

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Sairaanhoitajakoulutus

Jaakko Saukkonen

LIKUNNAN HARJOITTAMISEN VAIKUTUKSET  
MUISTISAIRAIDEN TOIMINTAKYKYYN, ELÄMÄNLAATUUN JA  
KOGNITIIVIISIIN TOIMINTOIHIN – KIRJALLISUUSKATSAUS

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2020



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Toukokuu 2020**  
**Sairaanhoidajakoulutus**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
+358 13 260 600 (vaihde)

**Tekijä**  
Jaakko Saukkonen

**Nimeke**  
Liikunnan harjoittamisen vaikutukset muistisairaiden toimintakykyyn, elämänlaatuun ja kognitii-  
visiin toimintoihin – kirjallisuuskatsaus

**Toimeksiantaja**  
Pohjois-Karjalan Muisti ry

**Tiivistelmä**

Muistisairaudet alentavat etenevästi ikääntyvien toimintakykyä ja kognitiivisia toimintoja. Parantavan hoidon puuttuessa on kiinnitetty enenevässä määrin huomiota muistisairauksien ennaltaehkäisyyn ja oireiden lievittämiseen. Liikunnalla on havaittu olevan merkitseviä vaikutuksia muistisairauksien ennaltaehkäisyssä. Viitteitä on myös sen muistisairauksien oireita lievittävästä vaikutuksesta.

Tässä työssä tarkoituksena oli kirjallisuuskatsauksen keinoin koota ajankohtaista tietoa aiheesta. Tutkimustehtävänä oli selvittää, millaista hyötyä liikunnasta on muistisairaiden toimintakyvyn, elämänlaadun sekä kognitiivisten toimintojen ylläpysymiselle. Lisäksi haluttiin selvittää, millaista vaikutusta erilaisilla liikuntamuodoilla on näihin tekijöihin muisti sairailta. Tiedonhaku suoritettiin tieteellisistä tietokannoista aiheeseen liittyvillä hakusanoilla. Löydetyt artikkelit arvioitiin ja kriteerien perusteella valitut artikkelit analysoitiin. Artikkelien löydökset koottiin alaluokkiin ja tutkimuskysymyksistä lähtien yläluokkiin.

Kootuissa tuloksissa havaittiin liikuntainterventioilla olleen positiivisia tuloksia muistisairaiden toimintakykyyn. Kävelykyvyssä, tasapainossa ja fyysisen kunnan mittareissa havaittiin jopa osittaista parantumista. Toimintakyky päivittäisissä toimissa pysyi paremmin yllä liikuntaa harrastaneilla muistisairailta. Aerobisella liikunnalla havaittiin myönteisiä vaikutuksia kognitiivisissa toiminnossa ja aivokuvissa. Näytön vahvuutta rajoittaa käytettyjen menetelmien keskinäiset erot. Tulokset ovat yhteensopivia aiemman tutkimustiedon kanssa. Tulokset antavat pohjaa aiheen jatkotutkimukselle hoitotieteen näkökulmasta.

**Kieli**  
suomi

Sivuja 80  
Liitteet 6  
Liitesivumäärä 19

**Asiasanat**

liikunta, muistisairaus, Alzheimerin tauti, aerobinen liikunta, kestävyysliikunta, lihaskunto, toiminnallinen tehtäväkeskeinen harjoittelu, kognitio, muisti, päivittäiset toiminnot



**THESIS**  
**May 2018**  
**Degree Programme in Nursing**

Tikkarinne 9  
FI- 80200 JOENSUU  
FINLAND  
Tel. +358 13 260 600

Author  
Jaakko Saukkonen

Title  
Effects of Exercise on Functional Ability, Cognitive Functions and Quality of Life in People with Memory Disorders – A Literature Review

Commissioned by  
The Alzheimer Society of Finland in North Karelia

**Abstract**

Memory disorders progressively decrease functional ability and cognitive functions in older people. The prevention of memory disorders has increasingly been a focus of research. Exercise has been noted to be a significant factor in this. Some evidence indicates that it ameliorates the symptoms of memory disorders.

The purpose of this literature review was to gather current research data on memory disorders and exercise. The aim was to explore how exercise enhances the maintenance of functional ability, cognitive functions and quality of life in people with memory disorders. Furthermore, the effect of different modes of physical exercise on the aforementioned aspects was studied. A literature search was performed with chosen keywords using scientific databases. The retrieved articles were critically appraised and chosen based on specific criteria. The findings from these articles were categorised based on the research questions.

The compiled findings showed some positive effects of exercise interventions on the functional ability of people with memory disorders. Modest improvement was observed in the measures of walking ability, balance and physical fitness. In addition, those who were physical active coped better with the activities of daily living. Aerobic exercise was linked to positive effects in cognitive functions and these findings were supported by brain imaging. The strength of evidence was limited due to the heterogeneity of the intervention methods. The results were, however, in accordance with earlier research. Based on the results, further research is justified, especially from the perspective of nursing science.

Language

Finnish

Pages 80

Appendices 6

Pages of Appendices 19

**Keywords**

exercise, memory disorder, aerobic fitness, endurance training, resistance training, functional training, cognition, memory, functional ability

## Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Muistisairaudet .....	6
2.1	Etenevät muistisairaudet .....	6
2.2	Alzheimerin tauti.....	11
2.3	Aivoverenkiertohäiriön muistisairaus .....	13
2.4	Lewyn kappaletauti ja Parkinsonin taudin muistisairaus .....	15
2.5	Otsa-ohimolohkorappeuma .....	16
3	Liikunta, toimintakyky ja muistisairaat .....	17
3.1	Liikunta .....	17
3.2	Liikunnan hyödylliset terveystvaikutukset ja liikuntasuositukset.....	19
3.3	Liikunnan vaikutukset aivoissa .....	21
3.4	Toimintakyky .....	23
3.5	Muistisairaat ja liikunta.....	25
4	Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimustehtävä.....	30
5	Menetelmälliset valinnat .....	30
5.1	Toimeksiantaja ja lähtökohtatilanne .....	30
5.2	Kirjallisuuskatsaus .....	31
5.3	Aineiston hakuprosessi ja artikkelien valinta.....	32
5.4	Aineiston analyysi.....	38
6	Tulokset.....	42
6.1	Liikuntaintervention vaikutukset toimintakykyyn ja elämänlaatuun.....	44
6.2	Liikuntaintervention vaikutukset kognitioon .....	51
6.3	Erialaisten liikuntainterventioiden vaikutukset.....	53
7	Pohdintaa .....	55
7.1	Tulosten tarkastelua .....	55
7.2	Luotettavuus ja eettisyys .....	67
7.3	Ammatillinen kasvu .....	70
7.4	Jatkokehitysideat .....	71
	Lähteet.....	73

### Liitteet

Liite 1	Tutkimusartikkelien laadun arvioinnin kriteerit
Liite 2	Tutkimusartikkelit ja laadun arviointi taulukoituna
Liite 3	Esimerkki artikkelien sisällön luokittelusta alaluokittain
Liite 4	Alaluokkien käsittely tarkastelluissa artikkeleissa
Liite 5	Artikkeleissa käytetyt mittarit taulukoituna
Liite 6	Eri liikuntainterventioiden keskeiset vaikutukset taulukoituna

# 1 Johdanto

Muistisairaudet ovat joukko aivosairauksia, jotka heikentävät kognitiivisia toimintoja sekä muistia. Eri muistisairauksien vaikutusmekanismit ovat keskenään erilaisia. Yhteisenä niille on se, että edetessään ne johtavat dementiaan. Dementia määritellään oireyhtymäksi, jossa aivotointojen heikentyminen, muistihäiriö tai käytösoireet rajoittavat itsenäistä selviytymistä ja johtavat toimintakyvyn heikentymiseen. (Huttunen 2018.)

Muistisairaudet ovat maailmanlaajuisesti merkittävä joukko sairauksia. Niiden esiintyvyyttä kasvaa huomattavaa vauhtia. Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) mukaan vuonna 2015 maailmassa arvioitiin olevan 50 miljoonaa muistisairasta. Sairastuneiden määrän arvioidaan kaksinkertaistuvan joka 20. vuosi. (THL 2019.) Maailmanlaajuiset dementian aiheuttamat kustannukset on arvioitu suuruudeltaan nousseen jopa triljoonan dollarin suuruisiksi (Alzheimer's Disease International 2019, 13). Suomessa muistisairauksiin sairastuneiden määrän on arvioitu olevan noin 190 000 henkilöä. Vuosittain muistisairauksiin arvioidaan sairastuvan 14 500 henkilöä Suomessa. Sairauksia esiintyy pääasiassa ikääntyneiden, yli 80-vuotiaiden väestön joukossa. Työikäisistä (35–65-vuotiaista) arvioidaan sairastuvan yli 7000 henkilöä vuodessa. (THL 2019.)

Muistisairaudet rasittavat merkittävästi myös kansantaloutta. Väestörakenteen ikäkauman muuttuminen yhä ikääntyneemmäksi nostaa myös muistisairauksista aiheutuvia kustannuksia. Tämä nostaa osaltaan muistisairauksien ehkäisyn merkitystä yhä korkeammalle. Muistisairauksia voidaan ehkäistä puuttamalla tunnettuihin elintapoihin liittyviin riskitekijöihin.

Tämän työn tarkoituksena on kerätä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen keinoin ajantasaista tietoa eri liikuntamuotojen vaikutuksista muistisairaiden toimintakykyyn, elämäntilaan sekä kognitiivisiin toimintoihin. Aihetta keskitytään tarkastelemaan varhaisen ja keskivaikean vaiheen muistisairaiden tapauksessa.

## 2 Muistisairaudet

### 2.1 Etenevät muistisairaudet

Muistisairaus määritellään sairaudeksi, joka heikentää muistia, tiedonkäsittelykykyä sekä kykyä selviytyä päivittäisistä toiminnoista. Muistisairaudet heikentävät myös lisäksi suurta määrää korkeampia kognitiivisia aivotoimintoja, kuten orientaatiota, ymmärrys- ja oppimiskykyä, kielellisiä taitoja sekä harkintakykyä. Muistisairauksilla on myös käyttäytymistä muuttavia vaikutuksia. Muistisairaudet ovat kroonisia tai eteneviä. (WHO 2012.) Muistisairauksien joukkoon kuuluu erilaisia sairauksia, kuten Alzheimerin tauti, aivoverenkiertohäiriön muistisairaus (vaskulaarinen dementia), Lewyn kappale -tauti, Parkinsonin taudin muistisairaus sekä otsa-ohimolohkorappeumat. Näistä yleisin on Alzheimerin tauti. Yksilöllä voi esiintyä samanaikaisesti myös eri muistisairauksia, esim. Alzheimerin ja vaskulaarisen dementian yhdistelmä. (Käypä hoito 2017.)

Eri muistisairauksilla on omat syntymekanisminsa ja niiden diagnostiikka perustuu omiin taudille tyypillisiin kliinisiin kriteereihin. Yleisesti muistisairauksien mekanismit perustuvat aivoissa tapahtuneisiin muutoksiin. Paikalliset vauriot aivojen tiedonkäsittelyalueilla tai aivojen aineenvaihduntaan ja hermosolujen toimintaan häiritsevästi vaikuttavat tekijät aiheuttavat muistisairauksien oireita. Etenevät muistisairaudet erotellaan ohimenevistä muistihäiriöistä sekä erilaisten vammojen ja sairauksien aiheuttamista pysyvistä jälkitiloista, joilla voi olla muistia heikentävää vaikutusta. (Käypä hoito 2017.)

Yhteisesti muistisairauksilla on joukko yhteisiä altistavia synnynnäisiä ja ympäristöllisiä tekijöitä. Muistisairaudet liittyvät ikääntymiseen; yli 85-vuotiaista muistisairaita on 15-kertaisesti verrattuna 60-vuotiaiden ikäryhmään. Sukuhistoria ja geneettiset tekijät ovat myös merkittäviä altistavia tekijöitä. Tietyillä perinnöllisillä geneeillä on ehdotettu olevan mahdollinen yhteys riskiin sairastua muistisairauteen ja siihen, kuinka muistisairauden oireet esiintyvät. Esim. apolipoproteeni E:n alleelin e4 omaavilla riski sairastua Alzheimerin tautiin on 3–5-kertainen muuhun väestöön verrattuna.

Perinnöllisten tekijöiden lisäksi valtimotautien yleiset vaaratekijät, kuten kohonnut verenpaine ja veren kolesterolipitoisuus keski-iässä sekä diabetes ja muut sokeriaineenvaihdunnan häiriöt ovat tavallisia muistioireisiin liittyviä riskitekijöitä. Sydän- ja verenkiertosairaudet sekä aivoverenkierron iskeemiset muutokset madaltavat muistisairauksien puhkeamisen kynnyksiä. Elintapoihin liittyviä riskitekijöitä ovat alhainen fyysinen aktiivisuustaso, runsas alkoholinkäyttö ja tupakointi. Runsaasti tyydyttyneitä rasvahappoja ja vähäisesti B12-vitamiinia sisältävä ruokavalio on myös muistisairauksille altistava riskitekijä. Edeltäviin riskitekijöihin liittyen ylipaino ja obesiteetti altistavat myös kohonneelle muistisairauden puhkeamisen riskille. Psykososiaalisista tekijöistä alhainen koulutustaso ja sosiaalinen eristyneisyys altistavat muistisairauksien riskille. (Käypä hoito 2017.)

Keski-iän ja vanhuuden masennuksella on todettu olevan myös yhteyttä muistisairauksien puhkeamisriskiin. Erityisesti keski- ja myöhäsiän masennuksella on todettu olevan yhteyttä vaskulaarisen dementian puhkeamiseen. Kuitenkin myös riski sairastua Alzheimerin tautiin on korkeampi henkilöillä, jotka ovat masentuneita vanhuusiällä. Depressio voi mahdollisesti myös olla muistisairauden ensimmäisiä oireita. Täten syy-seuraussuhde masennuksen ja muistisairauksien välillä ei ole yksiselitteinen. (Barnes, Yaffe, Byers, McCormick, Schaefer & Whitmer 2012.)

Huomioitava on, että vaikka edellä mainituilla riskitekijöillä on havaittu yhteys muistisairauksien esiintymiseen, ei tämä tarkoita selkeätä syy-yhteyttä riskitekijän ja muistisairauden esiintymisen välillä (Solomon, Mangialasche, Richard, Andrieu, Bennett, Breteler, Fratiglioni, Hooshmand, Khachaturian, Schneider, Skoog, & Kivipelto 2014, Käypä hoito 2014).

Muistisairauksilta suojaavat geneettisten tekijöiden lisäksi edellä mainittujen elintapoihin liittyvien riskitekijöiden välttäminen. Aktiivisuuden tiedonkäsittelyn ja henkisen aktiivisuuden alueilla on todettu mahdollisesti suojaavan muistisairauden puhkeamiselta. Toisin sanoen korkea koulutustaso ja aktiivisuus sosiaalisten vuorovaikutusten alueella voi suojata muistisairauksilta. Terveellinen ruokavalio ja päihteiden käytön välttäminen alentaa riskiä sairastua useimpiin muistisairauksiin. Tupakoimattomuus ja alkoholin kohtuullinen käyttö tai käytön välttäminen alentaa muistisairauksien riskiä. Näytön mukaan muistisai-

rauksilta suojaa runsaasti kasviksia sisältävä ruokavalio, joka suosii kalan ja tyydyttymättömien rasvojen lisäksi täysviljatuotteita sekä omega-3 rasvahappoja sisältäviä ravintoaineita. Vitamiinipitoinen ruokavalio, joka sisältää runsaasti B-ryhmän vitamiineja (B12, B6 ja folaatti), D-vitamiinia sekä antioksidantteja (vitamiinit A, C ja E), voi myös suojata muistisairauksilta. Lääkehoidon osalta muistisairauksilta suojaavasta vaikutuksesta on näyttöä keski-ään kohonneen verenpaineen hoidosta asiaankuuluvilla lääkkeillä. (Solomon et al. 2014.)

Unihäiriöt ovat myös näytön mukaan yksi mahdollinen riskitekijä kognitiiviseen heikentymään iän lisääntyessä. Unettomuuden ja uniapnean hoidolla voidaan mahdollisesti alentaa riskiä kognitiiviselle heikentymälle. Dementiariskin ja unihäiriöiden yhteys ei ole yhtä selkeä. Ei ole myöskään selkeää näyttöä ovatko mahdolliset unihäiriöt dementian aiheuttavia tekijöitä vai taudin ensioireita. (Baumgart, Snyder, Carrillo, Fazio, Kim & Johns 2015.) Korkea fyysinen aktiivisuustaso on tähän työhön liittyen yksi merkittävä muistisairauksilta suojaava tekijä. Liikunnan vaikutuksia aivojen terveyteen käsitellään tarkemmin tulevassa luvussa.

Yllä mainituilla vaikuttavilla tekijöillä on yhteisvaikutusta muistisairauksien esiintymiseen niin negatiivisesti kuin positiivisestikin. Elintapavalinnoilla on näytetty olevan mahdollista muistisairauksien puhkeamisen riskiä alentavaa vaikutusta. Näiden ennaltaehkäisevän vaikutuksen vahvuuden arvioiminen vaatii kuitenkin vielä lisätutkimusta. (Erkinjuntti, Remes & Rinne 2015, 442.)

Koska elämäntapavalinnoilla on havaittu olevan merkitystä muistisairauden riskin alentamisessa, on Suomessa kehitetty niin sanottu FINGER-toimintamalli (*The Finnish Geriatric Intervention Study to Prevent Cognitive Impairment and Disability*). Se perustuu Suomessa suoritettuun satunnaistettuun vertailukokeeseen, jossa tutkittiin ikääntyvien suomalaisten ryhmää, joilla oli dementiariskiasteikolla havaittava riski sairastua muistisairauteen. Ryhmä osallistui kahden vuoden monimuotoiseen interventio-ohjelmaan, joka ohjasi ja muokkasi heidän elintapojaan ruokavalion, liikunnan harrastamisen, kognitiivisen harjoittelun sekä verisuonitautien riskin tarkkailun kautta. Verrattuna kontrolliryhmään, joka sai vain yleistä terveystietoa, havaittiin, että monimuotoisella elämäntapainterventiolla pystyttiin tehokkaasti ylläpitämään muisti- ja ajattelutoimintoja sekä



elämänlaatua ja toimintakykyä. (Ngandu, Lehtisalo, Solomon, Levälahti, Ahtiluoto, Antikainen, Bäck-man, Hänninen, Jula, Laatikainen, Lindström, Mangi-alasche, Paajanen, Pajala, Peltonen, Rauramaa, Stigsdotter-Neely, Strandberg, Tuomilehto & Soininen 2015.)

Tuloksissa havaittiin elintapaohjelmalla olevan positiivista vaikutusta monilla eri kognitiivisen toiminnan osa-alueilla. Päätuloksena havaittiin, että toiminnanohjauksen ja muistitoimintojen heikkeneminen oli havaittavasti hitaampaa kahden vuoden ohjelman jälkeen. Myös tiedonkäsittelynopeudessa ja pidemmän viiveen muistitehtävissä havaittiin interventioryhmässä eroa kontrolliryhmään verrattuna. Nämä positiiviset vaikutukset havaittiin riippumatta geneettisistä ja muista intervention alussa esiintyneistä riskitekijöistä huolimatta. (Ngandu et al. 2015, Strandberg, Levälahti, Ngandu, Solomon & Kivipelto 2017.)

Tulosten pohjalta laadittu FINGER-toimintamalli on saanut myös maailmanlaajuisia huomiota, ja sitä sovelletaan edelleen Euroopassa, Yhdysvalloissa, Singaporessa ja Australiassa (World-Wide FINGERS 2020). Toimintamallissa pyritään hoitamaan muistisairauksia ennaltaehkäisyn kautta. Lähtökohtana on yksilökohtaisten riskitekijöiden tunnistaminen. Riskiä pyritään pienentämään laatimalla yksilökohtaisesti räätälöity ennaltaehkäisevä elintapaohjelma riskin arvioimisen jälkeen. Ohjelmaa toteutetaan moniammatillisen yhteistyön kautta, ja avainasemassa on motivoiva tuki ja sosiaalisten toimintojen tuki ryhmätoiminnan avulla. Tärkeänä osana mallia on seuranta ja kannustaminen ohjelman jatkuvaan noudattamiseen. (THL 2018.)

On kuitenkin huomattavaa, että vaaratekijöiden hoidolla ei toistaiseksi ole selkeää näyttöä itse puhjenneen muistisairauden etenemisen hoidossa. Tällöin puhutaan niin sanotusta sekundääripreveniosta. Nykytiedon pohjalta voidaan siis sanoa, että liikunnan harjoittamiseen ja muihin elintapatekijöihin puuttumalla voidaan mahdollisesti ehkäistä muistisairausten puhkeamista, mutta jo puhjenneen muistisairauden neurodegeneratiivisen kulun hidastamisesta elintapatekijöillä ei ole havaittu selkeää todistettua vaikutusta. (Käypä hoito 2017.)

Muistioireiden seulontaan ja muistisairauksien etenemisen tutkimiseen on kehitetty erilaisia kognitiivisia tehtäväsarjoja. Näiden tarkoitus on tunnistaa muistisairauksien keskeisimmät ja varhaisimmat piirteet. Menetelmiin on valittu tehokkaita ja erottelukykyisiä muistitehtäviä, joilla tutkitaan asioiden muistiin painamisen ja muistissa säilyttämisessä tapahtuneita. Muistin muutosten lisäksi testien tavoitteena on tunnistaa visuaalisen hahmottamisen ja toiminnanohjauksen vaikeuksia. (Erkinjuntti et al. 2015, 362–363.)

CERAD (*Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*) on käytetty Suomessa perusterveydenhuollossa muistisairauksien ensivaiheen tutkimuksena jo yli 20 vuotta. Tutkimus koostuu yhdeksän tehtävän sarjasta, joilla kartoitetaan yksilön eri kognitiivisten osa-alueiden tilaa. CERAD-tutkimus on todettu tehokkaaksi erityisesti tyypillisesti esiintyvän Alzheimerin taudin varhaisessa tunnistamisessa. (Hänninen, Pulliainen, Sotaniemi, Hokkanen, Salo, Hietanen, Pirttilä, Pöyhönen, Juva, Remes, & Erkinjuntti 2010, 2013–2014.)

Toinen yleisesti käytetty neurologinen tehtäväsarja on MMSE (*Mini-Mental State Examination*). Se soveltuu paremmin selvien jokapäiväisessä toiminnossa selviytymiseen vaikuttavien kognitiivisten muutosten havaitsemiseen ja kehittymisen seurantaan. Ensivaiheen arviointimenetelmänä se on CERAD-tutkimukseen verrattuna karkeampi ja vähemmän erottelukykyinen. (Hänninen et al. 2010, 2013.) MMSE sisältyykin yhdeksi osaksi CERAD-tutkimusta. MMSE-testillä voidaan arvioida orientaatiota, keskittymistä, muistia, kielellisiä toimintoja ja hahmottamista. (Erkinjuntti et al. 2015, 362–363.)

Muistisairauksiin liittyvän masennuksen arviointiin on kehitetty geriatrinen depressioasteikko (GDS, *Geriatric Depression Scale*). Se sopii erotusdiagnostiseksi työkaluksi muistisairauden ja depression välillä tai lievästi muistisairaana potilaan depression diagnostikassa ja seurannassa. Täydessä versiossa on 30 kysymystä, joihin vastataan kyllä tai ei. Cornellin depressioasteikko on lievässä tai keskivaikeassa vaiheessa olevan dementian tapauksessa käytettävä depression diagnostinen asteikko. Siinä dementoituneen henkilön lisäksi haastatellaan hänet tuntevaa omaista tai hoitajaa. (Erkinjuntti et al. 2015, 354.)

Muistisairaudet aiheuttavat myös neuropsykiatrisia oireita, jotka usein vaikeuttavat muistisairaana suhdetta ympäristöönsä. Muistisairailta voi esiintyä harhaluuloja, levottomuutta,

aggressiivisuutta, aistiharhoja, ahdistuneisuutta, masentuneisuutta, euforisuutta, apaattisuutta, estottomuutta, ärtyisyyttä, mielialan vaihteluita ja epäasiallista käyttäytymistä. Näitä oireita voidaan mitata esimerkiksi NPI-mittarilla (Neuropsychiatric inventory). Oireita voi esiintyä kaikissa sairauden vaiheissa ja ne yleisesti vaikeutuvat taudin edetessä. (Pitkälä, Savikko, Pöysti, Laakkonen, Kautiainen, Strandberg & Tilvis 2013, 14.)

Eri muistisairauksien hoitoon on markkinoilla lääkevalmisteita. Lääkehoito painottuu oireiden lievittämiseen ja taudin etenemisen hidastamiseen. Tällä hetkellä ei ole olemassa lääkettä, jolla olisi itse taudin kulkua muokkaavaa vaikutusta. Tämänkaltaiset lääkkeet ovat edelleen tutkimusten kohteena ja ovat mahdollinen kehityskohde erityisesti Alzheimerin taudin hoidon tulevaisuudessa. (Erkinjuntti et al. 2015, 455, 473.)

## 2.2 Alzheimerin tauti

Alzheimerin tauti (AT, *Alzheimer's disease*) on esiintyvyydeltään etenevistä muistisairauksista kaikista yleisin. Taudin oireita potilaissa kuvasi ensimmäistä kertaa saksalaislääkäri Alois Alzheimer 1900-luvun alussa, ja tauti nimettiin myöhemmin hänen mukaansa. Hoitoja taudille kehitettiin vasta vuosisadan lopussa, jolloin ensimmäiset taudin hoitoon kehitetyt lääkevalmisteet tulivat markkinoille. (Erkinjuntti, Alhainen, Rinne, Huovinen 2006, 76–77.)

Kaikista muistisairaista henkilöistä noin 70 % on Alzheimerin tauti. Iän myötä Alzheimerin taudin esiintyvyys väestössä lisääntyy. Naisilla on suurempi riski sairastua Alzheimerin tautiin ikäryhmästä riippumatta. (Erkinjuntti et al. 2015, 38.) Alzheimerin tauti on aivojen rappeumasairaus, jossa aivoalueiden väliset neurologiset yhteydet vahingoittuvat sekä aivojen neurokemialliset järjestelmät vaurioituvat valikoituvasti. Tauti etenee tyyppillisin vaihein. Eteneminen on hidasta ja tasaista. Ensimmäiset muistioireet ovat usein vaikeasti tunnistettavissa, eikä taudin tarkka alkuaika olekaan useasti tiedossa. Varhaisvaiheessa muistioireiden ohella neurologiset löydökset ja oireet ovat harvinaisia. (Käypä hoito 2017.)

Ennen varsinaista Alzheimerin taudin diagnosoimista tapahtuvista lievästä tiedonkäsitteilyyn liittyvistä oireista puhuttaessa käytetään nimitystä lievä kognitiivinen heikentyminen

(MCI, *mild cognitive impairment*). Tällöin puhutaan oireista, jotka ovat dementiaa lievempiä, mutta ovat poikkeavia normaaleista ikääntymisen tuomista kognition muutoksista. Lievä kognitiivinen heikentyminen voi liittyä myös muihin muistisairauksiin tai olla jonkun muun tekijän aiheuttama. Heikentyminen voidaan yhdistää todennäköisesti Alzheimerin tautiin eri kliinisten löydösten perusteella. (Erkinjuntti et al. 2015, 83–84.)

Tyypillisesti Alzheimerin tauti alkaa muistioirein. Vaikeus oppia uutta ja painaa mieleen uutta muistiainesta ovat tyypillisiä havaittuja ensioireita. Epätyypillisiä alkuoireita voivat olla myös kielellisten toimintojen, visuaalisen hahmottamisen sekä toiminnanohjauksen heikkeneminen. Tapahtumamuistin I. episodimaisen muistin heikkeneminen voidaan todeta muun muassa CERAD-tehtäväsarjalla tai MMSE-kyselyllä. Taudin edettyä aivomuutokset ovat todettavissa aivojen magneettikuvauksessa tai tietokonetomografiassa. Magneettikuvassa todetaan kudospelpeumaa sisemmässä ohimolohkossa ja hippokampusessa. (Erkinjuntti et al. 2015, 122, 345–346.)

Alzheimerin edessä aivojen tietyt alueet ja neurokemialliset järjestelmät vaurioituvat etenevästi. Vauriot esiintyvät tyypillisissä Alzheimerin tautitapauksissa yhteneväisesti riippumatta siitä, missä iässä tauti on puhjennut. Varhain alkava Alzheimerin tauti alkaa alle 65-vuotiaana ja myöhään alkava tämä iän jälkeen. Etenemisessä ja oireiden kuvassa ei ole merkittäviä eroja sukupuolien välillä. Aivomuutosten ja kliinisen taudin kuvaan Alzheimerin taudin etenemisvaiheet jaetaan oireettomaan vaiheeseen sekä varhaiseen, lievään, keskivaikeaan ja vaikeaan Alzheimerin tautiin. (Erkinjuntti et al. 2015, 125–131.)

Oireettomassa eli prekliinisessä vaiheessa vauriot esiintyvät transentorinaalisen kuorikerroksen alueella. Osalla voi esiintyä alkavaa tiedonkäsittelyn heikkenemää, mutta suurin osa potilaista on oireettomia. On arvioitu, että ensimmäiset aivomuutokset voivat esiintyä jo 20–30 vuotta ennen ensimmäisten oireiden havaitsemista. Ensimmäiset oireet ovat yleensä episodisen muistin tehtävissä. Varhaisessa vaiheessa episodisen muistin ongelmat alkavat niilläkin, joilla varhaisvaiheessa ei oireita esiintynyt. Tässä vaiheessa tiedonkäsittely on lievästi heikentynyt. Kielellisen muistin ja muistiin palauttamisen vaikeuksia alkaa esiintyä. Aivoissa vauriot ovat levinneet entorinaalisen kuorikerroksen lisäksi hippokampuseseen ja sitä ympäröiville limbisille alueille. Tässä vaiheessa aivomuutokset

voivat olla jo näkyvissä magneettikuvissa sisemmällä ohimolohkolla, joka on tärkeä alue muistin kannalta. (Erkinjuntti 2015 et al., 122–123.)

Lievässä Alzheimerin taudissa laajemmat muistin ja tiedonkäsittelyn vaikeudet alkavat vaikeuttamaan omatoimisuutta. Toiminnanohjaus, kielelliset sekä havaintotoiminnot heikkenevät. Aloitekyky vähenee sekä sanojen löytämisessä ja nimeämisessä esiintyy ongelmia. Uusien asioiden oppiminen ja mieleen palauttaminen vaikeutuu. Omatoimisuus välineellisissä päivittäisissä toiminnoissa vaikeutuu ja moni vetäytyy pois sosiaalisista kanssakäymisen mahdollisuuksista. Tavallisia käytösoireita on masennus, ärtyneisyys, apaattisuus ja latistunut tunne-elämä. Epäluuloisuutta ja vainoharhaisia ajatuksia voi myös esiintyä. Aivovauriot vaikeutuvat edelleen ja leviävät prefrontaaliseen tai temporo-parietaaliseen kuorikerrokseen. (Erkinjuntti et al. 2015, 123–124.)

Keskivaikeassa ja vaikeassa Alzheimerin taudin etenemisvaiheessa ohimolohkojen sisäosat ovat suurimmalta osalta tuhoutuneet ja magneettikuvissa havaitaan yleistyvää kudostakatoa. Toiminnanohjaus heikentyy edelleen, toimintakyky heikkenee, psyykkisten toimintojen säätely muuttuu sekä käyttäytymisessä ilmenee muutoksia. Myös ekstrapyramidaalioireita, kuten jäykkyyttä, kävelyn hidastumista ja ilmeettömyyttä, voi esiintyä osalla potilaista. (Erkinjuntti et al. 2015, 124.)

Alzheimerin taudin hoidossa ensisijaisena lääkehoitona toimivat asetyylikoliiniesteraasin estäjät (AKE-estäjät), kuten donepetsiili, galantamiini ja rivastigamiini tai memantiini. AKE-estäjät ovat ensisijaisia lääkitymuotoja Alzheimerin taudin alkuvaiheissa. Keski-vaikeassa ja vaikeassa vaiheessa memantiinin lisäämisestä AKE-estäjien rinnalle voi olla hyötyä oireiden hoidossa. Varsinaista taudin kulkua muokkaavaa lääkitystä ei tällä hetkellä ole markkinoilla. (Käypä hoito 2017.)

### 2.3 Aivoverenkiertohäiriön muistisairaus

Toiseksi yleisimmin esiintyvä muistisairauden muoto on aivoverenkiertohäiriöistä (AVH) johtuva muistisairaus tai vaskulaarinen kognitiivinen heikentymä (*vascular cognitive impairment*, VCI, vanha termi vaskulaarinen dementia, *vascular dementia*). Muis-

tisairaista 15–20 % sairastaa verisuoniperäistä dementiaa. Vaskulaarista dementiaa sairastaa noin 1,6 % kaikista yli 65-vuotiaista. Vaskulaaristen kognitiivisten heikentymien esiintymisen ikäriippuvuus ei ole yhtä selkeä kuin Alzheimerin taudin kohdalla. Aivoinfarkti lisää merkittävästi riskiä verisuoniperäisen muistisairauden esiintymiselle. Riski dementian esiintymiselle neljän vuoden sisällä aivoinfarktin jälkeen on 5,5-kertainen aivoinfarktia sairastamattomaan väestöön. (Erkinjuntti et al. 2015; 39, 137.)

Aivoverenkiertohäiriön muistisairauksien alle lasketaan tiedonkäsittelyssä esiintyvät rajalliset oireet yhdellä tai useammalla osa-alueella sekä varsinaiset laaja-alaiset vaikeaan muistisairauteen johtavat etenevät aivoverenkierron sairaudet. Vaskulaarinen kognitiivinen heikentymä ei siis ole yksittäinen diagnosoitava tauti vaan kattaa monenlaisista verenkierron häiriöistä aiheutuvat aivojen muutokset, joilla voi olla toisistaan poikkeavia syitä ja kliinisiä taudinkuvia. Kyse onkin enemmänkin oireyhtymästä ei yksittäisestä sairaudesta. (Erkinjuntti et al. 2015, 137–138.)

Vaskulaaristen kognitiivisten heikentymien keskeiset alatyypit ovat pienten suonten tauti (subkortikaalinen tauti), suurten suonten tauti (kortikaalinen tauti tai moni-infarktitauti) sekä tiedonkäsittelyn kannalta kriittisellä alueella esiintyneen infarktin jälkitilat. Pienten suonten subkortikaalinen tauti on näistä yleisimmin esiintyvä vaskulaarisen muistisairauden aiheuttaja (jopa 70 % tapauksista). Esim. Suomessa on noin 250 000 pienten suonten taudin oireiden kanssa elävää. (Käypä hoito 2017.)

Pienten suonten taudin syynä on aivoja läpisevien pienten verisuonten ahtautuminen. Aivokuvauksissa todetaan laaja-alaisia valkean aineen iskeemista vauriota tai lakunaarisia infarkteja. Keskeisimpinä varhaisina kognitiivisina muutoksina ovat toiminnanohjauksen heikentyminen ja tiedonkäsittelyn hidastuminen. Muistioireet ovat useasti pienten suonten taudissa vähemmän korostuneita Alzheimerin tautiin verrattuna. (Käypä hoito 2017.)

Taudin oleellinen syntymekanismi on aivoja syvällä läpäisevien pienten verisuonten ahtautuminen. Nämä ahtaumat aiheuttavat aivojen valkean aineen muutoksia ja lakunaarisia infarkteja. Tällaiset aivomuutokset eivät välttämättä alkuun aiheuta havaittavia oireita, mutta verisuoniverkoston vauriot aiheuttavat muutoksia tiedonkäsittelyssä, toiminnanohjauksessa, mielialassa sekä muistissa. Pienten aivoverisuonten tautiin liittyy edellä mainitun kaltaisten vähittäisten kognitiivisten muutosten lisäksi akuutteja aivoverenvuodon

häiriöitä, kuten aivoinfarkteja, aivoverenvuotoja ja ohimeneviä aivoverenkierron häiriöitä, niin sanottuja TIA-kohtauksia. Taudinkuvaan liittyy toimintakyvyn vähittäinen heikentymistä. (Erkinjuntti et al. 2015, 148–149.)

## 2.4 Lewyn kappaletauti ja Parkinsonin taudin muistisairaus

Lewyn kappaletauti ja Parkinsonin tauti kuuluvat Lewyn kappale -patologiaan liittyviin sairauksiin. Näiden sairauksien aiheuttamien etenevien muistisairauksien osuus kaikista muistisairauksista on arvioitu olevan noin 10–15 %. Lewyn kappaleaudin osuus näistä on noin kaksi kolmasosaa ja valtaosa näistä on Lewyn kappaleaudin ja Alzheimerin taudin yhdistelmää. Nimensä Lewyn kappaletauti on saanut taudissa havaittavien poikkeavien proteiinikertymien mukaan. Nämä on nimetty niiden ensimmäistä kertaa vuonna 1910 löytäneen Fritz Lewyn mukaan. Lewyn kappaleaudissa näitä poikkeavia pallomaisia proteiinisolujen kertymiä havaitaan runsaasti aivojen kuorikerroksen alueella. (Erkinjuntti et al. 2015, 165–166.)

Lewyn kappaletautiin liittyy tyypillisesti vaihtelevia oireita tarkkaavuuden, vireystilan ja tiedonkäsittelyn alueella. Tautia sairastavilla esiintyy tyypillisiä Parkinsonin tautiin liittyviä oireita, kuten kävelyvaikeutta, hidasliikkeisyyttä sekä lihasjäykkyyttä. Lisäksi yksityiskohtaiset ja selväpiirteiset näköharhat ovat tyypillisiä oireita. Suuri osa Lewyn kappaletautia sairastavista sairastaa myös Alzheimerin tautia ja tautien erottaminen toisistaan kliinisesti on joskus mahdotonta. (Erkinjuntti et al. 2015, 166–168.)

Parkinsonin tautiin ja muihin ekstrapyramidaalisairauksiin liittyy tiedonkäsittelyn heikkenemistä, joka osalla potilaista etenee dementiaan tasoiseksi. Vaikeaa ja laaja-alaista dementiaa esiintyy noin 30–40 %:lla Parkinsonin tautia sairastavilla. (Erkinjuntti et al. 2015, 157–159.) Parkinsonin tautia sairastavilla esiintyy eteneviä tiedonkäsittelyn heikkenemisen oireita 4–6-kertaisesti normaaliväestöön verrattuna. Tiedonkäsittelyn oireita esiintyy noin 60–70 %:lla Parkinsonin tautia sairastavista. Tapahtumamuisti on yleensä paremmin säilynyt Alzheimerin tautia sairastaviin verrattuna. Masennus sekä neuropsykiatriset oireet, kuten apatia, harhaisuus ja impulssikontrollin heikentyminen, ovat tyypillisiä Parkinsonin tautia sairastavilla. Dementiaan asti edenneillä Parkinsonin tautipotilailla 30–70 %:lla on todettu huomattava Alzheimerin taudin patologia. Itse Parkinsonin tautiin ei

yleensä liity episodisen muistin merkittävää heikkenemistä. Parkinsonin tautia sairastavan heikentyneet lähimuisti onkin yleensä indikaatio Alzheimerin taudista. (Käypä hoito 2017.)

## **2.5 Otsa-ohimolohkorappeuma**

Otsa-ohimolohkorappeuma on yleisnimitys oireyhtymille, joissa aivokerroksen kuorella kuduskato painottuu otsalohkon alueelle ja ohimolohkon etuosiin. Otsa-ohimolohkorappeuma käsittää kaksi tyypillisen oirekuvan omaavaa syndroomaa: otsalohkodementia ja primaarinen etenevä afasia. Jälkimmäinen jaotellaan edelleen etenevään sujumattomaan afasiaan, semanttiseen dementiaan ja logopeeniseen etenevään afasiaan. (Erkinjuntti et al. 2015, 173; Käypä hoito 2017.)

Yleisin otsa-ohimolohkorappeuman muoto on otsalohkodementia. Siinä keskeisimpinä oireina ovat persoonallisuuden ja käyttäytymisen muutokset. Muistin heikkeneminen on yleisesti alkuvaiheissa vähäistä. Otsalohkodementia alkaa yleisesti 45–65 vuoden iässä ja on yleisempää miesten keskuudessa. Oireiden alku on yleensä hiipivä ja ne etenevät vähittäisesti, alkaen useasti muutoksina käytöksessä, esim. puheiden ja tekojen estottomuuden lisääntymisenä. Muita ominaispiirteitä ovat toiminnanohjauksen vaikeudet, sosiaalisten taitojen sekä sympatia- ja empatiakyvyn varhainen heikkeneminen. (Erkinjuntti et al. 2015, 174–176; Käypä hoito 2017.)

Etenevässä sujumattomassa afasiassa puheen tuottaminen vaikeutuu. Sanojen löytämisen vaikeus, luku- ja kirjoitusvaikeudet ovat tyypillisiä oireita. Muut tiedonkäsittelyn osa-alueet voivat olla säilyneet ennallaan. Etenevä sujumaton afasia alkaa yleensä verrattain nuorella iällä, 50–70 vuoden iässä. Valtaosa, noin 75 %, sairastuu alle 65 vuoden iässä. Oireet alkavat usein hiljalleen ja etenevät hitaasti. (Käypä hoito 2017.)



## 3 Liikunta, toimintakyky ja muistisairaat

### 3.1 Liikunta

Arkisessa kielenkäytössä liikunta voi tarkoittaa joko yleistä fyysistä aktiivisuutta tai suunniteltua ja tarkoituksellista fyysistä harjoittelua. Määritelmältään fyysinen aktiivisuus (*physical activity*) tarkoittaa lihasten tahdonalaista käyttöä, joka johtaa elimistön energiankäytön lisääntymiseen. Toisin sanoen kaikki liikkeeseen johtava tahdonalainen toiminta on fyysistä aktiivisuutta. Liikunta (*physical exercise*) on erityisesti suunniteltua toimintaa, joka rasittaa elimistön lihaksia, verenkierto- sekä hengityselimistöä. Liikunta on yleisesti tavoitteellista toimintaa, jonka päämääränä voi olla fyysisen kunnon kehittäminen. (Käypä hoito 2015.)

Fyysinen kunto (*physical fitness*) tarkoittaa yksilön elimistön liikuntasuorituksiin osallistuvien rakenteiden tilaa. Elimistön eri järjestelmien kuntoa voidaan myös tarkastella järjestelmien tasolla, esim. hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto (aerobinen kunto) tai tuki- ja liikuntaelimistön kunto (lihaskunto). Tässä työssä käytettäessä käsitettä liikunta tarkoitetaan jatkossa yllä olevan määritelmän mukaista tarkoituksellista fyysistä harjoittelua, ellei toisin mainita. (Käypä hoito 2015.)

Tarkemmin jaoteltuna liikunnan voi jakaa niin sanottuun hyötyliikuntaan (vaihtoehtoisesti arki- tai perusliikunta) ja kuntoliikuntaan. Hyötyliikuntaan sisältyy päivittäinen liikunta, joka ei ole varsinaista vapaa-ajan liikunnan harjoittamista. Hyötyliikuntaa on esimerkiksi työmatkat kävellen tai pyöräillen, työpaikalla tapahtuva kävely ja muu fyysinen rasitus, marjassa käyminen ym. vastaava aktiviteetti. Hyötyliikunnaksi lasketaan myös elimistöä rasittavat kotityöt, kuten esimerkiksi lumityöt, reipas siivoaminen, lehtien haravointi tai halon hakkuu. Kuntoliikunta tai liikuntaharjoittelu on elimistöä rasittavaa harjoittelua, jonka päämääränä voi olla muun muassa fyysisen kunnon kehittäminen tai muut toivotut terveysvaikutukset. (Käypä hoito 2015.)

Tarkasteltaessa liikuntaharjoittelun intensiteettiä voidaan puhua kuormittavuudesta tai rasittavuudesta. Liikunnan kuormittavuus tarkoittaa sen elimistön eri osiin aiheuttamaa fy-

siologista kuormitusta. Lihastyö kuormittaa hengityselimistöä, sydäntä sekä verenkiertoelimistöä. Rasituksen taso on riippuvainen liikkujan sen hetkisestä elimistön fyysisestä kunnosta. Rasittavuus tarkoittaa liikkujan subjektiivista kokemusta, siitä kuinka raskaaksi hän liikunnan tuntee. (Tarnanen, Rauramaa & Kukkonen-Harjula 2016.)

Liikuntaharjoittelu jakautuu pääasiallisesti kuormitettavien elimistön järjestelmien perusteella. Kestävyysliikunta (aerobinen liikunta) on suuria lihasryhmiä vähintään kohtalaisesti kuormittavaa, pidempikestoista liikuntaa, joka kuormittaa ja kehittää päämääräisesti hengitys- ja verenkiertoelimistöä (kardiorespiratorista elimistöä). Reipas tai kohtuukuoritteinen kestävyysliikunta tarkoittaa liikkumista, jonka aikana liikkuja hengästyy, mutta pystyy puhumaan. Kuormittavuudeltaan raskaamman liikuntaharjoittelun aikana hengästyminen on sen verran voimakasta, että puhuminen vaikeutuu. Esimerkkejä kohtuullisen rasittavasta, reippaasta liikunnasta ovat muun muassa uinti, sauvakävely, jumppa, tanssi ja retkeily. Rasittavaa kestävyysliikuntaa ovat esim. juoksu, pyöräily, hiihtoa tai pallopelit. (UKK-instituutti 2020.)

Eräs yleisesti käytetty aerobisen kunnan mittari on maksimaalinen hapenottokyky (VO<sub>2</sub>max), joka kertoo hengitys- ja verenkiertoelimistön kyvystä kuljettaa happea fyysisessä rasituksessa. Se ilmaistaan usein suhteellisena arvona kehon kilopainoa kohden (ml/mg/min). Sen arvo on hyvin verrannainen yleiseen kestävyyskuntoon, eli elimistön kykyyn vastustaa väsymystä, kuljettaa ja hyödyntää happea lihaksiston energiantuotannossa. Kestävyyskunnan kehittyessä harjoittelun seurauksena myös maksimaalinen hapenottokyky kasvaa. (Kutinlahti 2018.) Hapenottokyvyn huippuarvo (VO<sub>2</sub>peak) on mitattavissa oleva hapenottovirtauksen arvo maksimaalisen fyysisen rasituksen alla. Tämä arvo on mitattavissa rasiustestissä, jossa rasiusta lisätään maksimaaliseen sietokykyyn asti samalla hengitysvirtausta mitaten. Tämä arvo on hyvin kuvaava maksimaalisesta hapenottokyvystä. (Cade, Bohnert, Reeds, Peterson, Bittel, Bashir, Byrne & Taylor 2018.)

Lihassoimiharjoittelu on liikuntaa, joka kuormittaa lihaksia vähintään kohtuullisesti. Lihassoimiharjoittelu on yleisesti lyhytkestoisempaa, mutta intensiteetiltään voimakkaampaa kestävyysliikuntaan verrattuna. Lihassoimiharjoittelu lisää voimantuoton kykyä, vahvistaa lihaksia ja luustoa sekä lisää tai ylläpitää lihaskudoksen massaa elimistössä. Samalla se voi vähentää kehon rasvakudoksen määrää. (Sundell 2018.)

### 3.2 Liikunnan hyödylliset terveystvaikutukset ja liikuntasuositukset

Säännöllisen liikunnan harjoittamisen terveydellisistä hyödyistä on olemassa runsaasti tutkimuksellista tietoa. Sen on todettu toimivan merkittävässä roolissa useiden eri pitkäaikaissairauksien ehkäisyssä ja hoidossa. Säännöllisellä liikunnan harjoittamisella on todettu hyötyä sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien, lihavuuden, diabeteksen, tuki- ja liikuntaelimistön rappeuttavien sairauksien, ahtauttavien keuhkosairauksien, depression sekä useiden syöpäsairauksien ennaltaehkäisyssä ja hoidossa. Lisäksi liikunnan harjoittamisella on todettu olevan vaikutusta muistisairauksien ehkäisyssä ja muistisairauksien riskin puhkeamisen alentamisessa. (Käypä hoito 2016.)

Erityisesti hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnolla on havaittu olevan yhteyttä alentuneeseen riskiin kuolla ennenaikaisesti. Vähäisellä aktiivisuudella ja heikolla kardiorespiatorisella kunnolla on taas todettu olevan vastakkainen ennenaikaisen kuoleman riskiä kohottava vaikutus. Runsaan istumisen on havaittu olevan yhteydessä moniin terveyshaittoihin. (Käypä hoito 2016.) Alhainen fyysinen aktiivisuus, erityisesti pitkäaikainen, yhtä jaksottainen istuminen on todistetusti yhdistetty moniin terveyshaittoihin, kuten kohonneeseen kuolemanriskiin, hengitys- sekä sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin, tyyppin 2 diabetekseen, depression, syöpäsairauksiin sekä tuki- ja liikuntaelimistön ongelmiin. (Sosiaali- ja terveystministeriö 2015.)

Liikunnan harjoittaminen ehkäisee myös muistisairauksia osin alentamalla muistisairauksien riskitekijöitä. Säännöllisesti liikuntaa harrastavilla esiintyy vähemmän kohonnutta verenpainetta liikuntaa harrastamattomiin verrattuna. Liikuntaharjoittelu – erityisesti yhdistettynä terveelliseen ruokavalioon – ehkäisee ylipainon muodostumista. Yhdessä painonhallinnan kanssa päivittäinen kohtuukuormitteinen kestävyysliikunta ehkäisee näytön mukaan aikuisiän diabeteksen ilmaantumista. (Käypä hoito 2016.)

Liikunnan harjoittamisella on näytetty olevan myös myönteisiä vaikutuksia mielenterveyteen. Enemmän liikuntaa harrastavilla esiintyy vähän liikkuviin verrattuna vähemmän itseilmoitettuja masennuksen oireita. (Käypä hoito 2016.) Liikunnan harjoittamisen on todettu lievittävän masennuksen ja ahdistuneisuuden oireita. Jo matalan intensiteetin liikunnan harjoittamisella on näytetty olevan masennusoireita lievittävää vaikutusta. Niin

aerobisella liikunnalla kuin lihasvoimaharjoittelulla on havaittu olevan tämänkaltaista oireita lievittävää vaikutusta. (Dunn, Trivedi & O’Neal 2001.)

Liikunnan harjoittamisella on hyötyä myös myöhemmin elämänkaarella. Ikääntymisestä huolimatta liikunnalla on edelleen terveydellisiä hyötyjä, vaikka liikuntaa ei olisikaan harrastettu varhaisemmassa elämässä. Säännöllinen kestävyysliikunta pitää yllä ja voi jopa parantaa kardiorespiratorista kuntoa vielä 80-vuotiaanakin. Myös säännöllinen yksilöllisissä rajoissa tehty kohtuukuormitteinen lihasvoima- ja tasapainoharjoittelu auttavat pitämään yllä toimintakykyä iän lisääntyessä. (Käypä hoito 2016.)

Perustuen tutkimusnäyttöön liikunnan harjoittamisen hyödyistä ovat eri valtiolliset ja kansainväliset tahot laatineet yleisiä suosituksia päivittäisen ja viikoittaisen liikunnan määrälle. Maailman terveysjärjestön (WHO, *World Health Organization*) julkaisemissa liikuntasuosituksissa 18–64 vuoden ikäisille aikuisille suositellaan viikossa vähintään 150 minuuttia kohtuullisen kuormittavaa kestävyysliikuntaa tai 75 minuuttia raskaasti kuormittavaa liikuntaa tai vastaavaa yhdistelmää rasittavuudeltaan eri tasoista kestävyysliikuntaa. Kestävyysliikunnan yksittäisten suoritusten suositeltiin aiemmin olevan yhtäjaksoisesti vähintään 10 minuutin kestoisia. UKK-instituutin (2020) uudistetuissa suosituksissa todetaan jo kerrallaan muutaman minuutin pituisten patkien riittävän. Terveystyötyjen lisäämiseksi kestävyysliikunnan määrää suositellaan lisäämään 300 minuuttiin kohtuullisen rasittavaa ja 150 minuuttiin raskaasti rasittavaa kestävyysliikuntaa. Lisäksi elimistöön pääasiallisia lihasryhmiä kuormittavaa lihasvoimaharjoittelua tulisi suorittaa vähintään kahtena päivänä viikossa. (WHO 2010.)

Yli 65 vuoden ikäisille liikkumissuosituksukset ovat täysin vastaavat kuin nuoremmassa ikäryhmässä. Lisänä suositellaan tasapainoa kehittävää tai ylläpitävää liikuntaharjoittelua niille yli 65-vuotiaille, joiden liikekyky on rajoittunut. Mikäli yksilön terveydentila ei salli yllä olevien suositusten mukaista liikuntaa, tulisi heidän harjoittaa liikuntaa niin paljon, kuin heidän terveydentilansa ja kykynsä sallivat. (WHO 2010.)

### 3.3 Liikunnan vaikutukset aivoissa

Yleisten terveydellisten hyötyjen lisäksi liikuntaharjoittelulla on todettu olevan huomattavaa hyötyä kognitiivisista toiminnoista suoriutumisessa (Mandolesi, Polverino, Montuori, Foti, Ferraioli, Sorrentino & Sorrentino 2018.) Ludygan, Gerberin, Brandin, Holsboer-Trachslerin ja Pühnen vuonna 2016 suorittaman meta-analyysin mukaan jo yhden kohtuullisen rasittavan aerobisen harjoittelun jälkeen oli varhaisnuorten ja vanhempien aikuisten korkeammassa aivotoiminnoissa (käyttäytymisen säätely, kognitiivinen joustavuus, työmuisti) havaittavissa hetkellistä tehostumista. Nilsson, Ekblom, Ekblom, Lebedey, Tarassova, Moberg ja Lövdén (2020) havaitsivat omassa satunnaistetussa vertailututkimuksessaan yhteyden oppimiskyvyn ja veren BDNF-proteiinipitoisuuden välillä. Vapaan BDNF:n tai aivoperäisen hermokasvutekijän pitoisuus veressä kasvaa väliaikaisesti liikunnan harjoittamisen jälkeen. Tämän arveltiin olevan selittävänä tekijänä havaitulla oppimiskyvyn lisääntymisellä liikuntainterventioon osallistuneella ryhmällä, joka koostui vanhemmista 65–75-vuotiaista henkilöistä.

Säännöllisen, pitkäjäksoisesti harjoitetun liikunnan on näytetty jossain määrin suojaavan iän mukanaan tuoman kognitiivisen toimintakyvyn rappeutumiselta. Elämän aikaisen liikunnan on havaittu olevan yhteydessä positiivisiin vaikutuksiin aivojen prefrontaalisen alueen ja hippokampuksen tilavuuteen sekä aivojen aineenvaihduntaan. Näillä tekijöillä arvioidaan olevan merkitsevää yhteyttä alentuneeseen riskiin sairastua Alzheimerin tautiin ja muihin dementoiviin sairauksiin. (Erickson, Weinstein & Lopez 2012.) Harrasteella aerobisella liikunnalla on erityisesti osoitettu tutkimuksissa olevan yhteyttä hippokampuksen tilavuuteen ikääntyessä. Korkeampi aerobinen kunto ennusti korkeampaa aivokudoksen tilavuutta tällä alueella. Tämä aivotilavuus on yhdistetty episodisen muistin sekä avaruudellisen muistin toimintoihin. (Erickson, Prakash., Voss, Chaddock, Morris, White, Wójcicki, McAuley & Kramer 2009.)

Aerobisen kestävyysliikunnan yhteydestä kognitiivisten toimintojen ylläpysymiseen onkin kohtalaisesti näyttöä ikääntyvillä ihmisillä, jotka eivät sairasta muistisairauksia. Näytön perusteella kestävyysliikunta suojaa kognition heikentymältä ja saattaa tarjota myös suotuisia pidempiaikaisia vaikutuksia muistin, toiminnanohjauksen, huomiokyvyn ja kognitiivisen käsittelynopeuden toiminnoissa. (Käypä hoito 2016.)

Colcomben, Ericksonin, Razin, Webbin, Cohenin, McAuleyn ja Kramerin (2003) tutkimuksessa tutkittiin myös aerobisen harjoittelun vaikutusta aivokudoksen tilavuuteen. Normaalisti odotettavissa on, että iän kertyessä aivokudoksen tilavuus aivojen frontaalilla, parietaalisella ja temporaalisella aivolohkoilla pienenee. Aivojen magneettikuvauksissa havaittiin hyvän kardiovaskulaarisen kunnan omaavilla vanhemmilla henkilöillä aivojen näiden alueiden kudostilavuuden vähentyneen hitaammin verrattain heikomman aerobisen kunnan omaavilla henkilöillä.

Lihaskunto- ja voimaharjoittelun vaikutuksesta kognitiivisiin toimintoihin on tällä hetkellä vähemmän näyttöä. Heroldin, Törpelin, Schegan ja Müllerin (2019) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että tämänhetkisen tutkimuksen perusteella voima- ja lihaskuntoharjoittelulla oli merkitsevä vaikutus aivotointoihin erityisesti aivon prefrontaalisen lohkon alueella. Näillä muutoksilla arvioitiin olevan yhteyttä parannuksiin korkeammassa aivotoinnoissa. Voima- ja lihaskuntoharjoittelulla todettiin myös yhteys vähäisempään aivojen valkean aineksen katoon. Aihe vaati kuitenkin heidän mukaansa vielä lisää jatkotutkimusta, jotta yhteys voitaisiin selkeästi osoittaa.

Chen, Hopman, Huang, Chu, Hillman, Hung ja Chang, (2020) tarkastelivat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan liikuntainterventioiden positiivisia vaikutuksia aivojen rakenteeseen ja toimintoihin ikääntyvillä henkilöillä. Kokoamiensa tulosten perusteella he totesivat, että ikääntyvien liikunnan harrastaminen voi tuottaa myönteisiä vaikutuksia aivojen terveyteen. Lisäksi tulokset viittasivat mahdollisuuteen, että liikunnan aivojen terveydelle tuottamat hyödyt ovat riippuvia liikunnan määrästä. Eri tutkimuksissa käytettyjen interventioiden keskinäisen poikkeavuuksien vuoksi ei kuitenkaan voitu selkeästi päätellä, mikä määrä liikuntaa tai millaista liikuntaa tuotti parhaan tuloksen aivojen terveyden kannalta.

Kognitiivisten vaikutusten lisäksi liikunnan harjoittaminen suojaa varsinaisilta muistisairauksilta riskitekijöitä alentavalla vaikutuksella. Säännöllisesti liikuntaa harrastavilla esiintyy vähemmän kohonnutta verenpainetta liikuntaa harrastamattomiin verrattuna. Liikuntaharjoittelu – erityisesti yhdistettynä terveelliseen ruokavalioon – ehkäisee ylipainon muodostumista. Yhdessä painonhallinnan kanssa päivittäinen kohtuukuormitteinen kestävyysliikunta ehkäisee näytön mukaan aikuisiän diabeteksen ilmaantumista. (Käypä hoito 2016.)

Liikunnan harjoittamisen aloittaminen myös myöhemmällä iällä näyttäisi tutkimustiedon mukaan vähentävän kognitiivisen heikentymän esiintyvyyttä. Poikkileikkauksellisessa tutkimuksessa havaittiin, että suurin kognitiivisen heikentymän esiintymistä alentava vaikutus oli teini-iässä aloitetulla liikunnalla. Kuitenkin myös henkilöillä, jotka aloittivat liikunnan harjoittamisen vasta myöhemmällä iällä, havaittiin esiintyvän vähemmän kognitiivista heikentymää. (Middleton, Barnes, Lui & Yaffe 2010.)

### 3.4 Toimintakyky

Etenevät muistisairaudet heikentävät taudin kanssa elävän toimintakykyä päivittäisissä toiminnoissa ja fyysisissä suorituksissa. Tilanteen tasaisen toimintakyvyn arviointi on tärkeä osa muistipotilaan tutkimusta sekä oikeanlaisen kuntouttavan intervention toteuttamisessa. Fyysinen kunto ja toimintakyky heikkenevät taudin edetessä kunkin taudin ominaisen esiintymistavan mukaisesti riippuen taudin vakavuusasteesta. Fyysinen liikkuminen ja liikkeiden tekeminen vaikeutuu, mutta myös liikkeen aloittaminen ja lopettaminen voi vaikeutua toiminnanohjauskyvyn heiketessä. (Hallikainen, Mönkäre, & Nukari 2014, 109–110.) Etenevästä toimintakyvyn heikkenemisestä huolimatta muistisairaana aktiivinen toimijuus arjessa tukee itsetuntoa ja elämänlaadun ylläpysymistä (Hallikainen & Mönkäre 2017, 76).

Hoidon ja kuntoutuksen vaikuttavuuden arvioimiseksi on tärkeitä arvioida muutoksia potilaan omatoimisuudessa ja kyvyssä suoriutua päivittäisistä toiminnoista. Potilaan avuntarpeen lisääntyminen on yleensä merkki muistisairauden etenemisestä. Perinteisesti muistisairauden vaikeusastetta on arvioitu jaolla lievään, keskivaikeaan ja vaikeaan muistisairauteen. (Käypä hoito 2017.) Toimintakyvyn arvioinnin yhdenmukaisuus ja systemaattisuus on kuitenkin tärkeitä muistisairauden hoidon suunnittelussa. Myös merkittävien taloudellisten tukitoimien ja sosiaalisten etuuksien saanti määräytyy toimintakyvyn tason perusteella. (Erkinjuntti et al. 2015, 361–362.)

Toimintakyvyn tason ja muistisairauden etenemisasteen arviointiin on käytössä useita erilaisia asteikkoja. CDR-asteikko (*Clinical Dementia Rating*) on tarkempi asteikko, joka on tarkoitettu muistisairauden asteen ja tiedonkäsittelyn rappeutumisen arviointiin. Se on myös käyttökelpoinen keino hoidon vasteen arviointiin. Kliinisen arvion lisäksi CDR-

testi pohjautuu haastatteluun. Siinä olisi hyvä olla mukana itse potilaan lisäksi omainen, joka on kykenevä esittämään arviota nykyisestä potilaan tilasta ja siinä tapahtuneista muutoksista. Potilaan toimintakyky arvioidaan kuudella eri osa-alueella: muisti, orientaatio, arvostelukyky, yhteisölliset toiminnot, itsestä huolehtiminen, koti ja harrastukset. Eri osa-alueet pisteytetään erikseen. Yhteispistemäärä muodostuu testin oman laskentakaa-  
van mukaisesti asteikolle 0–3. Asteikolla 0 tarkoittaa normaalia tilaa, 0,5 lievästi poikkeavaa tilaa ja 1–3 eriasteista dementoitumista. (Erkinjuntti 2015, 388.)

GDS-asteikko (*Global Deterioration Scale*) on Alzheimerin taudin etenemistä ja vaikeusastetta kuvaava kliinisesti käyttökelpoinen asteikko. Asteikon perustana on Alzheimerin taudin tyypillinen taudinkuva. Tyypillisesti tietyt tiedonkäsittelyn muutokset kulkevat ajallisesti yhdessä kliinisten oireiden esiintymisen kanssa. Toimintakyvyssä tapahtuva heikkeneminen on kytkeytynyt tähän taudin kulkuun. GDS-asteikkoa on tarkennettu vaikean ja hyvin vaikean Alzheimerin taudin arviontiin lisäämällä mukaan FAST-asteikko (*Functional Assessment and Staging*). Yhdistetty GDS-FAST-asteikko on käyttökelpoinen Alzheimerin tautia sairastavan kliinisen tilan arviointiin. Muiden muistisairauksien arviontiin asteikko ei sovellu suoraan yhtä tarkasti. (Erkinjuntti 2015, 387–388.)

Avuntarpeen lisääntyessä on käytössä erilaisia asteikkoja, joilla voidaan arvioida senhetkistä avuntarpeen määrää. Yleisesti käytetyt toimintakyvyn mittarit arvioivat henkilön selviytymiskykyä päivittäisistä toiminnoista (*ADL, Activities of Daily Living*). Avuntarvetta arvioidaan pisteyttämällä henkilön toimintakyky eri perustoiminnoissa. Kokonaispistemäärä antaa tällöin kuvan siitä, missä määrin henkilö pystyy selviytymään itsenäisesti ja missä hän tarvitsee tukea. Päivittäiset toiminnot voidaan jaotella tarkemmin perustoimintoihin ja välineellisiin toimintoihin. Päivittäisiä perustoimintoja arvioidaan *BADL-asteikolla (Basic Activities of Daily Living)*, johon pisteytetään henkilön itsensä ylläpitoon liittyvät toimet, kuten peseytyminen, pukeutuminen, WC-toiminnot, liikkuminen kotona ja ravitsemuksen ylläpito. Selviytymiskyky välineellisistä toiminnoista pisteytetään *IADL-asteikolla (Instrumental Activities of Daily Living)*. Tässä pisteytetään henkilön kyky selviytyä omatoimisesti enemmän abstrakteista toiminnoista, kuten raha-asioista ja oman talouden huollosta sekä kykyä käyttää puhelinta ym. teknologisia apuvälineitä. Nämä asteikot ovat riittävän yhdenmukaisia ja tarkkoja käytettäväksi esim. C- ja B-lausuntoja laadittaessa. (Erkinjuntti 2015, 389.)



Alkavan muistisairauden ja lievien muistiongelmien kohdalla ADL-asteikot ovat taas vähemmän tarkkoja metodeja toimintakyvyn muutosten arviointiin. ADCS-ADL (*Alzheimer's Disease Cooperative Study – Activities of Daily Living*) on edeltäviin verrattuna laajempi asteikko. Se on herkempi arviointimenetelmä muistisairauden, erityisesti Alzheimerin taudin, edetessä tapahtuvien toimintakyvyn muutosten havaitsemiseen, myös taudin alkuvaiheissa. Tätä asteikkoa käytettäessä kysymykset esitetään muistisairaalle omaiselle tai hoitajalle, jotka tuntevat tutkittavan viimeaikaisen toimintakyvyn riittävän hyvin. (Erkinjuntti 2015, 389.)

Muita maailmanlaajuisesti käytettyjä toimintakyvyn mittareita ovat Barthelin indeksi ja FIM-asteikko (*Functional Independence Measure*). Barthelin indeksi on fyysisen toimintakyvyn mittari, jolla arvioidaan yksilön sen hetkistä avuntarvetta perustoiminnoista selviytymisessä. Siinä arvioidaan avuntarvetta liikkumiskyvyn, päivittäisten perustoimintojen, virtsan sekä suolen pidätyskyvyn osa-alueilla. FIM-asteikolla voidaan arvioida fyysisen toimintakyvyn lisäksi myös toimintakykyä kommunikaation, sosiaalisen vuorovaikutuksen ja kognition alueilla.

### **3.5 Muistisairaat ja liikunta**

Muistisairaus ei muuta liikunnan merkitystä terveyden ylläpitäjänä. Säännöllinen liikunta on sairaudesta huolimatta tärkeä elämänlaatua ylläpitävä ja terveydellisiä haittavaikutuksia ehkäisevä tekijä. Fyysinen harjoittelu tuo muistisairaalle iloa siinä missä terveillekin yksilölle. (Hallikainen et al. 2014, 110.) Tämä näkyy myös siinä, että liikuntasuositukset ovat sinällään myös muistisairaalle samat kuin muille ikätovereillekin (WHO 2010). Muistisairaus tuo kuitenkin mukanaan omat haasteensa liikunnan harjoittamiselle.

Kognition heikkeneminen tuo mukanaan muutoksia fyysiseen aktiviteettiin ja kykyyn harjoittaa liikuntaa. Muistisairaiden fyysinen aktiivisuustaso on verrattain alhaisempi muuhun väestöön nähden. Tähän liittyvän alentuneen lihasmassan on havaittu olevan yhteydessä alentuneeseen aivokudostilavuuteen ja kognitiiviseen toimintakykyyn Alzheimerin tautia sairastavilla. (Burns, Johnson, Watts, Swerdlow & Brooks 2010.) Ikääntynyt dementoitunut väestö liikkuu terveisiin ikäkumppaneihin verrattuna huomattavasti vähemmän ja viettää enemmän aikaa päivästä istuen. Erityisesti hoitolaitoksissa asuvat

dementiapotilaat viettivät huomattavan ajan päivästä liikkumatta, mutta myös kotona asuvat muistisairaavat viettivät verrattain enemmän aikaa päivästä liikkumatta. (Van Alphen H.J., Volkens K.M., Blankevoort C.G., Scherder E.J., Hortobagyi T. & van Heuvelen 2016.)

Muistisairauden edetessä pystyasennon ja tasapainon hallinta vaikeutuu. Tukielimistön tahdonalainen käyttäminen häiriintyy. Muistisairaus tuo usein mukanaan lihasten jäykkyyttä, vapinaa ja heikkoutta. Yhdessä ikääntyvien väestössä yleisesti esiintyvien nivelrikkojen kanssa nämä voivat luoda ajan myötä kivuliaita virheasentoja. Harjoittamatta jäädessä kävelykyky voi kadota kokonaan. Toiminnanohjauksen heikentyessä fyysinen aktiviteetti käy alhaisemmaksi aloitekyvyn vähentyessä. (Hallikainen et al. 2014, 109–110.)

Aktiviteetin vähentyminen tuo mukanaan voimien heikkenemisen. Erityisesti jalkavoimien heikentyminen lisää kaatumisriskiä. Kaatumiset ovat merkittävä riskitekijä ikääntyvillä ja erityisesti muistisairailta. Muistisairaavat toipuvat kaatumisen aiheuttamista vammoista keskimäärin terveitä vanhuksia heikommin (Allan, Ballard, Rowan & Kenny 2009.) Muistisairaus lisää myös pelokkuutta liikkuu, erityisesti jos ikääntyvä henkilö ei ole aktiivisesti harrastanut liikuntaa nuorempaan. Tällaiset liikkumisen esteet voivat aiheuttaa noidankehämäisen toimintakyvyn alenemisen, joka vaikeuttaa edelleen liikkumisen aloittamista. Tällaista aktiivisuustason laskua vastaan toimivana on yksilöllisellä liikuntaneuvonnalla todettu hyviä vaikutuksia iäkkäiden henkilöiden joukossa. Liikuntaneuvonta kannustaa ohjattavia osallistumaan ryhmäliikuntaan lisäten aktiivisuustasoa. (Karvinen & Hirvensalo 2010, 37.)

Apatia on myös yleinen oire erityisesti Alzheimerin taudissa. Aloitekyvyn laskun kanssa tämä tuo lisäkynnystä liikuntaharjoittelun suorittamiselle. Muistisairas voi kokea, että hänen autonomiaansa vastaan rikotaan ja häntä pakotetaan liikkumaan vasten tahtoaan. Lisäksi lähtökohtainen motivaatio liikunnan harjoittamiseen riippuu yksilöllisistä asenteista liikuntaa kohtaan. (Öhman 2018.)

Van Alphenin, Hortobagyn ja van Heuvelenin (2016) systemaattinen katsaus viittaa siihen, että muistisairasta hoitavan tahon rooli fyysisen aktiviteetin ylläpitämiselle on mer-

kitsevä. Muistisairas on motivoituneempi osallistumaan fyysiseen aktiviteettiin, jos hoitavalla taholla on tietoisuutta fyysisen aktiviteetin hyödyistä. Hoitavan tahon kyky yksilöidä fyysinen harjoittelu muistisairaahan henkilökohtaisiin tarpeisiin näyttäisi myös van Alphenin ja kumppanien mukaan olevan merkittävässä roolissa onnistuneessa fyysisessä kuntoutuksessa.

Pitkälä, Pöysti, Laakkonen, Tilvis, Savikko, Kautiainen ja Strandberg (2013) suorittivat Suomessa kliinisen tutkimuksen, jossa tarkkailtiin säännöllisen liikunnan vaikutuksia Alzheimerin tautia sairastavien toimintakyvyn muutoksiin. Tässä satunnaistetussa vertailukokeessa havaittiin, että säännöllistä liikuntaa harrastaneet Alzheimerin tautia sairastavien kotona asuvien henkilöiden toimintakyky heikkeni hitaammin liikuntaa harrastamattomaan kontrolliryhmään verrattuna. Ero havaittiin erityisesti fyysisessä toimintakyvyssä. Erot olivat havaittavissa kuuden kuukauden kohdalla ja intervention lopussa 12 kuukauden jälkeen. Liikuntaa harrastaneissa ryhmissä tapahtui myös havaittavasti vähemmän kaatumisia ja näiden ryhmien terveydenhuollolle aiheuttamat kustannukset olivat myös keskimääräisesti alhaisemmat.

Toinen Alzheimerin tautia sairastavien toimintakyvyn ja liikunnan välistä yhteyttä tutkinut satunnaistettu vertailukoe suoritettiin hoitokodeissa. Tässä tutkimuksessa havaittiin myös tilastollisesti merkitsevää toimintakyvyn rappeutumisen hidastumista liikuntaintervention osallistuneilla. Tutkimuksen kesto oli 12 kuukautta. (Rolland, Pillard, Klappouszczak, Reynish, Thomas, Andrieu, Rivière & Vellas 2007.) Muistisairaiden heikenevä kyky selviytyä päivittäisistä toiminnoista on yksi elämänlaatua heikentävistä tekijöistä. Se aiheuttaa myös merkittävän osan muistisairaiden hoitokustannuksista ja hoitokapasiteetin rasituksesta.

Toiminnallinen tehtäväkeskeinen harjoittelu on harjoittelumuoto, jossa keskitytään tiettyihin toiminnallisiin tehtäviin tuki- ja liikuntaelimestön ja hermoston välisen yhteyden harjoittamiseksi. Sitä on hyödynnetty muun muassa halvauksesta toipuvien potilaiden kuntouttamisessa kehittämään tasapainon ja kävelykyvyn taitoja (Kim, Lee, Bae, Yu & Kim 2012.) Harjoittelun tavoitteena on simuloida päivittäisiä toimintoja, kuten seisomaan nousemista tai kävelyä erilaisilla alustoilla ja tasoilla.

Tehtäväkeskeisellä harjoittelulla on todettu aiemmissa tutkimuksissa hyötyä muistisairausten riskiryhmässä olevien hoidossa. Päivittäisiä toimintoja simuloiva harjoittelu tuotti huomattavia hyötyjä henkilöillä, joiden kognitio oli lievästi heikentynyt ja Alzheimerin taudin riski arvioitiin suureksi. Toiminnallisella harjoittelulla havaittiin vaikutusta toimintakyvyn ylläpysymisen lisäksi myös kognitiivisissa toiminnoissa. (Law, Barnett, Yau & Gray 2014.)

Muistisairaiden fyysinen aktiivisuus on aiempien tutkimusten perusteella tärkeässä roolissa toimintakyvyn ylläpysymiselle. Holthoff, Marschner, Scharf, Steding, Meyer, Koch ja Donix (2015) tutkivat säännöllisen fyysisen aktiivisuuden vaikutuksia muistisairaiden toimintakykyyn käyttäen tuolissa istuen poljettavaa kuntopyörää. Tällaisella laitteella säännöllisesti harjoitelleilla muistisairailla havaittiin päivittäisen toimintakyvyn pysyvän vakaana, kun taas perinteistä hoitoa saaneella kontrolliryhmällä toimintakyky rappeutui. Toimintakyvyn ylläpysymisen arvioitiin olevan merkittävä tekijä hoidon rasittavuuden hallitsemisessa. Kuitenkin jälkiseurannassa havaittiin, että toimintakyky rappeutui säännöllisen harjoittelun loputtua. (Holthoff et al. 2015.) Säännöllisen fyysisen aktiviteetin tärkeys onkin korostetussa roolissa muistisairailla, jotta toimintakyky pysyisi yllä.

Hoitotyön laadullisessa tutkimuksessa tutkittiin hoitokodissa asuvien muistisairaiden kokemuksia korkean intensiteetin liikuntainterventioon osallistumisesta (Olsen, Telenius, Engedal & Bergland 2015). Siinä liikuntaan osallistuneet kokivat liikunnan harjoittamisen lisänneen minäpystyvyyttä ja oman voiman tuntoa. Osallistujat kokivat myös yhteiseen sosiaaliseen toimintaan osallistumisen tärkeäksi. Liikuntaharjoittelun ohjaajan ammattitaito oli myös heille tärkeässä roolissa. He korostivat fyysisen aktiivisuuden tärkeyttä hoitokodissa asuville. (Olsen et al. 2015.)

Laajemmat meta-analyysit koskien liikuntainterventioiden vaikutusta muistisairailla ovat antaneet hieman ristiriitaisia tuloksia. Grootin, Hooghiemstran, Raijmakersin, van Berckelin, Scheltensin, Scherderin, van der Flierin ja Ossenkoppeleen (2016) meta-analyysissä todettiin, että liikuntainterventioilla on näytetty olevan myönteisiä vaikutuksia muistisairaiden kognitioon. Erityisesti aerobisella liikunnalla on havaittu positiivisia kognitiivisia vaikutuksia muistisairausten lajista riippumatta. (Groot et al. 2016.) Farina, Rusted ja Tabet (2014) totesivat myös systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan liikuntainterventioiden hidastaneen kognitiivista heikentymistä. Cochrane libraryn vuonna 2015

julkaisemassa meta-analyysissä taas ei havaittu liikuntainterventioilla olleen merkitsevää vaikutusta muistisairaiden kognitiivisiin toimintoihin, neuropsykiatrisiin oireisiin, depression tai hoitoisuuteen. Liikuntainterventioiden todettiin vaikuttaneen positiivisesti pelkästään toimintakykyyn päivittäisissä toiminnoissa. (Forbes, Forbes, Blake, Thiessen & Forbes 2015.)

Suurin osa liikuntaan ja muistisairauksiin liittyvien tutkimuksien tutkimusjoukoista koostuu joko muistisairaista ilman erittelyä tai Alzheimerin tautia sairastavista. Muiden erillisten muistisairauksien ja liikunnan välisestä yhteydestä on vähemmän tutkimuksia. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan Inskip, Mavros, Sachdev ja Fiatarone Singh (2016) tarkastelivat tutkimusaineistoa liittyen liikunnan harjoittamiseen Lewyn kappaletautia sairastavilla. Siinä todettiin, että aineistoa on vähäisesti ja että tutkimuksissa käytetyt liikuntainterventiot vaihtelivat paljon. Olemassa olevien tutkimusten tulokset olivat myös kirjavia. Joitain positiivisia tuloksia oli havaittu liikunnan vaikutuksesta Lewyn kappaletautia sairastavilla. Selkeimpänä vaikutuksena liikuntainterventiolla oli kävelynopeuden merkitsevä kasvu. Kuitenkin aihe vaati vielä lisätutkimusta. Nähtiin aihetta tarkastella myös liikunnan vaikutuksia muiden yksittäisten muistisairauksien kohdalla. (Inskip et al. 2016.)

Lihaskuntoharjoittelu on tehokkain tapa pitää lihasmassaa yllä myös ikääntyessä (Käypä hoito 2016). Lihaskuntoharjoittelun vaikutuksesta kognitiivisiin toimintoihin on jonkin verran näyttöä muistin kannalta terveillä ikääntyneillä henkilöillä (Liu-Ambrose, Nagamatsu, Graf, Beattie, Ashe, & Handy 2010). Alzheimerin tautia sairastavien joukossa tehdyssä tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu lihasvoimaharjoittelulla olleen vaikutusta kognitiivisten toimintojen heikkenemiseen (Vital, Hernández, Pedrosa, Teixeira, Garuffi, Stein, Costa & Stella 2012).

Fyysisen ja kognitiivisen harjoittelun yhdistämisellä on havaittu olevan lupaavia vaikutuksia erityisesti muistisairauksien ehkäisyssä (Ngandu 2015, Strandberg 2017). THL:n FINGER-toimintamalli sisältääkin fyysisen liikunnan lisäksi muistiharjoitteita ja monipuolista uuden opettelua (Kivipelto, Ngandu & Kulmala 2018).

## 4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimustehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen keinoin ajantasaista tietoa eri liikuntamuotojen vaikutuksista muistisairaiden toimintakykyyn, elämänlaatuun sekä kognitiivisiin toimintoihin. Tavoitteena on saada kattava kuva aiheeseen liittyvän tutkimuksen ajantasaisesta tilanteesta.

Tutkimustehtäväksi valikoitui seuraaviin tutkimuskysymyksiin vastaaminen:

- Millaista hyötyä liikunnasta on muistisairaiden toimintakyvyn ja elämänlaadun ylläpysymiselle?
- Millaista hyötyä liikunnasta on muistisairaiden kognitiivisten toimintojen ylläpysymiselle?
- Millaisilla liikuntamuodoilla / -harjoitteilla havaittiin tutkimuksissa vaikutusta muistisairaiden henkilöiden toimintakykyyn tai kognitiivisiin toimintoihin?

## 5 Menetelmälliset valinnat

### 5.1 Toimeksiantaja ja lähtökohtatilanne

Toimeksiantajana työlle toimi Pohjois-Karjalan Muisti ry, joka toimii Pohjois-Karjalan ja Heinäveden alueella. Jäseniä yhdistyksessä on noin viisisataa, joista osa itse muistisairauteen sairastuneita ja osa heidän omaisiaan. (Pohjois-Karjalan Muisti ry 2020.) Pohjois-Karjalan Muisti ry järjestää erilaista ohjattua toimintaa. Se järjestää myös ohjattua ryhmäliikuntaa jäsenilleen. Yhdessä toimeksiantajan edustajien kanssa käydyssä keskustelussa nousi esille tarve motivoida osallistujia kertomalla liikunnan tärkeydestä. Toiveena heillä oli myös saada tietoa erilaisten liikuntamuotojen hyödyistä. Tämä voisi ohjata ryhmäliikunnan suunnittelua tarkemmin.

Toimeksiantajan toiveet huomioiden työssä keskitytään tarkastelemaan tutkimuksia, jotka käsittelevät liikunnan merkitystä muistisairauksien varhaisemmissa vaiheissa. Täten tarkastelussa rajoitutaan käsittelemään tutkimuksia, joiden tutkimusryhmään kuuluu lievästi tai keskivaikeasti dementoituneita henkilöitä.

## 5.2 Kirjallisuuskatsaus

Terveydenhuollon ja hoitotyön aloilla on pitkät perinteet tuottaa tutkittua tietoa liittyen ammatin harjoittamiseen ja terveyden edistämiseen yleisesti. Tähän tietoon tutustuminen on tärkeä osa terveydenhuollon kentällä työskentelevien työssä kehittymistä. Ajantasainen tieto päivittää ja pitää yllä hoitoalan henkilöstön ammattiosaamista sekä luo perustan näyttöön perustuvaan työskentelyyn. (Johansson, Axelin, Stolt & Ääri 2007, 10–11.) Tietoa on tarjolla suunnaton määrä eri muodoissa. Informaatioteknologian kehitys on tuonut tämän tiedon lähemmäksi jokaista. Tiedon määrä on niin suuri, että olisi erittäin haasteellista perehtyä jokaiseen yksittäiseen tutkimukseen. Kirjallisuuskatsaus mahdollistaa tiedon tarkastelun muun aiheeseen liittyvän tutkimustiedon kontekstissa. (Aveyard 2014, 2–4.)

Kirjallisuuskatsaus on tieteellisen tutkimuksen muoto, jossa systemaattisesti tutkitaan ja tulkitaan tiettyyn aiheeseen liittyvää tieteellistä kirjallisuutta (Aveyard 2014, 2). Kirjallisuuskatsaus voi olla tutkimus itsessään tai olla perustana tutkimukselle tai tutkimushankkeelle (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 7). Kirjallisuuskatsaus on tiivistelmä sekä kriittinen arvio tiettyyn aiheeseen liittyvästä tutkimusaineistosta. Lisäksi se auttaa asettamaan tiedon laajempaan kontekstiin. Kirjallisuuskatsauksen tulosten – kuten kaiken muun tieteellisen tutkimuksen – tulee olla toistettavissa olevaa. (Coughlan, Cronin & Ryan 2013.)

Laadukas ja systemaattinen kirjallisuuskatsaus etenee noudattaen tiettyjä vaiheita. Tutkimuksen lähtökohtana on tarkkaan aseteltu tutkimuskysymys, johon etsitään vastausta määritellyllä systemaattisella tiedonhakuprosessilla, jonka vaiheet ovat edeltä määritettyjä ja selkeästi esille tuotuja. Tiedonhakuprosessin kautta löydetystä aineista valikoidaan esitettyjen kriteerien pohjalta aineisto, jota työssä analysoidaan. Aineisto analysoidaan ja

tulokset kootaan yhteen. Analyysin pohjalta löydetään tutkimuskysymykseen liittyviä uusia näkökulmia tai löydetään puutteita nykyisessä olemassa olevassa tutkimusaineistossa sekä mahdollisia aiheita jatkotutkimuksille. (Aveyard 2014, 2–5.)

Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin: kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen, systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen tai meta-analyysiin (Stolt et al. 2016, 8). Tässä työssä valittiin menetelmäksi kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Siinä aineistoon luodaan yleiskatsaus ilman tarkkoja ja tiukkoja sääntöjä. Siinä aineiston valinta ei ole yhtä lailla metodisten sääntöjen rajoittamaa. Myös tutkimuskysymysten asettelu on vähemmän sidottua kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tai meta-analyysissä. Tutkittavaa ilmiötä tarkastellaan laaja-alaisesti, mahdollisesti luokitellen tutkittavan ilmiön ominaisuuksia. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voi tarjota uusia tutkittavia ilmiöitä tarkempaa systemaattista tarkastelua varten. (Salminen 2011, 7.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen yksi yleisimmin käytetty alaluokka on narratiivinen kirjallisuuskatsaus. Tässä yleistavoite on tunnistaa, analysoida, arvioida ja tulkita tutkimusaiheeseen liittyvän tietoa. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus voi esiintyä osana laajempaa tutkimusjulkaisua tai väitöskirjaa, jolloin tutkimusaiheen valintaa perustellaan esiintyvän tiedon kontekstissa. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus voi esiintyä myös itsenäisenä, oleellisena katsauksena, joka yhdistää valitun aiheen eri näkökantoja ja voi ehdottaa aiheen uutta tulkintaa. Aineiston valinnaltaan narratiivinen kirjallisuuskatsaus on systemaattisia katsauksia laajempi ja vähemmän rajattu, mutta aineiston valinta tulee olla perusteltua. (Coughlan et al. 2013.)

### **5.3 Aineiston hakuprosessi ja artikkelien valinta**

Systemaattisen tiedonhaun prosessin tulee olla toistettavissa oleva ja sen kaikki vaiheet selkeästi esitettyjä. Tiedonhakuprosessi perustuu valittuihin tutkimuskysymyksiin. Seuraavana vaiheena on systemaattisen tiedonhakustrategian laatiminen. Hyvin laadittu hakustrategia auttaa varmistamaan, että tiedonhaussa löydetään tutkimuskysymyksiin nähden relevanttia tutkimustietoa. Hyvin laadittu hakustrategia yhdessä selkeästi esitettyjen hakuprosessin vaiheiden kanssa varmistaa tutkimuksen luotettavuutta ja että löydetty



tieto on edustava katsaus tutkimuskysymyksiin liittyvästä kirjallisuudesta. (Aveyard 2014, 74–75.)

Tutkimuksen tarkoituksen ja tutkimuskysymysten pohjalta aloitetaan tiedonhaku ja kirjallisuuden valinta. Internet tarjoaa nykytutkimukselle arvokkaita resursseja tiedonhakua varten ja kirjallisuushaut suoritetaan nykyään pitkälti internetin välityksellä. Erilaiset internet-tietokannat ovat organisoituja kokoelmia eri alojen kirjallisuudesta, tallennettuna digitaalisessa formaatissa. (Coughlan et al. 2013.)

Hakuprosessin alussa valittiin tutkimuskysymysten kannalta oleelliset alustavat sisäänottokriteerit. Sisäänottokriteerien valinnalla rajoitetaan kirjallisuuskatsauksen laajuutta ja varmistetaan, että hakutulokset ovat relevantteja (Aveyard 2014, 77.) Jotta tarkasteltava tutkimustieto olisi tuoretta ja ajantasaista rajattiin haku käsittelemään viiden edeltävän vuoden aikana tuotettua tutkimustietoa, ts. vuonna 2015 ja sen jälkeen tehtyjä tutkimuksia. Keskeiseksi hakukriteeriksi valittiin myös se, että valitut tutkimukset ovat alkuperäistutkimuksia. Täten hakutuloksista valikoitiin pois kirjallisuuskatsaukset sekä pilottikoheet. Tarkasteltavan tiedon luotettavuuden varmistamiseksi haettiin työssä pelkästään vertaisarvioituja tutkimuksia. Jotta löydettyjä tutkimuksia pystyttäisiin analysoimaan, rajattiin hakuprosessi tutkimuksiin, joiden täysi teksti oli vapaasti luettavissa.

Tiedonhaku suoritettiin internetin välityksellä hyödyntäen alan vertaisarvioitua tietoa koavia tietokantoja. Tiedonhakuprosessin aluksi suoritettiin laajempia koehakuja eri tietokantoihin, jotta saataisiin käsitystä tutkimuskysymyksiin liittyvän tutkimuksen kentästä. Tutkimuskysymykseen liittyen tavoitteena oli löytää kirjallisuutta eri liikuntamuotojen merkityksestä muistisairaiden hoidossa. Hakusanat valittiin täten siten, että ne kattaisivat mahdollisimman laajan kentän eri liikuntamuotoihin liittyvästä tutkimustiedosta.

Ensimmäisenä valittiin muistisairauteen liittyvät hakusanat. Testihakujen perusteella päätettiin tarkastelemaan ulkomaisia tietokantoja, joten hakusanojen kieleksi valittiin englanti. Pääasiallisesti hakusanaksi valittiin ”dementia”, koska se kattaa koko muistisairauksien kirjon. Toiseksi vaihtoehtoiseksi muistisairauksiin liittyväksi hakusanaksi valittiin ”alzheimer”. Tämä valinta tehtiin koehakujen perusteella. Niitä suoritettaessa ar-

vioitiin, että merkittävä osa muistisairauksiin liittyvästä kirjallisuudesta painottui Alzheimerin tautia sairastaviin. Tämä on ymmärrettävää, koska Alzheimerin tauti on selkeästi muistisairauksista esiintyvyydeltään yleisin ja esiintyy usein myös muiden muistisairauksien kanssa. Yksi mahdollinen hakusana olisi ollut ”cognitive impairment” eli kognitiivinen heikentyminen suomeksi. Tämä hakusana arvioitiin kuitenkin sopimattomaksi, koska se tuotti koehauissa runsaasti hakutuloksia, jotka eivät suoranaisesti liittyneet aiheeseen.

Liikuntaan liittyviä hakusanoja pyrittiin rajaamaan tarkemmin, jotta haussa löydettäisiin mahdollisimman laaja kirjo tutkimustuloksia. Pelkkä haku ”dementia” AND ”exercise” tuotti PubMed- sekä EBSCO-tietokannoissa yli sata hakutulosta. Tämä oli liian suuri määrä tuloksia, jotta niiden valintaa olisi voitu arvioida luotettavasti tämän työn mitoissa. Liikuntaan liittyvät hakusanat jaettiin kestävyysliikuntaan, lihaskuntoharjoitteluun ja liikeharjoitteluun liittyviksi hakusanoiksi.

Kestävyysliikunnan hakusanoiksi valittiin ”aerobic”, johon liitettiin lisähakusanat ”exercise” tai ”training”. Lisähakusanoilla pyrittiin tarkentamaan hakua ja eri hakusanoja käyttämällä varmistamaan, että riittävä määrä aiheeseen liittyvää tietoa saadaan esille. Vastaavasti lihaskuntoharjoittelun hakusanoiksi valittiin ”strength” yhdessä lisähakusanan ”exercise” tai ”training” kanssa. Liikeharjoitteluun liittyviä tutkimuksia pyrittiin etsimään koehauissa hakusanoilla ”functional” ja ”training” tai ”exercise”. Näillä ei kuitenkaan saatu selkeästi aiheeseen rajattuja hakutuloksia. Aerobisen ja lihaskuntoharjoittelun lisäksi haluttiin etsiä mahdollisia liikeharjoitteluun liittyviä tutkimuksia. Liikeharjoitteluun liittyvät hakusanat päädyttiin tarkentamaan yksittäisiin liikeharjoittelun muotoihin, joista selkeimpinä ehdokkaina valittiin tanssi sekä jooga. Hakusanoiksi valittiin näin ”dance” sekä ”yoga”.

Tarkasteltaviksi tietokannoiksi valittiin tieteelliset tietokannat CINAHL, CINAHL with Full Text, Academic Search Elite sekä PubMed. Tietokannoista CINAHL, CINAHL with Full Text sekä Academic Search Elite haku suoritettiin käyttämällä EBSCOhost -hakukonetta. Haku suoritettiin 13.3.2020.

Tiedonhaussa löydettiin myös huomattava määrä aiheeseen liittyviä julkaistuja pilottikoehankkeiden tutkimusprotokollia. Tämä osoittaa aiheeseen liittyvää yleistä mielenkiintoa ja aiheen ajankohtaisuutta. Pilottikokeiden suunnitelmavaiheen julkaisut suljettiin tiedonhaussa pois, koska työn tarkoitus on tarkastella varsinaista tutkimustietoa. Tarkastelussa on mukana yksi julkaistu pilottikoe, jossa suoritettiin pienemmällä mitta-kaavalla satunnaistettu vertailututkimus. Lisäksi tiedonhaussa löydettiin monia tutkimuksia, joissa liikunnan ei terveystaikutuksia tutkittiin henkilöillä, joilla oli lievä kognitiivinen heikentyminen (MCI). Lievä kognitiivinen heikentyminen on usein Alzheimerin taudin puhkeamista ennakoiva löydös. Tässä työssä haluttiin kuitenkin tarkastella tutkimuksia, joiden tutkimusryhmä koostui varsinaisen muistisairausdiagnoosin saaneista henkilöistä.

Arvioitavaksi valitut artikkelit valittiin tiivistelmän perusteella lähempään tarkasteluun taulukossa 1 esitettyssä hakujärjestyksessä. Useat haut tuottivat tuloksina samoja tutkimusartikkeleita. Näitä päällekkäisyyksiä ei sisällytetty taulukon sarakkeessa ”tiivistelmän pohjalta valitut artikkelit” laskettuihin tuloksiin. Päällekkäisyys esiintyy pelkästään sarakkeessa ”hakutulosten määrä” numeroituihin tuloksiin. Hakutuloksista suljettiin jo pois tutkimukset, jotka eivät tiivistelmän perusteella liittyneet aiheeseen. Lähempään tarkasteluun ja analyysiin valittiin kymmenen tutkimusartikkelia, jotka löytyvät liitteen 2 taulukosta. Alustava valinta tehtiin alustavien sisäänottokriteerien pohjalta.

Lopulliset sisäänottokriteerit analyysiin olivat seuraavanlaiset. Ensimmäiseksi artikkelien tuli olla vertaisarvioituja ja täysin vapaasti luettavissa olevia alkuperäistutkimuksia, jotka olivat julkaistuja vuoden 2015 jälkeen. Toiseksi työn tutkimusryhmän tuli koostua henkilöistä, joilla oli todettu muistisairaus. Kolmanneksi tutkimusryhmän jäsenten muistisairauden tuli olla joko varhaisessa tai korkeintaan keskivaikeassa vaiheessa. Neljänneksi tutkimusryhmän koon tuli olla riittävän suuri. Tässä työssä päädyttiin valitsemaan tutkimusryhmän koon alarajaksi 20 henkilöä. Viidenneksi artikkelissa hyödynnetty liikuntainterventio tuli olla selkeästi esitettynä tai vähintään olla julkaistuna toisessa artikkelissa, jonka täysi teksti oli vapaasti saatavissa.

Artikkelit, jotka eivät täyttäneet sisäänottokriteereitä suljettiin pois. Lisäksi valittiin seuraavat kaksi poissulkukriteeriä. Laadulliset tutkimukset päädyttiin sulkemaan pois lopullisesta valinnasta, jotta artikkelien keskinäinen vertailtavuus olisi mahdollista. Lisäksi

päädyttiin lopulta sulkemaan pois tutkimukset, joiden liikuntainterventio ei sisältänyt aerobista liikuntaa tai lihasvoimaharjoittelua. Liikeharjoittelua tarkastelevat tutkimukset jätettiin siis lopulta pois tarkastelusta. Tämä valinta tehtiin työn tekijän rajallisten resurssien vuoksi.

Taulukko 1. Hakutulokset tietokannoista eri hakusanoilla.

Tietokanta	Muistisairauden hakusana	Liikunnan hakusanat	Hakutulosten määrä	Tiivistelmän pohjalta valitut artikkelit	Arvioitavaksi valitut artikkelit		
EBSCO	dementia	yoga	4	1	0		
		dance	11	1	1		
		strength AND exercise	12	5	2		
		strength AND training	9	0	0		
		aerobic AND exercise	5	1	1		
		aerobic AND training	2	0	0		
	alzheimer	yoga	3	1	1		
		dance	2	0	0		
		Strength AND exercise	4	0	0		
		strength AND training	5	2	2		
		aerobic AND exercise	8	0	0		
		aerobic AND training	3	0	0		
		PubMed	dementia	yoga	3	1	0
				dance	7	1	0
strength AND exercise	19			4	2		
strength AND training	16			1	0		
aerobic AND exercise	33			5	1		
aerobic AND training	26			0	0		
alzheimer	yoga		0	0	0		
	dance		1	0	0		
	strength AND exercise		2	0	0		
	strength AND training		2	0	0		
		aerobic AND exercise	7	0	0		
		aerobic AND training	2	0	0		
				23	10		

Tiivistelmien perusteella valitut kymmenen artikkelia arvioitiin liitteessä 1 esitettyjen laadun arvioinnin kriteerien pohjalta. Laadun arvioinnin kriteerien laatimisessa käytettiin Helen Aveyardin (2014, 116–118) teoksen ohjeita määrällisen tutkimuksen arvointiin. Arvioinnin ja artikkelien tarkemman lukemisen jälkeen tarkistettiin, täyttivätkö työt sisäänotto- tai poissulkukriteerit. Pois päädyttiin sulkemaan neljä artikkelia. Kaksi työtä suljettiin pois, koska tutkimusryhmän koko oli alle 20 henkilöä. Yksi työ suljettiin pois, koska siinä sovelletun liikuntainterventio menetelmät eivät olleet vapaasti luettavissa. Yksi suljettiin pois, koska liikuntainterventio ei ollut riittävän tarkasti esitettyä, eikä se sisältänyt varsinaista aerobista tai lihaskuntoharjoittelua. Näin päädyttiin tässä työssä tarkastelemaan lopullisesti kuutta eri tutkimusartikkelia. Nämä löytyvät esitettynä taulukossa 2.

## Taulukko 2. Tässä työssä analysoidut artikkelit.

<b>Valitut artikkelit</b>
Telenius, E.W., Engedal, K. & Bergland, A. 2015. Effect of a High-Intensity Exercise Program on Physical Function and Mental Health in Nursing Home Residents with Dementia: An Assessor Blinded Randomized Controlled Trial. PLoS One. 2015; 10(5) Yhdysvallat: Public Library of Science. Tutkimuksen alkuperämaa: Norja
Pedroso, R.V., Ayán, C. Fraga, F.J., da Silva, T.M.V., Cancela, J.M. & Santos-Galduròz, R.F. 2018. Effects of Functional-Task Training on Older Adults With Alzheimer’s Disease. Journal of Aging and Physical Activity, 2018, 26. Yhdysvallat: Human Kinetics Publisher. Inc., 97-105 Tutkimuksen alkuperämaa: Brasilia
Sobol, N.A., Dall, C.H., Høgh, P., Hoffmann, K., Frederiksen, K.S., Vogel, A., Siersma, V., Waldemar, G., Hasselbach, S.G. & Beyer, N. 2018. Change in Fitness and the Relation to Change in Cognition and Neuropsychiatric Symptoms After Aerobic Exercise in Patients with Mild Alzheimer’s Disease. Journal of Alzheimer’s Disease 65. Alankomaat: IOS Press, 137–145 Tutkimuksen alkuperämaa: Tanska
Toots, A., Littbrand, H., Lindelöf, N., Wiklund, R., Holmberg, H., Nordström, P., Lundin-Olsson, L. Gustafson, Y. & Rosendahl, E. 2016. Effects of a High-Intensity Functional Exercise Program on Dependence in Activities of Daily Living and Balance in Older Adults with Dementia. Journal of the American Geriatrics Society. Yhdysvallat: Wiley Periodicals, Inc., 55-64 Tutkimuksen alkuperämaa: Ruotsi
Lamb, S.E., Sheehan, B., Atherton, N., Nichols, V., Collins, H., Mistry, D., Dosanjh, S., Slowther, A.M., Khan, I., Petrou, S. & Lall, R. 2018. Dementia And Physical Activity (DAPA) trial of moderate to high intensity exercise training for people with dementia: randomised controlled trial. BMJ 2018;361. Iso-Britannia: BMJ Publishing Group Tutkimuksen alkuperämaa: Iso-Britannia
Morris, J.K, Vidoni, E.D., Johnson, D.K., Van Sciver, A., Mahnken, J.D., Honea, R. A., Wilkins, H.M., Brooks, W.M., Billinger, S.A. Swerdlow, R.H. & Burns, J.M. 2017. Aerobic exercise for Alzheimer’s disease: A randomized controlled pilot trial. PLoS One. 2017; 12(2). Yhdysvallat: Public Library of Science. Tutkimuksen alkuperämaa: Yhdysvallat

Valitut tutkimukset olivat kaikki eri maissa suoritettuja, tosin puolet tutkimuksista olivat maantieteellisesti Skandinavian alueella suoritettuja. Yksi tutkimus oli Norjasta, yksi Ruotsista ja yksi Tanskasta. Loput tutkimukset olivat Iso-Britanniassa, Yhdysvalloissa ja Brasiliassa suoritettuja. Kaikki tutkimukset olivat satunnaistettuja vertailukokeita, joista yksi oli eksploratiivinen tutkimus. Kaikki olivat rakenteeltaan interventiotutkimuksia, jossa tutkittiin määräämällisen liikuntaintervention vaikutuksia muistisairailta. Interventiot

vaihtelivat kestoiltaan kuudesta viikosta kuuteen kuukauteen. Osa sisälsi myös jälkiseurannan intervention päättymisen jälkeen. Tutkimuksissa käytetyt eri diagnostiset mittarit vaihtelivat, mutta mittasivat pitkälti samoja suureita.

#### 5.4 Aineiston analyysi

Aineiston valinnan jälkeen kuvailevan kirjallisuuskatsauksen seuraava vaihe on aineiston sisällön analysointi. Sisältöanalyysissä kerätty tietoaineisto tiivistetään kuvailemalla tarkasteltavia ilmiöitä lyhyesti ja yleistävästi. Tutkittavien ilmiöiden välisiä suhteita etsitään ja esitetään ne selkeästi. Analysoitava aineisto voi olla kvalitatiivista tai kvantitatiivista. Tutkimusaineistosta erotetaan sisältöanalyysissä samanlaisuudet ja erilaisuudet. Aineistoa kuvataan luokilla, jotka ovat toisensa poissulkevat ja yksiselitteiset. (Janhonen & Nikkonen 2001, 23–25.)

Systemaattinen sisällön analyysi voi edetä induktiivisesti tai deduktiivisesti. Induktiivisessä eli aineistolähtöisessä sisältöanalyysissä edetään aineiston ehdolla (Kyngäs, Kääriäinen, Elo, Kanste & Pölkki 2011, 139.) Induktiivisessä päättelyssä edetään konkreettisen aineiston pohjalta käsitteelliseen kuvaukseen (Janhonen & Nikkonen 2001, 24). Induktiivisessä sisällön analyysissä muodostetaan analyysiyksiköt aineistoon tutustumisen jälkeen ja aineistosta tutkijalle esiin nousevien kokonaisuuksien pohjalta. Analyysiyksikkö voi olla sana, sanapari, lause tai ajatuskokonaisuus. Analyysiyksiköt pelkistetään ja ryhmitellään samankaltaisuuden ja eriävyyksien pohjalta. Yksiköt abstrahoidaan yläluokiksi ja mahdollisesti pääloukiksi. Luokkien nimet määräytyvät sisältölähtöisesti. (Stolt et al. 2016, 87.) Deduktiivisessä analyysissä analyysirunko perustuu aiempaan tietoon. Siinä analyysiyksiköt poimitaan ennalta määritetyn rungon perusteella. Analyysiyksiköt edelleen pelkistetään ja abstrahoidaan luoden alaluokkia deduktiivisen rungon sisään. (Kyngäs et al. 2011, 139.)

Tässä työssä analyysiprosessi alkoi lopullisten artikkelien valinnan jälkeen. Tutkimusartikkelit luettiin sekä paperisena että sähköisenä formaattina. Lopulta päädyttiin suorittamaan tarkempi induktiivinen sisältöanalyysi hyödyntäen artikkelien sähköisiä pdf-formaatteja. Artikkelit luettiin läpi etsien vastauksia tutkimuskysymyksiin ja ryhmiteltiin relevantteja osuuksia artikkeleista käyttäen leikkaa-liimaa -menetelmää liittäen omiin

Word-dokumentteihin. Pääasiallista huomiota kiinnitettiin tutkimusten tuloksiin ja tulosten tarkasteluun. Lisäksi tutkimuksen menetelmäosiosta etsittiin tutkimuskysymyksen kannalta relevanttia tietoa. Erityisesti menetelmissä kiinnitettiin huomiota kussakin tutkimuksessa käytetyn intervention tarkempaan sisältöön. Tähän työhön tarkasteltavaksi valituissa tutkimuksissa tuli menetelmissä esiintyä kuvaus liikuntaintervention muodosta tai olla saatavissa toisessa artikkelissa. Täten pystyttiin etsimään mahdollista vastausta kolmanteen tutkimuskysymykseen eri liikuntamuotojen vaikutusten eroista.

Teksteistä lähdettiin etsimään vastauksia tutkimuskysymyksiin induktiivisen analyysin menetelmin. Aluksi lähdettiin muodostamaan artikkelien pohjalta mielekkäitä analyysiyksiköitä. Tarkastellut työt olivat kaikki määrällisiä tutkimuksia, joten ensimmäisenä lähestyttiin töissä analysoitavana olleita ilmiöitä niissä käytettyjen mittareitten kautta. Nämä ryhmiteltiin yksilön terveyteen liittyviin ilmiöihin, joiden yhteyttä liikunnan harjoittamiseen haluttiin etsiä muistisairaitten tapauksessa. Taulukossa 3 esitetään esimerkkinä Teleniuksen, Engedal ja Berglandin (2015) työssä käytetyt mittarit ja niiden ryhmittely. Kaikissa töissä analysoitavana olleet muuttujat mittareineen on ryhmitelty liitteen 5 taulukossa.

Taulukko 3. Esimerkki Teleniuksen, Engedal ja Berglandin (2015) artikkelin pohjalta muodostetusta ryhmittelystä.

<b>Analysoidut suureet</b>	<b>Ryhmittely alaluokkiin</b>
Berg Balance Scale -tasapainotesti	Tasapaino
Seisomaannousutesti	Lihaskunto
Kävelynopeus	Kävelykyky
Barthelin indeksi	Päivittäiset toiminnot
MMSE	Muisti
Neuropsykiatrinen haastattelu (NPI)	Neuropsykiatriset oireet
QUALID (Quality of Life in Late-Stage Dementia)	Elämänlaatu
Cornellin depressioasteikko	Depressio

Vastaavasti luettiin läpi kaikki työt ja etsittiin sieltä tarkastelun alla olleita muuttujia ja niihin liittyviä ilmiöitä. Ilmiöt ryhmiteltiin ja edelleen koottiin yhdistäen ne kaikista töistä omiksi luokikseen. Muuttujien lisäksi kiinnitettiin erityistä huomiota havaintoihin eri liikuntainterventioiden vaikutuksista muistisairailta henkilöillä. Artikkelien pohjalta päädyttiin luokittelemaan ilmiöt seuraaviin alaluokkiin: tasapaino, kävelykyky, lihaskunto,

aerobinen kunto, päivittäiset toiminnot, neuropsykiatriset oireet ja depressio, elämänlaatu, muisti sekä kognitiiviset toiminnot. Lisäksi yhdeksi analyysin alaryhmäksi valittiin tutkimuksessa käytetty liikuntaintervention kuvaus. Näiden alaluokkien pohjalta lähdettiin kokoamaan Word-dokumenttiin artikkeleissa esiintynyttä tekstiä ja tuloksia omiin kokonaisuuksiinsa. Prosessissa etsittiin artikkelien teksteistä kutakin alaluokkaa käsittelevää ainesta. Erityistä huomiota kiinnitettiin käytettyihin mittareihin ja niiden valinnan mahdollisiin perusteluihin, saatuihin tuloksiin, tulosten analyysiin sekä tulosten arviointiin. Liitteessä 3 esitetään esimerkkinä osa tätä prosessia Teleniuksen ja kumppanien (2015) artikkelin tapauksessa. Taulukossa esitetään avainosat kootusta alkuperäistekstistä. Joitain lauseita on jätetty pois esityksestä tiiviynsä säilyttämiseksi. Kaikissa töissä ei tarkasteltu samoja muuttujia. Liitteessä 4 on esitetty, mitä alaluokkaa käsiteltiin missäkin valitussa työssä.

Alaluokkien perusteella etsittiin artikkeleissa havaittuja liikuntainterventioiden vaikutuksia kunkin alaluokan alueella. Alaluokat koottiin edelleen tutkimuskysymysten pohjalta kahteen yläluokkaan: liikuntaintervention vaikutukset toimintakykyyn ja elämänlaatuun sekä liikuntaintervention vaikutukset kognitioon.

Kolmantena tutkimuskysymyksenä oli tarkastella, millaisilla liikuntamuodoilla ja harjoitteilla havaittiin tutkimuksissa vaikutusta muistisairaiden henkilöiden toimintakykyyn tai kognitiivisiin toimintoihin. Tähän lähdettiin etsimään vastausta kokoamalla yhteen taulukkoon eri tutkimuksissa hyödynnetyn liikuntaintervention laatu, tutkimusryhmän koko ja koostumus, tutkimuksissa tehdyt löydökset, niiden tilastollinen merkitsevyys sekä havaittujen merkitsevien vaikutusten suuruus. Tämän pohjalta etsittiin, mitä mahdollisia eroja erilaisten käytettyjen liikuntaharjoitteiden vaikutuksista oli havaittavissa. Tämä taulukko on esitetty liitteessä 6.

Tarkasteltujen tulosten tilastollisen merkitsevyyden arvioimiseksi kiinnitettiin huomiota tuloksissa ilmoitettuihin p-arvoihin. Karkeasti sanottuna tämä arvo ilmaisee tilastotieteessä sitä todennäköisyyttä, että havaittu vaikutus olisi sattumaa. Havaittua tilastollista eroa kahden ryhmän välillä pidetään merkittävänä, kun p-arvo on pienempi kuin 5 % ( $p < 0,05$ ) (Holopainen & Pulkkinen 2002, 156–157.) Tilastollista merkitsevyyttä tarkasteltiin osana tulosten luotettavuuden arviointia.



Eri liikuntainterventioiden vaikuttavuutta arvioitiin kokoamalla taulukkomuotoon kaikissa tutkimuksissa hyödynnetyn liikuntaintervention laatu, tutkimusryhmän koko ja koostumus, tutkimuksissa tehdyt löydökset, niiden tilastollinen merkitsevyys sekä havaittujen merkitsevien vaikutusten suuruus.

Taulukko 4. Esimerkki luokittelusta ala- ja yläluokkiin.

Tarkasteltuja muuttujia	Alaluokka / ilmiö	Yläluokka / tutkimuskysymys
BBS-testi Tinetti Balance -asteikko	Tasapaino	Liikuntainterventioiden vaikutukset toimintakykyyn ja elämänlaatuun
6 minuutin kävelytesti 6 metrin kävelytesti Tinetti Balance -asteikko	Kävelykyky	
Seisomaan nousu 30 sekunnissa Hauiskääntö (toistot ja paino)	Lihaskunto	
Maksimaalinen hapenotto- ja maksimivirtauskyky Kuntopyörällä polkemisen kesto ja intensiteetti	Aerobinen kunto	
Barthelin indeksi Functional Independence Measure (FIM) Disability Assessment of Dementia	Päivittäiset toiminnot	
Cornellin depressioasteikko GDS-asteikko Neuropsychiatric Inventory	Depressio ja neuropsykiatriset oireet	
QUALID EQ-5D -asteikko Quality of Life for Alzheimer's Disease -asteikko	Elämänlaatu	
MMSE Alzheimer's Disease Assessment Scale (ADAS-cog)	Muisti	
CDR-asteikko Numeroiden luettelu -testi Trail-Making Test A ja B Verbaalisen sujuvuuden testi	Kognitiiviset toiminnot	
Liikuntainterventio: harjoitteet, kesto, ryhmäkoko / osallistujat, tavoiteintensiteetti		Eri liikuntainterventioiden vaikutukset

## 6 Tulokset

Kaikki tutkimukset olivat satunnaistettuja vertailututkimuksia, joissa tutkittiin erilaisten liikuntainterventioiden vaikutuksia muistisairaiden terveyteen. Kaikissa tutkimuksissa tutkimusryhmä koostui muistisairaista henkilöistä, joiden muistisairauden eteneminen arvioitiin lieväksi tai keskivaikeaksi. Kolmessa tutkimuksessa tutkimusryhmä koostui vain Alzheimerin taudin diagnoosin saaneista henkilöistä (Pedroso, Ayán, Fraga, da Silva, Cancela & Santos-Galduròz 2018, 98; Sobol, Dall, Høgh, Hoffmann, Frederiksen, Vogel, Siersma, Wal-demar, Hasselbach & Beyer 2018, 139; Morris, Vidoni, Johnson, Van Sciver, Mahnken, Honea, R. Wilkins, Brooks, Billinger, Swerdlow, & Burns 2017, 3.) Kahdessa tutkimuksesta eroteltiin tuloksia tarkasteltaessa Alzheimerin tautia sairastavat ja muita muistisairauksia sairastavat (Toots, Littbrand, Lindelöf, Wiklund, Holmberg, Nordström, Lundin-Olsson, Gustafson & Rosendahl 2016, 58; Lamb, Sheehan, Atherton, Nichols, Collins, Mistry, Dosanjh, Slowther, Khan, Petrou, & Lall 2018, 4.) Teleniuksen ja kumppanien (2015) tutkimuksessa tuloksia ei analysoitu eri muistisairauksien välisesti.

Neljässä tutkimuksesta osallistujat asuivat kotona (Pedroso et al. 2018, 98; Sobol et al. 2018, 139; Lamb et al. 2018, 2; Morris et al. 2017, 3). Yhdessä tutkimuksessa osallistujat asuivat kodinomaisissa hoitoyksiköissä (Toots et al. 2016, 56) ja yhdessä tutkimuksista osallistujat asuivat hoitokodeissa (Telenius et al. 2015, 4).

Kaikki tutkimukset noudattivat satunnaistetun vertailukokeen metodologiaa. Kuitenkin käytettyjen kontrolliryhmien saama hoito oli erilaista tutkimusten välillä. Osassa tutkimuksista kontrolliryhmä sai pelkästään tavanomaista hoitoa (Sobol et al. 2018, 139; Lamb et al. 2018, 2). Osassa taas kontrolliryhmä osallistui aktiiviseen ryhmäohjaukseen, jonka sisältö vaihteli eri tutkimuksissa. Teleniuksen ja kumppanien (2015, 4) tutkimuksessa kontrolliryhmä osallistui kevyeen sosiaaliseen vapaa-ajan toimintaan, johon kuului kevyttä fyysistä aktiviteettia, seurustelua, musiikin kuuntelua, pelejä ja lukemista. Myös Tootsin ja kumppanien (2016, 57) tutkimuksen kontrolliryhmä osallistui ryhmässä ohjattuun keskusteluun, lauluun tai lukemiseen. Tässä kontrolliryhmässä ei harjoitettu fyysistä aktiviteettia. Morriksen ja kumppanien (2017, 5) tutkimuksessa kontrolliryhmä harjoitti ohjattuna ei-aerobista liikuntaa, joka koostui ydinlihasten vahvistamisesta, vastusnauhojen käytöstä sekä sovelletuista jooga- ja tai chi-harjoitteista. Kontrolliryhmän syketaaso

pyrittiin pitämään alhaisena, jotta liikunta olisi ei-aerobista. Pedroson ja kumppanien (2018, 100) tutkimuksessa hyödynnettiin kahta kontrolliryhmää, joista toinen sai tavanomaista hoitoa ja toinen osallistui sosiaaliseen ohjattuun toimintaan, joka sisälsi muun muassa tanssia, laulua, maalaamista, pelejä, lyhyitä 30 minuutin kävelymatkoja sekä musiikin kuuntelua, elokuvien katselua ja runojen lukemista.

Töissä käytettiin eri mittareita tarkasteltaessa samoja mitattavia suureita, kuten toimintakykyä. Fyysisen toimintakyvyn mittarit ja käytetyt kognitiiviset testit poikkesivat toisistaan monelta osin eri tutkimusten välillä. Liitteen 5 taulukossa on esitettyinä kussakin tarkasteltavassa tutkimuksessa käytetyt mittarit. Taulukkoon on myös eritelty, milloin mittari perustui hoitajan tai jonkun toisen osapuolen arvioon.

Tutkimusryhmien henkilöiden osallistumisprosentti liikuntaan oli eri tutkimuksissa 65–85 % (Telenius et al. 2015, 9; Sobol et al. 2018, 140; Toots et al. 2016, 60 Morris 2017, 7; Pedroso 2018, 98; Lamb 2018, 1). Lambin ja kumppanien (2018) tutkimuksessa tarkasteltiin muuttujia myös liikuntaan osallistumisen aktiivisuuden pohjalta (Lamb 2018,4).

Merkittäviä liikuntainterventioon liittyviä haittavaikutuksia havaittiin ainoastaan Lambin ja kumppanien (2018, 6) tutkimuksessa. Liikuntaryhmän 329 osallistujasta 25 henkilöllä ilmoitettiin mahdollisia liikuntaan liittyviä haittavaikutuksia, joista neljä arvioitiin vakaviksi ja selkeästi liikuntainterventioon liittyviksi. Yhdessä tapauksessa liikunnan arvioitiin johtaneen sairaalahoitoon rasituksen aiheuttaman angiinan johdosta. Osallistujista kaksi kaatui loukaten itsensä vakavasti ja yhdellä osallistujista aiempi alaselkäkipu paheni huomattavasti (Lamb et al. 2018, 6). Muissa tutkimuksissa havaittiin joko vain vähäisiä mahdollisia haittavaikutuksia tai ei lainkaan haittavaikutuksia. (Telenius et al. 2015, 9; Sobol et al. 2018, 140; Toots et al. 2016, 60; Morris et al. 2017, 8). Yleisin ilmoitettu haittavaikutus oli aiempien tukielimistön kipujen paheneminen. Pedroson ja kumppanien (2018) artikkelissa ei haittavaikutuksista ollut mainintaa.

## 6.1 Liikuntaintervention vaikutukset toimintakykyyn ja elämänlaatuun

### Tasapaino

Teleniuksen, Engedalin ja Bergdalin (2015, 9) Norjassa suorittamassa tutkimuksessa havaittiin 12 viikon liikuntainterventiolla olevan vaikutusta hoitokodeissa asuvien muistisairaiden tasapainoon mitattuna Berg Balance Scale -mittaristolla (BBS). Mittaristo koostuu 14 eri kohdasta, jotka pisteytetään asteikolla 0-4 (0=ei kykene suoriutumaan, 4=normaali toimintakyky). Ero kontrolliryhmään verrattuna oli tilastollisesti merkitsevä. Aktiiviseen kuntoutukseen osallistuneella kontrolliryhmällä havaittiin myös tasapainossa parannusta, mutta pienemmissä määrin kuin liikuntainterventioryhmällä. Tasapainon parantuminen oli huomattavampaa henkilöillä, jotka selvisivät BBS-testistä heikoiten tutkimuksen alkutilanteessa.

Neljän kuukauden liikuntaintervention jälkeen havaittiin myös Ruotsissa kodinomaisissa hoitoyksiköissä asuvien muistisairaiden tasapainossa positiivisia muutoksia. Tämä vaikutus havaittiin intervention lopussa tehdyissä mittauksissa käyttäen BBS-asteikkoa. Kuitenkin kolme kuukautta intervention jälkeen tehdyissä seurantamittauksissa interventioryhmän ja kevyeen toiminta terapiaan osallistuneen kontrolliryhmän välillä ei havaittu eroa. Molempien ryhmien tasapaino oli heikentynyt lähtötilanteeseen verrattuna lähestulkoon samaan tahtiin. (Toots et al. 2016, 61).

Samassa työssä verrattiin eroa eri muistisairauksia sairastavien kohdalla ja havaittiin, että muuta kuin Alzheimerin tautia sairastavien kohdalla tasapainossa havaittiin huomattavasti vahvempi positiivinen muutos neljän kuukauden kohdalla. Seurantamittauksessa tasapaino oli heikentynyt, mutta oli vielä samaa luokkaa kuin intervention alussa. Alzheimerin tautia sairastavien kohdalla taas tasapaino oli intervention lopussa hieman kontrolliryhmää parempi, mutta seurantamittauksessa tasapaino oli heikentynyt huomattavasti voimakkaammin muita muistisairauksia sairastaviin verrattuna. Tasapaino oli seitsemän kuukautta intervention alusta jopa heikompi kuin kontrolliryhmän Alzheimerin tautia sairastavien kohdalla. (Toots et al. 2016, 62.)

Pedroson ja kumppanien (2018, 102) tutkimuksessa ei havaittu liikuntainterventiolla olevan vaikutusta Alzheimerin tautia sairastavien osallistujien tasapainoon Tinetti-tasapainoasteikolla mitattuna.

### **Kävelykyky**

Liikuntainterventioon osallistuneiden keskuudessa havaittiin kävelykyvyn joko parantuneen (Morris et al. 2017, 7; Lamb et al. 2018, 5; Pedroso et al. 2018, 102) tai pysyneen lähtötilanteen tasalla (Telenius et al. 2015, 10). Morriksen ja kumppanien (2017, 7), Pedroson ja kumppanien (2018, 102) sekä Lambin ja kumppanien (2018, 5) tutkimuksissa havaittiin kävelykyvyn parantuneen liikuntainterventioon osallistuneiden joukossa kuuden minuutin kävelytestillä mitattuna. Pedroson ja kumppanien (2018) sekä Morriksen ja kumppanien (2018) tutkimusten liikuntainterventioon osallistujat olivat Alzheimerin tautia sairastavia. Lambin ja kumppanien (2018, 7) työn tuloksissa ei eritelty kävelymatkan muutosta muistisairauden perusteella; tuloksista on nähtävissä vain, että aktiivisemmin liikuntaan osallistuneiden kävelymatka testissä kasvoi eniten kuuden viikon aikana. Pedroson ja kumppanien (2018, 101) tutkimuksessa havaittiin liikuntainterventioryhmällä positiivista muutosta kävelykyvyssä 12 viikon interventiossa. Huomionarvoista on kuitenkin se, että sosiaalisen toimintaan osallistuneella ryhmällä positiivinen kehitys kävelykyvyssä oli voimakkaampaa (Pedroso et al. 2018, 102). Tavanomaista hoitoa saaneessa kontrolliryhmässä kävelykyky heikkeni tutkimuksen keston aikana (Pedroso et al. 2018, 101).

Teleniuksen ja kumppanien työssä (2015, 5) käytettiin kävelykyvyn mittarina kesimääräistä kävelynopeutta kuuden metrin matkalla. Osallistujat olivat hoitokodissa asuvia muistisairaita. Tutkimuksessa ei havaittu 12 viikon aikana muutosta kävelynopeudessa interventioryhmässä tai kontrolliryhmässä.

## Lihaskunto

Liikuntainterventiolla havaittiin yhteyttä raajojen voimien parantumiseen hoitolaitoksissa asuvilla muistisairailta henkilöillä. Aktiivisempi liikuntaan osallistuminen johti suurempaan vaikutukseen jalkavoimien kasvussa (Telenius et al. 2015, 10). Vähemmän liikuntaan osallistuneilla sekä kevyeen toimintaterapiaan osallistuneella kontrolliryhmällä havaittiin myös pientä parannusta jalkavoimissa (Telenius et al. 2015, 10). Alaraajojen voimia tutkittiin mittaamalla, monta tuolilta seisomaan nousua kädet ristissä henkilö pystyi suorittamaan 30 sekunnin aikana. Testi suoritettiin intervention alussa ja lopussa. Interventio tähtäsi korkean intensiteetin ja rasittavuuden liikuntasuorituksiin. Alaraajojen voimaharjoittelussa hyödynnettiin myös lisäpainoja, kuten painovöitä (Telenius et al. 2015, 4). Huomattavin positiivinen kehitys jalkavoimissa havaittiin naispuolisilla liikuntainterventioon osallistujilla (Telenius et al. 2015, 12). Myös suoriutuminen porraskävelystä osana Barthelin indeksin testistöä oli liikuntaryhmällä huomattavasti parantunut kontrolliryhmään verrattuna. Niillä liikuntaryhmän henkilöillä, joiden toimintakyky Barthelin indeksillä mitattuna oli heikoin lähtötilanteessa, havaittiin myös enemmän positiivista muutosta jalkavoimissa. Näiden tulosten perusteella arvioitiin, että lähtökohtaisesti heikommassa kunnossa oleville muistisairaille liikuntainterventioon osallistumisella on mahdollisesti erityistä hyötyä (Telenius et al. 2015, 12).

Myös ylävartalon raajojen voimissa havaittiin liikuntaintervention seurauksena positiivisia tuloksia. Alzheimerin tautia sairastavien kyky suorittaa hauiskääntöjä käsipainojen kanssa kasvoi 12 viikon liikuntaintervention seurauksena (Pedroso et al. 2018, 100). Vuoden kestoisessa liikuntainterventiossa havaittiin ainoana positiivisena vaikutuksena fyysisen kunnan parantuminen liikuntainterventioon osallistuneiden keskuudessa (Lamb et al. 2018, 7). Istumaan nousuharjoitteissa käytetyn painovyön paino nousi keskimääräisesti neljästä kilosta seitsemään kiloon. Kestävyysliikunnan harjoittamisen kesto ja intensiteetti kasvoi tutkijoiden mukaan intervention alkutilanteeseen verrattuna. Julkaistussa tutkimuksessa ei kuitenkaan tuloksissa ilmoiteta, missä määrin tätä kasvua keskimäärin esiintyi. Julkaistussa tuloksissa on ainoastaan nähtävissä, että liikuntainterventioon aktiivisemmin osallistuneiden fyysinen suorituskyky oli kestävyys- ja lihasvoimaharjoitteissa parempi niillä, jotka osallistuivat liikuntaan aktiivisemmin. Tavanomaista hoitoa saaneen kontrolliryhmän fyysistä kuntoa ei mitattu. Syy-seuraus-suhdetta ei tulosten perusteella voitu arvioida. (Lamb et al. 2018, 7.)

## **Aerobinen kunto**

Alzheimerin tautia sairastavien maksimaalisessa hapenottokyvyssä havaittiin 13 % kasvu aerobiseen liikuntaan painottuvan liikuntaintervention seurauksena. Kontrolliryhmässä se taas heikkeni pienesti. (Sobol et al. 2018, 142.) Liikuntainterventiossa tähdättiin korkean intensiteetin aerobiseen harjoitteluun kuntopyörällä, crosstrainerilla tai juoksumatolla. Osallistujien tavoitesyke oli 70–80 % maksimaalisesta sykkeestä omalle ikäryhmälle laskettuna. (Sobol et al. 2018, 139.) Tulosta pidettiin merkittävänä, koska aikaisemmissa tutkimuksissa oli tarkasteltu aerobisen liikunnan ja maksimaalisen hapenottokyvyn suhdetta henkilöillä, joilla oli diagnosoitu lievä kognitiivinen heikkenemä, mutta ei varsinaista Alzheimerin tautia. Tämä työ oli ensimmäinen, joka osoitti, että myös Alzheimerin tautia sairastavien on mahdollista kohottaa maksimaalista hapenottokykyään ja täten fyysisistä toimintakykyään (Sobol et al. 2018, 141).

Morriksen ja kumppanien (2017) tutkimuksessa tarkasteltiin myös maksimaalista hapenottokykyä Alzheimerin tautia sairastavien tutkimusjoukossa. Tässä työssä ei havaittu aerobista liikuntaa harjoittaneessa interventioryhmässä selkeätä parannusta maksimaalisessa hapenottokyvyssä verrattaessa kontrolliryhmään, joka harjoitti vähemmän aerobista kuntoa kehittävään liikuntaan. (Morris et al. 2017, 9.) Parannus oli vain 3 %, mikä oli vähemmän kuin oli odotettavissa perustuen vastaavan intervention vaikutuksiin terveiden aikuisten joukossa (Morris et al. 2017, 10). Tarkasteltaessa maksimaalista hapenottokykyä molempien tutkimusryhmien osallistujien keskuudessa havaittiin, että muutokset maksimaalisessa hapenottokyvyssä olivat yhteydessä hippokampuksen kudostilavuuden muutokseen. Ryhmien sisäinen tulosten analyysi näytti tämän yhteyden olevan selkeämpi aerobista liikuntaa harrastaneessa ryhmässä. (Morris et al. 2018, 8.)

## **Päivittäiset toiminnot**

Alzheimerin tautia sairastavien toimintakyvyssä päivittäisissä toiminnoissa saatiin eri tutkimuksissa vaihtelevia tuloksia. Aerobiseen liikuntaan painottuva liikuntainterventio tuotti osallistuneiden Alzheimerin tautia sairastavien toimintakykyyn pientä parannusta verrattuna kontrolliryhmään, joka harjoitti venyttelyyn ja kehonhallintaan painottuvaa liikuntaa (Morris et al. 2017, 7). Kontrolliryhmällä toimintakyky päivittäisissä toiminnoissa

heikkeni intervention ajanjaksolla, kun taas aerobista liikuntaa harrastaneella ryhmällä toimintakyvyn keskimääräinen pisteytys nousi pienesti (Morris et al. 2017, 7).

Myös Pedroson ja kumppanien (2018, 102) tutkimuksen tuloksissa on luettavissa Alzheimerin tautia sairastavien toimintakyvyssä pientä parannusta. On huomionarvoista, että tämä parannus ei tapahtunut itse liikuntainterventioon osallistuneessa ryhmässä, vaan sosiaaliseen aktiviteettiin osallistuneessa kontrolliryhmässä. Tämän ryhmän ohjattuun toimintaan kuului myös kevyttä liikuntaa, kuten kävelyretkiä (Pedroso et al. 2018, 100). Tulosten tarkastelussa tätä tulosta ei kommentoitu. Sen sijaan huomioitiin, että liikuntaryhmän toimintakyky pysyi intervention ajanjaksolla lähes vakaana, kun taas perinteistä hoitoa saaneen kontrolliryhmän toimintakyvyn keskimääräinen pisteytys laski tutkimusajan lopussa (Pedroso et al. 2018, 103).

Myös muissa tutkimuksissa tehtiin vastaavia havaintoja siitä, että liikuntainterventioon osallistuneiden toimintakyky pysyi yllä tai heikkeni hitaampaan tahtiin kontrolliryhmien henkilöihin verrattuna. Muistisairaista koostuvan liikuntaryhmän päivittäinen toimintakyky Barthelin indeksillä mitattuna nousi 0,1 pisteellä intervention aikana. Kontrolliryhmän toimintakyky taas laski 0,7 pistettä vastaavassa ajassa (Telenius et al. 2015, 10). Lähtötilanteessa mitatun toimintakyvyn havaittiin korreloivat BBS-asteikolla mitatun tasapainon kanssa. Tasapainon arveltiin olevan vahvasti yhteydessä kykyyn selvitä erilaisista päivittäisistä toiminnoista. Kontrolliryhmän toimintakyvyn heikkeneminen oli hitaampaa kuin tutkijat ennustivat aikaisemman tutkimustiedon pohjalta. Tämän arvioitiin johtuvan siitä, että kontrolliryhmä osallistui kevyeseen fyysiseen aktiviteettiin (Telenius et al. 2015, 11).

Tootsin ja kumppanien (2016) tutkimuksessa havaittiin neljän kuukauden liikuntaintervention vaikutusten olevan erilaisia riippuen siitä, mitä muistisairautta henkilö sairasti. Eroteltaessa tulokset eri muistisairauksien välillä, havaittiin Alzheimerin tautia sairastavien toimintakyvyn heikentyneen nopeammin muita muistisairauksia sairastaviin verrattuna liikuntainterventioon osallistumisesta huolimatta. Liikuntainterventioryhmän muita muistisairauksia sairastavien toimintakyky taas pysyi kontrolliryhmään verrattuna yllä pidempään. Tämä ilmiö oli selkeämmin havaittavissa kolme kuukautta intervention jälkeen tehdyissä seurantamittauksissa. (Toots et al. 2016, 61.) Näissä mittauksissa liikuntaryh-



män Alzheimerin tautia sairastavien toimintakyky oli heikentynyt nopeammin kuin kontrolliryhmän Alzheimer-potilailla. Mittauksissa käytettiin kahta eri toimintakyvyn mittaria: Barthelin indeksiä ja FIM-asteikkoa. Tuloksissa oli nähtävissä samanlaiset trendit molempia asteikkoja käytettäessä. Myös tämän työn tulosten tarkastelussa arveltiin tasapainon ja toimintakyvyn olevan yhteydessä keskenään. Yhteyttä ei kuitenkaan pidetty suoraviivaisena, koska interventiolla havaittiin olevan selkeämpi vaikutus tasapainoon kuin toimintakykyyn. (Toots et al. 2016, 62.)

Lambin ja kumppanien (2018) tutkimuksen tuloksissa ei liikuntainterventiolla havaittu minkäänlaista vaikutusta toimintakykyyn päivittäisissä toiminnoissa (Lamb 2018, 7). Tutkimuksessa käytettiin Bristolin ADL-mittaristoa toimintakyvyn mittaamiseen. Toimintakyky liikuntainterventioryhmässä laski 12 kuukauden aikana kontrolliryhmään verrattuna nopeammin. Tuloksia ei eroteltu eri muistisairauksien välillä. (Lamb et al. 2018, 6–7.) Barthelin indeksillä mitatussa toimintakyvyssä ei havaittu interventiolla vaikutusta (Telenius et al. 2015, 9).

### **Depressio ja neuropsykiatriset oireet**

Kahdessa tutkimuksessa tarkasteltiin liikuntaintervention vaikutusta depression. Molemmissa tutkimuksissa käytettiin samaa Cornellin asteikkoa depressio-oireiden voimakkuuden arviointiin (Telenius et al. 2015, 6; Morris et al. 2017, 4). Aerobiseen liikuntaan painottuvalla liikuntainterventiolla ei havaittu olevan vaikutusta Alzheimerin tautia sairastavien depressiivisiin oireisiin (Morris et al. 2017, 7).

Teleniuksen ja kumppanien tuloksissa esiintyy pientä depressiivisten oireiden lievittymistä Cornellin asteikolla mitattuna. Tämä vaikutus oli havaittavissa niin liikuntaryhmässä kuin aktiivisessa kontrolliryhmässäkin intervention jälkeen (Telenius et al. 2015, 10).

Kolmessa työssä tarkasteltiin depression lisäksi muita muistisairauksiin liittyviä neuropsykiatrisia oireita sekä liikuntaintervention mahdollisia vaikutuksia niiden esiintymi-

seen. Kaikissa tutkimuksissa käytettiin mittarina neuropsykiatrista haastattelua (Neuropsychiatric Inventory, NPI). (Telenius et al. 2015, 5; Sobol et al. 2018, 140; Lamb et al. 2018, 3.)

Teleniuksen ja kumppanien (2015, 5) tutkimuksessa tarkasteltiin erilaisia neuropsykiatrisia oireita hyödyntäen NPI-haastattelun eri alaosioita. Tämä työ oli ainut, missä havaittiin liikuntainterventiolla olevan suoraa yhteyttä muistisairauden neuropsykiatristen oireiden lievittymiseen. Erityisesti havaittiin liikuntainterventioon osallistuneiden muistisairaiden apaattisuuden heikentyneen NPI-haastattelun apatia-asteikolla, kun taas kontrolliryhmässä apatiaoireet lisääntyivät pienesti. Tulos arvioitiin olevan lähellä tilastollisen merkitsevyyden rajaa. Myös levottomuusoireissa havaittiin positiivinen laskusuuntainen trendi liikuntainterventioryhmässä kontrolliin verrattuna. (Telenius et al. 2015, 10.)

Sobolin ja kumppanien (2018) tutkimuksessa ei pystytty näyttämään suoraa yhteyttä aerobisen harjoittelun ja neuropsykiatristen oireiden muutoksen välillä. Sekundaarisessa analyysissä maksimaalisella hapenottokyvyn lisääntymisellä havaittiin olevan tilastollisesti merkitsevä yhteys neuropsykiatristen oireiden vähenemiseen (Sobol et al. 2018, 140). Tämä assosiaatio havaittiin analysoitaessa näitä muuttujia liikuntaryhmän ja kontrolliryhmän osallistujilla yhdistetysti. Tarkasteltaessa ryhmiä erikseen, ei yhteys ollut tilastollisesti merkitsevä. Näin ollen selkeätä syy-seuraus-suhdetta ei voitu näyttää aerobisen liikuntaintervention ja neuropsykiatristen oireiden lievittymisen välillä. (Sobol et al. 2018, 143.)

Lambin ja kumppanien tutkimuksessa ei havaittu liikuntainterventiolla vaikutusta neuropsykiatrisissa oireissa (Lamb 2018, 8).

## **Elämänlaatu**

Tutkimuksissa, joissa mitattiin elämänlaatua omana erillisenä muuttujanaan ei havaittu liikuntainterventiolla vaikutusta osallistujien itse ilmoittamaan kokemukseen elämänlaadusta (Lamb et al. 2018, 7). Myöskään hoitajien arvioon perustuvalla elämänlaatumittarilla ei havaittu tilastollisesti merkittävää muutosta, vaikka keskimääräinen tulos olikin muuttunut intervention lopussa pienesti positiiviseen suuntaan (Telenius et al. 2015, 10).

Myöskään omahoitajien kokemassa elämänlaadussa ja hoivan rasittavuudessa ei havaittu muutosta intervention seurauksena (Lamb et al. 2018, 7).

## **6.2 Liikuntaintervention vaikutukset kognitioon**

Myös muistin ja kognitiivisten toimintojen arvioimiseen käytetyt mittarit poikkesivat toisistaan. Mittarit löytyvät taulukoituna liitteestä 5. Kaikissa tutkimuksissa käytettiin osana lähtötilanteen määrittämistä MMSE-kyselyä. Alhaisin keskimääräinen osallistujien MMSE-pistemäärä oli 14,9 pistettä (Toots et al. 2016,59) ja korkein 25,8 (Morris et al. 2017, 7). Osassa tutkimuksissa oli osallistujien poissulkukriteerinä asetettu vähimmäispistemäärä MMSE-testissä. Kahdessa tutkimuksessa vaatimuksena oli vähintään 10 pistettä (Toots et al. 2016, 56; Lamb et al. 2018, 2) ja yhdessä tutkimuksessa vähintään 20 pistettä MMSE-testissä (Sobol et al. 2018, 139).

### **Muisti**

Liikuntainterventioilla ei havaittu olevan suoraviivaista vaikutusta osallistujien muistitoimintoihin. Kahden tutkimuksen tuloksissa ei muistitoiminnoissa havaittu eroa kontrolliryhmiin verrattuna (Telenius et al. 2015, 10; Pedroso et al. 2018, 101).

Ainut positiivinen havainto tehtiin aerobisen kunnon kehittymisen ja maksimaalisen hapenottokykyyn liittyen. Morriksen ja kumppanien (2017) työn tulosten sekundaarisessa analyysissä havaittiin maksimaalisen hapenottokyvyn muutosten ja muistitoimintojen parantumisen välillä olevan merkitsevästi yhteyttä. Tämä yhteys oli voimakkaampi aerobista liikuntaa harrastaneessa ryhmässä. Muistitoimintoja testattiin käyttäen erilaisten muistitestien sarjaa, joiden yhteispistemäärää käytettiin muistitoimintojen mittarina. Kuitenkaan suoraa yhteyttä liikuntaintervention ja muistitoimintojen parantumisen välillä ei voitu näyttää. (Morris et al. 2017, 8.)

## Kognitiiviset toiminnot

Aerobiseen kestävyysharjoitteluun painottuneessa interventiossa havaittiin eniten viitteitä positiivisesta kognitiivisesta kehityksestä osallistujien keskuudessa. Sobolin ja kumppanien (2018, 143) tulosten sekundaarisessa analyysissä havaittiin maksimaalisen hapenottokyvyn lisääntymisellä olleen yhteyttä tulokseen kognitiivisessa testissä. Maksimaalinen hapenottokyky kasvoi keskimäärin kestävyysliikuntaa harrastaneessa ryhmässä ja kontrolliryhmässä se taas laski. Yhteys maksimaalisen hapenottokyvyn ja kognitiivisen testin tuloksen välillä oli kuitenkin havaittavissa vain tarkasteltaessa koko tutkimusjoukkoa tai kontrolliryhmää. (Sobol et al. 2018, 143.) Näin ollen liikuntaintervention ja kognitiivisen toimintakyvyn välillä ei voitu selkeästi näyttää yhteyttä. Työssä käytetty kognitiivinen testi oli Symbol Digit Modalities -testi (SDMT). Siinä osallistujien pyydettiin tulkkamaan symbolirivejä hyödyntäen koodiavainta. Testin tulos on se, kuinka monen merkin koodauksen henkilö saa purettua 120 sekunnissa. (Benedict, DeLuca, Phillips, LaRocca, Hudson & Rudick 2017.)

Lambin ja kumppanien (2018, 7) tutkimuksen tulokset taas osoittivat päinvastaista vaikutusta. Siinä osallistujat harjoittivat neljä kuukautta ohjattua liikuntaa ja kahdeksan kuukautta omatoimista liikuntaa. Tämän vuoden jälkeen havaittiin liikuntaa harjoittaneiden kognitiivisten toimintojen heikentyneen tavanomaista hoitoa saaneeseen kontrolliryhmään verrattuna, Mittarina käytettiin ADAS-cog -asteikkoa (*Alzheimer's Disease Assessment Scale – Cognitive subscale*).

Pedroson ja kumppanien (2018, 100) tutkimuksessa havaittiin osallistujien kognitiivisissa toiminnoissa myönteistä kehitystä. Tämä tulos havaittiin liikuntaryhmän sijaan sosiaaliseen ryhmätoimintaan osallistuneessa ryhmässä. Tämän ryhmän jäsenten tulos kognitiivisessa testissä parantui seuranta-aikana verrattuna tavanomaista hoitoa saaneeseen kontrolliryhmään ja liikuntaryhmään. Tulos havaittiin käyttäen kognitiivista testiä Trail Making Test ja tarkemmin sen B-versiota TMT-B. Tässä testissä henkilö yhdistää paperilla satunnaisesti sijoitellun joukon numeroita ja kirjaimia piirtäen viivan kynällä. Testi on yleisesti käytetty kognitiivinen testi, joka testaa visuaalisia kykyjä, tiedon käsittelynopeutta ja toiminnanohjausta (Tombaugh 2004). Sosiaalisen aktiviteetin ryhmän jäsenet suoriutuivat tästä testistä huomattavasti nopeammin interventiojakson lopussa kuin muiden ryhmien jäsenet. Myös muut ryhmät selviytyivät testistä nopeammin seurantajakson

lopussa kuin lähtötilanteessa, mutta sosiaaliseen toimintaan osallistuneilla muutos oli suurinta (Pedroso et al. 2018, 101).

Morriksen ja kumppanien (2017, 8) työn tuloksissa ei havaittu kognitiivisten toimintojen mittareissa merkittävää eroa kontrolliin nähden. Kummassakaan ryhmässä ei havaittu juurikaan muutoksia kognitiivisten toimintojen mittareilla interventiojakson aikana.

### **6.3 Erilaisten liikuntainterventioiden vaikutukset**

Tutkimuksissa käytetyt liikuntainterventiot vaihtelivat painotuksiltaan ja kestoiltaan. Kahdessa tutkimuksessa painotettiin enemmän korkean intensiteetin aerobista harjoittelua (Sobol et al. 2018, 139; Morris et al. 2017, 4). Kolmessa tutkimuksessa liikuntainterventio koostui toiminnallisesta tehtäväkeskeisestä harjoittelusta (Pedroso et al. 2018, 98). Kahdessa näistä käytettiin samaa HIFE-harjoitteluohjelmaa (Littbrand, H., Rosendahl, E., Lindelöf, N., Lundin-Olsson, L., Gustafson, Y. & Nyberg 2006) pienin eroin (Telenius et al. 2015, 4; Toots et al. 2016, 56). Intervention kesto vaihteli 12 viikosta (Telenius et al. 2015, 4; Pedroso et al. 2018; 98) 16 viikkoon (Sobol et al. 2018, 139; Toots et al. 2016, 56; Lamb et al. 2018, 2) ja pisimmillään 26 viikkoon (Morris et al. 2017, 4). Lambin ja kumppanien (2018, 2) tutkimuksessa liikuntaryhmän jäseniä kannustettiin vielä jatkaamaan liikunnan harjoittamista 12 kuukauteen asti. Liikunnan harjoittamisen aktiivisuutta seurattiin puhelinseurannalla. Seurantasoitot tehtiin kolme kertaa itsenäisen harjoittelun aikana. (Lamb et al. 2018, 2.)

Tarkasteltaessa tutkimuksissa hyödynnettyjä liikuntaohjelmia asettuvat liikuntaohjelmat kahteen päätyyppiin: toiminnalliseen tehtävälähtöiseen harjoitteluun ja aerobiseen harjoitteluun. Selkein oma ryhmänsä liikuntainterventioista ovat aerobiseen liikuntaan painottuneet liikuntainterventiot Sobolin ja kumppanien (2018) sekä Morriksen ja kumppanien (2017) tutkimuksissa. Näissä tutkimuksissa liikuntaryhmään osallistuneet harjoittivat ohjatusti aerobista kestävyysliikuntaa juoksumattoja, kuntopyöriä ja cross-trainereita hyödyntäen. Sobolin ja kumppanien (2018) liikuntainterventiossa tavoiteintensiteetti oli hieman korkeampi kuin Morriksella ja kumppaneilla (2017). Harjoittelukertojen viikoittainen kesto oli 150–180 minuuttia. Morriksen ja kumppanien (2017) työn interventio kesti kymmenen viikkoa pidempään.

Toinen liikuntaohjelman päätyyppi koostui toiminnallisesta tehtävälähtöisestä harjoittelusta. Kahdessa tutkimuksesta käytettiin jopa samaa harjoitusohjelmaa; Teleniuksen ja kumppanien (2015) sekä Tootsin ja kumppanien (2016) tutkimuksissa hyödynnettiin High Intensity Functional Exercise -ohjelmaa (HIFE). (Liittbrand et al. 2006) Harjoitusohjelma koostui alaraajojen voimaharjoitteista, staattisista sekä dynaamisista tasapainoharjoitteista, näiden yhdistelmistä sekä kävelyharjoitteista erilaisilla alustoilla, myös esteitä hyödyntäen. Tavoitteena oli nimen mukaisesti suorittaa harjoitteita korkealla intensiteetillä. Tasapainoharjoitteissa tähdättiin suorituskyvyn rajalle. Lihasvoimaharjoitteissa pyrittiin myös korkeaan haastavuuteen ja käytettyä painoa lisättiin voimien kasvassa. Haastavuus asetettiin alkutilanteessa tehdyn yksilökohtaisen arvion perusteella. Tootsin ja kumppanien (2016) työssä näyttäisi tavoitteena olleen hieman korkeampi haastavuus. Teleniuksen ja kumppanien (2015) tutkimuksen osallistujat asuivat hoitokodeissa, kun taas Tootsin ja kumppanien (2016) työhön osallistujat asuivat kodinomaisissa hoitoyksiköissä. Lähtötilanteen muuttujiltaan molempiin töihin osallistuneet olivat hyvin lähellä toisiaan MMSE-kokeen ja BBS-tasapainotestin pisteissä. Koska tutkimukset oli suoritettu eri maissa, onkin hoitoisuutta vaikea arvioida asuintilanteen perusteella.

Pedroson ja kumppanien (2018) tutkimuksen liikuntainterventio oli rakenteeltaan myös tehtäväkeskeiseen harjoitteluun perustuvaa, mutta osallistujat olivat lähtökohtaisesti parempikuntoisia. Tutkimusryhmän jäsenet olivat osallistuneet tutkimusinstituutin aiempaan liikuntaa ja kognitiivista terapiaa sisältäneeseen ohjelmaan. Liikuntaohjelma sisälsi kävelyharjoitteita sekä päivittäisiä toimintoja muistuttaviksi suunniteltuja harjoitteita, kuten painojen kanssa kävelyä, istumisharjoitteita joogapallolla ja keskivartalon voimaharjoitteita. HIFE-ohjelmaan verrattuna tämä liikuntaohjelma oli vähemmän rasittava ja sisälsi pidempiä taukoja.

Lambin ja kumppanien (2018) tutkimuksen liikuntainterventio oli näiden tyyppien välimuoto. Se sisälsi sekä aerobista että lihaskuntoharjoittelua. Tarkempi harjoitusprotokolla esitettiin tutkimushankkeen rekisteröinnissä (Brown, Spanjers, Atherton, Lowe, Stonehewer, Bridle, Sheehand & Lamb 2015). Harjoittelun haastavuuden tavoite nousi harjoittelun edetessä, mikäli osallistujat pystyivät suoriutumaan harjoitteista. Aerobisen harjoittelun kesto nousi 15 minuutista 25 minuuttiin intensiteetin noustessa samanaikaisesti vähintään kohtalaiseksi. Lihasvoimaharjoittelu sisälsi vähintään seisomaannousuharjoitteita ja hauiskääntöjä. Aluksi tavoitteena oli suorittaa 20 toiston sarjoja. Toistomäärät

muutettiin 15 toistoon ja 10 toistoon sitä mukaa, jos ja kun osallistuja pystyi suoriutumaan toistoista raskaimmilla painoilla. (Brown et al. 2015.) Lisäksi osallistujia pyydettiin suorittamaan omatoimista liikuntaa kotona vähintään tunnin viikossa (Lamb et al. 2018, 2).

Harjoittelun intensiteetin seurantaan käytettiin sykemittareita (Pedroso et al. 2018, 99; Sobol et al. 2018, 139; Morris 2017, 5). Osassa tutkimuksista käytettiin liikunnan rasittavuuden arvioimiseksi subjektiivisia rasisasteikkoja, esim. Borgin rasisasteikkoa (Sobol et al. 2018, 139; Morris et al. 2017, 5). Liitteessä 6 on esitetty koottuna eri tutkimuksissa hyödynnetyt liikuntainterventiot sekä tuloksissa tutkijoiden merkittävimmiksi tuloksiksi arvioimat liikuntaintervention vaikutukset.

## **7 Pohdintaa**

### **7.1 Tulosten tarkastelua**

Vertailtaessa eri tutkimusten välisiä tuloksia on huomioitava näiden väliset merkittävät erot. Tulosten suoraa keskinäistä vertailua vaikeuttaa se, että eri tutkimuksissa käytettiin eri mittareita, vaikka tarkastelun alla olivat samat muistisairaiden toimintakyvyn ilmiöt. Kussakin työssä käytetyt mittarit löytyvät esitettynä liitteessä 5. Lisäksi tutkimusjoukot vaihtelivat kooltaan ja osallistujien lähtökohdiltaan, kuten tämän työn tuloksissa on esitetty. Myös käytetyt metodit tulosten kontrollointiin vaihtelivat. Osa kontrolliryhmistä sai tavanomaista hoitoa. Osassa tutkimuksista kontrolliryhmä taas harrasti sosiaalista toimintaa. Tällä oli tarkoitus sulkea pois ryhmässä harrastetun liikunnan sosiaalisen aktiivisuuden vaikutus muistisairailla. Morriksen ja kumppanien (2017) tutkimuksessa kontrolliryhmä harrasti notkeutta ja lihasjänteyttä kehittämään suunniteltua liikuntaa. Tällainen kontrolliryhmien kirjo vaikeuttaa edelleen tulosten keskinäistä vertailua. Tämä on pidettävä mielessä, kun arvioidaan tässä työssä kerättyjen tulosten näytön astetta.

## Toimintakyky ja elämänlaatu

Havaittu tasapainon muutos Teleniuksen ja kumppanien (2015) tutkimuksessa oli keskimäärin 2,9 pistettä BBS-asteikolla liikuntainterventioryhmässä. Osallistujilla, joiden lähtötilanteen BBS-pistemäärä oli alle 44, oli muutos keskimäärin 4,9 pistettä. Donaghuen julkaisemassa tutkimuksessa (2009) tarkasteltiin BBS-asteikon tulkitsemista vanhemmalla väestöllä. Tutkimuksessa selvitettiin paljon muutosta olisi tapahduttava, jotta voitaisiin sanoa 95 % varmuudella, että todellista muutosta potilaan tilanteessa on tapahtunut. Hänen tulostensa mukaan on muutoksen BBS-asteikolla oltava vähintään viisi pistettä, jos lähtötilanteen pistemäärä on välillä 35–44. Täten voidaan sanoa melko hyvällä todennäköisyydellä, että ainakin hoitokodissa asuvilla muistisairailta, joiden lähtökohtainen tasapaino on heikompi, mutta joiden kävelykyky on vielä tallessa, saatiin 12 viikon liikuntainterventiolla aikaan positiivista muutosta tasapainossa. Tulosten tarkastelussa havaittiin myös tasapainon ja toimintakyvyn päivittäisissä toiminnoissa olevan mahdollisesti keskenään korreloivia muuttujia. (Telenius et al. 2015, 11.)

Pedrosen ja kumppanien (2018, 102) tutkimuksessa ei havaittu liikuntainterventiolla vaikutusta tasapainoon Alzheimerin tautia sairastavien osallistujaryhmässä. Tutkimuksessa käytettiin Tinetti Balance -asteikkoa. Huomioitavaa tutkimuksessa on se, että interventioon osallistunut ryhmä oli osallistunut aiempaan liikuntainterventioon. Täten osallistujia voidaan pitää jo lähtökohtaisesti keskimääräiseen väestöä aktiivisempina. Tarkasteltaessa tutkimuksessa julkaistuja tulostuloksia on havaittavissa, että jo lähtökohtaisesti liikuntaryhmän tasapainopistemäärä oli kontrolliryhmää keskimäärin korkeampi.

Lambin ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa ainut positiivinen havaittu vaikutus oli se, että liikuntainterventioon aktiivisemmin osallistuneiden fyysinen kunto parani tutkijoiden mukaan. Lukijana ei tätä havaintoa pysty kuitenkaan tekemään. Tutkijoiden käyttämät mittarit fyysisen kunnan muutoksiin ovat ainakin julkaistussa tutkimuksessa riittävästi johtopäätösten tekemiseen. Julkaistussa tutkimuksessa on tuloksissa julkaistu vain seisomaannousuharjoitteissa käytetyt keskimääräiset alku- ja lopputilanteen painot, keskimääräinen kokonainen nostettu kilomäärä (nostettu paino kertaa nostojen toistomäärä), kuntopyörällä poljennan keskimääräinen kokonaiskesto alhaisella ja korkealla intensiteetillä. (Lamb et al. 2018, 7.) Tulosten merkityksellinen vertailu kontrolliryhmään puuttuu kokonaan, eikä tuloksista ole luettavissa edes interventioryhmän fyysisen kunnan



kehitystä alkutilanteeseen verrattuna. Myöskään itsenäisen harjoittelun laadusta, intensiteetistä tai kestosta ei ole tietoa. Pelkästään on kerrottu, että 88 % liikuntaryhmän jäsenistä kertoi harjoitelleensa myös itsenäisesti. (Lamb et al. 2018, 5.)

Osallistujien lihaskunnan kehitykseen liittyen ainoat Lambin ja kumppanien (2018) työn tuloksista tehtävissä oleva havainto on se, että osallistujien alaraajavoimissa havaittiin positiivista muutosta. Keskimääräinen osallistujien seisomaannousuharjoitteissa käytämä lisäpaino nousi keskimäärin neljällä kilolla intervention aikana (Lamb et al. 2018, 7). Lisäksi osallistujien kävelykyky kuuden minuutin kävelytestissä nousi 18,1 metrillä (Lamb et al. 2018,5). Tutkijat toteavat tuloksissa, että osallistujien kyky nostaa raskaampia painoja yläraajaharjoitteissa sekä aerobisen harjoittelun intensiteetti nousivat intervention aikana, mutta nämä tulokset eivät ole julkaistussa datassa luettavissa edellä mainittua alaraajojen voimien muutosta lukuun ottamatta. Tutkijat myöntävät puutteet tulosten tarkastelusta ja pidättäytyvät tekemästä johtopäätöksiä fyysisen kunnon muutoksista.

Lambin ja kumppanien (2018) työssä mitattiin myös kävelymatkaa kuuden minuutin kävelytestissä. Mittaukset tehtiin intervention alussa ja kuusi viikkoa intervention alusta (Lamb et al. 2018, 3). Kävelytestiä ei suoritettu vuoden kestoisen intervention lopussa. Perusteita sille, miksi kävelytesti suoritettiin juuri kuuden viikon kohdalla, ei työssä julkaistu. Myös vertailu kontrolliryhmään puuttuu. Näistä puutteista huolimatta on työn tuloksista luettavissa kävelykyvyn pientä parantumista liikuntaintervention seurauksena jo kuuden viikon jälkeen. Muutos oli voimakkaampaa niillä, jotka osallistuivat liikuntaan aktiivisimmin (Lamb et al. 2018, 7).

Teleniuksen ja kumppanien työssä (2015, 5) käytettiin kävelykyvyn mittarina keskimääräistä kävelynopeutta kuuden metrin matkalla. Tämä ei ole mittarina yhtä luotettava kuin kuuden minuutin kävelytesti. Tässä tutkimuksessa osallistujat olivat hoitokodissa asuvia muistisairaita, joten heidän lähtökohtainen liikuntakykynsä oli oletettavasti heikompi verrattuna kotona asuviin muistisairaisiin, joiden kävelykyvyssä havaittiin liikuntaintervention seurauksena myönteistä muutosta. (Morris et al. 2017, 7; Lamb et al. 2018, 5; Pedrosa et al. 2018, 102.)

Liikunnalla näyttäisi olevan myönteistä vaikutusta toimintakykyyn päivittäisissä toiminnoissa. Liikuntainterventioilla havaittiin myönteisiä vaikutuksia toimintakyvyn mittareilla tarkasteltuna. Tuloksissa nähtiin joko toimintakyvyn parantuneen heikosti tai heikentyneen kontrollia hitaammin. (Morris et al. 2017, 7; Telenius et al. 2015, 10; Toots et al. 2016, 61.) Sekä aerobinen liikunta että tehtäväkeskeinen harjoittelu tuottivat positiivisia tuloksia. Tehtäväkeskeisen harjoittelun positiivisista vaikutuksista on aiempaa näyttöä kohonneessa Alzheimerin taudin riskissä olevien henkilöiden kohdalla (Law et al. 2014). Tämän työn pohjalta ei pystytä erottelemaan, onko vaikutus tehtäväkeskeisen harjoittelun vai lihaskuntoharjoittelun tulosta. Holthoffin ja kumppanien (2015) aiemmassa tutkimuksessa havaittiin liikunnan harjoittamisen johtaneen parempaan toimintakyvyn ylläpysymiseen muistisairailta. Siinä tutkimuksessa liikunta oli kuntopyörällä polkemista eli pääasiassa aerobista kuntoa kehittävää liikuntaa (Holthoff et al. 2015). Tämä sopii yhteen Morriksen ja kumppanien (2017) havaitseman yhteyden aerobisen liikunnan harjoittamisen sekä toimintakyvyn hitaamman rappeutumisen välillä (Morris et al. 2017, 9).

Joitain varauksia on huomioitava tässä työssä tehdyillä havainnoilla liittyen toimintakykyyn. Pedrosen ja kumppanien työssä (2018, 102) havaittiin toimintakyvyn kehittyneen verrattain paremmin sosiaalisen aktiviteetin ryhmässä liikuntaryhmään ja kontrolliin verrattuna. Tutkimusryhmä oli tutkijoiden arvion mukaan lähtökohtaiselta fyysiseltä kunnoltaan keskivertoa korkeammalla tasolla, mikä saattaa selittää tulosta. Sosiaalinen aktiiviteettiryhmä harrasti kevyttä liikuntaa, kuten tanssia ja kävelyretkiä, mikä vaikeuttaa suoraa vertailua. Toots ja kumppanit (2016) havaitsivat merkittävää eroa Alzheimerin tautia ja muita muistisairauksia sairastavien välillä. Lambin ja kumppanien (2018) työssä taas ei havaittu liikunnan tuoneen toimintakyvylle lainkaan positiivisia vaikutuksia, eikä Alzheimerin taudin ja muiden muistisairauksien välillä havaittu.

Fyysisessä toimintakyvyssä havaittiin tuloksissa positiivista kehitystä muistisairauden lajista huolimatta. Kävelykyky ja tasapaino olivat muuttujia, joiden havaittiin joko parantuneen liikuntaintervention vaikutuksesta tai vähintään pysyneen paremmin yllä liikunnan harjoittamisen seurauksena. Vaikutus oli havaittavissa intervention lopussa säännöllisen liikunnan harjoittamisen jälkeen. Tootsin ja kumppanien (2016) seuranta-mittaukset näyttäisivät viittaavan siihen, että vaikutus vaimenee ajan kuluessa, jos liikun-

taa ei pidetä yllä. Tämä antaa näyttöä liikunnan harjoittamisen tärkeydestä osana muistisairaiden hoitoa. Myös laitoshoidoissa muistisairaille toimintakyky päivittäisissä toiminnoissa näyttäisi pysyvän paremmin yllä liikunnan harjoittamisen seurauksena.

Lihaskunnossa havaittiin positiivista kehitystä liikunnan harjoittamisen seurauksena. Parannusta nähtiin niin jalkavoimassa (Telenius et al. 2015, 10; Lamb et al. 2018, 7) kuin käsivoimassakin (Pedroso et al. 2018, 102). Teleniuksen ja kumppanien työssä (2015, 11–12) havaittiin jalkavoimien kasvaneen eniten niillä, jotka harrastivat liikuntaa aktiivisemmin sekä niillä, joiden lähtökohtainen kunto oli heikompi. Nämä antavat näyttöä siitä, että liikunnan harjoittamisella on positiivista vaikutusta myös heikommassa fyysisessä kunnossa olevilla muistisairaille. Myös laitoshoidossa olevilla muistisairaille liikunnan harjoittamisella näyttäisi olevan hyötyä.

Aerobisessa kunnossa nähtiin myös Sobolin ja kumppanien (2018, 143) tutkimuksessa merkitsevää parannusta maksimaalisen hapenottokyvyn mittarilla tarkasteltuna. Tutkijat pitivät havaittua 13 % kasvua hapenottokyvyssä merkittävänä, koska vastaava tulosta ei ollut aiemmissa tutkimuksissa pystytty näyttämään Alzheimerin tautia sairastavilla. Morris ja kumppanit (2017, 10) havaitsivatkin liikuntaryhmällä vain 3 % kasvua maksimaalisessa hapenottokyvyssä, eikä tulos ollut tilastollisesti merkitsevä. He arvioivat liikuntaharjoittelulla olleen ennustettua vähäisempää vaikutusta Alzheimerin tautia sairastavilla. Tutkimukset erosivat aerobisen harjoittelun tavoitetasoltaan ja kestoaltaan. Sobolin ja kumppanien (2018, 139) tutkimuksen liikuntainterventio oli kestoaltaan lyhyempi, mutta harjoittelun rasittavuuden tavoitetasoltaan korkeampi. Morriksen ja kumppanien (2017, 9) tutkimuksessa taas pystyttiin näyttämään yhteyttä aerobisen kunnan lisääntymisen ja hippokampuksen kudostilavuuden muutoksen välillä. Yhdessä tarkasteltuna nämä tutkimukset antavat näyttöä siitä, että kestävyysliikunnan harjoittamisella oli aerobista kuntoa kasvattavaa vaikutusta myös Alzheimerin tautia sairastavilla. Muissa tutkimuksissa ei maksimaalista hapenottokykyä tarkasteltu, joten muiden muistisairauksien kohdalla vastaavaa yhteyttä ei voida tämän työn pohjalta arvioida.

Liikuntainterventiolla ei todettu olevan vaikutusta masennusoireisiin missään tutkimuksista. Myöskään aiempaa tutkimusnäyttöä liikunnan vaikutuksesta muistisairaiden masennusoireisiin ei löydetty teoriapohjaa laadittaessa. Toisaalta tunnetaan liikunnalla olevan depressiota hoitavaa vaikutusta muistin kannalta terveessä väestössä. Tämä aihe olisi

mielenkiintoinen jatkotutkimusta ajatellen. Onko muistisairauteen liittyvä masennus jollain tapaa neurologisesti poikkeavaa perinteisestä depressiosta, jonka vuoksi liikunnan vaikutus on erilaista? Olisiko pitkäaikaisemmalla liikunnan harjoittamisella enemmän vaikutuksia?

Tarkasteltaessa neuropsykiatrisia oireita alalajeittain havaittiin liikuntaa harrastaneilla hoitokodin asukeilla vähemmän apaattisuutta. Myös levottomuuden havaittiin pienesti vähentyneen liikuntaintervention vaikutuksesta. (Telenius et al. 2015, 10.) Kehon liike ja harjoittaminen näytti tässä tapauksessa tuottaneen positiivisia vaikutuksia muistisairauden neuropsykiatristen oireiden voimakkuuteen. Liikkumattomuuden arveltiin taas lisäävän levottomuutta. (Telenius et al. 2015, 12.) Tarkasteltaessa neuropsykiatristen oireiden kokonaismäärää ilman alalajien erittelyä havaittiin maksimaalisen hapenottokyvyn lisääntymisen vaikuttavan keskimäärin neuropsykiatrisia oireita heikentävästi (Sobol et al. 2018, 143). Kaikissa tutkimuksissa ei liikuntainterventiolla havaittu olleen vaikutusta neuropsykiatrisiin oireisiin (Lamb et al. 2018, 7).

Elämänlaadun mittareilla ei missään työssä saatu merkitseviä tuloksia (Telenius et al. 2015, 10; Lamb et al. 2018, 6). Yksi mahdollisuus on, että käytetyt mittarit olivat liian epätarkkoja havaitsemaan muutosta. Missään työssä elämänlaatu ei ollut pääasiallisena tarkastelun kohteena. Vastauksen saaminen vaatisi kenties aiheeseen enemmän painottuvaa tutkimusta. Kuitenkin liikuntaan osallistuminen oli varsin aktiivista enimmissä tutkimuksista, mikä näyttäisi osallistujien olleen motivoituneita harrastamaan liikuntaa. Aiemman tutkimuksen mukaan hoitokodissa asuvat muistisairaajat ovat itse kokeneet liikunnan tärkeäksi tekijäksi elämänlaadun säilyttämisessä (Olsen et al. 2015).

Kokonaisuutena tulokset antavat vahvistusta siitä, että liikunnalla olisi hyötyä muistisairaiden toimintakyvyn ylläpysymiseen. Jalkojen lihasvoima, tasapaino sekä kävelynopeus näyttivät jopa kehittyneen positiiviseen suuntaan osassa tuloksista. Näillä näytti olevan positiivista yhteyttä kykyyn selviytyä päivittäisistä toiminnoista ja vähintäänkin toimintakykyä ylläpitävää vaikutusta. Vaikutukset olivat kuitenkin verrattain pieniä ja osittain keskenään ristiriitaisia. Liikunnan vaikutuksesta muistisairaiden elämänlaadun kokemukseen ei saatu tässä työssä näyttöä. Yhteenvedona voidaan sanoa, että tässä työssä saatiin osittaista näyttöä liikunnan positiivisista vaikutuksista muistisairaiden toimintakykyyn ja

elämänlaatuun. Vaikutuksen vahvempi osoittaminen vaatisi kuitenkin pidempikestoisia ja menetelmiltään keskenään vertailukykyisiä lisätutkimuksia.

Tutkimuskysymyksistä saatiin selkeintä vastausta kysymykseen liikunnan vaikutuksesta muistisairaiden toimintakykyyn. Toiminnallisella harjoittelulla, aerobisella kestävyysharjoittelulla sekä alaraajojen voimaharjoittelulla nähtiin olevan yhteyttä fyysiseen toimintakykyyn käytetyillä mittareilla. Kävelykyvyssä havaittiin selkeimmät parannukset. Lihas kunto sekä aerobinen kunto kehittyivät muistisairailtakin harjoittelun seurauksena. Toimintakyky päivittäisissä toiminnoissa pysyi pääasiassa paremmin yllä liikuntaa harjoittaneilla, erityisesti muuta muistisairautta kuin Alzheimerin tautia sairastavilla. Haasteelliseksi osoittautui näyttää kuitenkin selkeää syy-seuraussuhdetta liikunnan harrastamisen ja toimintakyvyn ylläpysymisen välillä johtuen eri tutkimusten keskinäisen vertailun vaikeuden takia. Jatkossa olisi ehkä hyödyllistä rajata jo aineiston hakuvaiheessa tarkasteltavat tutkimukset käytettyjen liikuntainterventioiden ja tarkasteltujen muistisairauksien perusteella. Tämä kenties helpottaisi tulosten keskinäistä vertailua. Liikunnan vaikutuksesta elämänlaatuun ei saatu tämän työn puitteissa vastausta. Toimintakyvyn paremman ylläpysymisen voisi kuitenkin spekuloida vaikuttavan elämänlaadun ylläpysymiseen myönteisesti, erityisesti pidemmällä aikavälillä. Ainut elämänlaatuun liitettävä havainto oli liikunnan harjoittamisen apatiaoireita pienesti lievittävä vaikutus, mitä voidaan pitää lupaavana tuloksena.

### **Kognitiiviset toiminnot**

Pedroson ja kumppanien (2018) tutkimuksessa havaittiin kokonaisuutena enemmän positiivisia muutoksia sosiaaliseen aktiviteettiin osallistuneessa ryhmässä. Huomattavaa on, että tämän ryhmän ohjattu toiminta sisälsi myös liikunnan harjoittamiseksi luokiteltavaa aktiviteettia, kuten tanssia ja kävelyretkiä. Sosiaalisella vuorovaikutuksella on tunnetusti merkitystä muistisairauksien ennaltaehkäisyssä. Rikas sosiaalisten suhteiden verkosto alentaa riskiä muistisairauden puhkeamiselle (Solomon et al. 2014). Liikuntaan yhdistetyllä sosiaalisella toiminnalla voi mahdollisesti olla enemmän hyötyä kognitiivisen toimintakyvyn ylläpysymiselle kuin pelkällä yksin harrastetulla liikunnalla. Tähän liittyvää tutkimustietoa ei tosin tässä työssä löydetty, joten aihe jää mahdolliseksi jatkotutkimuskysymykseksi.

Lisäksi Pedrosen ja kumppanien (2018, 101) työn tuloksia arvioitaessa on huomattavaa, että kaikki osallistujat selviytyivät testistä nopeammin seurantajakson lopussa, myös tavanomaista hoitoa saaneet henkilöt. Oletettavasti tämä selittyy sillä, että testi oli enimmille osallistujille uusi ensimmäisellä mittauskerralla ja toisella kerralla testi oli paremmin omaksuttu. Muissa kognitiivisissa testeissä ei havaittu merkittäviä eroja ryhmien välillä (Pedroso 2018, 102). Tulosten perusteella ei näin ollen voi tehdä kovin luotettavia johtopäätöksiä, erityisesti ottaen huomioon pienet ryhmäkoot. Aiempi tutkimus on tosin osoittanut, että mahdollinen liikunnan yhdistäminen kognitiiviseen harjoitteluun tuo mahdollisesti enemmän hyötyä muistisairaille kuin pelkkä liikunnan harjoittaminen (Ngandu 2015, Strandberg 2017). Tässä työssä sosiaalinen ryhmä harrasti jossain määrin kevyttä liikuntaa, kuten tanssia ja lyhyitä kävelyretkiä, sekä kognitiivisesti virikkeellistä toimintaa, kuten laulua, maalaamista ja erilaisia pelejä. Näin ollen positiivisten kognitiivisten vaikutusten esiintymistä ei voida täysin sulkea poiskaan.

Aerobisella liikunnalla näytti tutkimustuloksissa olevan eniten vaikutusta muistiin ja kognitiivisiin toimintoihin Alzheimerin tautia sairastavilla. Morriksen ja kumppanien (2017) työssä havaittiin positiivinen yhteys maksimaalisen hapenottokyvyn ja muistitoimintojen parantumisen välillä. Vastaavasti Sobolin ja kumppanien (2018) työssä havaittiin yhteys hapenottokyvyn lisääntymisen ja kognitiivisten testitulosten paranemisen välillä. Kummassakaan tutkimuksessa ei voitu suoraan sanoa, että muisti tai kognitiiviset toiminnot olisivat kehittyneet suoraan liikunnan harjoittamisen seurauksena. Maksimaalinen hapenottokyky kehittyi molemmissa tutkimuksissa liikuntaa harrastaneilla enemmän. Toisin sanoen muisti tai kognitiiviset toiminnot eivät parantuneet kaikilla, jotka harrastivat liikuntaa, mutta niillä, joiden maksimaalinen hapenottokyky parani, havaittiin myös muistissa ja kognitiivisissa toiminnoissa positiivista kehitystä.

Morriksen ja kumppanien (2017) tutkimuksessaan havaitsema muutos hippokampuksen tilavuudessa käy yhteen Ericksonin ja kumppanien (2009) aiemmassa tutkimuksessaan tekemien havaintojen kanssa. He havaitsivat, että korkeampi aerobinen kunto ennusti suurempaa hippokampuksen tilavuutta ikääntyneillä henkilöillä. Morris ja kumppanit havaitsivat korrelaation liikunnan harjoittamisen ja hippokampuksen aivokudoksen tilavuuden kasvun välillä (Morris et al. 2017, 9). Tämä antaa lisänäyttöä sille mahdollisuudelle, että liikunnan harjoittamisella on hyötyä aivojen terveydelle myös iäkkäillä muistisairailta

henkilöillä. Lisäksi tulos on merkittävä, koska tilavuuden kasvu havaittiin jo puolen vuoden liikuntaintervention jälkeen. Kuitenkin on huomattava, että aivokudoksen tilavuuden kasvu näyttäisi vaativan aerobisen kunnon lisääntymistä. Tällainen kunnon kasvattaminen voi olla huomattavan vaikeata muistisairauksien tuomien rajoitteiden vuoksi.

Näitä voidaan pitää lupaavina havaintoina. Liikunnan on todettu aiemmin olevan yhteydessä positiivisesti kognitiivisiin toimintoihin terveillä henkilöillä (Mandolesi et al. 2018). Lisäksi liikunnan muistisairauksia ehkäisevästä vaikutuksesta on aiempaa näyttöä (Ngandu et al. 2015, Strandberg et al. 2017). Liikunnan muistisairauksien kognitiivisia oireita lievittävästä vaikutuksesta on myös olemassa aiempaa näyttöä (Groot et al. 2016). Tässä työssä tarkasteltujen tutkimusten käyttämä metodologia vaihteli kuitenkin huomattavasti. Havaitut vaikutukset olivat myös verrattain pieniä, kenties liikuntainterventioiden suhteellisen lyhyen keston takia. Näillä perusteilla ei tässä työssä voida tehdä lopullisia johtopäätöksiä syy-seuraussuhteista liikunnan harjoittamisen ja kognitiivisten oireiden esiintymisen välillä. Kokonaisuutena tarkasteltuna tulokset antavat kuitenkin tukea aiemalle näytölle liikunnan harjoittamisen ja kognitiivisten hyötyjen välillä myös muistisairailta henkilöillä. Tulokset antavat lisäksi pohjaa aiheen tarkemmalle jatkotutkimukselle.

Tutkimuskysymykseen liikunnan vaikutuksesta muistisairaiden kognitiivisten toimintojen ylläpysymiseen saatiin osittaista vastausta, eikä näytön aste ei ole kovin merkitsevä. Kohtuurasitteisen aerobisen liikunnan nähtiin olevan heikosti yhteydessä kognitiivisten toimintojen ylläpysymiseen. Kuitenkin tuloksissa nähtiin myös keskinäisiä ristiriitoja Lambin ja kumppanien (2018) arvellessa liikuntaintervention olleen yhteydessä kognitiivisten toimintojen nopeampaan heikkenemiseen. Kyseisen työn metodologiassa havaittiin kuitenkin arvioitaessa sen verran puutteita, että näytön aste jää heikoksi. Merkittävämmäksi vastaukseksi osoittautui aerobisen liikunnan harjoittamisen ja hippokampuksen kudostilavuuden myönteinen yhteys. Hippokampuksen kudostilavuuden on aiemmissa tutkimuksissa näytetty olevan positiivisesti yhteydessä kognitiivisiin toimintoihin (Erickson et al. 2009, Erickson et al. 2012).

## **Erilaisten liikuntainterventioiden vaikutukset**

Alzheimerin tautia sairastavien kohdalla nähtiin tuloksissa keskenään poikkeavia tuloksia riippuen liikuntaintervention painotuksesta. Aerobista liikuntaa harjoittaneilla tutkimusryhmillä havaittiin joko viitteitä positiivisista vaikutuksista fyysisen ja kognitiivisen toimintakyvyn alueilla tai vähäisiä vaikutuksia kontroleihin verrattuna (Sobol et al. 2018, Morris et al. 2017). Lihaskuntoharjoittelua ja tehtäväkeskeistä toimintaterapiaa sisältäneessä interventiossa havaittiin seurantamittauksissa jopa heikkenemistä Alzheimerin tautia sairastavien toimintakyvyssä verrattuna kontrolliin (Toots et al. 2016, 61). Myös Lambin ja kumppanien (2018, 7–8) tutkimuksessa havaittiin liikuntainterventioon osallistuneiden selviytyneen kontrolliryhmää huonommin kognitiivisista testeistä ja päivittäisistä toiminnoista kahdeksan kuukautta ohjatun intervention päätyttyä. Kognitiivisten testien tulokset heikkenivät eniten Alzheimerin tautia sairastavien ja lähtökohtaisesti kognitiivisesti heikommassa lähtötilanteessa olleilla.

Näiden tulosten pohjalta näyttäisi mahdolliselta, että erilaisella liikunnan harjoittamisella on poikkeavia vaikutuksia eri muistisairauksia sairastavien joukossa. Aerobisen kestävyysliikunnan harjoittaminen näyttäisi näiden tulosten pohjalta olevan kaikkein suotuisin liikunnan muoto erityisesti Alzheimerin tautia sairastaville. Lambin ja kumppanien (2018) tutkimuksessa arveltiin mahdollisena jopa, että liikuntainterventiolla olisi ollut osallistujille kognitiivisia haittavaikutuksia. Tätä ei kuitenkaan pystytty selkeästi osoittamaan.

Lambin ja kumppanien (2018) tutkimus sisälsi kaikkein suurimman joukon liikuntainterventioon osallistuneita. Lisäksi siinä suoritettiin seurantatutkimukset puolen vuoden ja vuoden kuluttua intervention alusta. Lisäksi tutkimuksessa oli kiinnitetty erityistä huomiota siihen, että mittausten suorittajat eivät olleet tietoisia, mihin ryhmään tutkittava henkilö kuului. Valitettavasti tutkimus sisälsi kuitenkin monia puutteita, jotka heikentävät tulosten luotettavuutta. Tutkimuksen liikuntaintervention ohjatun ryhmäliikunnan kesto oli neljä kuukautta. Tämän jälkeen osallistujia kannustettiin omatoimiseen liikunnan harjoittamiseen. Kuitenkaan työssä ei millään tapaa kerrota, minkälaista liikuntaa ja millä tiheydellä osallistujat liikkuivat omatoimisesti. Aktiivisuuden arviointi perustuu pelkästään osallistujien omaan kertomaan, minkä luotettavuudesta ei ole mitään takeita. Lisäksi seurantamittausten ajoitukset aiheuttavat ihmetystä. Kävelykyky mitattiin kuusi viikkoa



intervention alusta, mutta muut mittaukset tehtiin kaksi kuukautta ja kahdeksan kuukautta ohjatun intervention loputtua. Tässä työssä tarkastellussa toisessa tutkimuksessa nähtiin merkittävää heikkenemistä Alzheimerin tautia sairastavien toimintakyvyssä jo kolme kuukautta intervention päätyttyä (Toots et al. 2016, 61). Koska mittauksia ei suoritettu itse ohjatun intervention lopussa, jää Lambin ja kumppanien (2018) intervention todellisen vaikutus kyseenalaiseksi.

Toiminnallista tehtäväharjoittelua painottaneilla liikuntaohjelmilla näytti olevan huomattava myönteinen vaikutus osallistujien tasapainoon (Telenius et al. 2015, 10; Toots et al. 2016, 61). Lisäksi liikuntaa harrastaneiden jalkavoimissa havaittiin positiivista kehitystä (Telenius et al. 2015, 10). Lisäksi näillä havaittiin positiivisia vaikutuksia päivittäisissä toiminnoissa, mutta vain muita muistisairauksia kuin Alzheimerin tautia sairastavilla (Toots et al. 2016, 61).

Tulokset antavat viitettä liikunnan harjoittamisen säännöllisyyden merkityksestä. Kahdessa tutkimuksesta havaittiin mahdollisten efektien olevan voimakkaampia niillä liikuntaryhmän jäsenillä, jotka osallistuivat liikuntaan aktiivisimmin. Teleniuksen ja kumppanien (2015, 10) mukaan yli 12 kertaa liikuntaan osallistuneet paransivat korostetusti tulostaan seisomaannousutestissä. Vastaavasti Lambin ja kumppanien (2018, 7) tuloksissa näkyy, että säännöllisemmin liikuntaan osallistuneet paransivat tulostaan kävelytestissä havaittavasti enemmän kuin harvemmin osallistuneet. Toisen tutkimuksen seuranta-tutkimuksissa havaittiin kuitenkin, että liikunnan säännöllisen harjoittamisen lopettamisen jälkeen vaikutukset heikkenevät ajan myötä (Toots et al. 2016, 61). On hyvin ymmärrettyä, että liikunnan aktiivisempi harjoittaminen kohottaa tehokkaammin kuntoa. Tämä pätee myös muistisairailla. Tätä tukee Chenin ja kumppanien (2020) kirjallisuuskatsauksessaan tekemä havainto siitä, että vanhemmilla henkilöillä havaittiin sitä enemmän positiivisia muutoksia aivokudoksessa mitä enemmän liikuntaa oli harrastettu. Huomioitava on tosin sairauden aiheuttamat esteet liikunnan harrastamiselle ja näin siitä saataville hyödyille. Morris ja kumppanit (2017, 10) huomasivat, että liikuntainterventioon osallistuneiden Alzheimerin tautia sairastavien aerobisen kunnon kehittyminen oli vähäisempää kuin verrattavan määrän liikuntaa harrastaneilla terveillä henkilöillä. He arvelivat, että Alzheimerin tautia sairastavien vaste liikunnan harjoittamiselle voi olla rajoituneempi tai vaihtelevampi kuin muun väestön kohdalla.

Tässä työssä tarkasteltujen tutkimusten liikuntainterventioiden kestot olivat varsin lyhyitä, mikä rajaa mahdollisuutta tehdä pidemmälle meneviä johtopäätöksiä mahdollisista vaikutuksista. Pidempikestoisia aihetta tarkastelevia tutkimuksia ei tämän työn puitteissa löydetty aiemmasta kirjallisuudestakaan. Lambin ja kumppanien (2018) työssä osallistujien omatoimista liikuntaa oli kestänyt vuoden ajan. Valitettavasti kuitenkin seurannan puutteellisuuden takia ei kyseisen tutkimuksen pohjalta voida tehdä johtopäätöksiä pidempiaikaisen liikunnan harjoittamisen vaikutuksesta muistisairailla. Myöskään liikunnan vasteesta eri muistisairauksien kohdalla ei voida tässä työssä tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Nämä rajalliset tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että aerobinen harjoittelu olisi Alzheimerin tautia sairastaville mahdollisesti hyödyllisempää kuin tehtäväkeskeinen harjoittelu.

Kaiken kaikkiaan tulosten pohjalta voidaan sanoa, että liikunnan harjoittamisella on positiivisia vaikutuksia muistisairaiden fyysiselle toimintakyvylle sekä mahdollisia hyötyjä kognitiiviselle toimintakyvylle. Nämä tulokset tukevat aiempaa tutkimustietoa. Varsinkin korkean intensiteetin aerobisella kestävyysliikunnalla näyttäisi olevan hyötyä muistisairaille. Lisäksi tulosten perusteella näyttäisi alaraajojen voimaharjoittelulla olevan myönteistä vaikutusta heidän fyysiselle toimintakyvylleen. Tulokset antavat tukea sille, että liikunnan harjoittaminen on mahdollista ja hyödyllistä myös muistisairaille henkilöille. Yksilöllisesti suunnitellun liikuntaharjoittelun voidaan täten sanoa olevan yksi hyödyllinen osa muistisairaahan hyvää, tarkoituksenmukaista ja näyttöön perustuvaa hoitoa.

Koottujen tulosten perusteella näyttäisi suositeltavalta, että myös muistisairaiden liikuntaharjoitteluun tulisi kuulua rasittavaa kestävyysliikuntaa, jonka tähtäimenä on sydän- ja verenkiertoelimistön kunnon kehittäminen. Lisäksi erityisesti alaraajojen lihasvoimaharjoittelu näyttääytyy hyödyllisenä liikunnan muotona myös niillä muistisairailla, joiden fyysinen kunto on heikentynyt. Liikunnan intensiteetin taso tulisi myös muistisairailla olla korkea ja tähdätä mahdollisuuksien mukaan fyysisen kunnon kohottamiseen. Liikuntaa olisi suositeltavaa harrastaa kansallisten liikuntasuosittelusten mukaisesti muistisairaudesta huolimatta. Tavoitteena tulisi olla viikossa vähintään 150 minuuttia kohtuullisen kuormittavaa kestävyysliikuntaa tai 75 minuuttia raskaasti kuormittavaa liikuntaa sekä lihasvoimaharjoittelua ainakin kahdesti viikossa.

Tässä työssä ei saatu yksiselitteistä vastausta kysymykseen siitä, millaisilla eri liikunta-harjoitteilla nähtiin vaikutusta muistisairaiden toimintakykyyn ja kognitiivisiin toimintoihin. Harrastetulla liikunnalla näytti olevan jossain määrin hyötyä kaikissa paitsi yhdessä tarkastelluissa tutkimuksissa. Eri liikuntamuotojen vaikutuksissa nähtiin kuitenkin jossain määrin eroavuuksia, mutta nämä saattavat selittyä kunkin tutkimuksen tarkastelun eri painoalueilla. Kävelynopeus kasvoi niin toiminnallista harjoittelua kuin aerobista liikuntaa harrastaneillakin. Toimintakyvyssä havaittiin myös positiivisia vaikutuksia molemmilla liikuntamuodoilla. Tässä ainoana erona Tootsin ja kumppanien (2016) havaitsema ero Alzheimerin tautia sairastavilla. He havaitsivat toiminnallisella harjoittelulla vaikutusta vain muuta muistisairauksia sairastavilla. Morriksen ja kumppanien (2017) tutkimuksessa havaittiin aerobisella kestävyysliikunnalla positiivista vaikutusta Alzheimerin tautia sairastavien toimintakyvyssä. Tosin käytetyt toimintakyvyn mittarit olivat keskenään erilaiset vaikeuttaen vertailua.

Liikunnan harjoittamisen intensiteetti ja kesto näyttäisi olevan myös harrastetun liikunnan lajia merkitsevämpi. Pedroson ja kumppanien (2018) tutkimuksessa liikuntaryhmän harrastama liikunta oli muita tutkimuksia alhaisempaa ja tulokset liikuntaryhmällä myös pieniä. Sosiaalista aktiviteettia harrastaneella ryhmällä havaittiin tässä työssä merkitsevämpiä tuloksia, mikä viittaa myös liikunnan sosiaalisen ryhmän keskeisen vuorovaikutuksen merkitykseen. Tutkimuksissa, jossa liikunta oli kuormitukseltaan kasvavaa, rasittavuudeltaan ainakin kohtalaista ja intensiteetin tavoite verrattain korkeampi havaittiin liikuntaa harrastaneilla merkitsevämpiä tuloksia. Jotta liikuntamuotojen vaikutusten eroja voitaisiin tutkia, tulisi tarkastella erilaisia liikuntainterventioita hyödyntäviä tutkimuksia, joissa tarkastelun kohteena ovat samat ilmiöt. Tämä mahdollistaisi eri liikuntainterventioiden suoraviivaisemman keskinäisen vertailun.

## **7.2 Luotettavuus ja eettisyys**

Työn uskottavuuden kannalta on tärkeää, että kerätyn aineiston totuudenmukaisuutta on arvioitu (Tuomi & Sarajärvi 2011, 135–139). Teoriapohjassa käytettiin joko vertaisarvioituja artikkeleita tai luotettaviksi arvioituja lähteitä, kuten eri viranomaistahojen julkaisuita tai aihetta käsitteleviä oppikirjoja. Teoria-aineiston valinnassa pyrittiin käyttämään mahdollisimman ajantasaista tietoa. Itse kirjallisuuskatsaukseen valittujen artikkelien

laatu arvioitiin jokaisen artikkelin kohdalla. Laadun arvioinnin kriteerit ja vaiheet löytyvät esitettyinä liitteistä 1 ja 2. Uskottavuuden säilyttämiseksi kaikki analyysin vaiheet löytyvät työstä myös esitettyinä tekijän parhaan osaamisen mukaisesti. Analyysin vaiheet on esitetty esimerkinomaisesti. Tuloksiin on kerätty kuvatuin menetelmin kaikki löydetty tieto kuhunkin ilmiöön liittyen ilman kommentointia. Tulosten tarkastelussa on esitetty työn tekijän arviota kunkin tuloksen painoarvosta ja luotettavuudesta.

Laadullisen tutkimuksen – kuten kaiken tutkimustiedon – luotettavuuden arvioinnissa keskeisiä käsitteitä ovat validius ja reliabiliteetti. Validiudelle oleellista on, että työn kohteena oleva ilmiö on hyvin määritelty. Tulosten ja käsittelytavan on pidättäytyvä oleellisesti ilmiön luonteessa. Reliabiliteettia lisää tutkimuksen tulosten yhtäpitävyys aiemman tutkimustiedon kanssa. (Aaltio & Puusa 2020.) Validiuden säilyttämiseksi esitettiin tässä työssä aiheeseen liittyvä teoriapohja mahdollisimman laajasti, jotta tarkasteltavana olevat ilmiöt on käsitelty aiempaan luotettavaksi arvioituun teorian pohjautuen. Käsiteltäessä uusia käsitteitä, kuten erilaisia mittareita, on ne pyritty esittämään mahdollisimman kattavasti, jos niitä ei teoriapohjassa käsitelty. Tällä tavoin on pyritty määrittelemään tarkasteltavat ilmiöt tekijän parhaan kyvyn mukaisesti. Reliabiliteettia arvioidessa on huomattava, että jo aiempi aiheeseen liittyvä tutkimustieto on keskenään ristiriitaista. Tämä näkyy esimerkiksi Cochrane libraryn aiheeseen liittyvässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa (Forbes et al. 2015). Aihe on monitahoinen ja käytettyjen menetelmien kirjo laaja. Tutkimuksen kohteena muistisairaat ovat haasteellinen ihmisryhmä, mikä saattaa selittää tutkimustulosten laajaa heterogeenisyyttä. Tässä työssä havaittiin myös tulojen keskinäisen vertailun haasteellisuus, mikä on parhaan kyvyn mukaan pyritty huomioimaan tulosten tarkastelussa.

Siirrettävyys tarkoittaa tutkimuksen sovellusarvoa ja missä määrin tulokset ovat siirrettävissä samankaltaisiin yhteyksiin tutkimuksen toteutusympäristön kanssa (Janhonen & Nikkonen 2001, 258–259). Siirrettävyyden toteutumiseksi on tässä työssä tarkkaan alkuperäistutkimusten tutkimusryhmät ja -menetelmät. Tutkimusryhmät koostuivat muistisairaista, joiden sairaus oli edennyt eri asteille, mutta korkeintaan keskivaikean muistisairauden vaiheeseen. Tutkimusryhmät vaihtelivat kotona asuvista hoitokodeissa asuviin.

Vahvistettavuus tarkoittaa, että tutkimuksen tulokset perustuvat aineistoon eikä tutkijan omiin käsityksiin ja asenteisiin (Janhonen & Nikkonen 2001, 259). Vahvistettavuuden

säilyttämiseksi esitettiin aineiston hankinnan eli tiedonhaun vaiheet mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Tiedonhaussa käytettyjen hakusanojen valinta perustui teoriassa esitettyyn kontekstiin. Tiedonhaku suoritettiin maaliskuussa 2020 ja tänä ajankohtana löydetty hakutulokset esitettiin mahdollisimman tarkasti. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty perusteluineen. Sisäänottokriteerit olivat valmiiksi pohdittuja ennen tiedonhaun suorittamista. Ne oli valittu lähtien tutkimuskysymyksiä pohjalta. Poissulkukriteerit valittiin osin tiedonhaun jälkeen. Tämä rajoittaa hieman tämän työn tulosten luotettavuutta. Poissulkukriteereitä jouduttiin lisäämään johtuen tämän työn rajallisista resursseista. Poissuljettujen artikkelien jättäminen pois tarkastelusta oli kuitenkin perusteltua joko tutkimusten tutkimusryhmän pienuuden tai menetelmällisten puutteiden vuoksi.

Tämän työn tarkastelun luotettavuutta rajoittaa se, että tiedonhaussa rajoituttiin tarkastelemaan vain tutkimuksia, joiden täysi teksti oli vapaasti saatavilla. Tämä sulkee osan mahdollisesti relevantista tutkimustiedosta pois tämän työn tarkastelusta. Kielivalinta on toinen rajoittava tekijä. Tässä työssä rajoituttiin tarkastelemaan englanninkielisiä tutkimuksia. Tiedonhaun testihakuvaiheessa tehtiin hakuja myös suomenkielisistä tietokannoista ilman aiheeseen liittyviä tuloksia, mutta muunkieliset lähteet rajautuivat pois tekijän kielitaidon rajoitteiden takia.

Jos työssä olisi ollut mukana useampi kirjoittaja, olisi ollut mahdollista tarkastella laajempaa joukkoa artikkeleita. Tämä olisi lisännyt myös työn luotettavuutta ja vähentänyt mahdollisia esiintyviä subjektiivisia ennakoasenteita. Tämän työn tekijän omana lähtökohtaisena oletuksena ja ennakoasenteena on myönteinen suhtautuminen liikuntaan tärkeänä osana terveitä elämäntapoja. Työn kaikissa vaiheissa on kuitenkin pyritty noudattamaan puolueetonta lähestymistapaa sekä teoriapohjaa laadittaessa että itse aineistoa tarkasteltaessa. Aineistohakua tehtäessä ja valittaessa kirjallisuuskatsaukseen sisällytettäviä töitä ei valintaprosessissa annettu tarkasteltavien töiden saamien tulosten vaikuttaa valintaan. Valinnat tehtiin perustuen esitettyihin poissulku- ja sisäänottokriteereihin.

Tutkimuksen aiheen valinta on ensimmäinen merkittävä eettinen valinta, johon liittyy myös omia eettisiä kysymyksiä. Aiheen arvioitiin olevan merkittävä, koska muistisairaudet aiheuttaman merkittäviä haasteita yksilöllisellä ja yhteiskunnallisella tasolla. Tutkimuskysymyksen asettamiseen liittyy myös omia eettisiä haasteitaan. On muistettava, että puhuttaessa liikunnan merkityksestä muistisairauden ehkäisyssä ja hoidossa on vältettävä

luomasta syyllistävää vaikutelmaa. Säännöllinenkään liikunnan harrastaminen ei suojaa täysin muistisairauksilta. Muistisairauksia ei myöskään voi liikunnalla parantaa. Liikunnan on tarkoitus olla elämänlaatua parantavaa ja omaa pystyvyyden tunnetta kehittävää. On muistettava myös jokaisen muistisairaana kohdalla hänen omat yksilökohtaiset lähtökohdansa ja rajoitteensa. Motivaation liikunnan harjoittamiseen tulisi kummuta henkilöstä itsestään, eikä olla mikään ulkopuolisen tahon asettama velvoite.

Tarkasteltujen töiden haittavaikutukset on esitetty tiivistetysti alkuperäisten artikkelien mukaisesti. Haittavaikutuksia esiintyi vain pienellä osalla liikuntaa harrastaneilla ja ne olivat pääasiassa lieviä. Yksilöllisten rajoitteiden huomioiminen on kuitenkin erityisen tärkeää muistisairaiden haavoittuvan aseman takia.

Tämän työn suoritusvaiheissa on noudatettu tekijän parhaan taidon mukaan tieteellisen tutkimuksen hyviä eettisiä käytäntöjä (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Tutkimuksen vaiheet on esitetty sekä tehdyt valinnat perusteltu tekijän parhaan tiedon ja taidon mukaan rehellisyyttä, avoimuutta ja tarkkuutta noudattaen. Tiedonhankinnassa käytettiin yleisesti tieteellisesti tasokkaiksi tunnistettuja tietokantoja. Käytetyt lähteet ovat työssä tunnistettavissa ja esitettyinä asiaankuuluvien lähdeviittausten avulla. Kirjallisuuskatsauksen tuloksissa on esitetty löydetty alkuperäinen tutkimustieto mahdollisimman kattavasti ilman tämän työn tekijän kommentointia. Tulosten tarkastelussa on arvioitu löydettyä tietoa ja vertailtu sitä aiempaan luotettavaksi arvioituun tutkimustietoon. Tämän työn suorittamiseen ei ole saatu ulkopuolista rahoitusta.

### **7.3 Ammatillinen kasvu**

Näyttöön perustuva hoitotyö on noussut tärkeäksi terveydenhuollon toimintaa ohjaavaksi käytäntöksi. Terveydenhuoltolaki asettaa laadun ja potilasturvallisuuden pykälässä, että terveydenhuollon toiminnan on perustuttava näyttöön ja hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin (Terveydenhuoltolaki 30.12.2010/1326 8.§). Näyttöön perustuva käytäntö perustuu asetettuun käytännön kysymykseen, johon etsitään vastausta todistusaineistosta. Aineiston laatu ja totuudenmukaisuus arvioidaan. Käytännön tulisi ohjautua parhaaksi arvioituun näyttöön, mitä aiheesta on saatavilla. (Aveyard 2014, 9.) Tämän työn tekemi-

sen aikana olen oppinut tutkimustiedon etsimisen systemaattisia menetelmiä, tutkimusaineiston laadun arvioinnin käytäntöjä ja näytön yhdistämistä etsiessäni vastausta konkreettiseen kysymykseen.

Tutkimustiedon käyttö osana omaa työskentelyä on osa oman ammattitaidon ylläpitämistä ja kehittymistä. Tämä vaatii oman tietämyksen päivittämistä ja uuden tutkimustiedon tulosten seuraamista. Ajantasainen tieto muokkaa hoitotyön tekijän omaa toimintaa kasvattamalla ymmärrystä ja lisäämällä herkkyyttä havaita mahdollisia ongelmia. (Elomaa & Mikkola 2006, 11.) Tässä työssä olen päivittänyt omaa osaamistani lukea terveydenhuollon alaan liittyvän tutkimusartikkelia sekä soveltaa kriittistä arviointia osana lukuprosessia.

Näyttöön perustuvassa hoitotyössä kerättyä asiantuntijatietoa hyödynnetään yksittäisen potilaan tapauksessa huomioiden hänen tilanteensa ja toiveensa (Elomaa & Mikkola 2008, 10). Omassa hoitotyössäni olen havainnoinut yksittäistapauksissa liikunnan merkitystä muistisairaalle. Olen havainnut pienimuotoisellakin liikunnan harjoittamisella olleen ainakin käytösoireita lievittävää vaikutusta, kun liikunta on ollut potilaan oman tahdon mukaista ja motivoitunutta. Tämän työn prosessin kautta olen saanut tutkimuksellista näyttöä aiheesta ja siihen liittyvien ilmiöiden monimuotoisuudesta.

#### **7.4 Jatkokehitysideat**

Tämän työn tulosten yleistettävyyttä rajoittaa liikuntainterventioiden lyhyt kesto, osallistujien vähäinen määrä sekä käytettyjen liikuntainterventioiden ja tutkimusmetodologioiden väliset erot. Näin ollen tarjoaakin tämä aihetta laajemmalle ja pitkäkestoisemmalle jatkotutkimukselle. Lisäksi käytetyn metodologian tulisi aiheen jatkotutkimuksissa olla paremmin standardoitu. Selkeästi rakennettu ja esitetty liikuntainterventio, hyvin valittu kontrolliryhmä sekä riittävän herkkien mittarien valinta näyttävät tämän työn perusteella oleellisilta kehittämisen alueilta aiheen jatkotutkimuksille. Myös aiemmissa systemaattisissa katsauksissa on huomattu aiheeseen liittyvän tutkimuksen menetelmien suuri vaihtelevuus (Forbes et al. 2015). Liikunnan vaikutusten tarkastelu on rajoittunut pääasiassa tutkimusjoukkoihin, jotka koostuvat yleisesti muistisairaista tai Alzheimerin tautia sai-

rastavista. Aiheen tarkastelu eri muistisairauksien kohdalla antaisi näyttöä siitä, onko liikunnalla erilaista vastetta eri muistisairauksien tapauksissa. Tässä työssä tarkastelluissa tutkimuksissa saatiin ainakin viitettä siitä, että liikunnan vaikutus on mahdollisesti erilaista Alzheimerin tautia sairastavilla muita muistisairauksia sairastaviin verrattuna. On mahdollista, että aiemmissa tutkimuksessa saadut ristiriitaiset tulokset liikunnan vaikutuksista voivat johtua siitä, että vaikutuksia ei olla vertailtu tarkemmin eri muistisairauksien välillä. Eri muistisairauksien syntymekanismit ja etenemisvaiheet ovat keskenään erilaiset, joten on uskottavaa, että myös liikunnan vaikutukset vaihtelisivat niiden välillä.

Liikeharjoittelu on yksi liikunnan muoto, joka jäi tässä työssä pois tarkastelusta. Osin löydetyn aineiston vähyyden vuoksi ja osin tämän työn resurssien puutteellisuuden takia. Tanssin positiivisista vaikutuksista muistisairailla on jonkin verran näyttöä (Ravelin 2008). Jooga on myös yksi liikunnan laji, jolla on tutkittua terveydellistä hyötyä. Tois-taiseksi aiheesta ei ole kovinkaan laajasti tutkimuksia muistisairailla (Mathersul & Rosenbaum 2016). Näiden liikuntamuotojen mahdollisia hyötyjä olisi mahdollista selvittää jatkotutkimuksissa.

Tässä työssä analysoiduissa töissä ei myöskään käsitelty itse muistisairaiden kokemuksia liikunnan harjoittamisesta. Aiemmassa tutkimuksessa oli muistisairaiden kokemusten havaittu olleen pääasiassa positiivisia (Olsen et al. 2015.) Tässä haastateltiin hoitolaitok-sessa asuvia muistisairaita ja osallistujia oli varsin vähän. Aihe olisi mielenkiintoista koota myös kotona asuvien muistisairaiden kokemuksia liikunnan harjoittamisesta. Toi-nen mahdollinen aihe olisi heidän kokemansa esteet ja vaikeudet liikunnan harjoittami-selle.

Myös hoitotyön näkökulmasta olisi mielenkiintoista koota hoitohenkilökunnan kokemuk-sia ja näkemyksiä liikunnasta osana hoitoa. Mitä haasteita tai mahdollisuuksia he kokevat aiheeseen liittyen? Erityisen kiinnostavaa olisi tarkastella tätä hoitoympäristöissä, joissa fysioterapeutit eivät ole säännöllisenä osana hoitoa.



## Lähteet

- Aaltio, I. & Puusa, A. 2020. Mitä laadullisen tutkimuksen arvioinnissa tulisi ottaa huomioon? Teoksessa Puusa, A. & Juuti, P. (toim.) Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. E-kirja. Gaudeamus.
- Allan, L.M., Ballard, C.G., Rowan, E.N. & Kenny, R.A. 2009. Incidence and Prediction of Falls in Dementia: A Prospective Study in Older People. *PLoS One*. 2009; 4(5): e5521. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2677107/>. 28.4.2020.
- Alzheimer's Disease International. 2019. World Alzheimer Report 2019. Lontoo: Alzheimer's Disease International. <https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2019.pdf>. 28.4.2020.
- Aveyard, H. 2014. *Doing a Literature Review in Health and Social Care a practical guide*. Berkshire, England: Open University Press.
- Barnes, D.E., Yaffe, K., Byers, A.L., McCormick, M., Schaefer, C. & Whitmer, R.A. 2012. Mid-life versus late-life depressive symptoms and risk of dementia: Differential effects for Alzheimer's disease and vascular dementia. *Archives of General Psychiatry*. 2012 May; 69(5): 493–498. Yhdysvallat: American Medical Association. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3704214/>. 29.4.2020.
- Baumgart, M., Snyder, H.M, Carrillo, M.C., Fazio, S., Kim, H. & Johns, H. 2015. Summary of the evidence on modifiable risk factors for cognitive decline and dementia: A population-based perspective. *Alzheimer's & Dementia*, Volume 11, Issue 6, June 2015, 718-726. Wiley. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1552526015001971>. 29.4.2020.
- Benedict, R.H.B., DeLuca, J., Phillips, G., LaRocca, N., Hudson, L.D. & Rudick, R. 2017. Validity of the Symbol Digit Modalities Test as a cognition performance outcome measure for multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2017 Apr; 23(5): 721–733. Lontoo, Englanti: SAGE Publications Ltd. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5405816/>. 2.5.2020.
- Brown, D., Spanjers, K., Atherton, N., Lowe, J., Stonehewer, L., Bridle, C., Sheehand, B. & Lamb, S.E. 2015. Development of an exercise intervention to improve cognition in people with mild to moderate dementia: Dementia And Physical Activity (DAPA) Trial, registration ISRCTN32612072. *Physiotherapy* Volume 101, Issue 2, June 2015. Yhdysvallat: Elsevier on behalf of the Chartered Society of Physiotherapy. 126-134
- Burns J.M., Johnson D.K., Watts A., Swerdlow R.H. & Brooks W.M. 2010. Reduced lean mass in early Alzheimer disease and its association with brain atrophy. *Archives of Neurology* 2010 Apr; 67(4): 428-33. Yhdysvallat: American Medical Association. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2855150/>. 30.4.2020.
- Cade, W.T., Bohnert, K.L., Reeds, D.N., Peterson, L.R., Bittel, A.J., Bashir, A., Byrne, B.J. & Taylor, C.L. 2018. Peak oxygen uptake (VO<sub>2peak</sub>) across childhood, adolescence and young adulthood in Barth syndrome: Data from cross-sectional and longitudinal studies. *PLoS One*. 2018; 13(5): e0197776. Yhdysvallat: Public Library of Science. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5967725/>. 29.4.2020.
- Chen, F-T., Hopman, Huang, C-J., Chu, C-H., Hillman, C.H., Hung, T-M. & Chang, Y-K. 2020. The Effect of Exercise Training on Brain Structure and Function in Older Adults: A Systematic Review Based on Evidence from Randomized Control Trials. *Journal of Clinical Medicine*. 2020, 9(4), 914. Sveitsi: MDPI. <https://doi.org/10.3390/jcm9040914>. 30.4.2020
- Cheung, D.S.K., Lai, C.K.Y., Wong, F.K.Y. & Leung, M.C.P. 2018. The effects of the music-with-movement intervention on the cognitive functions of people with moderate dementia: a randomized controlled trial. *Aging and Mental Health*. 2018 Mar;22(3):306-315. Routledge.
- Colcombe, S.J., Erickson, K.I., Raz, N., Webb, A.G., Cohen, N.J., McAuley, E. & Kramer, A.F. 2003. Aerobic Fitness Reduces Brain Tissue Loss in Aging Humans. *The Journals of Gerontology: Series A*, Volume 58, Issue 2, February 2003, Pages M176–M180.

- Yhdysvallat: Oxford University Press on behalf of The Gerontological Society of America <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/58/2/M176/593589>. 30.4.2020.
- Coughlan, M., Cronin, P. & Ryan, F. 2013. *Doing a Literature Review in Nursing, Health and Social Care*. Lontoo, Englanti: SAGE Publications Ltd.
- Donaghue, D. 2019 How much change is true change? The minimum detectable change of the Berg Balance Scale in elderly people. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2009 Apr; 41(5): 343-6. Foundation for Rehabilitation Information. <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.2340/16501977-0337>. 2.5.2020.
- Dunn, A.L., Trivedi, M.H. & O'Neal, H.A. 2001. Physical activity dose-response effects on outcomes of depression and anxiety. *Medicine and Science in Sports and Exercise*: June 2001, Volume 33, Issue 6, p S587-S597. Yhdysvallat: Lippincott Williams & Wilkins on behalf of the American College of Sports Medicine. [https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2001/06001/Physical\\_activity\\_dose\\_response\\_effects\\_on.27.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2001/06001/Physical_activity_dose_response_effects_on.27.aspx). 29.4.2020.
- Elomaa, L. & Mikkola, H. 2010. Näytön jäljillä – Tiedonhaku näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Turun ammattikorkeakoulu. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161611.pdf>. 3.5.2020.
- Erickson, K.I., Prakash, R.S., Voss, M.W., Chaddock, L., Hu, L., Morris, K.M., White, S.M., Wójcicki, T.R., McAuley, E. & Kramer, A.F. 2009. Aerobic Fitness is Associated With Hippocampal Volume in Elderly Humans. *Hippocampus*. 2009 Oct; 19(10): 1030–1039. Wiley Periodicals, Inc. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3072565/>. 29.4.2020.
- Erickson, K. I., Weinstein, A. M. & Lopez, O. L. 2012. Physical Activity, Brain Plasticity, and Alzheimer's Disease. *Archives of Medical Research* 2012 Nov; 43(8): 615–621. Meksiko: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3567914/>. 29.4.2020.
- Erkinjuntti, T. Alhainen, K., Rinne, J. & Huovinen, M. 2006. *Muistihäiriöt*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Erkinjuntti, T., Remes, A. & Rinne, J. 2015 *Muistisairaudet*. Soininen, H. (toim.). Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Farina, N., Rusted, J. & Tabet, N. 2014. The effect of exercise interventions on cognitive outcome in Alzheimer's disease: a systematic review. *International Psychogeriatrics* (2014), 26:1, 9–1. Iso-Britannia: Cambridge University Press. <https://pdfs.semanticscholar.org/f938/4cb055a7be46a7809ebe2adfff9be4997fad.pdf>. 30.4.2020.
- Ferreira, B.N. 2017. Dual Task Multimodal Physical Training in Alzheimer's Dis-ease: Effect on Cognitive Functions and Muscle Strength. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano* 2017, vol.19, n.5, pp.575-584.
- Forbes D., Forbes S.C., Blake C.M., Thiessen E.J. & Forbes S. 2015. Exercise programs for people with dementia. *Cochrane Database Systematic Review*. 2015; (4): CD006489. Cochrane. <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006489.pub4/full>. 30.4.2020.
- Groot, C., Hooghiemstra, A.M., Raijmakers, P.G., van Berckel, B.N.M., Scheltens, P., Scherder, E.J.A., van der Flier, W.M. & Ossenkoppele, R. 2016. The effect of physical activity on cognitive function in patients with dementia: A meta-analysis of randomized control trials. *Ageing Research Reviews*. 2016; 25: 13-23. Elsevier.
- Hallikainen, M., Mönkäre, R. & Nukari, T. 2014. *Muistisairaankuntouttava hoito*. Forder, M. (toim.). Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Hallikainen, M. & Mönkäre, R. 2017. *Muistisairaankuhoiton hyvät käytännöt*. Nukari, T. (toim.). Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Herold, F., Törpel, A., Schega, L. & Müller, N. 2019. Functional and/or structural brain changes in response to resistance exercises and resistance training lead to cognitive improvements – a systematic review. *European Review of Aging and Physical Activity* 2019; 16: 10. BioMed Central. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6617693/>. 30.4.2020.

- Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2002 Tilastolliset menetelmät. 1.–2. painos. Helsinki: WSOY.
- Holthoff, V.A., Marschner, K., Scharf, M., Steding, J., Meyer, S., Koch, R. & Donix, M. 2015. Effects of Physical Activity Training in Patients with Alzheimer's Dementia: Results of a Pilot RCT Study. PLoS ONE. Apr 2015, Vol. 10 Issue 4, 1-11. Yhdysvallat: Public Library of Science. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4401690/>. 30.4.2020.
- Huttunen, M. 2018. Dementia. Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00358](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00358). 29.4.2020
- Hänninen, T., Pulliainen, V., Sotaniemi, M., Hokkanen, L., Salo, J., Hietanen, M., Pirttilä, T., Pöyhönen, M., Juva, K., Remes, A. & Erkinjuntti, T. 2010. Muistisairauksien tiedonkäsittelyn muutosten varhainen toteaminen uudistetulla CERAD tehtäväsarjalla. Duodecim, 126(17), 2013–2021. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo99044.pdf>. 29.4.2020.
- Inskip, M., Mavros, Y., Sachdev, P.S. & Fiatarone Singh M.A. 2016. Exercise for Individuals with Lewy Body Dementia: A Systematic Review PLoS One. 2016; 11(6): e0156520. Yhdysvallat: Public Library of Science. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4892610/>. 1.5.2020.
- Janhonen S., Nikkonen M. 2001. Laadulliset tutkimusmenetelmät hoitotieteessä. Werner Söderström Osakeyhtiö, Helsinki.
- Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R-L. 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turku: Turun yliopisto, hoitotieteen laitos.
- Karvinen, E, Hirvensalo, M. 2010. Liikkumisen esteenä alakulo, muistisairaus tai liikkumisen vaikeus. Liikunta & tiede 47: 2–3/10 s. 37–42. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.
- Kim B.H., Lee S.M., Bae Y.H., Yu J.H. & Kim T.H. 2012. The Effect of a Task-oriented Training on Trunk Control Ability, Balance and Gait of Stroke Patients. Journal of Physical Therapy Science 24: 519–522. SPTS. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/24/6/24\\_519/\\_pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/24/6/24_519/_pdf/-char/en). 30.4.2020.
- Kivipelto, M., Ngandu, T. & Kulmala, J. 2018. FINGER-toimintamalli ikääntyvien muisti- ja ajattelutoimintojen tukemiseksi. Helsinki: THL. <http://www.julkari.fi/handle/10024/136880>. 1.5.2020.
- Kutinlahti, E. 2018 Maksimaalinen hapenotto kyky kestävyyskunnan mittarina. Helsinki: Suomalainen Lääkärisseura Duodecim. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01038](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01038). 29.4.2020
- Kyngäs, H., Kääriäinen, M., Elo, S., Kanste, O. & Pölkki, T. 2011 Sisällönanalyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. Hoitotiede 23(2):138–148. Kuopio: Hoitotieteen tutkimusseura HTTS r.y.
- Käypä hoito. 2015, Liikuntaan liittyviä määritelmiä. Helsinki: Suomalainen Lääkärisseura Duodecim. <https://www.kaypahoito.fi/nix01203>. 29.4.2020.
- Käypä hoito. 2016. Liikunta. Helsinki: Suomalainen Lääkärisseura Duodecim. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50075>. 29.4.2020.
- Käypä hoito. 2017. Muistisairaudet. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkärisseuran Duodecimin, Societas Gerontologica Fennican, Suomen Geriatri -yhdistyksen, Suomen Neurologisen Yhdistyksen, Suomen Psykogeriatrisen Yhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkärisseura Duodecim. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50044>. 29.4.2020
- Lamb, S.E., Sheehan, B., Atherton, N., Nichols, V., Collins, H., Mistry, D., Dosanjh, S., Slowther, A.M., Khan, I., Petrou, S. & Lall, R. 2018. Dementia And Physical Activity (DAPA) trial of moderate to high intensity exercise training for people with dementia: randomised controlled trial. BMJ 2018;361. Iso-Britannia: BMJ Publishing Group. <https://www.bmj.com/content/361/bmj.k1675>. 26.4.2020
- Law, L.L.F., Barnett, F., Yau M.K. & Gray, M.A. 2014. Effects of functional tasks exercise on older adults with cognitive impairment at risk of Alzheimer's disease: a randomised controlled trial. Age and Ageing, Volume 43, Issue 6, November 2014, Pages

- 813–820. Iso-Britannia: Oxford University Press. <https://academic.oup.com/ageing/article/43/6/813/2812242>. 30.4.2020.
- Littbrand, H., Rosendahl, E., Lindelöf, N., Lundin-Olsson, L., Gustafson, Y. & Nyberg, L. 2006. A High-Intensity Functional Weight-Bearing Exercise Program for Older People Dependent in Activities of Daily Living and Living in Residential Care Facilities: Evaluation of the Applicability With Focus on Cognitive Function. *Physical Therapy*, Volume 86, Issue 4, 1 April 2006, Pages 489–498. Iso-Britannia: Oxford University Press. <https://academic.oup.com/ptj/article/86/4/489/2805059>. 1.5.2020.
- Liu-Ambrose, T., Nagamatsu, L.S., Graf, P., Beattie, B.L., Ashe, M.C. & Handy, T.C. 2010. Resistance training and executive functions: a 12-month randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine* 2010 Jan 25; 170(2): 170–178. Yhdysvallat: American Medical Association. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3448565/>. 30.4.2020.
- Ludyga, S., Gerber, M., Brand, S., Holsboer-Trachsler, E. & Pühse, U. 2016. Acute effects of moderate aerobic exercise on specific aspects of executive function in different age and fitness groups: A meta-analysis. *Psychophysiology*. 2016;53(11):1611–1626. Iso-Britannia: Blackwell Publishing Inc.
- Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P. & Sorrentino, G. 2018. Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. *Frontiers in Psychology* 9:509. *Frontiers Media S.A.* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5934999/>. 29.4.2020
- Mathersul, D.C. & Rosenbaum, S. 2016. The Roles of Exercise and Yoga in Ameliorating Depression as a Risk Factor for Cognitive Decline. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2016: 4612953. Hindawi. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5156813/>. 29.4.2020
- Middleton, L.E., Barnes, D.E., Lui, L-Y. & Yaffe, K. 2010. Physical Activity Over the Life Course and its Association with Cognitive Performance and Impairment in Old Age. *Journal of the American Geriatric Society* 2010 Jul; 58(7): 1322–1326. Yhdysvallat: The American Geriatrics Society. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3662219/>. 2.5.2020.
- Morris, J.K, Vidoni, E.D., Johnson, D.K., Van Sciver, A., Mahnken, J.D., Honea, R. A., Wilkins, H.M., Brooks, W.M., Billinger, S.A. Swerdlow, R.H. & Burns, J.M. 2017. Aerobic exercise for Alzheimer’s disease: A randomized controlled pilot trial. *PLoS One*. 2017; 12(2). Yhdysvallat: Public Library of Science. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0170547>. 26.4.2020.
- Ngandu, T., Lehtisalo, J., Solomon, A., Levälähti, E., Ahtiluoto, S., Antikainen, R., Bäckman, L., Hänninen, T., Jula, A., Laatikainen, T., Lindström, J., Mangialasche, F., Paajanen, T., Pajala, S., Peltonen, M., Rauramaa, R., Stigsdotter-Neely, A., Strandberg, T., Tuomilehto, J., Soininen, H. & Kivipelto M. 2015. A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. *Lancet* 2015; 385: 2255–2263. Iso-Britannia: Elsevier Inc.
- Nilsson, J., Ekblom, Ö., Ekblom, M., Lebedey, A., Tarassova, O., Moberg, M. & Lövdén, M. 2020. Acute increases in brain-derived neurotrophic factor in plasma following physical exercise relates to subsequent learning in older adults. *Scientific Reports* 2020; 10: 4395. Nature Research. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7064503/>. 29.4.2020.
- Olsen, C.F., Telenius, E.T., Engedal, K. & Bergland, A. 2015. Increased self-efficacy: The experience of high-intensity exercise of nursing home residents with dementia - A qualitative study. *BMC Health Services Research* (2015) 15:379. Iso-Britannia: BioMed Central. [https://www.researchgate.net/publication/282037886\\_Increased\\_self-efficacy\\_The\\_experience\\_of\\_high-intensity\\_exercise\\_of\\_nursing\\_home\\_residents\\_with\\_dementia\\_-\\_A\\_qualitative\\_study](https://www.researchgate.net/publication/282037886_Increased_self-efficacy_The_experience_of_high-intensity_exercise_of_nursing_home_residents_with_dementia_-_A_qualitative_study). 30.4.2020.

- Pedroso, R.V., Ayán, C. Fraga, F.J., da Silva, T.M.V., Cancela, J.M. & Santos-Galduròz, R.F. 2018. Effects of Functional-Task Training on Older Adults With Alzheimer's Disease. *Journal of Aging and Physical Activity* 2018, 26, 97-105. Yhdysvallat: Human Kinetics Publisher. Inc.,
- Pitkälä, K.H., Pöysti, M.M., Laakkonen, M-L., Tilvis, R.S., Savikko, N., Kautiainen, H. & Strandberg, T.E. 2013. Effects of the Finnish Alzheimer disease exercise trial (FINALEX): A randomized controlled trial. *JAMA Internal Medicine* 2013 May 27; 173(10): 894-901. Yhdysvallat: American Medical Association. <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/1678811>. 30.4.2020.
- Pitkälä, K., Savikko, N., Pöysti, M., Laakkonen, M-L., Kautiainen, H., Strandberg, T. & Tilvis, R. 2013. Muistisairaiden liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus Satunnaistettu vertailututkimus. *Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 125*. Kelan tutkimusosasto. Tampere: Juvenes Print. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39607/Tutkimuksia125.pdf>. 29.4.2020.
- Pohjois-Karjalan Muisti ry. 2020. Pohjois-Karjalan muisti ry – mitä se on? <https://www.pkmuis-tiry.fi/pohjois-karjalan-muisti-ry---mita-se-on>. 7.5.2020.
- Ravelin, T. 2008. Tanssiesitys auttamismenetelmänä dementoituvien vanhusten hoitotyössä. Oulu: Oulun yliopisto, lääketieteellinen tiedekunta. <http://jultika oulu.fi/files/isbn9789514288913.pdf>. 29.4.2020
- Regan, K., White, F., Harvey, D. & Middleton, L.E. 2019. Effects of an Exercise and Mental Activity Program for People With Dementia and Their Care Partners. *Journal of Aging and Physical Activity* 019 Apr 1;27(2):276-283. Yhdysvallat: Human Kinetics Publisher. Inc.
- Rolland, Y., Pillard, F., Klapouszczak, A., Reynish, E., Thomas, D., Andrieu, S., Rivière, D. & Vellas, B. 2007 Exercise Program for Nursing Home Residents with Alzheimer's Disease: A 1-Year Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 55(2):158-65. Yhdysvallat: Wiley. <https://www.researchgate.net/publication/6502137>. 30.4.2020.
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasa: Vaasan yliopisto. [http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf). 1.5.2020.
- Sobol, N.A., Dall, C.H., Høgh, P., Hoffmann, K., Frederiksen, K.S., Vogel, A., Siersma, V., Waldemar, G., Hasselbach, S.G. & Beyer, N. 2018 Change in Fitness and the Relation to Change in Cognition and Neuropsychiatric Symptoms After Aerobic Exercise in Patients with Mild Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease* 65, 137–145. Alankomaat: IOS Press.
- Solomon, A., Mangialasche, F. Richard, E., Andrieu, S., Bennett, D.A., Breteler, M., Fratiglioni, L., Hooshmand, B., Khachaturian, A.S., Schneider, L.S., Skoog, I. & Kivipelto, M. 2014. Advances in the Prevention of Alzheimer's Disease and Dementia. *Journal of Internal Medicine*, Volume 275, Issue 3, 229-250. The Association for the Publication of the Journal of Internal Medicine. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/joim.12178>. 29.4.2020.
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. 2015. Istu vähemmän – voi paremmin! Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/74517/STM\\_esite\\_210x210\\_Kansalliset%20suositukset%20istumisen%20v%C3%A4hent%C3%A4miseksi\\_sisus\\_net\\_jpg..pdf](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/74517/STM_esite_210x210_Kansalliset%20suositukset%20istumisen%20v%C3%A4hent%C3%A4miseksi_sisus_net_jpg..pdf). 29.4.2020.
- Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turku: Turun yliopisto, hoitotieteen laitos.
- Strandberg, T.E., Levälähti, E., Ngandu, T., Solomon, A. & Kivipelto M. 2017. Health-related quality of life in a multidomain intervention trial to prevent cognitive decline (FINGER). *Eur Geriatric Med* 2017; 8:164–167. Springer.
- Sundell, J. 2018. Voimahaarjoittelu – ohje keski-ikäisille ja sitä vanhemmille. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01079](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01079). 29.4.2020.

- Tarnanen, K., Rauramaa, R. & Kukkonen-Harjula, K. 2016. Liikunta on lääettä (Liikunta-suositus) Helsinki: Suomalainen Lääkärisseura Duodecim. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=khp00077](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00077). 29.4.2020.
- Telenius, E. W., Engedal, K. & Bergland, A. 2015 Effect of a High-Intensity Exercise Program on Physical Function and Mental Health in Nursing Home Residents with Dementia: An Assessor Blinded Randomized Controlled Trial. *Plos One*. Yhdysvallat: Public Library of Science.
- Terveydenhuoltolaki 30.12.2010/1326.
- THL. 2018. Monipuolinen elintapaohjelma ehkäisee muistihäiriöitä – nyt uutta mallia voi käyttää perusterveydenhuollossa. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. <https://thl.fi/fi/-/monipuolinen-elintapaohjelma-ehkaisee-muistihairioita-nytuutta-mallia-voi-kayttaa-perusterveydenhuollossa> 25.2.2020.
- THL. 2019. Muistisairauksien yleisyys. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. <https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/muistisairaudet/muistisairauksien-yleisyys>. 28.4.2020.
- Tombaugh, T. N. 2004 Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology* Volume 19, Issue 2, March 2004, 203-214. Iso-Britannia: Oxford University Press. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887617703000398>. 2.5.2020.
- Toots, A., Littbrand, H., Lindelöf, N., Wiklund, R., Holmberg, H., Nordström, P., Lundin-Olsson, L. Gustafson, Y. & Rosendahl, E. 2016 Effects of a High-Intensity Functional Exercise Program on Dependence in Activities of Daily Living and Balance in Older Adults with Dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*. Yhdysvallat: Wiley Periodicals, Inc., 55-64 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4722852/>. 26.4.2020.
- Tuomi, J. & Sarajarvi, A. 2011. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. [http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf). 2.5.2020.
- UKK-instituutti. 2020. Aikuisten liikkumisen suositus. <https://www.ukkinstituutti.fi/liikkumisen-suositus/aikuisten-liikkumisen-suositus>. 6.5.2020.
- Van Alphen, H.J., Volkens, K.M., Blankevoort, C.G., Scherder, E.J., Hortobagyi, T. & van Heuvelen, M.J. 2016. Older adults with dementia are sedentary for most of the day. *PLoS One*. 2016 Mar 31;11(3): e0152457. Yhdysvallat: Public Library of Science. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4816298/> 30.4.2020.
- Van Alphen, H.J., Hortobagyi, T. & van Heuvelen, M.J. 2016. Barriers, motivators, and facilitators of physical activity in dementia patients: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2016 Sep-Oct; 66: 10918. Alankomaat: Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016749431630098X>. 30.4.2020.
- Vital, T.M., Hernández, S.S.S., Pedroso, R.V., Teixeira, C.V.L., Garuffi, M., Stein, A.M., Costa, J.L.C. & Stella, F. 2012. Effects of weight training on cognitive functions in elderly with Alzheimer's disease *Dementia & Neuropsychologia* 2012 Oct-Dec; 6(4): 253–259. Brasilia: Associação Neurologia Cognitiva e do Comportamento. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5619337/>. 30.4.2020.
- WHO. 2012. Dementia: A Public Health Priority. World Health Organization. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75263/9789241564458\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75263/9789241564458_eng.pdf). 29.4.2020.
- WHO. 2010. Global Recommendations on Physical Activity for Health. World Health Organization. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf). 29.4.2020.
- Wu, E., Barnes, D.E., Ackerman, S.L., Lee, J., Chesney, M. & Mehling, W.E. 2015. Pre-venting Loss of Independence through Exercise (PLIE): qualitative analysis of a clinical trial in older adults with dementia. *Aging and Mental Health*. 2015;19(4):353-62. Routledge.

- World-Wide FINGERS. 2020. About World-Wide FINGERS. WW-FINGERS International Network. <http://wwfingers.com/about/>. 25.2.2020.
- Öhman H. 2018. Effect of exercise on cognition, physical functioning, fall rate, and neuropsychiatric symptoms in people with dementia. Väitöskirja. Helsinki: Helsingin yliopisto, lääketieteellinen tiedekunta. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/237327/Effectof.pdf>. 30.4.2020.

## Tutkimusartikkelien laadun arvioinnin kriteerit

<b>Tutkimuksen laadun arviointikriteerit</b>	<b>Arviointi</b>
1. Tekijöiden pätevyys/ asiantuntemus	Hyvä / Kohtalainen / Heikko
2. Tutkimuskymys / -tehtävä hyvin asetettu	Kyllä / Ei
3. Tutkimuksen menetelmät selkeästi esitetty	Kyllä / Joitain puutteita / Ei
4. Valittujen mittarien soveltuvuus	Hyvä / Tyydyttävä / Puutteellinen
5a. Tulosten käsittelyn laajuus	Hyvä / Tyydyttävä / Riittämätön
5b. Tulokset esitetty selkeästi	Kyllä / Joitain puutteita / Ei
6. Tulosten pohdinta/analyysi	Hyvä / Tyydyttävä / Puutteellinen
7. Puutteet esitetty	Kyllä / Ei
8. Tutkimusjoukon laajuus	Hyvä / Tyydyttävä / Riittämätön
9. Tutkimusjoukon edustavuus / soveltuvuus	Edustava / Ei edustava
10. Johtopäätösten esittäminen	Selkeä / Puutteellinen
11. Johtopäätösten perustelu	Hyvä / Puutteellinen
12. Mukaan otto analyysiin	Kyllä / Ei, lyhyt perustelu mahd. hylkäämiselle



## Tutkimusartikkelit ja laadun arviointi

Tutkimus, tekijä(t), maa	Tutkimuksen tarkoitus	Aineisto / tutkimusryhmä	Menetelmä	Keskeiset tulokset	Laadun arviointi
<b>Cheung, D.S.K., Lai, C.K.Y., Wong, F.K.Y. &amp; Leung, M.C.P. 2018.</b> The effects of the music-with-movement intervention on the cognitive functions of people with moderate dementia: a randomized controlled trial. <i>Aging &amp; Mental Health. Hong Kong.</i>	Tutkia musiikkiin yhdistetyn liikeharjoittelun vaikutusta keskivaikeasti muistisairaiden kognitiivisiin toimintoihin.	n = 58 musiikki ja liike (ML) n = 53, musiikin kuuntelu (MK) n = 53 sosiaalista seurustelua (SS)  Yli 65-vuotiaita, keskivaikea muistisairaus	Satunnaistettu vertailututkimus.  Kuuden viikon musiikki- ja liikeintervention (ML) vaikutusten vertailu kahteen kontrolliryhmään: MK- ja SS-ryhmään.  Tutkittavat muuttajat testattiin alussa, kuuden viikon intervention jälkeen sekä kuusi viikkoa intervention päätyttyä.	ML-ryhmällä havaittiin pientä parannusta muistikapasiteetissa, viivästetyssä muistissa, verbaalisessa sujuvuudessa ja vähentynyttä ahdistuneisuutta. Tulokset eivät riittävän selkeitä, jotta voitaisiin todeta intervention tuottaneen vertailuryhmiin nähden merkittävää vaikutusta.	1. Hyvä 2. Kyllä 3. Ei. 4. Hyvä 5a. Hyvä 5b. Kyllä 6. Hyvä 7. Kyllä 8. Tyydyttävä 9. Hyvä 10. Selkeä 11. Hyvä 12. Ei. Kyseessä enemmän kognitiiviseen harjoitteluun ja keuhonhallintaan liittyvä interventio
<b>Telenius, W. et al. 2015</b> Effect of a High-Intensity Exercise Program on Physical Function and Mental Health in Nursing Home Residents with Dementia: An Assessor Blinded Randomized Controlled Trial. <i>PLoS One. Norja.</i>	1. Tutkia korkean intensiteetin liikuntaohjelman vaikutusta hoitolaitoksissa asuvien muistisairaiden tasapainoon. 2. Tutkia harjoittelun vaikutusta lihasvoimaan, liikkumiskykyyn, päivittäisiin toimintoihin,	n = 82  n = 81 kontrolli  Yli 55-vuotiaita, lievä tai keskivaikea muistisairaus	Satunnaistettu vertailututkimus.  Korkean intensiteetin harjoitteluo-ohjelma kahdesti viikossa 12 viikon ajan, painottuen tasapainon ja alaraajavoiman harjoittamiseen. Kontrolliryhmällä kevyttä fyysistä aktiiviteettia, lukemista, pelejä, musiikin kuuntelua ja keskustelua.	Interventiolla havaittiin merkittävä vaikutus tasapainossa. Säännöllisellä harjoittelulla havaittava yhteys alaraajavoimien kasvuun. Apaattisuus oli interventioryhmällä alhaisempaa intervention lopussa kontrolliin verrattuna.	1. Hyvä 2. Kyllä 3. Kyllä 4. Tyydyttävä. Kävelytestin valinta kyseenalainen. Nopeus 6m matkalla epätarkka mittari. 5a. Hyvä 5b. Kyllä 6. Hyvä

## Tutkimusartikkelit ja laadun arviointi

	elämänlaatuun ja neuro-psykiatriisiin oireisiin.		Tutkittavat muuttajat mitattu ennen interventiota ja sen loputtua. Ei seurantaa.		7. Kyllä 8. Hyvä 9. Hyvä 10. Selkeä 11. Hyvä 12. Kyllä
<b>Regan, K., White, F., Harvey, D. &amp; Middleton, L.E. 2019.</b> Effects of an Exercise and Mental Activity Program for People With Dementia and Their Care Partners. <i>Journal of Aging and Physical Activity</i> . <b>Kanada.</b>	Tutkia fyysisiä ja psyykkisiä harjoitteita yhdistävän ohjelman vaikutusta osallistujien fyysiseen kuntoon itseohjautuvuuteen ja hyvinvointiin.	n = 661  Ei kontrollia  Lievä tai keskivaikea muistisairaus. Mukana myös omaishoitajia.	Tutkimuksen pilottivaiheen arviointi.  Kahdeksan viikon harjoitteluohjelma kerran viikossa.  Tutkimukset alussa ja intervention lopussa. Ei seurantaa.	Fyysisen toimintakyvyn ja aktiiviteetin mittareissa havaittavaa positiivista kehitystä.  Itseohjautuvuudessa ei havaittavaa kehitystä.  Hyvinvoinnin mittareissa pientä parannusta.	1. Hyvä 2. Kyllä 3. Ei. Fyysinen harjoitteluohjelma ei tarkkaan esitetty. 4. Kyllä 5a. Hyvä 5b. Kyllä 6. Puutteellinen. Vertailu kontrolliin puuttuu. 7. Kyllä 8. Hyvä 9. Edustava 10. Selkeä 11. Puutteellinen. Osittaista spekulointia muuttujista, joita ei mitattu. 12. Ei. Pilottitutkimus, kontrolli puuttui, ei selkeää esitystä harjoitteluohjelman sisällöstä.
<b>Wu, E., Barnes, D.E., Ackerman, S.L., Lee, J., Chesney, M. &amp; Mehling, W.E. 2015.</b> Preventing Loss of Independence through	Tutkia laadullisin menetelmin perinteistä liikuntaa sekä tanssia, joogaa ja eri liikehar-	n = 11,  Ei kontrollia.	Laadullinen tutkimus.  Harjoitteluohjelma yhdisti eri liikuntamuotoja kuten tai-chi, jooga, tanssiterapia. Sisälsi myös	Osallistujien kokemusten perusteella harjoitteluohjelmalla mahdollisia positiivisia yhteyksiä toimintakyvyn, sosiaalisiin ja tunne-elämän muutoksiin.	1. Hyvä 2. Kyllä 3. Kyllä 4. (Kyllä) Laadullinen sisällönanalyysi

## Tutkimusartikkelit ja laadun arviointi

Exercise (PLIÉ): qualitative analysis of a clinical trial in older adults with dementia. Aging & Mental Health. <b>Yhdysvallat.</b>	joitteita yhdistävän liikuntaohjelman synnyttämiä kokemuksia muistisairaille.	Yli 55-vuotiaita, lievä tai keskivaikea muistisairaus.	hengitysharjoitteita, kehontietoisuutta kehittäviä harjoitteita ja mindfulness-meditaatiota.		haastatteluista ja kirjallisesta aineistosta. 5a. Hyvä 5b. Kyllä 6. Hyvä 7. Kyllä 8. Puutteellinen. Pieni tutkimusryhmä. 9. Ei edustava. Sukupuolijakauma ei tasainen. 10. Selkeä 11. Hyvä 12. Ei. Tutkimusryhmä liian pieni.
<b>Ferreira, B.N. 2017.</b> Dual Task Multimodal Physical Training in Alzheimer's Disease: Effect on Cognitive Functions and Muscle Strength. Brazilian Journal of Kineanthropometry & Human Performance. <b>Brasilia.</b>	Tutkia kognitiivisia ja fyysisiä harjoitteita yhdistävän kaksimodaalisen harjoitteluohjelman vaikutuksia Alzheimerin tautia sairastavien kognitiivisiin toimintoihin ja lihasvoimaan.	n = 11 n = 8, kontrolli  Lievää tai keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavia.	Kvasikokeellinen määrällinen tutkimus.  Kaksimodaalinen harjoitusohjelma, kolmesti viikossa 12 viikon ajan.  Kontrolliryhmällä tavanomainen hoito.  Tutkittavat mittaukset intervention alussa ja lopussa. Ei seuranta.	Interventioryhmässä havaittiin osassa kognitiivisissa ja fyysisen toimintakyvyn testeissä positiivista kehitystä kontrolliin verrattuna. MMSE:ssä ei havaittu merkitsevää eroa kontrolliin verrattuna.	1. Hyvä 2. Kyllä 3. Kyllä 4. Kyllä 5a. Hyvä 5b. Kyllä 6. Hyvä 7. Kyllä 8. Puutteellinen. Pieni tutkimusryhmä. 9. Edustava 10. Selkeä 11. Hyvä 12. Ei. Tutkimusryhmä liian pieni.
<b>Pedroso, R. et al. 2018.</b> Effects of Functional-Task Training on Older Adults With Alzheimer's Disease. Journal of Aging and Physical Activity. <b>Brasilia.</b>	Tutkia toiminnallisen kuntoutusohjelman vaikutusta kognitiivisiin toimintoihin, päivittäiseen toimintakykyyn ja	n = 22 toimintaterapia  n = 20 sosiaalinen seurustelu  n = 13 kontrolli	Eksploraatiivinen tutkimus. Saattunaistettu vertailututkimus.  Toiminnallinen kuntoutus, tähtäimenä päivittäisistä toimin-	Toimintaterapiaryhmällä ei havaittu merkitsevää vaikutusta kognitiivisiin toimintoihin, päivittäisistä toiminnoista selviytymiskykyyn tai fyysiseen	1. Hyvä 2. Kyllä 3. Kyllä 4. Hyvä 5a. Hyvä 5b. Kyllä

## Tutkimusartikkelit ja laadun arviointi

	fyysiseen kuntoon kotona asuvilla Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä.	Lievää tai keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavia.	noista selviytymiseen valmentaminen. Aerobista kestävyyttä, notkeutta, lihaskuntoa ja tasapainoa kehittäviä harjoitteita. Kesto 12 viikkoa, kolmesti viikossa.  Yksi kontrolliryhmä sosiaalista ryhmätoimintaa, toinen kontrolli tavanomainen hoito.  Tutkittavat mittaukset intervention alussa ja lopussa. Ei seuranta.	toimintakykyyn. Merkitseviä vaihteluita havaittiin sosiaalisen kontrolliryhmän kognitiivisissa toiminnoissa ja interventoryhmän yläraajavoimissa.	6. Hyvä 7. Kyllä 8. Tyydyttävä 9. Tyydyttävä. Osallistujat rekrytoitu aiemman liikuntatutkimuksen tutkimusjoukosta. 10. Selkeä 11. Hyvä 12. Kyllä
<b>Sobol, A. et al. 2018.</b> Change in Fitness and the Relation to Change in Cognition and Neuropsychiatric Symptoms After Aerobic Exercise in Patients with Mild Alzheimer's Disease. <i>Journal of Alzheimer's Disease</i> . <b>Tanska.</b>	Tutkia kohtalaisen korkean intensiteettiin aerobisen harjoittelun vaikutusta sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoon, sekä sen yhteyttä kognition muutoksiin ja neropsykiatrisiin oireisiin lievää Alzheimerin tautia sairastavien kohdalla.	n = 29  n = 23 kontrolli  Lievää Alzheimerin tautia sairastavia, kotona asuvia henkilöitä.	Satunnaistettu vertailututkimus.  Interventoryhmä harjoitteli kolmesti viikossa 16 viikon ajan. Harjoittelun alussa alaraajojen voimaharjoittelua ja kevyttä aerobista harjoittelua kuntopyörällä, cross-trainerilla tai juoksumatolla. Loppuaika keski- ja korkeaintensiteetin aerosta harjoittelua ym. Laitteilla. Syketiheyden tarkkailu harjoittelun ajan.  Mittattava fyysinen suure oli maksimaalinen hapenottokyky (VO <sub>2</sub> peak), joka mitattiin ennen interventiota ja sen jälkeen. Lisäksi yhden kognitiivisia toimintoja ja neuropsykiatrisia oireita mittaavat koesarjat. (NPI)	Interventoryhmän maksimaalisessa hapenottokykyssä havaittiin keskimääräisesti 13 % kasvu kontrolliryhmään verrattuna.  Tällä kasvulla todettiin myös positiivinen tilastollinen yhteys kognitiivisen ja neuropsykologisen testin tuloksiin.	1. Hyvä 2. Kyllä 3. Kyllä 4. Tyydyttävä, NPI-mittaristoa ei eritelty osa-alueittain 5a. Tyydyttävä 5b. Joitain puutteita. Kaikkien muuttujien tuloksia ei esitetty 6. Hyvä 7. Kyllä 8. Tyydyttävä 9. Hyvä 10. Selkeä 11. Hyvä 12. Kyllä

## Tutkimusartikkelit ja laadun arviointi

			Kontrolliryhmällä tavanomainen hoito.		
<b>Toots, A. et al. 2016.</b> Effects of a High-Intensity Functional Exercise Program on Dependence in Activities of Daily Living and Balance in Older Adults with Dementia. The Journal of the American Geriatrics Society. <b>Ruotsi.</b>	Tutkia korkean intensiteetin toiminnallisen harjoittelun vaikutusta muistisairaiden tasapainoon ja selviytymiskykyyn päivittäisistä toiminnoista. Lisäksi selvittää mahdollisia vaikuttavuuden eriävyyksiä eri muistisairauksia sairastavien välillä.	n = 93. 34 AT, 59 muu dementia  n = 93 kontrolli  Lievä tai keskivaikea dementia, asumisyksiköissä asuvia muistisairaita.	Satunnaistettu vertailututkimus.  Viisi harjoituskertaa kahden viikon jakson sisällä, kokonaiskesto neljä kuukautta.  Harjoitteluohjelma esitetty tarkemmin toisessa artikkelissa (Littbrand et al. 2006). Harjoitteet painoutuivat alaraajavoimien, tasapainon ja kävelykyvyn kehittämiseen.  Päivittäistoimintojen toimintakyky ja tasapaino mitattiin intervention alussa ja lopussa sekä kolme kuukautta intervention jälkeen.  Kontrolliryhmällä sosiaalista seurustelua ja toimintaterapiaa.	Muuta kuin Alzheimerin tautia sairastavilla havaittiin kuntoutusinterventiolla toimintakyvyn rappeutumista hidastavaa ja tasapainoa parantavaa vaikutusta. Alzheimerin tautia sairastavilla ei havaittu interventiolla vaikutusta toimintakyvyn ylläpymiseen tai tasapainoon.	1. Hyvä 2. Kyllä 3. Kyllä 4. Hyvä 5a. Hyvä 5b. Joitain puutteita. Osa tuloksista esitetty pelkästään kaavioissa. 6. Hyvä 7. Kyllä 8. Hyvä 9. Hyvä 10. Selkeä 11. Hyvä 12. Kyllä
<b>Lamb, S. et al. 2018.</b> Dementia And Physical Activity (DAPA) trial of moderate to high intensity exercise training for people with dementia: randomized controlled trial. The BMJ. <b>Iso-Britannia.</b>	Tutkia kohtalaisen tai korkean intensiteetin aerobisen ja lihasvoimaharjoitteluohjelman vaikutusta kognitiiviseen heikkenemiseen.	n = 278  n = 137, kontrolli  Lievää tai keskivaikeata dementiaa sairastavia, kotona asuvia henkilöitä.	Satunnaistettu vertailututkimus.  Harjoitteluintervention intensiteetti säädettiin yksilökohtaisesti edeltävien kävelytestien perusteella. Harjoittelua kahdesti viikossa neljän kuukauden ajan. Harjoittelun kuului kohtalaisesta korkeaan intensiteettiin vaihtelevasta kuntopyörällä polkemisesta, käsipainoharjoitteista ja jalkavoimaharjoitteista. Neljän	Tuloksissa ei havaittu harjoitteluinterventiolla kognitiivista heikentymistä hidastavaa vaikutusta. Interventioryhmällä havaittiin lievästi kiihtynyttä kognitiivista heikentymää kontrolliryhmään verrattuna, mutta tämä ei ollut tilastollisesti riittävän selkeä johtopäätösten vetämiseksi. Myöskään muissa toimintakyvyn ja elämänlaadun mittareissa ei interventiolla havaittu vaikutusta. Interventioryhmän kävelytestillä	1. Hyvä 2. Kyllä 3. Joitain puutteita. Seurantamittausten ajoituksen perustelu puuttuu. 4. Tyydyttävä. Seurantamittauksia ei suoritettu itse ohjatun intervention lopuksi. Itsenäisen liikunnan laatu ja kesto ei tiedossa.

## Tutkimusartikkelit ja laadun arviointi

			<p>kuukauden jälkeen liikuntaryhmän osallistujat kannustettiin harrastamaan itsenäistä liikuntaa ja aktiivisuutta seurattiin puhelinoitoilla.</p> <p>Kognitiivista heikentymää arviointiin mittaamalla kognitiivisia kykyjä intervention alussa kuuden kuukauden kuluttua sekä vuosi intervention alusta. Lisäksi samalla mitattiin selviytymiskykyä päivittäisistä toiminnoista, neuropsykiatrisia oireita ja koetua elämänlaatua.</p> <p>Kontrolliryhmällä tavanomainen hoito.</p>	<p>mitattu fyysinen kunto parani kuuden viikon jälkeen intervention alusta.</p>	<p>5a. Tyydyttävä. 5b. Joitain puutteita 6. Hyvä 7. Kyllä 8. Hyvä 9. Hyvä 10. Puutteellinen. Tuloksissa viitataan liikuntaryhmän fyysisen kunnan kasvaneen. Tämä ei ole selkeästi nähtävissä tuloksista. 11. Hyvä 12. Kyllä</p>
<p><b>Morris, K. et al. 2017</b> Aerobic exercise for Alzheimer's disease: A randomized controlled pilot trial. PLoS One. <b>Yhdysvallat</b></p>	<p>Vertailla aerobista liikuntaa sisältävän interventioharjoittelun vaikutusta lievää Alzheimerin tautia sairastavien kognitiivisiin toimintoihin, toimintakykyyn ja masennusoireisiin.</p>	<p>n = 34 n= 34 kontrolli  Lievä AT tai lievä kognitiivinen heikentyminen (tod.näk. AT:n liittyvä) kotona asuvia henkilöitä.</p>	<p>Satunnaistettu vertailututkimus. Pilottikoe.</p> <p>Interventoryhmä harjoitti aerobista liikuntaa 26 viikon ajan niin, että liikunta kesti suositusten mukaisen 150 min viikossa 3–5 eri liikuntakerran aikana. Ensimmäiset kuusi viikkoa liikunta oli valvottua, tämän jälkeen vain kerran viikossa, muuten itsenäistä. Kontrolliryhmä harjoitti viikoittain ei-aerobista liikuntaa (ydinlihasharjoitteita, vastusnauhoja, sovellettua joogaa tai tai-chitä).</p>	<p>Muistin ja korkeampien kognitiivisten toimintojen mittareilla ei havaittu interventioryhmässä vaikutusta. Myöskään depression mittareilla ei havaittu eroa kontrolliin. Aerobista liikuntaa harrastaneella interventioryhmällä havaittiin toimintakyvyssä pientä parannusta kontrolliin verrattuna.</p> <p>Aerobinen harjoittelu lisäsi interventioryhmän tulosta kuuden minuutin kävelytestissä. Sekundäärisesti havaittiin maksimaalisessa hapenottokyvyssä tilastollista yhteyttä muistitoimintoihin ja hippokampuksen tilavuuteen. Kardiorespiratorisella kunnolla</p>	<p>1. Hyvä 2. Kyllä 3. Kyllä 4. Hyvä 5a. Hyvä 5b. Kyllä 6. Hyvä 7. Kyllä 8. Hyvä 9. Hyvä 10. Hyvä 11. Hyvä 12. Kyllä</p>

## Tutkimusartikkelit ja laadun arviointi

			<p>Mitattavat kognitiiviset suureet mitattiin intervention alussa sekä viikoilla 13 ja 26. Kognitiivisten testien lisäksi mitattiin depresiota. Maksimaalinen hapenotto-kyky (VO<sub>2</sub>peak) mitattiin intervention aluksi ja viikolla 26. Lisäksi osallistujat magneettiku- vattiin intervention alussa ja lo- pussa.</p>	<p>havaittiin olevan yhteys muistitoi- mintoihin molempia ryhmiä analy- soitaessa.</p>	
--	--	--	---	--	--

## Esimerkki artikkelien sisällön luokittelusta alaluokittain

Alkuperäisteksti (Telenius et al. 2015)	Alaluokka																		
<p>The pre-specified primary outcome was balance measured by the Berg Balance Scale (BBS). The test assesses performance on a 5-level scale from 0 (cannot perform) to 4 (normal performance) on 14 different tasks involving functional balance control, including transfer, turning and stepping. (...) (Telenius 2015, 5)</p> <p>Table 2 shows the scores on the different tests at baseline and 12weekfollow-up. The intervention-group increased their score on average by 2.9 points (i.e. improved balance) while the control group increased their score by 1.2 points. The difference in change between the groups was statistically significant (<math>p=0.02</math>). (...) Among the participants in the exercise group, the persons who scored less than 45points on BBS at baseline improved the score on BBS on average by 4.9 points while the persons who scored more than45pointsatbaseline declined by 0.6 points. (...) (Telenius 2015, 9)</p> <p>Table 2. Baseline and post-test results for both groups. Mean (SD)</p> <table border="1" data-bbox="165 751 1738 847"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Baseline</th> <th colspan="2">After 12 weeks</th> <th rowspan="2">p-value</th> <th rowspan="2">Effect size (d)</th> </tr> <tr> <th>Intervention</th> <th>Control</th> <th>Intervention</th> <th>Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>BBS</b></td> <td>34,3 (14,5)</td> <td>35,4 (13,7)</td> <td>37,2 (14,0)</td> <td>36,6 (14,4)</td> <td>0,02*</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>BBS: Berg Balance Scale * Significant difference between groups at <math>p&lt;0.05</math> level. (Telenius 2015, 10)</p> <p>The strongest effect of the exercise program was seen on balance, which was the predetermined primary outcome. The effect was significant, but modest as demonstrated by the small effect size. This has previously not been demonstrated in an RCT with a similar population of patients with dementia residing in nursing homes, and could be considered especially important since balance ability is crucial in most functional physical activities. (...) (Telenius 2015, 10-11)</p>		Baseline		After 12 weeks		p-value	Effect size (d)	Intervention	Control	Intervention	Control	<b>BBS</b>	34,3 (14,5)	35,4 (13,7)	37,2 (14,0)	36,6 (14,4)	0,02*	0,4	Tasapaino
		Baseline		After 12 weeks				p-value	Effect size (d)										
	Intervention	Control	Intervention	Control															
<b>BBS</b>	34,3 (14,5)	35,4 (13,7)	37,2 (14,0)	36,6 (14,4)	0,02*	0,4													
<p>Mobility was measured by the six-meter walking test at comfortable speed with or without a walking aid. The time in seconds was recorded and calculated as meters per second. (...) (Telenius 2015, 5)</p> <p>Table 2. Baseline and post-test results for both groups. Mean (SD)</p> <table border="1" data-bbox="165 1187 1738 1283"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Baseline</th> <th colspan="2">After 12 weeks</th> <th rowspan="2">p-value</th> <th rowspan="2">Effect size (d)</th> </tr> <tr> <th>Intervention</th> <th>Control</th> <th>Intervention</th> <th>Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>NWS</b></td> <td>0,5 (0,2)</td> <td>0,5 (0,2)</td> <td>0,5 (0,2)</td> <td>0,5 (0,3)</td> <td>0,86</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>NWS: Normal walking speed (Telenius 2015, 10)</p>		Baseline		After 12 weeks		p-value	Effect size (d)	Intervention	Control	Intervention	Control	<b>NWS</b>	0,5 (0,2)	0,5 (0,2)	0,5 (0,2)	0,5 (0,3)	0,86	0	Kävelykyky
		Baseline		After 12 weeks				p-value	Effect size (d)										
	Intervention	Control	Intervention	Control															
<b>NWS</b>	0,5 (0,2)	0,5 (0,2)	0,5 (0,2)	0,5 (0,3)	0,86	0													
<p>Muscle strength was measured by the 30-seconds chair stand test(CST). The score equals the number of rises from the chair in 30s with arms folded across the chest. (...) (Telenius 2015, 5)</p>	Lihasvoima																		



## Esimerkki artikkelien sisällön luokittelusta alaluokittain

The participants who exercised 12 times or more improved their score on CST on average by 1.2 points. This is significantly more than the participants who exercised less or were in the control group ( $p=0.03$ ). They improved on average by 0.4 points. Lower scores on BBS at baseline and being female predicted higher scores on sit to stand test after intervention (...). The exercise group also scored significantly better on stair climbing item on the Barthel ADL Index after the intervention compared to controls ( $p=0.02$ ). (...) (Telenius 2015, 10)

Table 2. Baseline and post-test results for both groups. Mean (SD)

	Baseline		After 12 weeks		p-value	Effect size (d)
	Intervention	Control	Intervention	Control		
<b>CST</b>	6,0 (3,1)	6,2 (2,9)	7 (3,3)	6,6 (3,7)	0,11	0,2

CST: 30 seconds chair stand test (Telenius 2015, 10)

Lower limb weakness has been identified as an important risk factor for an inability to perform lower extremity functional tasks, such as walking, sit to stand transfers, climbing steps and lower body dressing. (...) It is interesting to notice that there seems to be a dose-response relationship concerning the effect of exercise on muscle strength, and that it requires more effort and further exercise participation to improve muscle strength than balance. It is plausible that the most inactive persons with reduced muscle strength and balance benefit the most from starting an exercise program. For that reason, the results demonstrate that the women improved their scores on 30-second chair stand more than the men, both in the exercise and in the control group. (...) (Telenius 2015, 11-12)

To measure the patients' dependence/independence in the Activities of Daily Living (ADL), we employed the Barthel Index (BI), a widely used measure of the activities of daily living. (...) Professional caregivers filled out the BI-questionnaire based on their observations of the participants. (...) (Telenius 2015, 5)

Table 2. Baseline and post-test results for both groups. Mean (SD)

	Baseline		After 12 weeks		p-value	Effect size (d)
	Intervention	Control	Intervention	Control		
<b>BI</b>	13,6 (3,5)	13,4 (3,6)	13,7 (3,6)	12,7 (14,4)	0,085**	0,3

BI: Barthel Index

\*\* Significant difference between groups at  $p<0.1$  level. (Telenius 2015, 10)

In the current study, the baseline score of BBS correlated with the BI score, and there was a difference between the groups regarding change of ADL-function during intervention ( $p<0.1$ ). The difference between the groups after intervention was mainly explained by a decline in ADL function in the control group (down 0.7 points) and a slight improvement in the intervention group (up 0.1 points). (...) As the decline in the control group in the current study was limited, the effect was not found to be significant in the current study. The control group in the current study did light physical activity, and this may explain the rather slight decline in this group in addition to the limited time period of 12 weeks. (Telenius 2015, 11)

Päivittäiset toiminnot

## Esimerkki artikkelien sisällön luokittelusta alaluokittain

<p>Cornell Scale for Depression in Dementia (...) was used to assess depression in the participants. (...) We used The Neuropsychiatric Inventory questionnaire (NPI-Q) to assess the severity of behavioural and neuropsychiatric symptoms common in dementia (...) Each symptom is rated as present or not, and if present, the severity is graded as mild, moderate or serious. Minimum score is 0 (= no symptoms) and maximum score is 30. We also used sub-scales of the NPI-Q in the analyses, (...) That subscales were: 1) agitation: consisting of the items agitation/aggression, irritability, and disinhibition (minimum score 0, maximum 9) 2) affective: consisting of the items depression and anxiety (minimum score 0, maximum 6), and 3) Apathy: The symptom apathy was analysed on its own. (Telenius 2015, 5)</p>	Depressio ja neuropsykiatriset oireet																																													
<p>Table 2. Baseline and post-test results for both groups. Mean (SD)</p> <table border="1" data-bbox="163 552 1742 778"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Baseline</th> <th colspan="2">After 12 weeks</th> <th rowspan="2">p-value</th> <th rowspan="2">Effect size (d)</th> </tr> <tr> <th>Intervention</th> <th>Control</th> <th>Intervention</th> <th>Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>NPI</b></td> <td>5,8 (5,9)</td> <td>4,8 (4,6)</td> <td>5,1 (6,0)</td> <td>5,4 (6,5)</td> <td>0,17</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td><b>Agitation (NPI)</b></td> <td>1,7 (2,1)</td> <td>1,3 (1,7)</td> <td>1,5 (2,2)</td> <td>1,7 (2,3)</td> <td>0,07**</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td><b>Affective (NPI)</b></td> <td>1,1 (1,4)</td> <td>0,8 (1,3)</td> <td>1,0 (1,4)</td> <td>1,0 (1,4)</td> <td>0,31</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td><b>Apathy (NPI)</b></td> <td>0,5 (0,8)</td> <td>0,39 (0,7)</td> <td>0,3 (0,6)</td> <td>0,4 (0,8)</td> <td>0,048*</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td><b>Cornell</b></td> <td>4,7 (4,6)</td> <td>4,9 (4,3)</td> <td>3,8 (5,2)</td> <td>3,8 (3,8)</td> <td>0,39</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>NPI: Neuropsychiatric Inventory, Cornell: Cornell Scale for Depression in Dementia          * Significant difference between groups at p&lt;0.05 level.          ** Significant difference between groups at p&lt;0.1 level. (Telenius 2015, 10)</p> <p>While the exercise group demonstrated a reduction in apathy and agitation (=lower scores) after the intervention period, the control group scored higher (Table 2). The difference between the groups concerning apathy was borderline statistically significant (p=0.048), while the agitation scores demonstrated a distinct trend (p =0.07). (...) Dependency in individual ADL tasks such as transfer and dressing appear to be independently associated with depressive symptoms as well. (Telenius 2015, 10-11)</p> <p>The results of the current study demonstrated that exercise can reduce apathy in nursing home residents with dementia, and exercise was the only predictor for lower score on apathy after 12 weeks of intervention (...). While the control group maintained their level of apathy throughout the intervention period, the exercise group improved (reduced) their score and the difference between the groups was of statistical significance. This demonstrates that it is the act of exercising and using the body that is important when aiming to reduce apathy. The control group- participants were given the same amount of attention and were engaged with social activities, but this did not have any effect on the level of apathy. This has not previously been found in an RCT targeting nursing home residents with dementia. (...) (Telenius 2015, 12)</p> <p>This study also demonstrated a trend (p=0.07) that agitation was a lesser problem among the participants in the exercise group compared to the patients in the control group after intervention. (...) (Telenius 2015, 12)</p>			Baseline		After 12 weeks		p-value	Effect size (d)	Intervention	Control	Intervention	Control	<b>NPI</b>	5,8 (5,9)	4,8 (4,6)	5,1 (6,0)	5,4 (6,5)	0,17	0,2	<b>Agitation (NPI)</b>	1,7 (2,1)	1,3 (1,7)	1,5 (2,2)	1,7 (2,3)	0,07**	0,2	<b>Affective (NPI)</b>	1,1 (1,4)	0,8 (1,3)	1,0 (1,4)	1,0 (1,4)	0,31	0,1	<b>Apathy (NPI)</b>	0,5 (0,8)	0,39 (0,7)	0,3 (0,6)	0,4 (0,8)	0,048*	0,3	<b>Cornell</b>	4,7 (4,6)	4,9 (4,3)	3,8 (5,2)	3,8 (3,8)	0,39
	Baseline		After 12 weeks		p-value	Effect size (d)																																								
	Intervention	Control	Intervention	Control																																										
<b>NPI</b>	5,8 (5,9)	4,8 (4,6)	5,1 (6,0)	5,4 (6,5)	0,17	0,2																																								
<b>Agitation (NPI)</b>	1,7 (2,1)	1,3 (1,7)	1,5 (2,2)	1,7 (2,3)	0,07**	0,2																																								
<b>Affective (NPI)</b>	1,1 (1,4)	0,8 (1,3)	1,0 (1,4)	1,0 (1,4)	0,31	0,1																																								
<b>Apathy (NPI)</b>	0,5 (0,8)	0,39 (0,7)	0,3 (0,6)	0,4 (0,8)	0,048*	0,3																																								
<b>Cornell</b>	4,7 (4,6)	4,9 (4,3)	3,8 (5,2)	3,8 (3,8)	0,39	0,2																																								
<p>“The quality of life in late-stage dementia scale”, QUALID (...) a proxy-rated scale was used to measure the QoL. The informants were professional caregivers who knew the patient well and had spent at least three of the last seven days with the patient. The scale consists of 11 items with a</p>	Elämänlaatu																																													

## Esimerkki artikkelien sisällön luokittelusta alaluokittain

<p>possible score of one to five on each item, which gives a total possible score range from 11 to 55. A lower score indicates a higher quality of life. (Telenius 2015, 6)</p> <p>Table 2. Baseline and post-test results for both groups. Mean (SD)</p> <table border="1" data-bbox="165 427 1742 528"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Baseline</th> <th colspan="2">After 12 weeks</th> <th rowspan="2">p-value</th> <th rowspan="2">Effect size (d)</th> </tr> <tr> <th>Intervention</th> <th>Control</th> <th>Intervention</th> <th>Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>QUALID</b></td> <td>18,3 (6,1)</td> <td>17,7 (5,5)</td> <td>17,1 (7,0)</td> <td>17,4 (6,6)</td> <td>0,97</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Telenius 2015, 10)</p> <p>Decreased balance has been associated with lower ADL-function (...), and functional dependence is one of the major determinants for quality of life in nursing home residents with dementia (...) (Telenius 2015, 11)</p>		Baseline		After 12 weeks		p-value	Effect size (d)	Intervention	Control	Intervention	Control	<b>QUALID</b>	18,3 (6,1)	17,7 (5,5)	17,1 (7,0)	17,4 (6,6)	0,97	0	
		Baseline		After 12 weeks				p-value	Effect size (d)										
	Intervention	Control	Intervention	Control															
<b>QUALID</b>	18,3 (6,1)	17,7 (5,5)	17,1 (7,0)	17,4 (6,6)	0,97	0													
<p>The MMSE was used to assess global cognition and consists of 20 items concerning orientation, word registration and recall, attention, naming, reading, writing, following commands and figure copying. It can be scored between zero and 30, where a higher score indicates better performance. (...) (Telenius 2015, 5)</p> <p>Table 2. Baseline and post-test results for both groups. Mean (SD)</p> <table border="1" data-bbox="165 804 1742 904"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Baseline</th> <th colspan="2">After 12 weeks</th> <th rowspan="2">p-value</th> <th rowspan="2">Effect size (d)</th> </tr> <tr> <th>Intervention</th> <th>Control</th> <th>Intervention</th> <th>Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>MMSE</b></td> <td>15,6 (5,0)</td> <td>15,8 (5,0)</td> <td>15,5 (5,5)</td> <td>15,2 (5,4)</td> <td>0,69</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Telenius 2015, 10)</p>		Baseline		After 12 weeks		p-value	Effect size (d)	Intervention	Control	Intervention	Control	<b>MMSE</b>	15,6 (5,0)	15,8 (5,0)	15,5 (5,5)	15,2 (5,4)	0,69	0,1	Muisti
		Baseline		After 12 weeks				p-value	Effect size (d)										
	Intervention	Control	Intervention	Control															
<b>MMSE</b>	15,6 (5,0)	15,8 (5,0)	15,5 (5,5)	15,2 (5,4)	0,69	0,1													
<p>Three to six participants at each nursing home exercised twice a week for 12 weeks with physiotherapists (1 physiotherapist per 3 participants). The exercise program was the High Intensity Functional Exercises (HIFE)—program developed in Umeå, Sweden (sic). (Littbrand et al. 2006) Each session included 5 minutes warm-up, at least two strengthening exercises for the muscle of lower limb and two balance exercises. The total duration of each session was 50–60 minutes. All exercises were individually fitted, instructed and supervised and performed in groups of 3–6 participants. The intensity of strengthening exercises aimed to be 12 repetitions maximum (RM). The balance exercises intended to be “highly challenging”. The physiotherapists kept detailed records of all exercise sessions and reported the intensity of the exercises performed at each session. Local physiotherapists (i.e. employed at the nursing home) were used wherever possible. Nine nursing homes received the help from one (n=7) or two (n=2) external physiotherapists to be able to participate in the study. All 27 physiotherapists who were involved in the intervention program had been coursed in the HIFE-program. The course lasted three hours and included practical exercises. The importance of targeting high intensity and the use of weighted belts was emphasized. In addition, the project leader kept in touch with all physiotherapists during the intervention period to ensure quality, high intensity and uniform execution in all nursing homes. The participants were not blinded after assignments to intervention. (Telenius 2015, 4)</p>	Liikuntaintervention kuvaus																		

## Alaluokkien käsittely tarkastelluissa artikkeleissa

	Tasapaino	Kävelykyky	Lihaskunto	Aerobinen kunto	Päivittäiset toiminnot	Depressio ja neuropsykiatriset oireet	Elämänlaatu	Muisti	Kognitiiviset toiminnot
<b>Telenius et al. 2015</b>	X	X	X		X	X	X	X	
<b>Pedroso et al. 2018</b>	X	X	X		X	X		X	X
<b>Sobol et al. 2018</b>				X		X			X
<b>Toots et al. 2016</b>	X				X				
<b>Lamb et al. 2018</b>		X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Morris et al. 2017</b>	X			X	X	X		X	X

## Artikkeleissa käytetyt mittarit taulukoituna

<b>Työ</b>	<b>Mitatut suureet</b>	<b>Käytetyt mittarit</b>
<b>Telenius et al. 2016</b>	Tasapaino Kävelykyky Lihaskunto  Päivittäiset toiminnot  Depressio  Neuropsykiatriset oireet  Elämänlaatu Muisti Kognitio	Berg Balance Scale (BBS) Kuuden metrin kävelytesti (aika) 30 s tuolilta seisomaan nousu (Chair Stand Test, CST) Barthelin indeksi (hoitajan arvio) Cornell Scale for Depression in Dementia Neuropsychiatric Inventory -kysely (NPI) QUALID (hoitajan arvio) MMSE Clinical Dementia Rating (CDR)
<b>Pedroso et al. 2018</b>	Tasapaino Kävelykyky Lihaskunto  Päivittäiset toiminnot  Depressio  Muisti Kognitio	Tinetti Balance -asteikko Tinetti Balance -asteikko CST Hauiskääntö Revised Direct Assessment of Functional Status (DAFS-R) Geriatric Depression Scale (GDS-30) MMSE Trail-Making Test (TMT-A ja TMT-B) Toulouse-Pieron Concentrated Attention Test The Digit Span test Verbal Fluency Test Category
<b>Sobol et al. 2018</b>	Aerobinen kunto  Neuropsykiatriset oireet Kognitio	Maksimaalinen hapenottokyky (V02peak) NPI The Symbol Digit Modalities Test (SDMT)
<b>Toots et al. 2016</b>	Tasapaino Päivittäiset toiminnot	BBS Functional Independence Measure (FIM), Barthelin indeksi
<b>Lamb et al. 2018</b>	Kävelykyky  Aerobinen kunto  Lihaskunto  Päivittäiset toiminnot  Neuropsykiatriset oireet Elämänlaatu  Muisti  Kognitio	Kuuden minuutin kävelytesti (matka) Kuntopyörällä polkemisen kesto ja intensiteetti Lihaskuntoharjoitteiden toistot ja käytetty paino Bristol ADL Index (hoitajan arvio) NPI EQ-5D elämänlaatumittari QoL Alzheimer's Disease Scale 6kk: The Alzheimer's Disease Assessment Scale - Cognitive Subscale (ADAS-cog) 12kk: ADAS
<b>Morris et al. 2017</b>	Kävelykyky  Aerobinen kunto  Fysiologiset muutokset	Kuuden minuutin kävelytesti (matka) Maksimaalinen hapenottokyky (V02peak) MRI, hippokampuksen tilavuus, harmaan aineksen kokonaistilavuus

## Artikkeleissa käytetyt mittarit taulukoituna

	Päivittäiset toiminnot	Disability Assessment of Dementia (DAD) (hoitajan arvio)
	Depressio	Cornell Scale for Depression
	Muisti	Logical Memory (Immediate and Delayed), Free and Cued Selective Reminding Test (sum of free recall)
	Kognitio	Digit Span (Forward and Backward), Category Fluency, D-KEFS Confirmed Correct and Free Card Sorting, Letter Number Sequencing and Stroop Color-Word Interference

## Eri liikuntainterventioiden keskeiset vaikutukset taulukoituna

Tutki- musar- tikkeli	Interventio	Kesto	Osallistujat	Pääasialliset tulokset	Havainnon ti- lastollinen merkitsevyys	Vaikutuksen suuruus
<b>Telenius et al. 2015</b>	High Intensity Functional Exercise (HIFE) -ohjelma (Littbrand et al. 2006) - 5 min lämmittely - väh. 2 alaraajavoimaharjoitteita, toistojen tavoitemaksimi 12 - väh. 2 tasapainoharjoitteita, tavoite korkea haastavuus Painotuksena korkean intensiteetin harjoittelu Kuormituksen lisääminen käyttäen painovöitä	12 viikkoa 2x/vko 50–60 min	Hoitokodissa asuvia muistisairaita (n=82)  Liikunta 3–6 henkilön ryhmässä  Aktiivinen kontrolli (n=81) - kevyttä fyysistä aktiiviteettia ja sosiaalista toimintaa  Alkutilanteessa keskimääräinen MMSE 15,7	Tasapaino parani enemmän interventioryhmällä - aktiivisempi liikunta johti parempaan tulokseen  Alaraajavoimat lisääntyivät liikuntainterventioryhmässä.  Apatiaoireet vähenivät liikuntainterventioryhmässä, myös kontrolliin verrattuna.	Merkitsevä (p=0,02)  Merkitsevä (p=0,03)  Merkitsevä (p=0,048)	2,9 BBS-asteikolla (n. 4,8 % asteikon maksimista)  Kasvu keskimäärin 1,2 seisomaannousua 30 sekunnissa  0,2 NPI-asteikolla pienempi (liikunta) 0,01 NPI-asteikolla suurempi (kontrolli)
<b>Pedroso et al. 2018</b>	Toiminnallinen tehtäväkeskeinen harjoitteluohjelma - 10 min lämmittely - 15 min kävelyharjoitteita - 5 min juomatauko - 15 min päivittäisiä toimintoja muistuttavia harjoitteita - 10 min venyttelyä  Harjoitteiden haastavuus nousi portaittain, interventio jaettu 3 jaksoon  Matalan intensiteetin harjoitteita, syketaaso 60–75 % maksimista	12 viikkoa 3x/vko 60 min  1. jakso: 2 vko 2. jakso: 4 vko 3. jakso: 6 vko	Kotona asuvia, Alzheimerin taudin diagnoosi (n=22)  Kaikki osallistujat kerralla liikunnassa  Aktiivinen kontrolli (n=20) - kevyttä fyysistä aktiiviteettia ja sosiaalista toimintaa  Kontrolli (n=13) - tavanomainen hoito	Yläraajavoimat kasvoivat liikuntaryhmällä.  Sosiaalisella kontrolliryhmällä merkittävä parannus TMT-B kognitiivisessa testissä.	Merkitsevä (p=0,04)  Merkitsevä (p=0,03)	Kasvu keskimäärin 2,3 toistoa  Suorittamisaika laski keskimäärin 51,5 s

## Eri liikuntainterventioiden keskeiset vaikutukset taulukoituna

			Alkutilanteessa keskim. MMSE 18,0			
<b>Sobol et al. 2018</b>	<p>Aerobiseen kestävyysharjoitteluun painottuva ohjelma</p> <p>Ensimmäiset 4 vko: - Alaraajojen voimaharjoitteita ja kevyttä aerobista harjoittelua kuntopyörällä</p> <p>Viikot 5–16: - 10 min lämmittely - 3 x 10 min harjoittelua kuntopyörällä, crosstrainerilla tai juoksumatolla, välissä 2–5 min tauko</p> <p>Kohtalaisen korkean intensiteetin harjoitteita, syketaso 70–80 % maksimista</p>	16 viikkoa 3x/vko 60 min	<p>Kotona asuvia, Alzheimerin taudin diagnoosi (n=29)</p> <p>Liikunta 2–5 henkilön ryhmässä</p> <p>Kontrolli (n=23) - tavanomainen hoito</p> <p>Alkutilanteessa keskim. MMSE 25,3</p>	<p>Maksimaalinen hapenotto-kyky kasvoi liikuntaryhmällä.</p> <p>Kaikilla osallistujilla havaittu korrelaatio maksimaalisen hapenotto-kyvyn kasvun ja neuropsykiatrisen oireiden lievittymisen välillä (NPI).</p> <p>Kaikilla osallistujilla havaittu korrelaatio maksimaalisen hapenotto-kyvyn kasvun ja kognitiivisesta testistä paremmin selviämisen välillä (SDMT-testi).</p>	<p>Merkitsevä (p=0,003)</p> <p>Merkitsevä (p=0,042)</p> <p>Merkitsevä (p=0,010)</p>	<p>VO<sub>2</sub>peak kasvoi keskimäärin 13 % (2,9 ml/kg/min)</p> <p>Korrelaatiokerroin (p=-0,41)</p> <p>Korrelaatiokerroin (p=0,36)</p>
<b>Toots et al. 2016</b>	<p>HIFE-ohjelma (Littbrand et al. 2006) - Alaraajojen voimaharjoitteita - Tasapainoharjoitteita</p> <p>Painotuksena korkean intensiteetin harjoittelu Tavoite 8–12 toistoa. Kuormituksen progressiivinen lisääminen, kun toistot yli 12. Kuormitusta lisättiin lisäämällä painoa tai harjoitteen haastavuutta.</p>	16 viikkoa 2–3x/vko (yht. 40 kertaa) 45 min	<p>Kodinomaisessa hoitoyksiköissä asuvia muistisairaita (n=93; 34 AT, 59 muu muistisairaus)</p> <p>Liikunta 3–8 henkilön ryhmässä</p> <p>Aktiivinen kontrolli (n=93) - kevyttä fyysistä aktiiviteettia ja sosiaalista toimintaa</p>	<p>Liikuntaryhmän tasapaino oli parantunut BBS-asteikolla 4kk intervention alusta, mutta kontrolliryhmän tasolla 7kk kuluttua. Kontrolliryhmän tasapaino heikentynyt alkutilanteesta 4kk kohdalla.</p> <p>Toimintakyky liikuntaryhmän muuta kuin Alzheimerin tautia sairastavien joukossa heikentynyt</p>	<p><u>4 kk:</u> Erittäin merkitsevä (p=0,001)</p> <p><u>7 kk:</u> Merkitsevä (p=0,02)</p>	<p><u>4 kk:</u> 2,39 BBS-asteikolla (n. 4,0 % asteikon maksimista), ero kontrolliin 4,2 pistettä <u>7 kk:</u> Ero ryhmien välillä -0,01 pistettä</p> <p><u>7 kk:</u> FIM (Ei-AT): -5,40 FIM (AT): -9,14 FIM (Ei-AT, kontrolli):</p>



## Eri liikuntainterventioiden keskeiset vaikutukset taulukoituna

			Alkutilanteessa keskim. MMSE 14,9	havaittavasti hitaammin verrattuna Alzheimerin tautia sairastaviin ja kontrolliryhmään. Ero selkeimmin havaittavissa 7kk seurannassa.	Barthel: Merkitsevä (p=0,01)	-8,86 FIM (AT, kontrolli): -5,33
<b>Lamb et al. 2018</b>	Aerobista ja lihaskuntoharjoittelua sisältävä ohjelma  Ohjattu ryhmäliikunta Aerobista liikuntaa - 5 min lämmittely kuntopyörällä - 25 min keskitasoista tai haastavaa harjoittelua kuntopyörällä Lihaskuntoharjoitteita - käsipainoilla yläraajojen voimaharjoitteita - alaraajojen voimaharjoitteita käyttäen painovöitä Tavoite: Alussa 3 x 20 toistoa kutakin harjoitetta. Voimien kasvaessa 3 x 15 tai 3 x 10 raskaammilla painoilla.	Ohjattu osuus: 16 viikkoa 2x /vko 60–90 min Lisäksi kehoitettiin osallistujia harjoittamaan 60 min itsenäistä liikuntaa kotona.  Itsenäistä liikuntaa: 8 kk (yht. 1 vuosi) Tavoite 150 min/vko. Seuranta puhelimitse.	Kotona asuvia muistisairaita (n=278)  Liikunta 5–7 henkilön ryhmässä  Kontrolli (n=137) - tavanomainen hoito  Alkutilanteessa keskim. MMSE 21,9	Liikuntainterventioon osallistuneiden pisteitys kognitiivisessa testissä heikkeni nopeammin kuin kontrolliryhmän jäsenillä.  Kävelynopeus kasvoi 6 viikon aikana liikuntaryhmän jäsenillä.  Käsivoimaharjoitteissa käytetty paino nousi keskimääräisesti.	<u>6 kk</u> : Ei merkitsevä (p=0,24) <u>12 kk</u> : Merkitsevä (p=0,03)  Ei vertailua kontrolliin  Ei vertailua kontrolliin	<u>6 kk</u> : 0,6 pisteen ero ADAS-cog-asteikolla  <u>12kk</u> : 1,4 pisteen ero ADAS-cog-asteikolla  Keskimäärin 18,1 m lisää kuuden minuutin kävelytestissä  Lisäys 3 kg
<b>Morris et al. 2017</b>	Aerobiseen kestävyysharjoitteluun painottuva ohjelma Harjoittelun alussa alhaisemmalla rasituksella ja kestolla Tavoitteena nostaa harjoittelu liikuntasuosituksen mukaiseksi (150 min keskiraskasta liikuntaa viikossa)  Harjoittelu pääasiassa juoksumatolla. Rajoitteiden estäessä kuntopyörällä tai askelkoneella istuen	26 viikkoa 3–5x/ vko  Keston nosto asteittain 1. vko 60 min Keston lisäys n. 20 min viikossa, kunnes yht. 150 min/vko	Kotona asuvia muistisairaita (n=34)  Liikunta yksilöohjattuna  Aktiivinen kontrolli (n=34)	Liikuntaryhmän osallistujien toimintakyky parani kontrolliin verrattuna  Kävelykyky nousi liikuntaryhmällä, kontrollilla laski	Merkitsevä (p=0,02)  Merkitsevä (p=0,003)	Keskim. 1,5 pisteen nousu DAD-asteikolla. Kontrolliryhmällä 4,5 pisteen pudotus.  Keskimäärin 18, m lisää kuuden minuutin kävelytestissä, kontrolliryhmällä 33,4 m vähemmän.

## Eri liikuntainterventioiden keskeiset vaikutukset taulukoituna

	Keskitason intensiteetin harjoitteita, syketaso 60–75 % maksimista		- matalan intensiteetin lihaskuntoharjoittelua ja venyttelyä  Alkutilanteessa keskim. MMSE 25,4	Maksimaalinen hapenotto-kyky kasvoi liikuntaryhmällä kontrollia enemmän.	Ei merkitsevä (p=0,35)	VO <sub>2</sub> peak kasvoi keskimäärin 2,9 % (0,96 ml/kg/min)
--	--	--	---	--	------------------------	--