terapeuti,

kuna töötab raamina, mis on võimeline säilitama patsiendi õiget kehaasendit, võimaldades terapeudil keskenduda suuremale probleemide arvule.



Joonis 3. *Adeli* kostüüm (Mahani *et al.*, 2010).

Sarnast toimet avaldab *Dynamic elastomeric fabric orthoses* (DEFO, Joonis 5), mis on ülemaailmselt kasutusel alates 1990. aastast. Antud vahend kujutab endast individuaalsete mõõtmete järgi õmmeldud riideosa, mis on tehtud lükrast ning on tihedalt ümber haaratud kehaosa. DEFO eesmärk on avaldada survet kehaosale, millega muutub selle asend füsioloogilise asendi sarnaseks ning paraneb biomehaaniline ja neuromuskulaarne aktiivsus. On leitud, et DEFO-sid on hea kasutada PCI patsientide jämemotoorse funktsiooni raviks. Eriti head toimet avaldab antud ortoos alajäsemete ravis ja spastilise diplegia korral (Matthews *et al.*, 2009).



Joonis 4. DEFO ortoos alajäsemete (Matthews *et al.*, 2009)

5.7 Botulinum toxin-A ja füsioteraapia

On leitud, et BTX-A ravi, mida alustatakse varakult ning kombineeritakse teiste ravivõimalustega, aitab ära hoida lihaste kontraktuure ning luudeformatsioone. BTX-A raviga on võimalik vähendada lihaspinget ja säilitada normaalset liigesliikuvust. Uuringust selgus, et BTX-A süstidega on võimalik parandada PCI diagnoosiga 5-10aastaste laste kõnnifunktsiooni. BTX-A süstid kombineeritud füsioterapeutilise ja ortopeedilise sekkumisega aitavad parandada liikuvust, soodustades seeläbi ka proprioretseptiooni ja selektiivset motorset kontrolli, mille tulemusena suureneb lapse funktsionaalne võimekus ning mis omakorda parandab ka patsiendi elukvaliteeti (Desloovere *et al.*, 2007).

KOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaureusetöö käigus selgus, et füsioteraapia koos teiste ravimeetoditega omab väga suurt tähtsust tserebraalparalüüsi diagnoosiga laste elus, kuna tänu nendele on võimalik kõnnifunktsiooni mõjutada, ning käsitledes ka teisi häireid, parandada lapse üldist elukvaliteeti, vaatamata sellele, et tserebraalparalüüsiga kaasnev elukestev puue. Antud haigus jaotub mitmeteks vormideks ning igal vormil võib olla viis raskusastet. Haigust klassifitseeritakse vastavalt puude iseloomule, haaratud piirkonnale, sümptomitele ja muudele faktoritele. Kõige rohkem esineb spastilise diplegia vormiga lapsi, mille korral on kõige rohkem haaratud alajäsemed ning häirunud nende kõnnifunktsioon.

Kuna tänapäeval on toimunud suured edasimineked meditsiinis, on füsioterapeutide töö antud diagnoosiga lastega muutunud mitmekülgsemaks ning pakub mitmeid erinevaid terapeutilisi ravimeetodeid vastavalt haiguse vormile ja raskusastmele. Füsioterapeutidel on väga suureks abiks selline hindamisvahend nagu GMFM test, millega saab kindlaks teha haiguse raskusastet ning prognoosida haiguse kulgu. Samuti on välja töödatud ka teised spetsiifilised testid, mis on mõeldud just tserebraalparalüüsiga laste hindamiseks. Kindlasti on vajalikud ka standartsed kõnnifunktsiooni hindamiseetodid, mis aitavad kõnnifunktsioonihäiret paremini uurida.

Käesoleva töö autori hinnangul saab tserebraalparalüüsiga lapsi veelgi efektiivsemalt aidata koostöös teiste spetsialistidega. Selgus, et füsioteraapiaga saadavat tulemust saab muuta paremaks kombineerides teraapiat BTX-A süstidega. Füsioteraapiat tehes on samuti kõige parem kasutada erinevaid terapeutilisi meetodeid, nagu näiteks jõutreening, venitusharjutused, füüsikaline ravi, treening jooksurajal ja ortoosid. Nii nagu käesolevas töös selgus, kõik ülalnimetatud sekkumismeetodid on võimelised parandama PCI spastilise diplegiaga lastel kõnnifunktsiooni, kuid ei ole võimalik välja tuua ühe konkreetse meetodi, mis oleks antud juhul kõige efektiivsem.

Vaatamata sellele, et PCI-st tulenevaid sümptome on võimalik erinevate ravimeetoditega mõjutada, tuleb jääda reaalsuse juurde ning pidada meeles, et täielikult haigust välja ravida ei ole võimalik. Füsioterapeutidena seisneb meie töö vaid komplikatsioonide vähendamises ning elukvaliteedi parandamises.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Bjornson KF, Belza B, Kartin D, Logsdon R, McLaughlin JF. Ambulatory Physical Activity Performance in Youth With Cerebral Palsy and Youth Who Are Developing Typically. *Physical Therapy* 2007; 87:248–260.
2. Brehm MA, Harlaar J, Schwartz M. Effect of ankle-foot orthoses on walking efficiency and gait in children with cerebral palsy. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2008; 40:529–534.
3. Colver A, Fairhurst C, Pharoah PO. Cerebral palsy. *The Lancet* 2014; 383:1240-1249.
4. Damiano DL, Arnold AS, Steele KM, Delp SL. Can strength training predictably improve gait kinematics? A pilot study on the effects of hip and knee extensor strengthening on lower-extremity alignment in cerebral palsy. *Physical Therapy* 2010; 90:269-279.
5. Damiano DL. Classification of cerebral palsy: clinical therapist's perspective. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2007; 49:16-17.
6. Delgado MR, Hirtz D, Aisen M, Ashwal S, Fehlings DL, et al. Practice parameter: Pharmacologic treatment of spasticity in children and adolescents with cerebral palsy. *Neurology* 2010; 74:336-343.
7. Desloovere K, Molenaers G, De Cat J, Pauwels P, Van Campenhout A, et al. Motor function following multilevel botulinum toxin type A treatment in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2007; 49:56-61.
8. Dodd KJ, Foley S. Partial body-weight-supported treadmill training can improve walking in children with cerebral palsy: a clinical controlled trial. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2007; 49:101-105.
9. Eek MN, Tranberg R, Zügner R, Alkema K, Beckung E. Muscle strength training to improve gait function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2008; 50:759-764.
10. Fragala-Pinkham MA, Retarekar R, Townsend EL. Effects of Aquatic Aerobic Exercise for a Child with Cerebral Palsy: Single-Subject Design. *Pediatric Physical Therapy* 2009; 21:336-344.
11. Gage JR, Schwartz MH, Koop SE, Novacheck TF. The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy. 3rd ed. London: Mac Keith Press; 2009.

12. Jeliseev VV. The influence of combination non-medical treatment including functional programmed electrical stimulation on the clinical and instrumental parameters in patients with cerebral palsy with spastic diplegia. *Almanah klinitseskoy medicini* 2015; 42:108-113. (In Russian)
13. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. The effects of a 'home-based' task-oriented exercise programme on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain injury. *Clinical Rehabilitation* 2009; 23:714-24.
14. Kawamura CM, Morais Filho MC, Barreto MM, Paula Asa SK, Juliano Y, et al. Comparison between visual and three-dimensional gait analysis in patients with spastic diplegic cerebral palsy. *Gait & Posture* 2007; 25:18-24.
15. Klochkova OA, Kurenkov AL, Mamedyarov AM, Namazova-Baranova LS, Gevorkyan AK, et al. Botulinum Toxin A Injection Precision Control at Spastic Forms of Cerebral Palsy: Methodology Choice. *Pediatricskaya farmakologiya* 2013; 10:80–86. (In Russian)
16. Ko M-S, Lee J-A, Kang S-Y, Jeon H-S. Effect of Adeli suit treatment on gait in a child with cerebral palsy: a single-subject report. *Physiotherapy Theory and Practice* 2015; 31:275-282.
17. Kwon JY, Chang HJ, Lee JY, Ha Y, Lee PK, et al. Effects of hippotherapy on gait parameters in children with bilateral spastic cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2011; 92:774-779.
18. Mahani MK, Karimloo M, Amirsalaric S. Effects of Modified Adeli Suit Therapy on Improvement of Gross Motor Function in Children With Cerebral Palsy. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy* 2011; 21:9-14.
19. Matthews MJ, Watson M, Richardson B. Effects of dynamic elastomeric fabric orthoses on children with cerebral palsy. *Prosthetics and Orthotics International* 2009; 33:339-347.
20. Mockford M, Caulton JM. Systematic Review of Progressive Strength Training in Children and Adolescents with Cerebral Palsy Who Are Ambulatory. *Pediatric Physical Therapy* 2008; 20:318-33.
21. Mutlu A, Krosschell K, Spira DG. Treadmill training with partial body-weight support in children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2009; 51:268-275.

22. Perry J, Burnfield J. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. 2nd ed. New Jersey: Slack Incorporated; 2010.
23. Petrushanskaya KA, Vitenson AS, Spivak BG, Gritsenko GP, Sutchenkov IA. Biomechanical and electrophysiological investigations of walking in patients with malingering behaviour. *Rossiyskiy zhurnal biomehaniki* 2013; 3:90-111. (In Russian)
24. Pin T, Dyke P, Chan M. The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2006; 48:855-862.
25. Prosser LA, Lee SC, VanSant AF, Barbe MF, Lauer RT. Trunk and hip muscle activation patterns are different during walking in young children with and without cerebral palsy. *Physical Therapy* 2010; 90:986-997.
26. Provost B, Dieruf K, Burtner PA, Phillips JP, Bernitsky-Beddingfield A, et al. Endurance and gait in children with cerebral palsy after intensive body weight-supported treadmill training. *Pediatric Physical Therapy* 2007; 19:2-10.
27. Rodda JM, Graham HK, Carson L, Galea MP, Wolfe R. Sagittal gait patterns in spastic diplegia. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume* 2004; 86:251-258.
28. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine and Child Neurology. Supplement* 2007; 109:8-14.
29. Rosenbaum PL, Walter SD, Hanna SE, Palisano RJ, Russell DJ, et al. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: Creation of Motor Development Curves. *Jama* 2002; 288:1357-1363.
30. Russell DJ, Avery LM, Rosenbaum PL, Raina PS, Walter SD, et al. Improved scaling of the gross motor function measure for children with cerebral palsy: evidence of reliability and validity. *Physical Therapy* 2000; 80:873-85.
31. Sozaeva NS. Early clinical features of cerebral palsy development and their prognostic value. *Russkiy zhurnal detskoy nevrologii* 2008; 3:26-33. (In Russian)
32. Tonkonozhenko NL, Klitotsenko GV, Krivonozhkina PS, Maliuzhinskaja NV. Children cerebral paralich: clinical recommendations for treatment and forecast. *Lekarstvenniy vestnik* 2015; 1:26-30. (In Russian)
33. Wiart L, Darrah J, Kembhavi G. Stretching with Children with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Are We Going? *Pediatric Physical Therapy* 2008; 20:173-178.

34. Wren TA, Cheatwood AP, Rethlefsen SA, Hara R, Perez FR, et al. Achilles tendon length and medial gastrocnemius architecture in children with cerebral palsy and equinus gait. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 2010; 30:479-484.

SUMMARY

The aim of this work was to present an etiology, symptoms and complications of cerebral palsy (CP), focusing on spastic diplegia and its influence on gait function. Also to give an overview of physiotherapeutic treatment options for gait improvement. In this bachelor thesis the author focused on children with spastic diplegic form of cerebral palsy.

CP is a complex non-progressive disease with many symptoms and complications, such as contractures, muscle weakness, and joint stiffness. There are many causes for this, for example, intrauterine hypoxia, dysurionogenesis, hypoxic ischemic lesions, intracranial haemorrhage, or basal ganglion pathology. The spastic diplegia is the most common form of cerebral palsy and the main problem is gait function disorder. Because of the above mentioned symptoms children have changed gait pattern, such as crouch or equinus.

Today's research is based on four gait measure methods: visual observation, quantitative measurement (kinematic parameters of the quadratic model), biomechanical analysis (forces and their effect on walking) and electromyography. Nowadays, the most objective evaluation method is the 3D Walkthrough, which includes the evaluation of kinematic, kinetic and EMG parameters. Also is important to measure walking parameters like step length, cadency and walking speed, because exactly in these parameters phyiotherapists can see the changes, what indicate on walking functon's abnormalities. The walking speed is also important for children's life quality, because it hepls children to play with the other children and independently move at home, school and at the other places.

There are many different methods of treatment, one of them is physiotherapy. The author found out that physiotherapy is very impotant for children with spastic diplegia, as it may improve gait function and health-related life quality. Main physiotherapeutical methods of treatment for gait improvement are: muscle stretching, muscle strength training, aquatherapy, electrostimulation, BTX-A injections and orthoses. These physiotherapeutical methods have good effect on gait function in spastic diplegic children. The most effective one is a combination of multiple methods.

In conclusion, this bachelor thesis is useful for physical therapists and parents of children with cerebral palsy. This work gives a short summary about CP and the opportunities to manage this disease.

LISAD

Lisa 1. GMFM-88 ja selles väljatoodud hinnatavad oskused (GMFM-66) (Russel *et al.*, 2000).

Dimension A: Lying & Rolling	Difficulty SE	Dimension C: Crawling & Kneeling
1—SUP, HEAD IN MIDLINE: TURNS HEAD WITH EXTREMITIES SYMMETRICAL	Removed	45—4 POINT: CRAWLS RECIPROCALLY FORWARD 6'
2—SUP: BRINGS HANDS TO MIDLINE, FINGERS ONE WITH THE OTHER	22.90 0.59	46—4 POINT: CRAWLS UP 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET
3—SUP: LIFTS HEAD 45°	Removed	47—4 POINT: CRAWLS BACKWARDS DOWN 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET
4—SUP: FLEXES R HIP & KNEE THROUGH FULL RANGE	Removed	48—SIT ON MAT: ATTAINS HIGH KN USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SEC
5—SUP: FLEXES L HIP AND KNEE THROUGH FULL RANGE	Removed	49—HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON R KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SEC
6—SUP: REACHES OUT WITH R ARM, HAND CROSSES MIDLINE TOWARD TOY	24.66 0.59	50—HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON L KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SEC
7—SUP: REACHES OUT WITH L ARM, HAND CROSSES MIDLINE TOWARD TOY	24.54 0.59	51—HIGH KN: KN WALKS FORWARD 10 STEPS, ARMS FREE
8—SUP: ROLLS TO PR OVER R SIDE	Removed	Dimension D: Standing
9—SUP: ROLLS TO PR OVER L SIDE	Removed	52—ON THE FLOOR: PULLS TO STD AT LARGE BENCH
10—PR: LIFTS HEAD UPRIGHT	17.25 0.71	53—STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 3 SEC
11—PR ON FOREARMS: LIFTS HEAD UPRIGHT, ELBOWS EXT, CHEST RAISED	Removed	54—STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS R FOOT, 3 SEC
12—PR ON FOREARMS: WEIGHT ON R FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD	Removed	55—STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS L FOOT, 3 SEC
13—PR ON FOREARMS: WEIGHT ON L FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD	Removed	56—STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 20 SEC
14—PR: ROLLS TO SUP OVER R SIDE	Removed	57—STD: LIFTS L FOOT, ARMS FREE, 10 SEC
15—PR: ROLLS TO SUP OVER L SIDE	Removed	58—STD: LIFTS R FOOT, ARMS FREE, 10 SEC
16—PR: PIVOTS TO R 90° USING EXTREMITIES	Removed	59—SIT ON SMALL BENCH: ATTAINS STD WITHOUT USING ARMS
17—PR: PIVOTS TO L 90° USING EXTREMITIES	Removed	60—HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON R KNEE, WITHOUT USING ARMS
Dimension B: Sitting	Difficulty SE	61—HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON L KNEE, WITHOUT USING ARMS
18—SUP, HANDS GRASPED BY EXAMINER: PULLS SELF TO SITTING WITH HEAD CONTROL	24.31 0.59	62—STD: LOWERS TO SIT ON FLOOR WITH CONTROL, ARMS FREE
19—SUP: ROLLS TO R SIDE, ATTAINS SITTING	Removed	63—STD: ATTAINS SQUAT, ARMS FREE
20—SUP: ROLLS TO L SIDE, ATTAINS SITTING	Removed	64—STD: PICKS UP OBJECT FROM FLOOR, ARMS FREE, RETURNS TO STAND
21—SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD UPRIGHT, MAINTAINS 3 SEC	13.07	Dimension E: Walking, Running & Jumping
22—SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD TO MIDLINE, MAINTAINS 10 SEC	18.13 0.88	65—STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO R
23—SIT ON MAT, ARM(S) PROPPING: MAINTAINS, 5 SEC	23.07 0.71	66—STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO L
24—SIT ON MAT: MAINTAINS, ARMS FREE, 3 SEC	30.08 0.59	67—STD, 2 HANDS HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS
25—SIT ON MAT WITH SMALL TOY IN FRONT: LEANS FORWARD, TOUCHES TOY, RE-ERECTS WITHOUT ARM PROPPING	33.84 0.53	68—STD, 1 HAND HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS
26—SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S R SIDE, RETURNS TO START	37.67 0.53	69—STD: WALKS FORWARD 10 STEPS
27—SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S L SIDE, RETURNS TO START	37.08 0.53	70—STD: WALKS FORWARD 10 STEPS, STOPS, TURNS 180°, RETURNS
28—R SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SEC	Removed	71—STD: WALKS BACKWARD 10 STEPS
29—L SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SEC	Removed	72—STD: WALKS FORWARD 10 STEPS CARRYING A LARGE OBJECT WITH 2 HANDS
30—SIT ON MAT: LOWERS TO PR WITH CONTROL	38.02 0.53	73—STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS BETWEEN PARALLEL LINES, 8" APART
31—SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER R SIDE	44.20 0.47	74—STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS ON A STRAIGHT LINE 3/4" WIDE
32—SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER L SIDE	44.97 0.47	75—STD: STEPS OVER STICK AT KNEE LEVEL, R FOOT LEADING
33—SIT ON MAT: PIVOTS 90°, WITHOUT ARMS ASSISTING	Removed	76—STD: STEPS OVER STICK AT KNEE LEVEL, L FOOT LEADING
34—SIT ON BENCH: MAINTAINS, ARMS AND FEET FREE, 10 SEC	36.55 0.53	77—STD: RUNS 15 FEET, STOPS AND RETURNS
35—STD: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH	47.62 0.47	78—STD: KICKS BALL WITH R FOOT
36—ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH	45.03 0.47	79—STD: KICKS BALL WITH L FOOT
37—ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON LARGE BENCH	47.85 0.47	80—STD: JUMPS 12" HIGH, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY
Crawling & Kneeling Difficulty SE	Dimension C:	81—STD: JUMPS FORWARD 12", BOTH FEET SIMULTANEOUSLY
38—PR: CREEPS FORWARD 69	Removed	82—STD ON R FOOT: HOPS ON R FOOT 10 TIMES WITHIN A 24" CIRCLE
39—4 POINT: MAINTAINS WEIGHT ON HANDS AND KNEES, 10 SEC	38.79 0.53	83—STD ON L FOOT: HOPS ON L FOOT 10 TIMES WITHIN A 24" CIRCLE
40—4 POINT: ATTAINS SIT ARMS FREE	43.20 0.47	84—STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS UP 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET
41—PR: ATTAINS 4 POINT, WEIGHT ON HANDS AND KNEES	39.43 42—4 0.53	85—STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS DOWN 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET
POINT: REACHED FORWARD WITH R ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL	44.32 0.47	86—STD: WALKS UP 4 STEPS, ALTERNATING FEET
43—4 POINT: REACHED FORWARD WITH L ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL	44.67 0.47	87—STD: WALKS DOWN 4 STEPS, ALTERNATING FEET
44—4 POINT: CRAWLS OR HITCHES FORWARD 6'	42.44	88—STD ON 6" STEP: JUMP OFF, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY

Mina, Diana Laskova

(23.04.1997)

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

Füsioteraapia tserebraalparalüüsiga laste kõnnifunktsiooni parandamiseks spastilise dipleegia näitel

mille juhendaja on Monika Mets,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni; 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 03.05 2018