

Opinnäytetyö (AMK)  
Fysioterapeuttikoulutus  
2018

Jooa Norha

# MUSIIKIN KÄYTTÖ PARKINSONIN TAUDIN KUNTOUTUKSESSA

– kirjallisuuskatsaus

Jooa Norha

# MUSIIKIN KÄYTTÖ PARKINSONIN TAUDIN KUNTOUTUKSESSA

- kirjallisuuskatsaus

Musiikkia ja rytmiä on käytetty ja tutkittu neurologisesti sairaiden kuntoutuksissa lupaavin tuloksin. Musiikin käyttöä Parkinsonin tautia sairastavien terapeuttisen harjoittelun yhteydessä ei kuitenkaan ole aiemmin systemaattisesti kartoitettu. Tämän katsauksen tarkoituksena oli selvittää, miten tutkimuksissa on hyödynnetty musiikkia Parkinsonin tautia sairastavan terapeuttisen harjoittelun yhteydessä ja millaisia tuloksia musiikkia hyödyntävällä terapeuttisella harjoittelulla on saatu.

Kirjallisuuskatsaus systemaattisen katsauksen keinoin toteutettiin kolmesta tietokannasta (Medline, Embase, PEDro) sekä manuaalisella kirjallisuushaulla. Satunnaistetut vertailututkimukset ja kontrolloidut kliiniset tutkimukset, joissa tutkittiin idiopaattista Parkinsonin tautia ja musiikkia hyödyntävää terapeuttista harjoittelua, valittiin katsaukseen.

Kirjallisuushaku tuotti 27 artikkelia, joista kolme ( $n = 109$ ; intervention kesto 4–13 vk; PEDro score ka 5,67/10) täytti sisäänottokriteerit. Musiikkia hyödyntävän terapeuttisen harjoittelun vaikutuksia oli tutkittu kävelyyn, tasapainoon, kaksoistehtäviin, motorisiin toimintoihin, elämänlaatuun sekä mielialaan. Interventiot sisälsivät musiikkia hyödyntävää kävelyharjoittelua, laulua ja hengitysharjoitteita, liiketerapiaa, soittimen soittoa ja musiikin kuuntelua. Tilastollisesti merkittäviä parannuksia nähtiin kävelynopeudessa, kadenssissa, askeleen kestossa, sagittaalitasoon tasapainossa, bradykinesiassa, arjen toiminnoissa, elämänlaadussa sekä mielialassa.

Musiikkia hyödyntävän terapeuttisen harjoittelun vaikutukset kävelyparametreihin, motorisiin toimintoihin, elämänlaatuun ja mielialaan ovat lupaavia. Tutkittavat kokivat musiikkia hyödyntävän terapeuttisen harjoittelun miellyttäväksi. Ainoa tulosten pysyvyyttä (2 kk kohdalla) mitannut tutkimus ei todennut tulosten olevan pysyviä. Tämä osoittaa säännöllisen yhteydenpidon terapeuttiin merkittäväksi. Perinteinen fysioterapia saattaa olla tehokkaampaa rigiditeetin vähentämisessä, mutta lisää tutkimusta ryhmä- ja yksilöterapiota sekä musiikkia hyödyntävää terapeuttista harjoittelua ja perinteistä fysioterapiaa vertaillen tarvitaan.

## ASIASANAT:

Parkinsonin tauti, musiikki, musiikkiterapia, terapeuttinen harjoittelu.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Physiotherapy

2018 | 24 + 2 appendices

Jooa Norha

# SUPPLEMENTING THE REHABILITATION OF PARKINSON'S DISEASE WITH MUSIC

- a review of the literature

Music and rhythm have been used and studied as a means of rehabilitation in the neurological population with promising results. However, the use of music as an addition to therapeutic exercise in people with Parkinson's disease has not been previously systematically reviewed. The purpose of this review was to survey the use of music-utilizing therapeutic exercise (MUTE) in the rehabilitation of Parkinson's disease and what kind of results it has yielded.

A review using the methods of a systematic review was conducted from three databases (Medline, Embase, PEDro) and by a manual search. Studies (randomized controlled trials and controlled clinical trials) involving patients with idiopathic Parkinson's disease and MUTE intervention were included.

27 articles were identified, three of which ( $n = 109$ ; length of intervention 4–13 wk; PEDro-score mean 5,67/10) fulfilled the inclusion criteria. The effects of MUTE had been studied on gait, balance, dual-tasking, motor function, quality of life and mood. Interventions included music-utilizing walking, singing and breathing exercises, movement therapy, playing a musical instrument and listening to music. Statistically significant improvements were seen in the MUTE groups on gait velocity, cadence, stride time, sagittal plane balance, bradykinesia, activities of daily living, quality of life (QOL) and mood.

The results of MUTE concerning gait parameters, motor function, QOL and mood are promising. Subjects found MUTE pleasing and attainable. However, the only study with a follow-up evaluation at two months after the intervention didn't find the results to be sustained. This indicates a need for regular control by the therapist. Traditional physiotherapy (PT) might be more effective for reducing rigidity than MUTE but more research comparing group and individual MUTE and PT is needed.

KEYWORDS:

Parkinson's disease, music, music therapy, therapeutic exercise.

# SISÄLTÖ

<b>SANASTO</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 PARKINSONIN TAUTI</b>	<b>8</b>
2.1 Patofysiologia	8
2.2 Hoito ja kuntoutus	9
2.3 Musiikin vaikutus aivoihin	9
2.4 Musiikki kuntoutuksessa	11
<b>3 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA MENETELMÄT</b>	<b>12</b>
<b>4 TULOKSET</b>	<b>15</b>
<b>5 POHDINTA</b>	<b>19</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>22</b>

## LIITTEET

Liite 1. Artikkelien valinta- ja seulontaprosessi. (Mukaihen Moher ym. 2009.)

Liite 2. Katsaukseen valitut tutkimukset.

## KAAVAT

Kaava 1. Opinnäytetyön aikataulun prosessikaava.	14
--	----

## KUVAT

Kuva 1 Musiikin prosessointiin liittyvät aivoalueet (Särkämö ym. 2013).	10
---	----

## TAULUKOT

Taulukko 1. Sisäänottokriteerit PICOS-mallin mukaan.  
Taulukko 2. Hakulausekkeet ja hakutulosten määrä.

12  
13

## SANASTO

Akinesia	Liikuntakyvyttömyys; vaikeus tai hitaus aloittaa liike (Gordin & Teräväinen 2007, 6).
Bradykinesia	Hidasliikkeisyys (Gordin & Teräväinen 2007, 8).
Dysartria	Artikulaation, äänen tuoton, puhenopeuden ja hengityskontrollin ongelma; ”puuomainen” puhe (Aivoliitto).
Dysfagia	Nielemisvaikeus (Gordin & Teräväinen 2007, 10).
Hypofonia	Hiljainen, vaimea puheääni (Carr & Shepherd 2010, 315).
Kaksoistehtäväharjoittelu	Kahden eri tehtävän samanaikainen harjoittelu, esim. tasapainoilu ja kognitiivinen tehtävä (Carr & Shepherd 2010, 322).
Prevalenssi	Esiintyvyys; vallitsevuus; tapausten osuus väestöstä tietyssä hetkenä (Terveyskirjasto 2017).
Prodromaalioire	Ensioire; varsinaisia taudin oireita ennakoiva oire (Terveyskirjasto 2017).

# 1 JOHDANTO

Parkinsonin tauti on yksi yleisimmistä iäkkäiden neurologisista sairauksista. Sen prevalenssi Euroopassa on 1,6 % (de Rijk ym. 1997), ja globaalin sairastavuusmäärän on arvioitu kaksinkertaistuvan vuoteen 2040 mennessä (Dorsey & Bloem 2017). Syytä Parkinsonin taudille ei tunneta, mutta iän on todettu olevan suurin riskitekijä (de Rijk ym. 1997), ja erityisesti nuorena sairastuessa perimällä on vaikutusta: ensimmäisen asteen sukulaisilla sairastumisriski on noin 2–3-kertainen verrattuna muihin. Myös ympäristötekijöiden, kuten maalla asumisen, maataloustöiden ja erilaisten kemikaalialtistusten, on todettu nostavan riskiä sairastua Parkinsonin tautiin. Tupakointi on sen sijaan yhdistetty pienentyneeseen sairastumisriskiin. (Lyytinen & Kaakkola 2005; Dorsey & Bloem 2017.)

Parkinsonin tauti heikentää henkilön elämänlaatua ja liikkumiskykyä (Martinez–Martin 1998; Kuopio ym. 2000), minkä vuoksi kuntoutus on Parkinsonin tautia sairastaville tärkeää. Fysioterapian on todettu olevan ainakin lyhyellä aikavälillä hyödyllistä, mutta erityyppisten fysioterapiainterventioiden välillä ei ole havaittu eroja (Tomlinson ym. 2013). Tomlinsonin ym. (2013) Cochrane-katsauksessa ja meta-analyysissä musiikkia sisältävää kuntoutusta ei arvioitu erikseen vaan osana vihjestrategioiden käyttöä ja tanssia sisältävää kuntoutusta. Aiemmista töistä poiketen tässä katsauksessa keskityttiin pelkästään idiopaattiseen Parkinsonin tautiin ja terapeuttiseen harjoitteluun, jossa on käytetty musiikkia apuna – esimerkiksi tanssia tai taideterapiaa sisältäneet interventiot suljettiin pois.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Suomen Parkinson-liitto ry. Opinnäytetyön tuloksia käytetään Parkinson-liiton järjestämällä kursseilla teoriapohjana.

## 2 PARKINSONIN TAUTI

Parkinsonin tauti vaikuttaa ensisijaisesti henkilön liikkumiskykyyn: pääoireet ovat lepo-vapina, rigiditeetti, akinesia (tai bradykinesia) sekä posturaaliset (tasapainon ja asento-  
jen) häiriöt. Motorisiin oireisiin kuuluvat myös niin sanottu kävelyn jähmettyminen (free-  
zing), positiiviset primitiiviheijasteet, hypofonia, dysartria, dysfagia ja kuolaaminen. (Jan-  
kovic 2008.) Siispä fysioterapeuttinen harjoittelu on tärkeä osa Parkinsonin taudin kun-  
toutusta (Carr & Shepherd 2010, 318–319; Keus ym. 2016; Parkinsonin tauti: Käypä  
hoito -suositus 2017).

Lisäksi Parkinsonin taudissa esiintyy myös muita kuin motorisia oireita. Taudin prodro-  
maalivaiheessa voidaan havaita hajuaistin heikkenemistä (hyposmia), vilkeuden aikaista  
käytöshäiriötä ja ummetusta. (Kaasinen 2017.) Kliinisessä vaiheessa tavataan auton-  
omisen hermoston toimintahäiriöitä (esim. ortostaattinen hypotensio, poikkeava hikoilu),  
kognitiivisia ja neurobehavioralistisia häiriöitä (kognitiivista alenemaa 84 %:lla ja demen-  
tiaa 48 %:lla), unihäiriöitä ja sensorisia poikkeavuuksia. (Jankovic 2008.)

### 2.1 Patofysiologia

Parkinsonin taudin perimmäinen syy ei ole selvillä. Taudissa aivojen eri osiin (ydinjat-  
keeseen, hajukäämiin, mustatumakkeeseen, tyvitumakkeisiin ja aivokuorelle) kertyy vir-  
heellisesti laskostunutta  $\alpha$ -synukleiiniproteiinia, joka muodostaa Lewyn kappaleita (Kaa-  
sinen 2017). Tämä johtaa välittäjäainetoiminnan heikkenemiseen ja lopulta hermosolu-  
kuolemiin (Schulz–Schaeffer 2015). Motoriset oireet johtuvat ensisijaisesti mustatumak-  
keen (substantia nigra) dopaminergisten solujen tuhoutumisesta ja siten aivojuovioon  
(striatum) kulkevan dopamiiniradan toimintahäiriöstä (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -  
suositus 2017). Parkinsonin tautiin on esitetty liittyvän myös muita proteiinitoiminnan häi-  
riöitä, oksidatiivista stressiä sekä mitokondrioiden toimintahäiriöitä (Lyytinen & Kaakkola  
2005).

Myös esimerkiksi psykoosilääkkeet tai jotkin muut sairaudet voivat aiheuttaa Parkinsonin  
taudin kaltaisia oireita eli parkinsonismia (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus 2017),  
mutta tällöin kyse ei ole varsinaisesta Parkinsonin taudista, eikä oireiden patofysiologia-  
kaan ole samanlainen. Tässä katsauksessa keskityttiin ainoastaan idiopaattiseen Par-  
kinsonin tautiin.



## 2.2 Hoito ja kuntoutus

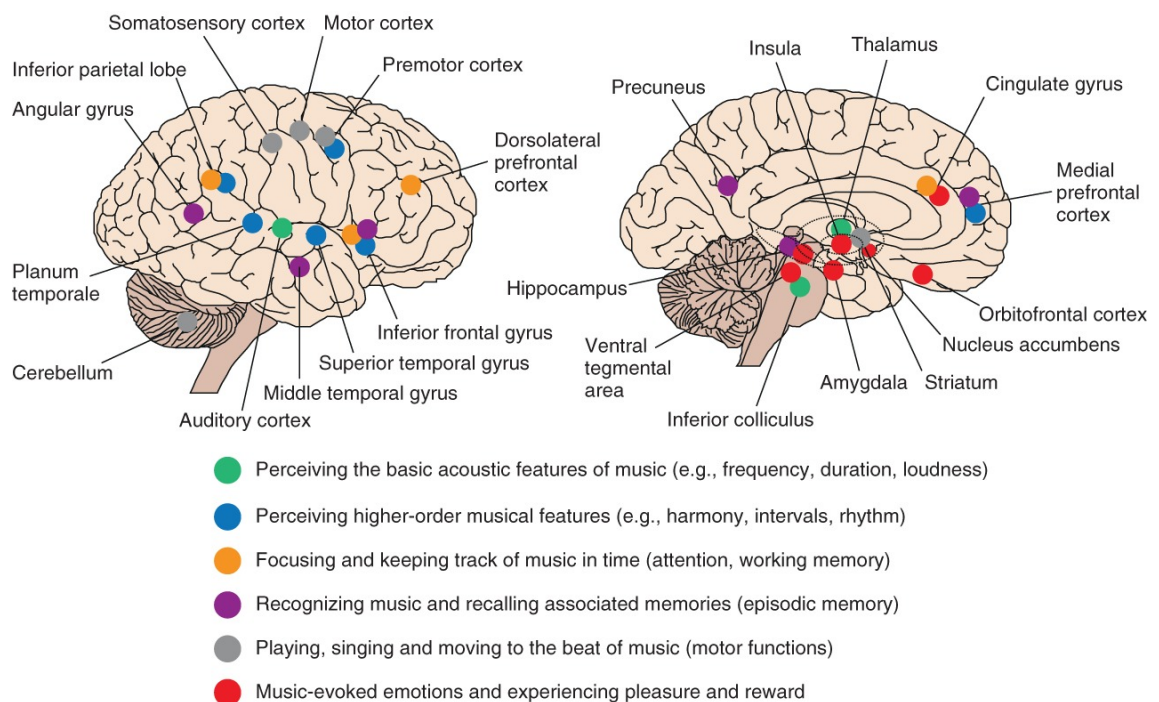
Erityisesti nuorempien (alle 60–65-vuotiaiden) ensilinjan lääkityksenä käytetään MAO-B:n estäjiä tai dopamiiniagonistia, mutta sitä iäkkäämmillä ensilääkkeeksi voidaan valita myös pieniannoksinen levodopa. Se on tehokkaimmaksi todettu lääke Parkinsonin taudin oireiden lievittämiseen, mutta sen teho heikkenee ajan myötä, minkä vuoksi annosta on vähitellen lisättävä. Levodopaa tulisikin käyttää aina pienintä riittävän hoitovasteen tarjoavaa annosta; tällöin myös lääkkeen haittavaikutukset (dyskinesiat ja motoriset tilanvaihtelut) pysyvät vähäisimpinä. Pitkälle edenneessä Parkinsonin taudissa ohutsuoleen annosteltava levodopainfuusio tai syväaivostimulaatio (deep brain stimulation, DBS) ovat mahdollisia hoitovaihtoehtoja. (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus 2017.)

Lääkehoidon lisäksi Parkinsonin tautia sairastava voi hyötyä fysioterapiasta, toimintaterapiasta, neuropsykologisesta kuntoutuksesta sekä puheterapiasta. Fysioterapia ei todennäköisesti vaikuta itse tautiprosessiin, mutta sillä voidaan ehkäistä arkielämän ongelmia ja sekundaarisia terveysongelmia, kuten lihasheikkoutta. Keus ym. (2007) jakaa fysioterapian kohteet kuuteen osa-alueeseen: siirtymisiin, asentoon, kurkottamiseen ja tarttumiseen, tasapainoon ja kaatumisiin, kävelyyn ja fyysiseen toimintakapasiteettiin. Fysioterapiassa käytetyistä keinoista EBRO-luokituksen tason kaksi (1 = tasokkain, 4 = heikkolaatuinen) näyttöä on vihjeiden (cueing strategies) käytöstä kävelyn harjoittelussa, kognitiivisten strategioiden käytöstä siirtymisten harjoittelussa, tasapainoharjoitteista sekä nivelliikkuvuuksien ja lihasvoimien harjoittelussa. On myös suositeltavaa (tason kolme ja neljä näyttöä) hyödyntää asiakkaan läheisiä, huomioida on- ja off-vaiheet (lääkityksen vaikutus), harjoitella toiminnallisesti ja arvioida hoitotilannetta neljän viikon välein, jotta kuntoutuksen jatkoa voidaan suunnitella. (Keus ym. 2007.) Kaksoistehtävien harjoittelusta on vaihtelevia näkemyksiä; pidemmälle edenneessä taudissa niiden välttäminen saattaa olla perusteltua etenkin arkielämässä (Bloem ym. 2006), mutta aikaisemmissa vaiheissa kaksoistehtäviäkin on hyvä harjoittaa (Soliveri ym. 1992).

## 2.3 Musiikin vaikutus aivoihin

Musiikki koostuu useista eri osatekijöistä – rytmi, melodia, tempo, dynamiikka, harmonia ja sointiväri sekä musiikkiin liittyvät kokemukset ja tunteet – joita prosessoidaan laaja-alaisesti useilla eri aivoalueilla (Kuva 1). Harmonioita, melodiaa ja rytmejä käsitellään

prefrontaalikorteksin ala- ja mediaaliosissa, gyrus temporalis superiorin etu- ja takaosissa sekä parietaalilohkon alaosissa. Musiikin seuraaminen ja keskittyminen vaativat työmuistia ja huomiokykyä, jotka voidaan paikantaa muun muassa prefrontaalisille alueille, cortex cingulariksen alueelle sekä parietaalilohkon alaosiin. Tutun musiikin kuulemisen on todettu aktivoivan episodiseen muistiin liittyviä alueita kuten hippokampusta sekä mediaalisia temporaali- ja parietaalialueita. Tunteellisesti koskettavan musiikin kuulemiseen liittyy limbisen järjestelmän toimintaa. Rytmisten tekijöiden havainnointiin osallistuvat sensorimotoriset verkostot kuten pikkuaivot, tyvitumakkeet sekä motorinen ja somatosensorinen aivokuori. Pääosin musiikin prosessointi tapahtuu aivoissa bilateraalisesti, mutta sävelkorkeuteen liittyvien tekijöiden havainnointi on lateralisoitunut enemmän oikeaan hemisfääriin. (Särkämö ym. 2013.)



Kuva 1. Musiikin prosessointiin liittyvät aivoalueet (Särkämö ym. 2013).

Terveillä ihmisillä musiikin harrastaminen on yhdistetty muun muassa anatomisesti verkkoja nuoremmalta muistuttaviin aivoihin (Rogenmoser ym. 2018.) sekä kehittyneeseen paikalliseen ja laaja-alaiseen musiikkiin liittyvien aivoalueiden integroitumiseen ja interaktioon (Li ym. 2018). Lisäksi neurologisesti intakteilla henkilöillä musiikin kuuntelulla on havaittu yhteys alentuneeseen stressiin (Linnemann ym. 2018), ja sydänpotilailla musiikin kuuntelu vaikuttaisi vähentävän ahdistuneisuutta sekä vaikuttavan suotuisasti

verenpaineeseen, sykkeeseen, hengitystaajuuteen, kipuun sekä unenlaatuun (Bradt ym. 2013).

#### 2.4 Musiikki kuntoutuksessa

Musiikkia hyödyntävää kuntoutusta on tutkittu eniten aivoinfarktipotilailla. Tulokset viittaavat siihen, että musiikkia hyödyntävästä kuntoutuksesta on hyötyä motorisiin oireisiin, kuten kävelyn vaikeuksiin sekä afasiaan (Moumdjian ym. 2017; Sihvonen ym. 2017). Näyttö musiikin hyödyntämisestä dementiaa sairastavilla on vähäistä, mutta tutkimukset viittaavat mahdolliseen masennusoireiden lievittymiseen (van der Steen ym. 2017). Viitteitä on myös musiikin hyödyistä epilepsiakohtausten vähentämiseen sekä multippeliskleroosia sairastavien käden toimintoihin ja kävelyyn (Sihvonen ym. 2017).

Sacks (2012, 270–271, 277) on kuvaillut, että Parkinsonin tautia sairastavan aivojen ”oma sisäinen rytmi” häiriintyy – hidastuu ja toisinaan jopa pysähtyy – mikä aiheuttaa ongelmia esimerkiksi kävelyn rytmin käynnistämisessä ja ylläpitämisessä. Musiikki voi auttaa korvaamaan ”kadonneen rytmin” tarjoamalla sen ulkoapäin.

Musiikin käytöstä Parkinson-kuntoutuksessa on tehty kaksi meta-analyysia, joiden perusteella musiikin hyödyntäminen vaikuttaisi hyödylliseltä motoristen toimintojen, kuten kävelyn, harjoittelussa (de Dreu ym. 2012; Zhang ym. 2017).

### 3 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA MENETELMÄT

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mihin kaikkiin Parkinsonin taudin oireisiin musiikkia sisältävällä terapeuttisella harjoittelulla voidaan tutkimusten mukaan vaikuttaa ja millaisia tuloksia sillä on saatu. Tutkimuskysymykset olivat:

1. Mihin Parkinsonin taudin oireisiin musiikkia sisältävällä terapeuttisella harjoittelulla on tutkimuksissa pyritty vaikuttamaan?
2. Millaisia tuloksia musiikkia sisältävällä terapeuttisella harjoittelulla on saatu?

Opinnäytetyö toteutettiin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen keinoin, mutta se ei täyttänyt varsinaisen systemaattisen katsauksen vaatimuksia tutkijoiden määrän osalta. Hakusanat ja katsaukseen valittavat tutkimukset määriteltiin käyttäen PICOS-mallia (CRD 2009, 8–9), joka on esitetty taulukossa 1. Terapeuttisella harjoittelulla tarkoitettiin tässä terveysalan ammattilaisen ohjaamaa harjoittelua, jolla on potilaan kannalta adekvaatti tavoite.

Taulukko 1. Sisäänottokriteerit PICOS-mallin mukaan.

Patient (potilas)	Idiopaattista Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt, joilla ei ole muita neurologisia sairauksia.
Intervention (interventio)	Terapeuttinen harjoittelu, jossa on käytetty hyväksi musiikin kuuntelua, tuottamista tai ajattelua.
Comparison (vertailu)	Muu harjoittelu, fysioterapia, jossa ei ole hyödynnetty musiikkia, tai ei interventiota.
Outcome (tulospuuttajat)	Parkinsonin taudin motoriset ja ei-motoriset oireet.
Study design (tutkimusasetelma)	Kontrolloidut kliiniset kokeet (CCT) & satunnaistetut vertailututkimukset (RCT)

Kirjallisuushaut toteutettiin 22.1.2018 kolmesta eri tietokannasta: PubMed (Medline), PEDro ja Embase. Alustavien hakujen ja aiempien katsausten perusteella niiden arvioi-

tiin sisältävän kattavasti artikkeleita. Tietokantakohtaiset hakulausekkeet on esitetty taulukossa 2. Tietokantojen lisäksi tarkastettiin aiempien katsausten (de Dreu ym. 2012; Sihvonen ym. 2017; Zhang ym. 2017) kirjallisuusluettelot.

Taulukko 2. Hakulausekkeet ja hakutulosten määrä.

Tietokanta	Hakulauseke	Hakutulosten määrä (n)
PubMed (Medline)	((("Parkinson Disease"[Majr] AND "Music Therapy"[Mesh])) OR "Music/therapeutic use"[Mesh]) AND "Controlled Clinical Trial" [Publication Type]	6
PEDro	music therapy AND parkinson disease	7
Embase	('parkinson disease'/mj AND 'music therapy'/exp OR 'music therapeutic use'/exp) AND 'controlled clinical trial'/exp	12

Tutkimusten laadunarviointiin käytettiin PEDro scale -kriteereitä. Se on 11-kohtainen tutkimusten arviointiin tarkoitettu työkalu, joka huomioi sisäänottokriteerit, satunnaistamisen, ryhmiin jaottelun salauksen, ryhmien samankaltaisuuden, sokkouttamisen, tutkittavien mukana pysymisen ja tulosten analysoinnin ja esittämisen. Tutkimus saa täydet pisteet (10 pistettä; ensimmäisestä kohtaa ei käytetä pisteiden laskussa), kun jokainen kohta täyttyy selkeästi. (PEDro scale 1999.) Pisteytystä käytettiin vain tutkimusten laadunarviointiin, eikä niiden perusteella jätetty tutkimuksia valikoimatta katsaukseen.

Opinnäytetyö toteutettiin lukuvuoden 2017–2018 aikana (Kaava 1). Tutkimussuunnitelma tehtiin ja tietoperustaa kerättiin syys–marraskuussa 2017. Suunnitelma esitettiin marraskuun lopulla, minkä jälkeen kirjoitettiin toimeksiantosopimus Suomen Parkinsonliiton kanssa. Loppuvuodesta 2017 ja alkuvuodesta 2018 viimeisteltiin hakulausekkeet, joiden avulla varsinaiset kirjallisuushaut tehtiin. Kirjallisuuskatsauksen kirjoittaminen sijoittui keväälle 2018, ja valmis työ esitettiin kesäkuussa 2018. Opinnäytetyön tuloksia raportoitiin Turun AMK:n raportointiseminaarissa, minkä lisäksi tuloksia esitellään fysioterapian alan ammattilehteen kirjoitettavassa artikkelissa 2018 kesällä.



Kaava 1. Opinnäytetyön aikataulun prosessikaava.

## 4 TULOKSET

Kirjallisuushaut tuottivat kolme sisäänottokriteerit täyttävää artikkelia. Artikkelien seurlonta- ja valintaprosessi on esitetty liitteessä 1 Prisma-vuokaavion mukaisesti (Moher ym. 2009). Tutkimukset on julkaistu vuosina 2000–2016, interventiot olivat kestoiltaan 4–13 viikkoa ja tutkittavia oli yhteensä 109 (ka = 36; Md = 32; SD = 13,8). Pisteet PEDro scalella olivat keskimäärin 5,67 (Md = 6; vaihteluväli = 1), joten tutkimuksia voidaan pitää laadultaan kohtuullisina/korkeina (Canadian Partnership for Stroke Recovery 2018). Sökkouttamiseen liittyvät pisteet jäivät interventioiden luonteen vuoksi heikoimmiksi. Tutkimusten tietoja on esitetty liitteessä 2.

Paccetti ym. (2000) satunnaistivat tutkittavat musiikkia hyödyntävään kuntoutusryhmään (n = 16) ja tavanomaista fysioterapiaa saavaan ryhmään (n = 16). Ryhmissä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja lähtötilanteessa tärkeimpien prognostisten tekijöiden osalta (ikä, sukupuoli, sairauden kesto, lääkitys, alkuarvion tulokset).

Kumpikin ryhmä toteutti kerran viikossa yhteensä 11 viikon ajan ohjattua harjoittelua. Musiikkia hyödyntävä kuntoutus sisälsi ryhmämuotoista musiikin kuuntelua, rentoutumista ja mielikuvia, kuorolaulua, kasvojen ilmeharjoitteita, hengitys- ja ääniharjoitteita, rytmisiä raajojen liikkeitä sekä kävelyharjoitteita, yhteistä musiikillista improvisointia ja musiikin tahtiin vapaasti liikkumista sekä keskustelua. Ryhmän henkilöt kommunikoivat terapian aikana keskenään.

Kontrolliryhmän tavanomainen fysioterapia koostui passiivisista venytyksistä, motorisista harjoitteista hypokinesiaan, painonsiirroista ja tasapainoharjoitteista sekä liikestrategioista kaatumisten ehkäisemiseksi. Ryhmän henkilöt harjoittelivat samanaikaisesti, mutta kommunikoivat toistensa kanssa minimaalisesti.

Tutkimusryhmälle sökkoutettu neurologi arvioi koehenkilöt tunnin sisällä ennen harjoittelua ja tunnin sisällä harjoittelun jälkeen viikoilla 1, 3, 5, 7, 9 ja 11 sekä kahden kuukauden kuluttua interventiosta. Mittareina käytettiin Unified Parkinson's Disease Rating Scalen (UPDRS-III) motorista arviota sekä Happiness Measure (HM) -mittaria. Lisäksi tutkimuksen alussa, puolivälissä, lopussa sekä kaksi kuukautta tutkimuksen jälkeen arvioitiin koehenkilöiden elämänlaatua Parkinson's Disease Quality of Life Questionnairella (PDQL) ja arkielämän toimintoja UPDRS-mittarin ADL-osiolla (activities of daily living) (UPDRS-II).

Musiikkia hyödyntäneessä ryhmässä havaittiin tilastollisesti merkitsevä parannus UPDRS:n bradykinesiaa (muutos  $-3,2$  pistettä [pts],  $p = ,034$ ) ja päivittäistoimintoja ( $-7,2$  pts,  $p < ,0001$ ) mittaavissa osissa harjoittelun päättyessä (vk 11). Tilastollisesti merkitseviä muutoksia ei havaittu kontrolliryhmässä. Sen sijaan kontrolliryhmässä havaittiin tilastollisesti merkitsevä parannus rigiditeettiä mittaavissa UPDRS-pisteissä ( $-4,6$  pts,  $p < ,0001$ ). Musiikkia hyödyntäneessä ryhmässä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutosta rigiditeetin osalta.

Onnellisuutta mittaavat HM-pisteet paranivat musiikkia hyödyntäneessä ryhmässä tilastollisesti merkitsevästi ( $2,2$  pts,  $p < ,0001$ ), mutta kontrolliryhmässä merkitsevää eroa ei havaittu. Löydökset PDQL-pisteissä olivat samankaltaiset (musiikkiryhmässä  $18,3$  pts,  $p < ,0001$ ).

Kaikkien mittaustulosten osalta huomioitavaa on, ettei niitä ollut havaittavissa enää kahden kuukauden jälkeen. Sen sijaan kaikki musiikkiryhmän (kontrolliryhmässä vain 25 %) henkilöt ilmoittivat arvostaneensa ryhmän tarjoamia sosiaalisia kontakteja ja luovia kommunikaatiokeinoja. Lisäksi he ilmoittivat olleensa aiempaa aktiivisia ja paremmin voivia.

De Bruin ym. (2010) satunnaistivat 33 idiopaattista Parkinsonin tautia sairastavaa henkilöä koeryhmään ( $n = 16$ ) ja kontrolliryhmään ( $n = 17$ ). Ryhmissä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja lähtötilanteessa tärkeimpien prognostisten tekijöiden osalta (ikä, sukupuoli, sairauden kesto, MMSE-, Hoehn & Yahr, Baecke ja UPDRS-III-pisteet). Kontrolliryhmää kehoitettiin jatkamaan normaalia toimintaa.

Koeryhmäläiset ohjattiin kävelemään itsenäisesti kolmesti viikossa vähintään 30 minuuttia kerrallaan omassa ympäristössään musiikkia kuunnellen. Jokaiselle koeryhmäläiselle annettiin käyttöön kannettava iPod-musiikinkuuntelulaite, jolle luotiin yksilöity soittolista henkilön luontaiseen askeltempoon (musiikin tempo  $\pm 10-15$  iskua/min suhteessa kävelyn rytmiin) ja musiikkimakuun perustuen. Henkilöitä pyydettiin pidättäytymään kaksoistehtävistä (kuten keskustelu tai lemmikin ulkoiluttaminen) kävellessä.

Tutkimus kesti 13 viikkoa, ja jokaiseen tutkittavaan oltiin yhteydessä kahdesti viikossa. Tutkimuksessa mitattiin tutkittavien kävelynopeutta, askeleen kestoa, askeleen pituutta sekä kadenssia (askeleet/min). Lisäksi arvioitiin virheiden määrää kaksoistehtävissä sekä motorisia oireita UPDRS-III-mittarilla. Mittaukset toteutti sokkoutettu koulutettu arvioija.



Koehenkilöt arvioitiin ilman musiikkia ennen ja jälkeen intervention. Tutkittavat kävelivät 10 m kuudesti sekä pelkästään kävelen että samanaikaisen kognitiivisen tehtävän (sarjoittainen kolmen vähentäminen satunnaisesta kolminumeroisesta luvusta) aikana. Kävelyn temporaalisia ja spatiaalisia muuttujia, kuten askeleen kestoa ja pituutta, arvioitiin joko GaitRite-matolla tai kuuden kameran 3D-liikeanalyysillä.

Interventionjälkeiseen analyysiin saatiin mukaan kummastakin ryhmästä 11 henkilöä (67 % alkuperäisestä määrästä). Syinä poisjäämiselle olivat lääkityksen muutokset ( $n = 4$ ), vyötyttömyys osallistua lopputestauksiin ( $n = 2$ ), musiikkisoittimen käytön estyminen pitkittyneeksi ajaksi ( $n = 1$ ) ja epäpätevät tiedot aktiivisuudesta intervention aikana ( $n = 4$ ).

Kontrolliryhmän mittauksissa ei havaittu tilastollisesti merkitseviä muutoksia. Sen sijaan koeryhmässä havaittiin tilastollisesti merkitsevä muutos kävelynopeudessa (0,03 m/s,  $p = ,02$ ), kadenssissa (2 askelta/min,  $p = ,007$ ) ja askeleen kestossa ( $-0,01$  s,  $p = ,019$ ) ilman kaksoistehtävää. Vastaavaa kehitystä koeryhmässä oli nähtävissä myös kaksoistehtäväkävelyssä. Koeryhmän UPDRS-III-pisteet paranivat 25,5:stä 19,9:ään. Myös kontrolliryhmässä nähtiin 1,82 pisteen parannus UPDRS-III-pisteissä, mutta tämä löydös ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p = ,286$ ).

Musiikin käyttö harjoittelussa koettiin miellyttävänä, ja 91 % (10/11) koeryhmäläisistä sanoi voivansa harkita musiikin käyttöä myöhemminkin. Koehenkilöt kokivat kävelyn musiikin kanssa mielekkäämmäksi, motivoivammaksi, nopeampitahtiseksi ja sujuvammaksi kuin ilman musiikkia.

Bukowskan ym. (2016) pilottitutkimuksessa tutkittiin musiikkia hyödyntävän ADL-, kävely- ja tasapainoharjoittelun vaikutusta kävelyn vaiheisiin sekä tasapainoon. Koeryhmään satunnaistettiin 30 ja kontrolliryhmään 25 Parkinsonin tautia sairastavaa henkilöä. Ryhmissä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja lähtötilanteessa tärkeimpien prognostisten tekijöiden osalta (sukupuoli, ikä, sairauden kesto, Hoehn & Yahr -pisteet, itse ilmoitettu kehon heikompi puoli). Kontrolliryhmää kehoitettiin jatkamaan normaalia toimintaa.

Koeryhmäläiset harjoittelivat ohjatusti 45 minuuttia neljästi viikossa neljän viikon ajan. Harjoittelu koostui alkulämmittelystä, ADL-harjoitteista, kävelyn osa- ja kokonaisharjoitteista sekä hengitysharjoitteista. Liikettä fasilitoivaa musiikkia käytettiin terapiasessioiden jokaisessa osassa.

Kaikkien tutkittavien ( $n = 55$ ) kävelyä ja tasapainoa arvioitiin ennen ja jälkeen intervention. Kuuden kameran 3D-liikeanalyysijärjestelmällä mitattiin tuki-, heilahdus- ja kaksoistukivaiheen sekä askelparin kestoa, kadenssia, askelpituutta, -nopeutta ja -leveyttä. Tietokoneistetulla dynaamisella posturografialla (CQStab) mitattiin suoritumista Rombergin testissä sekä silmät auki (30 s) että silmät kiinni (30 s).

Kävelyn aikamuuttujissa havaittiin intervention saaneella ryhmällä kehitystä. Tukivaihe lyheni 63,53 %:sta 62,19 %:iin ( $p < ,001$ ) askelparin ajasta ja heilahdusvaiheen kesto pidentyi vastaavasti. Kaksoistukivaiheen kesto koko askelparin ajasta lyheni 1,40 prosenttiyksikköä. ( $p < ,001$ ). Askeleen kesto lyheni 0,06 s ( $p < ,001$ ) ja kadenssi nousi 6,26 askelta/min ( $p = ,001$ ). Kontrolliryhmässä tilastollisesti merkitseviä muutoksia ei havaittu.

Interventioryhmässä kävelyn spatiaalisista muuttujista kehittyivät tilastollisesti merkitsevästi (kaikissa  $p < ,001$ ) askelpituus (0,07 m; askelparin pituus 0,16 m) ja nopeus (0,3 m/s). Myös kontrolliryhmässä havaittiin kehitystä askelpituudessa (0,02 m,  $p = ,035$ ) ja nopeudessa (0,04 m/s,  $p = ,03$ ).

Rombergin testissä kontrolliryhmään verrattuna ainoa tilastollisesti merkittävä muutos oli etu-takasuunnan (sagittaalitasoon) huojunnan väheneminen silmät auki suoritettussa testissä.

## 5 POHDINTA

Musiikkia hyödyntävää terapeutista harjoittelua on tutkittu kolmessa tutkimuksessa tähän mennessä. Tulokset ovat lupaavia, ja kaikki tutkimukset ovat havainneet musiikkia hyödyntävällä harjoittelulla olevan myönteisiä vaikutuksia Parkinsonin taudin oireisiin. Tutkimuksissa on mitattu musiikkia hyödyntävän terapeutin harjoittelun vaikutuksia kävelyyn, tasapainoon, kaksoistehtävätoimintoihin, motorisiin toimintoihin sekä elämänlaatuun ja mielialaan.

Musiikin hyödyntäminen harjoittelussa on koettu motivoivana ja aktivoivana, mikä on myös linjassa lisääntyneen onnellisuuden ja elämänlaadun kanssa (Paccetti ym. 2000). Tutkittavat olivat sitoutuneita harjoitteluun, ja ainoat poisjäämiset johtuivatkin muista tekijöistä kuin koehenkilön omasta jatkamishaluttomuudesta (de Bruin ym. 2010).

Siitä huolimatta, että tutkittavat kokivat musiikkia hyödyntävän terapeutin harjoittelun aktivoivan heitä sekä sosiaalisesti että fyysisesti ja he suunnittelivat jatkavansa musiikin käyttöä harjoittelun tukena (Paccetti ym. 2000; de Bruin ym. 2010), eivät tulokset tämähetkisten tutkimusten mukaan vaikuta olevan pysyviä. Vain Paccettin ym. (2000) tutkimuksessa mitattiin tulosten pysyvyyttä kaksi kuukautta intervention jälkeen, eivätkä he havainneet tilastollisesti merkitseviä muutoksia missään mitatussa muuttujassa lähtötilanteeseen verrattuna. Tästä voitaneenkin päätellä, että ohjaus ja yhteydenpito kuntoutujiin on merkittävässä roolissa harjoittelun toteutumisen ja tehon kannalta.

Tutkimukset havaitsivat tilastollisesti merkitseviä muutoksia useissa muuttujissa. Tilastollinen merkitsevyys ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita vielä kliinistä merkitsevyyttä. Paccettin ym. (2000) ja de Bruinin ym. (2010) tutkimuksissa UPDRS-pisteiden muutos ylitti pienimmän kliinisesti merkittävän muutoksen rajan (Schrag ym. 2006).

De Bruinin ym. (2010) tutkimuksen musiikkiryhmässä havaittiin kehitystä muun muassa kävelynopeudessa, mutta ilman kaksoistehtävää parannus oli vain 0,03 m/s (2,3 % parannus). Kaksoistehtävällä (KT) parannus oli 0,07 m/s (6,4 %). Muutokset kadenssin (1,8 %; KT 5,9 %) ja askeleen kokonaispituuden (0,9 %; KT 8,1 %) osalta olivat samansuuntaiset. Askelpituudessa muutokset olivat vähäisemmät (0,7 %; KT 0,8 %).

Kymmenen metrin kävelytestissä testattavan itse valitsemalla kävelyvauhdilla pienin kliinisesti merkittävä muutos on 0,18 m/s (Steffen & Seney 2008). Näiden tulosten pohjalta

itsenäinen kävelyharjoittelu musiikkia kuunnellen ei vaikuta kliinisesti tehokkaalta kävelyparametrien muuttamiseen. Testaukset tehtiin ilman musiikkia, joten musiikin kuuntelun välittömistä vaikutuksista kävelyn ei voida tehdä johtopäätöksiä de Bruinin ym. (2010) tutkimuksen perustella.

Musiikkia ja kävelyä yhdistävä harjoittelu saattaa kehittää kaksoistehtävissä suoriutumista siksi, että musiikin kuuntelu kävellessä on jo itsessään eräänlainen kaksoistehtävä. Musiikin kuuntelun on havaittu haastavan Parkinsonin tautia sairastavan kävelyä yksittäisellä testauksella (Brown ym. 2009). Tätä ja de Bruinin ym. (2010) tulosta vertaessa voisi siis ajatella harjoittelun kehittävän Parkinsonin tautia sairastavan suoriutumista kaksoistehtävissä. Toisaalta Ma ym. (2009) ei havainnut vastaavaa häiritsevää vaikutusta marssimusiikin kuuntelulla yläraajan toiminnallisiin tehtäviin, kun taas semanttista prosessointia vaativa auditiivinen stimulus (sääennuste) haittasi yläraajan käyttöä. Musiikin tai muun käytetyn auditiivisen stimuluksen laadulla vaikuttaisi siis olevan myös merkitystä.

Eräs musiikin kävelyä fasilitoivista mekanismeista lienee rytmi. Rytmisellä auditiivisella stimulaatiolla (rhythmic auditory stimulation, RAS), jossa käytetään metronomimaista auditiivista stimulusta vihjeenä kävelyn rytmittämiseen, on todettu olevan edullisia vaikutuksia Parkinsonin tautia sairastavan kävelynopeuteen ja askelpituuteen (Ghai ym. 2018). Tämän katsauksen perusteella musiikkia hyödyntävä terapeutinen harjoittelu näyttäisi kehittävän myös kävelyn kadenssia (de Bruin ym. 2010; Bukowska ym. 2016), vaikka rytmisellä auditiivisella stimulaatiolla on todettu olevan negatiivinen vaikutus kadenssiin (Ghai ym. 2018).

Vain yksi tutkimus on verrannut perinteistä fysioterapiaa ja musiikkia hyödyntävää terapeutista harjoittelua. Musiikkia hyödyntänyt harjoittelu osoittautui tehokkaammaksi UPDRS-motoriikka-arviossa muilta osin, mutta rigiditeetissä ei nähty tilastollisesti merkitsevää muutosta musiikkiryhmässä. Sen sijaan tavanomaiseen fysioterapiaan osallistuneen ryhmän rigiditeetti väheni tilastollisesti merkitsevästi ( $p < ,0001$ ) tutkimuksen alusta intervention päättymiseen. Tämäkin muutos palautui kahden kuukauden seurantakäynnillä lähtötasolle. (Paccetti ym. 2000.) Tavanomaista fysioterapiaa suosivan muutoksen voidaan ajatella johtuneen ryhmän tekemistä venytysharjoitteista, joita musiikkiryhmässä ei tehty, joskin tutkimusnäyttö pelkän venyttelyharjoittelun vaikutuksista rigiditeettiin puuttuu.

Tutkimukset musiikin hyödyntämisestä terapeuttisessa harjoittelussa ovat tähän mennessä lupaavia mutta varsin suppeita; otoskoot vaihtelivat 22:n ja 55:n välillä. Tämänhetkisen näytön heterogeenisyyden ja vähyyden vuoksi meta-analyysia ei nähdä tarpeellisenä. Lisää tutkimustietoa tarvitaan muun muassa tulosten pysyvyydestä sekä eroista ryhmä- ja yksilöterapian välillä. Olisi myös syytä selvittää, miten itsenäinen harjoittelu saataisiin jatkamaan fysioterapeutin ohjauksen jälkeen tehokkaasti.

Tämän katsauksen validiteettiin saattoi vaikuttaa tietokantojen määrä: vain kolmea tietokantaa käytettäessä jokin aiheesta tehty tutkimus saattoi jäädä kirjallisuushakujen ulkopuolelle. Hakusanat keskittyivät intervention osalta ainoastaan suoraan musiikkiin – auditiivisiin stimuluihin, fasilitointiin ja vihjeisiin liittyvät termit olisivat voineet tuottaa myös relevantteja hakutuloksia, sillä musiikkia voidaan ajatella auditiivisena stimuluksena. Lisäksi interventioiden rajaaminen ammattilaisen ohjaamaan terapeuttiseen harjoitteluun sulki pois joitakin musiikkia ja Parkinsonin taudin oireita tarkastelleita tutkimuksia, mutta katsauksen oli tarkoitus rajautua sellaiseen harjoitteluun, jota fysioterapeutti voi suoraan käytännössä hyödyntää. Katsauksen luotettavuutta olisi lisännyt myös toisen ja tarvittaessa kolmannen tutkijan osallistuminen aineiston valikointiin sekä tutkimusten laadunarviointiin.

## LÄHTEET

- Aivoliitto Ry. Perustietoa AVH:sta. Dysartria. Viitattu 12.9.2017. Saatavilla verkossa [https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio\\_\(avh\)/perustietoa\\_avh\\_sta/dysartria](https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio_(avh)/perustietoa_avh_sta/dysartria)
- Bloem, B.; Grimbergen, Y.; van Dijk J. & Munneke, M. 2006. The "posture second" strategy: A review of wrong priorities in Parkinson's disease. *Journal of Neurological Sciences*. Vol. 248, No. 1–2. 196–204.
- Bradt, J.; Dileo, C. & Potvin, N. 2013. Music for stress and anxiety reduction in coronary heart disease patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Iss. 12, Art. No.: CD006577.
- Brown, LA.; de Bruin, N.; Doan, JB.; Suchowersky, O. & Hu, B. 2009. Novel Challenges to Gait in Parkinson's Disease: The Effect of Concurrent Music in Single- and Dual-Task Contexts. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 90, No. 9. 1578–1583.
- de Bruin, N.; Doan, JB.; Turnbull, G.; Suchowersky, O.; Bonfield, S.; Hu, B. & Brown, LA. 2010. Walking with Music Is a Safe and Viable Tool for Gait Training in Parkinson's Disease: The Effect of a 13-Week Feasibility Study on Single and Dual Task Walking. *Parkinson's Disease*. Vol 2010. 9 s.
- Bukowska, A.; Krezalek, P.; Mirek, E.; Bujas, P. & Marchewka, A. 2016. Neurologic Music Therapy Training for Mobility and Stability Rehabilitation with Parkinson's Disease – A Pilot Study. *Frontiers in Human Neuroscience*. Vol. 9, Art. 710.
- Canadian Partnership for Stroke Recovery. 2018. PEDro score. Viitattu 15.3.2018. Saatavilla verkossa <https://www.strokengine.ca/en/glossary/pedro-score/>
- Carr, J. & Shepherd, R. 2010. *Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance*. 2. painos. Elsevier: Churchill Livingstone.
- Centre for Reviews and Dissemination. 2009. *Systematic Reviews. CRD's guidance for undertaking reviews in health care*. University of York: CRD. Saatavilla verkossa [https://www.york.ac.uk/media/crd/Systematic\\_Reviews.pdf](https://www.york.ac.uk/media/crd/Systematic_Reviews.pdf)
- Dorsey, R. & Bloem, B. 2017. The Parkinson Pandemic—A Call to Action. *JAMA Neurol*. Julkaistu verkossa 13.11.2017.
- de Dreu, MJ.; van der Wilk, AS.; Poppe, E.; Kwakkel, G. & van Wegen, EE. 2012. Rehabilitation, exercise therapy and music in patients with Parkinson's disease: a meta-analysis of the effects of music-based movement therapy on walking ability, balance and quality of life. *Parkinsonism & Related Disorders*. Vol. 8, Supp. 1. S114–S119.
- Duodecim Terveyskirjasto. Lääketieteen sanasto. Viitattu 12.9.2017. Saatavilla verkossa [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_teos=ltt](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_teos=ltt)
- Ghai, S.; Ghai, I.; Schmitz, G. & Effenberg, AO. 2018. Effect of rhythmic auditory cueing on parkinsonian gait: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. Vol. 8, No. 1, Art. 506.
- Gordin, A. & Teräväinen, H. 2007. *Parkinson-potilaan sanasto*. 1. painos. Orion Oyj, Orion Pharma. Viitattu 12.9.2017. Saatavilla verkossa <https://www.parkinsonsaatio.fi/sites/default/files/parkinsonsanasto.pdf>
- Jankovic, J. 2008. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. Vol. 79, No. 4. 368–376.

Kaasinen, V. 2017. Parkinsonin taudin varhainen toteaminen ja uudet diagnostiset kriteerit. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. No. 13. 1265–1271.

Keus, SH.; Bloem, BR.; Hendriks, EJ.; Bredero-Cohen, AB.; Munneke, M. & Practice Recommendations Development Group. 2007. Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research. *Movement Disorders*. Vol. 22, No. 4. 451–460.

Kuopio A-M, Marttila RJ, Helenius H, Toivonen M, Rinne UK. 2000. The quality of life in Parkinson's disease. *Movement Disorders*. Vol. 15, No. 2. 216–223.

Li, Q.; Wang, X.; Wang, S.; Xie, Y.; Li, X.; Xie, Y. & Li, S. 2018. Musical training induces functional and structural auditory-motor network plasticity in young adults. *Hum Brain Mapp*. E-julkaisu. DOI 10.1002/hbm.23989

Linnemann, A.; Wenzel, M.; Grammes, J.; Kubiak, T. & Nater, UM. 2018. Music Listening and Stress in Daily Life—a Matter of Timing. *Int J Behav Med*. Vol. 25, No 2. 223–230.

Lyytinen, J. & Kaakkola, S. 2005. Selviääkö Parkinsonin taudin mysteeri? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. No. 3. 275–284.

Ma, H-I.; Hwang, W-J. & Lin, K-C. 2009. The effects of two different auditory stimuli on functional arm movement in persons with Parkinson's disease: a dual-task paradigm. *Clinical Rehabilitation*. Vol. 23, No. 3. 229–237.

Martinez-Martin, P. 1998. An introduction to the concept of "quality of life in Parkinson's disease". *Journal Of Neurology*. Vol. 245. S2–S6.

Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, DG. & The PRISMA Group. 2009. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*. Vol. 6, No. 7.

Morris, ME. 2000. Movement Disorders in People With Parkinson Disease: A Model for Physical Therapy. *Physical Therapy*. Vol. 80, No. 6. 578–597.

Moumdjian, L.; Sarkamo, T.; Leone, C.; Leman, M. & Feys, P. 2017. Effectiveness of music-based interventions on motricity or cognitive functioning in neurological populations: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. Vol 53, No. 3. 466–482.

PEDro scale. 1999. Saatavilla verkossa [https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale.pdf](https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf)

Paccetti, C.; Mancini, F.; Aglieri, R.; Fundaro, C.; Martignoni, E. & Nappi, G. 2000. Active Music Therapy in Parkinson's Disease: An Integrative Method for Motor and Emotional Rehabilitation. *Psychosomatic Medicine*. Vol. 62, No. 3. 386–393.

de Rijk, MC.; Tzourio, C.; Breteler, MM.; Dartigues, JF.; Amaducci, L.; Lopez-Pousa, S.; Manubens-Bertran, JM.; Alperovitch, A. & Rocca, WA. 1997. Prevalence of parkinsonism and Parkinson's disease in Europe: the EUROPARKINSON Collaborative Study. European Community Concerted Action on the Epidemiology of Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. Vol. 62, No. 1. 10–15.

Rogenmoser, L.; Kernbach, J.; Schlaug, G. & Gaser, C. 2018. Keeping brains young with making music. *Brain Struct Funct*. Vol. 223, No. 1. 297–305.

Sacks, O. 2012. *Musicophilia: Tales of Music and the Brain*. Lontoo: Picador.

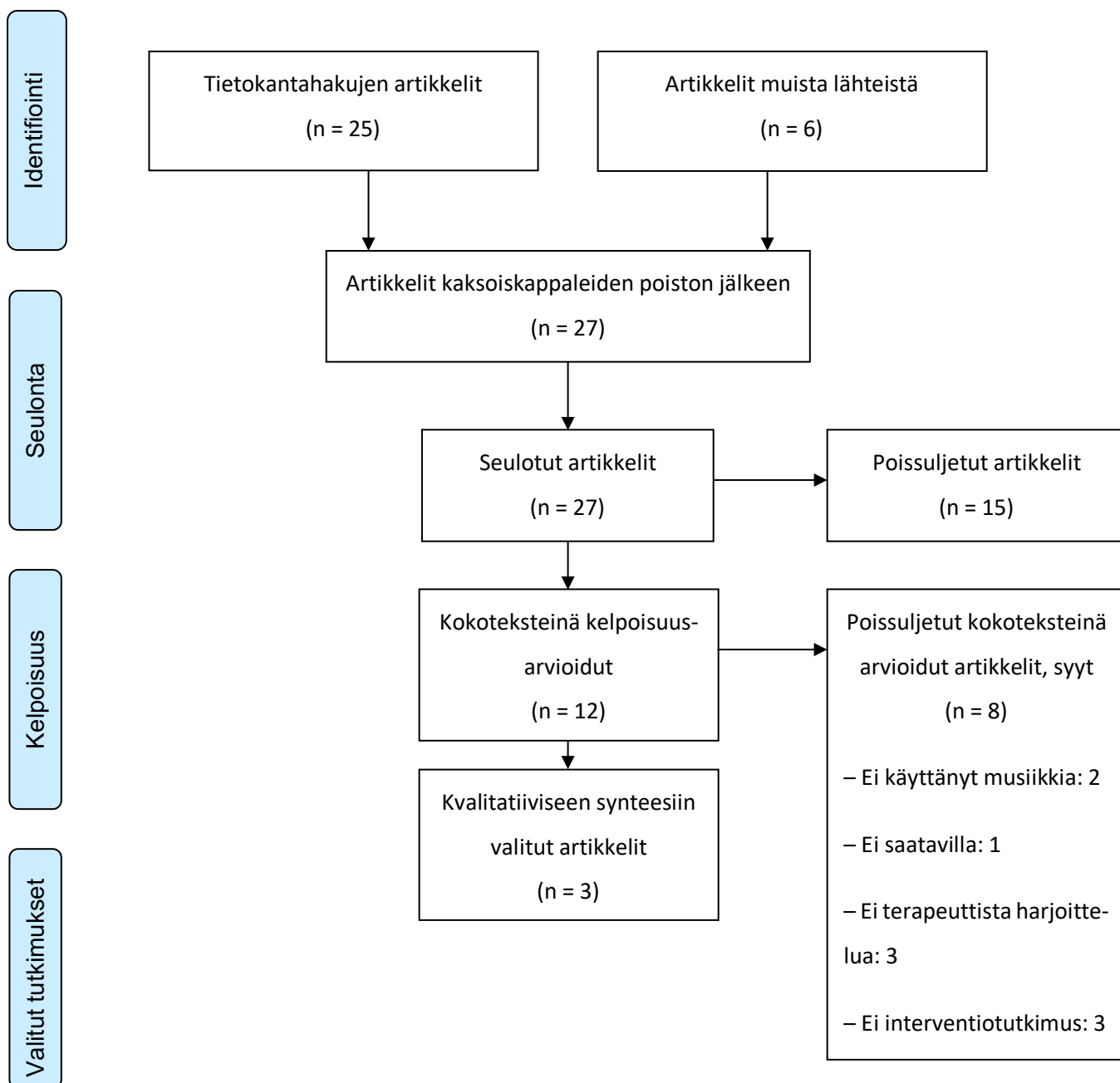
Schrag, A.; Sampaio, C.; Counsell, N. & Poewe, W. 2006. Minimal clinically important change on the unified Parkinson's disease rating scale. *Movement Disorders*. Vol. 21, No. 8. 1200–1207.

- Schulz-Schaeffer, WJ. 2015. Is Cell Death Primary or Secondary in the Pathophysiology of Idiopathic Parkinson's Disease? *Biomolecules*. Vol 4, No. 3. 1467–1479.
- Sihvonen, A.; Särkämö, T.; Leo, V.; Tervaniemi, M.; Altenmüller, E. & Soinila, S. 2017. Music based interventions in neurological rehabilitation. *The Lancet Neurology*. Vol. 16, No. 8. 648–660.
- Soliveri, P.; Brown, R.; Jahanshahi, M. & Marsden, C. 1992. Effect of practice on performance of a skilled motor task in patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. Vol. 55, No. 6. 454–460.
- van der Steen, JT.; van Soest-Poortvliet, MC.; van der Wouden, JC.; Bruinsma, MS.; Scholten, RJPM. & Vink, AC. 2017. Music-based therapeutic interventions for people with dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Iss. 5, Art. No.: CD003477.
- Steffen, T. & Seney, M. 2008. Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. *Physical Therapy*. Vol. 88, No. 6. 733–746.
- Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologisen yhdistyksen asettama työryhmä. 2017. Parkinsonin tauti (online). Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. (viitattu 8.9.2017). Saatavilla verkossa [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)
- Särkämö, T.; Tervaniemi, M. & Huottilainen, M. 2013. Music perception and cognition: development, neural basis, and rehabilitative use of music. *Wiley Interdiscip Rev Cogn* Vol. 4, No. 4. 441–451.
- Tomlinson, C.; Patel, S.; Meek, C.; Clarke, C.; Stowe, R.; Shah, L.; Sackley, C.; Deane, K.; Herd, C.; Wheatley, K. & Ives, N. 2013. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*. No. 9. Art. No. CD002817.
- Zhang, S.; Liu, D.; Ye, D.; Li, H. & Chen, F. 2017. Can music-based movement therapy improve motor dysfunction in patients with Parkinson's disease? Systematic review and meta-analysis. *Neurological Sciences*. Vol. 38, No. 9. 1629–1636.





## PRISMA 2009 Flow Diagram



Liite 1. Artikkelien valinta- ja seulontaprosessi. (Mukaiillen Moher ym. 2009.)

## Liite 2. Katsaukseen valitut tutkimukset.

Kirjoittaja & julkaisu vuosi	n koeryhmä/n kontrolli	Interventio	Kontrolli	Intervention kesto (vk)	Tulokset (p < ,05)	PE德罗 scale
Paccetti ym. 2000	16/16	Laulu & hengitysharjoitteet, liikeharjoitteet rytmikkäästi, musisointi, musiikin kuuntelu	Tavanomainen fysioterapia	11	Parannus UPDRS bradykinesiaosiossa ja ADL-osiossa sekä HM- ja PDQL-kyseilyissä.	6/10
De Bruin ym. 2010	11/11 (alun perin mukana 16/17)	Kävely $\geq 30$ min 3 krt/vk omassa ympäristössä musiikkia kuunnellen	Normaalin toiminnan jatkaminen	13	Parannus kävelynopeudessa, kaudenssissa ja askeleen kestossa.	6/10
Bukowska ym. 2016	30/25	Liikeharjoitteet musiikin tahtiin, kävelyharjoitteet musiikin tahtiin, hengitysharjoitteet taustamusiikilla	Normaalin toiminnan jatkaminen	4	Parannus kävelyn temporaalisissa sekä spatiaalisissa parametreissa.	5/10