



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

## MUSIIKIN MAHTI – ASKELILLE TAHTI

Musiikin mahdollisuuksia aivoverenkiertohäiriö-  
potilaan kävelyharjoittelussa

Elina Honkonen

Hannele Kyyrönen

Opinnäytetyö  
Elokuu 2016  
Fysioterapeuttikoulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Fysioterapeuttikoulutus

HONKONEN ELINA & KYRÖNEN HANNELE:

Musiikin mahti – askelille tahti

Musiikin mahdollisuuksia aivoverenkiertohäiriöpotilaan kävelyharjoittelussa

Opinnäytetyö 67 sivua, joista liitteitä 3 sivua

Elokuu 2016

---

Aivoverenkiertohäiriö (AVH) on yleinen sairaus Suomessa. Sairauden aiheuttamat oireet vaikeuttavat kävelyä ja kuntoutumisessa kävelyn uudelleen oppimisella onkin tärkeä merkitys. AVH-potilaat hyötyvät intensiivisestä kävelyharjoittelusta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli jäsentää tutkittua ja kokemusperäistä tietoa musiikin käytöstä AVH-potilaan kävelyharjoittelussa. Opinnäytetyötä ohjasivat seuraavat tutkimuskysymykset: Miten musiikki tukee AVH-potilaan kävelyn uudelleen oppimista? Minkälaista musiikkia kannattaa valita AVH-potilaan kävelytaidon edistämiseen? Miten fysioterapeutti voisi hyödyntää musiikkia käytännön tilanteissa? Opinnäytetyön tavoitteena oli rohkaista fysioterapeutteja ja fysioterapeuttiopiskelijoita musiikin käyttöön AVH-potilaan kävelyharjoittelussa. Toiminnallisen opinnäytetyön tiedonhaun menetelmänä käytimme kuvailevaa kirjallisuuskatsausta ja teemahaastattelua. Toteutuksena oli opetustilanne Tampereen ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijoille musiikin mahdollisuuksista AVH-potilaan kävelyharjoittelussa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa aiheenamme olivat AVH, kävely ja sen erityispiirteet AVH-potilaalla sekä musiikin vaikutus ihmiseen. Musiikin laaja-alainen aktivointi aivoissa edistää AVH-potilaan hermoverkoston korjaantumista ja luo näin suotuisat edellytykset kävelykyvyn parantumiselle. Tulosten tarkastelussa vastasimme tutkimuskysymyksiimme tarkastelemiemme neljäntoista tutkimuksen sekä neljän teemahaastattelun perusteella. Tutkimusten mukaan musiikin käyttö kävelyharjoittelussa parantaa AVH-potilaan askelrytmiä, askelpituutta, kävelynopeutta ja kävelyn symmetriää sekä tasapainoa. Musiikin on hyvä olla tempoltaan AVH-potilaan sen hetkisen askelrytmin mukaista, rytmiä esille tuovaa sekä potilaalle tuttua ja mielekästä. Kuitenkin jo pelkkä metronomin tikitys tuottaa vastetta. Harjoitteissa edetään musiikin kuuntelusta ja sen rytmin tunnus- telusta AVH-potilaan kävelyharjoitteisiin hänen fysioterapeuttien tavoitteidensa mukaisesti.

Toimenpide-ehdotuksena rohkaisemme tieteellisen ja kokemusperäisen tiedon valossa fysioterapeutteja toteuttamaan musiikillista kävelyharjoittelua. Myös kävelykestävyyttä voisi lisätä pidempikestoisen soittolistan käytöllä, jossa olisi asiakkaan askelrytmiin suhteutettua tempollista vaihtelevuutta. Jatkossa voisi tutkia musiikin vaikutusta AVH-potilaiden kävelyssä ilmenevien erityispiirteiden muuttumiseen.

---

Asiasanat: AVH-potilaan kävely, musiikki, RAS, kävelyharjoittelu

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy

HONKONEN, ELINA & KYRÖNEN, HANNELE:  
Possibilities of the Music on Gait Training in Stroke Patients

Bachelor's thesis 67 pages, appendices 3 pages  
August 2016

---

The purpose of this study was to gather analysed scientific and experiential knowledge on music aided gait training individuals with stroke. The objective of this study was to encourage physiotherapists and physiotherapy students to utilize music in gait training among patients with stroke.

The approach of this study functional and both descriptive literature review and interview method were applied. It contains a report and a lesson at Tampere University of Applied Sciences on the topic of this thesis. The data was gathered by theme interviews (n=4) and international researches (n=15).

The findings indicate that music can improve stroke patients' walking cadence, velocity, stride length, walking symmetry and balance. The tempo of the music should be same as the stroke patient's individual walking cadence. Music should clearly bring out the rhythm and it also should be familiar and enjoyable to the stroke patient. Metronome ticking alone can bring about favourable results.

The results of this thesis encourage physiotherapists to apply music to the gait of stroke patients. Also walking endurance could be increased by intensive gait training with help of long music playlists.

---

Key words: gait training, stroke, music, RAS

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Kävelyharjoittelun merkitys aivoverenkiertohäiriöpotilaalle.....	6
1.2	Musiikista apua kävelyharjoitteluun.....	7
1.3	Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus.....	8
2	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	9
2.1	Toiminnallinen opinnäytetyö.....	9
2.2	Opinnäytetyön tiedonhankintamenetelmät.....	10
2.2.1	Kirjallisuuskatsaus .....	10
2.2.2	Teemahaastattelu.....	11
2.3	Opinnäytetyön aineiston analysointi .....	12
2.4	Opetustilanne ja sen valmistuminen .....	13
3	AIVOVERENKIERTOHAIRIÖN SYNTYMEKANISMIT JA OIREET ....	15
4	AVH-POTILAAN KÄVELY .....	18
4.1	Kävely perusliikkumisen taitona .....	18
4.2	Kävelyn tärkeimmät osatekijät ja niiden mittaaminen .....	18
4.3	Kävelyn säätely aivoissa.....	20
4.4	AVH-potilaan kävelyn erityispiirteitä ja kävelyn harjoittaminen .....	22
5	MUSIIKIN VAIKUTUKSIA KEHOON JA MIELEEN.....	26
5.1	Musiikki käsitteenä.....	26
5.2	Musiikin fysiologiset vaikutukset.....	27
5.3	Musiikin polut aivoissa.....	28
5.4	Musiikin terapeuttisesta käytöstä.....	31
5.5	Rhythmic auditory stimulation -menetelmän käyttö .....	33
6	MUSIIKKI KÄVELYHARJOITTELUN TUKENA.....	34
6.1	Musiikin mahdollisuudet tukea kävelyharjoittelua.....	34
6.1.1	Musiikin vaikutukset kävelyn osatekijöihin ja tasapainoon .....	34
6.1.2	Elämänlaadun kokemisen ja musiikin yhteys.....	36
6.2	Kävelyharjoittelua tukeva musiikkityyli.....	37
6.3	Musiikillinen kävelyharjoittelu.....	40
6.3.1	Askelrytmin hakeminen ja perussykkeen löytäminen musiikista ..	41
6.3.2	Menetelmät ja tarvittavat välineet.....	42
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	46
8	POHDINTA .....	52
8.1	Opinnäytetyö prosessina.....	52
8.2	Toimenpide-ehdotukset .....	54
8.3	Jatkotutkimusehdotukset .....	56

8.4 Oman oppimisen arviointi .....	56
LÄHTEET.....	58
LIITTEET .....	65
Liite 1. Teemahaastattelun kysymykset .....	65
Liite 2. Taulukko tarkastelluista tutkimuksista .....	66

## 1 JOHDANTO

”...meillä on musiikki, joka kumpuaa elämästä ja palaa elämään, joka vetoaa johonkin hyvin syvällä meistä ja tekee kaikenlaisista ajatuksista ja tunteista oman lähettiläänsä – musiikki joka sopii seuraamme kävellessämme” (Sidgwick 1912, 58).

### 1.1 Kävelyharjoittelun merkitys aivoverenkiertohäiriöpotilaalle

Aivoverenkiertohäiriöt (AVH) ovat Suomessa neljänneksi yleisin kuolinsyy ja kansantaloudellisesti kolmanneksi kallein tautiryhmä. Aivoinfarktit vaikuttavat väestön laatupainotteisiin elinvuosiin enemmän kuin mikään toinen sairaus. Ikääntymisen ollessa aivoverenkiertohäiriöiden tärkein riskitekijä on ennakoitu, että ilman tehostettua ehkäisyä aivohalvaustapahtumien lukumäärä kasvaa vuoteen 2030 mennessä huomattavasti. (Aivoinfarkti: Käypä hoito-suositus, 2011.) AVH:n aiheuttamat oireet hankaloittavat kävelyä, ja kävelyn uudelleen oppimisella on tärkeä rooli AVH-potilaan kuntoutuksessa (Davies 2000, 235, 242). AVH-potilaat hyötyvät intensiivisestä kävelyn kuntoutuksesta ja tästä saadaan vaste aivoinfarktin vaikeusasteesta riippuen niin varhais- kuin myöhäisvaiheen kuntoutuksen aikana. (Aivoinfarkti: Käypä hoito-suositus, 2011.) Tämä sairausryhmä kiinnosti meitä runsaslukuisena ja useasti viikossa fysioterapiaa tarvitsevana ryhmänä.

Itsenäisyyden saavuttaminen jokapäiväisessä elämässä on sujuvampaa, kun AVH-potilaan kävelykyky kohentuu (Stolze ym. 2005, 89). Käsityksemme mukaan kävely kuvastaa erinomaisesti yksilön kykyä selviytyä itsenäisesti arjessa ja antaa vahvan tunteen oman elämän hallinnasta. Kävelykyky kertoo lihasvoimasta, lihasten liikkuvuudesta, proprioseptiikasta, näköaistin toimivuudesta ja tasapainosta (Toimia, 2011–2014). Myös liikkuminen erilaisissa ympäristöissä ja sosiaalisissa tilanteissa onnistuu paremmin, jos kävelijällä on riittävä kävelynopeus; 1,1–1,5 metriä / sekunnissa (Carr & Sheperd 2011, 77). Rajasimme aiheemme kävelyn, vaikka fysioterapiaprosessin aikana luonnollisesti toteutetaan muutakin fysioterapiaa. Perehtyessämme kävelyharjoitteluun jo se yksinään tuntui olevan aiheena niin monta tekijää sisältävä, että muiden elementtien mukaan ottaminen olisi laajentanut aiheitamme liikaa.

## 1.2 Musiikista apua kävelyharjoitteluun

Keskityimme musiikin yhdistämiseen AVH-potilaan fysioterapiassa juuri kävelyharjoitteluun, koska sekä musiikissa että kävelyssä on rytmisiä ja eteenpäin vieviä elementtejä. Tiedetään, että musiikin rytmit vaikuttavat suoraan ihmisen aivoihin ja aivot pyrkivät synkronoitumaan musiikin kanssa samaan rytmiin (Haapasaari 2014, 9).

Tutkimusten mukaan musiikki aktivoi aivoja laaja-alaisesti. Tämä puolestaan edistää AVH-potilaan hermoverkoston korjaantumista. Musiikista on todettu olevan hyötyä myös niille, jotka eivät ole aiemmin harrastaneet musiikkia. (Sihvonen, Leo, Särkämö & Soinila 2014, 1852.) Tämä on innoittanut tutkijoita ja uusia tutkimuksia on julkaistu musiikin käytöstä AVH-potilaan kävelyn uudelleen oppimisen apuna lisääntyvässä määrin. Tekniikkakin kehittyy jatkuvasti. Särkämön ja Huotilaisen (2012, 1334) mukaan uudet aivokuvantamismenetelmät mahdollistavat musiikin vaikuttavuuden tutkimisen erilaisissa sairauksissa. Havaitimme, että suomenkielistä fysioterapiakirjallisuutta siitä, kuinka yhdistää musiikki AVH-potilaan kävelyharjoitteluun, ei ole vielä helposti saatavilla.

Opiskelumme aikana ei musiikin käyttömahdollisuuksia ole juurikaan käsitelty. Musiikin vaikutukset aivoihin ja sitä kautta motorisiin ja kongitiivisiin toimintoihin kiinnostivat meitä hyvin paljon. Fysioterapeuttiopiskelija Elina Honkonen on ammatiltaan sellisti ja musiikkipedagogi. 20 vuotta musiikkialan ammattilaisena toimineena hänellä on oma-kohtaista kokemusta musiikin voimasta virrata soittajan ja kuuntelijan sisällä, kehossa ja mielessä. Fysioterapeuttiopiskelija Hannele Kyyrönen on taas toiminut useita vuosia erikäisille suunnattujen liikuntaryhmien ohjaajana. Hän on havainnoinut, kuinka musiikilla voidaan vaikuttaa liikuntamotivaatioon ja liikkeen laatuun. Uskomme opinnäytetyöprosessin syventävän meidän sekä muiden fysioterapeuttiopiskelijoiden ja fysioterapeuttien tietämystä musiikin käyttömahdollisuuksista fysioterapiatilanteissa.

### 1.3 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyömme tavoitteena on rohkaista fysioterapeutteja ja fysioterapeuttiopiskelijoita musiikin käyttöön AVH-potilaan kävelyharjoittelussa. Tarkoituksena on jäsentää tutkittua ja kokemusperäistä tietoa musiikin käytöstä AVH-potilaan kävelyharjoittelussa sekä toteuttaa opetustilanne ja tuottaa siihen tarvittava materiaali.

Opinnäytetyön tekemistä ohjaavat kysymykset:

1. Miten musiikki tukee AVH-potilaan kävelyn uudelleen oppimista?
2. Minkälaista musiikkia kannattaa valita AVH-potilaan kävelytaidon edistämiseen?
3. Miten fysioterapeutti voisi hyödyntää musiikkia käytännön tilanteessa?

Seuraavassa luvussa kerromme, miten olemme toteuttaneet opinnäytetyömme. Luvut kolme, neljä ja viisi luovat teoriapohjaa opinnäytetyölle. Teoriapohjassa aihealueinamme ovat aivoverenkiertohäiriö, kävely sekä musiikki. Nostimme nämä aiheet esille, koska niiden ymmärtäminen luo pohjaa käytettäessä musiikkia AVH-potilaan kävelyharjoittelussa. AVH:n aiheuttamat toiminnanhäiriöt ja syntymekanismit kuuluvat fysioterapeutin perusosaamiseen. Siksi opinnäytetyössämme teoriaosuus tästä aiheesta on hyvin tiivis ja yleiskatsauksen omainen. AVH-potilaan kävelyn erityispiirteet pyrimme tuomaan selkeästi esille. Musiikkiosuuden kuvaamme laajemmin, koska se saattaa olla fysioterapeuteille vieraampi alue. Musiikin peruselementit sekä musiikin yhteydet kehoon ja mieleen ovat tärkeä huomioida, kun musiikkia käytetään fysioterapiassa.

”Musiikki kävelyharjoittelun tukena” -luku antaa vastauksia tutkimuskysymyksiimme tarkastelemiemme tutkimusten ja teemahaastattelujen pohjalta. Johtopäätöksissä ja pohdinnassa esitämme vielä keskeiset tulokset käytännön tilanteita varten sekä toimenpide- ja jatkotutkimusehdotuksia.



## 2 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

”Tuhatenkin kilometrin matka alkaa yhdestä askeleesta” Laotse

### 2.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta: kirjallisesta raportista sekä konkreettisesta tuotteesta. Kirjallisessa raportissa käsitellään toimintamenetelmiä, joita tuotoksen valmistamisessa käytetään. Raportissa ilmenee myös, millainen työprosessi on ollut ja mitä keinoja sen arviointiin on käytetty. Näin lukija pystyy päättämään, kuinka opinnäytetyössä on onnistuttu. Tuote on ammatilliseen käyttöön suunnattu ja voi olla esimerkiksi opas, kirja, cd-rom tai luento. Käytännön toiminnan ohjeistaminen, opastaminen, järjestäminen tai järjeistäminen ovat toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteita. (Vilka & Airaksinen 2003, 9, 51, 65.) Toiminnallinen osuus opinnäytetyössämme on fysioterapeuttiopiskelijoille suunnattu opetustilanne musiikin käytöstä AVH-potilaan kävelyharjoittelussa elokuussa 2016 Tampereen ammattikorkeakoulussa.

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tekemisen, taitojen ja ammatillisen käytännön osaamisen merkitys korostuu. Toiminnallisen opinnäytetyön toteutuksessa voi käyttää luovaa ongelmanratkaisukykyä sekä uudistaa käytänteitä. Tämä tekee opinnäytetyön tekemisen mielenkiintoiseksi. (Vilka & Airaksinen 2003, 6.) Pyrimme toiminnallisessa osassa perustellusti täsmentämään ja mahdollisesti kehittämään aihetta fysioterapiaopiskelijoita palvelevaksi.

Tieteellisen tiedon keskeisin tunnusmerkki on sen julkisuus, jolloin se on jokaisen luettavissa ja arvioitavissa (Leino-Kilpi 2007, 2). Raporttiosuus julkaistaan Theseuksessa, jolloin se on kaikkien fysioterapeuttien saatavilla.

## 2.2 Opinnäytetyön tiedonhankintamenetelmät

Aina ei voi turvautua yhteen metodiin tukimusta tehdessä, vaan lähestymistavaksi on otettava monimetodinen tapa eli triangulaatio. Tällainen lähestymistapa mahdollistaa monipuolisemman aineiston käsittelyn ja keruun sekä lisää tutkimuksen kattavuutta. (Vilka 2015, 70.)

Tarkoituksenamme on saada opinnäytetyöhömmä sekä kokemusperäistä että tutkittua tietoa. Tämän vuoksi päädyimme käyttämään tiedonhankintameteidinamme kuvailevaa kirjallisuuskatsausta ja teemahaastattelua.

### 2.2.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on metodi, jonka avulla voidaan tutkia jo tehtyjä tutkimuksia. Niitä tarkastellaan tutkimuksellisin ottein kooten yhteen saatuja tuloksia. (Salminen 2011, 1.)

Salmisen (2011, 6) mukaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi käytetyimmistä kirjallisuuskatsauksen tyypeistä. Sen tarkoituksena on ymmärtää ilmiötä ja avata sen keskeiset käsitteet ja paneutua niiden välisiin suhteisiin. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta on kritisoitu sen subjektiivisuuden ja sattumanvaraisuuden osalta. Etuina taas on pidetty sen argumentoituutta ja mahdollisuutta ohjata tarkastelu tiettyihin erityiskysymyksiin. Luotettavuutta ja eettisyyttä lisäävät kirjallisuuskatsauksen vaiheiden ja erityispiirteiden täsmentäminen. (Kangasniemi ym. 2013, 291–292, 294.) On tärkeää, että kirjallisuuskatsauksen aihe, johtopäätökset ja merkitykset ovat selkeitä ja sovellettavissa käytännön työhön (Ääri & Leino-Kilpi 2007, 111).

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineistojen hakua eivät rajaa metodiset säännöt ja käytetyt aineistot ovat laajoja. Tämä tarjoaa uusia näkökulmia. Tutkittavan ilmiön ominaisuuksia voi kuvata ja tarvittaessa luokitella laaja-alaisesti. (Salminen 2011, 6.) Aineisto haetaan mahdollisimman relevanteista lähteistä. Implisiittisessä valinnassa ei kuitenkaan raportoida erikseen käytettyjä tietokantoja tai sisäänotto- tai arviointikriteereitä. Aineiston valinnan luotettavuus tulee kuitenkin tuoda esille raportin tekstissä. Aineistoa valittaessa on vältettävä tarkoitushakuisuutta ja valintakriteerit on tuotava selkeästi esiin luotettavuuden vahvistamiseksi. (Kangasniemi ym. 2013, 295, 298.)

Tutkimusaineistomme keruu alkoi helmikuussa 2015 ja viimeiset täydennykset aineistoimme teimme vielä tammikuussa 2016. Hakusanoja valitessa pyrimme kuvaamaan ja rajaamaan tutkittavaa aihetta niin, etteivät ne rajaa aineistoa liian suppeaksi. Etsimme aineistoa hakusanoilla "music", "walking", "gait", "stroke", "RAS", "effect", "disorder", "rhythmic" ja "rhythm" sekä niiden yhdistelmillä. Tietokantoina käytimme seuraavia: CINAHL (EBSCO), PEDRO, PubMed ja Google Scholar. Näillä hauilla saimme tietokannasta riippuen 2-42 tulosta.

Valitsimme näistä tutkimuksista tarkastelumme mielestämme tutkimuskysymyksiimme parhaiten vastauksia antavat lähteet. Jo hakusanoja käyttäessämme keskityimme englanninkielisiin tutkimuksiin. Tällä hakumenetelmällä valitsimme 24 tutkimusta luettavaksemme, joista tarkempaan analysointiimme poimimme 14 alkuperäistutkimusta ja yhden meta-analyysin. Suljimme tarkastelumme ulkopuolelle tutkimukset, joissa tutkittiin esimerkiksi yläraajan kuntoutumista tai verenpainetta yhdistettynä musiikin käyttöön. Tarkempaan tarkasteluun valitsemiemme tutkimusten lähdeaineisto antoi meille viitteitä uusiin aihetta koskeviin lähteisiin. Rajasimme tarkasteltavaksemme 2000-luvulla tehdyt tutkimukset.

Tärkeänä kriteerinä aineiston valintaa tehdessä oli, että tutkimus käsitteli nimenomaan AVH-potilaan kävelyharjoittelua musiikin avulla. 10 tutkimusta käsitteli musiikin vaikutusta AVH-potilaan kävelyn osatekijöihin. Yhdessä tutkimuksessa keskityttiin musiikin käyttötapaan AVH-potilaan kävelyharjoittelun aikana. Musiikin tyylin vaikutuksesta kävelyyn emme löytäneet tutkimuksia AVH-potilailta, joten tukeuduimme tämän kysymyksen selvittämiseen tutkimuksiin terveillä koehenkilöillä. Löysimme tästä teemasta kolme tutkimusta PubMedistä hakusanoilla ”gait” ja ”groove”.

### **2.2.2 Teemahaastattelu**

Vilka (2005) toteaa, että teemahaastattelussa tutkimusongelmasta poimitaan keskeiset aiheet, joita tutkimushaastattelussa olisi välttämätöntä tutkimusongelman vastaamiseksi käsitellä. Hän neuvoo käyttämään avoimia kysymyksiä, jos aiheesta on vielä vähän tietoa. (Vilka 2005, 101–102.) Jotta saimme vastauksia opinnäytetyötä ohjaaviin kysymyksiin,

otimme käyttöömme teemahaastattelun. Poimimme haastatteluihin keskeiset teema-alueet (liite 1). Näin löysimme tietoa erityisesti aiheista: millaista musiikkia olisi hyvä käyttää sekä miten sitä voisi käyttää AVH-potilaan kävelyharjoittelussa.

Teemahaastattelussa haastateltavat on hyvä valita joko teemaa tai asiaa koskevan asiantuntemuksen tai kokemuksen perusteella (Vilkkä 2005, 114). Valitsimme haastateltaviksi neljä alan asiantuntijaa. Kolme heistä oli fysioterapeutteja, joilla kaikilla on myös musiikin alan ammattitutkinto sekä työkokemusta opinnäytetyömme teemasta. Lisäksi haastatelimme Suomen Akatemian tukijatohtori Teppo Särkämöä, joka tutkii musiikin käyttöä aivosairauksien kuntoutuksessa.

### **2.3 Opinnäytetyön aineiston analysointi**

Tulosten tarkastelussa käytimme kvalitatiivista sisällönanalyysiä. Siinä keskitytään laadullisten erojen, yhtäläisyyksien sekä sisältöjen vertailuun. Tällä pyritään minimoimaan sattumanvaraisuus ja tarkoitushakuisuus tulosten tulkintaa tehdessä. (Koivula, Suihko & Tyrväinen 2002, 42–43.) Valitsemamme tutkimusartikkelit käsittelevät aihepiiriä kvantitatiivisesti antaen mitattavissa olevia tuloksia. Toiminnallisen opinnäytetyömme empiiristä aineistoa edustavat tekemämme teemahaastattelut.

Tutkittavan ilmiön kuvailun rakentuminen alkaa jo aineiston valinnan vaiheessa. Silloin yhdistetään, vertaillaan ja syntetisoidaan sisältöä ja haetaan tutkimuskysymykseen kuvailtavaa vastausta. Tarkoituksena on luoda jäsentynyt kokonaisuus, jossa ilmenee tiedon sisäinen vertailu, olemassa olevan tiedon vahvuuksien ja heikkouksien analysointi. Näin pyritään laajempien päätelmien tekemiseen kuitenkin siteeraamatta tai raportoimatta alkuperäisaineistoa. (Kangasniemi ym. 2013, 296.)

Aloitimme aineiston tarkastelun tulostamalla valitut tutkimusartikkelit. Työmme edetessä etsimme artikkeleista samaa aihepiiriä käsitteleviä teemoja. Tutkimuskysymykset toimivat kolmena punaisena lankana. Teemojen hahmottamista helpotti tekemämme taulukointi tutkimuksista (liite 2). Tämä auttoi meitä tekemään mahdollisimman tarkkaa ja jäsennehtyä kuvailua musiikin vasteesta, käyttötavoista ja luonteesta AVH-potilaan kävelyharjoittelussa.

Tiedon käsittelyssä osaltaan auttoi osallistumisemme marraskuussa 2015 ”Musiikin monet mahdollisuudet terveystuokaryhmissä” koulutukseen UKK-instituutissa. Siellä saimme moniammatillista näkökulmaa musiikin vaikuttavuudesta.

Teemahaastattelut analysoimme nauhoituksia kuunnellen tai muistiinpanojamme analysoiden. Kaksi haastattelua nauhoitimme ja kahdessa teimme vastauksista muistiinpanoja. Nauhoitetuista haastatteluista kirjoitimme muistiin tutkimuskysymyksiin vastauksia antavat kommentit. Samaan tapaan analysoimme niiden haastattelujen muistiinpanot, joita emme nauhoittaneet. Pyrimme käyttämään mahdollisimman tarkasti haastateltavan käyttämää sanamuotoa. Tämän jälkeen luokittelimme haastatteluista saadut tulokset tutkimuskysymysten mukaan, kuten teimme tarkastelemiemme tutkimusartikkelienkin kohdalla. Ennen opinnäytetyöraportin julkaisua lähetimme opinnäytetyön tulokset ja johtopäätökset haastatelluille tarkastettaviksi ja huomioimme kommentit opinnäytetyöraportissamme.

#### **2.4 Opetustilanne ja sen valmistuminen**

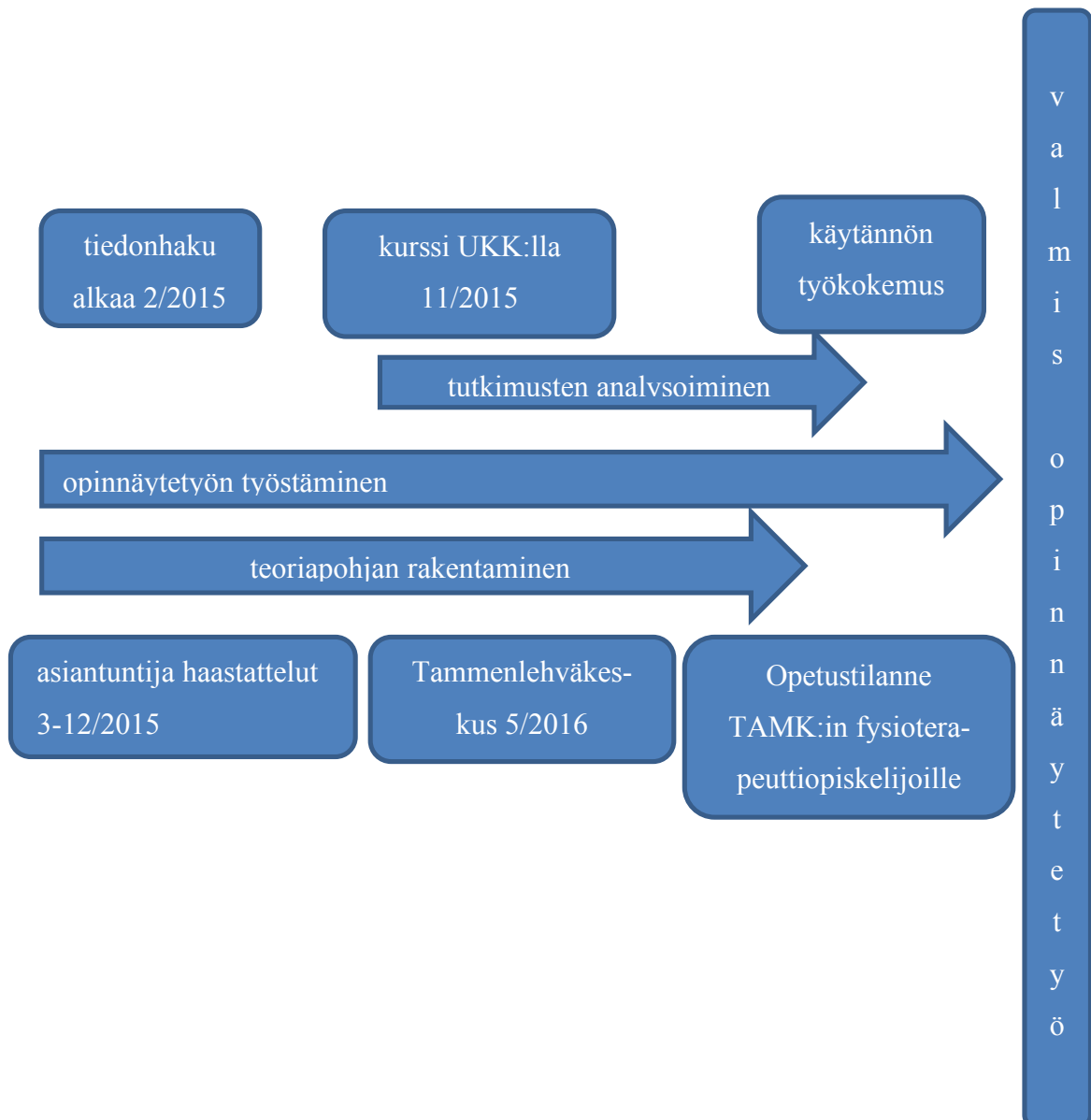
Toiminallinen osuus työstämme sisältää opetusta tukevat diat sekä opetustilanteen fysioterapeuttiopiskelijoille. Opinnäytetyöraporttimme pohjalta rakensimme diasarjan ja tuntisuunnitelman opetustilannetta varten. Toiminnallisen osuuden toteuttamista auttoi fysioterapeuteille ja hoitajille pitämämme 20 minuutin luento opinnäytetyömme aiheesta Tammenlelväkeskuksessa toukokuussa 2016.

Opetustilanteessa ja dioissa pyrimme vastaamaan käytännönläheisesti opinnäytetyökysymyksiin. Diojen ja teoriapohjan lisäksi suunnittelimme tuokioon myös käytännönläheisiä harjoitteita kävelyn ja musiikin yhdistämisestä. Opetustilanteen diat ja tuntisuunnitelma toimitetaan Tampereen ammattikorkeakoulun fysioterapeuttikoulutuksen opettajien käyttöön. Ne eivät ole julkisia, joten ne eivät ole Theseuksessa.

Yhteistyökumppanimme palaute alustavasta tuntisuunnitelmasta ja sen materiaalista auttoi meitä luomaan Tampereen ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijoita palvelevan opetustilanteen. Sisällytimme opetustilanteeseen niin teoriatietoa AVH-potilaan tyyppisimmistä kävelyn erityispiirteistä ja musiikillisen kävelyharjoittelun mahdollisuuksista.

sista kuin käytännön harjoituksia. Opetustilanteen tavoitteena oli, että oppilaat ymmärtävät musiikin vaikutuksen AVH-potilaan kävelyharjoittelussa. He oppivat myös etsimään ja käyttämään tarkoituksenmukaista musiikkia käytännön tilanteissa. Harjoittelimme esimerkiksi musiikin tempon ja askelrytmin mittaamista ja erilaisia tapoja käyttää musiikkia kävelykyvyltään eritasoisille AVH-potilaille.

Seuraavassa kuviossa esitämme opinnäytetyövaiheet, jotka ovat olleet merkityksellisiä opinnäytetyön etenemisen kannalta (kuvio 1).



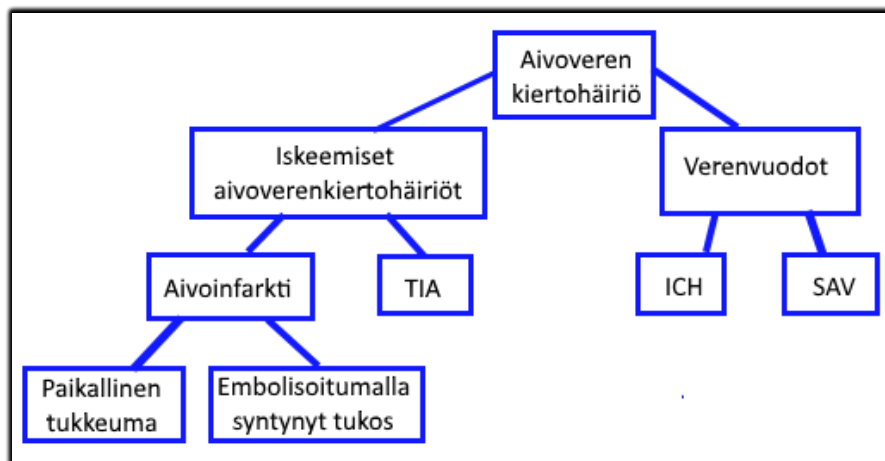
KUVIO 1. Tärkeimmät opinnäytetyövaiheet aikajanalla

### 3 AIVOVERENKIERTOHAIRIÖN SYNTYMEKANISMIT JA OIREET

*”Joka päivä maailma syntyy uudestaan sille, joka suhtautuu siihen oikealla tavalla” (Lowell)*

Perinteisesti aivoverenkiertohäiriötä on nimitetty aivohalvaukseksi. Sana halvaus kuvaa kuinka aivoverenkiertohäiriössä jokin osa aivoista on kykenemätön toimimaan. (Atula 2012.) Aivoverenkiertohäiriöt voidaan jakaa kahteen erilaiseen ryhmään syntymekanisminsa perusteella: paikalliset aivoaltimoverenvuodot eli hemorragiat ja iskemiat eli paikalliset verettömyydet (kuvio 2) (Soinila, Kaste & Somer 2007, 271). Iskeemisiin aivoverenkiertohäiriöihin kuuluvat aivoinfarktit, jotka voivat syntyä trombooseista (paikallisista tukkeutumista) tai embolisoitumalla (tukkiva hyytymä on lähtenyt muualta elimistöstä). Näin syntyneet tukokset aiheuttavat paikallista kudostuhoa. Toinen ryhmä, joka kuuluu iskeemisiin aivoverenkiertohäiriöihin, on TIA eli ohimenevä iskeeminen kohtaus. (Salmenperä, Tuli & Virta 2002, 27.)

Aivoaltimoiden verenvuotoihin taas katsotaan kuuluvaksi kaksi eri tyyppiä: ICH eli aivojen sisään tapahtuvat verenvuodot ja SAV eli lukinkalvonalaiseen tilaan syntynyt vuoto (Salmenperä ym. 2002, 27). Aivoinfarktin käypähoito (2012) suositus määrittelee, että ”aivoverenkiertohäiriö on yhteisnimitys ohimeneviä (transient ischemic attack, TIA) tai pitkäaikaisia neurologisia oireita aiheuttavalle aivoverisuonten tai aivoverenkierron tai molempien sairauksille.”



KUVIO 2. Aivoverenkiertohäiriöt ryhmiteltynä (Salmenperä ym. 2002, 27–28)

Vaurion sijainti vaikuttaa merkittävästi aivotoiminnan vajauksen asteeseen. Eriasteiset motoriikan häiriöt ovat oireista yleisimpiä. Ne voivat näyttäytyä täydellisestä toispuolihalvauksesta eli hemiplegiasta vain yhden raajan heikkouteen. Koordinaation ja liikkeiden hienosäädön hankaluus, ääntämisen ongelmat sekä silmän liikehäiriön ongelmat kuuluvat myös tavallisiin motorisiin ongelmiin. (Soinila & Särkämö 2009, 2586.) Aivovaurion suuruus ja sijainti vaikuttavat myös AVH-potilaan motorisen kontrollin tasoon, spastisuuteen ja kaavamaisiin malleihin (Whittle 2002, 120).

Aivoverenkiertohäiriöpotilaalla on alussa tyypillisesti nähtävissä toimintakyvyn heikkenemistä. Usein heillä on toispuolihalvauksen lisäksi kehon tuntohäiriöitä. Tasapainon ja vartalon hallinnan vaikeudet näkyvät esimerkiksi seistessä. Puheen tuottaminen ja ymmärtäminen voi olla vaikeutunut. Hankalana oireena saattaa ilmetä niin sanottu neglect-häiriö, jolloin potilas ei tiedosta kehonsa toista puolta eikä myöskään sen toimintaa. Lisäksi aivoverenkiertohäiriöpotilas voi kärsiä tunnistamishäiriöistä ja hänellä saattaa olla tahdonalaisten liikesarjojen häiriöitä. (Pyöriä 2007, 4.) Puutteellisen kehonkuvan takia he jättävät halvaantuneen puolen huomioimatta, joka myös vaikuttaa raajojen liikuttamiseen, kontrollointiin ja tasapainossa pysymiseen (Whittle 2002, 120).

Aivoinfarktipotilaat saavat usein sekundaarisena oireena masennuksen. Masennuksen verottaessa jäljellä olevaa suorituskkyä heikentää se aivoinfarktista toipumista. (Soinila & Särkämö 2009, 2586.)

Amusialla tarkoitetaan synnynnäistä tai aivovaurion aiheuttamaa häiriötä musiikin tuottamisessa ja havaitsemisessa. Häiriö ei selity kuulovammalla eikä kyseessä ole myöskään motorinen tai kognitiivinen ongelma. Musiikin elementtien, kuten esimerkiksi rytmin, äänenkorkeuden tai melodian tunnistaminen ja erottaminen on hankalaa, samoin musiikista nousevien emootioiden havaitseminen vaikeutuu. (Särkämö 2014; Särkämö & Huotilainen 2012, 1335.) Toisaalta juuri tempon ja äänenvoimakkuuden havaitseminen on kuitenkin tavallisesti normaalia. Melodioiden laulaminen, hyräily sekä liikkeiden jaksottaminen liikkeiden tahtiin voi heikentyä. (Särkämö 2014.) Musiikki saattaa kuulostaa amusiasta kärsivän korville melulta. (Särkämö & Huotilainen 2012, 1335.)

Aivovaurion aiheuttama amusia on yleistä; jopa 60 %:lla keskimmäisen aivovaltimon infarktin jälkeen ilmenee 1-2 viikon aikana sairastumisesta amusiaa. Amusiasta kärsii enää runsas kolmannes tarkastellessa asiaa kolmen tai kuuden kuukauden kuluttua vamman



syntymisestä. (Särkämö & Huotilainen 2012, 1335; Soinila & Särkämö 2009, 2586). Infarktin saaneilla amusiasta kärsivillä kognitiiviset häiriöt ovat vaikeampia kuin niillä, joilla ei musiikin havaitsemiskyvyssä ole häiriötä (Särkämö ym. 2010, 15157).

## 4 AVH-POTILAAN KÄVELY

”Kävely pystyasennossa kahdella jalalla on ollut erittäin tärkeässä roolissa ihmisen elämässä yli kolme miljoonaa vuotta” Sagan

### 4.1 Kävely perusliikkumisen taitona

Kävely kuuluu ihmisen perusliikkumisen taitoihin. Kävellessä ihmisen on tarkoitus siirtyä paikasta toiseen suhteellisen pienellä vakionopeudella ja matalalla energian kulutuksella. Kävely on melko turvallinen etenemismuoto, sillä tietyssä kävelyn vaiheessa molemmat alaraajat ovat hetkellisesti kontaktissa alustaan. Tällöin paino on jakautunut molemmille alaraajoille, eikä ylös-alas -suunnassa tapahdu suurta muutosta. Koska kuormitus on kävellessä energiamäärältään melko vähäistä, ihminen pystyy säilyttämään kävelytaidon suhteellisen korkeaan ikään asti. (Kauranen & Nurkka 2010, 380–381.)

Kävelyn sykli jaetaan tuki- ja heilahdusvaiheeseen, jotka perinteisen suomalaisen nimityksen mukaan erotellaan vielä seitsemään eri vaiheeseen. Nämä ovat kantaisku, keskituki, kannankohotus, varvastyöntö, alkuheilahdus, keskiheilahdus ja loppuheilahdus. Tutkimusten kasvaessa on kuormitusvastevaihe lisätty kahdeksanneksi vaiheeksi ennen keskivaihetta. (Ahonen 2002, 158; Kauranen & Nurkka 2010, 383.) Opinnäytetyössämme keskitymme alaraajojen toimintaan ja niiden liikkeiden havainnointiin. Näin saimme rajattua aihetta, vaikka kävelyyn kuuluukin vartalon ja yläraajojen myötäliikkeet.

### 4.2 Kävelyn tärkeimmät osatekijät ja niiden mittaaminen

Askel syntyy, kun kävelijän alaraaja siirtyy eteenpäin. **Askelpituus** mitataan normaalissa kävelyssä oikean jalan kantapäästä vasemman jalan kantapäähän tai päinvastoin. (Kauranen & Nurkka 2010, 382.) Jokaisella meistä on oma optimaalinen askelpituus, joka riippuu alaraajojen pituudesta, iästä ja lihasvoimasta (Ahonen 2002, 162). Kun kävelijä on ottanut yhden askeleen molemmilla jaloilla, syntyy askelpari. Tällaisen yhden askelparin eli askelsyklin pituus vaihtelee välillä 100–160 senttimetriä, ollen keskimäärin 141

senttimetriä. Miehillä sen on todettu olevan 14 % pidempi kuin naisilla. (Ahonen 2002, 163; Kauranen & Nurkka 2010, 382.)

**Askelleveys** vuorostaan määrittelee jalkaterien etäisyyttä toisistaan sivusuunnassa kävelyn aikana. Kantapäiden sisälaidoista mitattaessa askelleveys vaihtelee 5 ja 15 senttimetrin välillä. Askelleveyden epänormaali kasvu aikuisiällä usein kertoo tasapainotekijöiden heikentymisestä. Syynä saattaa olla esimerkiksi neurologinen häiriö. Ikääntyminen usein huonontaa tasapainoa ja iäkkäämmät ihmiset hakevat tasapainoa kävellessä jalat etäämmällä toisistaan. (Ahonen 2002, 164.) Tämä jalat etäällä toisistaan, suorastaan hajareisin kävely on myös selvästi nähtävissä pienen lapsen kävellessä juuri kun hän on oppinut etenemään kahdella jalalla. Leveä asento takaa suuremman tukipinnan. (Salpa 2007, 112.)

Aikuinen kävelee keskimäärän 115 askelta minuutissa. Lapset voivat ottaa jopa 200 askelta minuutissa. Askeltiheyden vaihteluväli on noin 100–150 askelta minuutissa. Kiihdyttäessä kävelyä kasvaa sekä askeltiheys että askelpituus. (Kauranen & Nurkka 2010, 381–382.) Tarkastelemisemme tutkimuksissa askeltiheyttä kuvataan englanninkielisellä sanalla *cadence*. Cadencen suomennus on tahti, rytmi ja tämän takia käytämme tässä työsämme askeltiheyden kuvaamiseen sanaa **askelrytmi**.

Askelrytmi määritellään askeleiden lukumääränä minuutissa. Kun mitataan potilaan askeleita ajan  $t$  (sekunteja) niin saadaan laskettua potilaan askelrytmi kaavalla:

$$\text{askelrytmi} = \frac{60 \text{ sekuntia}}{\text{mitattu aika } t \text{ (s)}} \cdot \text{ajassa } t \text{ laskettujen askelten määrä}$$

Emme löytäneet valmista, standardoitua testistöä askelrytmin mittaamiseen. Kaava on johdettu matemaattisin perustein (Ojajärvi 2016; Kyyrönen 2016).

Kun tiedetään henkilön askelparin pituus ja askeltiheys, voidaan laskea kävelyn etenemisvauhtia kuvaava **nopeus** ja se ilmaistaan m/s (nopeus=askelparin pituus x 0,5 askeltiheys). Käytännössä mitataan usein enemmän askeleet kuin askelparit (Perry & Burnfield 2010, 472).

AVH-potilaiden kävelyä tutkittaessa mitataan usein myös **kävelyn symmetriaa**. Kävelyä kuvaavissa perusteoksista emme löytäneet suoraa kuvausta kävelyn symmetriasta. Sym-

metria tarkoittaa tasasuhtaista, oikeanmittaista ja sopivaa (Räikkälä 1996). Tämän perusteella voidaan tulkita, että molempien jalkojen samanmittainen askelpituus, askelrytmi, askelleveys ja tukivaiheen kesto tuottavat kävelyn symmetrian.

Kävelyn nopeuden mittaamisessa on huomioitava kävelyn rytmi ja siihen liittyvät kävelyn kolme vaihetta. Lepoasennosta lähtiessään ihminen kiihdyttää vauhtiaan, kunnes saavuttaa halutun kävelyvauhdin. Ensimmäistä vaihetta kutsutaan kiihdytysvaiheeksi. Saavutettuaan halutun kävelynopeuden vakioituu askelpituus ja -tiheys. Tätä vaihetta kutsutaan tasaisen rytmien vaiheeksi. Kävelyn nopeus on silloin vakio. Hidastumis- tai jarrutusvaiheeksi kutsutaan sitä, kun kävelijä alkaa valmistautua pysähtymiseen. Kävelyyyn liittyvät tutkimiset tehdäänkin tasaisen rytmisen vaiheen aikana, ellei erityisesti haluta tutkia kiihdytystä tai hidastamista. (Ahonen 2002, 156; Kauranen & Nurkka 2010, 381.)

Yksilön peruskävelykykyä edustavat nämä edellä esitetyt kävelyn nopeus, askelparin pituus ja askelrytmi yhdistettynä tukivaiheen kestoon ja heilahdusvaiheeseen. Analysoidessa kävelykykyä olennaisimpana kävelykykyä kuvaavana määreenä pidetään kävelynopeutta. (Perry & Burnfield 2010, 471; Kauranen & Nurkka 2010, 382.) Näitä kaikkia määreitä mitataan ja tutkitaan tieteellisesti sekä niiden avulla pyritään kuvaamaan yksilöiden kävelykykyä. Ne ovat suhteellisen helposti mitattavissa ja ne voidaan selkeästi esittää numeerisesti. Tämä lienee tärkeä syy, miksi kävelykykyä tutkivissa tutkimuksissa käytetään usein näitä kävelyn osatekijöitä havainnoimaan tutkimustuloksia.

### **4.3 Kävelyn säätely aivoissa**

Kävelykyky koetaan itsestäänselvyydeksi. Kuitenkin kävelykyvyn takana on monimutkainen hermostollinen toiminta. (Sandström & Ahonen 2013, 289.) Aivoissa on harvoin vain yksi alue, joka toimii täysin itsenäisesti vaan aivojen eri osat aktivoituvat tehtävän suorittamisessa ja antavat tukea pääsuorittajan toimintaan (Kauranen 2014, 120-121).

Motorisesta kontrollista elimistössämme huolehtii kolmitasoinen järjestelmä. Ylimpänä kontrolloijana ja käskyttäjänä toimii aivojen assosiaatiokuori ja basaaligangliot päättäen liikkeestä, jolla parhaiten saavutetaan haluttu tulos. Keskitasolla oleva motorinen aivo-kuori ja pikkuaivot huolehtivat puolestaan liikkeiden taktiikasta. Aivorunko ja selkäydin

vastaavat toimeenpanosta ja toteutuksesta vieden viestin motoneuroneita pitkin perille lihaksiin. (Bears, Connors & Paradiso 2007, 451.)

Isojen aivojen liikeaivokuori osallistuu kävelytapahtumaan aktivoimalla kävelyyntarvittavat lihakset. Liikeaivokuorella on suuri merkitys myös kävelyn aloittamiseen vaadittavassa motivoinnissa sekä kävelysuunnan valitsemisessa. (Sandström & Ahonen 2013, 294.) Jo ennen liikkeelle lähtöä aktivoituu motorisen aivokuoren etupuolella sijaitseva premotorinen aivokuori. Teorian mukaan premotorisella aivokuorella on puoli- valmiita liikemalleja, joiden mallipohjaa hyväksikäyttäen voidaan suorittaa erilaisia liikkeitä. (Kauranen 2014, 123-124.)

Isojen aivojen liikeaivokuorella sijaitsee myös primaarinen motorinen alue. Primaariselta motoriselta aivokuorelta lähtevät tahdonalaisten liikkeiden käskytykset saaden aikaan liikkeen vastakkaisen puolen raajoissa tai vartalossa. Primaarisen motorisen alueen neuronit ovat päättämässä, mikä lihas supistuu, milloin se supistuu ja määrää myös voimakkuuden ja nopeuden lihaksen supistuvuudelle. (Kauranen 2014, 121, 124.)

Somatosensorinen aivokuori on tärkeä onnistuneen liikkeen kannalta. Sinne saapuu proprioseptistä tietoa lihaksista, nivelistä ja jänteistä, ja tämän tiedon avulla voidaan kontrolloida vartalon ja raajojen asentoja. Samoin pikkuaivot toimivat suureta osin tulevan tiedon vastaanottajina. Tietoa saapuu pikkuaivoihin tasapainoelimistä, näköjärjestelmästä ja tuntoelimistä. Pikkuaivot aktivoituvat vasta liikkeiden ja hermosupistusten aikana inhiboiden hermosolujen toimintaa. (Kauranen 2014, 125, 127.) Tällä tavoin pikkuaivot säätelevät kävelyliikkeiden koordinoitua sekä liikkeiden ajoitusta. Pikkuaivot huolehtivat myös lihajänteystydestä, dynaamisesta tasapainosta ja alaraajalihasten vastavuoroisesta toiminnasta kävelyn aikana sekä kävelyn mukauttamisesta ympäristöön sopivaksi. (Sandström & Ahonen 2013, 293.)

Aivojen toimintaa tutkitaan jatkuvasti kiivaalla tempolla ja uusia mallinuksia sen toiminnasta saadaan rakennettua. Silti emme voi vielä tänäkään päivänä kertoa, mitä aivoissa tarkalleen ottaen tapahtuu kävellessä. Voimme siis edelleen todeta Marita Sandströmin sanoin, että emme tiedä, miten kävelyä aivoista ohjataan. On kuitenkin mahdollista analysoida, onko neurologisella potilaalla ongelmia esimerkiksi enemmän liikkeen suunnittelussa vai motorisen ohjelman tuottamisessa. (Sandström 2002, 20, 48.)

#### 4.4 AVH-potilaan kävelyn erityispiirteitä ja kävelyn harjoittaminen

AVH:sta toipuvalla potilaalla on usein vajavuutta raajojen liikkeiden sujuvuudessa. Potilaan on vaikea pitää yllä tasapainoa ja siirtää painopistettä haluttuun suuntaan. Kävellessä toinen jalka pitäisi pystyä heilauttamaan toisen jalan ohi. Vartalon ja raajojen lihasheikkous heikentää myös pystyasennon hallittavuutta. AVH-potilaan alaraaja ei välttämättä ojennu kävelyn tukivaiheen aikana ja samalla vartalon toispuolinen velttous heikentää asennon symmetrisyyttä. Asennon hallinta, painopisteen siirtyminen eteenpäin ja halvaantuneen alaraajan heilahtaminen ovat siis puutteellisia ja vaikeuttavat kävelyn oppimista. (Forsbom, Kärki, Leppänen & Sairanen 2001, 96.)

Carr ja Shepherd (2011) ovat puolestaan tarkastelleet AVH-potilaan kävelyn erityispiirteitä havaiten, että potilaan tuntemus heikosta tasapainosta lisää kaksoistukivaiheen kestoa. He toteavat potilaan flexio-ekstensio suuntaisen liikelaajuuden alaraajan nivelissä vähentyneen ja tukivaiheen lopussa esiintyneen lonkan ekstensiovajetta. Potilailla on heidän mukaansa myös halvaantuneen nilkan voimantuoton ja plantaarifleksion vähentymistä, jotka aiheuttavat varvastyönön ja alkuheilahduksen heikentymistä. Kävelykestävyys on yleensä alentunut ja potilaalla on vaikeuksia mukautua ympäristön muutoksiin kävellessä. (Carr & Sheperd 2011, 103.)

Hemiplegia on yleinen seuraus aivoverenkiertohäiriöstä (Whittle 2002, 120). Whittle (2002) esittää, että spastisesta hemiplegiasta kärsivät kävelijät voidaan luokitella erityispiirteidensä mukaan neljään eri ryhmään. I-ryhmäläisille tunnusomaista on riippunilkkailmiö, joka tarkoittaa jalkaterän roikkumista halvauksen seurauksena. Tämän vuoksi alkukontakti tapahtuu varvasiskuna ja kyseisen alaraajan toiminnallinen mitta kasvaa heilahdusvaiheessa. Lonkan ja polven fleksio sekä lannelordoosi korostuvat kävelyn alkukontaktivaiheessa. Tibialis anterior -lihaksen heikkouden aiheuttaman riippunilkkailmiön ehkäisemiseksi AVH-potilaat voivat käyttää AFO (ankle-foot orthosis) -ortoosia. II-ryhmään kuuluvilla on riippunilkkailmiön lisäksi pohjelihaksessa staattinen tai dynaaminen kontraktuura. Nilkka on plantaarifleksiossa tällöin koko kävelysyklin ajan. Keskitukivaiheen lopussa nilkan jatkuva plantaarifleksio pitää kyseisen polven hyperekstensiossa. Lannelordoosi ja lonkanivelen fleksio ovat korostuneet. Kävelynopeus on hidastunut ja terveen puolen askel lyhentynyt. (Whittle 2002, 121.)

III-ryhmäläisillä on edellä mainittujen oireiden lisäksi hypertonusta nelipäisessä reisilihaksessa sekä hamstring-lihaksissa. Tämä pienentää polven liikelaajuutta, joka havaitaan heilahdusvaiheessa polven fleksion vähentymisenä. Alaraajan toiminnallinen pituus lisääntyy. IV-ryhmään kuuluvilla on III-ryhmän oireiden lisäksi hypertonusta myös iliopsoas- ja adduktor-lihaksissa. Tämä vähentää lonkkanivelen liikettä, aiheuttaa lantion anteriorisen kallistuksen sekä lisääntyneen lannelordoosin tukivaiheen lopussa ylläpitäen hemiplegia-potilaalle tyypillistä askelpituutta. (Whittle 2002, 121–122.)

Daviesin (2000) kuvailee AVH-potilaan kävelyä hieman eri tavoin. Hänen mukaansa suuri osa hemiplegia-potilaista kävelee pitäen painopisteensä reilusti normaalin linjan takana. Sekä halvaantuneen puolen että terveen alaraajan puoleinen askel on lyhentynyt. Kävely on asymmetristä ajallisesti ja askelpituudellisesti tarkasteltuna. Kävely on hidasta, ja vartalo on heikko. Daviesin mielestä kävelynopeuden parantaminen kohentamalla askelpituutta ja askelrytmiä on tärkein tavoite hoidolle. (Davies 2000, 242–244.)

Lähes kaikki AVH-potilaat kävelevät myös alaraajat liian kaukana toisistaan, toisin sanoen askelleveys on liian suuri. Näin potilaalla saattaakin olla turvallisempi tunne, mutta leveä askel ei takaa välttämättä stabiliteettia, vaan se vastoin kaikkia odotuksia näyttäisi lisäävän kaatumisia. Siirtääkseen painoa eteenpäin alaraajojen ollessa normaalia leveämmällä täytyy painoa pystyä siirtämään, ei vain eteenpäin, vaan myös sivuttain alaraajalta toiselle. Tämä puolestaan lyhentää askelpituutta. Tällöin askeltaminen muistuttaa merimiehen kävelyä keinuvalla laivalla. (Davies 2000, 242–244.)

Hemiplegia-potilailla on vaikeuksia saada aikaan alaraajan normaali heilahdusvaihe kävellessä. Ongelmasta on suurta vaihtelua ja vaikeusastetta, mutta suurella osalla potilaista on kyvyttömyyttä vapauttaa polvi 30 asteen passiiviseen fleksioon alkuheilahduksen alkaessa ja kasvattaa sitä 60 asteeseen heilahduksen keskivaiheilla. Tähän hemiplegisen alaraajan epänormaaliin etenemiseen on syynä alaraajan lyhenemisen estyminen ekstensoreiden hypertonian aiheuttamana. Kun askel on otettu terveellä alaraajalla hemiplegiajalan ekstensorit menevät hypertonukseen. Kun fleksio on vaikeaa tai jopa mahdotonta niin lonkassa, polvessa kuin nilkassa, potilas kiskaisee ylös lantion toisen puolen ja tuo ojennetun alaraajan cirkumduktion (= raajan pyörittäminen kaaressa) kautta. Päkiä saatetaan kohdata ensimmäisenä lattian, ja jalka tulee maahan ”lätänänä”. (Davies 2000, 245–246.)

Vaikeuksien takana on myös eriytyneiden liikkeiden puute. Askellus suoritetaan massa-liikkeellä alaraajaa nostaen. Alaraaja tuodaan eteen ilman polven ojennusta ennen jalan koskettamista maahan. Tämä lyhentää suuresti askelpituutta. Kävellessä on siis usein kyvyttömyyttä siirtää painoa riittävästi terveeseen alaraajan yli ja vapauttaa hemipleginen alaraaja heilahdukseen. Potilaan on siten joko nostettava alaraaja aktiivisesti pinnistään nojaten lantio sivulle terveeseen alaraajan puolelle tai nostettava hemipuolen lantio ylös ennen askeleen ottamista. (Davies 2000, 245–248.)

AVH-potilaan toipumisessa on merkittävää, että hän oppii menettämänsä taidot uudelleen (Soinila & Särkämö 2009, 2586). Aivovaurion jälkeen hermoverkosto uusiutuu. Vauriolta säästyneet hermosolut versovat muodostaen uusia synapseja hermosolujen välille. (Soinila 2011, 3820.) AVH-potilaan toimintakyvyn paraneminen perustuu juuri tähän aivojen plastisuuteen. Hermokudoksessa tapahtuu spontaania palautumista sekä neuraalisten mekanismien uudelleenjärjestäytymistä. Jälkimmäiseen vaikuttavat ympäristön ärsykkeet, harjoittelu, kuntoutus ja lääkitys. Motorisen uudelleen oppimisen yhteydessä aivot uudelleenorganoivat hermoverkostojaan vahingoittumattomalla motorisella aivokuorella. Harjoituksen mielenkiinto, haasteellisuus ja tarkoituksenmukaisuus vaikuttavat suotuisasti neuraalikudoksen muotoutumiseen ja motoriseen oppimiseen. (Carr & Sheperd 2011, 6-8.)

Aivoverenkiertohäiriön kuntoutukseen kuuluu varhaisvaihe ja myöhäisvaihe. Varhaisvaihetta ovat akuuttivaihe ja subakuuttivaihe. Akuutissa vaiheessa potilaan tila ei ole vakiintunut. Subakuutista vaiheesta puhutaan, kun AVH-potilaan kuntoutuminen on nopeinta. Tämä vaihe kestää tavallisesti kolmesta kuuteen kuukautta. Tärkeää AVH-potilaan fysioterapiassa on sen mahdollisimman varhainen aloitus ja tavoitellun taidon tiivis opettelu, joka tulisi antaa moniammatillisessa kuntoutusyksikössä. (Aivoinfarkti: Käypä hoito-suositus, 2011.) Tavallisesti merkittävin toimintakyvyn palautuminen tapahtuu alle puolessa vuodessa, mutta parantuminen on mahdollista myös kroonisessa vaiheessa. Tarve kuntoutukselle arvioidaan aina tapauskohtaisesti. (Pennycott ym. 2012.) Myöhäisvaiheessa kävelyharjoittelu on vaikuttavaa, jos sitä annetaan ainakin neljän viikon aikana ainakin kolme kertaa viikossa. (Aivoinfarkti: Käypä hoito-suositus, 2011).

Kävely ja pystyasennon harjoittelu on syytä aloittaa mahdollisimman pian aivotapahtuman jälkeen myös siksi, jotta AVH-potilaalle ei synny pelkoa seisoma-asentoon siirtymisestä. Pyörätuolissa istuminen lisää vartalon fleksiotonusta, jolloin potilaan on vaikea



ojentaa vartaloa painovoimaa vastaan. Vaikka kävelyyn ja pystyasentoon valmistavia harjoituksia voidaan tehdä makuuasennossa, tässä asennossa ei saada aktivoitua kaikkia pystyasennon hallintaan vaadittavia agonisti- ja antagonistilihaksia. (Davies 2000, 237.)

Kävelyharjoittelun aloittaminen vaatii, että AVH-potilas on saavuttanut sellaisen pystyasennon hallinnan, johon ei tarvita voimakasta manuaalista tukea. Hänen tulisi pystyä varaamaan painoansa halvaantuneelle jalalle ilman polven jatkuvaa hyperekstensiota ja nilkan plantaarifleksiota. Fysioterapeutin on tärkeää korjata potilaan pystyasennon virheasennot, sillä näiden toistaminen opettaa väärän liikemallin, josta poisoppiminen on hankalaa. Potilaan tulisi kyetä myös suorittamaan halvaantuneen alaraajan heilahdusvaihe niin, ettei vartaloon synny vääntöä, eikä hän tarvitse siihen terapeutin apua. Hypertonian liiallista lisääntymistä kävelyharjoittelun aikana on vältettävä. Fysioterapeutin on myös tarkkailtava, ettei kävelyharjoittelu aiheuta paniikkia potilaassa. Potilasta ei tulisi pakottaa harjoitteluun eikä arvostella rohkeuden puutteesta. (Davies 2000, 237–238.)

## 5 MUSIIKIN VAIKUTUKSIA KEHOON JA MIELEEN

”Musiikki alkaa siitä, mihin sanat loppuvat.” (Säveltäjä Richard Wagner)

### 5.1 Musiikki käsitteenä

Musiikin perimmäistä olemusta on kautta aikain yritetty kuvata sanoin, mutta tämä on aina ollut vaikeaa (Nordström 1997, 7). Runollisesti musiikin voidaan sanoa olevan sanaton kieli ja tunteiden tulkki. Se voidaan määritellä myös äänten fysikaalisten ominaisuuksien ja hermoston fysiologisten toimintojen yhteistoiminnaksi. (Ahonen 1992, 14, 46, 57.) Musiikkipsykologi Williamsonin (2014, 4) mukaan musiikki on äänien viestintäjärjestelmä, joka on universaalia, inhimillistä, dynaamista ja monikäyttöistä.

Musiikin tärkeimpiä rakenneosia ovat sävelkorkeus, melodia, rytmi, tempo, sointiväri ja harmonia. Sävelkorkeus liittyy tietyn sävelen taajuuteen ja sen suhteelliseen asemaan sävelasteikolla. Melodia kuvaa sävelten peräkkäistä kulkua ”ylös” ja ”alas”. Rytmi viittaa peräkkäisten sävelten suhteellisiin kestoihin ja tapaan ryhmittyä keskenään. Tempo tarkoittaa kappaleen nopeutta. Se määrittää kuinka nopea tai hidas kappaleen perussyke on. Sointiväri on äänen soimisen väritys, joka määräytyy soivan äänilähteen muodostamista yläsävelistä. Harmonia tarkoittaa samanaikaisesti soivien sävelten ryhmää, jotka muodostavat taustan melodialle. (Levitin 2010, 20–24.) Myös kappaleen muotorakenne on oleellinen musiikillinen elementti. Tämä tarkoittaa sitä, kuinka kappaleen eri osat ovat järjestäytyneet keskenään. (Tuominen 2008, 13.)

Tässä opinnäytetyössä nostamme esiin erityisesti käsitteen musiikin tempo, koska sen yhteensovittaminen kävelijän askelrytmiin on avainasemassa. Käytämme musiikin tempon määreenä lyhennettä bpm. Joutsenvirta & Perkiönmäki (2008) määrittelevät tämän tarkoittavan iskujen määrää minuutissa (beats per minute). Tällöin tempon hahmotustavoissa on eri vaihtoehtoja. Voidaan ajatella, että esimerkiksi tempoltaan 120 bpm hahmotetaan myös 60 bpm tempoiseksi, jolloin tempo puolitetaan. (Joutsenvirta & Perkiönmäki 2008.)

Toinen oleellinen musiikillinen käsite opinnäytetyömme kannalta on rytmi. Musiikin säännöllisenä toistuva pulssi hahmotetaan joko kolmijakoisena tai tasajakoisena rytminä. Tasajakoisessa rytmissä korollista iskua seuraa samanmittainen koroton isku. Kolmijakoisessa rytmissä taas korollista iskua seuraa kaksi korotonta iskua. (Vainikka & Kurkela 1998.)

Musiikin tempo eli perussyke voidaan laskea kellon avulla. Tällöin lasketaan, kuinka monta iskua musiikissa on minuutissa. (Tuominen 2015.) Tempon määrittämiseen on luotu myös tietokoneohjelmia kuten esimerkiksi AnalogX TapTempo. Kun musiikkia kuunnellessa naputtaa perussykkeen tahdissa välilyöntinäppäintä, tietokone laskee musiikin bpm:n. (Analogx TapTempo 2009.) Älypuhelimissakin on useita tähän tarkoitukseen suunniteltuja ilmaisia sovelluksia kuten esimerkiksi BPM Counter. Joissakin musiikkilaitteissa ja älypuhelimissa on ominaisuus, jonka avulla musiikin tempo voidaan säädellä hitaammaksi tai nopeammaksi (Tuominen 2015).

## 5.2 Musiikin fysiologiset vaikutukset

Musiikkiin liittyvät fysiologiset reaktiot ovat yhteydessä moniin tekijöihin. Vastaanottajan ikä, sukupuoli, terveys, emotionaalinen herkkyys, yleinen asennoituminen musiikkiin, musiikin laatu ja sopivuus kuulijan mieltymyksiin ja tunnetila ovat seikkoja, jotka vaikuttavat reaktioihin. (Ahonen 1993, 49.) Musiikin vaikutus on yksilöllinen. Käytettäessä musiikkia terapatilanteessa on tarkkailtava sitä, miten ihminen reagoi tiettyyn musiikkikappaleeseen. Ihmisen perusmielentila sekä psyykkinen kunto vaikuttavat siihen, miten hän kokee musiikin. Sama musiikkikappale voi eri ihmisissä, ja samassakin ihmisessä eri tilanteissa, saada aikaan hyvinkin erilaisia tunnekokemuksia. (Bojner-Horwitz & Bojner 2007, 53,55; Eerola & Saarikallio 2010, 271.) Tästä syystä fysioterapeutin on syytä musiikkia käyttäessään hienovaraisesti seurata potilaan tunnereaktioita, jotta ilmapiiri pysyisi mahdollisimman myönteisenä ja tarvittaessa vaihtaa kuunneltavaa kappaletta.

Ihmisen elimistössä on erilaisia järjestelmiä, kuten endokriininen, motorinen ja kardiovaskulaarinen järjestelmä sekä hermosto ja metaboliikka, joilla kaikilla on oma rytminsä. On todennäköistä, että musiikin rytmit voivat joko kiihdyttää tai rauhoittaa näitä rytmejä. On syytä ottaa kuitenkin huomioon että myös musiikin synnyttävät tunnetilat vaikuttavat näihin fysiologisiin muutoksiin. (Bojner-Horwitz & Bojner 2007, 50.) Myös Särkämö

(2015) toteaa, että musiikin prosessointiin liittyy läheisesti useiden tunne- ja vireystilaa säätelevien neurokemiallisten järjestelmien aktivoituminen. Ahonen (1993) esittää, että musiikkielämyksestä syntyvä tyydytyksen tunne nostaa endorfiinien määrää elimistössä ja siten saa aikaan mielihyvän kokemista, vähentää jännitystä kehon eri osissa ja vähentää kivun tunnetta. Musiikkia kuunneltaessa tahdosta riippumattomat ruumiintoiminnot aktivoituvat ja niiden vaikutus leviää keskushermostoon. On myös tutkittu, että ihmisen pulssi, verenpaine ja ihon lämpötila seuraavat jossain määrin musiikin vaihteluita. (Ahonen 1993, 118–119, 124.)

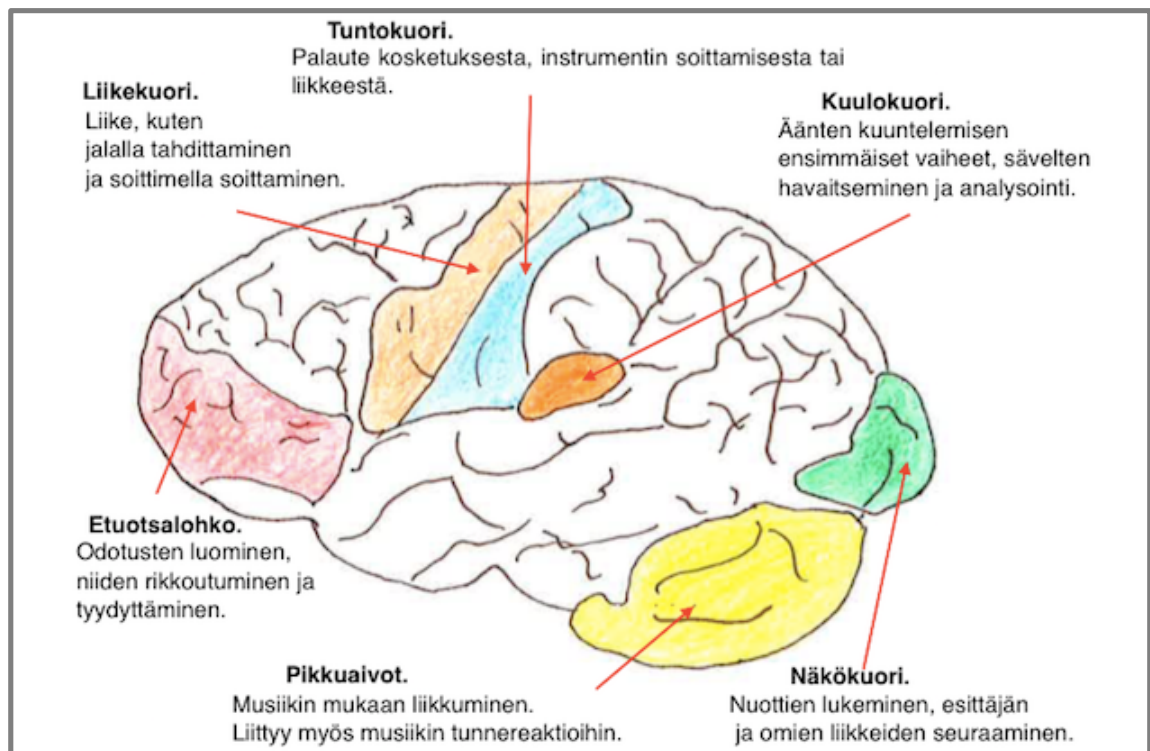
Muun muassa Lai ja Li (2011) ovat tutkineet musiikin kuuntelun vaikutusta stressiin. Tutkimuksessa kontrolliryhmä lepäsi saman ajan, kun koeryhmä kuunteli tunnelmaltaan rauhoittavaa ja tempoltaan hidasta (60–80 bpm) sekä kullekin testattavalle tuttua musiikkia 30 minuuttia kerrallaan. Kortisolitaso, sydämensyke ja verenpaine laskivat sekä sormien lämpötila nousi musiikkiryhmäläisillä verrattuna kontrolliryhmäläisten tuloksiin. Itsekoettu stressitaso oli myös alhaisempi musiikkiryhmäläisillä. (Lai & Li 2011, 2414, 2416–2420.)

### 5.3 Musiikin polut aivoissa

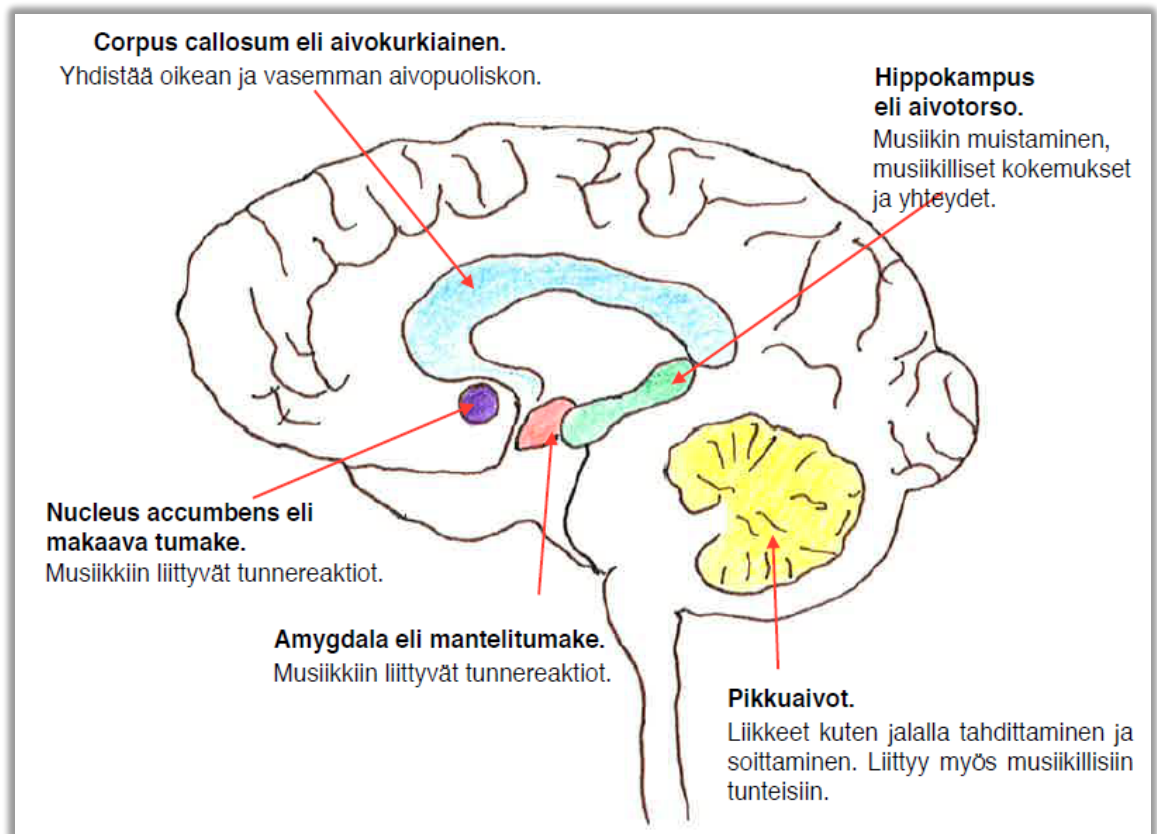
Musiikin kuunteleminen alkaa, kun musiikillinen informaatio muuttuu kemialliseksi koodiksi ja siirtyy hermoroja pitkin aivoihin (Ahonen 1993, 46). Aivojen käsitellessä musiikkia useita emotionaalisia, kognitiivisia, auditiivisia ja motorisia toimintoja säätelevä hermoverkosto aktivoituu (Särkämö & Huotilainen 2012, 1334). Aivoissa ei ole yhtä erillistä musiikkikeskusta vaan alueita, jotka suorittavat täydentäviä laskutoimitusten osia ja muita alueita, jotka yhdistävät tämän tiedon (kuvio 3 ja 4). Musiikkiin liittyviä toimintoja on miltei jokaisella tuntemallamme aivojen alueella sekä lähes jokaisessa hermostollisessa alajärjestelmässä (Levitin 2010, 88–91, 268–269).

Musiikin kuunteleminen alkaa aivojen kuorikerroksen alaisissa rakenteissa kuten simpukkatumakkeessa, aivorungossa ja pikkuaivoissa. Tämän jälkeen aistimus kulkee ylös kuulokuorelle aivojen molemmille puolille. (Levitin 2010, 88–91, 268–269.)

Jo musiikkia kuunnellessa aktivoituu otsalohkon motoriset alueet. Musiikin mukaan liikkua koko motorinen järjestelmä - tyvitumakkeet, pikkuaivot, aivorungon tumakkeet ja selkäytimen alemmat motoneuronit - aktivoituu. Tällöin näkö-, kuulo- ja tuntoaistien yhtäaikainen käyttö aktivoi laajalti päälakilohkoa. (Soinila & Särkämö 2009, 2584.) Aivoissa tapahtuu musiikillisten elementtien käsittelyn aikana monimutkaisiin äänenkorkeus- ja rytmikuvioiden sääntöihin perustuvaa eli syntaksista analysointia. Tämä edellyttää toimintaa useilla otsalohkon, ohimolohkon yläosan ja päälakilohkon alaosan alueilla. Kun musiikkia seuraa ajassa ja pitää sitä mielessään, etu- päälakilohkolla sekä pihtipöimussa sijaitseva tarkkaavaisuus- ja työmuistijärjestelmä aktivoituu. (Särkämö 2015.) Tutun musiikin soidessa mukaan tulevat muistiin liittyvät aivojen osat kuten hippokampus, ohimolohkon keskiosa ja päälakilohkon alueet. (Levitin 2010, 88–91, 268–269; Särkämö 2015.)



KUVIO 3. Sivunäkymä aivoista, aivojen etuosa vasemmalla (Levitin 2010, muokattu)



KUVIO 4. Aivojen sisäosa, aivojen etuosa vasemmalla (Levitin 2010, muokattu)

Tunteisiin vetoavan musiikin kuulemiseen liittyy syvien aivoalueiden, kuten keskiaivojen, accumbens-tumakkeen, amygdalan, hippokampuksen, otsalohkon alaosan sekä pih-tipoimun aktivaatio. Tämä mesolimbinen järjestelmä aktivoituu emootioiden, mielihyvän ja palkitsevuuden kokemisen aikana. Se on tärkeänä tekijänä myös autonomisen hermoston sekä immuuni- ja hormonijärjestelmän toiminnan säätelyssä. On todettu, että erityisesti dopamiinin tuotanto on yhteydessä musiikin herättämään tunnekokemukseen. (Särkämö & Huotilainen 2012, 1335.)

Tutkimuksia siitä kuinka paljon musiikin herättämät tunteet ovat kulttuurista riippuvaisia ja mitkä ovat niitä yleismaailmallisia piirteitä, jotka välittävät tunnesävyjä musiikissa, on vielä varsin vähän (Eerola & Saarikallio 2010, 270). Jyväskylän yliopiston musiikin laitoksen akatemiaprofessori Toiviainen (2012) toteaa, että musiikintutkimuksesta saadun tiedon mukaan ihminen tunnistaa musiikin emootiosisällön kuunneltuaan musiikkia vain puoli sekuntia. Musiikkilajilla ja kuuntelijan kulttuurilla ei ole osoitettu olevan selvää yhteyttä vaan musiikin universaalit piirteet ovat ratkaisevia. (Karjalainen 2012.) AVH-potilas ei välttämättä aina kykene toimintakykynsä vuoksi ilmaisemaan toivemusiikkiaan.

Kun fysioterapeutti valitsee terapiatilanteessa käytettävää musiikkia, kannattaa hänen siis luottaa omaan tuntemukseensa siitä, millainen musiikki olisi tunnesisällöltään tilanteeseen sopivaa.

Toiviainen (2012) esittää, että musiikkia kuunnellessa aivojen motoristen alueiden aktivoituminen on vahvaa, sillä liikkeellä ja musiikilla on voimakas yhteys. Ihminen reagoi automaattisesti musiikin pulssiin. Tieteen keinoin on kuitenkin vaikea selvittää aivan perimmäisiä kysymyksiä siitä, miten musiikki ihmisiin vaikuttaa, koska se on riippuvainen myös persoonallisuudestamme, muistoistamme ja tilanteesta, jossa musiikkia kuunnellaan. (Karjalainen 2012.)

#### **5.4 Musiikin terapeuttisesta käytöstä**

Käytettäessä musiikin peruselementtejä, kuten rytmiä, harmoniaa, melodiaa, sointiväriä ja dynamiikkaa vuorovaikutuksen välineinä voidaan vaikuttaa asiakkaan kuntoutukseen ja hoitoon. Perinteisesti musiikkiterapia on pyrkinyt vaikuttamaan mielen toiminnan toipumiseen, mutta sillä on saavutettu tuloksia myös somaattisissa sairauksissa. Musiikkiterapiasta on saatu vaste aivojen edullisille rakennemuutoksille, fysiologisen stressin ja masennuksen vähenemiselle, motoriikan tahdistukseen ja dopamiinivälitteisen järjestelmän aktivoitumiseen. Musiikkiterapian vaikuttavuus ei ole sidoksissa potilaan aiempaan musiikkiharrastukseen. (Sihvonen ym. 2014, 1852–1853.) Vaikka fysioterapeutti ei työssään toteuta musiikkiterapiaa, voi hän mielestämme fysioterapian tukena hyödyntää musiikin terapeuttisia elementtejä.

Musiikin kuuntelu aktivoi laaja-alaisesti kummankin aivopuolen hermoverkostoa. Tämä on pystytty todentamaan muun muassa aivojen verenvirtauksen paikallisena lisääntymisenä. Hermojen aktivaatiota tarvitaan uusien synapsien muodostukselle, joten on oletettavissa musiikin synnyttämän aktivaation auttavan aivojen toipumista. (Soinila 2011, 3820.)

Suomalaisissa tutkimuksissa (2008 ja 2014) on selvitetty musiikin kuuntelun vaikuttavuutta aivoinfarktin varhaisvaiheen toipumiseen. Kaikilla 103 potilaalla oli keskimääräisen aivovaltimon tukos. Potilaat arvottiin kolmeen yhtä suureen ryhmään, joissa kuunnel-

tiin joko mielimusiikkia tai äänikirjoja ja yksi ryhmä toimi verrokkiryhmänä. Kaikki potilaat saivat myös tavanomaista neurologista kuntoutusta. Molempien tutkimusten tuloksissa musiikkiryhmäläisten kognitio ja psyykkinen tila olivat verrokkiryhmäläisiä parempi. Kielellinen muisti ja tarkkaavaisuuden kohdistaminen kohenivat sekä masentuneisuus ja sekavuus laskivat. On voitu päätellä, että musiikin kuuntelun suotuisat vaikutukset paranemisprosessin aikana eivät suoranaisesti kohdistu kuuloinformaation käsittelyyn tai musiikin elementtien hallinnan paranemiseen, vaan sillä on laaja-alaisempi vaikutus tiedonkäsittelyyn ja myönteisen mielialan ylläpitämiseen. (Särkämö ym. 2008, 866–876, Särkämö ym. 2014, 1-15.) Uudemmassa tutkimuksessa todettiin harmaan aineen sekä hermoratojen tilavuuden lisääntyvän musiikkia kuuntelemalla. Musiikin suotuisat vaikutukset näkyvät aivoinfarktipotilailla vielä kuuden kuukauden kuluttua sen toteuttamisesta. (Särkämö ym. 2014, 1,8.)

Vastaavasti Raglion ym. (2015) ovat selvittäneet uusimpien tutkimuksien avulla musiikin vaikutusta neurologisisten potilaiden mielialaan. He toteavat, että useassa tutkimuksessa voidaan havaita musiikin positiivinen vaikuttavuus mielialaan, masentuneisuuteen ja elämänlaatuun ilman negatiivisia sivuvaikutuksia. (Raglio ym. 2015, 68–78.)

Priest & Karageorghis (2008, 347) ovat havainneet musiikilla olevan lisäksi motivaatiota nostava vaikutus. Myös korealaisen tutkimuksen mukaan musiikki lisää motivaatiota. Se on havaittu harjoittelun intensiteetin kohentumisena sekä harjoittelukestävyyden parantumisena. Musiikilla näyttäisi olevan myös vaikutusta lihasväsymyksen ehkäisemiseen harjoittelun aikana. (Cha, Kim & Chung 2014, 481.)

Koska musiikilla on hyvin moniulotteisia vaikutuksia ihmiseen, tulisi fysioterapiaprosessin aikana käytettävän musiikin valinnassa pohtia seuraavia seikkoja: Mikä fysioterapeuttinen tavoite musiikin käyttämisellä on? Mihin tekijöihin musiikilla halutaan vaikuttaa? Minkälaista musiikkia kyseisen asiakkaan kanssa käytetään? Miten sitä käytetään ja sen käyttö toteutetaan niin, että musiikin käyttäminen ei vie huomiota fysioterapeuttiselta päätavoitteelta? Jotta musiikin vaikutusmekanismit kohdistuvat juuri fysioterapialle asetettujen tavoitteiden suuntaisesti, on fysioterapeutin hyvä tunnistaa käytettävän musiikin eri elementit ja niiden vaikuttavuus. (Tuominen 2008, 55–57.)

On todettu, että muusikon tai musiikkiterapeutin soittama musiikki on tehokkaampaa kuin tallennetun musiikin käyttö. Syyksi on esitetty, että soittaja voi seurata potilaan sen



hetkistä tarvetta. (Bojner-Horwitz & Bojner 2007, 55.) Käytännössä fysioterapeutin on haasteellista itse soittaa, joten hänen on pääasiassa tyydyttävä tallenteisiin.

### **5.5 Rhythmic auditory stimulation -menetelmän käyttö**

”Rhythmic auditory stimulation” (RAS) tarkoittaa menetelmää, jossa musiikki tai metronomi tahdistaa potilaan liikkeitä. Siinä käytetään hyväksi ihmisen taipumusta synkronoida liikkeensä kuullun rytmin mukaisesti. (Thaut ym. 2007, 459.) Metronomi on tempon mittari, joka tikittää määrättyyn tahtiin (OnMusic Dictionary 1987, 286). RAS-menetelmää käytetään erityisesti kävelykyvyn harjoittamisessa erilaisissa neurologisissa sairauksissa (Särkämö & Huotilainen 2012, 1339). Tässä opinnäytetyössämme olemme nimenneet RAS-menetelmän käytön kävelyharjoittelussa musiikilliseksi kävelyharjoitukseksi.

Musiikki määritellään säveltaiteeksi, perinteisesti säveliä käyttäväksi taiteeksi. Kuitenkin nykyään musiikin materiaaliksi kelpaavat mitä moninaisimmat hälyäänet. (OnMusic Dictionary 1987, 289.) Edelliseen määritelmään viitaten myös pelkkä metronomin tikitys, joka on järjesteltyä ääntä, voidaan ajatella musiikiksi. Auditiivisena vihjeenä ja pelkistetyinä musiikkina RAS-menetelmässä voidaan käyttää vain pelkkää metronomin tikitystä (Särkämö & Huotilainen 2012, 1339). Metronomeja on saatavilla mekaanisina ja digitaalisina laitteina sekä älypuhelimiin ja tietokoneisiin ladattavina sovelluksina.

Yhtenä RAS-menetelmän avainajatuksena on auditiivis-motorinen yhteensovittaminen retikulospinaaliradassa (Suh ym. 2014, 197). Retikulospinaaliradat lähtevät eri aivojen osien aktivoimista ponto-medullaarisesta aivoverkostosta. Nämä radat säätelevät alfa- ja gammaliikehermosolujen sekä selkäytimen välisolujen toimintaa. (Sandström & Ahonen 2013, 294.)

## 6 MUSIIKKI KÄVELYHARJOITTELUN TUKENA

”...kävelijä on organismi ja siksi musiikille sopiva väline” (Sidgwick 1912, 43).

### 6.1 Musiikin mahdollisuudet tukea kävelyharjoittelua

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessamme käsittelemme yhteensä 10 tutkimusta, joissa tarkasteltiin eri tavoin musiikin vaikutusta kävelyn parantumiseen AVH-potilailla. Koehenkilöitä tutkimuksissa oli yhteensä 282 ja henkilöiden määrän vaihteluväli oli 15–78 koehenkilöä. Useassa tutkimuksessa käytettiin kontrolliryhmää, joka ei saanut tutkimuksen aikana musiikillista aktivaatiota. Koehenkilöt saivat myös tavanomaista fysioterapiaa. Tutkimusten kesto oli kahdesta kuuteen viikkoon lukuun ottamatta kahta tutkimusta, joissa tutkittiin tempon muutosten välitöntä vaikutusta kävelyyhyn. Pääsääntöisesti musiikillista kävelyharjoittelua annettiin kolmesta viiteen kertaa viikossa 15–30 minuuttia kerrallaan. Koehenkilöiden taudin vaihe vaihteli subakuutista krooniseen. Jokainen tutkijaryhmä oli vakuuttunut musiikin vaikuttavuudesta kävelykyvyn kohenemiseen. (Hayden, Clair & Johnson 2009; Cha, Kim, Hwang & Chung 2014; Cha, Kim & Chung 2013; Kim ym. 2012; Lee, Lee & Song 2012; Park, Oh, Kim & Choi 2010; Schauer & Mauritz 2003; Suh ym. 2014; Shin, Chong, Kim & Cho 2015; Thaut ym. 2007.)

Olemme koonneet tutkimukset liitteenä olevaan taulukkoon (liite 2). Taulukosta löytyy lyhyt kuvaus tutkimuksesta sekä mihin kävelyn osatekijöihin on saatu vaikutusta musiikin avulla. Siinä on kuvattu myös käytetty musiikkityyli ja toteutustapa.

#### 6.1.1 Musiikin vaikutukset kävelyn osatekijöihin ja tasapainoon

Musiikin vaikutus yleisesti mitattaviin kävelyn osatekijöihin on nähtävissä useammasta tutkimuksesta. Musiikki-intervention tai RAS-menetelmän yhdistäminen AVH-potilaan kävelyharjoitukseen todettiin parantavan **kävelynopeutta ja askelrytmiä** (Cha ym. 2014; Cha ym. 2013; Haydenin ym. 2009; Lee ym. 2012; Park ym. 2010; Suh ym. 2014; Thaut ym. 2007). Monessa tutkimuksessa havaittiin myös **askelparin** pituuden paraneminen (Cha ym. 2014; Hayden ym. 2009; Schauer ym. 2003; Suh ym. 2014; Thaut ym. 2007).

Kävelynopeuden, askelrytmin ja askelparin pituuden paraneminen kuvaavat hyvin yksilön kävelykyvyn kehittymistä. Esimerkiksi Chan ym. (2014) tutkimuksen tulokset kuvaavat selkeästi edellisten kävelyn osatekijöiden parantumisen. Tutkimuksessaan he tarkastelivat ryhmiä ennen ja jälkeen intervention ja havaitsivat RAS-ryhmän kävelynopeuden, askelrytmin ja askelpituuden parantuneen (taulukko1). (Cha ym. 2014, 681- 687.)

TAULUKKO 1. Kävelynopeuden, askelrytmin ja askelparin pituuden mittaustulokset ennen ja jälkeen 6 viikon musiikillisen stimulaation hemipareettisilla AVH-potilailla. Taulukossa on myös kontrolliryhmän vastaavat tulokset. (Cha ym. 2014, 681- 687.)

	Ennen interventiota		Intervention jälkeen	
	Testiryhmä	Kontrolliryhmä	Testiryhmä	Kontrolliryhmä
<b>Kävelynopeus (cm/sek)</b>	37,4 ± 19,7	37,9 ± 18,3	60,7 ± 27,8	42,0 ± 18,5
<b>Askelrytmi (askelta/min)</b>	71,0 ± 18,2	72,5 ± 22,8	87,2 ± 23,3	76,8 ± 25,3
<b>Askelparin pituus halvaantuneella puolella (cm)</b>	61,3 ± 17,3	60,9 ± 14,9	79,8 ± 18,3	65,0 ± 15,1
<b>Askelparin pituus terveellä puolella (cm)</b>	60,9 ± 16,9	60,4 ± 14,6	75,6 ± 22,9	64,8 ± 15,7

Schauerin & Mauritzin (2003) tutkimuksen mukaan rytmisen musiikki paransi AVH-potilaiden kävelyn osatekijöitä seuraavasti. Koeryhmässä askelpituus suureni 18 % (vertailuryhmässä muutoksia ei ollut) ja epäsymmetria väheni 58 % (vertailuryhmässä 20 %). Lisäksi koeryhmässä kävelynopeus kasvoi 27 % vertailuryhmän muutoksen ollessa 4 %. Alkukontaktin ja varvastyönön välisenä aikana mitatun jalanjäljen mitta kasvoi 28 %, kun vertailuryhmän parannus oli 11 %. Tutkimuksen tekijät esittävät myös, että musiikillinen stimulaatio voi korvata kävelyä rytmittävän ohjaajan. (Schauer & Mauritz 2003, 717–718.)

Suhin ym. (2014, 193–197) tekemässä tutkimuksessa havaittiin **seisomatasapainon** parantumista kolmen viikon (5 kertaa viikossa 15 minuuttia) harjoittelulla yhdistäen RAS- ja kävelyharjoittelu. Tasapainon mittausta tehtiin BioSway-laitteella, joka on suunniteltu tasapainon testaamiseen ja myös sen harjoittamiseen (BioSway 2015). Haydenin ym. (2009, 2184, 2189) tutkimuksessa RAS-menetelmän vaikuttavuutta tasapainoon tutkittiin mittaamalla yhden jalan tasapainoa, josta saatiin tilastollisesti merkitsevää tulosta RAS-ryhmän eduksi.

Kävelyn tasapainoa voidaan myös havainnoida kaksoistukivaihetta tarkastelemalla. Cha ym. (2014) ovat havainneet tutkimuksessaan kävelyn kaksoistukivaiheen lyhenevän niin terveellä kuin pareettisella alaraajalla käytettäessä musiikkia kävelyn apuna. Tasapainon kehittymisen arviointiin heidän tutkimuksessaan käytettiin Bergin tasapainotestistöä, jonka avulla havainnoitiin musiikin positiivista vaikutusta kävelyyn. (Cha ym. 2014, 681-687.) Suh ym. (2014) myös toteavat, että seisomatasapainon ja kävelyn parantuminen vähentää kaatumisriskiä. Näin he olettavat myös reisiluun murtumien ja kompressiomurtumien riskin pienenevän. (Suh ym. 2014, 198.)

Suhin ym. (2014) mukaan RAS-kävelyharjoittelu voi parantaa painonsiirtoa pareettiselle jalalle ja täten lisätä **kävelyn symmetriaa**. Kävelyn symmetrian on todettu parantuneen useissa tutkimuksissa (Cha ym. 2013; Lee ym. 2012; Schauerin ym. 2003; Thautin ym. 2007). Chan ym. (2013) tutkimuksessa, jossa vaihdettiin käytettävän musiikin tempo, paras tulos symmetriaan saatiin käytettäessä potilaan sen hetkistä askelrytmiä. (Cha ym. 2013, 480–481.) Tutkittaessa joko pareettisen tai terveen jalan rytmityksen välitöntä vaikutusta symmetriaan selkein kohentuminen saatiin rytmittämällä pareettista jalkaa (Lee ym. 2012, 312–313). Park ym. (2010) esittävät, että parantunut kävelynopeus ja askelrytmi voivat olla yhteydessä parantuneeseen kävelyn symmetriaan. Heidän tutkimuksessaan koeryhmällä havaitut nousseet ”Wisconsin gait scale” - pisteet tukevat tätä löytöä. (Park ym. 2010, 298.) Wisconsin gait scale”-testillä (WGS) tarkastellaan visuaalisesti 14 muuttujaa hemiplegisen potilaan kävelyssä (Turani, Kemiksizoglu, Karatas & Ozker 2004).

### **6.1.2 Elämänlaadun kokemisen ja musiikin yhteys**

Chanin ym. (2014) tutkimuksessa on otettu tarkastelun kohteeksi kävelyn osatekijöiden mittaamisen lisäksi myös koettu elämänlaatu. Siinä tutkittiin, mitä vaikutuksia koehenkilöille on kuuden viikon harjoittelulla, jota on annettu viisi kertaa viikossa 30 minuuttia kerrallaan yhdistäen musiikki kävelykuntoutukseen? Tutkimuksessa etsittiin eroja koe- ja vertailuryhmän välillä. Tämän arvioimiseen käytettiin Stroke Specific Quality of Life Scalea (SS-QOL).

Tutkimuksessa musiikkiryhmäläiset kokivat elämänlaatunsa selkeästi paremmaksi kuin kontrolliryhmän jäsenet. SS-QOL pisteet kuuden viikon country- tai popmusiikin tahdit-taman kävelyharjoittelun jälkeen nousivat  $158,6 \pm 18,3$ :stä  $183,7 \pm 21,5$ :een vastaavien lukujen ollessa kontrolliryhmällä  $150,0 \pm 17,1$ :stä  $159,2 \pm 17,3$ . (Cha ym. 2014, 684–685.)

## 6.2 Kävelyharjoittelua tukeva musiikkityyli

Kaikissa tarkastelemissamme tutkimuksissa lähtökohtana oli musiikin tempon ja oman askelrytmin yhteensovittaminen. Täten on luonnollista, että lähes kaikissa tutkimuksissa musiikkia käytettäessä sen rytmia pyrittiin tuomaan esille niin, että se oli helposti tunnistettavissa (Cha ym. 2013, 480; Cha ym. 2104, 683; Franck 2015; Kim ym. 2012, 1307; Lee ym. 2012, 312; Leow, L.-I., Parrot, T. & Grahn, J.A. 2014, 811; Leow, L.-I., Rinchon, C. & Graham, J. 2015,54; Park ym. 2010, 297; Schauer ym. 2003, 714; Shin ym. 2012, 1705; Stupacher ym. 2013, 127.) Myös haastateltavat korostivat rytmin selkeyden tärkeyttä (Ruotsalainen 2015; Särkämö 2015; Tuominen 2015; Vihervaara 2016).

Tarkastelemistamme tutkimuksista kolmessa käytettiin musiikkina pelkkää metronomin tikitystä. Tempo valittiin kunkin kävelijän sen hetkisen kävelynopeuden mukaan ja tempoa kiihdytettiin tai hidastettiin satunnaisesti. (Cha ym. 2013, 480; Kim ym. 2012, 1307; Lee ym. 2012, 311.) Suhin ym. (2014, 195) tutkimuksessa käytettiin tasajakoisessa tahtilajissa kulkevaa yksiäänistä melodiaa. Sen tempo mukautettiin vastaamaan jokaisen koehenkilön yksilöllistä ja nopeutuvaa tempoa vaihteluvälillä 40–100 bpm. Musiikin voimakkuus säädettiin 60 desibeliin. (Suh ym. 2014, 195.)

Schauerin ja Maurizin (2003) tutkimuksessa musiikin tempo säädettiin midi-laitteella koehenkilön kävelyn aikana peräkkäisten kantauskujen mukaan. Raportissa ei mainita, minkälaista musiikkia soitettiin. (Schauer & Mauriz 2003, 714.) Midi tarkoittaa sähköisten musiikkilaitteiden välistä tiedonsiirtoa (Kenttämies 2007).

Kolmessa tutkimuksessa käytettiin samanaikaisesti sekä metronomia että musiikkia. Thautin ym. (2007, 456) tutkimuksen koehenkilöt kuuntelivat tähän tarkoitukseen tuotettua musiikkia metronomin tahdistuksella. Chan ym. (2014) tutkimuksessa musiikkialan ammattilainen sovitti koehenkilöiden valitseman, joko pop- tai kantrimusiikin siten, että

siinä korostui sen rytmisyys. Näihin yhdistettiin myös metronomin iskut. (Cha ym. 2014, 683.) Korealaisessa tutkimusasetelmassa musiikkiterapeutti soitti kosketinsoittimella neljän soinnun sointukulkua, joissa oli taustalla potilaan sen hetkisen askelrytmin mukainen metronomin tahdistus (Shin ym. 2015, 1705).

Haydenin ym. (2009) tutkimuksessa käytettiin kahta eri musiikkityyliä: country & western ja bigband -musiikkia. Tämä sovitettiin tempoihin 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 ja 110 bpm. Rytmia musiikissa ei korostettu. Koehenkilöt saivat itse valita mieleisensä musiikin. AVH-potilaan askelnopeuden kasvaessa musiikin tempo lisättiin varovasti yhdestä kolmeen iskua minuutissa kävelijän kantauskujen mukaiseksi. (Hayden ym. 2009.) Park ym. (2010) puolestaan käyttivät klassista musiikkia. Teoksena oli J.S. Bachin cembalokonsertto nro 4 A-duuri, BWV 1055, jonka tempo oli nopea, 120 bpm. (Park ym. 2010, 297.)

Äänenvoimakkuuden tasosta mainittiin kahdessa tutkimuksessa. Toisessa tutkimuksessa kävelyn harjoittelu toteutettiin hiljaisessa hoituhuoneessa, jossa musiikki oli selvästi kuultavissa (Cha ym. 2014, 683). Hayden ym. (2009, 2187) taas säätivät äänenvoimakkuuden kävelijän yksilöllisen toiveen mukaan.

Kolmessa tutkimuksessa tutkimuskohteena oli high-groove- ja low-groove -musiikin vaikutus terveiden koehenkilöiden kävelyyn (Leow ym. 2014; Leow ym. 2015) tai motorisen aivokuoren aktivoitumiseen (Stupahcer ym. 2013). Suomenkielessä ei tunneta vastaavaa termiä sanalle groove. Englanninkielisen musiikkisanakirjan mukaan se tarkoittaa musiikkia, johon liittyy rytmisen intensiteetti, joka taas syntyy yhteissoiton toimivuudesta. Musiikki kuulostaa sujuvalta ja jännittävältä. (OnMusic Dictionary.) Groove-musiikin perustana on usein rumpujen ja basson saumaton yhteissoitto (Stupacher ym. 2013), joiden rytmiset kuviot saavat yksilön tuntemaan halua liikkua musiikin tahdissa (Leow ym. 2015).

Leow ym. (2014) esittävät, että ymmärtääksemme, miten jokaisen yksilöllinen rytmin havaitsemisen kyky ja käytettävän musiikin rytmikkyys vaikuttavat neurologisten potilaiden kävelyyn RAS-menetelmää käyttäen, on tutkittava ensin neurologisesti terveitä koehenkilöitä. He tutkivat, kuinka hyvän tai heikon rytmittäjän omaavat terveet koehenkilöt tahdistavat liikkeensä ja kävelynsä high- ja low-groove musiikkiin. (Leow ym. 2014, 1.) High-groove musiikkia voisi kuvata enemmän svengaavaksi kuin low-groove musiikki. Edellä mainitun tutkimuksen mukaan high-groove musiikki ja metronomin tikitys

saivat aikaan paremman kävelysuorituksen niin hyvän kuin huonon rytmittäjän omaavilla koehenkilöillä. Tärkeä huomio oli, että low-groove musiikin käyttö heikon rytmittäjän omaavilla koehenkilöillä hidasti heidän kävelyään ja lyhensi heidän askeliaan. (Leow ym. 2014, 1.) Stupacherin ym. (2013) mukaan high-groove musiikki aktivoi terveen koehenkilön motorista järjestelmää, mikäli hänellä on aiempaa musiikillista koulutusta. Päinvastoin ei-muusikoilla low-groove musiikki aktivoi paremmin heidän motorista järjestelmäänsä. (Stupacher ym. 2013, 217.)

Kanadalaistutkimuksessa, jossa musiikin tuttuuden ja sen rytmin mukaansatempaavuuden vaikutusta kävelyyn tutkittiin terveillä koehenkilöillä, esitetään, että tuttuus musiikissa aiheuttaa mielihyväjärjestelmän aktivoitumista. Tuttu groove-musiikki, joka vaatii vähän aivojen tiedollisen kapasiteetin käyttöä, antoi ponnekkautta tehdä nopeampia liikkeitä ja ottaa nopeampia askelia sekä vähentää kävelyn epävakautta. Sama vaikutus kävelynopeuteen saatiin aikaan myös kuuntelemalla useaan kertaan koehenkilölle aiemmin tuntematonta groove-musiikkia. (Leow ym. 2015, 53, 57–58.) Vaikka koehenkilöt ovat olleet tässä tutkimuksessa terveitä, otimme tämän tutkimuksen tarkasteluun, koska se käsittelee, millaista musiikkia kävelyn tukemiseen voisi käyttää. On oletettavaa, että samat musiikilliset lainalaisuudet pätevät musiikin kokemisessa, vaikka kyseessä olisikin neurologinen potilas.

Kaikki haastateltavat sekä kanadalaistutkimus korostivat, että musiikkia valittaessa on tärkeää huomioida sen yksilöllinen miellyttävyys (Leow ym. 2015, 53; Särkämö 2015; Ruotsalainen 2015; Tuominen 2015; Vihervaara 2016). Särkämö (2015), Tuominen (2015) ja Ruotsalainen (2015) pitävät tärkeänä, että fysioterapeutti tutustuu AVH-potilaan mielimusiikkiin. Sen hän voi selvittää haastattelemalla joko AVH-potilasta tai hänen omaisiaan. (Ruotsalainen 2015; Särkämö 2015; Tuominen 2015.) Musiikin miellyttävyys syntyy sen rikkoessa odotuksia. Musiikista saadaan parhaiten vastetta käytettäessä potilaan omaa mielimusiikkia, jossa on potilaalle tuttuja elementtejä ja josta löytyy emotionaalinen komponentti. Musiikin tunneskaala voi olla laaja, jolloin potilaat voisivat oman hetkellisen tilanteen mukaan valita joko melankolista tai synkkää ja katartista oloa synnyttävää tai toisaalta mukaansa tempaavaa musiikkia. Jotkut Särkämön koehenkilöistä ovat halunneet valita myös itselleen aivan uutta musiikkia. Lisämaustetta musiikin mukaansatempaavuudelle saadaan esimerkiksi takapotkuilla. (Särkämö 2015).

Musiikin tempon ja rytmisyyden tulee tukea liikkeen rytmiä (Tuominen 2015; Vihervaara 2016). Vihervaara (2016) toi esille, että melodian tulee olla myös mukaansa tempaavaa. Lisäksi musiikkikappaleiden sanoitukset voivat puhutella ja antaa motivaatiota tekemiselle, jos ne ovat harjoituksen luonteen mukaisesti mietitty. Tällöin se ei vie liikaa huomiota harjoitteen suorittamiselta. (Vihervaara 2016.) Musiikin rakenteen olisi hyvä olla selkeä ja tukea liikettä (Tuominen 2015). Tuominen (2015) mainitsi musiikin valintaperusteisiin vaikuttavan myös AVH-potilaan iän.

Ruotsalainen (2015) käyttää terapiatilanteissa harvoin valmista musiikkia, koska hän kokee sen rajoittavaksi. Hän joko laulaa, viheltelee, hyräilee, puhuu rytmisesti puhettaan modifioiden tai käyttää rytmisoitinta, jolla korostaa rytmisyyttä. Hän pitää tärkeänä, että mikäli valmista musiikkia käytetään, sen tempon tulisi olla aktiivinen, jolloin sen korostukset olisivat voimakkaita, perustempo selkeä ja sointi kirkasta. Musiikkia tulisi voida käyttää vaihtelevissa tempoissa. Musiikin tarkoituksena on saada AVH-potilas aktiiviseen moodiin. (Ruotsalainen 2015.)

LT, kirurgian erikoislääkäri, yliopettaja Anna-Maija Hammarin (2015) mukaan musiikin käytön sopivuutta voi myös testata ennen kävelykuntoutuksen aloitusta. Soitettaessa harjoituskäyttöön tarkoitettua musiikkia AVH-potilaalle hänen tulee tarkkailla hänen fysiologisia reaktioitaan, kuten verenpaineen ja hengitystiheyden nousua. Myös haastattelulla ja havainnoinnilla tulee selvittää, ovatko reaktiot potilaalle myönteisiä ja millainen musiikkityyli miellyttää potilasta.

### **6.3 Musiikillinen kävelyharjoittelu**

Musiikkia on mahdollista käyttää kävelyharjoittelussa hyvin monella eri tavalla. Tämä oli havaittavissa sekä tutkimuksia tarkastellessa sekä haastatteluja analysoimalla. Haastateltavien kokemukseräisen tiedon sekä tutkimuksista löytyneet menetelmät musiikin käytöstä kävelyharjoittelussa tuomme esiin seuraavissa alaluvuissa.

Ennen varsinaista musiikillista kävelyharjoittelua on kävelyä valmistavia tekijöitä kuten staattista ja dynaamista tasapainoa, liikkeen rentoutta sekä rytmisyyttä harjoitettava. Sul-



jetun kineettisen ketjun aktiivisen käytön hallitseminen on oleellista. Myös näitä varsinaista kävelyä valmistavia tekijöitä voidaan oivallisesti harjoittaa rytmielementtien tukena ja aktivoimana. (Ruotsalainen 2015.)

### **6.3.1 Askelrytmin hakeminen ja perussykkeen löytäminen musiikista**

Kaikissa tarkastelemissamme tutkimuksissa AVH-potilaan oman askelrytmin mukaisen musiikin käyttö oli etusijalla, jolloin koehenkilöiden keskimääräinen askelrytmi haettiin hänen kävelystään. (Hayden ym. 2009; Cha ym. 2014; Cha ym. 2013; Kim ym. 2012; Lee ym. 2012; Park ym. 2010; Schauer & Mauritz 2003; Suh ym. 2014; Shin ym. 2015; Thaut ym. 2007.) Suh ym. (2014, 195) kuvaavat askelrytmin mittaustavan tarkkaan. Heidän tutkimuksessaan koehenkilö käveli ensin viisi metriä, piti kolmen minuutin tauon ja käveli uudelleen kymmenen metriä oman kestävyytensä mukaan. Yksilöllinen kävelynopeus, askelpituus ja askelrytmi mitattiin jälkimäisen kymmenen metrin matkalta.

Mikäli AVH-potilaalla on toispuolihalvaus, askelrytmi saattaa olla epärytmistä (Davies 2000, 243). Särkämö (2015) ehdottaa, että jos AVH-potilaalla ei ole vielä tasaista askelrytmiä, voisi rytminä käyttää subjektiivisesti potilasta miellyttävää rytmiä tai hakea rytmi terveen jalan puolelta.

Jotta musiikin tempo sopisi AVH-potilaan askelrytmiin, on kappaleesta laskettava bpm, iskut minuutin aikana. Joskus käytetään myös 15 sekunnin aikana laskettuja iskuja, jotka kerrotaan neljällä, mutta näin laskettaessa tulee helposti jopa neljän iskun mittausvirhe. Tempoltaan sopivaa kappaletta valitessa on hyvä muistaa, että askeltaa voi tempon mukaan jokaiselle iskulle tai joka toiselle iskulle. (Tuominen 2015.)

Koehenkilöiden musiikkiin tutustuttaminen ja tempon kokeminen kehossa toteutettiin tutkimuksissa monin eri tavoin. Pelkkää kuuntelua tutustumiseen käytettiin Chan ym. (2013, 480) tutkimuksessa, jossa musiikkia soitettiin 30 sekuntia ennen kävelyharjoittelun alkua. Osassa tutkimuksissa koehenkilöitä kehoitettiin naputtamaan tahtia varpaalla, liikuttamaan jalkoja tai käsiä tai marssimaan musiikin tempossa (Suh ym. 2014, 195; Hayden ym. 2009, 2188; Cha ym. 2013, 683; Lee, Lee & Song 2012, 312). Kimin ym. (2012, 1308) tutkimuksessa koehenkilöt kävelivät minuutin ajan ja hakivat askelilleen metronomin tempo.

Roerdink ym. (2009) selvittivät, onko metronomin tahdistusta hyödyllistä antaa molemmille jaloille, vain terveelle tai vain pareettille jalalle tai onko sitä hyödyllistä antaa lainkaan. Tätä testattiin sekä terveillä henkilöillä että aivohalvauspotilailla. Paras tulos molemmissa ryhmissä koehenkilöiden motoriseen rytmiin havaitsemiskykyyn saatiin antamalla tahdistus molemmille jaloille. (Roerdink ym. 2009, 668.)

### 6.3.2 Menetelmät ja tarvittavat välineet

Osassa tutkimuksista kuvattiin tarkasti RAS-menetelmän käyttötapaa. Viidessä tutkimuksessa menetelmänä käytettiin asteittain etenevää neljä-, viisi- tai seitsemänvaiheista metodia (Hayden 2009; Cha ym. 2014; Shin ym. 2015; Suh ym. 2014; Thaut ym. 2007).

Seitsenvaiheista mallia käytettiin tuoreessa korealaisessa tutkimuksessa. Kuusi viikkoa kestäneen harjoittelujakson ensimmäisessä vaiheessa testattava tutustui musiikin rytmiin kuuntelemalla sitä sekä liikuttelemalla käsiään ja jalkojaan musiikin tahdissa yhden minuutin ajan. Sovittaakseen askeleensa musiikin mukaisiksi AVH-potilas ohjattiin kävelemään tai marssimaan hetki musiikin ja metronomin tahdissa. Toisessa vaiheessa testattava lepäsi nojatuolilla kaksi minuuttia. Kolmannessa vaiheessa toistettiin kuunteluvaihe. Kymmenen minuutin intensiivinen kävelyharjoittelu musiikin tahtiin toteutettiin neljännessä vaiheessa. Heidät ohjattiin kuuntelemaan tarkkaan musiikin ja metronomin sykettä ja kävelemään tai marssimaan sen mukaisesti. Viides vaihe oli kahden minuutin mittainen lepotauko. Kuudenneksi toistettiin neljännen vaiheen intensiivinen musiikillinen kävelyharjoittelu. Viimeisessä vaiheessa testattava käveli 10 minuuttia ilman musiikkia. Tutkimusperiodin aikana askelrytmi tarkistettiin useaan kertaan, musiikin tempo uudelleenasetettiin koehenkilön sen hetkisen askelrytmin mukaiseksi ja musiikin tempo nostettiin kolmannella ja viidennellä viikolla 5 %. (Cha ym. 2014, 683.)

Hayden ym. (2009, 2187) käyttivät musiikin soittamiseen kannettavaa CD-soitinta. Neljässä tutkimuksessa koehenkilöiden kävelyrytmin ja musiikin tempon yhteensovittamiseksi käytettiin midi-laitetta (Suh ym. 2014; Thaut ym. 2007; Schauer ym. 2003, Cha ym. 2014). Myös Tuominen (2015) ja Vihervaara (2016) kertoivat käyttäneensä CD-soitinta musiikin soittamisessa AVH-potilaiden kanssa, joskin he kertoivat lisäksi itse laulaneensa ja lorutelleensa joko yksin tai yhdessä asiakkaan kanssa. Elektronista metronomia

käytettäessä RAS-kävelyharjoittelun aikana sen tempoa hidastettiin 10 % tai nopeutettiin 10 % ja 20 % koehenkilön keskimääräisestä askelrytmistä (Cha ym. 2013, 480).

Toisessa korealaisessa tutkimuksessa korvakuulokkeilla kuunneltavan metronomin tempo lisättiin tai nopeutettiin 30 %. Tässä tempo sovitettiin erikseen sekä parettisen että terveen jalan askelrytmiin. (Lee ym. 2012, 311.) Tutkijat Kim ym. (2012, 1307–1308) painottivat älypuhelimien ladattavan ilmaisen metromonisovelluksen ja korvakuulokkeiden käyttöä, koska sillä voitaisiin lisätä RAS-kävelyharjoittelun helppokäyttöisyyttä kliinisessä työssä.

Nopeatempoista 120 bpm RAS-menetelmää käyttäneessä tutkimuksessa testattava käytti kuulokkeita, MP-3-soitinta sekä käveli haluamassaan tempossa. Fysioterapeutti ei antanut hänelle verbaalista tukea. (Park ym. 2010, 297.) Myös Särkämö (2015) suosittelee fysioterapeuttia käyttämään harkintaa sanallisissa ohjeissaan, tuki voisi olla mieluummin visuaalista mallin näyttämistä. Puheohjaus taustalla olevaan tahdistukseen varsinkin vasemman aivopuolen vaurion afaatikoilla saattaa tuntua kaoottiselta. (Särkämö 2015.)

Schauerin ym. (2001) tutkimusryhmä käytti musiikin avulla annettavaa palautetta (MMF: musical motor feedback). Koehenkilöiden kengänpohjiin oli asennettu paineanturit, jotka aistivat kantapään kosketuksen ja päkiän irtoamisen. Mittaustulokset tallentuivat potilaiden vyötärölle kiinnitettyyn tietokoneeseen, joka laski tuloksista kävelynopeuden, askelpituuden ja -rytmin sekä kävelyn epäsymmetrisyyden ja askelrullausvaiheen ajan. Koehenkilöt kuuntelivat korvakuulokkeilla musiikkia, joka oli tahdistettu tarkasti heidän kävelynsä rytmiin. Kävelyn edistyessä tahdistus korjattiin välittömästi. (Schauer ym. 2001, 714.)

Toiminnallisuutta painottavia menetelmiä RAS-kävelyharjoitteluun luotiin Kimin (2012) ym. tutkimuksessa. Sen viisivaiheisessa toteutuksessa käveltiin eteen, taakse ja sivulle päin sekä portaita pitkin ja esteiden yli metronomin tahdissa. Jokaista vaihetta edelsi minuutin mittainen lepotauko. Viimeisessä vaiheessa RAS hiljennettiin vähitellen ja koehenkilöitä kehoitettiin pitämään yllä heille luontainen askelrytmi. (Kim ym. 2012, 1308.)

Fysioterapeutti Jaana Ruotsalainen (2015) puolestaan näkee musiikin apuna liikkeen ennakoinnissa ja rytmittäjänä. Käytännön fysioterapiatyössä varsinaista kävelyttämistä tärkeämpää on harjoittaa AVH-potilaan valmiuksia kävelyyn muun muassa painonsiirron,

seisomaharjoittein, esteiden yli kulkien, siirtymisiä harjoittaen ja tasapainoa hakien. Liikkeen oikea ajoitus ja AVH-potilaan oman akselinsa päällä olo ovat kävelykyvyn kannalta keskeiset elementit, joiden harjoittamisessa musiikki ja sen antama rytmi toimivat oivana apuna. Musiikin tempoa vaihdellaan tarvittavan liikkeen mukaan. (Ruotsalainen 2015.)

Välineenä rytmiharjoitteissa Ruotsalainen (2015) käyttää omaa ääntään tai rytmisoittimia tukeakseen potilasta tunnistamaan musiikin tempo omassa kehossaan. Näin hän "pääsee parhaiten hetkeen kiinni". Musiikin tempoa omaan kehoon haetaan esimerkiksi taputtamalla, tömistämällä ja rohkaisemalla potilasta liikkumaan musiikin mukaan. Näin hän pyrkii stimuloimaan samanaikaisesti useaa aistikanavaa; näkö-, kuulo- ja tuntoaistia. Rytmisinä lauseina voi olla hyvin yksinkertaiset lauseet kuten "Täs- sä me kä-vel- lä taa- per-re -taan", jonka tahtiin esimerkiksi tömistellään jalkoja. Kun terapeutti itse tuottaa musiikin, hänen on helppo mukauttaa musiikin tempo siten, että harjoitus pysyy haasteellisenä mutta myönteisenä. (Ruotsalainen 2015.)

Tuominen (2015) on käyttänyt AVH-potilaan kävelyharjoittelussa valmista musiikkia tai omaa ääntään. Hänen mielestään kattoteline ja valjaat ovat hyvä apuväline kävelyharjoittelussa, jolloin fysioterapeutin kädet ovat vapaina ohjaamaan liikettä. Fysioterapiassa liikkeen ohjaus on tärkeintä, musiikki on toissijaista. (Tuominen 2015.)

Musiikista saadaan mahdollisesti parempi vaste, kun mielimusiikkia kuunnellaan myös liikuntaharjoittelun ulkopuolella. (Särkämö 2015). Tätä tukee Särkämön ym. (2008) tutkimus, jossa koehenkilön musiikkiterapeutin avulla valitsemaa mielimusiikkia kuuntelemalla koehenkilön kielellinen muisti ja tarkkaavuuden suuntaaminen paranivat sekä sekavuus ja masentuneisuus vähenivät verrattuna verrokkiryhmiin. Uudemmassa tutkimuksessa mielimusiikin kuuntelun todettiin lisäävän aivojen harmaan aineen tilavuutta etuotsalohkon alueilla sekä limbisillä aivoalueilla (pihtipoimu, tyvitumakkeet) (Särkämö ym. 2014). Myös Ruotsalainen (2015) on sitä mieltä, että AVH-potilas kannattaa jo akuutissa vaiheessa kuunnella mielimusiikkiaan. Tämä johdattaa hänet rauhalliseen ja tyyneen tilaan, joka edesauttaa toimintavalmiutta. (Ruotsalainen 2015.)

Mielenkiintoisen, erilaisen toteutustavan toi esille Vihervaara (2016). Hän kertoi käyttäneensä musiikkia AVH-potilaiden allasterapiassa, jolloin potilaat käyttivät vesijuoksuvyötä ja tekivät kävelyharjoitteita. Musiikin tempoa hän käytti vaihtelevasti. Hän joko tuplasi liikkeen nopeuden kaksi kertaa nopeammaksi tai hidasti puolet rauhallisemmaksi

musiikin perussykkeeseen verrattuna. Vihervaara havainnoi, että musiikillinen kävelyharjoittelu allasterapiassa lisäsi huomattavasti erään potilaan puheentuottoa. (Vihervaara 2016.)

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

”Ilman musiikkia elämä olisi erehdys” Nietzsche

Tarkastelemiemme tutkimusten tulokset ja teemahaastattelut vahvistavat sitä, että yksilöllisesti suunnitellulla musiikin käytöllä voidaan parantaa AVH-potilaan kävelykykyä. Kävelyharjoittelua näyttäisi tukevan musiikki, joka on AVH-potilaalle tuttua, mielekästä ja sen rytmi on selkeää sekä tempo sen hetkisen askelrytmin mukaista. Ennen varsinaista kävelyharjoittelua AVH-potilas tutustutetaan kokemaan tempo omassa kehossaan. Kävelyharjoitteissa edetään kunkin AVH-potilaan fysioterapeuttisten tavoitteiden mukaisesti alkuvaiheen painonsiirroista pidemmälle eteneviin toiminnallisiin harjoituksiin.

Tarkastelemissamme tutkimuksissa on selkeästi havaittu musiikin parantavan useita mitattavissa olevia kävelyn osatekijöitä. Kävelynopeuden, askelparin pituuden ja askelrytmin paraneminen puoltavat musiikin käyttöä AVH-potilaan kävelyharjoittelun tukemisessa. Seisomatasapainon hallinnan kohentuminen ja kaksoistukivaiheen lyhentyminen viittaavat musiikin luomiin positiivisiin vaikutuksiin. (Suh ym. 2014, 196–197.) Musiikin käytöllä AVH-potilaan kävelyn tukemisessa saatiin vastetta myös koetun elämänlaadun parantumiseen (Cha ym. 2014, 681). Näiden useiden edellä mainittujen osa-alueiden parantuminen antavat tutkittuun tietoon perustuvan näytön musiikin käyttökelpoisuudesta kävelyharjoittelussa.

Tutkimustulosten ja haastattelujen perusteella päättelemme, että ennen musiikki-intervention aloittamista AVH-potilaalle on hyvä kertoa pääkohdat musiikin vaikuttavuudesta kävelyharjoittelussa ja kuinka musiikin käyttö toteutetaan. Luonnollisesti kysytään myös lupa erilaisen menetelmän käytölle. Pienellä lisäponnistuksella fysioterapeutin on mahdollista löytää kunkin AVH-potilaan mielelle ja keholle vaikutuksiltaan sopiva musiikki.

Särkämön (2015) mielestä musiikin käytön kävelyharjoittelussa voisi aloittaa jo silloin, kun AVH-potilaan mobilisaatio on muutenkin mahdollista. Tutkimuksissa käytettiin pääsääntöisesti samankaltaisia musiikin toteutustapoja kävelyharjoittelun aikana. Lähes kaikissa tutkimuksissa AVH-potilaan sen hetkinen askelrytmi ja musiikin tempo määriteltiin

hänen kävelystään (Suh ym. 2014, 193; Thaut ym. 2007, 455). Tästä johtuen ennen musiikin valitsemista fysioterapeutin on hyvä laskea AVH-potilaan sen hetkinen askelrytmi. Tämä voidaan laskea esimerkiksi älypuhelimeen ladattavalla BPM Counterilla. Sovellusta naputetaan kävelijän askelrytmin mukaan, ja sovelluksesta saatu luku kertoo kävelijän askelrytmin. On myös mahdollista laskea kävellyt askeleet minuutin ajalta. Jos AVH-potilas ei kykene kävelemään yhtäjaksoisesti yhtä minuuttia, voidaan käyttää jo aiemmin esittämämme kaavaa:

$$\text{askelrytmi} = \frac{60 \text{ sekuntia}}{\text{mitattu aika } t \text{ (s)}} \cdot \text{ajassa } t \text{ laskettujen askelten määrä}$$

Musiikkityyliin kuvaukset tarkastelemissamme tutkimuksissa eivät anna yksiselitteistä vastausta siihen, millainen musiikkityyli parhaiten tukee AVH-potilaan kävelyn uudelleen oppimista. Musiikkina käytettiin laaja-alaisesti hyvin erityylyisiä musiikkityylejä kuten country & western, bigband (Haydn ym. 2009), klassista (Park ym. 2010) ja popmusiikkia (Cha ym. 2014). Tarkastelemamme tutkimukset sisältävät erittäin laajasti tunnelmaltaan ja tyyliltään erilaisia teoksia. Tämä tekee vaikeaksi esittää tarkkaa vastausta vaikuttavimman musiikkityylin valintaan. Mielestämme fysioterapeutti voi rohkeasti luottaa omaan musiikilliseen vaistoonsa ja kävellessä kuulostella, kuinka mukaansa tempaava tunnelma kappaleella on ja kuinka helposti sen tempo on hahmotettavissa. On hyvä huomioida mahdolliset tempon vaihdokset tai tunnelman muutokset kappaleen aikana.

Tutkimuksista nousee esille kuitenkin selkeästi musiikin tempon tärkeys, jonka on hyvä olla AVH-potilaan sen hetkisen askelrytmin mukainen (Cha ym. 2013, 479; Thaut ym. 2007, 455). Musiikin tyylilajeista erityisesti groove-musiikin rytmisen intensiteetin on todettu aktivoivan motorista systeemiä (Leow ym. 2014, 1), mutta jo pelkällä metronomin tahdistuksella on saatu näyttöä kävelyharjoittelun edistymiseen (Lee ym. 2012, 311).

Kolme tarkastelemaamme tutkimusta käsittelevät musiikkityylin vaikutusta kävelyyn, rytmihavaitsemiskykyyn tai motoriseen korteksiin (Leow ym. 2014; Leow ym. 2015; Stupacher ym. 2013). Nämä terveillä koehenkilöillä tehdyt tutkimukset eivät anna suoraa vastausta musiikin vaikuttavuudesta nimenomaan AVH-potilaan kohdalla. Kun tiedetään, kuinka musiikki vaikuttaa terveeseen ihmisen kävelyyn, voimme päätellä sen vaikuttavan samansuuntaisesti myös AVH-potilaan kävelyharjoitteluun.

Musiikin yksilöllisellä miellyttävyydellä ja tuttuudella näyttäisi olevan myönteistä merkitystä yksilön oppimistapahtumaan (Ruotsalainen 2016; Särkämö 2015; Leow ym. 2015, 53). Musiikkimieltymykset on hyvä selvittää AVH-potilasta haastatteleamalla. Mikäli asiakas ei toimintakykynsä vuoksi itse kykene kertomaan musiikkimaustaan, tätä on hyvä kysyä omaisilta.

Särkämö (2015) ehdottaa, että fysioterapeutin kannattaa luoda erityyisiä kappaleita sisältäviä soittolistoja. Näin eri asiakkaiden mieltymykset olisi helposti haettavissa. (Särkämö 2015.) Kappaleiden tempot lasketaan kappaleen iskuja esimerkiksi BPM Counterrilla naputtaen tai laskemalla iskujen määrä minuutissa. Honkonen huomasi fysioterapiaharjoittelussaan, että kävelyharjoittelussa käytettävät kappaleet on hyvä luokitella tempon mukaan. Tämä säästää aikaa ja musiikin valinta on jatkossa vaivattomampaa. Kappaleita voi luokitella esimerkiksi seuraavalla tavalla: 80 bpm Steve Wonder: Superstition, 82 bpm Roxette: It must have been love ja niin edelleen.

Fysioterapeutin on hyvä sisällyttää muutamia vaihtoehtoja soittolistaan valitessaan musiikkia kävelyharjoitteisiin. Kun ottaa mukaan hieman AVH-potilaan askelrytmiä hitaampia ja nopeampia musiikkikappaleita, on helpompi huomioida mahdollinen askelrytmin mittausvirhe. Mittausvirhe saattaa syntyä AVH-potilaan kävelyn epärytmyyden vuoksi.

Tuominen (2015) mainitsee, että on olemassa nettisivustoja, joissa on luokiteltu valmiiksi eri kappaleiden bpm:t. Musiikkivaihtoehtoja voi myös hakea kyseisen bpm:n mukaan. (Tuominen 2015.) Mikäli tällainen sivusto on käytössä, se helpottaa kappaleiden valitsemisessa. Yhtenä esimerkkinä mainittakoon Tompkinsin laatima laajahko lista, jossa kappaleista on kerrottu niiden bpm, tyyli, julkaisuvuosi ja kesto. Listassa on pääasiassa populaarimusiikkia. Sivustolta voi hakea musiikkia esimerkiksi bpm:n, artistin tai julkaisuvuoden mukaan. (Tompkins.)

Useassa toteutuksessa keho ja mieli tutustutettiin musiikin tempoon jotakin kehon osaa liikuttaen esimerkiksi varvas- tai sormitaputteluin. Levon merkitys harjoittelun lomassa esiintyi monessa tutkimuksessa. Toiminnallisia harjoitteita kuten eteen, taakse, sivuille päin ja esteiden yli askeltamista liitettiin musiikillisiin kävelyharjoitteisiin. (Thaut ym. 2007, 456–457.) Tähän perustuen ennen varsinaista kävelyharjoittelua fysioterapeutin onkin hyvä antaa AVH-potilaan rauhassa tutustua musiikkiin kuuntelemalla ja sitä rytmittämällä.



Fysioterapiatilanteessa eteen saattaa tulla tilanne, jossa AVH-potilaalla on harjoituksen alussa vaikeuksia havaita ja kokea musiikin tempo omassa kehossaan, vaikka musiikki olisi huolella valittua ja mukaansa tempaavaa. Asiaa saattaa helpottaa vielä selkeämmin musiikin rytmiä ja tempoa korostavan musiikin käyttö. Kuten Tuominen (2015) toteaa, myös musiikin rakenteen selkeyteen on hyvä kiinnittää huomiota. Toinen tapa, miten tilanteessa voisi edetä, on fysioterapeutin manuaalisen ja visuaalisen ohjauksen käyttö. Fysioterapeutti voi rytmittää kappaletta yhdessä taputtaen ja stimuloida asiakkaan tuntoaistia taputtamalla oikeaa tempoa esimerkiksi AVH-potilaan reiteen. Saattaa olla, että oivallus on pienestä kiinni ja tempo löytyy pienellä avustuksella. Toisaalta on viisautta myös nähdä, mikäli asiakas turhautuu ja harjoitus on liian haastava. Haluamme tuoda esiin, että musiikillista kävelyharjoittelua toteuttaessa on aina toimittava AVH-potilaan fysioterapeuttisten tavoitteiden toteutumiseksi parhaalla mahdollisella tavalla. Fysioterapiatilanteessa musiikin käyttö ei ole harjoituksen pääasia.

Äänentoistolaitteina tutkimuksissa käytettiin midi-laitetta (Thaut ym. 2007, 456), CD-soitinta (Hayden ym. 2009, 2187), metronomia (Cha ym. 2013, 480), MP-3-soitinta (Park ym. 2010, 297), älypuhelinta tai korvakuulokkeita (Kim ym. 2012, 1308). Haastatteluissa selvisi, että fysioterapeutti voi myös itse tuottaa musiikkia soittamalla tai laulamalla. Tällöin musiikin tempoa on helppo mukauttaa askelrytmin mukaiseksi (Ruotsalainen 2016; Tuominen 2015.)

Toteuttaessaan musiikillista kävelyharjoittelua AVH-potilaan kanssa Honkonen havaitsi, että laulaminen sanoilla oli hyräilyä parempi. Sanoista melodian säveliin tulee liikkeeseen tarvittava selkeä alku, jolloin rytmisyys nousee edullisemmin esille. Jos liikettä halutaan tukea sanoituksilla, sanoina voisi yksinkertaisissa melodioissa olla esimerkiksi ”kävelen, kävelen” tai ”oikea, vasen”. Laulaessaan ei tarvitse huolehtia tallenteiden soittamiseen vaadittavasta tekniikasta. Näin turvallisuusnäkökulma tulee huomioitua, etenkin jos asiakas tarvitsee vielä paljon manuaalista tukea kävelyynsä.

Kävelyharjoittelun aikana positiivisten tuloksien saavuttamiseksi voi olla merkitystä säädellä tempoa lähinnä sitä nostaen (Cha ym. 2013, 479; Thaut ym. 2007, 455). Musiikin tempon nostaminen on suoritettava askelrytmin kasvattamiseksi varovaisesti ja asteittain (Särkämö 2015; Tuominen 2015). Tutkimustuloksiin ja asiantuntijoiden mielipiteisiin perustuen AVH-potilaan askelrytmin nopeuttaminen voidaan tehdä hyvinkin rauhallisesti

esimerkiksi muutaman bpm:n nostolla. NykYTEknologia mahdollistaa tempon muutokset suhteellisen yksinkertaisin keinoin.

Uskomme, että AVH-potilaat hyötyvät kävelyharjoittelussa käyttämänsä musiikin kuuntelusta myös ennen tai jälkeen harjoittelun. Tätä puoltaa suomalainen tutkimus musiikin kuuntelun vaikutuksesta AVH-potilaiden kuntoutumiseen. Tutkimusten tuloksissa AVH-potilaiden kielellinen muisti ja tarkkaavaisuuden kohdistaminen kohenivat sekä masentuneisuus ja sekavuus laskivat musiikin kuuntelemisen jälkeen. (Särkämö ym. 2014, 1-15.) Näin AVH-potilaan kävelyharjoittelulle luodaan suotuisat edellytykset mielekkäällä tavalla.

AVH-potilaan motivoiminen kävelyharjoittelussa on oleellista. Priest ja Karageorghis (2008, 347) ovat havainneet musiikilla olevan myös motivaatiota nostavia vaikutuksia. Kannattaa muistaa myös, että musiikkikokemus vaikuttaa myönteisesti mekanismeihin, jotka tehostavat harjoittelukestävyyttä ja ehkäisevät lihasväsymystä harjoittelun aikana (Cha ym. 2014,481).

Ennen musiikin käyttöönottoa on hyvä tiedostaa, etteivät kaikki AVH-potilaat hyödy siitä. Amusian oireet on hyvä tunnistaa. Kuitenkin Särkämön (2015) mukaan myös amusiasta kärsivälle voisi kokeilla rytmitystä. Vaikka kognitiivisella tasolla musiikin tunnistaminen on vaikeutunut saattaa perustasolla musiikin tuttuus ja sen vetoaminen tunteisiin tuottaa vastetta. Aivoissa on monta reittiä, jonka avulla käsitellään musiikkia. (Särkämö 2015.)

Amusian arvioimiseen on kehitelty erilaisia testistöjä. BAASTA:n (Battery for the Assessment of Auditory Sensomotor and Timing Abilities) avulla voi arvioida rytmin havaintokykyä sekä kuulon ja motoriikan yhdistämistä (Farrugia 2013). Toinen laajalti käytetty testistö on Kanadassa kehitetty MBEA-testi (Montreal battery of evaluation of amusia) (Särkämö 2014). Fysioterapeutti voi myös itse havainnoimalla ja haastattelemalla tulkita, onko musiikin käyttö kyseisen potilaan kohdalla perusteltua ja tarpeellista.

Opinnäytetyömme kirjallisuuskatsauksen analysoinnissa käytetyn neljäntoista tutkimuksen ja neljän haastattelun pohjalta olemme vahvistaneet esioletustamme siitä, että musiikin käytöstä on hyötyä AVH-potilaan kävelyharjoittelussa. Australialainen meta-analyysi tukee opinnäytetyömme tuloksia. Siinä tarkastellut tutkimukset AVH-kuntoutujiin

kohdistuvassa osuudessa ovat paljolti samoja tutkimuksia kuin kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessamme. Heidän tutkimuksessaan haluttiin selvittää, kuinka rytmisen viiheistys, joko musiikki tai metronomi, parantavat kävelyn ajallista ja avaruudellista mallia muilla neurologisilla potilailla kuin Parkinson potilailla. Tutkijat käyttivät laajaa tietokonehakuja löytäen 2986 tutkimusta, joista valikoitui heidän käyttämiensä kriteeriensä mukaisesti 14 korkealaatuista tutkimusta, joista kuusi käsitteli AVH-potilaita. (Wittwer, Webster & Hill 2012, 164–166.)

Edellä mainitussa kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että rytmisen opastus kävelyssä antaa vastetta neurologisista potilaista parhaiten nimenomaan AVH-potilaiden kävelyyn heidän askelparin pituutta ja kävelynopeutta parantaen. Tutkijat kuitenkin peräänkuuluttavat lisätutkimusten tekemistä ennen suositusten antamista. Näytöt hyödyistä sekä pitkällä että lyhyellä aikavälillä ovat vajavaisia, vaikka positiivisia tutkimustuloksia on saatu. (Wittwer ym. 2012, 164–166.)

Useimmassa tarkastelemassamme AVH-potilaiden kävelyä tutkivissa tutkimuksissa on esitetty, että lisätutkimuksia aiheesta tarvitaan edelleen (Cha ym. 2013; Kim ym. 2012; Lee ym. 2012). Tutkimuksissa kaivattiin suurempia tutkimusryhmäkokoja ja pidempiaikaista tarkastelua musiikin vaikuttavuudesta (Park ym. 2010; Schauer ym. 2014; Suh ym. 2014). Vaikeaa on myös täysin erottaa, mikä on musiikin vaikutus ja mikä muun toiminnallisen harjoittelun vaikutus kävelyn kohentumisessa (Kim ym. 2012; Tuominen 2015).

## 8 POHDINTA

”...kun ihminen juhlistaa suurimpia saavutuksiaan tai korkeimpia pyrkimyksiään, kun hän tekee elämästään suuren seikkailun tai vielä suuremman seikkailun kuolemastaan, luonnollisin ja inhimillisin tunteiden osoitus on kävellä musiikin tahtiin” (Sidgwick 1912, 45).

### 8.1 Opinnäytetyö prosessina

Alkaessamme työstää opinnäytetyötä oletuksemme oli, että musiikki tukee AVH-potilaan kävelyn uudelleen oppimista. Tutkimusten valossa on todettu, että musiikilla voidaan aktivoida aivoja hyvin laajasti ja monipuolisesti. Koska AVH-potilaan kuntoutuminen perustuu hermoverkoston uudelleen järjestäytymiseen, näyttäisi tästä aivojen laajasta aktivoinnista olla hyötyä myös AVH-potilaan kävelyharjoittelussa. Opinnäytetyötä tehdessämme saimme vahvistusta musiikin käyttökelpoisuudesta ja sen tuomista hyödyistä tarkastelemiimme tutkimuksiin ja teemahaastatteluihin nojautuen. Iloksemme huomasimme, että aiheesta löytyi hyvinkin tuoreita tutkimuksia. Oli myös mukava seurata mediankin tuoneen esille ”Musiikin vaikutus AVH-potilaan paranemisprosessiin” -aihetta kuluneen vuoden aikana.

Opinnäytetyötä tehdessämme löysimme yksiselitteisimmin vastauksia tutkimuskysymyksistämme siihen, miten musiikki parantaa AVH-potilaan kävelykykyä. Esiin nousi keskeisimpien yleisesti mitattujen kävelykykyä kuvaavien osatekijöiden kohentuminen. Mielestämme saimme koottua keskeiset menetelmät, miten käyttää musiikkia AVH-potilaan kävelyharjoittelussa tutkimuksiin ja haastatteluihin perustuen. Enemmän työtä tuotti vastauksen löytyminen kävelyharjoitteluun sopivan musiikkityylin luonteesta. Tutkimuksia tarkastellessamme havaitsimme, että ainoastaan yhdessä kerrottiin siinä käytetty musiikkiteos. Olisimme kaivanneet selkeätä tietoa käytetyistä musiikkikappaleista, jolloin niitä kuuntelemalla olisimme saaneet selville paremmin musiikin luonteen ja tunnelman. Pelkällä musiikkityylin ja tempon nopeuden mainitsemisella on vaikea kuvata musiikin kokonaisolemusta.

Opinnäytetyötä tehdessämme saimme kokea triangulaation haasteet ja hyödyt. Triangulaation metodi saattaa olla kompastuskivi tutkijalle, ja ajoittain havahduimmekin rönkyilevämmme oman aiheemme ulkopuolelle. Siten vaaransimme välillä tutkimuksen laadukkuudessa pysymisen. Parhaimmillaan triangulaation metodi taas antaa aseet purettua paremmin omaan tutkimuskysymykseen. Opinnäytetyömme kysymyksiin vastauksien löytyminen vaati mielestämme tällaisen monimetodisen työskentelytavan. Jos opinnäytetyömme kysymyksistä osa olisi jäänyt vastauksia vaille, työmme toiminnallinen osuus ja käytettävyys olisivat jääneet vajaaksi.

Opinnäytetyökysymyksiimme vastaaminen tyhjentävästi vaatii hyvin monitieteellistä lähestymistä. Näitä olisi voisi avata musiikki- ja fysioterapiatieteen, musiikkiterapian, psykologian ja neurologian yhteisestä näkökulmasta. Näin ihminen pystytään ottamaan huomioon psykofyysissosiaalisena kokonaisuutena. Tällaisia tutkimuksia tietävästi tehdään juuri tällä hetkellä Suomessakin. Moniammatillinen tarkastelutapa tuonee lisähyötyä arvioidessa musiikin käytön hyötyjä. Meille oli haasteellista pitää tarkastelukulma fysioterapeuttisena, sillä aihe kiinnosti meitä myös laajemmassa merkityksessä.

Opinnäytetyömme tutkimuskysymykset kulkivat koko prosessimme ajan punaisena lankana johdatellen työtämme eteenpäin. Saimme mielestämme selkeitä vastauksia niihin käyttämiemme opinnäytetyömetodimme avulla ja kykenimme järjestämään tästä saadun tiedon jäsennellysti työhömmme. Tämä auttaa fysioterapeutteja ja fysioterapiaopiskelijoita hakemaan perusteltua näyttöön ja kokemukseen perustuvaa tietoa musiikin vaikuttavuudesta sekä siitä, kuinka musiikillinen kävelyharjoittelu käytännössä toteutetaan. Johtopäätösosuus antaa kronologisesti ja mielestämme ytimekkäästi etenevän mallin tämän menetelmän käytölle. Koska tällä hetkellä fysioterapian suomenkielisessä kirjallisuudessa ei ole vielä musiikin käytöstä kävelyharjoittelussa tarpeeksi tietoa, uskomme opinnäytetyömme rohkaisevan fysioterapeutteja ja alan opiskelijoita ottaa musiikki käyttöön käytännön tilanteisiin.

Haasteita työssämme oli englanninkielen aineiston suomentaminen. Tämä hidasti ja vaikeutti tutkimustulosten analysointia. Työmme luotettavuuteen tuli näin epävarmuutta, koska saattaa olla, että teimme vääriä tulkintoja kielen haasteellisuuden vuoksi. Heikko kohta työssämme on myös se, että meillä on vain vähän käytännön kokemusta AVH-potilaan fysioterapiasta. Opinnäytetyön luotettavuutta olisi lisännyt, jos olisimme voineet seurata fysioterapiatilannetta, jonka kävelyharjoittelun aikana käytetään musiikkia.

## 8.2 Toimenpide-ehdotukset

Joka vuosi 14 000 ihmistä Suomessa saa aivo-infarktin. Täten myös kansantaloudellisista syistä on tärkeää ottaa käyttöön lisää vaikuttavia keinoja tukemaan AVH-potilaan kävelyn uudelleen oppimista. Tieto tämän aiheen tarpeellisuudesta antoi meille intoa ja voimaa tehdä opinnäytetyötämme.

Rohkaisemme fysioterapeutteja toteuttamaan musiikillista kävelyharjoittelua AVH-potilaille. Sen voi toteuttaa nauhoitteiden tai oman rytmikkään puheen tai laulun tahdistamana. Suosittelemme käyttämään AVH-potilaan mielimusiikkia, joka on tempoltaan potilaan sen hetkisen askelrytmin mukainen. Musiikin käyttöä helpottavat valmiit soittolistat tai nykYTEknologian soveltaminen. Kävelyharjoitteissa edetään AVH-potilaan fysioterapeuttisen tavoitteiden mukaisesti.

Uskomme, että musiikin avulla voitaisiin saada parannusta myös kävelykestävyyteen. Tämän kävelyn osatekijän paranemista ei tarkastelemisamme tutkimuksissa tarkasteltu. On kuitenkin todettu, että juuri kävelyharjoittelulla on saatu parhaita positiivisia tuloksia kävelykestävyyteen (Peurala ym. 2009). Toisaalta ei ole myöskään laajaa näyttöä siitä, että millään erillisellä kävelyharjoittelua täydentävällä harjoittelulla olisi tilastollisesti merkittävää vaikutusta kävelykestävyyteen (Karttunen 2011). Kävelykestävyys näyttäisi siis paranevan parhaiten juuri kävelyllä. Rohkenemme näin ollen suositella fysioterapeutteja tekemään 15–20 minuutin mittaisia soittolistoja tukemaan AVH-potilaan pidempikestoista kävelyharjoittelua ja näin heidän kävelykestävyyttään. Musiikin motiivoiva vaikutus toisi kävelyyn lisää tarmoa ja ponnekkua.

Jos pidempiaikainen kävelyharjoittelu on vielä yhtäjaksoisesti haasteellista, AVH-potilas voisi välillä hyvin istua, jolloin hän voisi kuunnella musiikkia esimerkiksi sen tempoa naputtaen. Toisaalta jos AVH-potilas on jo harjaantunut kävelijä ja musiikin tempossa pysyminen ei tuota vaikeuksia, soittolistan keskivaiheen jälkeen voisi olla tempoltaan viidestä kymmeneen prosenttia AVH-potilaan sen hetkistä askelrytmiä nopeampia kappaleita. Harjoittelun loppupuolella kappaleet taas hidastuisivat alkutempoon. Kun turvallisuus on otettu huomioon, AVH-potilaat voisivat harjoitella kävelyä tämän soittolistan tahdissa myös kotona. Listan voisi ladata AVH-potilaan omalle älypuhelimelle tai lähettää sähköpostitiedostona tietokoneella soitettavaksi.

Fysioterapian lehtori Hannu Järvinen (2015) kehottaa toteuttamaan kävelyharjoittelua vaihtelevilla alustoilla ja suorittamaan sitä myös ulkona erilaisissa maastoissa. Älypuheliiniin asennettavat korvakuulokkeet mahdollistavat musiikin käytön myös ulkotiloissa. Mikäli kuulokkeet olisivat langattomat, voisivat ne olla sekä fysioterapeutilla että AVH-potilaalla. Tällöin fysioterapeutti voi havainnoida ja tarvittaessa ohjata asiakkaan kävelyn rytmissä pysymistä.

Kävelyharjoittelun toistuvuus on AVH-potilaalle tärkeää ja tämän mahdollistaa omaisten sekä hoitohenkilökunnan mukaan ottaminen kävelyharjoitteluun (Davies 2000, 239). Musiikin positiivisista vaikutuksista ja musiikillisesta kävelyharjoittelusta kannattaa tiedottaa ja opastaa myös AVH-potilasta hoitavaa henkilökuntaa ja omaisia. Vaikka fysioterapeutti ei olisi läsnä, AVH-potilasta hoitava henkilökunta tai omaiset voisivat arjen eri tilanteissa kävelyä avustaessaan käyttää samoja musiikillisia menetelmiä ja musiikkikappaleita kuin fysioterapeutti varsinaisessa kävelyharjoittelussa. Tämä toisi myös hoitohenkilökunnalle uudenlaisen tavan toteuttaa kuntouttavaa hoitotyötä sairaalaolosuhteissa ja omaisille kodeissa.

Mielestämme kannattaa rohkaista AVH-potilasta laulamaan kävelyharjoittelussa käytettyjä tuttuja, helppoja melodioita itsekin. Voitanee ajatella, että AVH-potilaan hyräillessä melodioita myös varsinaisen kävelyharjoittelun ulkopuolella, hän voisi hyvin tehdä samalla mentaaliharjoituksia kävelystään. Mikäli melodia katoaa AVH-potilaan mielestä, voisivat omaiset tai hoitajat auttaa häntä melodian mieleen palauttamisessa. Särkämön ym. (2014) tutkimuksessa musiikilla on laaja-alainen vaikutus AVH-potilaan tiedonkäsittelyyn ja myönteisen mielialan ylläpitämiseen (Särkämö ym. 2014, 1-15). Täten laulaminen voisi tukea AVH-potilaan muutakin kuntoutumista.

Musiikki on aina ollut kiinteästi mukana ihmisen elämässä. Rituaaleissa, paraateissa, lastenhoidossa, työnteossa, leikeissä, huvituksissa niin arjessa kuin juhlassa on musiikilla pyritty luomaan tunnelmia ja avaamaan ihmisen sisintä. Meillä jokaisella on oma musiikillinen historia, joka luo pohjaa siihen, miten musiikki meitä koskettaa ja liikuttaa. Joka päivä kaikki me kohtaamme musiikkia ja rytmiä. Musiikki on sivuvaikutuksetonta, kustannustehokasta sekä myös iloa ja nautintoa tuottavaa. Sen mukaan tuominen kävelyharjoitteluun ei vaadi fysioterapeutilta suurta lisätyötä. Siksi suosittelemme ja rohkaisemme fysioterapeutteja käyttämään kävelyharjoittelussa musiikin mahtia tuomaan AVH-potilaiden askelille tahtia.

### 8.3 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimuksen tarve kävelyn ja musiikin yhdistämisestä on ilmeinen. Seuraava tutkimusaihe voisi olla Särkämöäkin innostuttanut asetelma. Mitä vaikutuksia AVH-potilaan toipumiseen on hänen oman laulamisen ja kävelyn yhdistämisellä? Kävelyn mentaali-harjoittelun ja laulamisen yhdistäminen AVH-potilaan paranemisprosessiin olisi myös mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe. Tutkimukseen voisi lisätä myös kyselyn, jossa potilailta itseltään kysytään, miten he kokevat musiikin vaikuttavan heidän kävelyharjoitteluunsa.

Musiikkisovellukset älypuhelimissa ovat tuoneet kaikenikäisille helpon tavan käyttää musiikkia. Voitaisiinko fysioterapiassa yhdistää turvallisesti musiikilliset kävelyharjoitteet osaksi kotiharjoitteita ja tutkia sen vaikuttavuutta esimerkiksi case-tutkimuksen muodossa?

Olisi myös kiinnostavaa saada tietää tutkimusten valossa tarkemmin, minkälaisia kävelyn erityispiirteitä koehenkilöillä on ollut ja minkälaisia muutoksia näissä on tapahtunut musiikillisen kävelyharjoittelun vaikutuksesta. Ovatko esimerkiksi jalkaterän riippunilkkailmiö tai alaraajan sirkumduktio vähentyneet?

Mielenkiinnolla jäämme odottamaan, kuinka monialainen musiikin terveysvaikutusten tutkimus etenee. Saadaanko tutkimuksista lisää näyttöä kävelyharjoittelun tueksi? Entä tuleeko musiikki palvelemaan AVH-potilaan fysioterapiaa laajemmaltikin kuin vain kävelyharjoittelussa?

### 8.4 Oman oppimisen arviointi

Neurologinen fysioterapia oli meille opinnäytetyön alkuvaiheessa tuttua vain teoriatasolla. Opinnäytteemme monialainen ja monimetodinen lähestymistapa antoi meille uutta ymmärrystä sekä käytäntöön soveltuvaa tietotaitoa opinnäytetyömme aihealueesta. Honkonen sai ohjatussa harjoittelussaan ja kesätöissään toteuttaa musiikillista kävelyharjoittelua AVH-potilaille. Ilman opinnäytetyön antamaa tietopohjaa tämä olisi ollut mahdotonta. Keskustelimme kävelyharjoittelutilanteissa syntyneistä kokemuksista, haasteista ja



onnistumisista ja haimme ongelmiin vaihtoehtoisia ratkaisuja. Näin syvensimme tietoa AVH-potilaan kävelyn analysoinnissa ja harjoittamisessa.

Opinnäytetyömme toiminnallisen osuuden toteutus oli aihepiiriä avartava. Opettaessamme opiskelijakollegoillemme musiikillisen kävelyharjoittelun mahdollisuuksia ja keinoja havaitsimme hallitsevamme aiheen kokonaisuutena. Mielestämme opetustilanne oli tunnelmaltaan vuorovaikutteinen ja käytännönläheinen. Tunnin jälkeen saimme positiivista palautetta niin yhteistyökumppanilta kuin oppilailtakin tunnin rakenteesta ja havainnollisista harjoitteista.

Tiedonhaku ja moniammatilliset kontaktit olivat avainasemassa työn edistymisen kannalta. Nämä taidot kehittyivätkin yhdessä prosessin etenemisen kanssa. Tiedonhakumme oli jo ennen työn aloitusta ollut kattavaa, mutta nyt saimme mielestämme siihen järjestelmällisemmän otteen. Koulun kirjastoon tullut uusi tiedonhakumenetelmä loppuvuodesta 2015 helpotti tiedonhakua.

Englanninkielinen kirjallisuus ja tutkimukset ovat vankkana pohjana työssämme. Niiden lukeminen, kokonaiskuvien hahmottaminen ja oleellisen tiedon esiin hakeminen sai runsaasti harjaannuttamista kehittyen rinnan työn edistymisen kanssa. Samalla opimme arvioimaan tietolähteidemme luotettavuutta sekä analysoimaan tutkimusten laadukkuutta. Tietokannoista löytyvä ranking-lista olisi voinut olla hyvä ottaa käyttöön, jolloin se olisi auttanut tutkimusten arvioinnissa.

Musiikillinen kävelyharjoittelu ei vielä edusta totunnaista tai perinteistä fysioterapiaa. Tämä toi opinnäytetyöprosessimme edetessä jatkuvasti uusia, hedelmällisiä kysymyksiä, aavistuksen epävarmuutta sekä muuttumisen vaatimuksia. Uskomme, että saimme työhömmä lisäresursseja, kun yhdistimme aikaisemmat tietomme ja kokemuksemme musiikin saralta myös musiikilliseen kävelyharjoitteluun. Opinnäytetyömme oli prosessi, joka vaati aikaa kypsyäkseen. Opinnäytetyöprosessin loppuvaiheessa kykenimme mielestämme tuomaan esille myös totutusta näkökulmasta poikkeavia, perusteltuja toteutustapoja AVH-potilaan kävelyharjoitteluun.

## LÄHTEET

- Ahonen, H. 1993. Musiikki. Sanaton kieli. Musiikkiterapian perusteet. 2. painos. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.
- Ahonen, J. 2002. Kävelyn perusteet. Teoksessa Ahonen, J. (toim.) Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. 2002. Lahti: VK-kustannus Oy, 147–168.
- Aivoinfarkti. 2011. Käypä hoito – suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Luettu 21.2.2015. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus;jsessionid=1F5D9F77E0FE73EC86AE9C0F4F9B0FD9?id=hoi50051>
- AnalogX TapTempo. 2009. Luettu 31.1.2016. <http://www.analogx.com/contents/download/Audio/taptempo/Freeware.htm>
- Atula, S. 2012. Aivohalvaus (aivoinfarkti ja aivoverenvuoto). Duodecim terveyskirjasto. Luettu 22.2.2015. Päivitetty 16.2.2012. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00001](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00001)
- Bear, M., Connors, B., Paradiso, M., 2007. Neuroscience Exploring the Brain. 3. painos. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- BioSway 2015. Luettu 8.12.2015. <http://www.biodex.com/physical-medicine/products/balance/biosway-portable>
- Bojner-Horwitz, E. & Bojner, G. 2007. Mielihyvää musiikista. Suom. Salonen, S. Helsinki: WSOY. Alkuperäinen teos 2005.
- Carr, J. & Shepherd, R. 2011. Neurological Rehabilitation: Optimizing motor performance. 2. painos. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Cha, Y., Kim, Y., & Chung, Y. 2013. Immediate effects of rhythmic auditory stimulation with tempo changes on gait in stroke patients. Journal of Physical Therapy Science 26, 479-482. Tulostettu 3.12.2015.
- Cha, Y., Kim, Y., Hwang, S. & Chung, Y. 2014. Intensive gait training with rhythmic auditory stimulation in individuals with chronic hemiparetic stroke: A pilot randomized controlled study. Neuro Rehabilitation 35, 681-688. Tulostettu 3.12.2015.
- Davies, P.M. 2000. Steps to follow. 2. painos. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Eerola, T. & Saarikallio, S. 2010. Musiikki ja tunteet. Teoksessa Louhivuori, J. & Saarikallio, S. (toim.) Musiikkipsykologia. 2010. Jyväskylä: Atena, 259–279.
- Farrugia, N. 2013 BAASTA Battery for the Assesment of Auditory sensomotor and Timing Abilities. Luettu 22.12.2015 <http://www.nicolasfarrugia.fr/research/baasta---battery-for-the.html>

- Forsbom, M., Kärki E., Leppänen, L & Sairanen, R. 2001. Aivovauriopotilaan kuntoutus. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- France, P. Musiikkiterapeutti. 2015. Puhelinhaastattelu. 29.3.2015. Haastattelija Honkonen, E. Kangasala.
- Haapasaari, I. 2014. Silta yli synkän virran – musiikkiterapian mahdollisuudet aivoverenkiertohäiriön kuntoutuksessa. Musiikkiterapia-lehti. 29 (1), 2014, 7-35.
- Hammar, A.-M. LT, kirurgian erikoislääkäri, yliopettaja. 2015. Haastattelu. 27.4.2015. Haastattelijat Honkonen, E. & Kyyrönen, H. Tampere.
- Hayden, R., Clair, A.A. & Johnson, G. 2009. The effect of rhythmic auditory stimulation (RAS) on physical therapy outcomes for patients in gait training following stroke: a feasibility study. International Journal of Neuroscience 119, 2183-2195. Tulostettu 7.5.2015.
- Joutsenvirta, A. & Perkiönmäki, J. 2008. Musiikinteoria 1. Rytmi. Tempo. Sibelius-Akatemia. Luettu 31.5.2016. <http://www2.siba.fi/mustel/index.php?id=1&la=fi>
- Järvinen, H. TtM, fysioterapian lehtori. 2015. AVH-potilaan fysioterapia. Luento. Aikuisten fysioterapia jakso 2. 3.3.2015. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampere.
- Kangasniemi, M., Utriainen, K. Ahonen, S.-M., Pietilä, A.-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, e. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: Eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Hoitotiede. 25 (4), 2013, 291–301.
- Karjalainen, J. 2012. Musiikista on moneksi! Tietysti.fi. Uutta tieteen ääreltä. Suomen akatemia. Luettu 23.2.2015. <http://www.aka.fi/fi/T/Tarinoita-tieteesta/Tiedetarinoita-kulttuurin-ja-yhteiskunnan-tutkimuksesta/Musiikista-on-moneksi/>
- Karttunen, A. 2011. Aivohalvauskuntoutujien kävelykuntoutusta täydentävä fysioterapia. Terveystieteiden laitos. Fysioterapian suuntautumisvaihtoehto. Jyväskylän yliopisto. Pro gradu-tutkimus. Luettu 10.6.2016. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/36936/URN%3aNB%3afi%3ajyu-2011111211676.pdf?sequence=1>
- Kauranen, K. 2014. Lihas - rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura ry.
- Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura ry.
- Kenttämies, J. 2007. Äänipää. MIDI. Luettu 6.8.2015. [http://www.aanipaa.tamk.fi/digi\\_6.htm](http://www.aanipaa.tamk.fi/digi_6.htm)
- Kim, J.-H., Park, S.-G., Lim, H.-J., Park, G.-C., Kim, M.-H. & Lee, B.-H. 2012. Effects of the combination of rhythmic auditory stimulation and task-oriented training on functional recovery of subacute stroke patients. Journal of Physical Therapy Science. 2012/24, 1307-1313. Tulostettu 18.12.2015.

Koivula, U.-M., Suihko, K. & Tyrväinen, J. 2002. Mission: possible. Opas opinnäytteen tekijälle. Pirkanmaan ammattikorkeakoulun julkaisusarja C. Oppimateriaalit. Nro 1. Tampere: Pirkanmaan ammattikorkeakoulu.

Kyyrönen, I. 2016. Tekniikan kandidaatti. Henkilökohtainen tiedonanto. 12.6.2016. Tampere.

Lai, H.-L. & Li, Y.-M. 2011. The effect of music on biochemical markers and self-perceived stress among first-line nurses: a randomized controlled crossover trial. *Journal of advanced nursing* 2/2014, 2116-2120. Tulostettu 12.5.2015.

Laotse. <http://hipit.fi/mietelauseita-ja-aforismeja-elamasta-elamanviisauksia> Luettu 12.8.2016.

Lee, S. H., Lee, K. J. & Song, C. H. 2012. Effects of rhythmic auditory stimulation (RAS) on gait ability and symmetry after stroke. *Journal of Physical Therapy Science* 24/2012, 311–314. Tulostettu 18.12.2015.

Leino-Kilpi, H. 2007. Kirjallisuuskatsaus- tärkeää tiedon siirtoa. Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R.-L. (toim.) Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. tutkimuksia ja raportteja. A:51/2007. Turku: Turun yliopisto.

Leow, L.-A., Parrot, T. & Grahn, J.A. 2014. Individual differences in beat perception affect gait responses to low- and high-goove music. *Frontiers in Human Neuroscience*. 8/2014, 811. Tulostettu 11.5. 2015.

Leow, L.-A., Rinchon, C. & Grahn, J. 2015. Familiarity with music increases walking speed in rhythmic auditory cuing. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1337/2015, 53-61. Tulostettu 5.5.2105

Levitin, D. 2010. Musiikki ja aivot. Ihmisen erään pakkomielteen tiedettä. Suom. Paukku, T. Helsinki: Terra Cognita. Alkuperäinen teos 2006.  
Lowell, J.R. Mietelause. <http://personal.inet.fi/koti/vexom/afor.htm>

Nietze, F. Pääkirjoitus. Tampereen puhallinmusiikin äänenkannattaja. 8/2012, 3.

Nordstöm, S. 1997. Kaikki musiikista. Suom. Holmqvist, A.-L. & Wuorela, H. Helsinki: WSOY.

Ojajärvi, M. Insinööri. 2016. Henkilökohtainen tiedonanto. 3.4.2016. Kangasala.

OnMusic Dictionary. Otavan musiikkitieto. 1987. Toim. Virtamo, K. Kustannusosakeyhtiön Otavan painolaitokset. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava. Luettu 28.1.2016. <http://dictionary.onmusic.org/>

Park, I.M., Oh, D. C., Kim, S.Y. & Choi, J.D. 2010. Clinical feasibility of integrating fast-tempo auditory stimulation with self-adopted walking training for improving walking function in post-stroke patients: a randomized, controlled pilot trial. *Journal of Physical Therapy Science* 22/2010, 295-300. Tulostettu 3.12.2015.

- Pennycott A., Wyss D., Vallery H., Klamroth-Marganka V. & Riener R. 2012. Towards more robotic gait training for stroke rehabilitation: a review. *J Neuroeng Rehabil* 9/2012, 65. Luettu 16.6.2015. <http://www2.uef.fi/documents/1081098/1081133/Kandi-daantutkielma+Leena+Korhonen.pdf/d1aae5a7-9942-4985-a274-a528ac8c7b0d>
- Perry, J. & Burnfield, J. 2010. *Gait Analysis. Normal and Pathological Function*. 2. Painos. United States of America: SLACK Incorporates.
- Peurala, S., Huuskonen, P., Airaksinen, O., Jäkälä, P. Tarkka, I.M. & Sivenius. 2009. Intensiivinen fysioterapia varhaisessa kuntoutuksessa. *Fysioterapia-lehti* 5/2009, 5-9.
- Priest, D.-L. & Karageorghis. 2008. A qualitative investigation into the characteristics and efforts of music accompanying exercise. *European physical education review*. 4(3)/2008, 347–366. Tulostettu 18.5.2015.
- Pyöriä, O. 2007. Aktivoiva fysioterapia tukee aivohalvauspotilaiden toimintakyvyn paranemista. *Fysioterapialehti* 8/2007, 4-5.
- Raglio, A., Attardo, L., Gontero, G., Rollino, S., Groppo, E. & Granieri, E. 2015. *World J Psychiatry* 5/2015, 68-78. Luettu 7.8.2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4369551/>
- Roedink, M., Lamoth, C., van Kordelaar, J., Elich, P., Konijnenbelt, M. Kwakkel, G. & Beek, P. 2009. Rhythm Perturbations in Acoustically Paced Treadmill Walking After Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 29(7)/2009, 668–678. Tulostettu 10.8.2016.
- Ruotsalainen, J. Fysioterapeutti, FM (musiikkiterapia). 2015. Puhelinhaastattelu 10.12.2015. Haastattelijat Honkonen, E. & Kyyrönen, H. Tampere.
- Räikkälä, A. 1996. Symmetriaa. *Kielikello-lehti*. 1/1996. Luettu 15.8.2016. <http://www.kielikello.fi/index.php?mid=2&pid=11&aid=303>
- Salmenperä, R., Tuli, S., & Virta, M. 2002. *Neurologisen ja neurokirurgisen potilaan hoitotyö*. Tampere: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Luettu 24.11.2015. [http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf)
- Salpa, P. 2007. *Lapsen liikkumisenkehitys. Ensimmäinen ikävuosi*. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Sandström, M. 2002. Kävelyn neuraalinen säätely. Teoksessa Ahonen, J. (toim.) *Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu*. 2002. Lahti: VK-kustannus Oy, 17–48.
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2013. *Liikkuva ihminen- aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. 1. painos. Lahti VK-Kustannus.
- Schauer, M. & Mauritz, K.-H. 2003. Musical motor feedback (MMF) in walking hemiparetic stroke patients: randomized trials of gait improvement. *Clinical Rehabilitation*

- 17/2003.713-722. Tulostettu 20.2.2015. <http://www-ncbi-nlm-nih-gov.elib.tamk.fi/pubmed/14606736>
- Shin, Y.K., Chong, H., J., Kim, S.J. & Cho, S., R. 2015. Effect of rhythmic auditory stimulation on hemiplegic gait patterns. *Yonsei Medical Journal* 56(6)/2015, 1703-1713. Tulostettu 18.12.2015.
- Sidgwick, A.H. 2014. *Kävelyesseet*. Suom. Koste, A. Helsinki: Nastamuumio Oy. Alkuperäinen teos 1912.
- Sihvonen, A. J., Leo, V., Särkämö, T. & Soinila, S. 2014. Musiikin vaikuttavuus aivojen kuntoutuksessa. *Duodecim-lehti*. 130/2014, 1852–1860.
- Soinila, S. 2011. Musiikki on terapiaa terveelle ja sairaalle. *Suomen Lääkärilehti*. 50/52/2011, 3820.
- Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. 2007. *Neurologia*. 2.-3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Soinila, S. & Särkämö, T. 2009. Musiikki aivoinfarktipotilaan hoidossa. *Duodecim* 125/2009, 2585-2589.
- Stolze H., Klebe S., Baecker C., Zechlin C., Friege L., Pohle S. & Deuschl G. 2005. Prevalence of gait disorders in hospitalized neurological patients. *Movement Disord* 20/2005. 89–94. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.20266/pdf>. Tulostettu 10.1.2016.
- Stupahcer, J., Hove, M. J., Novembre, G, Schutz-Bosbach, S. & Keller, P.E. 2013. Musical groove modulates motor cortex excitability: A TMS investigation. *Brain and Cognition*. 83(2)2013, 127-136. <http://www.sciencedirect.com.elib.tamk.fi/science/article/pii/S0278262613000493>. Luettu 28.1.2016.
- Suh, J.H., Han, S.J., Jeon, S.Y., Min, H.J., Lee, J.E., Yook, T.S. & Chong, H.J. 2014. Effect of rhythmic auditory stimulation on gait in hemiplegic stroke patients. *NeuroRehabilitation* 34/2014, 193–199. Tulostettu 20.2.2015. <http://www-ncbi-nlm-nih-gov.elib.tamk.fi/pubmed/24284453>
- Särkämö, T. 2014. Musiikilliset häiriöt. Luettu 1.6.2016. [http://www.helsinki.fi/behav/valinnat/psykologia\\_sarkamo\\_2015.pdf](http://www.helsinki.fi/behav/valinnat/psykologia_sarkamo_2015.pdf)
- Särkämö, T. PsT, Dos. tutkija, Kognitiivisen aivotutkimuksen yksikkö (CBRU). Käytätymistieteiden laitos, Helsingin yliopisto. 2015. Haastattelu 19.11.2015. Haastattelijat Honkonen, E. & Kyyrönen, H. Tampere. UKK-instituutti.
- Särkämö, T. & Huotilainen, M. 2012. Musiikkia aivoille läpi elämän. *Suomen Lääkärilehti*. 17/2012, 1334–1339.
- Särkämö, T., Ripolles, P. Vepsäläinen, H., Autti, T., Silvennoinen, H., Salli, E., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S. & Rodrigues-Fomelles, A. 2014. Structural changes induced by daily music listening in the recovering brain after middle cerebral artery stroke: a voxel-based morphometry study. *Frontiers in human neuroscience* 8/2014: 1-16. Tulostettu 12.5.2015.

- Särkämö, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S. Forsblom, A. Soinila, S., Mikkonen, M., Autti, T., Silvennoinen, H.M., Erkkilä, J., Laine, M., Peretz, I. & Hietanen, M. 2008. Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain* 131/2008: 866-876. Tulostettu 4.5.2015.
- Särkämö, T., Tervaniemi, M., Soinila, S., Autti, T., Silvennoinen, H. M., Laine, M., Hietanen, M. & Pihko, E. 2010. Auditory and Cognitive Deficits Associated with Acquired Amusia after Stroke: A Magnetoencephalography and Neuropsychological Follow-Up Study. *PloSone* 12(5)/2010,1–11 Tulostettu 28.5.2015
- Thaut M, Leins A, Rice R, Argstatter H, Kenyon G, McIntosh G et al. 2007. Rhythmic Auditory Stimulation Improves Gait More Than NDT/Bobath Training in Near-Ambulatory Patients Early Poststroke: A Single-Blind, Randomized Trial. *NeuroRehabilitation* 21(5)2007, 455–460. Tulostettu 28.5.2015. <http://nrr.sagepub.com/content/21/5/455.long>
- Toimia. Toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin kansallinen asiantuntijaverkosto. 2011–2014. 10 metrin kävelytesti muistitoimintakellolla. Luettu 3.3.2015. [www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/156/](http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/156/)
- Tompkins. D. Music database. <https://www.cs.ubc.ca/~Davet/music/index.html>
- Tuominen, P. 2008. Musiikki fysioterapeutin työvälineenä. Opas musiikin käyttöön. Tampere: Pirkanmaan ammattikorkeakoulu.
- Tuominen, P. FM, TtM, fysioterapeutti. 2015. Haastattelu. 5.5.2015. Haastattelija Honkonen, E. & Kyyrönen, H. Tampere
- Turani, N., Kemikesizoglu, A. Karatas, M. & Ozker, R. 2004. Assessment of hemiplegic gait using the Wisconsin Gait Scale. Tulostettu 12.8.2016. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15005669>
- Perry, J. & Burnfield, J. 2010. Gait analysis. Normal and Pathological Function. 2. painos. United States of America. SLACK Incorporated.
- Vainikka, S. & Kurkela, 1998. Mute-projekti. Musiikin teoriaa webissä. Luettu 1.6.2016. <http://www15.uta.fi/arkisto/mustut/mute/ryt03.htm>
- Vihervaara, T. Fysioterapeutti, musiikkiterapeutti. 2016. Haastattelu. 29.1.2016. Haastattelija Honkonen, E. Tampere.
- Vilka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Vilka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 4. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1.-2. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Whittle, M. W. 2002. Gait analysis an introduction. 3 painos. Oxford: Butter-Heinemann.

Williamson, V. 2014. *You are the music: How music reveals what it means to be human*. London: Icon Books.

Wittwer, J.E., Webster, K.E. & Hill, K. 2012. Rhythmic auditory cueing to improve walking in patients with neurological conditions other than Parkinson`s disease – what is the evidence? *Disability & Rehabilitation* 2/2013: 164-177.

Ääri, R.-L. & Leino-Kilpi, H. 2007. Haasteita ja huomioitavaa kirjallisuuskatsauksen teossa. Teoksessa *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus*. Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R.-L. (toim.) Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. tutkimuksia ja raportteja. A:51/2007. Turku: Turun yliopisto.



## **LIITTEET**

### Liite 1. Teemahaastattelun kysymykset

Seuraavassa on kysymysrunko. Kysymyksiä muokattiin haastateltavan ja tilanteen mukaan. Teemoissa pyrittiin pysymään, mutta vapaalle keskustelulle oli aina tilaa. Vastaukset kysymyksiin herättivät meissä usein täsmentäviä lisäkysymyksiä, jotka vaihtelivat haastateltavan mukaan.

#### **TEEMA 1: Musiikin tyyli**

- Miten valitset musiikin? → Miten selvität mielimusiikin?
- Minkälaista musiikkia käytät?
- Miten valitset musiikin tempon?

#### **TEEMA 2: Käytännön tilanteet**

- Missä kuntoutuksen vaiheessa käytät musiikkia kävelyn tukemisessa?
- Miten harjoittelette musiikin tempon hahmottamista?
- Minkälaisia hankaluuksia olet kohdannut musiikkia käytettäessä?
- Voisitko kertoa jonkun esimerkkitapauksen?

#### **TEEMA 3: Koettu musiikin vaikutus**

- Miten koet musiikin vaikuttavan kävelykykyyn?
- Miten harjoittelette musiikin tempon hahmottamista?

## Liite 2. Taulukko tarkastelluista tutkimuksista

1(2)

TUTKIMUS	KOEHENKILÖIDEN LUKUMAARA (koe+kontrolli)	LYHYT KUVAUS TUTKIMUKSEN KESTOSTA/ MENETTELYTAPA	MITEN MUSIIKKI VAIKUTTAA KAVELYYN VERRATTUNA PERINTEISEEN KAVELYTERAPIAAN	MILLAISTA MUSIIKKIA /RAS:IA ON KAYTETTY	MUSIIKIN KAYTTOTAVAT
Schauer ym. 2003 Saksa	11+12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 min</li> <li>• 5 kertaa viikossa</li> <li>• 3 viikon ajan</li> </ul>	Parannusta <ul style="list-style-type: none"> <li>• kävelynopeus</li> <li>• askelparin pituus</li> <li>• symmetria</li> <li>• askelrullaus</li> </ul>	Säädettävä tempo tutkittavan peräkkäisten kantaiskujen mukaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MMF-laite</li> <li>• MIDI-laite</li> </ul>
Thaut ym. 2007 Saksa ja USA	43+35	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 min</li> <li>• 5 kertaa viikossa</li> <li>• 3 viikon ajan</li> </ul>	Parannusta <ul style="list-style-type: none"> <li>• askelrytmi</li> <li>• kävelynopeus</li> <li>• askelparin pituus</li> <li>• symmetria</li> </ul>	Metronomi ja erityisesti tutkimusta varten valmistettu musiikki, jonka tempo voitiin tarkkaan määrittää	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yksilöllinen tempo</li> <li>• mm. 5% :n lisäys tempoon ja loppuvaiheessa RAS:n vaimennus</li> <li>• MIDI</li> <li>• 4 vaiheinen harjoittelu</li> </ul>
Hayden ym. 2009 USA	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 ryhmää:</li> <li>• RAS:ia 30, 20 tai 10 kertaa</li> <li>• 8-10 minuuttia päivittäin</li> </ul>	Parannusta <ul style="list-style-type: none"> <li>• askelrytmi</li> <li>• kävelynopeus</li> <li>• askelparin pituus</li> <li>• yhden jalan tasapaino</li> </ul>	Country&western / bigband  Tempo 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 ja 110 bpm  Äänen voimakkuus sovitettiin yksilöllisesti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kannettava CD-soitin 5m päässä lattialla</li> <li>• yksilölliseen rytmiin sovitettu tempo, jota asteittain nostettiin (1-3 bpm)</li> <li>• 7 vaiheinen harjoittelu</li> <li>• varvastaputtelu</li> </ul>
Park ym. 2010 Korea	13+13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 min</li> <li>• 2 kertaa päivässä</li> <li>• 5 kertaa viikossa</li> <li>• 2 viikon ajan</li> </ul>	Parannusta <ul style="list-style-type: none"> <li>• kävelynopeus</li> <li>• askelten lukumäärä 20m aikana</li> <li>• WGS pisteet</li> </ul>	Klassinen musiikki 120 bpm (Bach)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP-3 soitin</li> <li>• korvakuulokkeet</li> </ul>
Kim ym. 2012 Korea	10+10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 min</li> <li>• 3 kertaa viikossa</li> <li>• 5 viikon ajan</li> </ul>	Parannusta <ul style="list-style-type: none"> <li>• dynaaminen tasapaino</li> <li>• kävelynopeus</li> <li>• askelrytmi</li> </ul>	Metronomi <ul style="list-style-type: none"> <li>• kävelijän kävelytempon huomioon ottaen, tarvittaessa laskettu 20%. Viimeisessä vaiheessa nostettu kaikilla 5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• älypuhelimelle ladattava metronomisovellus</li> <li>• korvakuulokkeet</li> <li>• 5 vaiheinen toiminnallinen kävelyharjoittelu</li> </ul>

TUTKIMUS	KOEHENKI- LOIDEN LUKUMAARA (koe+kontrolli)	LYHYT KUVAUS TUTKIMUKSEN KESTOSTA/ MENETTELYTAPA	MITEN MUSIIKKI VAIKUTTAA KAVELYYN VERRATTUNA PERINTEISEEN KAVELYTERAPIAAN	MILLAISTA MUSIIKKIA /RAS:IA ON KAYTETTY	MUSIIKIN KAYTTOTAVAT
Lee ym. 2012 Korea	25	Tutkittiin tempon muutosten välitöntä vaikutusta kroonisilla avh-potilailla	Parannusta <ul style="list-style-type: none"> <li>• symmetria</li> <li>• nopeus</li> <li>• rytmi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metronomi</li> <li>• oma kävelytempo</li> <li>• oma kävelytempo <math>\pm 30</math> %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• langattomat korvakuulokkeet</li> <li>• paras parannus saatiin pareettista jalkaa rytmittämällä</li> </ul>
Cha ym. 2013 Korea	41	Tutkittiin tempon muutosten välitöntä vaikutusta aivohalvauspotilaiden kävelyyn	Nopeammalla tempolla välitöntä parannusta <ul style="list-style-type: none"> <li>• askelrytmi</li> <li>• kävelynopeus</li> <li>• potilaan perusrytmillä parannusta kävelyn symmetriaan</li> </ul>	Metronomi Tempo yksilöllisestä askelrytmistä (= perustempo) <ul style="list-style-type: none"> <li>• -10 % perustemposta</li> <li>• 0 % perustemposta</li> <li>• +10 % perustemposta</li> <li>• +20 % perustemposta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metronomin kuuntelu 30 s. tempoon tutustumiseksi</li> </ul>
Cha ym. 2014 Korea	10+10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 min</li> <li>• 5 kertaa viikossa</li> <li>• 6 viikon ajan</li> </ul>	Parannusta <ul style="list-style-type: none"> <li>• askelrytmi</li> <li>• kävelynopeus</li> <li>• askelparin pituus</li> <li>• tasapaino (Bergin tasapainotestistö)</li> <li>• elämän laatu (SS-QOL)</li> </ul>	Metronomi sekä erityisesti kävelyharjoittelua varten valmistettu pop tai country-musiikki, jossa korostettiin rytmiä.  Alussa ja kahden viikon välein tarkastettiin tempo yksilöllisesti.  3. ja 5.:llä viikolla tempoa nostettiin 5 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MIDI-laite</li> <li>• Keyboard</li> <li>• 7 vaiheinen harjoittelu</li> <li>• tempoon tutustuminen käsiä ja jalkoja liikutellen 1 min</li> </ul>
Suh ym. 2014 Korea	8+8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 min</li> <li>• 5 kertaa viikossa</li> <li>• 3 viikon ajan</li> </ul>	Parannusta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• askelrytmi</li> <li>• kävelynopeus</li> <li>• askelparin pituus</li> <li>• tasapaino</li> </ul>	Tasajakoinen musiikki <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yksiaäninen melodia</li> <li>• Tempo 40 – 100bpm</li> <li>• Äänen voimakkuus 60db</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yksilöllinen kävelyrytmiin sovitettu nopeutuva tempo</li> <li>• varvastaputtelu rytmiin totuttelussa</li> <li>• MIDI-laite</li> <li>• 4 vaiheinen harjoittelu</li> </ul>
Shin ym. 2015 Korea	11 avh-kuntoutujaa 7 cp-vammaista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 min</li> <li>• 3 kertaa viikossa</li> <li>• 4 viikon ajan</li> </ul>	Parannusta <ul style="list-style-type: none"> <li>• polven ja nilkan kinetiikassa sekä lantiokorin liikkeissä subakuuteilla potilailla enemmän parannusta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sointukulku metronomin tahdistuksella huomioiden koehenkilön kävelytempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• musiikkiterapeutti soitti kosketinsoittimella sointuja metronomin tahtiin</li> <li>• sorminaputus</li> <li>• 7 vaiheinen harjoittelu</li> </ul>