



Musiikki rytmittämässä CP-vammaisen lapsen liikkumistaidon harjoittelua

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Karoliina Ukkonen

Opinnäytetyö, AMK

Joulukuu 2021

Terveys- ja hyvinvointialat

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

Ukkonen, Karoliina

Musiikki rytmittämässä CP-vammaisen lapsen liikkumistaidon harjoittelua. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus.

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Joulukuu, 2021, 27 sivua

Terveys- ja hyvinvointialat. Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö, AMK

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laajentaa fysioterapeuttien ”työkalupakkia” tuomalla musiikki osaksi CP-vammaisten lasten fysioterapeuttista kuntoutusta. Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää vastaukset tutkimuskysymyksiin kuvailevan kirjallisuuskatsauksen keinoin. Tutkimusta ohjasivat tutkimuskysymykset; Miten musiikkia käytetään CP-vammaisten lasten liikkumistaitojen oppimisessa fysioterapiatilanteissa, millaisia mittaristoja tai testistöjä käytetään musiikin hyötyjä arvioitaessa, sekä millaisia tuloksia musiikin rytmittämällä harjoittelumuodoilla on saatu?

Teoriaosuudessa esiteltiin tietoa CP-vammaisuudesta yleisesti, tietoa motorisesta oppimisesta sekä CP-oireiston vaikutuksesta lapsen motoriseen oppimiseen ja lisäksi teoriaa musiikin käytöstä fysioterapiatilanteissa. Tutkimus toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena ja systemaattinen tiedonhaku toteutettiin alan yleisimpiä tietokantoja käyttäen. Tiedonhaun tuloksena asetettujen sisäänotto- ja poissulkukriteerien perusteella valikoitui kolme tutkimusta, jotka analysoitiin aineistolähtöistä sisällönanalyyysiä käyttäen.

Tutkimustuloksina löydettiin vastaukset tutkimuskysymyksiin. Kahdessa kolmesta tutkimuksesta käytettiin melodista musiikkia rytmittämään motorisen taidon suoritusta, yhdessä vihjeenä käytettiin kellojen ääntä eikä varsinaista musiikkia. Mittausmenetelminä tutkimuksissa käytettiin teknologisia mittausmenetelmiä, kuten päälle puettavia sensoreja, voimalevyjä sekä videoinnin avulla tehtyä liikkeen analysointia. Kahdessa kolmesta tutkimuksesta saatiin suora positiivinen tulos musiikin vaikutuksesta liikkeen laatuun, yhdessä tutkimuksista varsinaiseen liikkeen laatua kuvaavaan tulokseen ei päästy, vaan todettiin jatkotutkimuksen tarpeellisuus.

Johtopäätöksenä todettiin, että fysioterapeuttisen harjoittelun tukena käytetyllä musiikilla voi olla positiivisia vaikutuksia CP-vammaisen lapsen motoristen liikkumistaitojen laatuun. Melodisella musiikilla näytti olevan vaikutusta liikkeen dynaamisiin elementteihin mutta toisaalta todettiin myös, että musikaalinen elementti saattoi toimia puhtaasti liikkeen rytmittäjänä tai vihjeenä. Tutkimusmateriaalia löytyi vähän ja se oli hyvin tuoretta. Jatkotutkimusten avulla tulisi selvittää millainen musiikki toimisi parhaiten liikkumistaidon harjoittelun rytmittämisessä, ja millaiset arviointikeinot toimisivat parhaiten fysioterapiatilanteissa tapahtuvan kehityksen seurantamuotona sekä millaisella harjoittelulla saavutettaisiin pitkäaikaisia vaikutuksia CP-vammaisen lapsen liikkumistaitoihin.

Avainsanat (asiasanat)

CP-vamma, motoriset taidot, musiikki fysioterapiassa

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

-

Ukkonen, Karoliina

Musical rhythm in learning motor skills on children with cerebral palsy, Literature review

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2021, 27 pages

Health and welfare. Degree program in Physiotherapy. Bachelor's thesis.

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The purpose of the thesis was to expand the "toolbox" of physiotherapists by bringing music into the physiotherapeutic rehabilitation of children with CP. The aim of the thesis was to find the answers to the research questions by means of a descriptive literature review. The research was guided by research questions; How is music used to learn the movement skills of children with CP in physiotherapy situations, what kind of metrics or test sets are used to assess the benefits of music, and what results have been obtained with music-rhythmic forms of training?

The theoretical part presented information about CP disability in general, information about motor learning and the effect of CP syndrome on a child's motor learning, and also a theory about the use of music in physiotherapy situations. The study was carried out as a descriptive literature review and a systematic information search was carried out using the most common databases in the field. Based on the inclusion and exclusion criteria set, as a result of the data search three studies were selected and analyzed using data-driven data analysis.

The answers to the research questions were found. In two of the three studies, melodic music was used to rhythmize the performance of motor skill, and in one, the sound of the bells was used as a hint. Technological measurement methods, such as wearable sensors, power plates and motion analysis using video, were used as measurement methods in the studies. In two of the three studies, a direct positive result was obtained on the effect of music on the quality of the movement. In one of the studies, no actual result describing the quality of the movement was reached, but the need for further research was stated.

In conclusion, it was found that the music used to support physiotherapeutic training can have positive effects on the quality of motor movement skills of a child with CP. Melodic music seemed to have an effect on the dynamic elements of the movement but on the other hand it was also found that the musical element could act purely as a rhythm or as a hint for the movement. Little research material was found and it was relatively new. Further research should be used to find out what kind of music would work best for rhythmic exercise training, and what assessment tools would work best as a way to monitor progress in physiotherapy situations, and what kind of training would have long-term effects on the movement skills of a child with CP.

Keywords/tags (subjects)

Cerebral palsy, motor skills, music in physiotherapy

Miscellaneous (Confidential information)

-

Sisältö

1	Johdanto	2
2	Tietoa CP-vammaisuudesta	4
2.1	Motoriset taidot ja kävelyn kehittyminen	6
2.2	Motoristen taitojen haasteet CP-vammaisilla lapsilla	7
3	Musiikki fysioterapiassa	9
4	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	11
5	Opinnäytetyön toteutus.....	11
5.1	Aineiston keruu	12
5.2	Aineiston analyysi ja kuvaus.....	14
6	Tulokset.....	17
6.1	Musiikin käyttö fysioterapiatilanteissa	17
6.2	Tutkimuksissa käytetyt mittarit ja arviointimenetelmät	18
6.3	Musiikin avulla tutkimuksissa saavutetut tulokset	19
7	Eettisyys ja luotettavuus	20
8	Pohdinta.....	21
9	Johtopäätökset.....	23
	Lähteet	25

Taulukot

Taulukko 1.	Motoriset liikkumistaidot (Gallahue & Donnelly. 2003, 54).	7
Taulukko 2.	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	12
Taulukko 3.	Aineiston haku tietokannoista	13
Taulukko 4.	Valittu aineisto.....	15

1 Johdanto

Lyhenne CP tulee sanoista Cerebral Palsy eli aivohalvaus. CP-vamma, eli keskushermoston liikettä säätelevien alueiden vaurio syntyy sikiöaikana, vastasyntyneisyysvaiheessa tai varhaisessa lapsuudessa. CP-vamma aiheuttaa pysyviä liikkumisen, asennon ylläpitämisen ja toiminnan vaikeuksia ja lisäksi muutoksia esiintyy myös somatosensorista tietoa käsittelevissä verkostoissa, josta aiheutuu liikuntataitojen oppimisen sekä liikkumisen haasteita. Liikkumisen haasteiden lisäksi CP-vammaisuuteen liittyy monimuotoisia liitännäisoireita aivovaurion sijainnista ja laajuudesta riippuen. Epilepsia, kognitiiviset ongelmat, havaintotoimintojen ja kommunikaation haasteet ja poikkeavuudet, näköaistin ja käyttäytymisen ongelmat sekä erilaiset liikuntavammaisuudesta johtuvat tuki- ja liikuntaelinsairaudet ovat yleisiä CP-vammaisuuteen liitettyjä haasteita. CP-vammaisuus onkin useiden erilaisten oireiden kirjo, ja tästä syystä CP-vammasta saatetaan käyttää myös nimitystä CP-oireisto. (Mäenpää 2015, 128.)

Musiikilla, ja tarkemmin esimerkiksi musiikin soittamisella ja sen harjoittelulla on tutkimusten mukaan merkityksellinen vaikutus aivojen plastisuuteen. Pelkästään soittamaan oppiminen vaatii valtavaa motorista kyvykkyyttä ja taitoa, mutta lisäksi myös musiikki ja sen tuottaminen itsessään muovaavat aivoja aivan omalla tavallaan. Sensomotorinen ja auditiivinen linkki musiikin ja musiikin tuottamiseen vaadittavan motorisen taidon tuottamisen välillä on vääjäämätön, ja siksi esimerkiksi jo pelkän musiikin kuuntelu aktivoi musiikin tuottamiseen liittyviä motorisen toiminnon aivoalueita niillä henkilöillä, jotka ovat harjoitelleet musiikin soittamista. (Herholz, Zatorre 2012.)

Musiikki sisältää rytmin, eräänlaisen vinkin siitä mihin tempoon henkilö voisi liikkua. Eräässä tutkimuksessa (Kim, Yoo, Shin & Cho 2020) tutkittiin CP-vammaisia nuoria aikuisia ja heidän kävelynsä kehittymistä harjoittelulla, johon musiikki oli liitetty. Kyseisessä tutkimuksessa löydettiin positiivisia tuloksia koskien nimenomaa musiikin tarjoamaa rytmiä ja sen yhteyttä kävelyyn. Kyseisessä tutkimuksessa löydettiin myös jonkinasteisia positiivisia tuloksia askelluksen laatuun nähden. Musiikin soittaminen tai luominen siis jättää jäljen aivoihin motoriikan keskuksiin ja musiikki itsessään antaa rytmiä ja ehkäpä motivaatiotakin liikkumiseen. Voisiko musiikki siis olla yksi motorisista haasteista kärsivien CP-vammaisten kuntoutujien fysioterapian apukeino? Kim, Yoo, Shin & Cho (2020) tuovat tutkimuksessaan esiin myös CP-vammaisuuteen tyypillisesti liittyvät ja iän myötä lisääntyvät ongelmat liikkuvuuden, liikekontrollin ja liikkeen hallinnan suhteen, jotka ovat vahvasti

liitoksissa perusliikkumisen kykyyn ja taitoon. Perusliikkumisen ylläpitämiseksi ja sen harjoittamiseksi on siis suuri motivaatio löytää erilaisia tapoja harjoittaa motorisia taitoja. (Kim ym. 2020.)

Opinnäytetyö on kirjallisuuskatsaus, jonka tavoitteena on löytää fysioterapeuteille lisää keinoja CP-vammaisten lasten liikkumistaitojen haasteiden harjoittamiseen käyttäen musiikkia terapeuttisen harjoittelun apuvälineenä. Opinnäytetyössä perehdytään tutkimus- ja artikkelilähteisiin sekä alan kirjallisuuteen pohjautuvan tietoperustan kautta CP-vammaisuuteen ja siihen liittyviin motoristen liikkumistaitojen oppimisen haasteisiin. Lisäksi tietoperustana avataan yleisesti mitä motorisilla liikkumistaidoilla tarkoitetaan sekä mikä on taitojen ns. tavanomainen oppimistahti.

Opinnäytetyön aiheen, ”Musiikki CP-vammaisten lasten liikkumistaidon harjoittelun rytmittäjänä”, nousi ensimmäisestä työharjoittelusta. Asiakkaan fysioterapeuttinen harjoittelu tähtäsi voimakkaasti spastisuuden lievittämiseen sekä liikeratojen ylläpitämiseen. Haasteena asiakkaan kuntoutuksessa oli asiakkaan pitkälle edenneen muistisairauden luomat haasteet fysioterapiatilanteissa. Kokeilumielessä hänen kohdallaan otettiin musiikki mukaan fysioterapiatilanteeseen – musiikista saimme helpotusta potilaan jäykkyyden lievittämiseksi ja näin ollen fysioterapeuttisen liikeharjoitteet päästiin toteuttamaan tehokkaammin. Kokeilun tuloksena jäin pohtimaan aihetta ja näin opinnäytetyön aihe alkoi löytää muotonsa.

Musiikkia on käytetty laajalti neurologisten potilaiden fysioterapeuttisen kuntoutuksen työkaluna, ja sen vaikuttavuudesta on tehty useita tutkimuksia kansainvälisestikin. Useita tutkimuksia löytyy eri tietokannoista muun muassa aivoverenkiertohäiriöitä tai Parkinsonintautia sairastavien kuntoutukseen liittyen. Kyseisissä asiakasryhmissä asiakasmateriaali on suurimmalta osin aikuisväestöä, pääosin ikäihmisiä. Opinnäytetyö aihe on suunnattu sellaisiin neurologisiin lapsiasiakkaisiin, joilla usein ilmenee haasteita motoristen liikkumistaitojen oppimisessa. Näin opinnäytetyön aihe rajautui CP-vammaisiin liikkuviin lapsiin ja heidän motoristen liikkumistaitojen harjoittamiseen fysioterapian keinoin musiikin ollessa apukeinona terapeuttisessa harjoittelussa. Opinnäytetyön tarkoituksena on antaa niin sanottua taiteellista tai luovaa ja asiakaslähtöistä ajattelutapaa fysioterapian keinoihin.

2 Tietoa CP-vammaisuudesta

Suomessa syntyy vuosittain noin 100–120 CP-vamma diagnosoitua lasta, ja kokonaisuudessaan eri-ikäisiä CP-vammaisia on Suomessa noin 6000–7000 (CP-vamma 2021, 17). Kuten CP-vamman oireistokin, on myös sen etiologia monimuotoinen. Suurin osa, noin 85–90 % aivovaurioista tapahtuu ennen syntymää tai syntymän yhteydessä. Syntymää edeltäviä ja syntymään liittyviä etiologisia tekijöitä ovat aivoinfarktit, -verenvuodot ja hypoksis-iskeemiset aivovauriot sekä pään alueen traumat ja lisäksi kehityshäiriöt, jotka voivat aiheutua syntymää edeltävistä riskitekijöistä kuten sikiön kasvuhäiriöistä, myrkkyalttiudesta tai esimerkiksi synnynnäisistä infektioista tai perinnöllisistä tekijöistä. 10–15 % CP-vammaisuuteen johtavista aivovaurioista tapahtuu syntymän jälkeen esimerkiksi aivojen tulehduksista tai traumaista. CP-vammadiagnoosi perustuu sekä kliinisiin löydöksiin että oireet selittäviin magneettikuvantamistutkimusten tuloksiin. (Mäenpää 2015, 128–129; CP-vamma, 2021,16.)

CP-vammaan liittyvät aivovauriot syntyvät lapselle sellaisena ajankohta, jolloin joko syntymättömän tai jo syntyneen lapsen aivot eivät ole vielä oppineet ja omaksuneet tehtäviä, jotka kyseiselle aivoalueelle kuuluvat. Vaurion sijainti ja laajuus määrittävät lopulta sen, millainen vauriosta aiheutuva liikuntavamma sekä muut liitännäishaasteet ovat. CP-oireyhtymä tunnistetaan usein poikkeavasta liikemallista tai lihasten poikkeavasta tonuksesta – spastisuudesta tai hypotoonisuudesta. Vaikea CP-vamma voidaan todeta jo hyvin aikaisessa vaiheessa – jopa 1–2 kuukauden iässä ja keskivaikeat sekä lievemmät CP-kirjon haasteet havaitaan usein siinä vaiheessa, kun lapsi lähtee itsenäisesti liikkeelle ja hän jää jälkeen normaalista kehityksestä. (Autti-Rämö & Salpa 2010, 82; Mäenpää 2015, 128–131) Yleisiä CP-vammaisuuteen liittyviä haasteita ovat liikkumisen haasteet, johon sisältyvät myös kohdistamisen ongelmat sekä tahattomat raajojen liikkeet, spastisuus ja sen liitännäisoireet, kipu, suunalueen ongelmat ja siihen liittyen syömisen haasteet sekä vastan ja suoliston ongelmat, epilepsia, univaikeudet ja fyysinen uupumus, neuropsykologiset ongelmat, näkykyvyyden ja kuulon haasteet sekä lukivaikeudet (CP-vamma, 2021,17).

CP-vamma jaotellaan yleensä joko lihasjänteveyden mukaan tai topografisesti. Topografinen luokittelu tuo esiin sen, mitkä tai kuinka monet kehon osat ovat vammassa vaurioituneet. Tällöin CP-vammaisuus jakautuu mono-, hemi-, di-, tri- ja tetraplegiaan eli yhden raajan halvaukseen, toispuolihalvaukseen, molempien alaraajojen halvaukseen, kolmen raajan halvaukseen tai neliraaja-halvaukseen. Lihasjänteveyden eli toonisuuden mukaan luokittelulla kuvataan joko spastista eli

liian voimakasta tonusta tai hypotonista eli liian heikkoa lihastonusta. Oireisto voi olla myös spastisuuden ja hypotoonisuuden välillä vaihtelevaa, jolloin oireistoa kutsutaan dystoniaksi. (Mäenpää 2015, 129–130.)

Suurin osa, eli noin 70–90 % CP-vammoista on spastisia. Noin 30–40 % kaikista CP-vammaisista on spastista diplegiaa, jolloin haastavin liikuntavammaisuuden oire esiintyy yleensä alaraajoissa, mutta myös yläraajoissa esiintyy toiminnan haasteita. Spastisessa hemiplegiassa oireisto näkyy vain toisella puolella kehoa sekä ylä- että alaraajassa. Kaikista CP-vammoista noin 30–40 % on spastista hemiplegiaa. (CP-vamma. 2021, 18–19.) Spastisessa tetraplegiassa kaikkien neljän raajan toiminta on haasteellista. Spastinen tetraplegia on yksi vaikeimmista CP-vammaisuuden muodoista ja se käsittää noin 10–15 % kaikista CP-oireistoista (Mäenpää 2015, 130). Tetraplegia liittyy synnytyksen yhteydessä kehittyvään vaikeaan hapenpuutteeseen, joka aiheuttaa vaurion vastasyntyneen aivoihin. Spastisen tetraplegian oireiston kirjo on laaja ja haastava. (CP-vamma. 2021, 19.)

Edellä esiteltyjen oireistojen lisäksi spastista CP-vammaisuutta ovat myös dyskineettinen CP sekä ataktinen CP. Dyskineettisen CP:n oireistoon kuuluvat lihasjänteveyden vaihtelut, ja näin ollen oireistoon sisältyvät atettoottinen ja dystoninen CP. Dystonisessa CP-vammassa lihastonus vaihtelee ja näin liikuntavamma esiintyy vaikeana. Atetoosilla tarkoitetaan raajoissa ja vartalossa esiintyvää matomaista liikettä. Ataksialla tarkoitetaan oiretta, jossa lihakset eivät toimi tarkoituksen mukaisesti, ja tällöin esimerkiksi raajojen liikkeiden kohdentaminen voi olla erityisen haastavaa, hapuilevaa ja epätarkkaa. Ataksiaa voi esiintyä myös vartalossa, jolloin esiintyy vaikeuksia ylläpitää vartalon asentoa. Ataktinen CP-vamma on harvinainen. (Mäenpää 2015, 130.)

CP-vamman haitta-asteen luokittelussa sekä arvioinnissa käytetään apuna kansainvälisiä luokittelumenetelmiä. Yleisimpiä niistä ovat GMFCS-luokittelu (Gross Motor Function Classification Scale), joka on apuna liikkumis- ja toimintakyvyn arvioinnissa, MACS (Manual Ability Classification Scale, joka kertoo manuaalisten toimintojen vaikeusasteesta sekä CFCS-luokittelu (Communication Function Classification), joka kertoo kommunikaation tasosta. Edellä mainitut luokittelut ovat kukin viisiportaisia ja ne toimivat henkilön toimintakyvyn kuvailussa apukeinona diagnoosin lisäksi. (CP-vamma 2021.)

2.1 Motoriset taidot ja kävelyn kehittyminen

Motorinen kyky on toiminto, joka on yleisesti synnynnäisesti toimiva motorinen ominaisuus tai toiminta. Motoriset kyvyt kehittyvät ilman harjoittelua ja niiden kehittyminen tapahtuu normaalisti kunkin henkilön yksilökehityksen sekä kasvun edetessä. Perusliikuntataidot, kuten kävely ovat tällaisia motorisia kykyjä, jotka normaalisti kehittyvillä lapsilla tulevat tietyssä ikävaiheessa esiin itsestään. Motorisen kyvyn harjaantuessa voidaan puhua motorisesta taidosta. Taito saavutetaan erikseen opettelemalla tai harjoittelemalla jotakin tiettyä taitoa, joka ei vahvistu itsestään. Taito on ikään kuin huippuunsa hiottu kyky, joka voidaan lopulta suorittaa mahdollisimman vaivattomasti. (Kauranen 2011, 13.) On huomioitava, että monet motoriset taidot myöskin sisältävät toisia taitoja tai ovet niin sanotusti taitojen yhdistelmiä; jotta voi oppia esimerkiksi laukkaamisen taidon, on lapsen osattava ensin siihen liittyvät osat, kuten hyppääminen ja loikkaamisen jalalta toiselle liikkeen edetessä epäsymmetrisesti eteenpäin. Laukkaaminen vaatii rytmistä liikkumista ja koordinaatiota ja se on yksi ensimmäisistä epäsymmetrisistä liikkumisen taidoista. (Gallahue, Ozum, Goodway 2012, 229–231.)

Motoriset taidot voidaan jakaa motorisiin perustaitoihin; tasapainotaidot, liikkumistaidot sekä käsitteilytaidot, joista taidot edelleen kehittyvät haastavammiksi. Taulukossa 1. ovat esillä erilaiset motorisiksi liikkumistaidoiksi luokiteltavat toiminnot Gallahuen ja Donellyn (2003, 54.) mukaan, jotka kuuluvat lapsen normaaliin kehitykseen. Motoristen perustaitojen oppiminen on lapsen kehityksen kannalta tärkeää, sillä taidot opittuaan lapsen on mahdollista tutustua sekä ympäristöönsä että kulttuuriinsa ja oppia perustaitojen kautta uusia liikkumisentaitoja. Motoriset perustaidot opitaan yleensä ennen kouluikää, ja niiden oppimiseen vaikuttavat mahdollisuudet harjoitella taitoja; esimerkiksi lapsi, jonka annetaan ja hänen on mahdollista kiivetä, oppii hän todennäköisesti paremmin kiipeämisen taidoin kuin saman ikäinen kaverinsa, jonka ei ole ollut mahdollista tai ei ole annettu kiivetä esimerkiksi huonekaluille tai leikkipuiston kiipeilytelineille. (Gallahue ym. 2012, 186–187.) Motorisia taitoja ja myöhempää fyysistä aktiivisuutta tutkivan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen (Ayyub, Zheng, Sun, Wen, Xiang & Gao 2017) mukaan uudet lapsena opitut liikkumisen taidot ja mahdollisuudet liikkua kannustavat lasta liikkumaan enemmän ja näin opettavat lasta liikunnallisempiin elämäntapoihin. Kirjallisuuskatsauksessa nousi esiin myös liikunnan positiiviset vaikutukset lasten kognitiiviseen kehitykseen mukaan lukien, kielellisten taitojen kehittyminen, akateeminen menestys, keskittymiskyky ja työmuisti sekä tuotteliaisuus. Tutkimuksissa nousi

vahvasti esiin varhaisessa lapsuudessa opitut liikunnalliset tottumukset ja niiden merkitys motori-
seen ja kognitiiviseen kehitykseen sekä myöhemmin koettuun terveyteen. (Ayyub ym. 2017)

Taulukko 1. Motoriset liikkumistaidot (Gallahue & Donnelly. 2003, 54)

Motoriset liikkumistaidot	
Käveleminen	Juokseminen
Hyppiminen	Loikkiminen
Laukkaaminen	Kinkkaaminen
Liukuminen	Kiipeileminen

Kävelyn oppiminen käsittää yleensä neljä vaihetta, jotka ajoittuvat useimmiten suurin piirtein samoihin iän mukaisiin aikakausiin lapsen kehityksessä. Lapsi oppii normaalisti kävelemään noin 9-12kk ikäisenä. Kävelyn mahdollistumiseksi lapsen on ensin pystyttävä hallitsemaan vartaloon riittävästi ylläpitääkseen riittävän tukevaa pystyasentoa, tämä tapahtuu normaalisti noin 3-6kk iässä. Kävely kehittyy hiljalleen hyvin leveäraiteisesta, laajan tukipinta-alan käsittävästä hieman vaappuvasta askeltamisesta lopulta resiprokaaliset piirteet käsittäväksi niin sanotuksi normaaliksi kävelyksi. (Gallahue ym. 2012, 144–145.) Mikäli lapsi kehittyy normaalisti, tulee hän lopulta oppineeksi eteen- ja taaksepäin kävelemisen taidon ilman apuvälineitä tai muuta tukea samanaikaisesti foku-
soidessaan katseensa haluamaansa suuntaan. Saavutettuaan itsenäisen kävelyn taidon lapsi alkaa harjoitella askeltamista eri suuntiin. (Salpa & Autti-Rämö 2010, 31,33.)

2.2 Motoristen taitojen haasteet CP-vammaisilla lapsilla

Tiedetään, että CP-vammaisuus on oireiden kirjo, ja näin ollen eri oireet saattavat vaikuttaa lapsen motoristen taitojen kehitykseen eri tavoin. Motoristen taitojen kehittymisen haasteisiin voivat vaikuttaa fyysisen kehon poikkeavan kehityksen lisäksi myös esimerkiksi kognitiivisen kehityksen poikkeavuudet, stimulaation vähäisyys, aliravitsemus, ei motoriset häiriöt tai vammat, muut kuin CP-vammaan liitoksissa olevat motoriset vammat tai häiriöt sekä hoitava taho. Mikäli CP-vammaiselle lapselle kehittyy esimerkiksi näkövamma tai -häiriö. On tyypillistä, että myös motoristen taitojen oppiminen viivästyy tai vaikeutuu, lisäksi esimerkiksi kognitiivisen kehityksen haasteet

luovat haasteita yleisesti oppimiseen, joka jälleen johtaa oppimisen haasteisiin myös motoristen taitojen osalta. (Levitt & Addison 2019, 22–23.)

CP-oireistoa kuvaa ICD-10: G80, joka kuvaa nimenomaa oireyhtymän kirjon laajuutta (CP-vamma. 2021, 16, 19). Yleisesti CP-oireistoon liittyvät esimerkiksi asennon ja vartalon hallinnan haasteet sekä esimerkiksi lapsuusajan refleksien säilyminen niiden väistymisen sijaan. Kuntoutuksen keinoin näihin yleisiin oireisiin pyritään vaikuttamaan erilaisin keinoin. Koska oireiden kirjo on niin laaja ja henkilökohtainen on tärkeää, että vaikka arviointia ja luokitteluja suoritetaankin protokollien ja kansainvälisten luokittelumenetelmien mukaan, niin jokainen kuntoutuja ja kuntoutuspolku suunnitellaan kuntoutujakohtaisesti ja pyritään löytämään yksilölle sopivat keinot kuntoutumiseen. (Levitt & Addison 2019, 21–24.)

CP-vammaisuuden motoriikan haasteet aiheutuvat kehittymättömiin aivoihin kohdistuneesta vammasta. Motorisista haasteista erityisesti kävelykyvyn haasteet ovat yksi yleisimmistä. Esimerkiksi spastisiteetti ja jäykkyys edistävät muuntuneita kaavoja normaaliksi luokiteltuun kävelyn kaavaan nähden. Lisäksi vilkastuneet refleksit tai säilyneet suojarefleksit voivat aiheuttaa kävelyn muuntumista esimerkiksi juoksemisen kaltaiseksi, lisäksi pleegisen raajan voimantuotto on tutkitusti heikompaa terveeseen raajaan nähden. CP-vammaiset lapset eivät pysty kehittämään niin sanottua normaalia kävelymallia resurssien ollessa normaalisti kehittyvään lapseen nähden erilaiset, mutta heidän kehonsa pystyy sopeutumaan ja kehittämään oman toimintamallinsa kävelyntaidon toteutumiseksi (Fonesca, Holt, Fetters & Saltzman 2004).

Toimintakykyluokitusten ja mittareiden osalta CP-vammaisen liikkumistaitoa tai karkeamotorista taitoa kuvaa parhaiten GMFCS-luokittelu eli Gross Motor Function Classification System, joka on viisi portainen asteikko luokittelemaan CP-oireiston vaikuttavuutta henkilön liikkumiskykyyn. GMFC-luokituksen 1. tasolla potilas kykenee liikkumaan itsenäisesti ilman apuvälineitä, 2. tasolla potilaan kävelykyky riittää itsenäiseen liikkumiseen ilman apuvälinettä mutta liikkuminen on rajoitunutta, 3. tasolla itsenäinen kävely onnistuu apuvälineen turvin sisätiloissa, 4. tasolla itsenäinen liikkuminen on rajoitunutta mutta mahdollistuu manuaalisen- tai sähköpyörätuolin avulla, 5. tasolla potilaan itsenäinen liikkuminen ei onnistu, hän on kuljetettava. Karkeamotoristen taitojen lisäksi potilaan vamma-asteesta riippuen on syytä tutkia myös esimerkiksi spastisuutta, fyysistä suorituskykyä ja aktiivista sekä passiivista liikelaajuutta, jotka kertovat myös osaltaan potilaan

liikkumisen taidosta ja liikkumisen mahdollistumisesta. (Kiviranta, Mäenpää, Haataja & Veijola 2016, 8–11.)

3 Musiikki fysioterapiassa

Hakusanoilla “music assisted” AND “physiotherapy” tietokanta PubMed antaa 53 osumaa, joista ensimmäinen julkaisu on vuodelta 1985. On siis selvää, että musiikin käyttöä fysioterapian apuvälineenä on käytetty ja tutkittukin jonkin verran. Laajempi tutkimusmateriaali osuu vasta 2000-luvun puolelle. Tutkimuksissa on tutkittu musiikin vaikuttavuutta erilaisten neurologisten ryhmien fysioterapeuttiseen kuntoutukseen liittyen, sekä kivunhallintaan ja neuropsykologisten sekä psykiatristen oirekuvien fysioterapiakäytänteisiin liittyen.

Sihvonen, Leo, Särkämö ja Soinila (2016) tutkivat Duodecimin kirjallisuuskatsauksessa musiikin vaikuttavuutta aivojen kuntoutukseen. Katsauksessa tuodaan esiin aivoihin vaikuttavien sairauksien yleisyys sekä niiden haastava kuntoutuminen, joka perustuu säästyneiden aksonien uudelleen muodostamien synapsien eli yhteyksien muodostumisesta. Kuntoutuksessa pyritään siis antamaan aivoille paljon erilaisia ärsykeitä uusien yhteyksien rakentumisen edistämiseksi – aivojen spesifillä ja epäspesifillä aktiivisuudella on merkitys uusien synapsien muodostumiselle. (Sihvonen ym. 2016.)

Vinolo-Gil, Casalo-Fernandez, Perez-Capezas, Gonzales-Medina, Martin-Vega ja Martin-Valero (2021) tuovat tuoreessa kirjallisuuskatsauksessaan esiin useissa tutkimuksissa on löydetty positiiviset tulokset musiikin vaikuttavuuteen liittyen. Positiiviset tulokset ovat kohdistuneet samantyyppiisiin parametreihin kuin mihin fysioterapian keinoin pyritään vaikuttamaan: tällaisia parametrejä ovat esimerkiksi hengitys, verenkierto ja aineenvaihdunta sekä verenpaine, syke ja lihastonus sekä rentoutuminen. Parametreihin on vaikutettu musiikkiterapian keinoin ja potilasryhmät ovat olleet esimerkiksi syöpäpotilaita, palovammapotilaita sekä kognitiivisesta huononemisesta kärsiviä potilaita. (Vinolo-Gil ja muut 2021.) Marrades-Caballero, Santonja-Medina, Sanz-Mengibar ja Santonja-Medina (2018) havaitsivat tutkimuksessaan, että vaikeasta bilateraalista CP-oireistosta kärsivien lasten kädenkäyttö parani huomattavasti käytettäessä optimoitua musiikkiterapiaa. Harjoittelu toteutettiin aktiivisesti tehtäväkeskeisesti ja musiikki optimoitiin kunkin testattavan tarpeiden mukaan. Tutkimuksessa löydetty positiiviset tulokset kantoivat 16 viikkoa eteenpäin tutkimuksen päätyttyä. (Marrades-Cabello ym. 2018.)

Neurologisten potilaiden kuntoutuksessa musiikkia on käytetty laajalti eri osa-alueilla. Fysioterapiassa musiikkia on käytetty apuna kävelyn rytmittäjänä ja temmon ylläpitämiseksi sekä askellusharjoittelun motivaattorina. Kävelyharjoittelun lisäksi fysioterapeutit ovat käyttäneet musiikkia aivo-
halvauspotilaiden käden kuntoutuksessa esimerkiksi instrumenttiharjoittelun keinoin (Sihvonen ym. 2016). Schaefer, Morcom, Roberts ja Overy (2014) tutkivat ranteen fleksioliikettä potilailla, joilla ei ollut tiedossa olevaa neurologista sairautta tai vammaa. Yhdellä ryhmistä musiikkia käytettiin liikkeen rytmittäjänä kuunnellen, toisella ryhmistä musiikki oli testattavien mielikuvituksen tuottamana ja kolmannella ryhmällä musiikkia ei käytetty lainkaan. Toimintaa kontrolloitiin toiminnallisen magneettikuvantamisen keinoin. Tutkimuksessa havaittiin aivojen laaja-alaista aktivoitumista sekä musiikkia kuunneltaessa, että sitä kuviteltaessa, mutta aktivoituneet aivoalueet olivat toisistaan eroavat – vihjemuodot poikkesivat toisistaan. (Schaefer ym. 2014.)

Leow, Rinchon ja Grahn (2015) tutkivat rytmisen auditorisen stimulaation (=RAS) lähdeä tai laadua suhteessa tutkittavien kävelyn nopeuteen ja rytmiseen tarkkuuteen. Tutkittava ryhmä koostui henkilöistä, joilla ei ollut taustalla neurologisia sairauksia. Tutkimuksessa käytettiin 26:tta erilaista musiikillista klippiä, jotka koostuivat metronomin lyönneistä - erilaisiin musiikkikappaleisiin. Koehenkilöiden oli määrä sovittaa kävelyrytmi kuullun rytmisen stimulaation rytmiin. Tutkimuksessa saatiin selville, että mitä tutumpi ja mukaansatempaavampi rytmisen stimulaatio oli, sitä helpompi tutkittavan oli sovittaa omat askeleensa kohtaamaan musiikin rytmin. Tulosten perusteella kävelykuntoutuksen tueksi suositettaisiin siis potilaalle tuttua ja mieluista musiikkia. (Leow ym. 2015.)

Musiikkiterapiaa ja fysioterapiaa yhdistelevissä tutkimuksissa nousevat esiin musiikin lisäksi lyhenelmät PSE (Patterned sensory enhancement) ja RAS (Rhythmic Auditory Stimulation). PSE käyttää musiikin elementtejä eli harmoniaa, dynamiikkaa, rytmiä, melodiaa tempo ja kestoä ikään kuin peilaamaan haluttua tuotettavaa liikettä. PSE perustuu siis musiikin liikettä motivoivaan vaikutukseen. PSE-musiikki on yleensä musiikkiterapeutin tuottamaa hänen parhaaksi näkemäänsä melodista musiikkia, jonka tarkoitus on tukea kuntoutujaa harjoitteessa niin voiman, temmon kuin spatioalisten vinkkien avulla. PSE-tekniikassa musiikin on tarkoitus auttaa liikkeen rakenteen ja liikkeen säätelyn kanssa. RAS voi toimia stimuloivana tai motivoivana elementtinä tarjoamalla rytmisiä vihjeitä liikkeen toteuttamiseksi, tai se voi toimia motivoivana vihjeenä toiminnallisia kävely-

malleja harjoittelussa. RAS on yleisemmin käytetty menetelmä juuri kävelyharjoittelussa sen ominaisen rytmikkyyden takia. RAS-tekniikassa käytetään yleensä selkeää 2/4 tai 4/4 tahtista musiikkia, jonka tarkoitus on tukea kävelyn peruselementtejä. (Thaut 2008, 138–140.)

4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on laajentaa fysioterapeuttien ”työkalupakkia” tuomalla musiikki osaksi fysioterapeuttista kuntoutusta ja erityisesti laajentaa näkemystä terapeuttisesta harjoittelusta CP-vammaisten lasten motoristen liikkumistaitojen kuntoutuksessa. Opinnäytetyön tavoitteena on löytää vastaukset tutkimuskysymyksiin kuvailevan kirjallisuuskatsauksen keinoin. Tutkimuskysymyksiä ovat; Miten musiikkia käytetään CP-vammaisten lasten liikkumistaitojen oppimisessa fysioterapiatilanteissa, millaisia mittaristoja tai testistöjä käytetään musiikin hyötyjä arvioitaessa, sekä millaisia tuloksia on saatu? Kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksiin ja tavoitteeseen etsin vastauksia verkkopohjaisten tutkimusten ja artikkelien pohjalta.

Opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on kartoittaa ja kuvata katsauksen aiheesta löytyvää jo tehtyä tutkimusta ja kuvata sen laajuutta ja syvyyttä. Kirjallisuuskatsauksen on tutkimustenkin tapaisesti tarkoitus olla luotettavasti toistettavissa ja sen avulla voidaan tuoda esiin aineistoa näyttöön perustuvan hoitotyön tueksi. Kirjallisuuskatsausten tavoitteena onkin kehittää ja arvioida ja tuoda yhteen kokonaiskuvan tapaisesti saatavilla olevaa tutkimus- teoria-aineistoa. (Stolt, Axelin & Suhonen. 2016, 7–9.) Kirjallisuuskatsaukset rakentuvat johdannon, tarkoituksen ja tavoitteiden etsimisen, tiedonhaun, aineiston keruun ja analyysin sekä eettisyyden, tulosten raportoinnin sekä pohdinnan ja johtopäätöksen ympärille. Tutkimuskysymysten riittävän tarkkarajainen asettelu auttaa katsauksen tekijää tiedonhaun suunnittelussa ja toteuttamisessa. Nämä perusvaiheet toistuvat kirjallisuuskatsauksissa huolimatta siitä millainen katsaus on kyseessä. (Stolt ym. 2016, 23–33.)

5 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön toteutustapana on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on kerätä tietoa tai ikään kuin tehdä tutkimusta tutkimuksista – tutkittu tieto kerätään tietyin säännöin ja metodein ja kerätään sitten yhteen. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkittava ilmiö pyritään kuvaamaan laaja-alaisesti ja se toimiikin eräänlaisena yleiskatsauksena tutkittuun

aiheeseen. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykset ovat systemaattista katsausta ja meta-analyysiä väljemmät. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus jakautuu vielä narratiiviseen sekä integroivaan katsaukseen, joista narratiivinen on metodisesti kevyempi katsausmuoto. Narratiivisella katsauksella yhdistetään epäyhtenäistä tietoa yhtenäiseksi ja luodaan niistä laajempi yhtenäinen käsitys. Integroivalla katsauksella taas pyritään kuvaamaan tutkittavaa ilmiötä mahdollisimman monipuolisesti. Integroivan katsauksen tyyli on systemaattista kirjallisuuskatsausta laajempi, mutta kuitenkin narratiivista kuvailevaa kirjallisuuskatsausta tarkkarajaisempi – seulontamene- telmä on laajempaa kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa, joten sen avulla on mahdollista kerätä laajempi otos. (Salminen 2011, 4–8.)

5.1 Aineiston keruu

Tutkimusaineisto on kerätty taulukossa 3. esiteltyjä hakukoneita apuna käyttäen. Hakuun on sovel- lettu sisäänotto- ja poissulkukriteerejä, kuten esimerkiksi tutkittavien ikään ja neurologiseen taus- taan liittyvä kriteeristö, sekä tutkimusaineiston kieli ja julkaisuajankohta. Taulukosta 2. löytyvät käytetyt sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Taulukko 2. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteeri
Tutkimukset, joiden tutkimuskohteena ovat CP- vammaiset lapset.	Tutkimukset, joiden tutkimuskohteena ovat muut kuin CP-vammaiset lapset.
Tutkimukset, joista on saatavilla koko teksti.	Tutkimukset, joista ei ole saatavilla koko tekstiä.
Tutkimukset, joiden otsikoissa, tiivistelmissä tai hakusanoissa esiintyy opinnäytetyön otsikossa esiintyvät sanat, työn pääkäsitteet tai viittaus niihin.	Tutkimukset, joiden otsikoissa, tiivistelmissä tai hakusanoissa ei esiinny opinnäytetyön otsikossa esiintyvät sanoja, työn pääkäsitteitä tai viittauksia niihin.
Aineisto on kielellä Suomi tai Englanti.	Aineisto ei ole kielellä Suomi tai Englanti.
Aineisto on julkaistu aikavälillä 2000–2021.	Aineisto on julkaistu ennen vuotta 2000.

Aineiston haku suoritettiin kohdehakuna Pubmed, Pedro, Cochrane, Sage Journals ja Medline (EBSCO) tietokannoista. Taulukosta 3. löytyvät tietokannoissa käytetyt hakulausekkeet, hakulausekkeiden avulla löytyneiden tutkimusten määrä sekä poissulku- ja sisäänottokriteerein valittujen tutkimusten lopulliset lukumäärät. Hakulausekkeet valikoituivat lopulta laajempien koehakujen kautta. Koehauissa käytetyt laajemmat hakulausekemallit tuottivat liian laajaa tulosta otsikoiden sekä nopean abstraktiosoiden sisältöjen havainnoinnin perusteella. Suomenkielisillä hakusanoilla eivät koehaut tuoneet tuloksia kansainvälisissä eikä kotimaisissa alan tietokannoissa. Opinnäytetyön teoriaosuudessa käytetyssä ammattikirjallisuusmateriaalissa käytettiin samaa rajausta julkaisuajankohdan ja julkaisukielen suhteen.

Taulukko 3. Aineiston haku tietokannoista

Tietokanta	Hakulausekkeet	Osumat	Valitut tutkimukset otsikon perusteella	Valitut tutkimukset abstraktin perusteella	Valitut tutkimukset tekstin perusteella
PubMed	Cerebral palsy (AND) music (AND) gait	11	5	4	3
Pedro	cerebral palsy (AND) gait (AND) RAS	1	0	0	0
Cochrane	Cerebral palsy (AND) gait (AND) music (OR) RAS	15	1	0	0
Sage Journals	Cerebral palsy OR cp ANDmusic OR ras AND gait OR walking	4	0	0	0
Medline (EBSCO)	Cerebral palsy OR cp ANDmusic OR ras AND gait OR walking	1	0	0	0
Yhteensä					3

5.2 Aineiston analyysi ja kuvaus

Opinnäytetyön aineiston analyysimalliksi valikoitui aineistolähtöinen sisällönanalyysi, jonka avulla pyritään muodostamaan teoreettinen kokonaisuus kerätystä tutkimusaineistosta, eli aineisto ohjaa analyysin tekoa – toisin kuin teorialähtöisessä analyysissä. Aineistoanalyysissä voidaan ja halutaankin käyttää päättelyä ja sen logiikkaa, eli tutkittavaa aineistoa ei pyritä ohjaamaan tietyn taustateorian mukaan, tämä antaa väljyyttä ja/tai vapautta aineiston hankinnassa sekä sen analyysissä mikä voi olla myös ongelma, mikäli kyseessä olisi toimeksiantajalle tehtävä tutkimus. Mikäli aineistolähtöisen analyysimenetelmän ongelmia haluttaisiin korjata, voitaisi ongelmaa pyrkiä ratkaisemaan teoriaohjaavalla analyysillä. Teoriaohjaavassa analyysissä teoria voi toimia apukeinona ja ohjaajana mutta analyysi ei tällöin pohjaa suoraan teoriaan. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 108–109.) Tässä kyseisessä kuvailevassa analyysimalliksi on koettu sopivaksi valikoida aineistolähtöinen analyysi.

Aineiston analyysi on toteutettu aineistolähtöisenä tutkimuskysymyksiin nojautuvana analyysinä. Aineisto on kerätty tietokannoista käyttäen tiettyjä kokeiluhakujen perusteella valikoituja hakulausekkeita ja lopulta on tehty tarkkarajainen vahva päätös sisäänotto ja ulossulkukriteerien perusteella (taulukko 2.). Aineistot on käyty läpi ja niistä on eroteltu ja merkitty tutkimuskysymyksiin vastaavat asiat, eli aineisto on pyritty pelkistämään. Pelkistämisen jälkeen aineisto ryhmitellään ja lopulta luodaan teoreettiset käsitteet. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 104–105,122.)

Tämän kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineistoksi valikoitui kolme tutkimusta taulukossa 2. esitettyjen sisäänotto ja poissulkukriteerien mukaisesti. Valikoidut tutkimukset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Valittu aineisto

Tutkimus	Osallistujat	Mitä tutkittiin	Miten tutkittiin	Keskeiset tulokset
<p>“Effect of rhythmic auditory stimulation on gait performance in children with spastic cerebral palsy”</p> <p>Kwak, E. 2007. USA.</p> <p>https://doi.org/10.1093/jmt/44.3.198.</p>	<p>-25 osallistujaa - spastinen CP</p> <p>-6-20v.</p>	<p>Rytmissen auditorisen stimulaation (RAS) vaikutusta CP-vammaisen kävelyyn.</p>	<p>-14m kävelyrata, jossa merkit 2m välein.</p> <p>-Kolme musiikkikappaletta rytmittämässä kävelyä</p> <p>-Mittaamisessa käytettiin The Stride Analyzer -laitetta.</p>	<p>-Rytmisellä auditorisella stimulaatiolla on positiivisia vaikutuksia CP-vammaisen kävelyn laatuun.</p>
<p>“A heel-strike real-time auditory feedback device to promote motor learning in children who have cerebral palsy: A pilot study to test device accuracy and feasibility to use music and dance-based learning paradigm”</p> <p>Pitale, E., Bolte IV, J. 2018. USA.</p> <p>10.1186/s40814-018-0229-0.</p>	<p>-11 osallistujaa</p> <p>joista 8 normaalisti kehittyvää ja 3 CP-vammaista. -4-13v.</p>	<p>Satunnaistettu vertailukoe. Pilottitutkimus.</p> <p>Rytmissen auditorisen stimulaation vaikutus kantaiskun laadun lisääntymiseen CP-vammaisilla lapsilla.</p>	<p>-Äänimerkillä palautetta antavasta puettavasta laitteesta.</p> <p>-Normaalisti kehittyvät harjoittelivat intialaisen tanssin askelia ja CP-lapset kävelyä.</p> <p>-Mitattu havainnoiden videomateriaalilta sekä haastattelut</p>	<p>-Tutkittavat kokivat laitteen motivoivan tuottamaan toivottua liikettä.</p> <p>-Pilottitutkimus osoitti, että vastaavaa tutkimusasetelmaa voidaan soveltaa CP-lasten kanssa ja jatkotutkimukselle olisi aihetta.</p>

<p>“Immediate effects of therapeutic music on loaded sit-to-stand movement in children with spastic diplegia”</p> <p>Peng, Y., Lu, T., Wang, T., Chen, Y., Liao, H., Lin, K. & Tang, P. 2011. Taiwan.</p> <p>https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.11.020.</p>	<p>-23 osallistujaa - spastinen diplegia</p> <p>-5-12v.</p>	<p>Pilottitutkimus.</p> <p>Musiikin vaikutus lihasvoimaan ja liikkeen kontrolliin istumasta seisomaan noustessa.</p>	<p>-Istumasta seisomaan nousua 50% kuormalla yhden toiston maksimista. Kuormana painoliivi,</p> <p>-Mitattu voimalevyn ja vartaloon kiinnitettyjen sensorien avulla</p>	<p>-Lihaskäyttö lisääntyi ja suoritettujen liikkeen laatu parani.</p> <p>-Musiikin loputtua laadulliset komponentit jäivät mitaustuloksissa näkyviin</p>
---	---	--	---	--

6 Tulokset

Ainoastaan yhdessä kolmesta tutkimuksesta musiikkia käytettiin ns. melodisena musiikkina. Kahdessa tutkimuksista tavanomaisesti ajatellun musiikin sijasta käytettiin ääniä, jotka toimivat musikaalisina vihjeinä fasilitoimaan motorista liikettä. Tällaisia ääniä voivat olla esimerkiksi kellojen ääni, jota yhdessä tutkimuksista hyödynnettiin kantauskun motivoimiseksi tai se voi olla esimerkiksi musiikkiterapeutin luomaa äänimaailmaa, joka tukee motorista suoritusta rytmillään, dynamiikallaan tai esimerkiksi harmoniallaan. Kyseisestä ilmiöstä käytetään aiemmin tutkimuksen teoriaosiossa käsiteltyjä PSE- ja RSA-tekniikoita. Kahdessa kolmesta tutkimuksesta tuotiin selkeästi esiin fyysioterapian tutkimusmenetelmien yhdistäminen musiikkiterapian alaan ja näin luotiin moniammatillinen tutkimustilanne. Tutkimusten arviointimenetelminä käytettiin teknologisia mittausmenetelmiä, lähinnä sensoreita ja kuvantamistekniikkaa, joiden avulla inhimilliset mittavirheet saatiin minimoitua ja tuloksista saatiin luotettavia, kaavakemallisia mittareita ei tutkimuksissa käytetty mutta osaa tutkimustilanteista arvioitiin myös havainnoinnin keinoin. Tutkimuksissa saavutettiin positiivisia tuloksia liikkumistaitojen laadun kehittymisen kannalta musiikin ollessa harjoitteiden rytmittäjänä.

6.1 Musiikin käyttö fysioterapiatilanteissa

Tutkijat Peng, Lu, Wang, Chen, Lia, Lin ja Tan (2011) tutkivat musiikkiterapeutin säveltämän melodisen musiikin (PSE) vaikutusta istumasta seisomaan nousuun. Yllään tutkittavilla oli painoliivi, jossa painoa oli 50 % yhden toiston maksimista. Tutkittavat olivat iältään 5–12-vuotiaita ja heitä oli 23:n lapsen ryhmä. Kaikilla tutkittavista oli CP-oireiston spastinen diplegia. Musiikkiterapeutti sävelsi testaustilannetta varten melodisen musiikin, jonka intonaatio kohdistui istumasta seisomaan nousun ponnistusvaiheeseen. Tempo määritettiin noin 95 % keskimääräisestä suoritussnopeudesta. (Peng ym. 2011.)

Kantauskun onnistumista puettavan laitteen avulla tutkivassa tutkimuksessa musiikki toimi hyvin suoranaisesti vihjeen antajana. 11 lasta, joista 3:lla oli CP-kirjon oireisto, osallistuivat pilottitutkimukseen. Testitulanteessa heille puettiin vyötärölle sekä jalkaan puettava sensori, joka antoi intialaisessa tanssissa käytettyjen nilkkaan puettavien kellojen kaltaisen äänen kantauskun onnistuessa.

Varsinaista melodista musiikkia ei käytetty vaan musikaalinen palaute tuli sensorin ja puettavan laitteen avulla. (Pitale & Bolte IV. 2018.)

Eunmi Kwakin tutkimuksessa (2007) käytettiin kolmea erilaista musiikkikappaletta, joiden tempoa oli kontrolloitu tietokoneohjelman avulla CP-vammaisen apuvälineen kanssa tai ilman kävelevän kävelyvauhtiin sopivammaksi. Musiikkikappaleiksi oli valikoitu ”Dixie Land”, ”When the Saints go marching in” ja blues tyyppistä musiikkia. Kappaleet valikoituivat niiden selkeän 4/4 tahtilaji sekä tunnistettava selkeästi erottuva kaava. Musiikin rytmiä korostettiin musiikkiterapeutin toimesta joko käsillä taputtaen tai Djemberumpuun lyöden. Rummun lyönneissä sekä taputuksissa käytettiin lisäksi erilaisia tekniikoita korostamaan oikean ja vasemman askeleen eroa. (Kwak 2007.)

6.2 Tutkimuksissa käytetyt mittarit ja arviointimenetelmät

Peng ja muut (2011) käyttivät tutkimuksessaan istumasta seisomaan nousua rytmittämään musiikkiterapeutin säveltämää musiikkia. Mittaamiseen käytettiin 46:tta infrapunaseensoria, jotka oli sijoitettu eri puolille kehoa. Sensoreiden ja seitsemän tarkasti asetellun kameran avulla liikkeestä luotiin 3D mallinnus ja siitä tehtiin liikeanalyysi. Lisäksi mittauksista tehtiin lattialle jalkojen asetuilla voimalevyillä, jotka mittasivat jalkapohjan ja lattian välille kohdistuvaa kontaktivoimaa. (Peng ym. 2011.)

Rytmistä auditorista stimulaatiota ja kellojen ääntä vihjeenä hyödyntävä tutkimus oli puettavan sensorin pilottitutkimus. Itse puettava sensorilaitte toimi sekä musiikillisen vihjeen tuottajana että liikettä analysoivana sensorina - mikäli kantauskua ei tuotettu ei tällöin syntynyt myöskään ääntä. Testaustilanne videoitiin ja videolta havainnoimalla tutkittiin todellisten positiivisten ja negatiivisten tulosten, eli onnistuneiden kantauskujen määrä. Lisäksi testattavaan ryhmään osallistuneita haastateltiin laitteen käyttömukavuuteen liittyen. (Pitale & Bolet IV. 2018.)

Eunmi Kwak (2007) käytti kävelytutkimuksessaan mittarina The Stride Analyzer –laitetta, joka tutkii jalkapohjaan ja vyötärölle asteltujen sensorien avulla kävelyn parametrejä. Kävelyn parametreinä olivat kävelyn tahti, askelpituus, kävelynopeus, askelsykli, kävelyn symmetria ja askelten lattiakontaktin kaava. Tutkittaville tehtiin ennako- ja jälkitestaus samalla mittausvälineellä virallisella testiradalla. The Stride Analyzerin tuottamaa dataa analysoitiin ja käytettiin arvioimaan

testin tuloksia. Lisäksi kokemuksia ja ajatuksia saatiin koulun opettajilta ja osallistujien vanhemmilta haastattelun keinoin. (Kwak 2007.)

6.3 Musiikin avulla tutkimuksissa saavutetut tulokset

Pitale ja Bolet IV (2018) tutkimuksessa pilotoitiin puettavan sensoriikkaa ja RAS-tekniikkaa sisältävän laitteen käyttöä kävelyharjoittelun välineenä. Tutkijat saivat havainnoimalla sekä haastattelujen perusteella tutkittavilta positiivisia käyttökokemuksia, sillä osallistujat kokivat laitteen tuottaman äänen motivoivan heitä liikkumiseen. Varsinaista tulosta musiikillisen menetelmän vaikutuksesta liikkumisen taidon harjaantumiseen ei tutkimuksessa saatu. Pilottitutkimuksen perusteella nähtiin syntyvän tarve päätutkimuksen suorittamiselle, jotta itse RAS-tekniikan vaikutusta motorisen oppimisen tukena voitaisiin tutkia.

Peng ja muut (2011) saivat istumasta seisomaannousuun käytettävien lihasten fasilitointia tutkivassa tutkimuksessaan positiivisia tuloksia melodisen PSE-tekniikkaa hyödyntävän musiikin avulla. Polven ojennusvoimien tasot nousivat merkittävästi PSE-tekniikkaa hyödynnettäessä verrattuna kontrolliryhmään. Voimatasojen nousun lisäksi lapset suorittivat liikkeen jonkin verran sulavammin ja nopeammin PSE-tekniikkaa käytettäessä. Lisäksi havaittiin positiivisia vaikutuksia siirtyvän liikkeeseen myös musiikin loputtua. Tutkimustulokset osoittavat musiikin positiiviset vaikutukset sekä hetkellisesti että pitkäaikaisesti liikkumistaidon harjoittelussa lapsilla, joilla on spastinen diplegia. (Peng ym. 2011.)

Tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin musiikkia rytmittämään liikkumista 14 metrin kävelyradalla saatiin hyviä tuloksia. Kwakin tutkimuksessa (2007) verrattiin kolmea ryhmää; Musiikki- ja fysioterapeuttien ohjaamat, fysioterapeutin ohjaamat ja musiikkiterapeutin havainnoimat sekä tavanomaiseen kävelyharjoitteluun osallistunut kontrolliryhmä. Erityisesti fysioterapeutin ja musiikkiterapeutin yhdessä ohjaamalla ryhmällä havaittiin positiivisia tuloksia kävelykyvyn kehittymisen kannalta kaikilla kävelyn parametreilla mitattuna. Kaikilla ryhmillä havaittiin kuitenkin parametrien positiivista kehittymistä kolmen viikon tutkimusjakson aikana. Kävelyn symmetria parani kahdella muulla ryhmällä selkeästi enemmän kuin kontrolliryhmällä ja nopeudessa erityisesti terapeuttien ohjaamalla ryhmällä havaittiin edistymistä. Muutokset askelpituudessa olivat tilastollisesti merkittävät; Yleisesti kaikilla ryhmillä esiintyi positiivisia tuloksia, mutta tässäkin terapeuttien yhteis-

työssä ohjaamalla ryhmällä muutos oli merkittävin. Askelpituus parani kaiken kaikkiaan keskimäärin 15,8 % - itseohjautuvan harjoittelun ryhmässä parannus oli noin 8 % kun terapeuttien ohjaamalla ryhmällä vastaava tulos oli 29 %. (Kwak 2007.)

7 Eettisyys ja luotettavuus

Tähän opinnäytetyönä tehtyyn kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen on pyritty valitsemaan hyvän tieteellisen käytännön edellytykset täyttäviä tutkimuksia sekä kirjallisuutta. Aineistoa valitessa on pyritty varmistamaan, että kaikki tutkimukset sekä kirjallinen materiaali ovat eettisesti hyväksyttäviä sekä uskottavia. Hyvän tutkimuskäytännön toimintatapoja ovat rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä arvioinnissa. Tutkimukset ovat toteuttaneet hyvään käytäntöön kuuluvaa avoimuutta sekä vastuullisia viestintätapoja tuloksia julkistaessa ja tutkijat ovat ottaneet huomioon myös muiden tutkijoiden tulokset ja saavutukset kunnioittamalla heidän tekemää työtä viittaamalla lähteisiin asianmukaisella ja tavalla. hyvään tutkimuskäytäntöön kuuluu myös tutkimukseen osallistuneille ja asianosaisille ilmoittaminen ja raportoiminen rahoituslähteistä sekä muista sidonnaisryhmistä. (TENK 2012, 6.)

Kirjallisuuskatsauksen laatua pyrittiin vahvistamaan rajaamalla tutkittava aihe sekä tutkimuskysymykset mahdollisimman tarkaksi. Suoritettiin koehakuja tietokannoista, jotta löydettiin mahdollisimman tuloksekkaita hakulausekkeita. Tutkimuksen laatua heikentää valikoitujen tutkimusten määrä – ainoastaan kolme tutkimusta valikoitui lopulliseen analysoitavaan aineistoon valittujen kriteerien perusteella. Valikoituneet tutkimukset ovat puolueettomia yliopistollisen tutkimusryhmän toteuttamia tutkimuksia, joten tutkimukset todetaan luotettaviksi.

Valikoituneessa aineistossa otannat ovat hyvin pieniä, mikä tietysti pienentää lopullisten tulosten määrää. Näin ollen voidaan todeta, että tulokset itsessään eivät ole laajemmin yleistettävissä. Valikoituneen aineiston lisäksi pohdittiin mahdollisuutta käyttää manuaalista hakua lisäämään tutkittavan aineiston määrää, mutta päädyttiin rajaamaan analysoitava aineisto ainoastaan systemaattisen haun tuottamiin tuloksiin luotettavuuden lisäämiseksi – näin haku on täysin toistettavissa. Tulosten pohdinnassa pyritään tuomaan esiin hakukriteerien perusteella tutkimuksen ulkopuolelle jäänyttä relevanttia aineistoa.

Useasta eri tietokannasta tutkimusaineistoa etsittäessä suoritettiin useampia koehakuja erilaisin hakulausekkein, jotta luotettavin ja tuloksekkain hakulauseke löydettiin. Laajemminkin haussa aineisto rajautui hyvin pieneen otantaan ja havaittiin tutkimuksen olevan varsin tuoretta – varhaisimmat tutkimukset löytyivät vuodelta 2007. Tästä syntyi pohdintaa aiheeseen liittyen, jonka tuloksena tein koehakuja muutoin samoin hakulausekkein mutta neurologinen nimikkeistö muutettiin esimerkiksi “Parkinson’s disease” ja “Stroke” - kyseiset haut tuottivat aineistoa vuodesta 1996 eteenpäin, joka voidaan luokitella myös suhteellisen tuoreeksi aineistoksi. Kyseessä olevan kirjallisuuskatsauksen aiheen tiedonhaun tulosten määrään nähden rinnastettaviin potilasryhmiin kohdennetuilla koehauilla osumia saatiin kuitenkin huomattavasti enemmän.

Aineiston rajautuminen suppeaksi johtuneen tuoreen tutkimusaiheen lisäksi myös kohderyhmän ikäjakaumasta. Laajemmalla haulilla tutkimuksia löytyi suoraan aiheeseen liittyen PubMed tietokannasta 10, mutta valtaosa tutkimuksista oli suunnattu CP-vammaisiin aikuisiin. Pohdintaan nousi tällöin eettiset kysymykset tutkimusryhmän koostamiseen liittyen. Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK ohjeistaa ihmistieteiden eettisen ennakoarvioinnin ohjeessa 2019 alkaen noudattamaan tutkimuseettisiä periaatteita tutkittavan ikään katsomatta. Alaikäisen täytettyä 15-vuotta riittää tutkimussuostumukseksi hänen oma suostumuksensa, tätä nuoremman tutkimiseen tarvitaan aina huoltajan suostumus tutkittavan oman suostumuksen lisäksi. Suostumuksen lisäksi tulee varmistaa, että tutkittava saa ymmärrettävästi tietoa tutkimukseen osallistumiseen liittyen. (TENK 2019, 9–10.) Tutkimusaineiston ollessa kohdennettu lapsiin, se on kohdennettu myös CP-vammaisiin henkilöihin, jolloin tutkittavan toimintakyvyn katsotaan alentuneen. TENK (2019) linjaa eettisissä ohjeissaan, että vajaakykyisen henkilön osallistumiseksi tutkimukseen vaaditaan hänen itsensä suostumus sekä laillisen edustajan hyväksyntä. Kuten muidenkin tutkittavien kohdalla, myös vajaakykyisten henkilöiden kohdalla on huomioitava tutkittavan ymmärrys tutkimukseen osallistumisesta, on huomioitava ja kunnioitettava itsemääräämisoikeutta sekä on varmistettava että tutkimukseen osallistuminen on tutkittavan edun ja tahdon mukaista. (TENK 2019,10.)

8 Pohdinta

Tutkimuksen aihe rajautui tiukasti CP-vammaisiin lapsiin, joka tuotti haastetta aineistoa haettaessa. Kaiken kaikkiaan tutkimusmateriaalia kirjallisuuskatsauksena tehdyn tutkimuksen aiheeseen

löytyi vähän sekä tarkemmilla että laajemmilla hakukriteereillä. Tämä kertoo jatkotutkimuksen tarpeesta, joka tuli esiin sekä sisään otetuissa että pois suljetuissa tutkimuksissakin. Aiheen tutkimisen tekee haastavaksi tutkimuseettiset seikat liittyen CP-vammaisuuteen sekä ikäryhmään.

Valikoituneeseen aineistoon liittyen on huomioitavaa, että yhdessäkään valikoituneista tutkimuksista ei käytetty laajalti käytössä olevia vakiintuneita kaavakepohjaisia toimintakyvyn mittareita, vaan arviointimenetelminä käytettiin apuna teknologiaa. Teknologisilla mittausvälineillä vakiointi on helpompaa ja mittaustulokset tarkempia kuin henkilöiden suorittamilla mittauksilla; parametrit pysyvät samoina ja mittausherkkyyys sensoreissa on luotettavampaa, mutta testausmenetelmät eivät näin ollen ole uudelleen käytettävissä yhtä laajalti kuin tavanomaiset kaavakepohjaiset testit ja mittaristot.

Läpikäydyissä tutkimuksissa oli useimmiten toimittu yhteistyössä musiikkiterapeuttien kanssa. Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa kahdessa kolmesta musiikin tuotti musiikkiterapeutti, ja liikkumiseen liittyen fysioterapeutit toimivat tehtävissään. Fysioterapian kannalta olisi syytä pohtia, onko musiikin käyttö muissa konsepteissa kuin ryhmäliikunnan muodossa jotenkin vieras tai miksi CP-vammaisten asiakasryhmässä fysioterapiassa ei ole ollut tapana käyttää musiikkia työkaluna, kun neurologisista asiakasryhmistä esimerkiksi Parkinsonin tautia tai aivohalvauspotilaita kuntoutetaan musiikin apukeinoin. Koetaanko fysioterapian kentällä CP-oireiston kirjo haasteellisena sen monisyisen taudinkuvan takia vai liittyykö ilmiö nimenomaa musiikin käyttöön fysioterapeuttien menetelmien tukena?

CP-oireistoon liittyvät liikkumisen haasteet ovat hyvin monimuotoisia, siksi tietynlaista ”reseptiä” kävelyharjoittelulle ei pystytä luomaan. Ensimmäiseksi kuntoutujan taustat ja liikkumiseen liittyvien haasteiden juurisyyt tulee selvittää, jotta itse ongelmaan päästäisi pureutumaan. Kwak (2007) tuo tutkimuksessaan tämän samaisen pohdinnan aiheen esille lisäksi myös musiikkiterapeutin, fysioterapeutin ja potilaan välisen tiiviin yhteistyön, jotta musiikin rytmittämällä harjoittelulla voidaan saada paras hyöty irti itse kuntoutujan kannalta. Kwak (2007) tuo lisäksi tutkimuksessaan esiin huomion CP-oireistoon liittyvän kävelykyvyn haasteeseen liittyen kävelyn temmon, jota ei CP-vammaisten kohdalla aina tulisikaan yrittää nopeuttaa vaan siihen tulisi suhtautua tapauskohtaisesti toisin kuin aivohalvaus tai Parkinson kuntoutujien kohdalla. CP-vammaisen lapsi ei mahdolli-

sesti koskaan tule oppimaan ”normaalia” kävelymallia, sillä heidän on pystyttävä luottamaan vaurioituneeseen hermoradastoonsa – RAS-tekniikka auttaa luomaan uusia yhteyksiä. (Kwak 2007.) Voitaisi siis olettaa, että CP-lasten kohdalla musiikki ja sen muodot toiminevat siis tuki- ja liikunta-elimistön harjoittamisen motivaattorina ja tukena sekä innoittajana, joka jälleen auttaa voiman ja tasapainon kehittymisessä ja sitä kautta parantaa liikkumiskykyä.

Shin, Chong, Kim ja Cho (2015) Tutkivat 18 henkilön liikkumistaitoa ja sen muutoksia, kun rytmistä auditorista stimulaatiota käytettiin kävelyharjoittelun tukena. Tutkittavista seitsemällä oli CP-vamman aiheuttama hemiplegia ja yhdellätoista aivoinfarktin aiheuttama hemiplegia. Kaikki liikkui itsenäisesti kotiooloissa. Tutkimustuloksissa esitettiin muun muassa kävelyn sivuttaissuuntaisen symmetrian parantuneen ja AVH potilaiden heilahdusvaiheen laadullista parantumista. (Shin ym. 2015.) Toisessa tutkimuksessa havaittiin, että rytmisellä auditorisella stimulaatiolla, joka oli tuotettu melodisen kosketinsoitinmusiikin muodossa, oli merkittäviä positiivisia vaikutuksia kävelyn parametreihin CP-vammaisilla aikuisilla (Kim, Kwak, Park & Cho 2012). Tutkimusten tulokset tukivat johtopäätöstä musiikin positiivisesta vaikutuksesta kävelyharjoittelun rytmittäjänä. Musiikin vaikuttavuutta esimerkiksi liikunnan harrastamisen yhteydessä on myös tutkittu paljon erilaisiin tilanteisiin liittyen. David-Lee Priest ja Kostas Karageorghis (2008) kokosivat kvalitatiivisessa tutkimuksessaan musiikin vaikutuksia liikuntaharjoitteluun. Tutkimukseen osallistuneet toivat esiin erityisesti rytmin olevan erityisen tärkeä tekijä musiikin valintaan liittyen (Priest & Karageorghis 2008). Tämä tukee johtopäätöstä siitä, että musiikilla ja erityisesti sen rytmillä on merkitystä liikkeelle toimivana vihjeenä ja sen tukijana.

9 Johtopäätökset

Katsaukseen valikoituneiden tutkimusten perusteella musiikilla voi olla CP-vammaisen lapsen liikkumista ja liikettä laadullisesti parantavia vaikutuksia harjoittelussa. Edeltävää johtopäätöstä tukevat myös pohdinnassa esiin nostettu sisäänottokriteerien perusteella ulkopuolelle jäänyt sekä manuaalisella haulla löydetty tutkimusmateriaali, jossa tutkimuskohteina ovat olleet CP-vammaiset aikuiset ja liikkumisen harjoittelu musiikin ollessa harjoittelun rytmittäjänä. Musiikin melodialla ja musiikin tuomalla intonaatiolla sekä tempolla näyttäisi olevan suora yhteys suoritettavan motorisen liikkumistaidon laatuun.

Tutkimuksista tehtynä johtopäätöksenä todetaan musiikin tuomien mahdollisten positiivisten vaikutusten lisäksi myös, että musiikin laadulla tai melodisuudella ei välttämättä ole merkitystä tulosten saavutettavuuteen. Musiikiksi tai riittäväksi motivoivaksi rytmittäjäksi voidaan mieltää myös musikaaliset vihjeet kuten kellojen äänet. Lisäksi musiikin ei tarvitse olla taustalla soivaa musiikkia vaan se voi olla esimerkiksi liikkeellä tuotettua, jolloin itse musiikin tuottaminen toimii liikkujalle motivoivana tekijänä.

Arviointimenetelmiksi oli valikoitunut erityisesti teknologian välineistöä ja arviointimenetelmiä. Tutkimusten perusteella olettaa tämän johtuvan tutkimusaiheen tuoreudesta – aihe on tuore, joten vakiintuneita laajasti arviointimenetelmiäkään ei ole vielä ehtinyt syntyä. Lisäksi mitattavat parametrit ovat tutkittaessa herkkiä muutoksille, joten silmämääräinen tai mittajaan tarkkuuteen liittäminen arviointi ei välttämättä riitä luotettavaan toistettavuuteen ja tulokseen.

Tutkimusta musiikin vaikuttavuudesta CP-vammaisten lasten liikkumistaidon harjoittelun rytmittäjänä on tehty hyvin vähän ja tutkimus on muihin neurologisiin oirekuviin verraten hyvin tuoretta. Tuloksen perusteella todetaan jatkotutkimuksen tarve kyseiselle aihealueelle. Tutkimusten avulla tulisi selvittää millainen musiikki toimisi parhaiten liikkumistaidon harjoittelun rytmittämisessä, ja millaiset arviointikeinot toimisivat parhaiten fysioterapiatilanteissa tapahtuvat kehityksen seuranta-otona. Koska CP-vamma on pysyvä hermoradaston vaurio olisi syytä tutkia myös, kuinka pitkään musiikkiavusteista fysioterapeuttista harjoittelua tulisi tehdä, jotta saavutettaisiin mahdollisimman pitkäkestoisia positiivisia muutoksia CP-lapsen liikkumistaitoihin.

Lähteet

Autti-Rämö, I & Salpa, P. 2010. Lapsen ensimmäinen vuosi – kehitys ei etene odotetusti, mitä tehdä? Helsinki: Tammi.

Ayyub, M., Zheng, N., Sun, H., Wen, X., Xiang, P. & Gao, Z. 2017. Effects on physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Biomed research international, 2017, 6, 1–13. Viitattu 25.7.2021.
<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/2760716/>.

CP-vamma. 2021. Verkkojulkaisu Suomen CP-liitto RY:n CP-oppaasta. Suomen CP-liitto RY. Viitattu 8.07.2021.
<https://cp-liitto.fi/wp-content/uploads/2021/01/CP-opas-2021.pdf>.

CP-vamma. 2020. Lääkärikirja Duodecim, terveyskirjaston verkkojulkaisu. Julkaistu 1.7.2020. Viitattu 5.8.2021.
<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01260#s5>.

Fonesca, S., Holt, K., Saltzman, E. & Fetters, L. 2001. A dynamical model of locomotion in spastic hemiplegic cerebral palsy: Influence of walking speed. Clinical Biomechanics, 16, 9, 793–805. Viitattu 5.10.2021.
[https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(01\)00067-5](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(01)00067-5).

Fonesca, S., Holt, K., Fetters, L. & Saltzman, E. 2005. Dynamic resources used in ambulation by children with spastic hemiplegic cerebral palsy: Relationship to Kinematics, energetics and asymmetries. Physical therapy & Rehabilitation journal, 84, 4, 344 - 354. Viitattu 5.10.2021.
<https://doi.org/10.1093/ptj/84.4.344>.

Gallahue, D. L. & Donnelly, F. C. 2003. Developmental Physical Education for all Children. 4. painos. New York: McGraw-Hill.

Herloz, S. & Zatorre, R. 2012. Musical training as a framework for brain plasticity: Behavior, function and structure. Neuron, 76, 8, 486–502. Viitattu 3.8.2021.
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.10.011>.

Kim, S., Kwak, E., Park, E. & Cho, S. 2012. Differential effects of rhythmic auditory stimulation and neurodevelopmental treatment/Bobath on gait patterns in adults with cerebral palsy: A randomized controlled trial. 26, 10, 904–914. Viitattu 8.10.2021.
<https://doi.org/10.1177/0269215511434648>.

Kim, S., Yoo, G., Shin, Y. & Cho, S. 2020. Gait training for adults with cerebral palsy following harmonic modification in rhythmic auditory stimulation. Annals of the New York academy of sciences, 1473, 1, 11–19. Viitattu 4.8.2021.
<https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nyas.14306>.

Kiviranta, T., Mäenpää, H., Haataja, L. & Veijola, A. 2016. Suositus CP-vammaisten lasten ja nuorten arvioinnista ja seurannasta. Verkkojulkaisu, TOIMIA:n työvaliokunta. Julkaistu 5.4.2016. Viitattu 18.09.2021.

https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/132194/13_Suositus%20CP-vammaisten%20lasten%20ja%20nuorten%20toimintakyvyn%20arvioinnista%20ja%20seurannasta.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Leow, L., Rinchon, C. & Grahn, J. 2015. Familiarity with music increases walking speed in rhythmic auditory stimulation. *Annals of the New York Academy of sciences*, 1337, 1, 53–61. Viitattu 27.9.2021.

<https://doi.org/10.1111/nyas.12658>.

Levitt, S. & Addison, A. 2019. *Treatment of Cerebral palsy and motor delay*. 6. painos. Hoboken; Wiley-Blackwell.

Marrades-Caballero, E., Santonja-Medina, C., Sanz-Mengibar, J. & Santonja-Medina, F. 2018. Neurologic music therapy in upper-limb rehabilitation in children with severe bilateral cerebral palsy: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitational Medicine*, 54, 6, 866–872. Viitattu 27.10.2021

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29484877/>.

Mäenpää, H. 2015. CP-vamma. julkaisussa *Lastenneurologia*. 1.–2. painos. Saarijärvi: Duodecim, 128–137.

Priest, D. & Karageorghis, C. 2008. A qualitative investigation into the characteristics and effects of music accompanying exercise. *European physical education review*, 14, 3, 347–366. Viitattu 8.10.2021.

<https://doi.org/10.1177/1356336X08095670>.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasa: Vaasan yliopisto. Viitattu 27.10.2021.

https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7961/isbn_978-952-476-349-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Schaefer, R., Morcom, A., Roberts, N. & Overy, K. 2014. Moving to music: effects of heard an imagined musical cues on movement-related brain activity. *Frontiers in human neuroscience*, 2014, 8, artikkeli 774. Viitattu 21.9.2021.

<https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00774>.

Shin, Y., Chong, H., Kim, S. & Cho, S. 2015. Effect of rhythmic auditory stimulation on hemiplegic gait patterns. *Yonsei medical journal*, 56, 6, 1703 - 1713. Viitattu 8.10.2021.

<https://doi.org/10.3349/ymj.2015.56.6.1703>.

Sihvonen, A., Leo, V., Särkämö, T. & Soinila, S. 2014. Musiikin vaikuttavuus aivojen kuntoutuksessa. Kirjallisuuskatsaus. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*, 2014, 18, 1852–1860. Viitattu 21.9.2021.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo11845>.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Hoitotieteenlaitoksen julkaisuja tutkimuksia ja raportteja. 2. Painos. Turku: Turun yliopisto.

TENK. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje, verkkojulkaisu. Viitattu 2.10.2021.
https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf.

TENK. 2019. Ihmistieteiden eettisen ennakkoarvioinnin ohje. Verkkojulkaisu. 2. Painos. Helsinki; Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Viitattu 8.10.2021.
https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/ihmistieteiden_eettisen_ennakkoarvioinnin_ohje_2020.pdf.

Thaut, M. 2008. Rhythm, music, and the brain: Scientific foundations and clinical applications. E-kirja. New York/Lontoo: Routledge. Viitattu 10.10.2021.
<https://janet.finna.fi>, Ebook Central (ProQuest).

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 1. painos. Tammi: Helsinki.

Vinolo-Gil, M., Casalo-Fernandez, E., Perez-Capezas, V., Gonzales-Medina, G., Martin-Vega, F. & Martin-Valero, R. 2021. Effects of the combination of music therapy in the improvement of motor function in cerebral palsy: A challenge for research. *Children*, 8, 10, 1–20. Viitattu 27.10.2021.
<https://doi.org/10.3390/children8100868>.

Zumbansen, A., Peretz, I. & Hébert, S. 2014. The combination of rhythm and pitch can account for the beneficial effect of melodic intonation therapy on connected speech improvement s in Broca's aphasia. *Frontiers in human neuroscience*, 2014, 8, artikkeli 592. Viitattu 21.09.2021.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00592>.