

Hannele Barck

Mielikuvaharjoittelu – aivohalvauspotilaan yläraajan motorista kuntoutumista edistävä keino?

-Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Fysioterapeutti AMK
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö
29.2.2012

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Hannele Barck Mielikuvaharjoittelu – aivohalvauspotilaan yläraajan motorista kuntoutumista edistävä keino?-Kuvaileva kirjallisuuskatsaus 32 sivua + 4 liitettä 29.2.2012
Tutkinto	Fysioterapeutti
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapeutti AMK
Ohjaaja(t)	Lehtori Sirpa Ahola Lehtori Krista Lehtonen
<p>Suomessa sairastuu aivohalvaukseen vuosittain 14000 ihmistä. Aivohalvauksesta seuraa useimmiten toispuolivartalohalvaus, ja halvaus on suurimmassa osaa tapauksista vaikeampi ylä- kuin alaraajassa. Fysioterapialla on korostunut merkitys toimintakyvyn palauttamisessa, mutta kentillä alaraajan kuntoutus ja kävelyn harjoittelu korostuu. Vaikka alaraajan toimintakyky on edellytys itsenäiselle liikkumiselle, on yläraajan toimintakyky edellytys itsenäiselle toimimiselle.</p> <p>Aivohalvauspotilaan yläraajan toimintakyvyn kuntoutumisen tehostuskeinoiksi on viime aikoina kehitelty monia uusia menetelmiä, joista mielikuvaharjoittelu on yksi mielenkiintoisimpiin luokiteltava. Mielikuvaharjoittelun vaikutuksia on tutkittu paljon eri tieteenalojen piirissä kognitiivisesta neurologiaan ja urheiluun, ja näiden eri tieteenalojen tutkimusten kautta saadut tulokset ovat saaneet kuntoutuksen parissa toimivia tutkijoita selvittämään mielikuvaharjoittelun käytettävyyttä aivohalvauspotilaiden yläraajan fyysisen toimintakyvyn edistämiseksi. Aiheen tutkimus on vielä nuorta, mutta alustavien tutkimustulosten mukaan mielikuvaharjoittelulla on yläraajan toimintakyvyn kuntoutumista tehostava vaikutus.</p> <p>Tämän opinnäytteen tarkoituksena oli tuottaa kuvaileva kirjallisuus katsaus mielikuvaharjoittelusta kertovasta kirjallisuudesta ja tutkimuksista. Lisäksi tavoitteena oli kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla selvittää miten mielikuvaharjoittelu edistää aivohalvauspotilaan yläraajan fyysistä toimintakykyä erikseen kuvailevalla lähestymistavalla analysoitujen tutkimusten valossa.</p> <p>Mielikuvaharjoittelun edistävä vaikutus aivohalvauspotilaan yläraajan fyysisten toimintojen kuntoutumiseen saattaa ilmetä, kun mielikuvaharjoittelussa harjoitellaan samoja toimintoja, tehtäviä tai liikkeitä kuin mitä fyysisestikin harjoitellaan. Lisäksi tehokkuus saattaa riippua käytetystä mielikuvaharjoittelutekniikasta sekä siitä tapahtuuko mielikuvaharjoittelu heti fyysisen harjoittelun jälkeen vai ei. Yläraajan fyysistä toimintakykyä edistävä vaikutus saattaa ilmetä erilaisista tavoitteellisista tai päivittäisistä toiminnoista suoriutumisen helpotumisena, tai sormien pinsettioitteen voimantuoton lisääntymisenä, tai toiminnan vajavuuden haitan asteiden vähentymisenä, tai käden toiminnallisen käyttökyvyn lisääntymisenä.</p>	
Avainsanat	mielikuvaharjoittelu, aivohalvaus, yläraaja, kuntoutus

Author(s) Title Number of Pages Date	Hannele Barck Mental practice – an adjunctive to rehabilitate upper limb motor functions with stroke patients? – A narrative literature review 32 pages + 4 appendices Spring 2012
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapist
Instructor(s)	Sirpa Ahola, Senior Lecturer Krista Lehtonen, Senior Lecturer
<p>Every year 14 000 people in Finland suffer a stroke and the neurological impairments it can cause. In most cases the result of the stroke is hemiparesis, and the paresis is usually worse in the upper limb. Physiotherapists play a critical role in the restoration of the motor functions. Rehabilitation often focuses on rehabilitating the functions of the lower limb and walking, paying less attention to the rehabilitation of the upper limb. Although the ability to walk is an essential part in determining the patient's capability to independently move, the impairments of arm function seriously affect the patient's capacity to function independently.</p> <p>Many new innovative rehabilitation methods have been developed to increase the restoration of motor functions of the upper limb. One of these is mental practice. Mental practice and its effects have been studied in many disciplines from cognitive neuroscience to neurology and sport. Because of the promising results of these studies, there is a growing interest in neurorehabilitation research to use this method in the rehabilitation of stroke patients' upper limb. Research studies of using mental practice in the rehabilitation of upper limb motor functions in stroke patients is new, but the preliminary studies of the subject have shown positive results.</p> <p>The purpose of this thesis was to produce a literature review about mental practise and the research studies about it. The aim was also to find out how mental practice enhances the restoration of upper limb motor functions in stroke patients by analyzing the studies that have been made of the subject with a narrative approach.</p> <p>The enhancing effect of mental practice on upper limb motor functions in stroke patients may be apparent if the mental practice training sessions include training those motor functions that have also been physically practiced. The effectiveness may depend on the used mental practice technique and on whether the mental practice training is performed immediately after physical training. The enhancing effect on the physical functioning of the patient's upper limb may be manifested in the increased ability to perform different kinds of functional tasks, or in increased peak force in key pinch grip, or in reduced motor impairment, or in an increased functional ability to use the arm.</p>	
Keywords	mental practise, stroke, upper limb, rehabilitation

Sisällys

Johdanto	1
1 Aivoverenkiertohäiriö ja muuttunut toimintakyky	2
1.1 Aivoverenkiertohäiriöstä aiheutuvat oireet	3
1.1.1 Fyysisen toimintakyvyn häiriöt	3
1.1.2 Sensoriset häiriöt	4
2 Aivohalvauspotilaan kuntoutumisen lähtökohtia ja fysioterapia	5
2.1 Aivohalvauspotilaan fysioterapia	6
3 Mielikuvaharjoittelun lähtökohtia	8
3.1 Mielikuvat ovat subjektiivisia kokemuksia	8
3.2 Mielikuvaharjoittelun motorista suorituskykyä tehostava vaikutus	10
3.3 Mielikuvaharjoittelun eri tekniikat	12
3.4 Mielikuvaharjoittelun neurofysiologista taustaa	13
3.4.1 Fyysinen harjoittelu hengästyttää – niin mielikuvaharjoittelukin	13
3.4.2 Mielessä kuvitellut liikkeet aktivoivat aivoja	14
3.4.3 Mielikuvaharjoittelun ja fyysisen harjoittelun samat lajit	16
3.4.4 Peilisolut mahdollistavat liikkeiden kuvittelun	18
4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	19
5 Opinnäytetyön toteutus	20
5.1 Tutkimusmenetelmät	20
5.2 Kirjallisuuden keruumenetelmät ja aineistohaun toteutus	20
5.3 Tutkimusaineiston valintakriteerit	21
5.4 Tutkimusaineiston analysointi ja arviointi	22
6 Tulokset	22
6.1 Mittarit	23
6.2 Koehenkilöt	23
6.3 Interventio	23

6.4 Tulokset	25
7 Johtopäätökset	28
8 Pohdinta	29
8.1 Opinnäytetyön jatkotutkimusaiheita	32
8.2 Mitä opin opinnäytteen työstön myötä ja miten voin hyödyntää oppimaani jatkossa?	32
Lähteet	33

Liitteet

Liite 1. Katsaukseen mukaan otetut tutkimukset

Liite 2. Tutkimustulokset

Liite 3. Tutkimuksissa käytettyjen mittarien kuvailu ja käyttötarkoitus

Liite 4. Tutkimuksissa käytettyjen mittarien jakaantuminen eri tutkimusten välille

Johdanto

Suomessa sairastuu vuosittain noin 14 000 ihmistä aivoverenkiertohäiriöön, joista arviolta 10 000 ihmistä sairastuu ensimmäistä kertaa. (Kaste ym. 2006: 271; Vuori & Strandberg 2005: 401; Mustajoki 2010.) Neljännes sairastuneista on työikäisiä (Kaste ym. 2006: 271). Koska sairaudesta seuraa usein pitkä sairaalajakso ja työkyvyttömyys kuuluu se maamme kolmanneksi kalleimpaan tautiryhmään. (Fogelholm - Rissanen - Nenonen 2001; Kaste ym. 2006: 271.)

Aivoverenkiertohäiriöiden takia menetetään enemmän laatupainotteisia elinvuosia kuin minkään muun taudin takia, sillä puolelle eloonjääneistä jää halvaus, afasia tai kognitiivinen häiriö. (Kaste ym. 2006: 271, 272.) Tavallisimmin aivoverenkiertohäiriöstä seuraa toispuolihalvaus (Kaste ym. 2006: 272) jota esiintyy $\frac{3}{4}$:lla kuntoutujista akuutissa vaiheessa. Halvaus on yleensä vaikeampaa ylä- kuin alaraajassa (Kaste ym. 2006: 327). Fysioterapialla on korostunut merkitys toimintakyvyn palauttamisessa, ja sillä pyritään saavuttamaan mahdollisimman normaali liikkumiskyky ja itsenäinen toimintakyky. (Kauhanen 2009: 244.) Kentillä saamieni kokemusten mukaan alaraajan kuntoutus kuitenkin korostuu, jolloin yläraajan kuntoutus jää vähemmälle huomiolle. Kuntoutuksellinen terapia kohdistuu alkuvaiheessa kävelyharjoituksiin käden sijaan (Sivenius 2001: 4746). Tällöin menetetään aivojen muovautuvuuden (Virsu 1991: 299) ja tätä kautta yläraajan toimintojen palautumisen kannalta arvokasta aikaa. Tämä sai mielenkiintoni heräämään yläraajan kuntoutusta kohtaan, sillä vaikka kävelykyky on edellytys itsenäiselle liikkumiselle, on yläraajan käyttökyky edellytys itsenäiselle toimimiselle.

Yläraajan toimintakyvyn kuntoutumisen tehostamiseksi on viime aikoina kehitelty monia lupaavia mielenkiintoisia kuntoutusmenetelmiä kuten mm. peiliterapia (esim. Stevens & Stoykov 2003), sähköstimulaatio (Chae & Yu 2000; Price & Pandyan 2001), ja musiikkiterapia RAS (esim. Thaut ym. 2002; Whitall ym. 2000), mutta kaikki nämä edellyttävät terapiatilanteelta ja harjoittelulta tiettyä välineistöä ja alkuinvestoinnin.

Yksi mielenkiintoisimpiin uusiin menetelmiin luokiteltava ja erittäin kustannustehokkaaksi ehdotettu aivohalvauspotilaiden yläraajan motoristen toimintojen kuntoutuskeino on mielikuvaharjoittelu. Mielikuvaharjoittelusta ja sen vaikutuksista on tehty paljon

tutkimuksia eri tieteenalojen parissa kognitiivisesta psykologiasta neuropsykologiaan ja urheiluun. Koska urheilijoiden parissa mielikuvaharjoittelun on havaittu vaikuttavan positiivisesti motoriseen suorituskyykyyn niin terveillä kuin loukkaantuneillakin urheilijoilla, sen käyttömahdollisuutta aivohalvauspotilaiden yläraajan motoristen toimintojen kuntoutumisen parissa on viime aikoina lähdetty tutkimaan. Alustavat tutkimustulokset mielikuvaharjoittelun vaikutuksesta aivohalvauspotilaan yläraajan fyysisen toimintakyvyn kuntoutumisen tehostumiseen ovat olleet positiivisia. Aiheen tutkimus on vielä kuitenkin hyvin nuorta, ja aiheesta on julkaistu ainoastaan englanninkielistä materiaalia. Tässä opinnäytetyössä kerrotaan kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla mielikuvaharjoittelusta kertovasta kirjallisuudesta ja tutkimuksista. Lisäksi työssä analysoidaan erikseen vielä kuvailevan lähestymistavan kautta tutkimuksia joita on tehty mielikuvaharjoittelun käytöstä aivohalvauspotilaan yläraajan kuntoutukseen ja näiden kautta selvitetään miten mielikuvaharjoittelu edistää aivohalvauspotilaan yläraajan fyysistä toimintakykyä analysoitujen tutkimusten valossa.

1 Aivoverenkiertohäiriö ja muuttunut toimintakyky

Aivojen säännöllinen verensaanti on hermosolujen toiminnan kannalta äärimmäisen tärkeää, koska hermosolujen energia-aineenvaihdunta on täysin riippuvaista hapensaannista. Keskushermosto tarvitsee toimintansa tukemiseen jatkuvasti happea ja glukosia, ja aivojen osuus kokonaisverimäärästä onkin koko ajan 20%. Häiriöt verenkiertossa johtavat nopeasti pysyviin vaurioihin (Kaste ym. 2006: 271; Kuikka – Pulliainen - Hänninen 2001: 279) ja verenvirtauksen katkeaminen 3-6 minuutiksi voi synnyttää aivoihin pysyviä vaurioita. (Bjålie ym. 2008: 83; Kaste ym. 2006: 279.)

Aivohalvaukseksi (engl. stroke) kutsutaan erilaisten aivoverenkiertohäiriöiden aiheuttamia halvaustiloja.(Mustajoki 2010; Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2012.) Aivoverenkiertohäiriö (AVH) on yhteisnimitys kaikille aivoverenkierron tai aivoverisuonten sairauksille (Kaste ym. 2006: 271), jotka voivat aiheuttaa joko ohimeneviä (TIA, Transient Ischemic Attack) tai pitkäaikaisia neurologisia oireita. (Tarnanen - Lindsberg - Sairanen - Vuorela 2011.) Aivoverenkiertohäiriöitä ovat aivoinfarktit eli aivovaltimoiden tukokset sekä aivoverenvuodot eli aivovaltimon verenvuodot. (Mustajoki 2010.) Yleisin

neurologisia häiriöitä aiheuttavista aivoverenkierron häiriöistä (80% tapauksista) on aivoinfarkti (Kaste ym. 2006: 272.)

1.1 Aivoverenkiertohäiriöstä aiheutuvat oireet

Aivoverenkiertohäiriöstä voi seurata monenlaisia ja eri-asteisia neurologisia häiriöitä. Häiriöitä voi olla toimintakyvyn eri osa-alueilla kognitiivisista häiriöistä tunne-elämän-, tunnon-, käyttäytymisen-, havaintotoimintojen-, kielellisiin ja motoristen toimintojen häiriöihin (Hokkanen ym. 2006:123; Kaste ym. 2006: 327; Kauhanen 2009: 239, 240; Hietanen ym. 2009). Oireet ja toiminnallinen puutos vaihtelevat aivovaurion sijainnin ja laajuuden mukaan. (Kauhanen 2009:238; Soinila 2006: 17.)

Tyypillisimmin aivoverenkiertohäiriö aiheuttaa sensomotorisen toispuolihalvauksen, jota esiintyy 70-85%:lla sairastuneista. (Kaste ym. 2006: 272; Kauhanen 2009:238). Toispuolihalvaus voi olla osittainen hemipareesi eli heikkoutta ylä- ja/tai alaraajassa, tai täydellinen, hemiplegia. (Kaste ym. 2006: 272.) Heikkous on yleensä vaikeampaa yläkuin alaraajassa, joka johtuu aivoinfarktin kehittymisestä useimmiten keskimmäiseen aivovaltimeen. Keskimmäinen aivovaltimo suonittaa yläraajan hermotusta vastaavaa aluetta aivoissa, jonka takia yläraajan toiminta kärsii eniten. (Kaste ym. 2006: 327; Kauhanen 2009: 238.)

1.1.1 Fyysisen toimintakyvyn häiriöt

Oikea aivopuolisko ohjaa vasemman puolen kehon ja raajojen motoriikkaa, ja vasen aivopuolisko oikean kehonpuoliskon ja raajojen motoriikkaa (Soinila 2006: 17), sillä hermoradat risteävät selkäytimen tai aivorungon tasolla. (Stokes 1998:13.) Suoraan aivohalvauksen seurauksena eniten toiminnallisen suorituskvyn haittaa aiheuttavat lihasheikkous ja –voimattomuus, raajojen kömpelyys, spastisiteetti (Carr – Shepherd 2010: 209) tuntopuutokset sekä tasapainon ja vartalon hallinnan heikkous (Kauhanen 2009: 238).

Monet päivittäiset arkitoimet ovat kummakin yläraajan yhteistoiminnan tulosta (Carr & Sheperd 2010: 159-160). Yläraajan hyvä toimintakyky mahdollistaa myös suoriutumisen hienomotorisista toiminnoista (kuten kirjoittaminen) ja kaikista kurottelua, tarttumista, ja esineiden käsittelyä vaativista tehtävistä. (Carr & Sheperd 2010:161-168.) Yläraajan halvaus vaikeuttaa monista erilaisista toiminnosta suoriutumista ja sen vaike-

usaste määrittää paljon potilaan itsenäisyyden astetta. Halvaantunut yläraaja on yleensä halvauksen alussa velto (Kauhanen 2009:238). Lihasheikkoutta voi olla raajan distaali- tai proksimaaliosissa, koko raajan alueella tai vain tietyissä lihaksissa riippuen siitä missä vaurio aivoissa sijaitsee ja kuinka laaja se on. (Carr & Sheperd 2010:201.)

Lihasheikkouden ja -voiman heikentymisen takia yläraajan käyttö ja yläraajan kätevyys kärsii. Potilas ei pysty käyttämään kättä tehokkaasti päivittäisissä toiminnoissaan. Liikkeet ovat kömpelöitä, epätarkkoja, hitaita, ja kuntoutujalla voi olla vaikeutta suorittaa toimintoja sulavasti, näppärästi ja taitavasti (Carr & Sheperd 2010:214; Kauhanen 2009: 239.) Heikon yläraajan käyttäminen jää usein niukaksi, jonka seurauksena yläraaja heikkenee entisestään (Kauhanen 2009: 249). Käyttämättömyyden seurauksena voi ilmetä sekundaarisia adaptiivisia muutoksia kuten pehmytkudos jäykkyyttä ja lihasten lyhentymistä tai nivelkontraaktuuria (Carr – Shepherd 2010: 209). Lihasheikkouden, jäykkyyden, lihasepätasapainon tai pehmytkudoskontraaktuurien seurauksena aivohalvauksen saaneelle voi kehittyä myös adaptiivisia virheellisiä- tai epänormaaleja motorisia liikemalleja. (Carr & Sheperd 2010: 224.) Näiden lisäksi yläraajaan voi kehittyä myös kiputiloja (Carr & Sheperd 2010:194-196; Carr & Sheperd 1998:264-266), joita voi ilmetä niin lavan seudun, olkanivelen, kyynärpään, ranteen kuin sormienkin alueilla. Yläraajaan kehittynyt kiputila voi haitata käden käyttöä, sillä käden aktiivinen liikuttaminen voi lisätä kipukokemusta (Carr & Sheperd 2010:194-196).

1.1.2 Sensoriset häiriöt

Aivoverenkiertohäiriön seurauksena voi ilmetä myös tunnon eri osa-alueiden heikentymistä tai puutosta. Somatosensoristen eli iholta, lihaksista, jänteistä, ja nivelistä saatavien tuntoaistimuksien häiriöt (Soinila 2006: 16) voivat vaikeuttaa motorisista toiminnoista suoriutumista (Carr & Sheperd 2003: 226). Halvauksesta voi seurata osittainen tai täydellinen taktilisen tai proprioseptiivisen tuntoaistin menetys. (Carr & Sheperd 2010:224-225.) Taktilisten eli ihon kosketustunnon kautta saatavien aistimusten -paine, lämpötila, liikesuunta ja värinä (Kauranen 2011: 167) - aistiminen voi olla heikentynyt. Proprioseptiivisten eli lihaksista, jänteistä ja nivelistä sekä sisäkorvan tasapaino elimestä saatavien aistimusten häiriöt taas vaikeuttavat kehon, raajojen ja raajojen osien asennon (asentotunto)- ja liikkeiden (liiketuto) aistimista ja erottamista. (Carr & Sheperd 2010: 225; Kauranen 2011: 169.)

Tunnon kautta saatavat aistimukset ovat merkittävä tekijä motorisen toiminnan säätelyssä (Kauranen 2011:169) sillä tuntojärjestelmä helpottaa liikkeiden muodostamista, suorittamista ja arviointia (Kauranen 2011: 167). Tuntojärjestelmän avulla ohjaamme ja korjaamme liikkeitä niiden suorittamisen aikana (Carr & Sheperd 2010:225). Häiriöt voivat vaikuttaa heikentävästi etenkin yläraajan kuntoutumiseen, sillä tunnon kautta saatava palaute edistää luottamusta käden toiminnasta ja tuntemusta siitä että kättä voi käyttää. (Carr & Shepherd 2010:224-225.) Häiriö voi yläraajassa ilmetä liikkeiden hitautena, sormien liikkeiden koordinoitongelmina, vaikeutena ylläpitää voimaa sekä käden vähäisenä käyttönä. (Carr & Sheperd 2003: 226.)

2 Aivohalvauspotilaan kuntoutumisen lähtökohtia ja fysioterapia

Aivohalvauspotilaiden kuntoutus tapahtuu siihen erikoistuneessa yksikössä, sillä tällä tavoin hoidetut potilaat kuntoutuvat nopeammin ja paremmin kuin tavallisilla osastoilla olleet aivohalvauspotilaat. (Hietanen ym. 2009; Kauhanen 2009: 243) Koska aivohalvauspotilaan oireenkuva on usein laaja ja vajaatoimintoja voi olla erilaisia, tapahtuu kuntoutus neurologin, toiminta- ja fysioterapeuttien, hoitajan, neuropsykologin ja sosi-aalityöntekijän moniammatillisena yhteistyönä. (Kaste ym. 2006: 327, 328.) Aivohalvauspotilaan aktiivinen kuntoutus aloitetaan niin nopeasti kuin mahdollista. (Kaste ym. 2006: 327-328; Kauhanen 2009:241.) Kuntoutuksen varhaisella aloittamisella pyritään heti päästä vaikuttamaan hermoverkkoon. Mitä nopeammin kuntoutus voidaan aloittaa, sitä suurempi on hermoverkon muotoutuvuus ja sitä voimakkaammin sen kehittymiseen voidaan puuttua. Kuntoutuminen on nopeaa alussa, ja hidastuu vähitellen ajan edetessä. (Virsu 1991: 299.)

Neuraalinen järjestelmämme pystyy muokkautumaan niin elämän muutoksien kuin vaurionkin seurauksena (Carr & Shepard 2010: 5). Ihmisaivoissa tapahtuu jatkuvasti uudelleenorganisointia, järjestäytymistä, uusien hermosoluyhteyksien syntymistä ja vanhojen poistumista sen aktivoinnin, kokemuksen, oppimisen ja käyttämisen seurauksena ja tämä pätee niin terveisiin ihmisiin kuin aivovaurionkin saaneisiin ihmisiin. (Carr & Sheperd 2010: 3, 5-6, 169; Johansson 2011: 147.)

Aivohalvauksen jälkeen aivoalueet ja solut, jotka ovat säilyneet vahingoittumattomina muodostavat uusia hermoverkkoja, jotka ottavat vaurioituneiden alueiden tehtäviä (Kaltiala 2010: 18.) Hermoverkot järjestäytyvät uudelleen niin että niiden toiminta muuttuu. Tätä kutsutaan aivojen plastisuudeksi (Castren 2007: 8.) Kun aivosoluissa tapahtuu vaurio, voivat hermosolut muovautua niin, että ne kompensoivat syntyneitä puutosta. Jotta kompensatiota, eli uusien hermoverkkojen syntymistä voi tapahtua edellyttää se, että hermoverkkoja muovataan ja opetetaan. (Castren 2007:9) Oppimisessa toistuva ärsyke aiheuttaa hermosolun synapsin herkistymisen ja uusien tukevien synapsien kehittymisen (Soinila 2006: 64). Näin muodostuvissa hermoverkoissa tapahtuu tiedon muokkaus ja tallennus. (Castren 2007: 9.) Hermosoluyhteyksien muodostumisessa ratkaiseva tekijä on hermosolujen aktiivisuus, sillä tiheämpiä yhteyksiä muodostuu niiden hermosolujen välille joiden välillä informaation vaihtamista tapahtuu. (Castren 2007: 8.) Hermosoluyhteyksien muodostuminen on siis riippuvaista aktiviteetista ja vähitellen hermosoluverkko muotoutuu sellaiseksi että se tekee optimaalisesti niitä asioita, joihin sitä harjoitetaan. (Castren 2007: 8,9).

Aivohalvauspotilaan kuntoutumisen ja motoristen toimintojen palautumisen katsotaan olevan nopeinta ja merkittäväntä keskimäärin 3 ensimmäisen kuukauden aikana sairastumisesta. (Kaste ym. 2006: 328; Kauhanen 2009: 244). Nopea palautumisvaihe on seurausta spontaaneista palautumistekijöistä kuten aivovaurioaluetta ympäröivän turvotuksen laskemisesta (Kaste ym. 2006: 328; Carr & Sheperd 2010: 169), jonka jälkeen kuntoutuminen näennäisesti hidastuu. Aivojen kuntoutettavuus ei kuitenkaan häviä kokonaan koskaan (Virsu 1991: 299) vaan se jatkuu ja etenee niin kauan kuin asianmukainen harjoittelu jatkuu (Virsu 1991:334).

2.1 Aivohalvauspotilaan fysioterapia

Aivohalvauspotilaan fysioterapiassa keskitytään motoristen toimintojen palauttamiseen harjoittelemalla heikentyneitä toimintoja ja ehkäisemällä virheellisten asento- ja liike-tottumusten synty (Kaste ym. 2006: 327.) Tavoitteena on mahdollisimman normaali liikkuminen ja itsenäinen toimintakyky. (Kauhanen 2009: 244.) Tähän pyritään palauttamalla kaksipuolinen ja symmetrinen kehonkuva, oppimalla motoriset taidot uudestaan, harjoittamalla automaattisia liikekaavoja, tahdonalaisia liikkeitä ja toiminnallisia tilanteita, ehkäisemällä ja hoitamalla virheellisten synergioiden, nivelkontraktuurien ja kiputilojen syntymistä sekä hoitamalla spastisuutta. (Kauhanen 2009: 244.) Yläraajan

kuntoutus toteutetaan usein yhteistyössä toimintaterapeutin kanssa (Kauhanen 2009:245.) Motoristen toimintojen palautumista ja motorista oppimista keskushermostossa edistämään ja nopeuttamaan on perinteisesti käytetty erilaisia terapiamenetelmiä (esim. Bobath-menetelmä, PNF (Proprioceptive neuromuscular facilitation), MRP (Motor Relearning Programme), Task-oriented approach), jotka perustuvat keskushermoston plastisten synapsimuutosten aktivointiin johtaen halvaantuneiden raajojen kasvaneeseen edustukseen primaarisella motorisella aivokuorella ja sensorisen edustuksen kasvuun somatosensorisella aivokuorella. (Kauranen 2011: 405-409.) Menetelmien välillä ei ole kuitenkaan todettu eroa niiden vaikuttavuuden tai tehokkuuden kannalta (Suomalainen lääkärisseura Duodecim 2012) ja kentillä fysioterapiassa hyödynnetäänkin usein monia eri menetelmiä parhaan tuloksen aikaansaamiseksi.

Aivojen uudelleen järjestäytyminen ja toiminnan palautuminen haluttuun suuntaan ja hyviin tuloksiin edellyttävät sekä kuntoutujalta itseltään, kuntoutusympäristöltä ja kuntouttajilta tiettyjä vaatimuksia. Kuntoutusympäristön tulisi tarjota mahdollisuudet intensiivisiin ja tarkoituksenmukaisiin harjoitteisiin ja -harjoitteluun. Ympäristön tulisi olla rakennettu toimintoja vaativiksi ja kuntoutuksen menetelmät tulisi olla valittu kuntoutujalle sopiviksi (Ada – Canning – Westwood 1994: 99-117; Carr & Sheperd 2010: 8, 9, 10, 15, 21, 24.)

Harjoittelun tulisi olla intensiivistä. Aivoinfarktin jälkeen jatkuvasti toistetut harjoitteet aktivoivat aivoja. (Kauhanen 2009:242.) Harjoitteiden tulisi olla toiminnallisia, tehtäväpainotteisia, potilaan omasta arjesta poimittuja ja harjoiteltavien toimintojen tulisi olla kuntoutujalle itselleen merkityksellisiä ja tarkoituksenmukaisia. Harjoitteissa tulisi olla haastetta, mutta niiden tulisi olla kuitenkin saavutettavissa olevia. (Ada ym. 1994; Carr & Sheperd 2010: 18-19.) Harjoitteissa tulisi pyrkiä kehittämään niin hienomotorisia kuin karkeamotorisiakin taitoja, voimantuotto ominaisuuksia ja koordinaatiokykyä. (Carr & Sheperd 2010: 160-171, 177, 180-193.) Harjoittelu tulisi aloittaa ja suunnitella kuntoutujan toiminnallisen tason ja lihasheikkouden mukaan siirtyen helpommista tehtävistä progressiivisesti vähitellen vaikeampiin, ja edeten isometrisistä harjoitteista konsentrisiin ja eksentrisiin. (Carr & Sheperd 2010: 180, 192.)

Kuntoutumista ei voi tapahtua jos se rajoittuu vain fysioterapeutin antamaan terapiasessioon, vaan se edellyttää omaehtoista, aktiivista ja pitkään kestävästä harjoittelusta.

van toiminnon toistoa. (Castren 2007: 9, 10.) Potilas ei opi suorittamaan tehtävää ilman että he harjoittelevat sitä yksin (Carr & Sheperd 2010: 14.) Taitavuus suorituksessa kehittyy suorassa suhteessa harjoittelun määrään ja keston (Ada ym. 1994: 105; Carr & Sheperd 2010: 9) jonka takia potilaan itsenäisen harjoittelun määrä ja intensiivisyys vaikuttavat kuntoutuksen tehokkuuteen.

Aktiivisen kuntoutuksen aloittaminen mahdollisimman varhain sekä harjoittelun intensiivisyys ja toistojen määrä ovat kriittisiä tekijöitä aivojen aktivoinnin (Carr & Sheperd 2010: Kauhanen 2009: 244) ja sitä kautta yläraajan motoristen toimintojen palautumisen kannalta. Valitettavasti kuntoutujan itsensä tila ei aina mahdollista intensiivistä harjoittelua. Yläraajaan kehittynyt kiputila voi estää harjoittelun, sillä liikkeiden harjoittelu aktiivisesti voi aiheuttaa kipukokemuksen lisääntymistä ja hidastaa kuntoutumista (Carr & Sheperd 2010:194-196). Motoristen toimintojen harjoittelulle on myös edellytyksenä se, että raajassa on edes jonkin verran liikettä. (Kaste ym. 2006: 328; Sivenius 2001:4745.) Tällöin aivan akuutissa vaiheessa oleva aivohalvauspotilas ei pääse harjoittelemaan, vaikka muuten hänen tilansa olisikin vakaa ja kuntoutuja olisi motivoitunut.

Mielikuvaharjoittelulla on ehdotettu voitavan parantaa harjoittelulla olevia vaikutuksia ja lisätä harjoittelukertoja (Zimmermann-Schlatter ym. 2008: 8). Sen on ehdotettu voivan toimia apuvälineenä sellaisille kuntoutujille joilla lihasaktiiviteetti on vähäistä tai sitä ei vielä ole. (Page – Levine – Sisto – Johnston 2001:1461; Munzert ym. 2009:318; Carr & Sheperd 2010: 23-24.) McCarthy, Beaumont, Thompson ja Pringle (2002:407, 419, 422) tuovat esille että mielikuvaharjoittelusta saattavat hyötyä kaikista vakavimmin vammautuneet aivohalvauskuntoutujat.

3 Mielikuvaharjoittelun lähtökohtia

3.1 Mielikuvat ovat subjektiivisia kokemuksia

Mielikuvalla tarkoitetaan sisäistä, psyykkistä kuvaa, kuvitelmaa tai mielletä jostakin (Kauranen 2011: 376). Mielikuvia voisi määritellä piirroksiksi tai kuvailuiksi asioista, ajatuksista, tuntemuksista ja tapahtumista linkittyneenä yhteen (Kauppila 2010:94).

Mielikuvat muodostuvat mielessä menneisyydessä koettujen oikeiden kokemusten ja tapahtumien (Kauranen 2011: 376) sekä muistitiedon pohjalta ollen henkilön subjektiivisia kokemuksia. (Forsbom – Kärki – Leppänen - Sairanen 2001: 138, 139.) Mielikuvat syntyvät keskushermostossa sen jälkeen kun on saatu havainto. (Forsbom ym. 2001: 138.)

Eri aistien kautta saatu informaatio yhdistyy aivoissa. Aistimukset muodostuvat monien eri aistien kautta saatujen ärsykkeiden ja aikaisemman tiedon perusteella kokonaisuudeksi. (Soinila 2006: 62.) Aistimuksesta tulee aistihavainto, kun aistimusta verrataan aikaisempiin kokemuksiin ja se tunnistetaan (Soinila 2009: 53). Aistimus voi olla kuuloaistin, näkö-, haju-, maku-, tai tuntoaistin kautta saatu ärsyke, joka muuttuu aistimukseksi kun aistiärsyke siirtyy aistielimistä aivokuorelle ja aivokuorialue aktivoituu. (Soinila 2006: 15-16.)

Kaikki aistien tuomat ärsykkeet on mahdollista kuvitella mielessä ilman todellisuutta: maku, haju, ääni, tunto ja näköaistin kautta saatu visuaalinen informaatio ovat kaikki kuviteltavissa. (Dickstein & Deutsch 2007: 943.) Voimme nähdä aamuauringon nousun, kuulla lokkien kirkunan, kuvitella meren tuoksun, tuntea kuuman rantakallion jalkojen alla ja koko keholla kuvitella soutavamme lahden poukamassa. (Forsbom ym. 2001: 139.) Mielikuvien syntyminen edellyttää siis, että yksilö on itse joskus kokenut, haistanut, maistanut liikkunut jne. tuntenut jossain tilanteessa jotakin, ja tästä on jäänyt muisto, mielikuva, jolla on jonkinlainen merkitys ihmiselle. Kaikista elämämme aikana koetuista tapahtumista tai asioista ei kuitenkaan jää pysyvää mielikuvaa mieleen, sillä aivojen kapasiteetti ei yksinkertaisesti riittäisi näin massiivisen tiedon käsittelyyn, vaikka ovatkin usean miljardin hermosolun muodostama elin ja niiden välillä vallitsevien satojen tuhansien miljardien aktiivisten yhteyksien muodostama tietopankki. (Castren 2007: 9; Kauranen 2011: 40.) Mielikuvat esimerkiksi teoista ja liikkeistä voidaan muodostaa uudelleen kun niitä on harjoiteltu ensin fyysisesti. (Heremans – Helsen – De Poel – Alaerts – Meyns – Feys 2009:50.)

Mielikuva voidaan ottaa tietoisesti käyttöön ja sitä voidaan tarkastella konkreettisesti, mutta myös muuttaa sen ominaisuuksia. (Forsbom ym. 2001: 139; Munzent – Lorey - Zentgraf 2009:307). Näin mielikuva onkin ajattelun ja muistin väline. (Forsbom ym. 2001: 139.) Lurija (1996) esittää mielikuvituksen avulla voitavan tallentaa aineistoa

episodiseen muistiin mutta myös palauttaa mieleen havaittuja tai kuultuja asioita. (Kauppihan 2010:94 mukaan). Mielikuvia voi käyttää apuvälineenä tiedon ”koodaamisessa” kun halutaan siirtää se pitkä aikaiseen, episodiseen muistiin jossa tieto sisältää havainnollisia ominaisuuksia, mutta ne voivat toimia myös mieleen palauttamisen viiheinä. (Munzent ym. 2009:307; Kauppila 2010: 91, 94.) Mielikuvat ovatkin eräänlaisia muistikuvia menneisyydestä, joihin voi palata ja joita nykyhetken tiedot värittävät joko ihmisen tiedostamatta tai tietoisesti aina jollain tavoin. (Forsbom ym. 2001: 139.) Monet ihmiset saattavat mielikuvaharjoitella tietämättään siitä tai tiedostamattaan sitä sen kummemmin. Esimerkiksi työpaikkahaastattelua ennen monet saattavat käydä läpi asiaa ja tilannetta mielessään mielikuvien avulla.

Mielikuvat voivat myös toimia keinona orientoitua tavoitteisiin ja motivoitua suoritukseen, sillä mielikuvan ei tarvitse olla totta vaan sitä voi itse muokata mielessä. (Kauppihan 2010: 94.) Kauppila (2010: 94, 96) ja Munzent ym. (2009; 307) esittävät että mielikuvissa voidaan keskittyä joko kokonaisuuteen tai yksityiskohtiin, pinnallisiin prosesseihin tai syväprosesseihin, jotka kaikki voivat auttaa muistia palautumaan niihin konteksteihin, joissa informaatio alun perin painettiin mieleen.

Mutta mitä muita käytännön esimerkkejä meillä on olemassa sen käytöstä? Mielikuvaharjoittelua on käytetty niin muusikkojen, näyttelijöiden kuin urheilijoidenkin parissa suorituksen parantamiseen. Näyttelijöillä sen käyttö liittyy usein esiintymispeloa lieventämiseen ja jännityksen poistamiseen, mutta myös kohtausten ja repliikkien läpikäymiseen mielessä (Larros 2001; Helasti 2011). Muusikkojen parissa mielikuvaharjoittelu liittyy usein enemmän juuri nuottien tai sävelmien fyysisen soittamisen kuvitteluun erilailla instrumenteilla. (Kangas 2005: 63-64.) Muusikkojen ja näyttelijöiden parissa käyttämä mielikuvaharjoittelu ei kuitenkaan ole sellaista, jota voitaisiin käyttää kuntoutuksessa. Sen sijaan urheilijoiden parissa käytettyä mielikuvaharjoittelua on ehdotettu voitavan käyttää apuvälineenä neurologisessa kuntoutuksessa (Page - Levine - Sisto - Johnston 2001: 1455; Braun ym. 2008: 579-591).

3.2 Mielikuvaharjoittelun motorista suorituskykyä tehostava vaikutus

Mielikuvaharjoittelua (engl. mental practise, mental imagery, mental rehearsal, motor imagery) (Kauranen 2011: 376), jonka tarkoitus on parantaa motorista suorituskykyä,

kutsutaan motoriseksi mielikuvaharjoitteluksi. (Heremans ym. 2009:50.) Tässä opin-
näytetyössä ”mielikuvaharjoittelulla” viitataan aina motoriseen mielikuvaharjoitteluun.

Mielikuvaharjoittelussa yksilö eläytyy motoriseen toimintaan mielikuvia apuna käyttäen
ilman että harjoittelun aikana tapahtuu varsinaista motorista toimintaa tai liikettä
(Zimmermann-Schlatter – Schuster – Puhan – Siekierka – Steurer 2008:2; Kauranen
2011: 376). Se on tietoista ja tahdonalaista motoristen toimintojen ja tehtävien toista-
mista mielessä, jonka tavoitteena on parantaa motorista suorituskyykyä. (Decety 1996:
87; Dickstein & Deutsch 2007:943; Heremans ym. 2009: 50; Oujamaa – Relave – Fro-
ger – Mottet - Pelissier 2009:272).

Mielikuvaharjoittelu ei ole mikään uusi tekniikka. Sen tehosta fyysiseen suorituskyykyyn
on puhuttu ja kirjoitettu jo vuosikymmeniä. (Dickstein & Deutsch 2007: 943). Englanti-
lainen fysiologi William Carpenter esitti jo 1800-luvun lopulla mielikuvan muodostami-
sen liikkeestä kaksinkertaistavan fyysisen harjoittelun vaikutukset. Hänen mukaansa
mielikuvaharjoittelu kuormitti ja harjoitutti samoja aivojen anatomisia rakenteita ja sai
aikaan samankaltaisia fysiologisia prosesseja ja vasteita kuin varsinainen fyysinen har-
joittelu. (Kauranen 2011: 376.)

Urheilun saralla sen avulla on pyritty erilaisten urheilusuoritusten parantamiseen, sillä
sen on koettu toimivan hyvänä apukeinona uuden motorisen toiminnan tai tehtävän
harjoittelussa (Kauranen 2011: 376). Monissa urheilun parissa tehdyissä tutkimuksissa
on todettu voiman lisääntymistä ja nopeuden sekä liikelaajuuden kasvua nivelissä mie-
likuvaharjoittelun seurauksena. (Dickstein & Deutsch 2007:943.) Monet ammattilaisur-
heilijat mielikuvaharjoittelevatkin säännöllisesti, koska ovat huomanneet sen positiiviset
vaikutukset voimaan, kestävyYTEEN, tavoitteiden saavuttamiseen ja tarkkuuteen. (Page
ym. 2001: 1456; Liu – Chan – Lee – Hui-Chan 2004:1403).

Mielikuvien käyttö harjoittelun tehostus- ja apukeinona on korostunut etenkin sellaisten
urheilijoiden parissa, jotka ovat loukkaantuneet, sillä se on mahdollistanut harjoittelun
silloin kun fyysinen harjoittelu ei ole ollut mahdollista ilman että harjoittelu aiheuttaisi
kipua tai vaarantaisi parantumisprosessia. Mielikuvaharjoittelua onkin käytetty urheilu-
vammojen kuntoutuksessa. Christakou ym. (2007) esittivät mielikuvaharjoittelulla saa-
tuja positiivisia vaikutuksia urheilijoilla, jotka olivat nyrjäyttäneet nilkkansa. Vaikutukset

ilmenivät lihaskestävyysominaisuuksien säilymisenä. Brewer & Cupal (2001) havaitsivat mielikuvaharjoittelun vaikuttavan positiivisesti urheilijoihin, joille oli tehty eturistisidekorjaus, ja heillä vaikutukset ilmenivät merkittävänä polven ojennus-koukistusvoiman säilymisenä. Nämä esimerkit mielikuvaharjoittelun käytöstä urheilun parissa ovat vain pieni prosentuaalinen määrä siitä valtavasta määrästä ja kirjosta tutkimuksia joita mielikuvaharjoittelusta on tehty eri urheilulajien parissa.

Mielikuvaharjoittelun vaikutuksia on tutkittu niin kognitiivisen psykologian, urheilupsykologian (Zimmermann-Schlatter ym. 2008:2) kuin neuropsykologiankin parissa (Decey 1996:87; Braun ym. 2008:842; Oujamaa ym. 2009:272) mutta eri tieteenalat ovat kiinnittäneet hyvin vähän huomiota toistensa tutkimuksiin. (Munzent ym. 2009:307). Tästä on seurannut niin aihetta käsittelevän termistön kirjavuutta kuin metodin soveltamista moniin eri toimintoihinkin.

3.3 Mielikuvaharjoittelun eri tekniikat

Mielikuvaharjoittelua voi toteuttaa erilaisten metodien ja tekniikoiden kautta. Ensinnäkin, mielikuvaharjoittelua voi toteuttaa sisäisen tai ulkoisen perspektiivin kautta. Sisäisessä perspektiivissä yksilö kuvittelee toiminnon siten kuin suorittaisi toiminnon itse fyysisesti. Ulkoisessa perspektiivissä liike kuvitellaan ikään kuin tarkastelemalla sitä ulkopuolisen silmin, seuraamalla vierestä tai katsomalla videotallennetta (Daprati – Nico – Duval – Lacquaniti 2009:1016; Heremans ym. 2009:50; Kauranen 2011: 377, 378). Mielikuvaharjoittelua on eroteltu metodeiltaan kinesteettiseen (engl. kinesthetic imagery) ja visuaaliseen (engl. visual imagery) kuvitteluun (Lotze ym. 1999: 491; Batsion - Feltman – McBride - Waring 2006:2; Avanzino – Giannini – Tacchino – Pelosin – Ruggeri – Bowe 2009:13; Heremans ym. 2009:50; Oujamaa ym. 2009: 272). Kinesteettisessä kuvittelussa korostuu liikkeen fyysinen tunteminen. Tässä harjoittelija kiinnittää huomiota siihen miltä liikkeen suorittaminen tuntuu: liikkeeseen tarvittava voima, nivelten asennot ja itse raajan liikuttamisesta aiheutuvat tuntemukset eletään tai kuvitellaan mielessä uudelleen. Visuaalisessa kuvittelussa korostuu liikkeen näkeminen ja sen ulkoinen tarkastelu, jossa harjoittelijan huomio on kehon ja raajojen ja ympäristön välisen suhteen ja etäisyyksien arvioinnissa siis liikkeiden avaruudellisissa ja visuaalisissa ominaisuuksissa. (Dickstein & Deutsch 2007:945; Braun ym. 2008: 579-580; Munzert – Lorey - Zengraf 2009:307, 320; Oujamaa ym. 2009:272; Heremans ym. 2009:1; Daprati – Nico – Duval – Lacquaniti 2010:1016-1017.) Visuaalisessa mielikuvaharjoitte-

lutekniikassa voidaan siis seuraamisen, vierestä tarkkailun tai esimerkiksi kuvien katsomisen kautta kuvitella toiminto tai liike mielessä. Kinesteettisessä kuvittelussa ihminen muistelee miltä jonkin liikkeen tai toiminnon suorittaminen tuntuu.

3.4 Mielikuvaharjoittelun neurofysiologista taustaa

Vaikka mielikuvaharjoittelun teho on tiedetty "salaa" jopa vuosisatoja, sen vaikutusmekanismeja ei aiemmin pystytty tarkasti selittämään. (Kauranen 2011: 376.) Nytemmin olemassa oleva tutkimusnäyttö viittaisi siihen että Carpenterin tekemä päätelmä 1800-luvulla saattoi osua aivan oikeaan. (Kauranen 2011: 377.)

Erlaisia argumentteja mielikuvaharjoittelun vaikuttavuudesta/tehokkuudesta on saatu monista eri tieteen alan tutkimuksista. Tutkimuksen kohteena ovat olleet niin keholliset fysiologiset vasteet, aivojen eri rakenteiden aktivaatiot, kuin kliinisen tutkimuksen parista saadut tuloksetkin. Näiden taustalla on ollut esitys siitä, että jos mielikuvaharjoittelun avulla voisi parantaa motorista suorituskykyä, tulisi mielikuvaharjoittelun ja fyysisen harjoittelun vastata toisiaan monin eri tavoin.

3.4.1 Fyysinen harjoittelu hengästyttää – niin mielikuvaharjoittelukin

Mielikuvien käsittely voi vaikuttaa ihmisen kehoon ja autonomisiin ja fysiologisiin vasteisiin. Omat ajatukset ja mielikuvat voivat vaikuttaa ihmiseen yllättävänkin voimakkaasti. (Forsbom ym. 2001: 140; Jackson – Lafleur – Malouin – Richards – Doyon 2001:1133.) Mielikuvaharjoittelun ja fyysisen harjoittelun aiheuttamia vasteita ja sitä kautta yhteneväisyyttä on tutkittu paljon. Nämä terveillä ihmisillä tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet, että mielikuvituksen avulla suoritettu liikkeen tai toiminnon motorinen harjoittelu saa aikaan ihmisen kehossa samanlaisia autonomisen hermoston reaktiota/vasteita kuin varsinainen harjoittelu. Tutkimuksen kohteena on ollut niin respiratoriset hengityselimistön-, kuin verenkiertoelimistön verenpaineen- ja sykkeen sekä aineenvaihdunnan kiihtymisen seuranta ja näissä on havaittu samankaltaisia muutoksia niin mielikuvaharjoittelun kuin varsinaisen harjoittelun seurauksena. (Decety 1996:87, 89, 90; Jackson – Lafleur – Malouin – Richards – Doyon 2001:1134; Butler & Page 2006; S3; Heremans ym. 2009:51; Malouin & Richards 2010:241.) Yhtä lailla kuin fyysinen harjoittelu myös mielikuvaharjoittelu nostaa verenpainetta, kiihdyttää sydämen sykettä ja tihentää hengitysrytmiä. Hormonitoiminta ja verenkierto mukautuvat niin suoritettuna kuin kuvitellunkin liikkeen vaatimukseen (Forsbom ym. 2001: 140).

3.4.2 Mielessä kuvitellut liikkeet aktivoivat aivoja

Kaikista vahvimpina ja kenties myös keskeisimpinä argumentteina mielikuviteltujen ja fyysisesti tuotettujen liikkeiden välillä olevasta yhteneväisyydestä on saatu erilaisilla toiminnallisilla aivojen kuvantamislaitteilla. Useissa terveille henkilöille tehdyissä tutkimuksissa (esim. Lotze ym. 1999; Gerardin ym 2000; Hanakawa ym. 2003), joissa on käytetty fMRI-(functional magnetic resonance imaging), TMS- (transcranial magnetic stimulation) tai PET(photoemission tomography)- laitteita aivojen eri rakenteiden aktiivaatiotasojen mittaukseen ovat osoittaneet että hyvin samat aivojen rakenteet aktivoituvat niin mielikuvituksen kuin fyysisesti tuotettujenkin liikkeiden aikana. (Zimmermann-Schlatter ym. 2008:2 mukaan.) Aktivoituneet alueet eivät kuitenkaan ole täysin identtiset vaan eroavat osittain aktivaationsa suhteen (Daprati – Nico – Duval – Lacquaniti 2010:1017). Monissa tutkimuksissa on osoitettu että mielikuvaharjoitellut ja fyysisesti tuotetut yläraajan liikkeet kummatkin aktivoivat supplementaarista motorista aivokuorta, pikkuaivoja, premotorisia-, primaarisia motorisia kuorialueita, sensorimotorista aivokuorta, superiorisia ja inferiorisia parietaalisia aivojen alueita sekä aivopuoliskojen keskellä sijaitsevaa aivokuorukkaa. (Jackson ym. 2001:1134; Butler & Page 2006: S3; Munzert ym. 2009: 312;).

Primaarisen kuorialueen aktivaatiosta on kiistelty, sillä ensimmäisissä PET-laitteita (positioemissiografia) hyväksikäyttävissä tutkimuksissa (Decety ym. 1988; Roland 1980) ei pystytty osoittamaan tämän aivokuorialueen aktivaatiota johdonmukaisesti kaikilla koehenkilöillä mielikuvittelun avulla. (Munzert ym. 2009:312 mukaan.) Nyttemmin, kun kuvantamislaitteiden tarkkuus on parantunut, uusimmissa tutkimuksissa, joissa aivokuvausmenetelmänä on käytetty joko PET-, MEG-, EEG-, ja fMRI-laitteita on kuitenkin luotettavasti osoitettu, että kyseinen aivokuorialue aktivoituu monenlaisissa eri tehtävissä ja erilaisilla populaatioilla mielikuvaharjoittelun aikana (Munzert ym. 2009:312.) Eräässä tutkimuksessa raportoitiin että premotorisen kuoren ventraalinen osa aktivoituisi vahvemmin mielikuvaharjoitelluista liikkeistä, mutta ei varsinaisten liikkeiden aikana. Lisäksi tavoitteellisten toimintojen harjoittelun joissa on esine, on havaittu aktivoivan vahvasti etenkin premotorista aivokuorta, kun taas sellaiset toiminnot, jotka eivät ole tavoitteellisia saavat aikaan vain minimaalisen tai ei aktivaatiota ollenkaan premotorisella aivokuorella. (Munzert ym. 2009: 312.)

Mielikuvaharjoittelu voi tapahtua kinesteettisen ja/tai visuaalisen metodin kautta. Eräissä tutkimuksissa selvitettiin sitä, onko käytettyjen mielikuvaharjoittelutekniikoiden välillä eroa aivojen aktivaatiotasossa (Jackson ym. 2001:1138.) Tutkimustulos oli että ne eroavat osittain toisistaan neuraalisen järjestelmän aktivoinnin suhteen. Visuaalinen tekniikka aktivoi siis hieman eri aivoalueita kuin kinesteettinen. (Heremans ym. 2009: 51). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä että riippuen siitä onko liike tai toiminto kuviteltu visuaalisesti "katsomalla/seuraamalla vierestä" vai kinesteettisesti eli tuntemusten kautta, myös aktivaatioalueet aivoissa vaihtelevat. Tämä onkin ihan ymmärrettävää, sillä metodeissa keskitytään motorisen kontrollin eri osa-alueisiin. Koska kinesteettisessä mielikuvaharjoittelussa keskitytään liikkeen tunto-ominaisuuksiin, liikkeeseen tarvittavaan voimantuottoon ja liikkeen dynamiikkaan aktivoi se etenkin sensomotorisia aivokuoren alueita. Visuaalisessa mielikuvaharjoittelussa sen sijaan keskitytään liikkeen ulkoisiin ominaisuuksiin, siihen miltä liike näyttää, jolloin se aktivoi enenevässä määrin aivojen visuokortikaalisia, näköaivokuoren alueita. (Munzert ym. 2009:320.) Solodkin ym. (2004) osoittivat, että primaarinen motorinen aivokuorialue aktivoituu enenevässä määrin silloin kun mielikuvaharjoittelussa keskitytään liikkeen tunto-ominaisuuksien kuvitteluun. (Munzert ym. 2009:312 mukaan.) Tätä havaintoa tukee primaarisen aivokuorialueen tehtävä ja sen tärkeys toimintoihin tarvittavan voiman säätelyssä (Kauranen 2011: 66).

Munzert, Zentgraf ja Lorey (2009: 312) ja Liu ym. (2004: 1403) esittävät että aktivaatiovahvuus eroavuudet tutkimuksissa voivat selittyä sillä, että tutkimuksen kohteena on ollut erilaiset motoriset toiminnot ja yläraajan eri osien liikkeet. Harjoiteltavia toimintoja ja liikkeitä ja niiden variaatioitahan voi olla tuhansia erilaisia, joka totta kai vaikuttaa myös aivojen aktivaatiotasoon. Esimerkiksi sormien hienomotoriset liikkeet aktivoivat suurempia alueita aivoissa johtuen somatotooppisesta järjestäytymisestään aivokuorella ja vaativammudestaan kuin esimerkiksi olan liikkeet. Kun yksilö kuvittelee kehon osien liikettä on aktivaatiota havaittu kontralateraalisen parietaalilohkon superiorisessa osassa. Kun yksilö kuvittelee sormien liikkeitä on aktivaatiota havaittu etenkin premotorisella alueella ja putamenissa, aivokuorukassa isoavojen sisällä. (Liu ym. 2004:1403.)

Aivojen kuvantamistutkimuksista saadut aktivaatiotasot eri rakenteissa saattavat siis vaihdella harjoiteltavien toimintojen välillä, ja voimakkuus eri aivoalueiden aktivaatiotasossa ei ole täysin identtinen mielikuvaharjoiteltujen ja fyysisesti tuotettujen mo-

toristen toimintojen välillä. Tiedetään kuitenkin jo yleisesti, että supplementaarisella motorisella aivokuorialueella on tärkein osa mielikuvien muodostamisessa. Jos supplementaarinen aivokuorialue on kokonaan vaurioitunut, ei yksilö mahdollisesti voi muodostaa mielikuvia mielessään. (Munzent ym. 2009:312.)

Tiedetään että toiminnon oppiminen ja taitavuuden kehittyminen vaativat toiminnon toistamista lukuisia kertoja. Toistamalla liikettä tai toimintoa aktivoidaan samaa aivoaluetta, neuronien väliset yhteydet vahvistuvat, jolloin toiminnon suorittaminen vähitellen nopeutuu ja taito aletaan vähitellen oppia. (Castren 2007: 8-9.) Jos samat aivoalueet aktivoituvat silloin, kun ajattelemme liikuttavamme raajaa ja silloin kun liikutamme sitä, tähän tarkoittaisi, että voimme opetella ja harjoitella toimintoa, vain kuvittelemalla sitä. Täten mielikuvaharjoittelun avulla voitaisiin lisätä harjoittelukertojen ja toistojen määrää (Braun ym. 2008: 581), ja näin nopeuttaa oppimista ja taidon kehittymistä.

3.4.3 Mielikuvaharjoittelun ja fyysisen harjoittelun samat lait

Kuviteltujen liikkeiden ja fyysisesti tuotettujen liikkeiden välillä on ehdotettu olevan muitakin yhteyksiä. Mielikuvituksellisesti ja fyysisesti tuotettuihin liikkeisiin pätee ilmeisesti hyvin samanlaiset lainalaisuudet ja periaatteet (Jackson ym. 2001:1134; Malouin & Richards 2010:241.)

Motorisen oppimisen sanotaan olevan riippuvaista Fitts:n laista, jonka mukaan liikkeiden suorittamisnopeus on verrannollista tehtävän vaikeusasteeseen, monimutkaisten liikkeiden suorittamisen kestäen näin kauemmin aikaa suorittaa kuin helppojen. (Kauranen 2011: 241, 242.) Jos mielikuvaharjoitellut liikkeet olisivat verrattavissa fyysisesti tuotettuihin, tulisi samanlainen FITTs:n laki olla havaittavissa mielen avulla ja fyysisesti suoritettujen liikkeiden välillä. Aiheesta tehty tutkimustieto terveillä henkilöillä on osoittanut korrelaation mielikuvituksen avulla ja fyysisesti tuotettujen liikkeiden välillä. Näissä tutkimuksissa havaittiin, että vaikeammat ja monimutkaiset liikkeet on myös hitaampi kuvitella kuin helpot liikkeet. Ja tämä aika korreloi samaisten liikkeiden fyysisen tuoton kanssa. (Decety 1996: 89.; Jackson ym. 2001:1134; Daprati ym. 2010:1017.) Vaikeiden liikkeiden kuvittelu mielikuvien avulla kestää siis kauemmin kuin helppojen. Esimerkiksi kävelyajan on havaittu lisääntyvän terveillä koehenkilöillä korreloivasti mielikuvituksen avulla ja fyysisen kävelyn välillä. Näissä tutkimuksissa (Courtine – Papa-

xanthis – Gentili – Pozzo 2004; Bakker – Lange – Stevens 2007) koehenkilöitä pyydettiin sekä kävelemään fyysisesti eripituisia matkoja, että kuvittelemaan kävelevänsä nämä eripituiset matkat, ja ajat näiden eri pituisten matkojen kävelystä olivat suoraan verrannollisia toistensa kanssa.

Edellä mainitut tutkimukset on tehty terveillä yksilöillä. Jos edellinen päätelmä pitää paikkansa, tarkoittaako tämä kliinisesti sitä, että jos tietyt aivojen rakenteet ovat vaurioituneet, täytyisi liikkeiden fyysisen suorittamisen ja mielen avulla tuotettujen liikkeiden hidastua ja heikentyä samassa suhteessa? Jos mielikuvien tuotettujen ja fyysisesti tuotettujen liikkeet aktivoivat kummatkin samoja motorisia kytkentäpiirejä ja rakenteita aivoissa, näiden alueiden vaurion tulisi myös johtaa yhtäläiseen verrannolliseen heikentymiseen sekä mielikuvien avulla tuotettuihin että fyysisesti tuotettuihin liikkeisiin. (Jackson ym. 2001:1134; Munzent ym. 2009; Daprati ym. 2010:1017.)

Tätä päätelmää tukeviin tuloksiin onkin päästy useammassa aivohalvauspotilaille tehdystä tutkimuksesta (Gonzalez ym. 2005; Malouin ym. 2004; Sabate ym. 2007), joissa verrattiin heikentyneen yläraajan fyysisesti tuotettujen liikkeiden suorittamisaikaa mielikuvilla tuotettujen liikkeiden keston. Liikkeet oli yhtä hidas fyysisesti suorittaa ja kuvitella mielessä. (Munzent ym. 2009: 315-316 mukaan.) Esimerkiksi basaalganglion (tyvitumakkeen) vauriot hidastavat fyysisten liikkeiden suorittamista, ja myös niiden kuvittelu hidastuu samassa suhteessa. Lisäksi motoriset vauriot jotka aiheuttavat jäykkyyttä ja heikentyneitä liikkumiskykyä hidastavat myös niiden mielikuvittelua. Kaikista merkittävimmin mielikuvittelukykyä heikentää parietaalisen (supplementaarinen aivo-kuorialue sijaitsee täällä) lohkon vaurio, jonka vaurio aiheuttaa myös monimutkaisen oireenkuvan ja vaikean motorisen toimintakyvyn vajeen. (Daprati ym. 2010:1017.)

Viimeisenä yhteneväistä lainalaisuutta mielikuvittelujen ja fyysisesti suoritettujen liikkeiden välillä on perusteltu taidon motorisella oppimisella. Motoriselle oppimiselle on tyypillistä että taito suorituksessa kasvaa suorassa suhteessa harjoittelun määrään ja keston (Ada ym. 1994: 105; Kauranen 2011: 371). Isaac:n ja Marks:n (1994) tekemän tutkimuksen mukaan kyky tai taitavuus mielikuvitella vaihtelee ihmisten välillä, ollen täten yksilöllistä. Mutta niin kuin mikä tahansa muukin taito myös taitavuus mielikuvittelukyvyssä paranee harjoittelun seurauksena. (Dickstein & Deutsch 2007: 946.)

3.4.4 Peilisolut mahdollistavat liikkeiden kuvittelun

Italialaiset neurotieteilijät Giacomo Rizzolatti ja kollegansa Vittorio Gallese löysivät satumalta vuonna 1995 peilisolut. Tämä merkittävä hermobiologian ja motoriikan tutkimuksen alan löytö antoi selityksen siihen miten liikkeiden ajattelu voi aktivoida samoja alueita aivoissa kuin fyysinen harjoittelu. Tutkiessaan makakiapinoita nämä tutkijat havaitsivat, että samat hermosolut mitkä aktivoituvat aivoissa liikkeiden ja liikkumisen aikana, aktivoituvat myös silloin kuin näemme jonkun muun tekevän vastaavat liikkeet ja suoritukset ja silloin kun ajattelemme liikettä. (Kauranen 2011: 26.)

Primaarisilta-, premotorisilta-, supplementaarisilta- motorisilta (Kauranen 2011: 67, 68, 69) ja prefrontaalisilta aivokuorialueilta on löydetty paljon niin kutsuttuja peilisoluja. (Soinila 2006: 63.) Peilisolut nimensä mukaisesti peilaavat muiden liikkeitä, kosketusta, tunteita, ja jopa aikomuksia. Ne jäljittelevät tiedostamattomasti muiden tekemisiä ja jakavat muiden kokemuksia. Ne pystyvät ennustamaan liikeratoja ja päättämään toisen ihmisen suorittamien liikkeiden päämääriä ja aikomuksia. Mielikuvaharjoittelun kannalta merkityksellistä on se, että nämä kyseiset solut aktivoituvat silloin kun ihminen näkee jonkun toisen suorittavan liikkeen ja myös silloin kun hän vain ajattelee liikkeen tuottamista. (Kauranen 2011: 26, 67, 68, 377.) Peilisolujen avulla yksilö voi opetella motorisia taitoja seuraamalla toisen liikkeitä, mutta myös kuvitella mielessään suorittavansa itse kyseisen toiminnon. Peilisolut ovat perusta liikkeiden kuvittelemiselle ja ne selittävät myös sitä miksi liikesuoritusten mielikuvaharjoittelu on niin vaikuttavaa ja tehokasta (Kauranen 2011: 67).

Tänä päivänä mielikuvaharjoittelun tehon oletetaan perustuvan siihen että harjoittelu kuormittaa ja kehittää motorisen liikkeen tai taidon kognitiivisia päätöksentekoprosesseja ja muistia. Samat neuronit ja oppimisprosessit aktivoituvat fyysisen suorituksen kuin mielikuvaharjoittelunkin aikana, jolloin aktivoituneissa neuroneissa tapahtuu pitkäkestoinen potentiaatio ja sen seurauksena hermosolujen synapseissa proteiinisynteesi. Fyysinen harjoittelu ja mielikuvaharjoittelu eivät poikkea toisistaan keskushermoston osalta eivätkä harjoittelujen aiheuttamat fysiologiset vasteetkaan poikkea toisistaan. (Kauranen 2011: 377.) Motoristen mielikuvien muodostamisen katsotaan olevan monimutkainen kognitiivinen toiminto, jotka yksilö tuottaa itse mielessään hyväksikäyttäen sensorisia-, hahmottamis- ja havainnoimisprosesseja joiden avulla tietty motorinen

toiminto voidaan tuottaa mielessä. (Liu ym. 2004:1403; Dickstein & Deutsch 2007: 943.)

Olemassa oleva tutkimusnäyttö on antanut viitteitä siitä että mielikuvaharjoittelu saa aikaan terveillä yksilöillä samankaltaisia hermostollisia mekanismeja, samankaltaisia autonomisia reaktioita (Decety 1996:87-93; Butler & Page 2006: S3) sekä samankaltaisten aivoalueiden aktivaatiota kuin varsinainen harjoittelu. (Lotze ym. 1999: 491-501; Zimmermann-Schlatter ym. 2008: 2.) Lisäksi terveillä koehenkilöillä tehty tutkimusnäyttö viittaisi siihen että mielikuvaharjoittelu voi parantaa suoritusta ja tehostaa motorisen taidon oppimista silloin kun se yhdistetään fyysiseen harjoitteluun (Jackson ym. 2001:1138; Page ym. 2001a: 1456; Zimmermann-Schlatter ym. 2008:2). Monet tutkijat ovat lähteneet näiden tutkimustulosten seurauksena selvittämään voitaisiko fyysiseen harjoitteluun lisätyllä mielikuvaharjoittelulla tehostaa myös aivohalvauspotilaan fyysisen toimintakyvyn kuntoutumista. Mielikuvaharjoittelun vaikutuksia on tutkittu niin kävelyn, alaraajan kuin yläraajan fyysisten toimintojen parantamiseen ja tutkimustulokset ovat olleet positiivisia. Tässä opinnäytetyössä lähdettiin kuvailevan lähestymistavan kautta selvittämään mitä tutkimuksia mielikuvaharjoittelun käytöstä aivohalvauspotilaan yläraajan fyysisen toimintakyvyn parantumiseen on tehty ja mitä näiden pohjalta voidaan siitä miten mielikuvaharjoittelu edistää aivohalvauspotilaan yläraajan motoristen toimintojen kuntoutumista.

4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytteen tarkoituksena oli tuottaa kuvaileva kirjallisuus katsaus mielikuvaharjoittelusta kertovasta kirjallisuudesta ja tutkimuksista. Lisäksi tavoitteena on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla selvittää miten mielikuvaharjoittelu edistää aivohalvauspotilaan yläraajan fyysistä toimintakykyä analysoitujen tutkimusten valossa.

5 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön työstö alkoi joulukuussa 2010 ideaseminaarilla, ja päättyi työn julkistamiseen ensin opinnäytetyöseminaarissa helmikuun lopussa 2012 ja sen jälkeen sen esittämiseen maaliskuun alussa Laakson sairaalan aivohalvauskuntoutusosastolla siellä toimiville fysioterapeuteille, hoitajille ja toimintaterapeuteille.

5.1 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä on käytetty soveltaen narratiivista kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Kirjallisuuskatsaukselle tyypillisesti työssä on perehdytty olemassa olevaan kirjallisuuteen, jonka jälkeen on valittu lähestymistapa ja rajattu valittava aineisto tutkimusongelman kannalta olennaiseen aineistoon. (Hirsjärvi – Remes – Saja-vaara 2003: 107.) Kirjallisuuskatsauksia on olemassa erilaisia. Salminen (2011: 6) jaottelee kirjallisuuskatsaukset kolmeen tyyppiin: systemaattinen kirjallisuuskatsaus, meta-analyysi, ja kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on luonteeltaan muita yleisempi katsaus ilman tiukkoja sääntöjä, aineiston valintaa ei rajaa tarkat metodiset säännöt, ja katsauksessa käytetyt aineistot ovat laajoja. Lisäksi tutkimuskysymykset ovat väljempiä kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tai meta-analyysissä. (Salminen 2011: 6.) Kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta erottuu kaksi erilaista lähestymistapaa: narratiivinen ja integroiva kuvaileva katsaus. Integroiva kuvaileva katsaus on aiheen tulkinta- ja tarkastelutavaltaan kriittisempi ja puolueettomampi verrattuna narratiivisen kerronnallisempaan ja mahdollisesti puolueelliseksi muodostuvaan aiheen tarkastelutapaan mutta joskus myös narratiivisen ote voi olla kriittinen. (Salminen 2011: 7, 8.)

5.2 Kirjallisuuden keruumenetelmät ja aineistohaun toteutus

Opinnäytetyön teoriaosuuteen käytettiin neurologian, fysiatrian, motoriikan säätelystä ja motorisesta oppimisesta sekä aivohalvauspotilaan neurologisesta kuntoutuksesta kertovaa käsikirjallisuutta. Mielikuvaharjoittelun lähtökohtiin liittyvä kirjallisuus löydettiin koulun Nelli-portaalia hyväksikäyttämällä hakusanoilla "mental rehabilitation", "mental practise" ja "motor imagery".

Katsauksen tutkimusaineiston keruu alkoi tammikuussa 2011 ja se jatkui helmikuuhun 2012 saakka. Koska aiheesta ei ole julkaistu suomenkielistä aineistoa, aineiston haku jouduttiin toteuttamaan täysin englanninkielellä. Aineiston haku tehtiin PubMed- ja Cochrane- tietokantojen kautta ja hakusanoina käytin "mental practise", "mental rehabilitation", ja "motor imagery" yhdistettynä sanoihin "upper limb" tai/ja "stroke".

Tietokantahaut tuottivat näillä hakusanoilla kaiken kaikkiaan 1477 osumaa, joista 7 tutkimuksen ja 3 kirjallisuuskatsauksen otsikoista kävi ilmi että niissä tutkittiin mielikuvaharjoittelun vaikuttavuutta aivohalvauspotilaan fyysisen toimintakyvyn edistämiseen. Nämä tutkimukset ja katsaukset otettiin aluksi tarkempaan tarkasteluun.

5.3 Tutkimusaineiston valintakriteerit

Näitä 7:ää tutkimusta ja 3:a kirjallisuuskatsausta lähdettiin tarkastelemaan, jonka jälkeen aineistoa rajattiin pois seuraavien valintakriteerien perusteella:

- tutkimuksessa tuli selvittää mielikuvaharjoittelun vaikutusta aivohalvauspotilaan yläraajan fyysiseen toimintakykyyn
- tutkimuksessa tuli olla käytetty jotakin mittaria vaikutusten ilmaisemisessa,
- koehenkilöiden tuli kaikkien olla aikuisia aivohalvauspotilaita.

Yhdessä tutkimuksessa (Bovendt´Eerdts ym. 2010) koehenkilöt eivät kaikki olleet aivohalvauspotilaita, jonka takia se tiputettiin pois katsauksen piiristä, loput 6 hakutuloksilla löydettyä tutkimusta vastasivat valintakriteereihini ja ne otettiin mukaan katsaukseen. Yhdestä katsauksesta (Zimmermann-Schlatter ym. 2008) löytyi samat tutkimukset kuin muista katsauksista, jonka takia se pudotettiin pois katsauksen piiristä. Kahdesta kirjallisuuskatsauksesta (Braun ym. 2006; Barclay-Goddard ym. 2011) löytyi yhteensä 9 uutta tutkimusta, joita en ollut hakuvaiheessa itse löytänyt. Tarkastelin näitä 9 tutkimusta tarkemmin, jolloin selvisi että kahdessa näistä tutkimuksista ei tutkittu mielikuvaharjoittelun vaikutusta aivohalvauspotilaan yläraajan motoriseen toimintakykyyn (Jackson ym. 2001; Dickstein ym. 2004), vaan mielikuvaharjoittelun vaikutusta kävellyn tai alaraajan toimintojen edistämiseen. Tämän takia nämä kaksi tutkimusta tiputettiin pois katsauksen piiristä. Katsauksista löydettyistä uusista tutkimuksista jäi jäljelle 7 tutkimusta, jotka vastasivat valintakriteereihin ja otettiin mukaan katsaukseen. Näin

saatiin analysoitavaksi kaiken kaikkiaan 13 alkuperäistä tutkimusartikkelia, jotka kaikki vastasivat valintakriteereihin. Katsaukseen valitut tutkimukset ilmenevät liitteestä 1 (LIITE 1).

5.4 Tutkimusaineiston analysointi ja arviointi

Kaikki tutkimukset luettiin ensin läpi useaan kertaan. Koska aivohalvauspotilaan motoristen toimintojen palautuminen on herkinä yleensä kolmen ensimmäisen sairastumisesta kuluneen kuukauden aikana (Kaste ym. 2006: 328), ja harjoittelun intensiteetillä ja harjoittelukertojen ja toistojen määrällä on vaikutusta motorisen taidon oppimiseen ja motoristen toimintojen palautumiseen (Carr & Sheperd 2010: 5; Kauranen 2011: 405), otin analysoinnin kohteeksi myös nämä tekijät selvittääkseni oliko näillä väliä tuloksen kannalta. Lisäksi, koska yläraajan fyysistä toimintakykyä mittaavia mittareita on olemassa paljon, halusin saada selvyyden siihen miten yläraajan toimintakyvyn muutos oli nähtävissä. Näin tein lopulta kaikista tutkimuksista yhteisen analyysi tiivistelmätaulukon, josta tuli esille tutkimus, koehenkilöasetelma ja koehenkilöiden sairastumisesta kulunut aika, interventio, käytetyt mittarit ja tutkimustulokset (LIITE 2).

6 Tulokset

Tutkimukset erosivat toisistaan laajalti niin tutkimusmenetelmiltään, koehenkilöiden sairastumisesta kuluneelta ajalta, interventioiltaan, mittareiltaan kuin tulostenkin ilmaisemisen suhteen. Kolmestatoista tutkimuksesta 8 oli satunnaistettuja kontrolloituja kontrolli- ja/tai verrokkiryhmätyyppisiä tutkimuksia (RCT), 1 oli kontrolloitu kliininen kokeilu (CCT), 1 oli satunnaistettu cross-over tutkimus, 1 oli tapaustutkimus, ja 2 oli tapaustutkimussarjoja. Tutkimuksista kuusi oli samalta tekijältä (Page 2000, Page ym. 2001a, Page ym. 2001b, Page ym. 2005, Page ym. 2007, Page ym. 2009). Kymmenessä kolmestatoista tutkimuksessa kaikki koehenkilöt saivat interventiossa tapahtuneen fyysisen harjoittelun lisäksi myös intervention ulkopuolella fysio- tai toimintaterapiaa, kolmessa koehenkilöt eivät saaneet intervention ulkopuolella fysio-tai toimintaterapiaa.

6.1 Mittarit

Tutkimuksissa käytettiin yhteensä 11 erilaista mittaria joilla mitattiin yläraajan fyysisen toimintakyvyn kohentumista. Käytettyjä mittareita on kuvattu ja niiden alkuperäistä käyttötarkoitusta selvitetty tarkemmin liitteessä 4 (LIITE4). Kaikissa tutkimuksissa oli mitattu koehenkilöiden yläraajan fyysinen toimintakyky ennen kokeilun aloittamista ja jälkeen kokeilun. Käytetyistä mittareista viisi (STREAM, Fugl-Meyer-Assessment, Bart-hel index, Action Research Arm Test, Jebsen Hand Function) on laajalti aivohalvauspotilaiden kuntoutuksessa käytettyjä mittareita ja testattu paljon reliabiliteetiltaan ja valiiditeetiltaan aivohalvauspotilailla. (Langhammer 2012). Lisäksi Jamar-dynamometri on standardoitu mittari, joka soveltuu hyvin myös aivohalvauspotilaiden käden tarttumaotteen lihasvoiman arviointiin. (To-Mi- kansio 2011: 176.) Kymmenessä tutkimuksessa käytettiin jotain näistä tai useampaa näistä luotettavista mittareista ilmaisemaan yläraajan fyysistä toimintakykyä. Yksi tutkimus (Butler & Page 2006) käytti mittarina MAL-mittaria ja WMFT-mittaria ja 1 tutkimus (Crosbie ym. 2004) käytti MIS-mittaria, ja yksi (Liu ym. 2004) käytti sekä FMA-mittaria että 7-portaista Likertin asteikkoa.

6.2 Koehenkilöt

Koehenkilöiden sairastumisesta kulunut aika vaihteli akuutista vaiheesta krooniseen vaiheeseen niin tutkimusten kesken kuin niiden sisälläkin. Kaiken kaikkiaan koehenkilöiden sairastumisesta oli kulunut seitsemästä päivästä neljään vuotta (7pvä-4vuotta). Kuudessa tutkimuksessa koehenkilöt olivat kaikki kroonisen vaiheen potilaita (Page 2000; Page 2001a; Dijkerman ym. 2004; Page ym. 2005; Page ym. 2007; Page ym. 2009), yhdessä tutkimuksessa (Liu ym. 2004) kaikki koehenkilöt olivat akuutin vaiheen potilaita. Sen sijaan kaikissa muissa tutkimuksissa mukaan oli otettu sekä kroonisen että subakuutin, tai kroonisen ja akuutin vaiheen potilaita kumpiakin (kuudessa tutkimuksista). Mielikuvaharjoittelu näytti vaikuttavan positiivisesti yläraajan fyysisen toimintakyvyn kohentumiseen huolimatta siitä oliko koehenkilö sairastumiseltaan akuutissa vaiheessa (Liu ym. 2004) vai kroonisessa vaiheessa (Page 2000; Page ym. 2001a; Page ym. 2005; Page ym. 2007; Page ym. 2009).

6.3 Interventio

12 tutkimuksessa interventio sisälsi päivittäisten, toiminnallisten, tavoitteellisten toimintojen tai tehtävien harjoittelua yläraajalla tai kädellä (Page 2000; Page ym. 2001a;

Page 2001b; Dijkerman 2004; Liu ym. 2004; Crosbie 2004; Page ym. 2005; Butler & Page 2006; Page ym. 2007; Page ym. 2009; Riccio ym. 2010; Ietswaart ym. 2011). Yhdessä tutkimuksessa interventio sisälsi sormien opponointiliikkeiden harjoittelua (Müller ym. 2007). Kahdeksassa tutkimuksessa (Page 2000; Page ym. 2001a; Page ym. 2001b; Liu ym. 2004; Page ym. 2005; Page ym. 2007; Page ym. 2009; Riccio ym. 2010) mielikuvaharjoittelu tapahtui heti fyysisen harjoittelun jälkeen ja näissä tutkimuksissa saatiin kliinisesti erittäin merkittäviä tai merkittäviä tuloksia mielikuvaharjoitteluintervention jälkeen. Yhdessä tutkimuksessa (Dijkerman ym. 2004) koehenkilöt mielikuvaharjoittelivat kotona, mutta ei selvinnyt oliko heitä kehoitettu mielikuvaharjoittelemaan heti fyysisen harjoittelun jälkeen vai ei. Kolmessa tutkimuksessa (Crosbie ym. 2004; Müller ym. 2004; Butler & Page 2006) mielikuvaharjoittelu tapahtui eri kerralla kuin fyysinen harjoittelu, ja yhdessä tutkimuksessa (Ietswaart ym. 2011) joka oli ainut kaikista kolmestatoista tutkimuksesta, jossa ei harjoiteltu fyysisesti samoja toimintoja kuin mielikuvaharjoittelussa, mielikuvaharjoittelu tapahtui eri kerralla kuin fyysinen harjoittelu. Dijkerman ym. (2004), Müller ym. (2007) ja Ietswaart ym. (2011) tutkimuksissa ei oltu heti fyysisen harjoittelun jälkeen mielikuvaharjoiteltu, eikä näiden tutkimusten tulokset olleet kliinisesti merkittäviä.

Mielikuvaharjoittelu tekniikan valitsemisella vaikutti olevan väliä tuloksen kannalta. Yhdessätoista interventiossa (Page 2000; Page ym. 2001a; Page ym. 2001b; Crosbie ym. 2004; Liu ym. 2004; Page ym. 2005; Butler & Page 2006; Müller ym. 2007; Page ym. 2007; Page ym. 2009; Riccio ym. 2010) mielikuvaharjoittelua toteutettiin pelkästään kinesteettisen tekniikan avulla. Yhdessäkään interventiossa ei käytetty pelkästään visuaalista mielikuvaharjoittelutekniikkaa. Kahdessa tutkimuksessa, jossa oli kolme verrokiryhmää, toinen mielikuvaharjoitellut ryhmä toteutti harjoittelua kinesteettistä (Dijkerman ym. 2004; Ietswaart ym. 2011) mielikuvaharjoittelutekniikkaa hyväksi käyttäen ja toinen verrokkiryhmä visuaalisen tekniikan avulla (Dijkerman ym. 2004; Ietswaart ym. 2011). Ietswaart ym (2011) tutkimuksessa ei mielikuvaharjoittelutekniikalla ollut väliä tuloksen kannalta. Dijkerman ym. (2004) tutkimuksessa vain kinesteettistä mielikuvaharjoittelutekniikkaa käyttäneiden koehenkilöiden tulokset olivat parantuneet.

Kinesteettisen tekniikan kautta toteutettu mielikuvaharjoittelu tapahtui joko ääninauhan avulla, jossa koehenkilöitä ohjeistettiin palaamaan harjoiteltujen toimintojen aiheuttamiin tuntemuksiin (Page 2000; Page ym. 2001a; Page ym. 2001b; Page ym. 2005;

Page ym. 2007; Page ym. 2009; Riccio ym. 2010), tai niin että koehenkilöille ensin opetettiin miten mielikuvaharjoitellaan (Liu ym. 2004), tai koehenkilöitä vain kehoitettiin verbaalisesti kuvittelemaan miltä liikkeen/tehtävän suorittaminen oli tuntunut (Crosbie ym. 2004; Dijkerman ym. 2004; Müller ym. 2007). Visuaalista tekniikkaa toteutettiin ensin katsomalla fyysisen toiminnon suorittamista vierestä (Dijkerman ym. 2004; Ietswaart ym. 2011) tai katsomalla toiminnosta kuvia (Dijkerman ym. 2004), tai katsomalla liikkeen tai toiminnon suorittamisesta videota (Ietswaart ym. 2011). Visuaalisen mielikuvaharjoittelutekniikan (kuvien katsominen, vierestä seuraaminen, videon katselu) avulla toteutetulla harjoittelulla ei näyttänyt olevan vaikutusta yläraajan fyysisen toimintakyvyn kohentumiseen (Dijkerman ym. 2004), mutta samassa tutkimuksessa kinesteettistä tekniikkaa käyttäneistä koehenkilöistä kahdeksalla kymmenestä yläraajan fyysinen toimintakyky oli kohentunut.

Sekä intervention kestossa että mielikuvaharjoittelun määrässä oli eroja. Useimmissa tutkimuksissa interventio kesti 6vkoa (yhteensä 6 tutkimusta) ja intervention kesto aika vaihteli kahdesta viikosta (Butler & Page 2006; Crosbie ym. 2004) kymmeneen viikkoon asti (Page ym. 2009). Harjoittelukerrat vaihtelivat tutkimusten välillä joka päivä kaksi kertaa päivässä joka päivä tapahtuvasta harjoittelusta kahteen kertaan viikossa tapahtuvaan harjoitteluun. Kahdessa tutkimuksessa harjoiteltiin sekä klinikalla että vielä kotona (Page ym. 2001a; Ietswaart ym. 2011), yhdessä tutkimuksessa koehenkilöt harjoittelivat ainoastaan kotona (Dijkerman ym. 2004) ja muissa kymmenessä tutkimuksessa harjoittelu tapahtui ainoastaan klinikalla. Neljässä tutkimuksessa harjoiteltiin kolme (Page 2000; Page ym. 2001b; Page ym. 2009; Ietswaart ym. 2011) tai viisi kertaa viikossa (Crosbie ym. 2004; Page ym. 2005; Müller ym. 2007; Riccio ym. 2010). Mielikuvaharjoittelun kesto aika yhden harjoittelusession aikana vaihteli kymmenestä minuutista tuntiin, mutta useimmissa tutkimuksista (viisi kpl) mielikuvaharjoittelua kesti 30 minuuttia kerrallaan. Positiivisia vaikutuksia saatiin kuitenkin jo mielikuvaharjoitteluinterventioista, jotka olivat kestäneet vain kaksi viikkoa (Crosbie ym. 2004; Butler & Page 2006) ja mielikuvaharjoittelua oli tapahtunut kerran päivässä.

6.4 Tulokset

Tutkimustuloksien esittämisessä oli valtavia eroja ja tämä vaikeutti niiden tulkitsemista. Suurimmassa osaa tutkimuksia oli laskettu kliininen merkitsevyys mittarin avulla saatujen tulosten muutoksesta. Tämän takia en saanut kaikista tutkimuksista selvyttä siihen

missä mittarin osa-alueessa kehitys oli tapahtunut, vaan jouduin vaan toteamaan fyysisen toimintakyvyn kohentuneen niiltä osin mitä mittari kokonaisuudessaan mittaa.

Kolmestatoista tutkimuksesta yhdessä tapaustutkimuksessa (Page ym. 2001a), kuudessa RCT:ssä (Page 2000; Page ym. 2001b; Liu ym. 2004; Page ym. 2005; Page ym. 2007; Page ym. 2009) ja katsauksen ainoassa satunnaistetussa kliinisessä cross-over (ristikkäis-) tutkimuksessa (Riccio ym. 2010) mielikuvaharjoittelien koehenkilöiden yläraajan fyysinen toimintakyky oli kohentunut intervention loppumittauksessa kliinisesti merkittävästi tai erittäin merkittävästi. Tämä ilmeni yläraajan toiminnan vajavuuden haitan asteen vähentymisenä (Page 2000; Page ym. 2001a; Page ym. 2001b; Page ym. 2007; Page ym. 2009) käden kohentuneena toiminnallisena käyttökykynä (Page ym. 2001a; Page ym. 2001b; Page ym. 2005; Page ym. 2007; Page ym. 2009; Riccio ym. 2010) yläraajan lihasaktiiviteetin lisääntymisenä (Crosbie ym. 2004; Riccio ym. 2010), sekä heikomman käden lisääntyneenä käyttönä arkielämässä (Page ym. 2005). Liu ym. (2004) RCT- tutkimuksessa mielikuvaharjoittelun hyöty oli nähtävissä ”siirtovaikutuksena” jossa mielikuvaharjoitelleet aivohalvaukspotilaat suoriutuivat sekä ennalta harjoittelujen että ennalta harjoiteltamattomien erilaisten toimintojen ja tehtävien suorittamisesta paremmin kuin kontrolliryhmän koehenkilöt. Nämä tulokset oli saatu selvittämällä koehenkilöiden oma kokemus/mielipide siitä miten he ovat suoriutuneet interventiossa olleista erilaisista tehtävistä. Liu ym. (2004) toisella Fugl-Meyer Assessment mittarilla saaduissa tuloksissa ei kuitenkaan havaittu olevan eroja kontrolli ja mielikuvaharjoitteluryhmien koehenkilöiden välillä.

Tapaustutkimussarjoista toisessa tutkimuksessa (Crosbie ym. 2004) seitsemällä kymmenestä koehenkilöstä yläraajan lihasaktiiviteetti oli lisääntynyt merkittävästi ja toisen tapaustutkimuksen (Butler & Page 2006) kolmesta mielikuvaharjoitelleesta koehenkilöstä yhdellä yläraajan käyttö arkielämässä ja yläraajan käyttö päivittäisissä toiminnoissa oli lisääntynyt kliinisesti merkittävästi. Yhdessä satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa (Müller ym. 2007) sormien toistuvaa opponointiliikettä harjoitelleen kontrolliryhmän ja mielikuvaharjoitelleen ryhmän koehenkilöiden sormien pinsettioitteiden voimantuottonopeus ja käden toiminnallinen käyttökyky oli lisääntynyt enemmän kuin toisen kontrolliryhmän, jossa harjoiteltiin fyysisesti päivittäisiä toimintoja. Katsauksen ainoassa kliinisessä kokeilussa (Dijkerman ym. 2004) kaikkien koehenkilöiden yläraajan fyysinen toimintakyky oli kohentunut, mutta kahdeksalla kymmenestä kinesteettistä

mielikuvaharjoittelutekniikkaa hyödyntäneistä koehenkilöistä oli hieman parempi suoritus motorisessa tehtävässä kuin visuaalista tekniikkaa hyödyntäneillä tai pelkästään fyysisesti harjoitteleilla koehenkilöillä. Yhdessä tutkimuksessa (Ietswaart ym. 2011) kaikkien koehenkilöiden yläraajan toiminnallinen käyttökyky kohentui, eikä mielikuvaharjoitteleiden (2 erilaista mielikuvaharjoitteluryhmää) ryhmien ja kontrolliryhmän välillä havaittu kliinisesti merkittäviä eroja.

Kymmenessä kolmestatoista tutkimuksessa kaikki koehenkilöt saivat interventiossa tapahtuneen fyysisen harjoittelun lisäksi myös intervention ulkopuolella fysio- tai toimintaterapiaa. Yhdeksässä näistä mielikuvaharjoittelulla oli merkittävä vaikutus yläraajan fyysisen toimintakyvyn kohentumiseen. Kolmessa kolmestatoista tutkimuksesta koehenkilöt eivät saaneet intervention lisäksi muuta terapiaa, ja näistä yhdessä (Page ym. 2009) mielikuvaharjoittelevien koehenkilöiden tulokset olivat kliinisesti merkittävästi parempia kuin kontrollihenkilöiden tulokset, yhdessä (Müller ym. 2007) mielikuvaharjoitelleen ryhmän koehenkilöiden yläraajan fyysinen toimintakyky oli kohentunut enemmän kuin kontrolliryhmän mutta ei kliinisesti merkittävästi ja yhdessä (Dijkerman ym. 2004) tutkimuksessa kymmenestä koehenkilöstä kahdeksan koehenkilöä suoriutui motorisesta tehtävästä aavistuksen paremmin kuin kahden muun kontrolliryhmän henkilöt.

Yleisesti katsottuna mielikuvaharjoittelulla oli kymmenessä tutkimuksista joko kliinisesti merkittävä tai erittäin merkittävä vaikutus yläraajan fyysisen toimintakyvyn kohentumiseen. Kahdessa tutkimuksessa mielikuvaharjoittelu vaikutti positiivisesti mutta ei kliinisesti merkittävästi joko kaikkiin koehenkilöihin (Müller ym. 2007) tai osaan koehenkilöistä (Dijkerman ym. 2004) ja yhdessä tutkimuksessa (Ietswaart ym. 2011) fyysisen toimintakyvyn kohentumisessa ei havaittu kliinisesti merkittävää eroa kontrolli ja mielikuvaharjoitteleiden ryhmien välillä, mutta tämä (Ietswaart ym. 2011) tutkimus oli ainut jossa mielikuvaharjoittelussa ei harjoiteltu samoja toimintoja kuin mitä fyysisesti harjoiteltiin.

7 Johtopäätökset

Näiden tutkimusten kuvailevan analyysin johtopäätöksenä voidaan sanoa että mielikuvaharjoittelulla saattaa olla edistävä vaikutus yläraajan fyysisten toimintojen kuntoutumiseen. Edistävä vaikutus saattaa ilmetä silloin, kun mielikuvaharjoittelussa on harjoiteltu samoja toimintoja, tehtäviä tai liikkeitä kuin mitä fyysisestikin harjoitellaan (ks. 6.3 Interventio s. 24). Lisäksi kahdeksassa tutkimuksessa saatiin kliinisesti merkittäviä tai erittäin merkittäviä tuloksia kun mielikuvaharjoittelu tapahtui heti fyysisen harjoittelun jälkeen (ks. kappale 6.3 Interventio s. 24) ja kuudessa tutkimuksessa kun aivohalvauspotilas sai ohjeita ääninauhalta mielikuvaharjoittelun toteuttamiseksi. Lisäksi yhdessä tutkimuksessa (Dijkerman ym. 2004) kinesteettisen tekniikan kautta toteutettu mielikuvaharjoittelu oli tehokkaampaa kuin visuaalisen tekniikan kautta toteutettu.

Aivohalvauspotilaan sairastumisesta kuluneella ajalla ei ehkä ole vaikutusta mielikuvaharjoittelun tehokkuuden kannalta, sillä mielikuvaharjoittelusta hyötyi niin akuutissa kuin kroonisessakin vaiheessa olleet aivohalvauskuntoutujat. Kahdessa tutkimuksessa vain kahden viikon pituisesta interventiojaksosta jossa mielikuvaharjoiteltiin joka päivä kerran päivässä (Crosbie ym. 2004; Butler & Page 2006) mielikuvaharjoittelulla saatiin toimintakyvyn kuntoutumista tehostavaa vaikutusta.

Mielikuvaharjoittelulla saatetaan voida edistää aivohalvauspotilaan yläraajan fyysistä toimintakykyä monin eri tavoin. Yläraajan fyysisen toimintakyvyn kohentuminen saattaa ilmetä yläraajan toiminnan vajavuuden haitan asteen vähentymisenä (Page 2000; Page ym. 2001a; Page ym. 2001b; Page ym. 2007; Page ym. 2009) käden kohentuneena toiminnallisena käyttökykenä (Page ym. 2001a; Page ym. 2001b; Page ym. 2005; Page ym. 2007; Page ym. 2009; Riccio ym. 2010) yläraajan lihasaktiiviteetin lisääntymisenä (Crosbie ym. 2004; Riccio ym. 2010), heikomman käden lisääntyneenä käyttönä arkielämässä (Page ym. 2005) sekä koehenkilöiden kohentuneena omakohtaisena kokemuksena suoriutua erilaisista päivittäisistä tehtävistä (Liu ym. 2004). Mielikuvaharjoittelulla voidaan mahdollisesti edistää niin yksittäisistä eriytetyistä liiketoiminnoista, tavoitteellisista toiminnoista kuin erilaisista päivittäisistä toiminnoista suoriutumistakin. Lisäksi mielikuvaharjoittelu saattaa vaikuttaa tehostavasti sormien pinsettioitteen voimantuotto nopeuteen jos sormien opponointiliikettä harjoitellaan intensiivisesti ja mielikuvaharjoittelussa keskitytään toiminnon kinesteettiseen ominaisuuteen.

8 Pohdinta

Tässä opinnäytetyössä valittiin lähestymistavaksi kuvaileva kirjallisuuskatsaus, sillä siinä systemaattisuuden vaatimus ei ole niin merkittävä. Jatkossa olisikin hyvä että aiheesta tehtäisiin vielä systemaattinen kirjallisuuskatsaus.

Edistääkö fyysiseen harjoitteluun lisätty mielikuvaharjoittelu motoristen toimintojen palautumista? Kymmenessä kolmestatoista tutkimuksesta kaikki koehenkilöt saivat interventiossa tapahtuneen harjoittelun lisäksi myös fysio- tai toimintaterapiaa. Tämän myötä saattaisi herätä kysymys: Vaikuttiko itse mielikuvaharjoittelu yläraajan fyysisen toimintakyvyn kohentumiseen näissä tutkimuksissa, vai oliko syynä lisääntyneen harjoittelun määrä? Koska näistä tutkimuksista kolme oli tapaustutkimus-tyyppisiä, näiden kohdalla kysymys fyysisen harjoittelun tuomasta lisävaikutuksesta tuloksiin olisi aiheellinen, mutta koska kuusi muuta tutkimusta oli satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia ja näissä mielikuvaharjoitteluiden koehenkilöiden yläraajan fyysinen toimintakyky oli kohentunut kontrolliryhmän tuloksiin nähden kliinisesti merkittävästi tai erittäin merkittävästi, ei fyysisen harjoittelun tuomalla lisällä ole välttämättä ollut vaikutusta. Tämä siksi että näissä tutkimuksissa myös kontrolliryhmän henkilöt saivat yhtä paljon fyysistä harjoittelua. Lisäksi vaikka yhdessä RCT:ssä (Ietswaart ym. 2011) mielikuvaharjoittelu ei kohentanut aivohalvauspotilaan yläraajan fyysisen toimintakyvyn palautumista, tässä tutkimuksessa mielikuvaharjoittelussa ei harjoiteltu samoja asioita kuin mitä fysioterapiassa harjoiteltiin, ja tämä on voinut mahdollisesti vaikuttaa tuloksiin. Kaikissa muissa tutkimuksissa (12kpl) mielikuvaharjoittelu sisälsi samojen liikkeiden, toimintojen tai tehtävien harjoittelua.

Mielikuvaharjoittelun vaikuttavuutta fyysisen toimintakyvyn tehostuskeinona fysio- ja toimintaterapiassa on selvitetty myös kolmessa systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Braun ym. (2006), Zimmermann-Schlatter ym. (2008) ja Barclay-Goddard ym. (2011) saivat systemaattisissa katsauksissaan kohtalaista näyttöä fyysiseen harjoitteluun liitetyn mielikuvaharjoittelun vaikuttavuudesta positiivisesti toimintakyvyn kohentumiseen verrattuna pelkkään fyysisen harjoittelun tuomaan hyötyyn. Kaikkiin katsauksiin oli otettu mukaan vain RCT- tutkimuksia. Tässä kirjallisuuskatsauksessani on mukana myös tapaustutkimuksia, jotta sain aiheen tutkimuksesta mahdollisimman laajan kuvan.

Barclay-Goddard 2011 Katsaukseen oli otettu mukaan vain satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset (Page ym. 2001b, Page ym. 2005, Page ym. 2007, Müller ym. 2007, Page ym. 2009 ja Riccio ym. 2010) joiden tulosten perusteella tehtiin meta-analyysi. Tässä katsauksessa ei ollut siis mukana Ietswaart ym. 2011 RCT tutkimusta, koska siinä mielikuvaharjoittelu tekniikan yhtenä toteuttamistapana oli käytetty videota. Zimmermann-Schlatter ym. (2008) katsauksessa oli neljä RCT:tä (Page 2000, Page ym. 2001b, Liu ym. 2004, Page ym. 2005), joiden perusteella laskettiin tulos. Braun ym. (2006) katsaukseen mukaan otetuista tutkimuksista kaikki tutkimukset eivät selvittäneet mielikuvaharjoittelun vaikutusta aivohalvauspotilaan yläraajan motoristen toimintojen kohentamiseen vaan mukana oli myös tutkimuksia joissa selvitettiin myös mielikuvaharjoittelun vaikutusta kävelyyh. Braun ym. (2006: 851) tuovat johtopäätöksessään esille että mielikuvaharjoittelusta saattaa olla eniten hyötyä silloin kun se tapahtuu heti fyysisen harjoittelun jälkeen. Mielikuvaharjoittelu tulisi linkittää terapiassa harjoiteltuun liikkeeseen mahdollisimman nopeasti sen fyysisen suorittamisen jälkeen, jotta liikkeen kinesteettinen informaatio linkittyisi mielikuvaan. (Braun ym. 2006:851.) Tämä päätelmä tukee omassa katsauksessani saamiani tuloksia.

Kaikissa näistä katsauksissa oli tutkimuksia analysoitu niiden luotettavuuden kannalta, jota tässä kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa ei tehty. Kaikkien kolmen katsauksen tutkimustuloksissa tuotiin esille että aiheesta on tehty liian vähän satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia, jotka olisivat luotettavia laadultaan. Braun ym. (2006:850) tuovat katsauksessaan kuitenkin esille sen että

”Koehenkilöitä tai mielikuvaharjoittelu strategiaa opettavia terapeutteja ei pystytä täysin sokkouttamaan mielikuvaharjoittelua tutkivissa interventioissa. Kun kyseessä on kognitiivinen strategia, jonka parantumista pyritään selvittämään on koehenkilöitä pyydettävä aktiivisesti ajattelemaan ja muuttamaan käyttäytymistään. On tärkeää että strategiaa opettava terapeutti tietää mitä tekee, jotta koehenkilö myös oppii mielikuvaharjoittelustrategian”.

Tämän takia mielikuvaharjoittelua tutkivien interventioiden luotettavuus laskee esimerkiksi PEDro-luokituksen avulla tehdyissä laadunarvioinneissa, jossa selvitetään sekä terapeuttien että koehenkilöiden sokkouttamista, jonka takia tutkimuksen luokitus alenee heti jopa kahdella pisteellä. Näin ollen mielikuvaharjoittelua tutkivien interventioiden laadun arvioinnissa tulisi huomioida myös se että parhaan tuloksen saamiseksi mielikuvaharjoittelun avulla on mahdollista että sekä terapeutin että koehenkilön tulee tietää mitä mielikuvaharjoittelussa tapahtuu.

Voiko sellaista menetelmää ottaa käyttöön aivohalvauspotilaiden kuntoutuksessa, jossa kuntoutuja ei saa harjoittelustaan palautetta? Kuntoutujan harjoittelustaan saamalla sisäisellä palautteella on merkittävä osa motoristen taitojen hankkimisessa. Fyysisen harjoittelun aikana kuntoutuja saa toiminnastaan sisäistä sensorista (näön, proprioseptiikan ja tunnon kautta saatavaa) palautetta, jonka avulla kuntoutuja havaitsee tekemiään virheitä, korjaa liikkeitään ja yrittää löytää keinoja suorituksen parantamiseksi. (Ada – Canning – Wetswood 1994: 105-117; Carr & Shepard 2010: 18-19). Mielikuvaharjoittelu ei voi olla yhtä tehokasta kuin varsinainen fyysinen harjoittelu, sillä mielikuvaharjoittelun aikana kuntoutuja ei saa tätä oppimiselle tärkeää palautetta suorituksensa harjoittelun aikana. Toisaalta, koska mielikuvaharjoittelu kuitenkin aktivoi aivoja, ja hermosolujen aktivointi on tärkeää jotta hermosoluyhteydet pysyvät aktiivisina eikä vähemmän käytettyjen yhteyksien poistumista tapahtuisi, voisivatko sellaiset potilaat, joilla halvaus on paha mielikuvaharjoittelun avulla pitää aivojen hermosoluyhteydet aktiivisina ja näin estää hermosoluyhteyksien poistumista vähäisen käyttämisen seurauksena?

Voisiko mielikuvaharjoittelua alkaa käyttää aivohalvauspotilaan fysioterapian tehostuskeinona kentällä? Ajatuksena mielikuvaharjoittelu olisi erittäin kustannustehokas menetelmä. Monet laitteet kuten esimerkiksi sähköstimulointilaitteet maksavat kuntoutuskeskuksille nimittäin satoja, jotkut jopa tuhansia euroja ja koska näitä laitteita täytyy huoltaa, kustannukset eivät lopu siihen kun laitteet ostetaan. Mielikuvaharjoitteluun ei tarvitsisi hankkia uutta välineistöä eikä ylläpitokustannuksia näin tulisi.

Barclay-Goddard (ym. 2011) tuovat Cochrane-katsauksen pohdinnassaan esille että aiheesta kertovissa tutkimuksissa ei mielikuvaharjoittelusta ole aiheutunut koehenkilöille minkäänlaista vaaraa, harmia tai sivuvaikutuksia. Tämän myötä he toteavat:

”Kentällä toimivat fysio- ja toimintaterapeutit voivat harkita mielikuvaharjoittelun käyttöön ottoa fysio- ja toimintaterapian lisänä parantaakseen ja tehostaakseen aivohalvauspotilaan yläraajan motorista toimintakykyä. Terapeuttien tulisi kuitenkin huomioida aivohalvauspotilaan kyky kuvitella haluttu liike tai toiminto sekä varmistaa että potilas haluaa mielikuvaharjoitella. ”

8.1 Opinnäytetyön jatkotutkimusaiheita

Jatkotutkimusaiheita voisi olla systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tai meta-analyysin teko aiheesta suomenkielellä, jotta saataisiin selvyyttä siihen voiko mielikuvaharjoittelu toimia oivana aivohalvauspotilaan yläraajan kuntoutuksen tehostuskeinona tai apuvälineenä kentällä toimiville fysioterapeuteille. Toinen tutkimusehdotus voisi olla kirjallisuuskatsauksen teko esimerkiksi mielikuvaharjoittelun vaikutuksista kävelyyn. Muita aiheita jatkotutkimuksille voisi olla tapaustutkimuksen teko mielikuvaharjoittelun käytöstä kroonisen aivohalvauspotilaan yläraajan motorisen toimintakyvyn tehostuskeinona jossa selviäisi myös menetelmän käytännön käyttöön mahdollisesti liittyvät ongelmat. Viimeinen jatkotutkimusaihe voisi olla kirjallisuuskatsauksen teko mielikuvaharjoittelun käytöstä muilla neurologisilla potilasryhmillä.

8.2 Mitä opin opinnäytteen työstön myötä ja miten voin hyödyntää oppimaani jatkossa?

Opinnäytetyön työstön myötä olen oppinut paljon tutkimusten laadun arvioinnista sekä mittareista, joilla voidaan mitata yläraajan motorisen toimintakyvyn paranemista. Myös aivojen rakenteet ja toiminta ja toisaalta eri aivoalueiden vauriot ja niistä seuraavat oireet ja vajaatoiminnat tulivat lähemmin tutuksi. Koen että pystyn hyödyntämään näitä oppimiani uusia asioita jatkossa toimiessani aivohalvauspotilaiden kuntoutuksen parissa, niin mittarien valitsemisen suhteen kuin myös sen suhteen millaisia oireita tietyn aivojen rakenteen vaurio voi kuntoutujalle aiheuttaa. Jatkossa olisi mielenkiintoista päästä kokeilemaan kirjallisuuden kautta mielikuvaharjoittelusta esiin nousseita asioita käytännössä. Lisäksi työstön aivan loppuvaiheilla opin myös itse katsauksen teko prosessista, mistä luotettava ja katsaus koostuu ja miten katsaus tulisi tehdä oikeaoppisesti, vaikka omastani tulikin lopulta kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Toivon että työ herättää keskustelua ja etenkin kiinnostusta aiheen piiriin, jonka seurauksena esimerkiksi jokin opinnäytetyön jatkotutkimusaiheista toteutettaisiin.

Lähteet

Ada, L. – Canning, C. – Westwood, P. 1994: The patient as an active learner. Teoksessa Ada, L. – Canning, C. 1994: Key issues in neurological physiotherapy. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Avanzino, L. – Giannini, A. – Tacchino, A. – Pelosin, E. – Ruggeri, P. – Bowe, M. 2009: Motor imagery influences the execution of repetitive finger opposition movements. *Neuroscience letters*. 466: 11-14.

Barclay-Goddard, R.E. - Stevenson, T.J. - Poluha, W. - Thalman, L. 2011: Mental practice for treating upper extremity deficits in individuals with hemiparesis after stroke. *The Cochrane Library*. The cochrane collaboration. 11. May.1-45.

Batson, G. - Feltman, R. – McBride, C. - Waring J. 2006: Effect of Mental Practice Combined with Physical Practice on Balance in the Community-Dwelling Elderly. *Activities, Adaptation & Aging*, Vol. 31(2): 2, 13, 15, 16.

Bakker, M. – De Lange, F.P – Stevens, J.A 2007: Motor imagery of gait- a quantitative approach. *Explorative Brain Research*. 179:497-504.

Bjålie J. - Haug E. - Sand O. - Sjaastad O. - Toverud K. 2008. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Hermosto. Mannila, Kari- Oikarinen, Leena (suom.)/Meditrans Oy. 1.-5. painos. Helsinki: WSOY.

Bohannon, R.W. 1999: The Motricity Index is a valid instrument for characterizing the strength of the paretic upper extremity following stroke. *Journal of Physical Therapy Science*. Vol 11 (1999), No 2. 59-61.

Bovend'Eerdt, T.J - Dawes, H. - Johansen-Berg, H. - Wade, D.T 2004: Evaluation of the Modified Jebsen Test of Hand Function and the University of Maryland Arm Questionnaire for Stroke. *Clin Rehabil*. 2004 18(2):195-202.

Braun, S.M. – Kleynen, M. – Schols, J. – Schack, T. – Beurskens, A. – Wade, D. 2008: Using mental practise in stroke rehabilitation – a framework. *Clinical rehabilitation*. 22. 579-589.

Braun, S.M. – Beurskens, A. – Borm, P.J – Schack, T. – Wade, D. 2006: The effects of mental practice in stroke rehabilitation- a systematic review. *Archives of physical medical rehabilitation*. Vol 87: 842-851.

Butler, A. – Page, S.J. 2006: Mental practice with motor imagery-evidence for motor recovery and cortical reorganization after stroke. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation vol 87, suppl. 2

Carr, J. - Sheperd, R. 2010: Stroke rehabilitation. Guidelines for exercise and training to optimize motor skill. First edition 2003, reprinted multiple times. Last reprint 2010. London: Butterworth-Heinemann.

Carr, J. - Sheperd, R. 1998: Neurological rehabilitation. Optimizing motor performance. Great Britain: Butterworth –Heinemann.

Castren E. 2007: Aivojen muovautuvuus on tärkeää kuntoutumiselle. AVH-aivoverenkiertohäiriöiden erikoislehti. Artikkel. Aivohalvaus- ja dysfasialiitto ry. 8-10.

Chae, J. – Yu, D. 2000: A critical review of neuromuscular electrical stimulation for treatment of motor dysfunction in hemiplegia. Asst. Technol. 12, 33-49.

Chun-Hou Wang - Hou Wang - Ching-Lin Hsieh - May-Hui Dai - Chia-Hui - Chen - Yu-Fen Lai 2002: Inter-rater reliability and validity of the Stroke Rehabilitation Assessment of Movement (STREAM) instrument. Journal of Rehabilitation Medicine. (34): 20–24.

Courtine, G. – Papaxanthis, C. – Gentili, R.– Pozzo, T. 2004; Gait dependent motor memory facilitation in covert movement execution. Cognitive Brain Research. 22: 67-75.

Crosbie, J.H – McDonough, S.M – Gilmore, D.H – Wiggam, M.I 2004: The adjunctive role of mental practice in the rehabilitation of the upper limb after hemiplegic stroke- a pilot study. Clinical Rehabilitation: 18:60-68.

Cupal, D.D & Brewer 2001: Effects of relaxation and guided imagery on knee strength, reinjury anxiety, and pain following anterior cruciate ligament reconstruction. Rehabilitation Psychology. 46:28-43.

Daprati, E. – Nico, D. – Duval, S. – Lacquaniti, F. 2010: Different motor imagery modes following brain damage. Cortex 2010, 46. 1016-1028.

Decety, J. 1996: Do imagined and executed actions share the same neural substrate? Research report. Cognitive brain research. 3, 87-92.

Dickstein, R. & Deutsch, J.E 2007: Motor imagery in physical therapist practice. Update. Physical Therapy. Volume 87, number 7. 942-950.

Dijkerman, H.C. - Ietswaart, M. - Johnston, M. - MacWalter, R.S. 2004: Does motor imagery training improve hand function in chronic stroke patients? A pilot study. Clin Rehabil. 2004 Aug;18(5):538-49.

Fogelholm, R. – Rissanen, A. – Nenonen, M. 2001. Aivoverisuonisairauksien aiheuttamat suorat ja epäsuorat kustannukset Suomessa. *Suomalainen Lääkärilehti* 2001;56: 3563-3567.

Forsbom - Kärki - Leppänen - Sairanen 2001: Aivojen rakenne ja toiminta-perusta ohjaukselle ja hoidolle. *Aivovauriopotilaan kuntoutus*. Tampere: Tammer-paino Oy.

Heremans, E. – Helsen, W.F. – De Poel, H.J. – Alaerts, K. – Meyns, P. – Feys, P. 2009: Facilitation of motor imagery through movement related cueing. *Research report. Brain research*. 1278: 50-51, 53.

Helasti, P. 2011: Miten pääsen eroon esiintymisjännityksestä? *Sanoma Magazines*. Verkkoartikkeli. <<http://hyvaterveys.fi/artikkelit/Miten-p%C3%A4%C3%A4sen-eroon-esiintymisj%C3%A4nnityksest%C3%A4-N%C3%A4yttelij%C3%A4-Sari-Havas-neuvoo/1403/>> Luettu 1.1.2012

Hirsjärvi, S. - Remes, P. - Sajavaara, P 2003: *Tutki ja kirjoita*. 6.-9. painos. Vantaa: Tammi.

Hietanen, M. – Huusko, T. – Ihalainen, R. – Järvikoski, A. – Karhuvaara, A. – Kivekäs, J. – Lindstam, S. – Meretoja, A. – Nyfors, H. – Peurala, S. – Pohjolainen, T. – Vainikainen, T. – Ylinen, A. – Wikström J. 2009: Aivovaurioiden jälkeinen kuntoutus. *Fokuksessa aivoverenkiertohäiriöt ja aivovammat*. Konsensuslausuma. 29.10.2008. *Duodecim* 2009;125:101–114.

Hokkanen, L. – Laine, M. – Hietanen, M. – Hänninen, T. – Jehkonen, M. – Vilkki, J. 2006: Kognitiiviset häiriöt ja niiden tutkiminen. Teoksessa Soinila S., Kaste M., Somer H. (toim.) 2006: *Neurologia*. 2. -5. painos. 2006, 2007, 2010, 2011. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 122-125, 131-132.

Ietswaart, M.- Johnston, M. – Dijkerman, H.C, Joice, S. – Scott, C.L – MacWalter, R.S - Hamilton S.J 2011: Mental practise with motor imagery in stroke recovery - Randomiced controlled trial of efficacy. *Brain*. 134(5) :1373-1386.

Isaac AR. - Marks DF. 1994: Individual differences in mental imagery experience: developmental changes and specialization. *British Journal of Psychology*. 85:479 –500.

Jackson, P.L – Lafleur, M.F – Malouin, F. – Richards, C. – Doyon, J. 2001: Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 82, 1133-1139.

Johansson, B.B 2011: Current trends in stroke rehabilitation. A review with focus on brain plasticity. *Acta Neurol. Scand*. 123:147-151, 154.

Kaltiala, U. 2010: Aivohalvauksen hoito kehittyi. AVH-aivoverenkiertohäiriöiden erikoislehti. 10, 3. 18-19.

Kangas, E. 2005: Soitonopiskelijoiden rasitusvammakokemuksia- Tutkimus musiikin ammattiopiskelijoiden rasitusvammoista. Jyväskylän yliopisto. Musiikkieteen Pro gradu -tutkielma. Digitaalinen versio.
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/9979/URN_NBN_fi_jyu-2007549.pdf?sequence=1> Sivut 63-64. Luettu 1.1.2012.

Kaste M., - Hernesniemi J., - Kotila M., - Lepäntalo M., - Lindsberg P., - Palomäki H., - Roine R.O., - Sivenius J. 2006: Aivoverenkiertohäiriöt. Teoksessa Soinila S., Kaste M., Somer H. (toim.) 2006: Neurologia. 2. -5. painos. 2006, 2007, 2010, 2011. Helsinki: Kustannus oy Duodecim.

Kauhanen, M-L. 2009: Aivoverenkiertohäiriöt. Teoksessa Arokoski J., Alaranta H., Pohjolainen T., Salminen J., Viikari-Juntura E. (toim.): Fysiatría. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kauppila, R. 2010: Mielen voima. Suggestiot opetuksessa ja ohjauksessa. Jyväskylä: PS-kustannus.

Kauranen, K. 2011: Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Liikuntalääketieteellisen seuran julkaisu nro 167. Helsinki: Liikuntalääketieteellinen seura ry.

Kunkel, A. – Kopp, B. – Muller G. ym. 1999: Constraint movement therapy for motor recovery in chronic stroke patients. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 80, 624-628.

Kämäräinen, A. – Käyhty, M. – Valvanne, P. 2012. Manuaaliset mittarit. <<http://www.oamk.fi/sote/hankkeita/aktiivinenvanhuus/mittarit/5BARTHEL.htm>> Verkkodokumentti. Luettu 3.2.2012.

Langhammer B. 2012. Physical therapy tests in stroke rehabilitation. <<http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/en/article/116/#s2>>. Verkkodokumentti. Luettu 6.2.2012.

Larros, H. 2001: Aivo-opas- Aivoja pitää huoltaa ja rasittaa. City-lehti. Online lehtiartikkeli. <<http://www.city.fi/artikkeli/Aivo-opas/278/>> Luettu 1.1.2012.

Lotze, M. – Montoya, P. – Erb, M. – Hülsmann, E. – Flor, H. – Klose, U. – Birbaumer, N. – Grodd, W. 1999: Activation of cortical and cerebellar motor areas during executed and imagined hand movements – An fMRI study. Journal of cognitive neuroscience. 11. 5:491, 496, 498.

Liu, KP. – Chan, C.C. – Lee, T.M. – Hui-Chan, C.W. 2004: Mental imagery for promoting relearning for people after stroke – a randomized controlled trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 85: 1403-1408.

Malouin, F. – Richards, C.L 2010: Mental practice for relearning of locomotor skills. *Physical Therapy.* Volume 90, number 2. 240-251.

McCarthy, M. – Beaumont, J.G – Thompson, R. – Pringle, H. 2002: The role of imagery in the rehabilitation of neglect in severely disabled brain injured adults. *Archives of clinical neuropsychology.* 17: 407-422.

Munzert, J. – Lorey, B. – Zentgraf, K. 2009: Cognitive motor processes - The role of motor imagery in the study of motor representations. *Brain research reviews.* 60: 306-320.

Mustajoki, P. 2010: Aivohalvaus (aivoinfarkti ja aivoverenvuoto). Lääkärikirja Duodecim. Terveyskirjasto. <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00001&p_teos=dlk&p_osio=100&p_selaus=7735> Verkkodokumentti. Luettu 26.1.2011.

Müller, K. – Bütetfisch, C.M. – Seitz, R.J. – Hömberg, V. 2007: Mental practice improves hand function after hemiparetic stroke. *Restorative Neurology and Neuroscience.* 25:501-511.

Nijland, R. – Wegen, E. ym. 2010: A comparison of two validated tests for upper limb function after stroke-The Wolf Motor Function Test and the Action Research Arm Test. *Journal of Rehabilitation Medicine.* 42(7):694-696.

Oujamaa, L. – Relave, I. – Froger, J. – Mottet, D. – Pelissier, J-Y. 2009: Rehabilitation of arm after stroke – Literature review. *Annals of physical and rehabilitation medicine.* 52: 269-290.

Page, S.J 2000: Imagery improves upper extremity motor functions in chronic stroke patients with hemiplegia - a pilot study. *Occup Ther J Res.* 20:200-15.

Page, S.J. – Levine, P. – Sisto, S.A. – Johnston, M.V. 2001a: Mental practice combined with physical practice for upper-limb motor deficit in subacute stroke. *Physical Therapy.* Volume 81. 1455-1461.

Page, S.J. – Levine, P. – Sisto, S.A. – Johnstone, M.V.2001b: A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke. *Clinical Rehabilitation.* 15:233–40.

Page, S.J. – Levine, P. – Leonard, A.C. 2005: Effects of mental practice on affected limb use and function in chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 86:399–402.

Page, S.J. – Levine, P. - Leonard A. 2007: Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial. *Stroke*.38(4):1293-1297.

Page, S.J – Levine, P. – Khoury, J.C. 2009: Modified constraint-induced therapy combined with mental practice - thinking through better motor outcomes. *Stroke*. 40:551–554.

Physiotherapy evidende database 2012: PEDro-scale.
<http://www.pedro.org.au/english/faq/#question_five> Päivitetty 3.1.2012. Luettu 3.2.2011.

Palomäki H. - Öhman J. - Koskinen S. 2006: Aivovammat. Teoksessa Soinila S., Kaste M., Somer H. (toim.) 2006: Neurologia. 2. -5. painos. Helsinki: Kustannus oy Duodecim.

Platz, T. – Pinkowski, C. ym. 2005: Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test- a multicentre study. *Clinical Rehabilitation*. 19: 404-411.

Price, C.I.M – Pandyan, A.D 2001: Electrical stimulation for preventing and treating post-stroke shoulder pain - A systematic Cochrane review. *Clinical Rehabilitation*. 15: 5-19.

Puhakka, V. 2005: Tutkimusmenetelmät - Likertin asteikko. Verkkodokumentti.
<http://www.tol.oulu.fi/kurssit/tutkimusmenetelmat/Tutkimusmenetelmat19_9.pdf>
Luettu 20.2.2012.

Riccio, I. – Iolascon, G. – Barillari, M.R. – Gimigliano, R. - Gimigliano F. 2010: Mental practice is effective in upper limb recovery after stroke- a randomized single-blind cross-over study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 2010 Mar;46(1):19-25.

Salminen, A. 2011: Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. *Opetusjulkaisu* 62. Vaasa: Vaasan yliopiston julkaisuja.

Soinila, S. 2009: Aivot. Pidä huolta pääomastasi. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Soinila, S. 2006: Kliininen neuroanatomia. Teoksessa Soinila S., Kaste M., Somer H. (toim.) 2006: Neurologia. 2. -5. painos. 2006, 2007, 2010, 2011. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Stokes, M. 1998: Neurological physiotherapy. Lontoo: Mosby international limited.

Stevens, J. - Stoykov M. 2003: Using motor imagery in the rehabilitation of

hemiparesis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 84: 1090-1092.

Sivenius J. 2001: Aivohalvauspotilaan kuntoutuksen vaikuttavuus ja käytännön periaatteet. Suomen lääkärilehti 46, 56 vuosijulkaisu. Katsausartikkeli. 4743-4745.

Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2012: Aivoinfarkti. Käypähoito suositus. <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukses/naytaartikkeli/tunnus/hoi50051>> Luettu 31.1.2012.

Taub, E.– Wolf, S.L 1997; Constraint induced movement techniques to facilitate upper extremity use in stroke patients. Top Stroke Rehabil 3, 38, 38-61.

Tarnanen K. - Lindberg P. - Sairanen T. - Vuorela P. 2011. Aivoinfarkti. Lääkärikirja Duodecim. Terveyskirjasto. Päivitetty 7.1.2011. <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00062> Luettu 26.1.2011.)

Thaut, M.H – Hoemberg, B. – Hurt, C.P – Keyon, G.P 2002: Rhythmic entrainment of paretic arm movements in stroke patients. Proceedings of the society for neuroscience 2002, 24, 1663.

The internet Stroke Center 2012. Assessment Scales Overview . Verkkodokumentti. <<http://www.strokecenter.org/professionals/stroke-diagnosis/stroke-assessment-scales-overview/>> Luettu 3.2. 2012.

To-Mi kansio 2011. Toimintakyvyn mittarit. To-Mi – Työryhmä: Oksanen A., Anttila A., Heino P., Mattila S. Markkola K., Karppi P. Kalpamaa P. Vainio T., Huotari S. <www.vsshp.fi/fi/dokumentit/14183/TO-MI-versio-2010.pdf>. Verkkodokumentti. Luettu 6.2.2012. 176, 182-183.

Uswatte, G. – Taub, E. - Morris, D. - Vignolo, M. - McCulloch, K. 2005: Reliability and validity of the upper-extremity Motor Activity Log-14 for measuring real-world arm use. Stroke. Nov;36(11):2493-6.

Virsu, Veijo 1991: Aivojen muotoutuvuus ja kuntoutuminen. Helsinki: Kuntoutussäätiö, Yliopistopaino.

Vuori I. & Strandberg T. 2005: Aivojen toiminnan häiriöt. Teoksessa Liikuntalääketiede. Vuori I., Taimela S., Kujala U. (toim.). Kustannus Oy Duodecim. 3. painos. Helsinki. 401.

Wolf, S.L - Catlin, P.A - Ellis, M. - Archer, A.L. - Morgan, B. – Piacentino, A. 2001: Assessing Wolf Motor Function Test as Outcome Measure for Research in Patients After Stroke. 32:1635-1639.

Whitall, J., - Waller, S.M – Silver K.H.C ym. 2000: Repetitive bilateral arm training with rhythmic auditory cueing improves motor function in chronic hemiparetic stroke. *Stroke*. 31: 2390-2395.

Zimmermann-Schlatter, A. – Schuster, C. – Puhan, M.A – Siekierka, E. – Steurer, J. 2008: Efficacy of motor imagery in post-stroke rehabilitation – a systematic review. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 5:8, 1-8.

Katsaukseen mukaan otetut tutkimukset

Braun ym. 2006 kat- saus	Barclay-Goddard ym. 2011 katsaus	Katsaukseen mukaan otetut tutkimukset
Page 2000		Page 2000
Page ym. 2001a		Page ym. 2001a
Page ym.2001b	Page ym. 2001b	Page ym. 2001b
Jackson ym. 2001		
Crosbie ym. 2004		Crosbie ym. 2004
Dickstein ym. 2004		
Dijkerman ym. 2004		Dijkerman ym. 2004
Liu ym. 2004		Liu ym. 2004
Page ym. 2005	Page ym. 2005	Page ym. 2005
		Butler & Page 2006
	Page ym. 2007	Page ym. 2007
	Müller ym. 2007	Müller ym. 2007
	Page ym. 2009	Page ym. 2009
	Riccio ym. 2010	Riccio ym. 2010
		Ietswaart ym. 2011

Tutkimustulokset

Tutkimus	Koehenkilöt ja sairastumisesta kulunut aika	Interventio	Mittari	Tutkimustulokset
Page 2000 RCT	n=8, n=8Mi, yht. N=16 krooninen vaihe 6kk:tta-4vuotta	4vkoa. Toiminnalliset liikkeet päivittäisistä toiminnoista, suunniteltu yksilöllisesti kaikille koehenkilöille. Mi: harjoitteli yksilöllisesti suunniteltuja toiminnallisia liikkeitä 3krt/vko+ mielikuvaharjoitteli näitä harjoiteltuja liikkeitä ääninauhan avulla HETI harjoittelun jälkeen. Kontrolli: harjoittelivat yksilöllisesti suunniteltuja toiminnallisia tehtäviä terapian pohjalta 3krt/vko +terapiat intervention lisäksi	Fugl-Meyer Assessment (FMA)	Kaikkien koehenkilöiden tulokset paranivat. Mielikuvaharjoitteluiden koehenkilöiden yläraajan motorisen toiminnan haitan aste väheni (FMA) <u>kliinisesti merkittävästi</u> enemmän verrattuna kontrolliryhmään.
Page ym. 2001a Tapaus-tutkimus	n=1 5kk:tta krooninen vaihe	6vkoa, Kupin kurottelu, tavarantoimitus otto hyllyltä, sivun kääntäminen. Mielikuvaharjoitteluun ohjeet ääninauhalta HETI FYYSISEN HARJOITTELUN JÄLKEEN! mielikuvaharjoittelu 2krt/vko kotona 10min./kerta +2krt/vko klinikalla +3krt/vko terapiaa lisänä intervention ulkopuolella	Fugl-Meyer assessment (FMA), Action research arm test (ARAT), STREAM	Toiminnan vajavuuden haitan aste vähentyi (FMA-mittari) <u>merkittävästi</u> ja käden toiminnallinen käyttökyky oli kohentunut (ARA- ja STREAM-mittarit) <u>merkittävästi</u> .
Page ym. 2001b RCT	n=8Mi, n=5, yht. N=13 akuutista krooniseen vaiheeseen olevia aivo- halvauspotilaita 1vko-1vuosi	6vkoa Päivittäisten toimintojen harjoittelua. Mi: päivittäisten toimintojen harjoittelua 3krt/vko 60min. kerrallaan+ 2krt/vko samojen toimintojen mielikuvaharjoittelua HETI PERÄÄN ääninauhan avulla jossa kehoitettiin kuvittelemaan toimintojen suorittamista Kontrolli: harjoitteli päivittäisiä toimintoja 3krt/vko 60min. kerrallaan +kuuntelivat ääninauhaa jossa kerrottiin aivo- halvauksesta 2krt/vko +terapiat lisänä intervention ulkopuolella	Fugl-Meyer Assessment (FMA), Action research arm test (ARAT)	Kaikkien koehenkilöiden tulokset parani. Toiminnan vajavuuden haitta aste (FMA) vähentyi Mi-ryhmällä <u>merkittävästi verrattuna</u> kontrolliryhmään. Käden toiminnallinen käyttö lisääntyi (ARA) kliinisesti <u>erittäin merkittävästi</u> mielikuvaharjoittelulla ryhmällä verrattuna kontrolliryhmään.
Crosbie ym. 2004 Tapaus-tutkimussarja	N=10 akuutti ja krooninen vaihe 10-176pvää	2vkoa. Kupin kurottelu- ja tarttumistehtäviä. Koehenkilöt suorittivat fyysisesti toiminnot 5krt/vko + mielikuvaharjoittelivat kinesteettisen tekniikan kautta 5krt/vko 1h/krt erillisillä kerroilla! +terapiat lisänä intervention ulkopuolella	Motricity index score (MIS)	Seitsemällä kymmenestä koehenkilöstä yläraajan MIS-tuloksissa tapahtui kliinisesti <u>merkittävä parannus</u> .
Dijkerman ym. 2004 CCT	n=10Mi, n=5MiK n=5 C, yht. N=20 krooninen vaihe 1-4vuotta	4vkoa. Palikoiden ja nappuloiden siirtäminen ja käsittely. Mi: harjoittelivat fyysisesti 3krt/pvä + mielikuvaharjoittelivat kinesteettisen tekniikan kautta 3krt/pvä KOTONA! kontrolliryhmä MiK: harjoittelivat fyysisesti 3krt/pvä+ katselivat kuvia ja toistivat kuvia mielessä 3krt/pvä ERILLISINÄ KERTOINA; EI HETI PERÄÄN! Kontrolliryhmä c: ei mielikuvaharjoittelua, palikoiden ja nappuloiden siirtoa ja käsittelyä 3krt/pvä. EIVÄT SAANEET MUITA TERAPIOITA!	Barthel Index, Jamar-dynamometri mittaus, motorinen tehtävä, ja nappulalauta.	Kaikki koehenkilöt paransivat suoritustaan nappulalautatehtävässä ja motorisessa tehtävässä mutta eivät Jamar-mittauksessa tai Barthel Indexillä. Mi:ryhmästä 8/10 henkilöä suoriutui hieman paremmin motorisesta tehtävästä kuin kontrolliryhmien koehenkilöt.

Tutkimustulokset

Tutkimus	Koehenkilöt ja sairastumises-takulunut aika	Interventio	Mittari	Tutkimustulokset
Liu ym. 2004	n=26 Mi, n=20, yht. N=46,	3vkoa. 15 toiminnallista tehtävää vaatteiden viikkauksesta, kodin-hoidosta ruoanlaittoon ja ostostehtäviin ja kulkuvälineillä liikkumi-seen. Mi: koehenkilöitä opetettiin mielikuvaharjoittelemaan kahden viikon ajan ja harjoittelivat myös samoja fyysisiä toimintoja kuin kontrolli, kolmannella viikolla Mi yhdistettiin HETI harjoitteluun	FMA, 7 portainen Likertin astei-ko	Kaikkien koehenkilöiden tulokset paranivat. Mi- ryhmä suoriutui <u>kliinisesti merkittävästi</u> paremmin aiemmin harjoitel-luissa (7-point Likert Scale= $P>0,005$ =ANOVA SPSS) ja <u>kliinisesti merkittä-västi paremmin</u> uusissa aiemmin harjoiteltamattomissa tehtävissä (7-point Likert Scale= $P>0,001$ =ANOVA SPSS) kuin kontrolliryhmä. Ei merkittäviä eroja FMA-mittarin tuloksissa ryhmien välillä.
RCT	akuutti, sairastumi-sesta kulunut 7-27pvää	Kontrolli: Fyysinen harjoittelu 1krt/pvä 3vkon ajan + intervention lisäksi terapiat päälle kaikille		
Page ym. 2005	n=6 Mi, n=5 yht. N= 11	6vkoa. Esineeseen tai kuppiin kurkkottelu ja tarttumisen, kirjansivun kääntäminen, kynän käyttö. Mi: tehtävien fyysinen harjoittelu 2krt/vko+ HETI PERÄÄN mieliku-vaharjoittelu ääninauhan avulla.	ARAT=Action Research arm test, MAL=Motor Activity Log	Kaikkien koehenkilöiden tulokset paranivat. Mi- koehenkilöiden heikomman käden käyttö päivittäisissä toiminnoissa lisääntyi <u>merkittävästi</u> enemmän kuin kontrolliryhmässä (ARAT) ja hei-komman käden käyttö arkielämässä lisääntyi kliinisesti erittäin merkitse-västi verrattuna kontrolliryhmän tuloksiin (MAL).
RCT	krooninen vaihe, 1-4vuotta	Kontrolli: tehtävien fyysinen harjoittelu 2krt/vko+kuunteli ääninau-halta rentoutusohjeita + intervention lisäksi terapiaa päälle		
Butler & Page 2006	n=2Mi, n=1G, n=1F yht N=4	2vkoa. Erilaisia toiminnallisia tehtäviä. Mi: fyysinen harjoittelu (pakotettu käden käyttö) joka pvä 1krt/pvä+kinesteettinen mielikuvaharjoittelu ERILLISENÄ HARJOIT-TELUKERTANA EI HETI PERÄÄN!	Motor activity log (MAL), Wolf Motor Function Test (WMFT)	Kontrolli G: lievä parannus MAL-tuloksissa ja WMFT:ssä, mutta parannus ei kliinisesti merkittävä. Pakotettu käden käyttö + Mi: toisella henkilöistä lievä parannus MAL- testissä, mutta tulos ei kliinisesti merkitsevä ja toisella henkilöistä kliinisesti <u>merkittävä</u> parannus MAL- ja WMFT-testeissä.
Tapaustutki mussarja	Subakuutista kroo-niseen vaiheeseen, 3-16kk:tta	Kontrolli G: ei fyysistä harjoittelua, pelkästään toiminnallisten tehtä-vien mielikuvaharjoittelua joka pvä 1krt/pvä. Kontrolli F: Fyysinen toiminnallisten tehtävien harjoittelu joka päivä 1krt/päivä Ei terapioida intervention lisäksi!		
Page ym. 2007	n=16Mi, n=16, yht. N=32	6vkoa. Päivittäisten yläraajan toimintojen harjoittelua. Mi: ryhmä kuunteli ohjeet liikkeiden kuvitteluun ääninauhalta	Fugl-Meyer Assess-ment(FMA), (ARAT)	Kaikkien koehenkilöiden tulokset paranivat. Mi- saaneiden koehenkilöiden toiminnan vajavuuden haitta-aste väheni kliinisesti <u>merkittävästi</u> (FMA), ja käden käyttö lisääntyi (ARAT) kliinisesti <u>erittäin merkittävästi</u> verrattuna kontrolliryhmään.
RCT	krooninen vaihe 42kk:tta	Kontrolli: toimintojen harjoittelu 2krt/vko +intervention lisäksi terapiat päälle		
Müller ym. 2007	n=5a, n=6Mi, n=6b, yht. N=17	4vkoa. Mi-ryhmä: sormien opponointiliikkeiden kinesteettinen mieli-kuvaharjoittelu 3krt/vko + fyysinen harjoittelu 2krt/vko harjoittelut eri kerroilla!	Jamar-dynamometri, PINCH-nipistysvoima, Jebsen hand function test	Millään ryhmällä ei muutoksia käden puristusvoimaan (Jamar). Mi- ja b-ryhmä: sormien pinsettiotteiden voiman tuottonopeus parantui (PINCH) ja käden toiminnallinen käyttökyky lisääntyi (Jebsen Hand Functi-on Test) enemmän verrattuna kontrolliryhmän a tuloksiin mutta ei kliini-sesti merkittävästi. → mielikuvaharjoitellut ryhmä sai pelkällä mielikuva-harjoittelulla yhtä hyviä tuloksia kuin fyysisesti niitä harjoitellut ryhmä.
RCT	akuutista subakuut-tiin vaiheeseen 9-50pvää	Kontrolliryhmä b: sormien opponointiliikkeiden fyysinen harjoittelu 5krt/vko Kontrolliryhmä a: erilaisten päivittäisten toimintojen fyys. harj. 5krt/vko. <u>Eivät harjoitelleet sormien toistuvia opponointiliikkeitä!</u> +terapiat intervention lisäksi!		

Tutkimustulokset

Tutkimus	Koehenkilöt ja sairastumisesta kulunut aika	Interventio	Mittari	Tulokset
Page ym. 2009 RCT	n=5Mi, n=5 yht. N=10 Krooninen vaihe, keskimäärin 30kk:tta	10vkoa. Päivittäisten toimintojen harjoittelua. Mi: pakotetun käden käytön ohjelma 3krt/vko, ohjeet liikkeiden suorittamiseen ääninauhalta/30min HETI fyysisen harjoittelun jälkeen. Kontrolli:harjoittelu 3krt/vko pakotetun käden käytön ohjelmalla. Ei intervention ulkopuolista terapiaa!	Fugl-Meyer assessment(FMA), Action re-search arm test (ARAT)	Mi- koehenkilöiden käden toiminnallinen käyttö lisääntyi (ARAT-mittari) kontrolliryhmään verrattuna <u>merkitsevästi</u> (P=0,01), ja toiminnan vajavuuden haitan aste (FMA) väheni kontrolliryhmään verrattuna kliinisesti <u>erittäin merkitsevästi</u> (P<0,001). Nämä muutokset säilyivät 3kk:tta intervention jälkeisessä seurannassa. Kaikkien koehenkilöiden tulokset paranivat.
Riccio ym. 2010 Satunnaisesti cross-over tutkimus	n=18Mi, n=18, yht. N=36 Subakuutti vaihe sairastumisesta 5-10vkoa	6vkoa. Tehtävät Arm Function Test:istä. Kummatkin ryhmät sai perinteistä terapiaa 5krt/vko, ensimmäisen 3:viikon ajan, ja tämän lisäksi Mi:ryhmä mielikuvaharjoitteli ääninauhan avulla näitä toimintoja 30 min/2krt/pvä HETI fyysisen harjoittelun jälkeen. 3:n viikon jälkeen kontrolliryhmä ja Mi ryhmät vaihtoivat päittäin→alkuperäinen Mi:ryhmä harjoitteli pelkästään fyysisesti ja kontrolli harjoitteli fyysisen lisäksi mielikuvien avulla. +TERAPIAT lisänä.	Motricity Index Score (MIS), Action re-search arm test (ARAT)	Koehenkilöt arvioitiin MIS- ja ARAT-testillä intervention alussa, 3:n vkon kohdalla ja 6vkon jälkeen. Eroavuudet testituloksissa olivat <u>kliinisesti merkittäviä suosien</u> mielikuvaharjoittelutta ryhmää 3:n viikon kohdalla. Erot olivat tasaantuneet 6vkn loppumittauksessa kun kummatkin ryhmät olivat saaneet sekä mielikuvaharjoittelua että fyysistä harjoittelua. Kaikkien koehenkilöiden yläraajan lihasaktiiviteetti lisääntyi (MIS) ja toiminnallinen käyttö lisääntyi (ARAT).
Ietswaart ym. 2011 RCT	n=39Mi, n=31MiV, n=32 yht. N=102 subakuutti ja krooninen vaihe 1-6kk:tta	4vkoa Eriytettyjä liikkeitä (esim. nyrkistys), tavoitteellisia toimintoja (esim. kupista juominen) ja erilaisia päivittäisiä toimintoja. Mi: yksilöllinen fysioterapia+ kuvitteli em. eril. liikkeitä kinesteettisen tekniikan avulla 3krt/vko 45min./krt. + 2krt itsenäisesti. MiV: sai yksilöllistä fysioterapiaa + kuvitteli visuaalisella tekniikalla em. eril. liikkeitä 3krt/vko 45min/krt+ 2krt itsenäisesti. <u>HUOM! Mi: ja MiV ryhmät eivät mielikuvaharjoitelleet samoja liikkeitä kuin fysioterapiassa ja Mi ei siis tapahtunut fyysisen harjoittelun jälkeen!</u> Kontrolli: fysioterapia 3krt/vko. Ei ylimääräistä fysioterapiaa päälle!	Action Re-search Arm Test (ARAT)	Interventiossa kaikkien ryhmien koehenkilöiden käden toiminnallinen käyttökyky lisääntyi (ARAT), mutta Mi:ryhmien (ryhmä1: kinesoteettinen tekniikka, ryhmä 2: visuaalinen tekniikka) ja kontrolliryhmän tulosten välillä ei ollut kliinisesti merkittäviä eroja.

Selitykset lyhennelmille: RCT: satunnaistettu kontrolloitu tutkimus; CCT:kontrolloitu kliininen tutkimus; Mi: mielikuvaharjoitteleva ryhmä, b:harjoittelivat toistuvaa opponointiliikettä; MiV: kuvittelivat liikkeen visuaalisen tekniikan avulla; MIK: kuvat toimivat ohjeina, C: eivät saaneet fysioterapiaa tai toimintaterapiaa; F: osallistui pelkkään pakotetun käytön ohjelmaan, G:osallistui pelkkään mielikuvaharjoitteluun.

Tutkimuksissa käytettyjen mittareiden kuvailu ja käyttötarkoitus

FMA, Fugl-Meyer Stroke Assessment of Motor Recovery After Stroke: Mittaa ylä- ja/tai alaraajan motorista ja sensorista vajavuutta: päivittäisistä toiminnoista suoriutuminen, toiminnallinen liikkuminen ja kivun esiintyminen. Mitattavina kohteina mm. liikkeiden koordinaatio, refleksit, lihassynergiat sekä liikesarjojen ja yksittäisten liikkeiden suorittaminen. Kehitetty aivohalvauspotilaille. (Zimmermann-Schlatter 2008:6). Laajalti tutkittu mittari, jolla hyvä validiteetti ja reliabiliteetti sensorimotoristen toimintojen ja tasapainon mittaamisessa (The Internet Stroke Center 2012.) Mittari ei ole standardoitu.

ARAT, Action research arm test: Mittari, joka mittaa yläraajan toimintakykyä tarttumaotteesta puristusvoimaan, sormien pinsettiotteeseen ja karkeampimotorisiin toimintoihin. Kehitetty aivohalvauspotilaille. (Zimmermann-Schlatter ym. 2008:6). Mittarin reliabiliteetti ja validiteetti todettu erinomaiseksi kahdessa tutkimuksessa. (Platz. ym. 2005; Nijland ym. 2010.) Mittari ei ole standardoitu.

STREAM, Stroke rehabilitation assessment of movement: mittaa liikkeiden koordinaatiota, toiminnallisia liikkeitä sekä nivelten liikelaajuuksia. Eräs tutkimus osoitti että STREAM-mittarin avulla saadut tulokset ovat yhdenmukaisia ja valideja ja että se toimii hyvänä aivohalvauspotilaiden motoristen toimintojen palautumista ja liikkumiskyvyn parantumista mittaavana välineenä. Mittari on kehitetty aivohalvauspotilaille. (Chun-Hou Wang ym. 2002.) Mittari ei ole standardoitu.

MIS, Motricity index score: mittaa ala- ja/tai yläraajan lihasaktiiviteettia ja lihasvoimia. Arvioitavia kohteita yläraajasta ovat pinsettiote, kyynärpään fleksio ja olkapään abduktio. Suoritusta arvioidaan aktiivisen suorittamisen laadusta lihassupistuksen ilmenemiseen. Kehitetty aivohalvauspotilaille. Eräässä tutkimuksessa todettiin että MIS-mittari on validi kuvaamaan aivohalvauspotilaan heikomman yläraajan voimaa. (Bohannon R. 1999). Mittari ei ole standardoitu.

WMFT, Wolf motor function test: mittaa yläraajan toimintakykyä näppäryydestä voimaan. Eräässä tutkimuksessa todettiin että mittari soveltuu hyvin aivohalvauspotilaiden yläraajan toimintojen mittaamiseen, mittari on luotettava ja validi, sillä tulokset ja mittaukset ovat toistettavissa ja ne pysyvät johdonmukaisesti samoina. (Wolf ym. 2001.)

MAL, Motor activity log: on puolistrukturoitu haastattelu kysely, jossa selvitetään aivohalvauspotilaan heikomman käden käyttöä arkielämässä. Haastattelykyselyssä on osio sekä aivohalvaus-

potilaan itsensä kokemuksille käden käytöstä erilaisissa päivittäisissä toiminnoissa että hoitohenkilökunnan arvioinnille ja kokemuksille potilaan heikomman käden käytöstä päivittäisissä toiminnoissa. Eräissä tutkimuksissa todettiin että mittaria voidaan reliabilisti ja validisti käyttää mittaamaan kroonisten aivohalvauspotilaiden yläraajan toimintakykyä arkielämässä ja näin selvittämään kuntoutuksen avulla saatuja tuloksia ja käden toiminnallista astetta. Mittari soveltuu hyvin lievistä kohtalaiseen hemipareesin kärsiville aivohalvauspotilaille. (Uswatte ym. 2005.)

Jebsen hand function- test: mittaa käden hieno- ja karkeampimotorisia toimintoja kuten kirjoittamista, pienien ja isojen esineiden tarttumista ja nostamista, korttien kääntämistä, sekä isojen painavien esineiden nostamista. Mittaus tehdään kummallekin kädelle erikseen. Mittari mittaa vain suorituksen nopeutta, ei suorituksen laatua. Mittari on laajalti käytetty ja sen validiteetti ja reliabiliteetti on erinomainen. Mittari soveltuu hyvin mittaamaan hieno- ja karkeamotoriikkatehtävistä toiminnallista suoriutumista (Bovendt ´Eerd ym. 2004; Langhammer 2012.). Mittari ei ole standardoitu.

Jamar, dynamometri: käden puristusvoiman mittari jonka avulla voidaan arvioida tarttumaotteen voimaa. Soveltuu hyvin mm. aivohalvauspotilaiden käden toimintakykyisyyden arviointiin. Saman mittajaan tekemien mittausten pysyvyys on $r > 0,88$ ja eri mittajien tekemien mittausten yhtäpitävyys on $r > 0,99$. Lisäksi mittarin käyttöön on määritelty normaaliarvot ja viitearvot ja se on standardoitu mittari. (To-Mi- kansio 2011: 176.)

PINCH- mittari: mittaa sormien pinsettiotteiden voimaa, käden motoriikan hienosäätöisintä toimintaa. Käden hienosäätöotteiden hyvä hallinta on edellytys tarkkuutta ja nopeutta vaativista toiminnoista suoriutumiseen. Saman mittajaan tekemien mittausten pysyvyys on $r > 0,81$ ja eri mittajien tekemien mittausten yhtäpitävyys on $r > 0,98$. Mittarin käyttöön on olemassa normaaliarvot ja viitearvot. (To-Mi kansio 2011:182-183.) Mittari ei ole standardoitu.

Barthel index: päivittäisten toimintojen arviointiin soveltuva mittari, jossa arvioidaan kykyä selviytyä kymmenestä päivittäisestä perustoiminnasta. Kuvaa päivittäisissä toiminnoissa, kuten ruokailussa, peseytymisessä ja pukeutumisessa selviytymistä sekä liikkumis- ja pidätyskykyä. (Kämääinen ym. 2012). Erittäin laajalti käytetty mittari. (Langhammer 2012.)

7-point Likert Scale= Likertin asteikko: Likertin asteikko on tavallisimmin 4-tai 5-portainen järjestystasteikon tasoinen asteikko, jolla selvitetään mielipidettä tai kokemusta jostakin. Tässä asteikossa toisena ääripäänä on useimmiten esimerkiksi "täysin samaa mieltä" ja toisessa ääri-

päässä "täysin eri mieltä". Likertin asteikon portaiden määrä voi olla 4, 5, 7 tai 9, mutta yleisimmin käytetään 4- tai 5-portaista. Tällaista asteikkoa hyväksikäyttävässä mielipidekyselyssä tulee harkita tarkoin, miten asteikon arvot ilmaistaan sanallisesti, aloitetaanko negatiivisesta väittämästä vai positiivisesta ja miten asteikon keskikohta muotoillaan. (Puhakka 2005)

Tutkimuksissa käytettyjen mittareiden jakaantuminen eri tutkimusten välille

MITTARI	KÄYTETTIIN YHTEENSÄ (KRT)	MITTARIA KÄYTTÄNEET TUTKIMUKSET
FMA, Fugl-Meyer assessment	5	Page 2000, Page ym. 2001a ja b, Page ym. 2007, Liu ym. 2004
ARA, Action Research Arm Test	3	Page ym. 2001 a ja b, Page ym. 2005, Page ym. 2007, Page ym. 2009, Riccio ym. 2010, Ietswaart ym. 2011
MIS, Motricity index score	2	Crosbie ym. 2004, Riccio ym. 2010
MAL, Motor Activity Log	2	Page ym. 2005, Butler & Page 2006
Jamar-dynamometri	2	Dijkerman ym. 2004, Müller ym. 2007
STREAM, Stroke Rehabilitation Assessment of Movement	1	Page ym. 2001a
Jebsen Hand Function- Test	1	Müller ym. 2007
WMFT, Wolf Motor Function Test	1	Butler & Page 2006
PINCH-dynamometri	1	Müller ym. 2007
Barthel Index	1	Dijkerman ym. 2004
7-portainen Likertin asteikko	1	Liu ym. 2004