

MSS



Rolig Kaisa, Kurki Merja,
Ojanen Ville

**Muista Pääasia
–ikäntyvän ihmisen
kognitiivisen
toimintakyvyn
ylläpitäminen**

Tutkimuksen raportointi



Muista Pääasia

–Ikääntyvän ihmisen kognitiivisen toimintakyvyn ylläpitäminen

Osa 1 Tutkimuksen raportointi

Rolig Kaisa
Kurki Merja
Ojanen Ville

Taitto: Point Panic
Kannen kuva: Eila Sillanpää

Miina Sillanpään Säätiön julkaisu B:34
Helsinki 2011
ISBN 978-951-8973-53-2
ISSN 0786-7093



Sisältö

1. Johdanto	4
1.1. Aivojen muotoutuvuus	5
1.2. Muisti	5
1.3. Muistin toimintojen edistäminen	6
2. Tutkimuksen tavoitteet	8
3. Tutkimus	9
3.1. Tutkimukseen osallistujat	9
3.2. Kurssien toteutus	10
3.3. Tutkimuksen toteutus	12
3.4. Tutkimusmenetelmät	12
3.4.1. Reaktioaikamittaukset	12
3.4.2. Muistikysely	12
3.4.3. Elämänlaatukysely	12
4. Analyysit	14
5. Tulokset	15
5.1. Reaktioaikamittaukset	15
5.2. Muistikysely	16
5.3. Elämänlaatukysely	17
5.4. Osallistujien kokemuksia	19
5.4.1. Kokemukset oman muistin toiminnasta	19
5.4.2. Suunnitelmien toteutuminen puolivuotisseurannassa	20
6. Yhteenveto ja johtopäätökset	21
Kirjallisuus	23

1. Johdanto

”Aivoista ja vain aivoista saavat alkunsa mielihyvä, ilo, nauru, pilailu sekä surumme, kipumme, murheemme ja kyyneleemme.” – Hippokrates

Suomalaisten panostus terveyteen ja hyvinvointiin on ollut tuloksellista, sillä elämme pidempään ja terveempinä kuin aiemmin. Naisten elinajanodote on 81,8 vuotta ja miehillä 75,1 vuotta ja todennäköisesti eliniän odote kasvaa edelleen tulevaisuudessa. Suurimman osan vanhuuden vuosistakin saamme elää omassa kodissamme, mutta usein laitoshiitoon siirtymisen taustalla on jokin muistisairaus.

Työelämän muuttuessa yhä tietointensiivisemmäksi, teknologisemmaksi ja dynaamisemmaksi lisääntyvät muistin ja muiden kognitiivisten toimintojen kuormittumiseen liittyvät ongelmat merkittävästi ja ne korostuvat väestömme ikääntyessä. Muistin toimintaan liittyvät ongelmat ovat yhä useammin syynä työssä jaksamisen ja jatkamisen kysymyksissä. Työn kuormitus on muuttunut yhä enemmän fyysisestä psyykkiseen ja kognitiiviseen kuormittumiseen. Paljon keskustelua herättänyt työurien pidentämisen tavoite asettaa uusia haasteita myös kognitiivisen toimintakyvyn ylläpitämiselle.

Muistia tarvitaan kaikessa ihmisen toiminnassa, ja koko älyllinen toiminta perustuu muistiin. Jokapäiväisistä toiminnoista selviytymisen lisäksi muisti luo pohjan minuudelle. Ilman muistia ei voi tietää, kuka on tai mistä on tullut ja minne on menossa. Muisti tarkoittaa järjestelmää, joka vastaa tiedon säilyttämisestä, kertaamisesta ja muokkaamisesta aivojen tietoa käsittelevissä järjestelmissä. Muisti kytkeytyy tiedonkäsittelyn prosesseihin, kuten havaitsemiseen, tarkkaavaisuuteen, ajatteluun ja kieleen. Muistin toimintaan vaikuttavat lukuisat asiat, kuten uuden oppimisen taidot, käsitys omasta muistista, mieliala ja motivaatio.

Aivot ovat elin, jonka muokkautuminen on koko elämän jatkuva prosessi. Aivojen jatkuvaan kehittymiseen vaikuttavat ympäristötekijät, kuten sosiaaliset suhteet ja älylliset haasteet. ”Vierivä kivi ei sammaloidu” pätee myös aivojen terveyden edistämiseksi. Aivomme voivat sitä paremmin, mitä monipuolisemmin käytämme niitä.

Aivojen aktiivinen käyttäminen luo uusia hermoverkkoja, ja elinikäinen oppiminen on mahdollista niin kauan kuin aivot ovat riittävän terveet. Uusimpien tutkimusten mukaan vireä kulttuurin käyttäminen ja harrastaminen voivat tuottaa aivoille jopa kolme tervettä lisävuotta.

Ikääntyminen tuottaa muutoksia aivoissamme, mutta terveet aivot eivät rappeudu. Aivo-muutokset ovat yksilöllisiä samoin kuin niiden vaikutukset toimintakykyyn. Normaaliin ikääntymiseen ei liity muistitoimintojen heikentyminen niin, että arkielämästä selviytyminen tuottaisi vaikeuksia. Työmuistin osalta tilanne on haastavampi, sillä sen toimintaan ikääntymisellä on vaikutuksia. Erityisesti vaativaa prosessointia edellyttävät tehtävät ja usean tehtävän suorittaminen samanaikaisesti voivat vaikeutua. Tilannetekijöiden, kuten kiireen, melun ja väsymyksen, merkitys korostuu ikääntyessä muistin toiminnoissa.

Miina Sillanpään Säätiö ja Siuntion Hyvinvointikeskus olivat mukana useiden kuntoutuslaitosten toteuttamassa Kuusviisplus-palveluohjausprojektissa (Korolainen, 2006), jossa äskettäin eläkkeelle jääneet saivat tietoja ja tekivät erilaisia psyykkisen, fyysisen ja sosiaalisen toimintakyvyn harjoituksia oman hyvinvointinsa edistämiseksi. Ikääntymisen tuomat toimintakyvyn muutokset ja aivojen toimintakyvyn säilyttäminen olivat työstä eläkkeelle siirtyvien keskeinen huoli. Osallistujat halusivat tietoja ja taitoja aivojen terveyden ylläpitämistä varten. Tämä tarve oli osaltaan taustalla, kun Miina Sillanpään Säätiö yhdessä Muistiliiton ja Aivokunto Oy:n kanssa lähti kehittämään aivojen terveyttä edistävää ja muistisairauksia ehkäisevää valmennusmallia. Tavoitteena oli kehittää valtakunnallisesti levitettävä, esim. järjestöjen sekä kansalais- ja työväenopistojen kurssitoimintaan sopiva malli. Johtoajatuksena oli tuoda toiminnallisuutta ja myönteistä näkökulmaa ikääntymiseen. Vanhuus ei ole uhka, vaan mahdollisuus elää ja toimia jokaisen omien arvojen ja tarpeiden mukaisesti. Vanhuus ei merkitse välttämättä sairauksia ja raihnaisuutta, vaan jokainen voi vaikuttaa omaan terveytensä ja hyvinvointiinsa. Kaiken kaikkiaan vanhuuteen voidaan varustautua!

Valmennusmallin kehittämiseen liittyi vaikuttavuustutkimus, joka esitetään tässä tutkimuksen raportointiosassa (osa 1). Valmennusmallista ja sen toteuttamisesta on laadittu oma Muista Pääasia -ohjaajan opas (osa 2). Molemmat ovat saatavilla Miina Sillanpään Säätiön verkkosivuilta

www.miinasillanpaa.fi. Tutkimusosaa ja ohjaajan opasta voidaan käyttää rinnakkain: tutkimusosassa esitetään hankkeen tutkimustulokset ja ohjaajan oppaassa valmennuksen sisältö. Valmennuksessa annettiin tietoa aivojen terveyden edistämisestä ja ylläpitämisestä sekä tehtiin käytännön harjoituksia. Uuden valmennusmallin kehittämisen lähtökohtana oli lisääntyvä tieto jatkuvasta oppimisesta elämänkaaren eri vaiheissa ja aivoille ominaisesta kyvystä mukautua, muuttua ja sopeutua. Lisäksi valmennuksessa on käytetty hyväksi valmiita aineistoja, kuten Muistiliiton Pidä huolta aivoistasi -materiaalia, jossa on esitelty mm. aivojen terveyteen vaikuttavia tekijöitä.

Hankkeen aikaisen kurssitoiminnan ja kurssitoiminnasta saatujen kokemusten perusteella valmistuneen Muista Pääasia -ohjaajan oppaan on kirjoittanut Ulla Arifullen-Hämäläinen. Opas on maksuton ja tarkoitettu tuleville kurssitoiminnan ohjaajille. Se sisältää kymmenen tapaamiskerran kokonaisuuden harjoitteineen ja dioineen aivoterveiden ja muistin ylläpitämiseksi. Oppaan toimintatapa perustuu vaihtelevien työmenetelmien käyttöön sekä vertaisuuden hyödyntämiseen.

1.1. Aivojen muotoutuvuus

Aivot koostuvat noin 100 miljardista hermosolusta, joiden haarat liittyvät toisiinsa biljoonilla liitoksilla. Sähköiset impulssit, jotka kulkevat tässä verkostossa muodostavat perustan muistille, ajatuksille ja tunteille. Aivojen ravitsemuksesta huolehtii yksi elimistön tiheimmistä verisuoniverkoista. Ikääntyminen vaikuttaa aivojen hermosolujen määrään, mutta normaaliin ikääntymiseen ei kuulu toimintakykyä romahduttavaa kognitiivisten toimintojen heikkenemistä. Muistin ja tiedonkäsittelyn kannalta aivojen terveydessä ovat keskeisiä verenkierron ja hermoston verkostot. Tämä hermoverkosto säätelee toimintaamme siten, että aistien kautta aivoihin tulevat ympäristön havainnot ja vaikutukset tallentuvat hermosolujen väliin liitoksiin, synapseihin. Tallentumat tapahtuvat herkistymänä tai impulssinkulun heikentymisinä. Aivot ovat plastiset, ne muovautuvat jatkuvasti. Ympäristö vaikuttaa aivoihin elämänkulun eri vaiheissa. Ympäristön lisäksi myös geeneillä on vaikutusta. Oletetaan, että geenien ja ympäristötekijöiden osuus on suunnilleen yhtä suuri yksilön kehityksen ja hänen ominaisuuksiensa muovautumisessa. Aivot muodostavat geneettisen koodin perusteella valmiudet oppimiselle, ja vuorovaikutus ympäristön kanssa muodostaa lopputuloksen (Ylinen, 2011). Aivojen muovautuminen on elinikäinen prosessi, joskin lapsuuden kehitysvaiheissa se on merkittävämpää.

Tutkimuksissa on havaittu, että aikuisen aivot ovat paljon aiemmin luultua joustavammat - aivojen toiminnallinen ja rakenteellinen muotoutumiskyky on mittavaa. Erityisesti aisti- ja tuntopuutosten (sokeutuminen, kuuroutuminen, raajojen amputaatiot yms.) aivoissa aiheuttamien muutosten tutkimus on laajentanut käsitystämme aivojen muotoutuvuudesta (Poirier, ym. 2007). Tutkimukset ovat osoittaneet mm., että aistijärjestelmän osan lakatessa saamasta aistiärsykeistä, sitä vastaavalle aivojen alueelle siirtyy viereisten alueiden toimintoja (Renier, ym., 2005, Bach-y-Rita, 2004). Esimerkiksi näköaistin osalta on osoitettu, että verkkokalvon osan tuhouduttua siitä aiemmin informaatiota vastaanottanut näköaivokuoren alue alkaa käsitellä viereisillä verkkokalvon osilla vastaanotettua tietoa. Myös aistin harjaannuttaminen vaikuttaa aivojen edustusalueisiin. Mm. sormenpään tunnon tehokas harjaannuttaminen voi kasvattaa sormenpään edustusaluetta aivokuorella.

Aistijärjestelmien muotoutuvuuden lisäksi myös kognitiiviset eli aivojen tiedonkäsittelyn prosessit ovat aiemmin luultua muotoutuvampia. Lisäksi nämä muotoutuvuuden perusmekanismit säilyvät läpi elämän. Juuri aivojen muotoutuvuuden ansiosta valtaosa ihmisistä onnistuu ikääntymään vireämuistisina, vaikka muistisairaudet yleistyvätkin iän myötä. Vanhuudessa kognitiiviset toiminnot hidastuvat, mutta samalla yksilön oma toiminta muokkaa aivoja koko ajan. Vielä yli 80-vuotiaista suuri osa elää ilman muistisairauksia ja omatoimisuutensa säilyttäneinä. Näin siitäkin huolimatta, että elimistön ja aivojen erilaiset sairaudet ja vauriot yleistyvät iän karttuessa. Ikääntyvän ihmisen toimintakykyyn vaikuttavat ratkaisevasti aivojen kyky korjata vaurioita ja kompensoida menetyksiä. Tähän ovat vaikuttamassa lukuisat tekijät, kuten perimä, elintavat ja yleinen terveydentila. Onnistuneessa ikääntymisessä nämä sisäiset ja ulkoiset tekijät tukevat aivojen kykyä uudistua ja muotoutua. Aktiivinen, monipuolinen toiminta ehkäisee toimintakyvyn heikentymistä.

1.2. Muisti

Muisti on monista osatoiminnoista koostuva kyky tallentaa mieleen uusia asioita, säilyttää ne mielessä ja palauttaa ne tilanteen vaatimalla tavalla mieleen. Muisti ei ole yksi yksikkö jossakin tie-

tyssä aivojen osassa, vaan se on monien erilaisten toimintojen verkosto. Erilaisia muistiin liittyviä tehtäviä hoitavat muistin osat sijaitsevat eri puolilla aivoja.

Yleinen tapa luokitella muistin osa-alueita perustuu aikaan. Lyhytkestoisiin muistin osa on ihmisen tiedonkäsittelyjärjestelmän ydin. Pidämme yllä ajatuksiamme ja kohtaamiamme asioita lyhytkestoisessa muistissa. Lyhytkestoisen muistin kapasiteetti on hyvin rajallinen (noin 4–7 muistettavaa erillistä asiaa), ja tieto säilyy siinä muutamia sekunteja.

Pitkäkestoiseen muistiin eli säilömuistiin tieto tallennetaan pidemmäksi ajaksi, mistä se voidaan tarvittaessa palauttaa mieleen. Esimerkiksi puhuttaessa eilisestä tarvitaan säilömuistia eli eilinen asia on tallennettu muistiin, josta se voidaan tarvittaessa palauttaa mieleen. Säilömuistin kapasiteettia pidetään rajattomana. Sinne tallennettu aines voi olla joko sanallisessa tai kuvallisessa muodossa, tuoksuina, hajuina tai ääninä.

Ajallisen keston lisäksi muistilajeja jaotellaan niiden laadullisen sisällön perusteella, mm. deklaratiiiviseen ja proseduraaliseen muistiin. Deklaratiivinen muisti on pitkäkestoisen muistin osa, joka jakaantuu tietomuistiin ("Tiedän, että...") ja tapahtumamuistiin ("Muistan, että..."). Proseduraalisen muistin sisältönä ovat taidot, tavat ja tottumukset (Erkinjuntti, ym. 2009).

1.3. Muistin toimintojen edistäminen

Useat tutkimukset viittaavat mahdollisuuteen, että kognitiiviset harjoitusinterventiot parantavat suorituskykyä. Tutkimuskirjallisuudessa raportoitujen interventio-ohjelmia ja harjoitteita koskevien vaikuttavuustutkimusten suuri määrä ja monimuotoisuus tekevät kokonaiskuvan muodostamisen kuitenkin hyvin haasteelliseksi. Erityisen ongelmallista on osoittaa, että spesifisti juuri harjoittelu on hyödyllistä, koska suurimmassa osassa tutkimuksista ei ole ollut aktiivista kontrollitilannetta tai jos sellainen on ollut, niin intervention vaikutus ei ole ollut kontrolliharjoitetta merkittävämpi.

Kognitiivisten kykyjen harjoittelu erilaisilla tietokoneistetuilla "brain training" -ohjelmistoilla on ollut neurotieteeseen liittyvän plastisiteetti- ja kuntoutustutkimuksen aiheena jo pitkään. Se on noussut myös kuluttajien tietoisuuteen kaupallisten tuotteiden myötä. Tärkeä kysymys onkin: "Onko harjoittelusta spesifistä - juuri harjoittelusta - eikä jostain muusta tekijästä johtuvaa hyötyä ja voidaanko sillä ehkäistä kognitiivisten toimintojen heikentymistä?"

Kognitiivisten toimintojen harjoittelun hyödyistä on ristiriitaista näyttöä. Lähes 3000 iältään 65–94-vuotiaasta henkilöä osallistui kognitiiviseen harjoitusohjelmaan. Yksi ryhmä opetteli muisti-strategioita, toinen ongelmanratkaisua ja päättelyä, yksi ryhmä teki vaikeutuvia reaktionopeutta ja päätöksentekoa vaativia tietokonepelin tyyppisiä harjoituksia. Yksi ryhmä oli kontrolliryhmänä harjoittelematta lainkaan. Harjoittelu kesti tunnin kerrallaan 10 kertaa 6 viikon aikana. Tulokset arvioitiin tutkimuksen kuluessa ja 11 kuukauden kuluttua ohjelman päättymisestä. Huomioitavaa on, että yleensä yli 65-vuotiaiden kognitiivinen toimintakyky on heikentyvä. Harjoitusryhmien tulokset kohenivat saman verran kuin on odotettavissa heikentymistä 7-14 vuoden aikana tässä ikäryhmässä. Harjoittelu siis vähensi kymmenen vuotta osallistujien kognitiivisesta iästä. Lisäksi neljä lisäharjoituskertaa vuoden kuluttua paransivat ongelmanratkaisua ja nopeutta. Nämä vaikutukset kestivät vähintään vuoden (Erkinjuntti, ym., 2009).

Kognitiivisia tietokonepohjaisia ohjelmia on kehitetty aivoinfarktipotilaiden kuntoutumisessa pitkään ja niiden vaikuttavuudesta on vahvaa näyttöä (Keith, ym. 2009, Sarajuuri, ym. 2005).

Myös terveiden osallistujien tietokonepohjaisilla harjoituksilla on ollut myönteisiä vaikutuksia kognitiivisiin toimintoihin. 487 yli 65-vuotiaasta tervettä ikääntynyttä osallistui tutkimukseen, jossa toinen ryhmä teki tietokonepohjaista aivojen plastisuuteen perustuvaa harjoitusohjelmaa ja toinen perinteistä tietokonepohjaista aktivointiohjelmaa. Harjoituksia tehtiin viisi tuntia viikoittain kahdeksan viikon ajan. Harjoitusryhmän tulokset olivat tilastollisesti merkitsevästi paremmat useissa muistin ja kognitiivisten toimintojen tehtävissä verrattuna aktivointiryhmään (Smith, ym. 2009), mutta harjoittelun vaikutuksia ei ollut enää havaittavissa kolmen kuukauden seuranta-aikana (Zelinski, ym. 2011). Tulokset viittaavat siihen, että harjoittelua tarvitaan jatkuvasti.

Muistin toimintaa voidaan puolestaan edistää jo lievissä muistihäiriöissä. Leónien (2010) työryhmän systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa todetaan, että kognitiivisilla harjoitusohjelmilla voidaan parantaa muistin toimintoja. Harjoitusohjelmat sisälsivät muististrategioiden käyttöä, ulkoisten apukeinojen käyttöä, mentaalisia ja fyysisiä harjoituksia jne. Vaikuttavien ohjelmien kestoksi todettiin riittävän alle 12 viikkoa kestävä harjoittelu.

Willisin työryhmän (2006) tutkimukseen osallistui 2832 vapaaehtoista, keski-ikästään 73,6-vuotiaasta henkilöä. Heidät jaettiin kolmeen tutkimusryhmään ja kontrolliryhmään. Yksi ryhmä harjoitteli

päättelyä, toinen ryhmä muistin harjoituksia ja kolmas nopeuden prosessointiharjoituksia. Harjoittelua oli 10 kertaa ja kertausharjoittelua oli 11 kuukauden ja 35 kuukauden kohdalla. Tutkimustulosten mukaan se kognitiivinen alue, mitä harjoitettiin, kehittyi ja vaste säilyi viiden vuoden ajan. Päätely- ja nopeusryhmillä kertausharjoitukset paransivat suoritusta edelleen. IADL-toiminnot (päivittäisten asioiden hoitamisesta suoriutuminen, kuten kodinhoitoon liittyvät toimet) olivat kaikissa tutkimusryhmissä paremmat kuin kontrolliryhmässä itse ilmoitettuna, ja vaste säilyi 5 vuotta, mutta vain päätelyryhmän parempi IADL oli tilastollisesti merkitsevä.

Laajassa katsausartikkelissa tarkasteltiin tähänastista tutkimusta kognitiivisen harjoittelun vaikutuksesta kognitiiviseen toimintakykyyn vanhemmilla ihmisillä (Martin, ym. 2011). Katsauksessa todetaan yhteenvedona, että tällä hetkellä näyttäisi olevan vain vähän näyttöä harjoitepohjaisten interventioiden vaikuttavuudesta ja spesifisyydestä terveiden iäkkäiden henkilöiden kognitiiviseen toimintakykyyn. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö jonkintyyppinen, esim. intensiivinen ja pitkäkestoinen harjoittelu voisi olla tehokasta, mutta tähän mennessä raportoitujen interventioiden vaikutus on ollut rajallinen tai niiden spesifiä vaikuttavuutta ei ole voitu osoittaa riittävällä luotettavuudella.

Kuten aiemmin todettiin, tutkimusten vertailtavuus on ollut vaikeaa, joten harjoitusohjelmien vaikuttavuudesta tarvitaan lisätutkimuksia (Frank & Konta, 2005, Clare ym. 2003). Aivojen toimintakyvyn osalta toimivat samat mekanismit kuin muidenkin kehon osien toiminnassa. Pysyäkseen kunnossa aivot tarvitsevat käyttöä. Tehokkaimmat keinot ovat samat kuin muussakin terveyden edistämisessä: paljon harjoituksia ja riittävästi lepoa (Müller, 2008). Tiedetään, että lukeminen, sanaristikoiden ratkaisu, erilaiset pelit ja muistiharjoitukset ehkäisevät ikäihmisten muistin heikentymistä. Myös liikunnan positiivisista vaikutuksista kognitiiviseen toimintakykyyn on näyttöä (Lista, 2010, Radak, 2010). Laajassa kiinalaisessa tutkimuksessa seurattiin viiden vuoden ajan 5437:n yli 55-vuotiaan henkilön kognitiivisten toimintojen kehitystä (Wang, 2005). Kognitiiviset, fyysiset ja sosiaaliset aktiviteetit vähensivät kognitiivisten toimintojen heikentymistä verrattuna kontrolliryhmään.

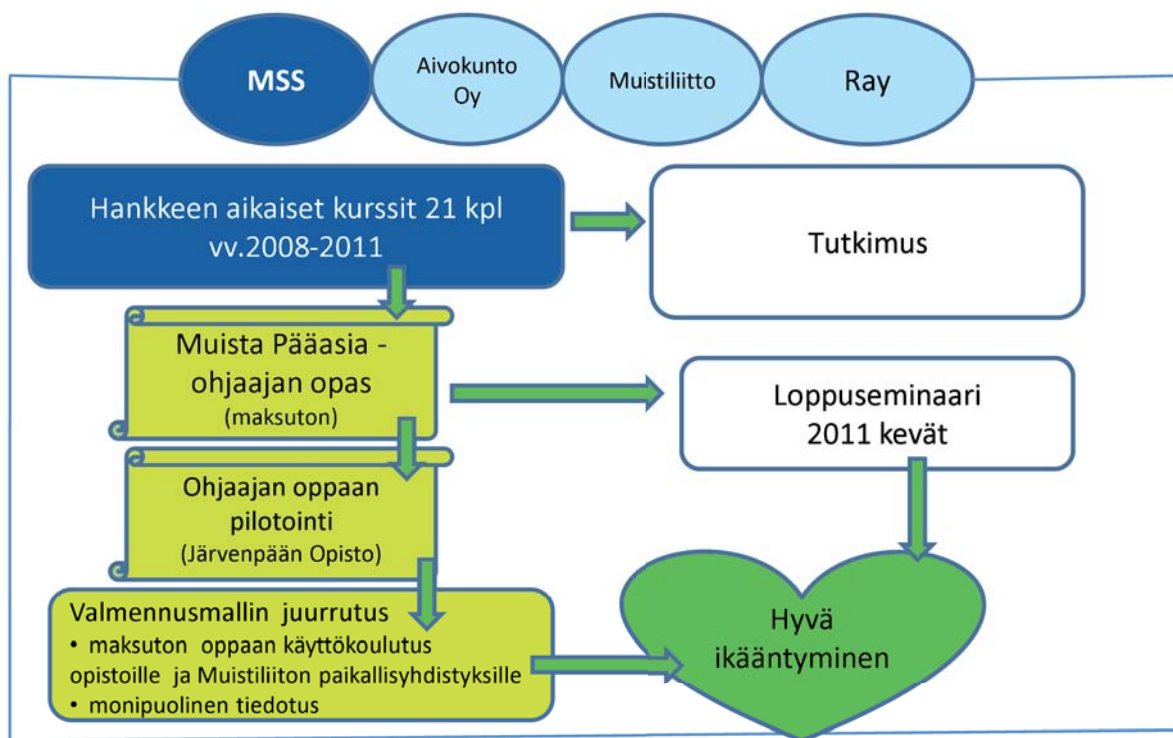
Muistille ja muille kognitiivisille toiminnoille on keskeistä aivojen terveydentila. Aivojen terveyttä voidaan edistää välttämällä stressin tuomaa ylikuormitusta ja omaksumalla terveelliset elämäntavat. Näistä sekä muista aivojen terveyteen vaikuttavista tekijöistä löytyy lisää tietoa Muista Pääasia -ohjaajan oppaasta.

2. Tutkimuksen tavoite

Miina Sillanpään Säätiö toteutti vuosina 2008–2010 tutkimus- ja kehittämishankkeen ”Muista Pääasia - Ikääntyvän ihmisen kognitiivisen toimintakyvyn ylläpitäminen”. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää hankkeessa kehitetyn valmennusmallin vaikutuksia ikääntyneiden kognitiiviseen toimintakykyyn ja hyvinvointiin.

Hankkeen rahoituksesta vastasi Raha-automaattiyhdistys ja tutkimuksen rahoituksesta Miina Sillanpään Säätiö.

Seuraavassa kuviossa esitellään tutkimus- ja kehittämishankkeen yhteistyökumppanit ja toimintamalli.



Kuvio 1. Muista Pääasia -tutkimus- ja kehittämishankkeen toimintamalli.

3. Tutkimus

3.1. Tutkimukseen osallistujat

Tutkimukseen liittyviin valmennuskursseihin osallistui 206 henkilöä. Valmennukseen osallistui 73 työikäistä 55–65-vuotiasta (nuorempien ikäryhmä) ja 133 eläkkeelle siirtynyttä 65–75-vuotiasta (vanhempien ikäryhmä) sekä 49 kontrollihenkilöä. Tutkimukseen valittiin ne 165 henkilöä, joilta saatiin tiedot kaikilta kolmelta mittauskerralta. Valintakriteereinä kurssille olivat kiinnostus muistin parantamiseen ja ylläpitoon, ikäryhmiin kuuluminen sekä se, että henkilöllä ei ollut todettua aivosairautta. Kurseista laadittiin esite, jota lähetettiin mm. palvelukeskuksiin, eläkeläisryhmille ja kirjastoihin. Myös muutamalle yritykselle kerrottiin mahdollisuudesta hakea kurssille. Työikäisten kurssien osallistujista osa työskenteli julkisella sektorilla kaupungin palveluksessa, osa yksityisessä yrityksessä ja osa oli työttömiä työnhakijoita. Eläkeikäisten ryhmässä osallistujat olivat pääsääntöisesti yksittäisiä henkilöitä, jotka hakeutuivat kurssille kuultuaan siitä joltain aiemmalta kurssilaiselta tai nähtyään esitteen.

Taulukossa 1 esitetään tutkimukseen osallistuneiden taustatietoja.

Taulukko 1. Tutkimukseen osallistujien taustatiedoista laskettuja tunnuslukuja.

Taustatekijät	55–64-vuotiaat	65–75-vuotiaat	Verrokki-ryhmä
Osallistujien lukumäärä (N)	60	105	40
Ikä vuosina	Nuorin	54	54
	Keski-ikä	59,4	70,3
	Vanhin	64	78
Sukupuoli	Miehiä (kpl)	12	5
	Naisia (kpl)	48	35
	Naisia (% osallistujista)	80,0	86,7
Siviilisäät	Naimaton (% osallistujista)	8,3	5,0
	Naimisissa/avoliitossa (% osallistujista)	61,7	65,0
	Eronnut (% osallistujista)	25,0	22,5
	Leski (% osallistujista)	5,0	7,5
Koulutusaste	Kansakoulu tai keskikoulu (% osallistujista)	10,0	17,5
	Ammattikoulu tai vastaava (% osallistujista)	21,7	22,5
	Lukio ja/tai opistotutkinto (% osallistujista)	35,0	37,5
	Akateeminen tutkinto (% osallistujista)	33,3	22,5
Työtilanne	Työssä (% osallistujista)	71,7	55,0
	Eläkkeellä (% osallistujista)	25,0	45,0
	Työtön (% osallistujista)	3,3	0,0
Arvio terveydentilasta	Hyvä (% osallistujista)	30,5	27,5
	Melko hyvä (% osallistujista)	47,5	57,5
	Keskitasoinen (% osallistujista)	18,6	12,5
	Melko huono (% osallistujista)	3,4	2,5
	Huono (% osallistujista)	0,0	0,0
Diagnosoitu sairaus	Kohonnut verenpaine, verenpainetauti (% osallistujista)	21,7	35,0
	Kohonnut veren kolesteroli (% osallistujista)	30,0	25,0
	Diabetes (sokeritauti) (% osallistujista)	8,3	2,5
	Sydänveritulppa, sydäninfarkti (% osallistujista)	0,0	0,0
	Sepelvaltimotauti, angina pectoris (% osallistujista)	5,0	0,0
	Syöpä (% osallistujista)	1,7	7,5
	Nivelreuma (% osallistujista)	3,3	7,5
	Selän kulumavika, muu selkäsairaus (% osallistujista)	10,0	20,0
	Pitkäaikainen keuhkoputkentulehdus, keuhkolaajentuma (% osallistujista)	3,3	2,5
	Masennus (depressio) (% osallistujista)	5,0	0,0
	Muu mielenterveysongelma (% osallistujista)	0,0	0,0
	Astma (% osallistujista)	3,3	5,0
	Vatsasairaus (mahakatarri, gastriitti, mahahaava) (% osallistujista)	5,0	2,5

Tutkimusryhmissä ikäjakaumat vastasivat hyvin kohderyhmää. Keski-ikäet olivat 59,4 vuotta nuoremmissa ja 70,3 vuotta vanhemmassa tutkimusryhmässä. Tutkimusaineistossa oli mukana viisi 54-vuotiasta (3 tutkimusryhmässä ja 2 kontrolliryhmässä), kaksi 76-vuotiasta ja yksi 78-vuotias (kaikki 3 tutkimusryhmässä).

Naisten osuus koko tutkimusaineistossa oli huomattava, noin 85 %. Erot sukupuolijakaumassa ryhmien välillä olivat suhteellisen pienet ja naisten osuus vaihteli 80 %–87,5 %:n välillä.

Noin 56 % aineistossa mukana olevista eli parisuhteessa. Vanhempien ryhmässä kuitenkin yksin asuvien osuus oli suurempi.

Tutkimusryhmissä koulutusaste oli hieman korkeampi kuin kontrolliryhmässä. Tutkimusryhmissä akateeminen loppututkinto oli noin 30 %:lla osallistujista, kun kontrolliryhmässä vastaava luku oli 22,5 %.

Kaikki vanhemman tutkimusryhmän osallistajat olivat eläkkeellä. Nuoremmissa tutkimusryhmässä työelämässä oli 71,7 % osallistujista ja kontrolliryhmästä 55 %. Tutkimusryhmät osuivat selkeästi tärkeään murroskohtaan työelämän ja eläkkeen välissä. Iän lisäksi tämä taustatekijä erottaa selvimmin nämä kaksi ryhmää toisistaan.

Ryhmien välillä näkyi selkeä ero myös terveydentilan arvioinnissa ja diagnosoitujen sairauksien määrässä. Vanhemmassa tutkimusryhmässä arviot terveydentilasta olivat hieman huonompia kuin muissa ryhmissä. Tiettyjen sairauksien osalta diagnoosin saaneiden osallistujien prosenttiosuus oli jopa kaksinkertainen vanhemmassa tutkimusryhmässä verrattuna nuorempaan. Kohonnut verenpaine tai verenpainetauti, syöpä, astma ja keuhkolaajentuma sekä masennus olivat kaksi kertaa yleisempiä vanhempien ryhmässä.

3.2. Kurssien toteutus

Valmennuskurssit toteutettiin 10 hengen ryhmissä, jotka kokoontuivat kerran viikossa kolme tuntia kerrallaan kahdeksan viikon ajan. Seurantatapaaminen järjestettiin noin kuuden kuukauden kuluttua.

Kurssin ohjaajina toimivat aivojen terveyteen ja muistin toimintoihin perehtyneet fysioterapeutti ja toimintaterapeutti. Tapaamiskerrat sisälsivät muistin toimintoihin, mielen hyvinvointiin, uneen ja rentoutumiseen sekä muistin terveyttä edistäviin elämäntapoihin liittyvää tietoa. Näkökulma oli terveyden tukemisessa ja muistisairauksien ehkäisyssä. Jokaisen tapaamisen alussa edellisen kerran aiheet kerrattiin ja annettu kotitehtävä käytiin läpi. Tapaamiskerroilla tehtiin muistia ja muuta kognitiivista toimintaa edistäviä tehtäviä sekä rentousoharjoituksia. Kunkin tapaamiskerran puoli-

välissä pidettiin yhteinen kahvitauko.

Seuraavassa taulukossa esitetään valmennuskurssien sisältö teemoittain.

Taulukko 2. Valmennuskurssien ohjelma

Tapaamiskerrat 1 - 9	Sisältö
1. kerta	Tutkimushankkeen esittely <ul style="list-style-type: none">• kurssin sisällön ja tavoitteiden esittely• Mindex-laitteiden käytön harjoittelu• askelmittareiden käytön ohjaus
1. mittausjakso	<i>Mindex-mittaukset ja kyselyjen täyttö kotona</i>
2. kerta	Mitä muisti on? <ul style="list-style-type: none">• millainen minun muistini on? Kysely I• oman muistin vahvuudet ja heikkoudet• muistikeinot
3. kerta	Liikunnan vaikutus aivoterveeyteen <ul style="list-style-type: none">• omat liikuntatottumukset• terveystuokantasuositukset• liikuntasuunnitelman tekeminen
4. kerta	Mielen hyvinvointi ja muisti <ul style="list-style-type: none">• mm. stressin, kiireen, masennuksen sekä ikääntymisen vaikutukset muistitoimintoihin• stressin ja kiireen hallinta• sosiaalisten suhteiden tärkeys muistitoiminnolle
5. kerta	Aivoterveellinen ravinto <ul style="list-style-type: none">• omien ruokailutottumusten kartoitus ja suunnitelma niiden parantamiseksi• ylipainon merkitys aivojen hyvinvoinnille
6. kerta	Unen vaikutus aivoterveydelle <ul style="list-style-type: none">• unen rakenne ja tehtävät• univajeen vaikutus terveydelle• miten saada unen päästä kiinni?
7. kerta	Muistin käyttö arjessa <ul style="list-style-type: none">• muistihäiriöitä aiheuttavat tekijät• yleisimmät muistisairaudet ja niiden oireet• milloin muistitutkimuksiin?
2. mittausjakso	<i>Mindex-mittaukset ja kyselyjen täyttö kotona viikon aikana</i>
8. kerta	Minun aivoterveysteni <ul style="list-style-type: none">• millainen on muistini nyt? Kyselyn II vertaaminen aiempaan kyselyyn• suunnitelma oman aivoterveysten ylläpitämiseksi ja parantamiseksi• henkilökohtainen palaute kertyneistä askeleista• kirjallinen palaute kurssista ohjaajille
9. kerta Seurantakerta toteutettiin kuuden kuukauden kuluttua viimeisestä tapaamiskerrasta.	Seuranta <ul style="list-style-type: none">• miten suunnitelmat ovat toteutuneet välillä?• millainen on minun muistini nyt? Kysely III:n vertaaminen aiempiin kyselyihin• henkilökohtaiset tulokset 1. ja 2. mittausjakson Mindex-mittauksista
3. mittausjakso	<ul style="list-style-type: none">• Mindex-mittaukset ja kyselyjen täyttö tapaamiskerran aikana

3.3. Tutkimuksen toteutus

Miina Sillanpään Säätiö toteutti hankkeeseen liittyvän vaikuttavuustutkimuksen yhteistyössä Aivokunto Oy:n kanssa. Aivokunto Oy tuotti matkapuhelimessa toimivan Mindex-ohjelman, jolla suoritettiin tutkimuksessa käytetyt mittaukset. Mittaustulokset menivät suoraan Aalto yliopiston tietokantaan. Tutkimusaineiston kokoamiseksi jokainen osallistuja sai käyttöönsä matkapuhelimen, johon Mindex-ohjelmisto oli asennettu valmiiksi. Osallistuja saattoivat täyttää kyselyt ja tehdä reaktioaikatestit itsenäisesti omassa ympäristössään. Tällä tavoin voitiin parhaiten hyödyntää langatonta päätelaitetta.

Jokainen osallistuja antoi kirjallisen suostumuksen saatujen tietojen käyttöön. Tutkimukselle oli myönnetty HUS:n eettisen toimikunnan lupa.

Kurssin vaikuttavuutta tutkittiin kontrolloidulla pitkittäistutkimuksella. Osallistujille ja kontrolliryhmälle suoritettiin alku- ja loppumittaukset kurssin alussa ja lopussa sekä puolen vuoden seurantamittaukset.

3.4. Mittausmenetelmät

3.4.1. Reaktioaikamittaukset

Reaktioaikamittaus on luotettava tapa mitata ja seurata henkilön kognitiivisia toimintoja. Mittaaminen perustuu siihen, että kognitiivisiin prosesseihin ja tehtäviin kuluu tietty aika, joka voidaan mitata, esim. yksinkertainen tunnistustehtävä: ”paina nappia, kun kuulet äänen”. Tehtävän monimutkaistuessa ja siihen liittyvien prosessien määrän kasvaessa myös reaktioaika pitenee. Mittauksia toistamalla ja tuloksia vertailemalla voidaan tehdä päätelmiä erilaisten olosuhteiden ja koejärjestelyjen vaikutuksesta toimintakykyyn.

Mindex-testipatteristossa on neljä testiä. Testeistä *nuolitestillä* voidaan mitata reaktionopeutta. *Moninuolitesti* puolestaan mittaa kykyä keskittyä ja tarkkailla kohdeärsykettä sekä sulkea pois kilpaileva ärsyke. *Shakkiruututesti* mittaa näönvaraista lyhytaikaista mieleenpainamista ja työmuistia. *Numero-kuviotesti* on kaksivaiheinen. Ensimmäinen osa mittaa kykyä ylläpitää tarkkaavuutta sekä suunnata ja vaihdella tarkkaavuuden suuntaa nopeasti ja tehokkaasti. Testin toinen osa mittaa oppimiskykyä ja välitöntä työmuistia pidempikestoista muistamista.

Osallistujat tekivät reaktioaikatestit kotona kurssin alussa ja lopussa. Ne tehtiin viikon aikana. Ohjeena oli tehdä testi päivittäin, yhteensä vähintään viisi kertaa, eri päivinä ja aina samaan aikaan päivästä. Seurantatapaamisessa osallistujat tekivät reaktioaikamittaukset kolmesti kolmen tunnin aikana. Osallistujat vastasivat myös muihin tutkimuskyselyihin matkapuhelimeen asennetulla Mindex-ohjelmistolla samoina ajankohtina.

3.4.2. Muistikysely

Tutkimukseen valittiin muistikyselyistä kansainvälinen The Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ) (Crawford, 2006), johon tässä raportissa viitataan jatkossa muistikyselyinä.

Muistikysely mittaa jokapäiväisessä elämässä tapahtuvia pieniä häiriöitä muistin toiminnassa. Se jakautuu kahteen osa-alueeseen: prospektiiviseen ja retrospektiiviseen muistiin. Häiriöt *prospektiivisessa muistissa* ovat tyypillisesti ongelmia tehtävänä olevien asioiden täsmällisessä muistamisessa. Toisin sanoen prospektiivisen muistin häiriöistä kärsivä henkilö unohtaa katsoa aikomansa televisio-ohjelman tai ottaa lääkkeit, silloin kun pitäisi. *Retrospektiiviseen muistiin* häiriöt liittyvät yleensä tapahtuneiden asioiden unohtamiseen. Henkilö esimerkiksi unohtaa, mihin laittoi silmälasinsa tai jonkin muun esineen, joka hänellä juuri oli kädessään. Vastaavasti henkilö muistaa, että jotain piti tehdä, mutta ei pysty palauttamaan mieleen, mikä tämä tehtävä oli.

3.4.3. Elämänlaatukysely

Tutkimuksessa käytettiin kansainvälisen RAND 36-Item Health Survey -kyselyn suomenkielistä versiota (Aalto, 1999) terveyteen liittyvän elämänlaadun arvioimiseen. Tässä raportissa siihen viitataan jatkossa elämänlaatukyselyinä. RAND-36-kyselyä on käytetty useissa suomalaisissa kuntoutuksen alan tutkimuksissa vaikuttavuuden arviointiin (Pekkonen, 2010, Kurki, 2008).

Elämänlaatukysely mittaa osallistujan omaa kokemusta elämänlaadusta kahdeksalla eri osa-alueella. *Koettu terveydentila* kuvaa subjektiivista käsitystä nykyisestä terveydentilasta, oman ter-

veyden kehittymisestä sekä alttiudesta sairauksille. *Fyysinen toimintakyky* kuvaa fyysistä kuntoa ja selviämistä erilaisista fyysisistä ponnistuksista. *Psyykinen hyvinvointi* kertoo ahdistuneisuudesta, masentuneisuudesta ja toisaalta positiivisesta mielialasta. *Sosiaalinen toimintakyky* kuvaa terveydentilan (fyysisen tai psyykkisen) aiheuttamia rajoituksia tavanomaiselle sosiaaliselle kanssakäymiselle perheen, ystävien, naapureiden ym. kanssa. *Tarmokkuus* kuvaa vireystilaa ja energian tasoa. *Kivuttomuus* kertoo kivun tuntemusten voimakkuudesta ja häiritsevyydestä. *Fyysinen roolitoiminta* kuvaa fyysisistä syistä johtuvia rajoitteita tavanomaisista rooleista suoriutumisessa viimeksi kuluneiden neljän viikon aikana ja *psyykinen roolitoiminta* puolestaan psyykkisistä syistä johtuvia rajoitteita tavanomaisissa rooleista suoriutumisessa.

4. Analyysit

Tuloksia analysoitaessa on huomioitu vain ne osallistujat, joilta saatiin mittaustulokset kaikilta kolmelta jaksolta.

Mindex-mittausten osalta kutakin mitattavaa suuretta tutkittiin erikseen. Jokaista koehenkilöä kohden laskettiin jokaiselle mittausjaksolle keskiarvo reaktioajoista siten, että liiaksi poikkeavat mittauskerrat jätettiin huomiotta. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että mittaukset, joissa oli tehty enemmän virheitä kuin 95 %:ssa kaikista mittauksista, tai joissa reaktioaika ei osunut 95 % vaihteluvälin sisälle, jätettiin huomiotta keskiarvoa laskettaessa.

Sekä elämänlaatu- että muistikyselystä otettiin mukaan tuloksiin vain viimeisin täyttökerta kultakin mittausjaksolta. Tämän jälkeen kyselyvastauksista laskettiin pistemäärä kyselyiden lähde-teosten antamien ohjeiden mukaan.

Mittaussuureet eivät pääosin olleet normaalijakautuneita, joten tulokset analysoitiin Kruskal-Wallisin ei-parametrisella testillä.

5. Tulokset

5.1. Reaktioaikamittaukset

Reaktioaika suurena on normaalijakautunut ja ylärajan suhteen rajoittamaton. Käytännössä kuitenkin hieman testistä riippuen reaktioajat vaihtelevat tutkittavissa ikäryhmissä 500 millisekunnista neljään sekuntiin. *Häiriönsietoa* kuvaavat ajat ovat erosuureita. Ne kertovat, kuinka paljon pidempi aika kuluu häiriölliseen ärsykkeeseen reagoimiseen verrattuna häiriöttömään tilanteeseen. Tämä aika vaihtelee tutkittavissa ikäryhmissä 50–150 ms:n välillä.

Taulukossa 3 on esitetty kutakin suuretta vastaavat keskimääräiset muutokset reaktioajoissa ja 95 %:n luottamusväli kutakin mittausjaksoa ja ryhmää kohden. Lisäksi taulukko kertoo todennäköisyyden sille, että muutokset reaktioajoissa alku- ja loppumittausten välillä sekä alku- ja seuranta-mittausten välillä ovat olleet tilastollisesti merkitsevästi erilaiset eri ryhmissä.

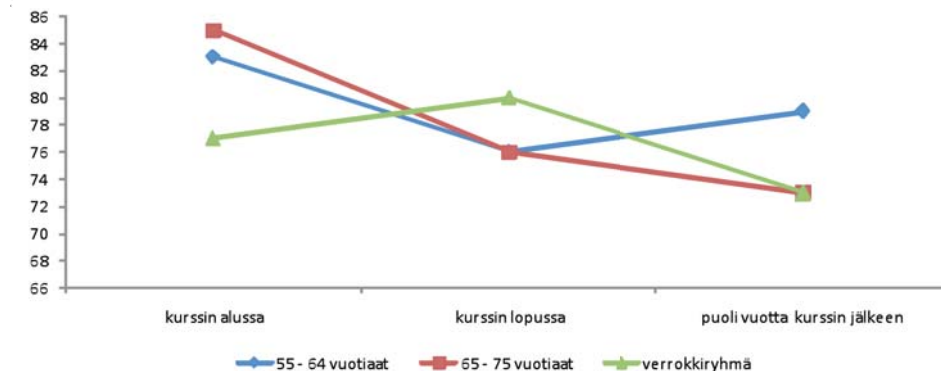
Taulukko 3. Reaktioaikatestien muutokset tutkimuksen aikana.

		55–64-vuotiaat (N = 58)	65–75-vuotiaat (N = 103)	verrokkiryhmä (N = 40)	K	p
Päätöksenteko- nopeus	loppu	-20 ± 10	-30 ± 10	-20 ± 12	1,56	0,46
	seuranta	-3 ± 16	-8 ± 12	-12 ± 20	0,72	0,7
Työmuisti	loppu	-67 ± 22	-63 ± 23	-72 ± 28	0,09	0,96
	seuranta	-29 ± 27	-7 ± 25	-55 ± 40	5,36	0,07
Tarkkaavuuden suuntaaminen	loppu	-121 ± 57	-138 ± 53	-106 ± 55	0,35	0,84
	seuranta	-49 ± 72	9 ± 60	-78 ± 100	2,4	0,3
Mieleen- palauttaminen	loppu	-124 ± 64	-130 ± 62	-88 ± 78	1,84	0,4
	seuranta	-122 ± 86	-68 ± 65	-61 ± 122	1,56	0,46
Häiriönsieto	loppu	-8 ± 8	-9 ± 5	3 ± 11	5,93	0,05*
	seuranta	-5 ± 13	-12 ± 7	-4 ± 14	2,08	0,35

15

Häiriönsieto parani sekä nuoremmassa että vanhemmassa tutkimusryhmässä kurssin aikana (muutokset -8 ± 8 ms ja -9 ± 5 ms). Kontrollleilla puolestaan häiriönsieto huononi (muutos 3 ± 11 ms). Ero nuoremman tutkimusryhmän ja kontrolliryhmän välillä on tilastollisesti merkitsevä ($K = 5.79$ ja $p < 0.02$). Vanhemman tutkimusryhmän ja kontrolliryhmän välillä ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($K = 3.07$ ja $p < 0.08$).

Kuviossa 2 on esitetty keskimääräiset reaktioajat ryhmittäin ja mittauskerroittain liittyen häiriönsietoon.



Kuvio 2. Muutokset häiriönsietoa mittaavassa osatestissä reaktioajoissa eri ryhmissä

kurssin alussa, sen päättyessä ja seuranta-aikana.

5.2. Muistikysely

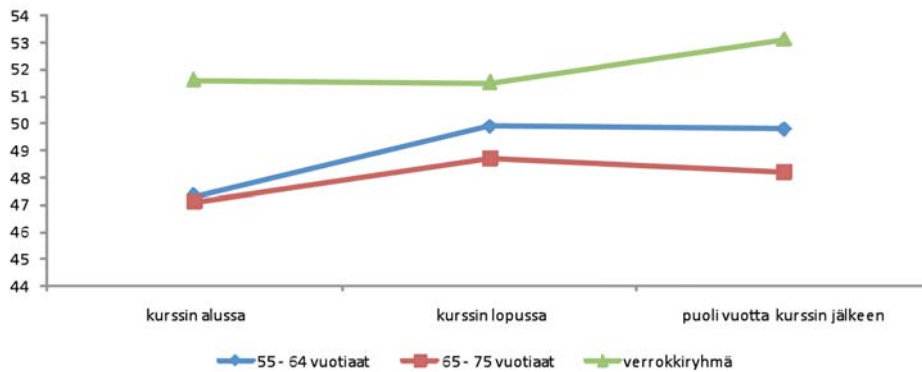
Muistikyselyssä suureet on laskettu niin, että väestön keskiarvo on 50 pistettä ja normaalitapauksissa arvot vaihtelevat välillä 25–75. Arvot nolasta sataan ovat kuitenkin mahdollisia.

Taulukossa 4 on esitetty kumpaakin suuretta vastaavat keskimääräiset muutokset kyselyn pistemäärässä ja 95 %:n luottamusväli kutakin mittausjaksoa ja ryhmää kohden. Lisäksi taulukko kertoo todennäköisyyden sille, että muutokset pistemäärissä alku- ja loppumittausten välillä sekä alku- ja seurantamittausten välillä ovat olleet tilastollisesti merkitsevästi erilaiset eri ryhmissä.

Taulukko 4. Muistikyselyn muutokset tutkimusaikana.

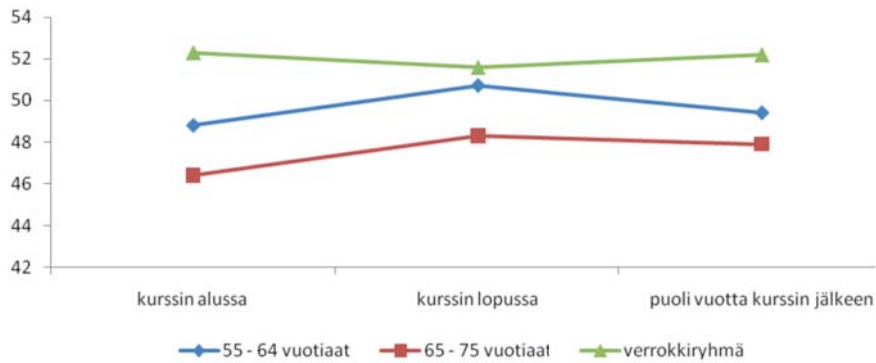
		55–64-vuotiaat (N = 53)	65–75-vuotiaat (N = 90)	verrokkiryhmä (N = 35)	K	p
Prospektiivinen muisti	loppu	2,6 ± 1,5	1,6 ± 1,5	-0,1 ± 1,5	6,27	0,04*
	seuranta	2,4 ± 1,7	1,1 ± 1,7	1,5 ± 1,4	1,48	0,48
Retrospektiivinen muisti	loppu	1,8 ± 1,3	1,9 ± 1,5	-0,7 ± 1,5	7,74	0,02*
	seuranta	0,6 ± 1,4	1,5 ± 1,6	-0,0 ± 1,6	2,22	0,33

Kurssin aikana arviot prospektiivisen muistin toiminnasta paranivat sekä nuoremmassa että vanhemmassa tutkimusryhmässä (muutokset $2,6 \pm 1,5$ ja $1,6 \pm 1,5$) verrattuna kontrolliryhmään ($K = 7.03$ ja $p < 0.01$ sekä $K = 3.97$ ja $p < 0.05$). Puoli vuotta kurssista muutoksissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Kuviossa 3 esitetään mittauksien tulokset prospektiivisen muistin osalta kurssin alusta seurantamittaukseen.



Kuvio 3. Muutokset prospektiivisessä muistissa eri ryhmissä kurssin aikana ja sen päättyessä sekä seurannassa.

Kuviossa 4 esitetään mittauksien tulokset retrospektiivisen muistin osalta kurssin alusta seurantamittaukseen.



Kuvio 4. Muutokset retrospektiivisessä muistissa kurssin aikana ja sen päättyessä sekä seurannassa.

Kurssin aikana myös arviot retrospektiivisen muistin toiminnasta paranivat nuoremmassa tutkimusryhmässä (muutos $1,8 \pm 1,3$) verrattuna kontrolliryhmään ($K = 10,33$ ja $p < 0,01$).

5.3. Elämänlaatukysely

Elämänlaatukyselyssä suuret on laskettu siten, että ne kertovat kuinka monta prosenttiyksikköä parhaasta mahdollisesta pistemäärästä vastausten perusteella on saavutettu (0 % huonoin mahdollinen tilanne – 100 % paras mahdollinen tilanne). Vaihtelu prosentteissa on hyvin suurta ja yksilötasolla arviot vaihtelevat koko skaalan alalla.

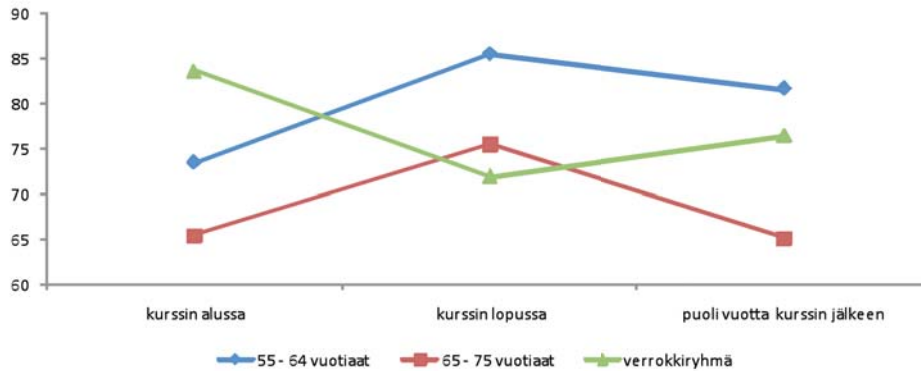
Taulukossa 5 on esitetty kutakin suuretta vastaavat keskimääräiset muutokset kyselyn pistemäärissä ja 95 %:n luottamusväli kutakin mittausjaksoa ja ryhmää kohden. Lisäksi taulukko kertoo todennäköisyyden sille, että muutokset pistemäärissä alku- ja loppumittauksen välillä sekä alku- ja seurantamittauksen välillä ovat olleet tilastollisesti merkitsevästi erilaiset eri ryhmissä.

Taulukko 5. Elämänlaatukyselyn muutokset tutkimusaikana.

		55–64-vuotiaat (N = 53)	65–75-vuotiaat (N = 93)	verrokkiryhmä (N = 37)	K	p
Koettu terveys	loppu	0,9 ± 2,4	0,2 ± 2,2	-0,8 ± 3,8	0,18	0,92
	seuranta	2,4 ± 3,0	0,9 ± 2,8	-2,7 ± 3,5	6,44	0,04*
Fyysinen toimintakyky	loppu	-1,5 ± 2,8	0,5 ± 2,5	1,4 ± 2,6	1,23	0,54
	seuranta	-0,5 ± 2,2	-1,5 ± 2,7	-5,4 ± 5,3	3,96	0,14
Henkinen hyvinvointi	loppu	2,4 ± 3,2	2,8 ± 2,4	-2,4 ± 4,7	2,06	0,36
	seuranta	1,4 ± 3,6	-0,9 ± 2,5	-2,8 ± 4,7	1,00	0,61
Sosiaalinen toimintakyky	loppu	0,2 ± 5,2	1,9 ± 4,7	-1,6 ± 7,6	0,62	0,73
	seuranta	0,5 ± 5,8	0,1 ± 5,1	-0,9 ± 8,6	0,18	0,92
Tarmokkuus	loppu	0,3 ± 3,1	4,0 ± 2,7	-1,9 ± 4,9	5,1	0,08
	seuranta	-1,9 ± 4,3	-1,0 ± 3,2	-4,2 ± 5,8	1,13	0,57
Kivuttomuus	loppu	0,1 ± 4,5	-1,8 ± 3,2	3,1 ± 6,3	1,07	0,59
	seuranta	-0,6 ± 4,2	-4,2 ± 4,3	-0,4 ± 6,7	0,80	0,67
Arjen toimintakyky (Fys)	loppu	5,2 ± 8,6	5,1 ± 7,1	2,0 ± 10,1	0,72	0,7
	seuranta	1,9 ± 8,0	-5,1 ± 8,0	-8,8 ± 11,3	1,93	0,38
Arjen toimintakyky (Psy)	loppu	12,0 ± 10,9	10,1 ± 7,4	-11,7 ± 12,6	8,09	0,02*
	seuranta	8,2 ± 12,9	-0,4 ± 7,7	-7,2 ± 11,5	2,58	0,27

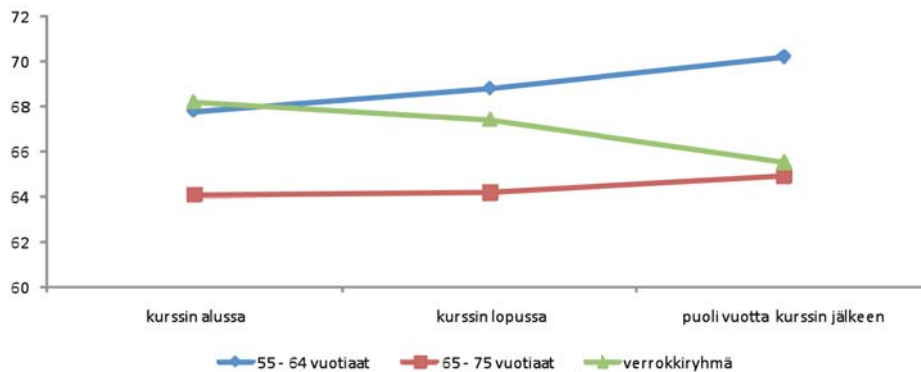
Kurssin aikana arviot psyykkisestä roolitoiminnasta paranivat merkitsevästi sekä nuoremmassa että vanhemmassa tutkimusryhmässä kontrolliryhmään verrattuna ($K = 6.02$ ja $p < 0.02$ sekä $K = 7.05$ ja $p < 0.01$). Nuoremmassa ryhmässä muutos on $12,0 \pm 10,9$ pistettä, vanhemmassa ryhmässä $10,1 \pm 7,4$ pistettä ja kontrolleilla $-11,7 \pm 12,6$ pistettä.

Kuviossa 5 esitetään mittaustulokset roolitoiminnan osalta kurssin alusta seurantamittaukseen.



Kuvio 5. Muutokset psyykkisessä roolitoiminnassa kurssin alussa, sen päättyessä ja seuranta-aikana.

Kuviossa 6 esitetään mittaustulokset koetun terveyden osalta kurssin alusta seurantamittaukseen.



Kuvio 6. Muutokset koetussa terveydessä eri ryhmissä kurssin aikana, sen päättyessä ja seurannassa.

Puoli vuotta kurssin jälkeen arviot koetusta terveydestä paranivat selvästi nuoremmassa tutkimusryhmässä (muutos $2,4 \pm 3,0$), paranivat jonkin verran myös vanhemmassa tutkimusryhmässä (muutos $0,9 \pm 2,8$), ja heikkenivät kontrolliryhmässä (muutos $-2,7 \pm 3,5$). Ero nuoremman ryhmän ja kontrolliryhmän välillä oli tilastollisesti merkitsevä ($K = 6.96$ ja $p < 0.01$).

Yhteenvetona voidaan todeta, että kurssin aikana tapahtui positiivisia muutoksia sekä muistin toimintoja arvioivissa mittauksissa että terveydentilaan liittyvissä elämänlaadun arvioissa. Häiriön-sieto parani sekä nuoremmassa että vanhemmassa tutkimusryhmässä kurssin aikana. Ero nuoremman tutkimusryhmän ja kontrolliryhmän välillä oli tilastollisesti merkitsevä. Kurssin aikana arviot prospektiivisen muistin toiminnasta paranivat sekä nuoremmassa että vanhemmassa tutkimusryhmässä. Myös arviot retrospektiivisen muistin toiminnasta paranivat erityisesti nuoremmassa tutkimusryhmässä. Kurssin aikana arviot psyykkisestä roolitoiminnasta paranivat merkitsevästi sekä nuoremmassa että vanhemmassa tutkimusryhmässä. Vielä puoli vuotta kurssin jälkeen arviot koetusta terveydestä paranivat selvästi nuoremmassa tutkimusryhmässä ja paranivat jonkin verran myös vanhemmassa tutkimusryhmässä, kun taas kontrolliryhmässä ne heikkenivät. Ero nuoremman ryhmän ja kontrolliryhmän välillä oli tilastollisesti merkitsevä.

5.4. Osallistujien kokemuksia

Mindex-tekniikan käyttö opetettiin ensimmäisellä tapaamiskerralla. Suurin osa kurssilaisista oppi ohjelman käytön hyvin ja pystyi tekemään sovitut mittaukset. Tarvittaessa osallistujille annettiin mahdollisuus tehdä kyselyt kirjallisesti. Yhden kurssin aikana datan siirrossa havaittiin ongelmia eikä tältä ryhmältä saatu kaikkia sovituita mittauksia. Suurin osa kurssilaisia piti mittaamista mielenkiintoisena ja innostavana. Ryhmäläisten mielestä mittari havainnollisti omien vireystilavaihteluiden, keskittymisen ja muistikeinojen käytön merkityksen suoriutumiselle. Muutoksia seurattiin kiinnostuneina ja uusia tuloksia verrattiin omiin aikaisempiin suorituksiin. Kurssin lopussa kirjallinen palaute mittauksista motivoi, kun reaktioajoissa näkyi myönteisiä muutoksia kurssin vaikutuksesta.

Kurssipalautteet saatiin kaikilta 21 kurssilta, yhteensä 206 kurssilaiselta. Osallistajat ilmoittivat hakeutuneensa kurssille saadakseen tietoa muistin toiminnasta, muistihäiriöistä ja keinoista vaikuttaa niihin. Huolta aiheuttivat asioiden unohtelu ja muutokset omassa muistissa.

Työelämässä olevien henkilöiden motiivit hakeutua kurssille liittyivät lisäksi työssä selviytymisen haasteisiin, omaan jaksamiseen, ajankäytön hallintaan sekä muistin asettamiin rajoitteisiin.

Eläkkeellä olevien ryhmässä odotukset painoutuivat aiheen kiinnostavuuteen, sosiaalisiin tarpeisiin ja tiedon saantiin muistisairauksista.

Kurssilaisilta kysyttiin 8. kerralla kirjallisesti mm. ”Mitä kurssi antoi, mitä oppimiskokemuksia sait?”

Molemmista ryhmistä saadun palautteen mukaan kurssilaisia auttoi tiedon saaminen ikääntymisen vaikutuksista muistin toimintaan. Myös tieto muistamista sekä tiedonkäsittelyä vaikeuttavista, ohimenevistä ja hoidettavissa olevista tekijöistä ja syistä koettiin tärkeänä. Ryhmässä käydyt keskustelut auttoivat suhtautumaan paremmin muistilipsahduksiin. Oli helpottavaa huomata, että muutkin unohtelevat.

Osallistujien kommentteja:

”Tärkein kurssilta saamani asia oli ymmärrys siitä, että voin todella monin tavoin huolehtia aivojeni kunnosta, enkä tyytyä pelkästään olemaan huolissaan. Saatua tietoa rauhoitti ja antoi toivoa.”

”Vahvasti käsityksiäni siitä, että positiivinen mieliala, rentoutuminen ja terveet elintavat tukevat myös muistia. Toisten kurssilaisten kokemukset ja asenteet olivat arvokas kokemus ja lisä kursseissa.”

Kurssilaiset kokivat kurssin antaneen itseluottamusta ja uskoa siihen, että elämäntavoilla ja pienilläkin muutoksilla voi itse vaikuttaa muistin toimintaan ja aivojen terveyteen. Kurssi auttoi jäsentämään aiempaa tietoa ja aktivoi miettimään saadun tiedon merkitystä oman elämän kannalta. Kurssin tietoaikojen laajuuden mainittiin usein ylittäneen odotukset.

Osallistujien kommentteja:

”Tavoitteeni oli kartoittaa oma tilanteeni. Kurssi antoi tietoa sekä levollisen mielen juuri asioiden oppimisesta ja tiedon lisäämisen myötä. Tavoite kurssilla onnistui erinomaisesti. Tieto ei lisännyt tuskaa! :-)”

”Paransi uskoani elämän hallintaan. Ei haittaa, vaikka elinikä lisääntyy, on saatu keinoja selviytymiseen.”

”Ajattelen aktiivisemmin nyt mahdollisuuksiani. Uskon tiedostavani paremmin elämänvalintojen merkityksen koko terveydelle.”

5.4.1. Kokemukset oman muistin toiminnasta

Kurssilaiset arvioivat omaa muistia ja sen toimintaa kurssin alussa, lopussa ja seurannassa. Arvioiden mukaan kurssi auttoi suhtautumaan oman muistin toimintaan suopeammin. Alussa saatiin kuvata omaa muistia ”huonoksi” tai ”pätkiväksi”, lopussa ehkä ”valikoivaksi” tai ”riittäväksi”. Molemmissa ryhmässä erilaisten muistikeinojen käytöstä tuli tietoisempaa.

Nuoremmissa ryhmässä muistikeinoja käytettiin monipuolisesti eikä minkään tietyn muistikeinon käyttö korostunut. Muistamista helpotettiin mm. aktiivisella mieleen painamisella, kuten

jäsentämällä, ryhmittelemällä, mielikuvilla, kertaamalla, äänen sanomalla ja muistettavan asian kiinnostavuutta hakemalla. Keskittymisen merkitys tuli esiin tässä ryhmässä.

Vanhempaan ryhmään kuuluneet osallistujat ilmoittivat, että keskittyminen ja rauhoittuminen auttoivat heitä muistamaan asiat paremmin kuin väkisin yrittäminen. Tärkeänä pidettiin myös sopivien muistivihjeiden käyttöä.

5.4.2. Suunnitelmien toteutuminen puolivuotisseurannassa

Kurssilaiset tekivät henkilökohtaisen suunnitelman aivoterveytensä ja muistinsa parantamiseksi sekä ylläpitämiseksi kurssin kahdeksannella tapaamiskerralla. Seurantakerralla arvioitiin tehtyjen suunnitelmien toteutumista.

Nuoremmassa ryhmässä oli kiinnitetty huomiota työn kuormitustekijöihin mm. työtä rajaamalla ja järjestämällä. Väljaksolla oli rentouduttu tietoisemmin. Ajatusten hallintaan oli myös pyritty vaikuttamaan eri tavoin.

Vanhemmassa ryhmässä muutokset liittyivät tietoisempaan aivojen käyttöön ja aktivointiin mm. sudokut, ristisanat, muistin haastaminen, kielten opiskelu, lukeminen, äänikirjat, uudet kulttuuri- ja taidekokemukset mainittiin. Vanhemmassa ryhmässä myös sosiaalisissa suhteissa oli aktivoiduttu, mm. aloittamalla vapaaehtoistyö, osallistumalla erilaisiin ryhmätoimintoihin ja tapaamalla enemmän ystäviä.

Molemmissa ryhmissä liikunta ja ravintotottumuksiin sekä unen laatuun ja riittävyteen oli kiinnitetty huomiota. Liikunnassa korostuivat uudet lajikokeilut, vanhan totutun kävelyreitit muuttaminen uuteen, itselle sopivaksi koetun liikuntaharrastuksen jatkaminen sekä liikunnan säännöllistyminen. Ravintotottumuksissa oli tapahtunut muutoksia terveellisempään suuntaan. Lisäksi unen laatuun, määrään ja rytmiin oli kiinnitetty huomiota.

6. Yhteenveto ja johtopäätökset

Muista Pääasia -hankkeen tavoitteena oli kehittää ikääntyville valmennusmalli kognitiivisen toimintakyvyn ylläpitämiseksi ja hyvinvoinnin edistämiseksi. Valmennusmalli sisälsi tietoa aivojen ja muistin toiminnasta sekä aivojen terveyteen vaikuttavista tekijöistä. Kurssilaiset tekivät myös erilaisia näihin teemoihin liittyviä harjoituksia sekä kurssilla että omassa arjessaan. Valmennusmalli oli toimiva; kahdeksaan kertaan saatiin rakennettua monipuolinen kokonaisuus. Kurssilaiset kokivat saaneensa laajasti tietoa ja taitoja oman aivoterveytensä ylläpitämiseen. Muistin käyttöön liittyvät harjoitukset koettiin hyödyllisiksi. Kurseilla syntyi myös hyvä luottamus ja turvallinen ilmapiiri. Ryhmissä uskallettiin puhua monenlaisista asioista ja huomattiin, että muistin toimintaan voi liittyä pieniä ja suurempiakin häiriöitä, mutta ikääntynyt selviytyy niiden kanssa, kun hän osaa suhtautua niihin myönteisesti ja hänellä on uusia keinoja käytössään.

Kurssit toteutuivat suunnitellusti. Hakijoita oli enemmän kuin oli mahdollista ottaa mukaan. Osallistuminen oli todella innostunutta eikä keskeytyksiä juuri ollut.

Tutkimustulosten perusteella voidaan sanoa, että kurssimuotoinen muistikoulutus vaikuttaa myönteisesti osallistujien kognitiiviseen toimintakykyyn sekä omaan arvioon arjen toimintakyvystä ja muistin toiminnasta. Erityisesti 55-65-vuotiaat, vielä pääsääntöisesti työelämässä olevat ikääntyvät henkilöt, hyötyivät kurssista. Välittömien, lyhytkestoisten myönteisten vaikutusten lisäksi havaittiin koetussa terveydentilassa kurssin vaikutuksia myös puolen vuoden seurannassa.

Reaktioaikamittausten mukaan häiriönsieto parani. Tämä voi liittyä oppimiseenkin, sillä ohjelmiston käyttö oli tullut tutuksi. Osaltaan voi myös olla kysymys keskittymiskyvyn paranemisesta. Varsinkin vanhemmassa ikäryhmässä pidettiin tärkeimpänä muistamista helpottavana keinona tietoista keskittymistä. Häiriönsieto on yksi toiminnanohjauksen prosesseista. Toiminnanohjaus on neuropsykologinen yläkäsite, jonka piiriin kuuluvat muun muassa työmuisti, kyky jäsentää tilanteita, tehdä suunnitelmia, toimia suunnitelmien mukaisesti, muuttaa toimintaa tarvittaessa ja ehkäistä tehtävän kannalta häiritseviä impulsseja.

Mieleissä pidettävien asioiden sekä tapahtuneiden asioiden muistaminen parani kurssin aikana. Muutos oli tilastollisesti merkitsevä nuorempien ryhmässä. Kenties kurssi auttoi kiinnittämään huomiota enemmän muistin toimintaan ja osallistujat saivat käyttöön uusia keinoja omaan arkielämään. Edelleen nuorempien ikäryhmän kohdalla tapahtui paranemista elämänlaadussa psyykkisen toimintakyvyn alueella. Koetun terveyden arviot kohosivat kaikilla tutkimukseen osallistujilla, ja ne säilyivät vielä puolen vuoden seurannassa. Tulos on merkittävä, sillä useiden tutkimusten mukaan arviolla omasta terveydestä tiedetään olevan vahva yhteys terveyteen ja hyvinvointiin yleensä. Kurssilla oli enemmän myönteisiä vaikutuksia nuorempaan ryhmään. Tämä voi kertoa ehkä siitä, että mitä varhaisemmin aloitetaan vanhuuteen varustautuminen, niin sen tehokkaampaa se on. Tutkimus tukee havaintoja, joiden mukaan psykososiaalinen aktiivisuus (ryhmätoiminta, sosiaaliset suhteet ja harrastukset) kannattaa säilyttää mahdollisimman pitkään, sillä kotiin vetäytyminen heikentää suorituskykyä ja lisää masennusta.

Kurssilaisten kokemukset olivat myönteisiä, ja jotkut ryhmät jatkoivat yhteydenpitoa jälkeenpäinkin. Vertaisuus sekä kokemusten ja ajatusten vaihtaminen koettiin tärkeänä. Monelle osallistujalle oli suuri helpotus huomata, että oman satunnainen huonomuistisuus on normaalia. Muistihäiriöitä voi ilmetä, mutta se ei välttämättä merkitse sairautta tai muuta toimintakyvyn heikentymistä. Loppupalautteissa ilmeni itsetunnon ja hallinnan tunteen vahvistumista. Tässä ikävaiheessa sillä on erityistä merkitystä.

Ohjaajat pitivät kurssin kokonaisuutta hyvänä. Kokoontumiset sisälsivät aina edellisen kerran kertauksen, uuden tieto-osuuden ja harjoittelua sekä kotitehtäviä väliajalle. Oppimisprosessin kannalta tämä oli toimivaa, ja kurssikokoontumiset olivat riittävän monipuoliset.

Osallistujien kokemukset nostivat selvästi esille ikääntyneille tarkoitetun teknologian helpokäyttöisyyden merkityksen. Matkapuhelimella suoritettut mittaukset olivat osalle kurssilaista haasteellisia. Tulevaisuudessa hyvinvointiteknologioiden käyttöönoton kynnyks madaltuu, kun vanhenevat sukupolvet ovat yhä tottuneempia käyttämään teknisiä välineitä. Toisaalta helpokäyttöisyys on aina keskeinen tuotteiden ja palvelujen käyttöönoton sekä hyödyllisyyden kriteeri kuluttaja- ja ikäryhmästä riippumatta. Ikääntyminen asettaa omat erityiset haasteensa ja rajoituksensa teknologia-avusteisten tuotteiden ja palvelujen suunnittelulle.

Kurssilaisilla oli myös mahdollisuus kokeilla askelmittareita. Nämä koettiin pääsääntöisesti liikuntaa motivoivaksi ja ne olivat käytännössä helppokäyttöisiä. Mittaustuloksia ei raportoitu tähän tutkimukseen, mutta kootun tiedon perusteella osallistujien fyysinen aktiivisuus kasvoi kurssin aikana. Ikääntyvien henkilöiden toiminnanohjauksen, reaktionopeuden ja visuospatiaalisten testien tulosten on todettu paranevan liikuntaharjoittelun myötä. Liikuntaharjoittelu on jopa parantanut kognitiivisia toimintoja niillä, joilla on todettu aiempaa kognitiivista heikentymistä.

Aivojen hyvinvointiin ja aivoterveysteen vaikuttavat monet tekijät. Osa epäedullisista vaikutuksista voidaan huomata välittömästi, kuten stressin, kiireen tai riittämättömän unen vaikutukset. Osa vaikutuksista ilmenee vasta pidemmän ajan kuluttua, kuten korkean verenpaineen, kolesterolin, liikkumattomuuden ja ylipainon vaikutukset. Mahdollisten myöhäsiän muistisairauksien kannalta tärkeää on sairauksille altistavien tekijöiden kokonaisriski. Elämäntapatekijöillä on itse asiassa suurempi merkitys tiedonkäsittelyn heikkenemiselle ja mahdolliselle muistisairauksien kehittymiselle kuin aiemmin luultiin. Muistisairauksien synty on vielä osittain selvittämättä. Tiedetään kuitenkin, että sairaus puhkeaa useimmiten monitekijäisesti erilaisten perintö- ja ympäristötekijöiden yhteisvaikutuksesta. Kurssilaiset saivat monipuolista tietoa kurssin aikana riskien vähentämisestä ja he tekivät muutoksia elintapoihinsa. Nämä muutokset voivat vaikuttaa heidän kohdallaan vielä pidemmällä aikavälillä kuin mitä tutkimusaikana havaittiin. Kontrolliryhmän arvioissa tapahtui heikkenemistä koetussa terveydessä, mikä onkin ikääntyessä suuntana, ellei siihen aktiivisesti haeta muutosta.

Toimintakyvyn säilyminen mahdollisimman hyvänä läpi elämän on tärkeää sekä ikääntyneen itsensä että yhteiskunnan kannalta. Tämän kehittämishankkeen tulokset viittaavat siihen, että mahdollisimman varhaisessa vaiheessa saatu tieto ja omaan elämään sovelletut taidot aivojen terveyden ylläpitämiseksi ja hyvinvoinnin edistämiseksi kannattavat. Myös työurien pidentämiseen voidaan vaikuttaa näillä samoilla keinoilla. Työympäristössä on hyvä kiinnittää yhä enemmän huomiota ikääntyvien työntekijöiden kognitiiviseen ergonomiaan, kuten kiireeseen, meluun, jatkuvan oppimisen turvaamiseen ja työvälineisiin. Aivojen terveydestä huolehtiminen mahdollistaa osaltaan laadukkaan ikääntymisen.

Kirjallisuus

Aalto, A-M., Aro, AR. & Teperi J. (1999). RAND-36 terveyteen liittyvän elämänlaadun mittarina – Mittarin luotettavuus ja suomalaiset väestöarvot. Helsinki: Stakes, Tutkimuksia 101.

Bach-y-Rita, P. (2004). "Tactile sensory substitution studies." *Annals of New York Academic Sciences*, 1013:83–91.

Clare, L., Woods, R.T., Cook, M., Orrell, M. & Spector, A. (2006). Cognitive rehabilitation and cognitive training for early-stage Alzheimer's disease and vascular dementia. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. Vol (1).

Crawford, J.R., Henry, J.D., Ward, A. L. & Blake, J. (2003). The Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ): Latent structure, normative data and discrepancy analysis for proxy-ratings. *British Journal of Clinical Psychology*, 45 (1), 83–104.

Erkinjuntti, T., Hietanen, M., Kivipelto, M., Strandberg, T. & Huovinen, M. (2009). Pidä aivosi kunnossa. WSOY. Helsinki.

Frank, W. & Konta, B. (2005). Kognitives Training bei Demenzen und andere Störungen mit kognitiven Defiziten. DAHTA, 2005. http://gripsdb.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta123_bericht_de.pdf

Keith, D., Azuly, J. & Trott, C. (2009). Methodological Quality of Research on Cognitive Rehabilitation After Traumatic Brain Injury. Review Article. *Arch Phys Med Rehabil*, 90, (1), 52–59.

Korolainen, K. (2006). Loppuraportti. Kuusviisplus-palveluohjausraportti äskettäin eläkkeelle jääneille 2003–2006. Miina Sillanpään Säätiön julkaisuja B:27. Helsinki.

Kurki, M., Hemiö, K., Lindström, J. & Jaakkola, L. (2008). Ryhmämuotoinen elintapaohjaus metabolisen oireyhtymän hoidossa. Miina Sillanpään Säätiön julkaisuja A:7.

Leónie, J., Bergeron, M-E., Thivierge, S. & Simard, B. (2010). Cognitive Intervention Programs for Individuals With Mild Cognitive Impairment: Systematic Review of the Literature. *Clinical Review Article. American Journal Geriatric Psychiatry*, 18, (4), 281–295.

Lista, I. & Sorrentino, G. (2010). Biological mechanisms of physical activity in preventing cognitive decline. *Cell Mol Neurobiol*. 30(4):493–503.

Martin, M., Clare, L., Altgassen, AM., Cameron, MH. & Zehnder, F. (2011). Cognition-based interventions for healthy older people and people with mild cognitive impairment. *Cochrane Database Systematic Review*, 19;(1).

Müller, K. (2008). Aivokutinaa. Työterveyslaitos. Helsinki.

Pekkonen, M. (2010). Terveyteen liittyvä elämänlaatu laitospotilaiden kuntoutuksen vaikuttavuuden arvioinnissa. RAND-mittarin soveltuvuus työikäisten laitospotilaiden kuntoutuksen ongelmaprofilin määrittämisen ja kuntoutuksen vaikutusten arvioimiseen. Invalidisäätiö. Tieteellinen tutkimus. ORTONin julkaisusarja A:30.

Poirier, C., De Volder, AG. & Scheiber C. (2007). "What neuroimaging tells us about sensory substitution." *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 31: 1064–1070.

Radak, Z., Hart, N., Sarga, L., Koltai, E., Atalay, M., Ohno, H. & Boldogh, I. (2010). Exercise plays a preventive role against Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*. 20(3):777–83.

Renier, L. & De Volder, AG. (2005). "Cognitive and brain mechanisms in sensory substitution of vision: a contribution to the study of human perception." *Journal of Integrative Neuroscience*, 4 (4):489–503.

Sarajuuri, J., Kaipio, M-L., Koskinen, S., Niemelä, M., Servo, A. & Vilkki, J. (2005). Outcome of a Comprehensive Neurorehabilitation Program for Patients With Traumatic Brain Injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 86, 2296–2302.

Smith, G., Housen, P., Yaffe, K., Ruff, R., Kennison, R., Mahncke, H. & Zelinski, E. (2009). A Cognitive Training Program Based on Principles of Brain Plasticity: Results from the Improvement in Memory with Plasticity-based Adaptive Cognitive Training (IMPACT) Study. *Journal compilation, The American Geriatrics Society*, 57, 594–603.

Willis, S.L., Tennstedt, S.L., Marsiske, M., Ball, K., Elias, J., Koepke, K.M., Morris, J.N., Rebok, G.W., Unverzagt, F.W., Stoddard, A.M. & Wright, E. (2011). "Long-term Effects of Cognitive Training on Everyday Functional Outcomes in Older Adults". *American Medical Association. JAMA*, 20 (296): 2805–2813.

Wang, J.Y.J., Zhou, D.H.D., Li, J., Zhang, M., Deng, J., Tang, M., Gao, C., Li, J., Lian, Y. & Chen, M. (2005). Leisure activity and risk of cognitive impairment: The Chongqing aging study. *Neurology* 66; 911–13.

Ylinen, A. (2011). Aivojen kuntoutumisen neurobiologiset haasteet. *Kuntoutus* 1.

Zelinski, E., Spina, L., Yaffe, K., Ruff, R., Kennison, R., Mahncke, H. & Smith, G. (2011). Improvement in Memory with Plasticity-Based Adaptive Cognitive Training: Results of the 3. Month Follow-Up. *Journal compilation, The American Geriatrics Society*, 59, 258– 265.



Miina Sillanpään Säätiö

Taavetti Laitisen katu 4, Helsinki
puh. 09 4734 7220, faksi 09 4734 7222
www.miinasillanpaa.fi