

Loppukokeen kysymys: Voiko pelimuotoisilla kognitiivisilla harjoitteilla edesauttaa muistipotilaiden toimintakykyä?

Millaista näyttöä on puolesta ja vastaan? Esittele julkaistua tutkimusta aiheesta ja koeta luoda kokonaiskuva aiheesta. Keskity erityisesti siihen mitä kognitiivisia kykyjä harjoitteet ovat kuormittaneet ja miten niiden hyötyjä on mitattu. Esim. tapahtuuko suorituskyvyn paranemista ainoastaan siinä tehtävässä mitä on harjoiteltu vai yleistyykö muuhunkin toimintakykyyn? Entä onko viitteitä siitä, että tämän tyyppisillä harjoitteilla puhtaasti viihdearvon takia voisi olla jotain positiivista vaikutusta?

Loppukokeen tekijä: Lauri Löfberg

Yhteystiedot: 040 538 1266

lajumilo@student.jyu.fi

Tentaattori: Jan Wikgren

Kysymys saatu: 4.1.2018

Vastaus palautettu: 1.2.2018

1. Asiantuntijalle laadittu vastaus

Suomalaisen Käypä hoito -suosituksessa (2017) käsitellään laajasti näyttöön perustuvia muistipotilaiden hoito- ja kuntoutusmuotoja. Keskeiseksi tavoitteeksi pitkäaikaishoidon erityisosaamisessa asetetaan toimintakyvyn ja kuntoutuksen edistäminen. Toimintakyvyn ongelmia, jotka alkavat erottua jo muistisairauksien lievissäkin muodoissa, ovat suosituksen mukaan esimerkiksi unohtamisen lisääntyminen, päättelykyvyn heikentyminen, vähentynyt keskittymiskyky ja oppimisen heikkeneminen. Suosituksessa ei kuitenkaan anneta suosituksia kognitiiviseen harjoitteluun osana muistipotilaiden kuntoutusta eikä siinä käsitellä pelimuotoisten kognitiivisten harjoitteiden vaikutusta muistipotilaiden toimintakykyyn. Tässä tekstissä tarkastelen tutkimusta pelimuotoisten kognitiivisten harjoitteiden mahdollisuuksista edesauttaa muistipotilaiden toimintakykyä.

Tutkimuksissa käytetään lukuisia erilaisia nimityksiä pelimuotoisille harjoitteille. Näitä ovat esimerkiksi englanniksi *exergames* (Mura ym., 2017; Stanmore ym., 2017) ja fyysisesti aktiiviset videopelit eli *physically-active video games* (Stanmore ym., 2017). Pelimuotoiset kognitiiviset harjoitteet perustuvat aiempaan näyttöön siitä, että kognitiivinen ja fyysinen harjoittelu voivat erillään vaikuttaa myönteisesti kognitiivisiin toimintoihin ja toimintakykyyn (Stanmore ym., 2017). Stanmoren ym. (2017) mukaan näitä kahta voi yhdistää tekemällä interventioista pelimuotoisia. Käytännössä tämä voi tarkoittaa, että tutkittavat saattavat interventiossa käyttää esimerkiksi kuntopyörää vaikuttaakseen kolmiulotteiseen maailmaan tai tehdä tehtäviä käyttämällä hyväkseen liikettä.

Pelimuotoisen kognitiivisen harjoittelun on todettu olevan yhteydessä mm. yleisen kognition (*global cognition*) paranemisessa (Stanmore ym., 2017). On olemassa myös tutkimuksia, joissa ei ole saatu positiivisia tuloksia mm. Toiminnanohjauksen eli eksekutiivisten toimintojen, keskittymisen ja prosessointinopeuden suhteen (Wiloth ym. 2017). Tutkimus pelimuotoisten harjoitteiden vaikutuksesta kognitiivisten- ja yleisen toimintakykyyn on verrattain uusi tutkimusala, mikä näkyy myös aiheesta tehtyjen meta-analyysien määrässä. Tarkastelen tässä tekstissä niistä kahta: Stanmoren ym. (2017) ja Muran ym. (2017) meta-analyyseja. Lisäksi tarkastelen lyhyesti esimerkkinä kahta uusista pelilliseen kognitiiviseen harjoitteluun perustuvista tutkimuksista, jotka ovat Bamidiksen ym. (2015) ja Wilothin ym. (2015) tutkimukset, joissa pyrittiin parantamaan muistipotilaiden kognitiivisia kykyjä ja toimintakykyä ylipäätään.

Stanmore ym. (2017) tarkastelivat meta-analyysissaan 17 tutkimusta yhteensä 926 koehenkilöllä, jotka sisälsivät sekä terveellä populaatiolla että esimerkiksi lievästä kognitiivisesta heikentymisestä

(*mild cognitive impairment*, MCI) kärsivillä tutkittavalla tehtyjä tutkimuksia. Tutkimusten heterogeenisyydestä huolimatta he onnistuivat havaitsemaan, että kognitiivisilla pelimuotoisilla harjoitteilla oli merkitsevä yhteys yleisesti kognitiivisiin toimintoihin. Yksittäisistä tiedonkäsittelyn osa-alueista merkittävämät yhteydet löytyivät harjoittelun ja eksekutiivisten toimintojen sekä harjoittelun ja kognitiivisen joustavuuden välillä. Lisäksi havaittuja hyötyjä oli visuospatiaalisten taitojen, keskittymiskyvyn ja prosessointinopeuden suhteen. Stanmore ym. (2017) vertailivat yhdeksää tutkimuksista sellaisten tutkimusten kanssa, joissa interventioon kuului fyysistä harjoittelua, kuten aerobista harjoittelua (pyöräily) tai venyttely- ja tasapainoharjoittelua, ja havaitsivat pelimuotoisella kognitiivisella harjoittelulla kognitiivisten kykyjen kehityksessä olevan kohtalaisesti suurempi efektikoko verrattuna pelkkään fyysiseen harjoitteluun. Stanmore ym. (2017) kuitenkin havaitsivat, että kognitiivinen pelimuotoinen harjoittelu ei heidän meta-analyysissään osoittautunut tehokkaammaksi kognitiivisten kykyjen parantamisessa kuin pelkkä perinteinen ei-fyysinen kognitiivinen harjoittelu, kuten kirjan lukeminen.

Mura ym. (2017) saivat meta-analyysiinsä 13 tutkimusta 465 koehenkilöllä. Meta-analyysin tutkimuksen otoksiin lukeutui esimerkiksi Parkinsonin taudista ja muistisairauksista kärsiviä koehenkilöitä. Mura ym. (2017) havaitsivat, että pelimuotoiset kognitiiviset harjoitteet paransivat merkitsevästi eksekutiivisia toimintoja ja visuo-spatiaalista hahmotuskykyä. Keskittymiskyvyn ja yleisen kognition suhteen ei huomattu merkitseviä vaikutuksia.

Sekä kognitiivisilla pelimuotoisilla harjoitteilla että pelkällä fyysisellä harjoittelulla on todettu olevan suotuisia vaikutuksia kognitiivisiin kykyihin ja toimintakykyyn (Mura ym., 2017; Stanmore ym., 2017). Tutkimusten avulla voidaan kehittää myös näitä kahta yhdisteleviä näyttöön perustuvia interventioita. Wiloth ym. (2017) käyttivät tutkimuksessaan *Physiomat*-nimistä harjoitussovellusta ikääntyneiden muistisairaiden potilaiden hoidossa. Tutkimuksessa käytettiin apuvälinettä, joka on suunniteltu käyttöön kahdenlaisten tehtävien harjoittelussa: 1) kaksoistehtävissä (mm. käveleminen ja laskeminen samaan aikaan) ja 2) motorisen oppimisen harjoitustehtävissä (istuma-asennosta ylös nousemisen harjoittelu). Tutkimuksessa tutkittavat harjoittelivat 10-viikkoisen harjoittelujakson aikana kaksi kertaa viikossa, kaiken kaikkiaan 1,5 tunnin verran. Tutkimuksessa käytetyt tehtävät olivat variaatio Trail-Making-testistä. Tehtävässä tutkittavat yhdistivät kursorilla numeroituja pisteitä järjestyksessä mahdollisimman nopeasti toisiinsa. Poikkeuksena yleisestä Trail-Making-tehtävän ohjeesta ”mahdollisimman nopeasti välttämällä virheitä” tutkittavia pyydettiin vain suoriutumaan tehtävästä mahdollisimman nopeasti. Tutkittavat onnistuivat harjoittelun päättyessä suorittamaan tehtäviä merkitsevästi nopeammin ja tarkemmin sekä etenemään yhä monimutkaisempiin tehtäviin. Nämä tulokset pysyivät osittain samoina kolme kuukautta

tutkimuksen jälkeen suoritetussa jälkimittauksessa. Wilothin ym. (2017) mukaan vastaavanlaisissa tutkimuksissa on harvoin raportoitu jälkimittauksia. Tutkimuksessa ei kuitenkaan huomioitu Trail-Making-tehtävän harjoittelun siirtovaikutusta muihin tehtäviin, joissa kartoitettaisiin esimerkiksi eksekutiivisia toimintoja, toiminnanohjausta tai muistia.

Sen lisäksi, että tutkimusten avulla todetaan pelimuotoisten kognitiivisten harjoitusten myönteinen vaikutus muistipotilaiden toimintakykyyn, on tärkeää tarkastella tapoja, joilla arvioida harjoittelun määrän suhdetta harjoittelun vaikutuksen voimakkuuteen (Stanmore ym., 2017). Bamidis ym. (2015) tutkivat tätä asetelmassaan, jossa yksittäisten tutkittavien suorittamien harjoitussessioiden määrä vaihteli 24 ja 110 välillä. Yksittäinen sessio sisälsi 10 minuutin lämmittelyn sekä neljä 10-15 minuutin harjoitusta, joiden välissä oli 5 minuutin tauot. Tutkimukseen osallistui 55-vuotiaita ja sitä vanhempia sekä terveitä että lievistä kognitiivisesta heikentymisestä ja muistisairauksista kärsiviä henkilöitä. Tutkimuksessa käytettiin *FitForAll*-nimistä ohjelmaa, johon sisältyi aerobisia harjoitteita sekä voimaa, tasapainoa ja notkeutta parantavia harjoituksia. Lisäksi käytettiin *Brain Fitness Program* -nimistä harjoitteluohjelmaa kognitiivisten kykyjen harjoittamiseen, jossa tutkittavien täytyi esimerkiksi osata vastata monivalintakysymyksiin juuri kuulluista tarinoista. Kognitiiviset mittarit perustuivat aiemmin esiteltyyn Trail-Making-testiin, California Verbal Learning -testiin ja Digit-Span-testiin, jossa tutkittavien täytyy muistaa lukusarjoja. Näistä tehtävistä laskettiin tutkittavien pisteet episodisen muistin, työmuistin, eksekutiivisen muistin ja näistä kolmesta muodostuvan yleisen kognition kategorioissa. Harjoittelulla saatiin merkitsevää paranemista yleisesti kognitiivisissa kyvyissä, eksekutiivisissa toiminnoissa ja episodisessa muistissa. Työmuisti ei parantunut intervention myötä. Tutkimuksessa havaittiin myös, että tutkittavien ikä ja kognitiivisen heikkenemisen taso vaikuttivat niin, että mitä vanhempi ja vaikeampi heikkenemisen taso, sitä vähemmän tutkittavat hyötyivät harjoittelusta. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin, että mitä enemmän alkututkimuksissa matalan toimintakyvyn ryhmään sijoittuneet harjoittelivat, sitä enemmän heidän eksekutiiviset toimintonsa paranivat tutkimuksen myötä.

Keskeinen ongelma pelimuotoisten kognitiivisten harjoitteiden tutkimuksessa on suuri vaihtelevuus interventiossa käytettyjen ja lopputulosten mittaamiseen käytettyjen menetelmien suhteen (Wiloth ym., 2017). Lisäksi lukuisissa muistisairaiden pelimuotoista kuntoutusta koskevissa tutkimuksissa ongelma on niiden pieni otoskoko tai tapaustutkimuksellinen luonne (Wiloth ym., 2017). Toistaiseksi tutkimuksissa koetetaan hakea vastauksia pelimuotoisten kognitiivisten harjoitteiden tehokkuudesta vaikuttaa muistisairaiden toimintakykyyn, mutta toisaalta myös erityisesti niiden ulkoiseen validiteettiin: kuinka hyvin tutkimuksissa harjoitellut menetelmät ovat yleistettävissä muihin oppimistehtäviin ja toisaalta tutkittavien toimintakykyyn arjessa. Tutkimuksissa yleensä on

vähintään mainittu tätä ilmiötä kuvaavana tärkeänä käsitteenä siirtovaikutus. Tarkastelemissani tutkimuksissa oli kuitenkin käytössä sangen niukka määrä kognitiivisia kykyjä mittaavia tehtäviä, joten myös niiden kannanotot löydettyjen tulosten siirrettävyydestä muihin kognitiivisiin tehtäviin ovat varovaisia ja teoreettisia. Esimerkiksi Bamidis ym. (2015) pohtivat liikunnan vaikutusta plastisiteettiin ja sitä kautta kognitiivisen oppimisen laajentumisesta myös muihin samankaltaisiin tehtäviin kuin niihin, joita interventiossa harjoiteltiin. Vasta tulevaisuudessa lienee selvempää, millaisella harjoituksella on näyttöön perustuvaa vaikutusta ja miten siirtovaikutus oikeastaan toimii. Lisäksi tulevaisuudessa on vielä selvitettävä tarkemmin, miten neurobiologiset mekanismit toimivat havaittujen hyödyllisten muutosten taustalla (Stanmore ym., 2017). Pelimuotoisten kognitiivisten harjoitteiden keskeisin oivallus on yhdistää toisiinsa näyttöön perustuvat fyysisen ja kognitiivisen harjoittelun muodot. Kenties tulevaisuudessa myös muita näyttöön perustuvia uusia hoitomuotoja, kuten neuropalautetta, aletaan yhdistellä interventioihin.

On myös mahdollista, että pelimuotoinen kognitiivinen harjoittelu on itsessään palkitsevaa ja lisää mahdollisesti huvin ja nautinnollisuuden kautta psyykkistä hyvinvointia (Stanmore ym., 2017; Wiloth ym., 2017). Wilothin ym. (2017) mukaan pelimuotoinen harjoittelu voi sisältää suoranaisten kognitiivisten ja toimintakykyä parantavien ominaisuuksien lisäksi monia muitakin hyötyjä. Ne voivat tarjota mahdollisuuden autonomiseen harjoitteluun, joka koetaan hauskempana ja nautinnollisempana kuin pelkästään ja yksinkertaistetusti tasapainon, kestävyys- tai voiman parantamiseen keskittyvä harjoittelu. Vaikka ei olisi erotettavissa selkeää eroa perinteisten kognitiivisten harjoitusten ja toiminnan (esim. kirjan lukeminen) ja pelimuotoisten harjoitteiden välillä, pelimuotoisissa harjoitteissa muistipotilaat voivat hyötyä myös harjoitteiden fyysisestä puolesta sinällään (Stanmore ym., 2017). Tämä voi olla erityisen tärkeää tulevaisuudessa metabolisen oireyhtymän ja muiden samankaltaisten kardiovaskulaaristen tautien määrän kasvaessa, jolloin myös näyttöön perustuvien fyysisten harjoitteiden tarve kasvaa.

Alustavan näytön perusteella voidaan kuitenkin todeta, että pelimuotoisia harjoitteita olisi syytä alkaa integroida osaksi muistipotilaiden hoitoa perinteisten näyttöön perustuvien hoitomuotojen lisäksi (Mura ym., 2017). Eksekutiivisten toimintojen vankentaminen ja ylläpito pelimuotoisten harjoitteiden tukemana voi tukea sekä muistipotilaiden että terveen vanhenevan väestön kykyä itsenäisempään toimintaan ja mahdollisuuksia parempaan elämänlaatuun, jos harjoitteista saatu hyöty vaikuttaa myös arkielämän toiminnanohjaukseen ja yleisemmin arkielämässä tarvittaviin kognitiivisiin kykyihin. Tutkimusnäytön perusteella lienee selvää, että pelimuotoisilla kognitiivisilla harjoitteilla on lukuisia hyötyjä, vaikka ei olisi yksiselitteisesti selvää, mitkä

kognitiiviset kyvyt ovat kuormituksen alla millaisissakin tutkimuksissa käytetyissä harjoitteissa ja millä mekanismeilla nämä hyödyt toimivat ja näkyvät arkielämässä.

2. Maallikolle laadittu tiivis vastaus

Aiempien tutkimusten perusteella on havaittu, että sekä fyysinen aktiivisuus että tiedonkäsittelyä kuormittavat tehtävät ovat yhteydessä lukuisiin terveyshyötyihin. Vime vuosina näitä harjoittelun muotoja on alettu yhdistellä tutkimuksessa niin sanotuissa kognitiivisissa pelimuotoisissa harjoitteissa. Niillä tarkoitetaan asetelmia tutkimuksessa, joissa tutkittavien täytyy tehdä jotain fyysisesti kuormittavaa että tiedonkäsittelyä haastavaa samaanaikaan peliä muistuttavassa harjoituksessa. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi kuntopyörän tai liikuteltavan ohjaimen käyttöä hahmon ohjaamiseen kolmiulotteisessa pelimaailmassa tai esimerkiksi kognitiivisten kykytehtävien ratkaisemista tasapainoilun aikana. Aiemman tutkimuksen perusteella on arvioitu, että tämänkaltaiset tehtävät voisivat parantaa tutkittavien aivojen muovautuvuutta ja sitä kautta vaikuttaa myönteisesti tutkittavien toimintakykyyn ja tiedonkäsittelyn kykyihin.

Jo kerääntyneen tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että pelimuotoisilla kognitiivisilla harjoitteilla voi olla monia erilaisia hyötyjä muistipotilaiden elämänlaatuun ja toimintakykyyn. Ne voivat esimerkiksi auttaa toiminnanohjauksessa, johon sisältyy muun muassa toiminnan suunnittelu ja aiempien toimintamallien korjaaminen joustavasti, tapahtumamuistissa, johon sisältyy aikaan ja paikkaan sidonnaisia henkilökohtaisia kokemuksia, ja yleisesti ottaen tiedonkäsittelyssä. Alustavasti on saatu näyttöä, että harjoituksilla aikaansaadut muutokset voivat mahdollisesti olla pitkäkestoisia, mutta lisää näyttöä tarvitaan osoittamaan tämä.

Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että jo nyt olisi syytä alkaa paremmin integroida pelimuotoisia harjoitteita muistipotilaiden kuntoutusohjelmiin ja tukitoimiin. Vielä tarvitaan kuitenkin lisää tutkimuksia täsmentämään sitä, miten pelimuotoiset kognitiiviset harjoitteet tarkemmin sanottuna toimivat muistipotilaiden hoidossa. Tärkeitä tutkimuksen osa-alueita on esimerkiksi se, mitkä keskushermoston vaikutusväylät ovat aktiivisia pelimuotoisia kognitiivisia harjoitteita suorittaessa ja se, miten paljon tarkemmin sanottuna tietyntyyppisiä harjoituksia muistipotilaiden pitäisi tehdä ja kuinka usein että he saisivat harjoituksista mahdollisimman suuren hyödyn. Useat tutkijat kuitenkin huomioivat tutkimuksissaan, että tutkittavat kokevat pelimuotoiset harjoitteet mielekkäinä ja hauskoihina tukitoimina. Se on itsessään tärkeä seikka, joka puhuu kognitiivisten pelimuotoisten harjoitteiden puolesta.

3. Käytetty lähteistö

Bamidis, P. D., Fissler, P., Papageorgiou, S. G., Zilidou, V., Konstantinidis, E. I., Billis, A. S., Romanopoulou, E., Karagianni, M., Beratis, I., Angeliki, T., Tsilikopoulou, G., Grigoriadou, E., Ladas, A., Kyrillidou, A., Tsolaki, A., Frantzidis, C., Sidiropoulos, E., Siountas, A., Matsi, S., Papatriantafyllou, J., Margioti, E., Nika, A., Schlee, W., Elbert, T., Tsolaki, M., Vivas, A. B. & Kolassa I. (2015) Gains in cognition through combined cognitive and physical training: the role of training dosage and severity of neurocognitive disorder. *Front Aging Neurosci.*, 7:152.

Mura, G., Carta, M. G., Sancassiani, F., Machado, S. & Prosperini, L. (2017) Active exergames to improve cognitive functioning in neurological disabilities: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med.*, DOI: 10.23736/S1973-9087.17.04680-9.
<https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y9999N00A17102501> (viitattu 26.1.2018)

Rinne, J., Rosenvall, A., Erkinjuntti, T., Koponen, H., Löppönen, M., Raivio, M., Strandberg, T., Vanninen, R., Vataja, R., Tuunainen, A., Hartikainen, S., Hietanen, M., Hänninen, T., Kivipelto, M., Melkas, S., Ojala, M., Pitkälä, K., Voutilainen, P. (2017) Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Societas Gerontologica Fennican, Suomen Geriatri -yhdistyksen, ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä. Muistisairaudet (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 133 (8),756-7.
<http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo13663a.pdf> (viitattu 26.1.2018)

Stanmore, E., Stubbs, B., Vancampfort, D., de Bruin, E. D. & Firth, J. (2017) The effect of active video games on cognitive functioning in clinical and non-clinical populations: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Neurosci Biobehav Rev.*, 78: 34-43.

Wiloth, S., Werner, C., Lemke, N. C., Bauer, J. & Hauer, K. (2017) Motor-cognitive effects of a computerized game-based training method in people with dementia: a randomized controlled trial. *Aging Ment Health.*, DOI: 10.1080/13607863.2017.1348472
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13607863.2017.1348472?journalCode=camh20> (viitattu 26.1.2018)

Tiedonhankintatavat: Lähestyin tehtävää paneutumalla ensin luotettavaksi tieteelliseksi lähteeksi tuntemani Duodecimin Käypä hoito -suosituksen tekstiä aiheesta. Tämän jälkeen siirryin etsimään ”pelimuotoisten kognitiivisten harjoitteiden” tutkimuksia Pubmed-tietokannasta hakusanoilla, joiden arvioin liittyvän aiheeseen: ”cognitive exercise”, ”cognitive rehabilitation”, ”dementia game-based”. Löytämieni tärkeiden meta-analyysien ja suppeampien tutkimuksien jälkeen käytin löytämiäni termejä etsiäkseni uudelleen (kuten ”exergaming”) lisää tutkimuksia, kunnes olin löytänyt tarvittavan määrän tehtävää varten.