

KESKI-IÄN TYÖN HENKISEN KUORMITTAVUUDEN YHTEYS MYÖHEMMÄN IÄN KOGNITIIVISEEN TOIMINTAKYKYYN

Mervi Olkkonen

Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2021

TIIVISTELMÄ

Olkkonen, M. 2021. Keski-ikäisen työn henkisen kuormittavuuden yhteys myöhemmän iän kognitiiviseen toimintakykyyn. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -tutkielma, 46 s.

Työn psykososiaaliset kuormitustekijät vaikuttavat työntekijän terveyteen ja hyvinvointiin. Keski-ikäisen työn henkinen kuormitus saattaa altistaa kognitiivisen toimintakyvyn laskuun myöhemmässä iässä. Väestön ikääntyessä kognitiivisen toimintakyvyn heikkenemisen ja muistisairauksien määrän odotetaan lisääntyvän ja tietoa ennaltaehkäisevistä keinoista tarvitaan. Tämän pro gradu -tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää miten keski-ikässä koettu työn henkinen kuormittavuus vaikuttaa myöhemmän iän kognitiiviseen toimintakykyyn miehillä ja naisilla ja selittyivätkö mahdolliset havainnot elintapatekijöillä.

Tähän prospektiiviseen kohorttitutkimukseen osallistui Helsinki Birth Cohort Study (HBCS) -tutkimuksen aineistosta 471 miestä ja 589 naista. Kognitiivista toimintakykyä mitattiin Mini Mental State Examination (MMSE) -tehtävällä ja kopiointitehtävällä v. 2005-2011 tutkittavien ollessa keskimäärin 68 vuotta ja ammattitiedot oli kerätty vuodelta 1990 heidän ollessa 45–57-vuotiaita. Tutkimuksessa työn henkinen kuormittavuus oli määritelty keski-ikäisen ammattinimikkeiden pohjalta Työterveyslaitoksen psykososiaalisen työaltistematriisin avulla, työn vaatimusten ja vaikutusmahdollisuuksien välisenä suhteena. Karasekin työstressimallin mukaan työn vaatimusten ja vaikutusmahdollisuuksien väliset suhteet muodostivat neljä työn henkisen kuormituksenluokkaa: matalan kuormituksen työ, aktiivinen työ, passiivinen työ sekä korkean kuormituksen työ. Työn henkisen kuormituksen ja myöhemmän iän kognitiivisen toimintakyvyn välistä yhteyttä tutkittiin lineaarisella regressioanalyysillä ja analyysit vakioitiin tutkittavien iällä, koulutustasolla, kroonisilla sairauksilla ja elintavoilla.

Keski-ikäisen työn henkinen kuormitus oli yhteydessä miesten ja naisten kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmin elämässä. Korkean kuormituksen työ miehillä keski-ikässä oli yhteydessä myöhemmän iän matalampiin MMSE-pisteisiin verrattuna matalan kuormituksen työtä tehneisiin (β -0.623, 95 % LV -1.06, -0.19, $p=0.005$). Samanlainen yhteys havaittiin passiivista työtä keski-ikässä tehneillä miehillä (β -0.481, 95 % LV -0.91, -0.06, $p=0.027$). Korkean kuormituksen työ naisilla keski-ikässä oli yhteydessä myöhemmän iän heikompiin kopiointitehtävän pisteisiin verrattuna matalan kuormituksen työtä tehneisiin (β -0.277, 95 % LV -0.55, -0.00, $p=0.049$). Tutkittavien ikä, koulutustaso, krooniset sairaudet ja elintavat oli vakioitu mallissa. Elintavat selittivät jonkin verran työn henkisen kuormituksen ja kognitiivisen toimintakyvyn välistä yhteyttä naisilla.

Työn henkiselle kuormitukselle altistuminen keski-ikässä saattaa heikentää miesten ja naisten kognitiivista toimintakykyä myöhemmässä iässä. Työn henkisen kuormituksen kokemusta tulisi vähentää lisäämällä työntekijän vaikuttamisen mahdollisuuksia työhönsä. Elintavat näyttäsivät selittävän jonkin verran työn henkisen kuormituksen ja kognitiivisen toimintakyvyn välistä yhteyttä naisilla.

Asiasanat: työn henkinen kuormitus, psykososiaalinen kuormitus, kognitiivinen toimintakyky, elintavat, ikääntyminen

ABSTRACT

Olkkonen, M. 2021. The association between job strain in midlife and later life cognitive functioning. The Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Gerontology and public health, Master's thesis, 46 pp.

Psychosocial stressors at work affect employee's health and well-being. The mental strain at work i.e. job strain in midlife may predispose to cognitive impairment in later life. As the population ages, the number of cognitive impairments and memory disorders is expected to increase and information on exposures and potential preventive measures is needed. The purpose of this study was to examine how job strain experienced in midlife affects cognitive functioning later in life in men and women and whether the possible findings were explained by lifestyle factors.

Participants in this prospective cohort study belong to the Helsinki Birth Cohort Study (HBCS). All together 471 men and 589 women participated. Cognitive functioning was measured with the Mini Mental State Examination (MMSE) test and constructional praxis test between 2005 and 2011 when the subjects average age was 68 years and occupational data were collected from 1990 when they were 45–57 years old. In the study, job strain was determined on the basis of middle-aged occupational codes with the help of the psychosocial job exposure matrix of the National Institute of Occupational Health in relation to job demand and job control. According to Karasek's Job Strain model the relationships between job demand and job control can be divided in four groups: low job strain, active job, passive job and high job strain. The relationship between job strain and cognitive functioning at later life was examined by linear regression analysis and subjects' age, level of education, chronic illness and lifestyle factors were adjusted.

Job strain in midlife was related to cognitive functioning of men and women in later life. High job strain in men was associated with lower MMSE scores compared with those who had low job strain (β -0.623, 95% CI -1.06, -0.19, $p=0.005$). A similar association was observed in men who had passive work in midlife (β -0.481, 95% CI -0.91, -0.06, $p=0.027$). In women high job strain was associated with lower constructional praxis test scores in later life compared with low job strain (β -0.277, 95% CI -0.55, -0.00, $p=0.049$). The age, level of education, chronic diseases and lifestyles factors of the subjects were adjusted in the model. Lifestyles somewhat explained the relationship between job strain and cognitive functioning in women.

Exposure to mental strain at work in midlife may impair the cognitive functioning of men and women later in life. The experience of the mental workload could potentially be reduced by increasing employee job control. Lifestyle factors seemed to explain to some extent the relationship between mental job strain and cognitive functioning in women.

Key words: job strain, psychosocial stress, cognitive functioning, lifestyle factors, later life

KÄYTETYT LYHENTEET

CERAD	Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease-tehtäväsarja
CI	Confidence interval, luottamusväli
HBCS	Helsinki Birth Cohort Study
JEM	Job exposure matrix, työaltistematriisi
KA	Keskiarvo
KH	Keskivirhe
LV	Luottamusväli
MMSE	Mini Mental State Examination
WHO	World Health Organization

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	1
2	TYÖN HENKINEN KUORMITTAVUUS	3
2.1	Työn henkinen kuormittavuus osana työhyvinvointia	3
2.2	Työn henkisen kuormittavuuden määrittelyminen	4
2.3	Työn henkiselle kuormitukselle altistavat ja haitallista kuormitusta ehkäisevät tekijät	5
2.4	Työaltistematriisi – työkalu epidemiologisiin tutkimuksiin.....	7
3	KOGNITIIVINEN TOIMINTAKYKY	10
3.1	Kognitiivinen toimintakyky elämänsä näkökulmasta.....	10
3.2	Fyysinen aktiivisuus kognition edistäjänä.....	12
3.3	Kognitiivisen toimintakyvyn mittaaminen	13
4	TYÖELÄMÄN HENKISEN KUORMITTAVUUDEN YHTEYS KOGNITIIVISEEN TOIMINTAKYKYYN MYÖHEMMÄSSÄ IÄSSÄ	15
5	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	18
6	TUTKIMUKSEN AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	19
6.1	Aineisto.....	19
6.2	Tutkimusmenetelmä ja muuttujat	20
6.3	Tilastolliset analyysit.....	21
7	TULOKSET	23
8	POHDINTA.....	29
	KIITOKSET	36
	LÄHTEET	37

1 JOHDANTO

Ihminen viettää merkittävän osan aikuisuudestaan töitä tehden ja työympäristöllä tiedetään olevan niin yksilön terveyttä suojaavia kuin terveyttä uhkaavia vaikutuksia (Nilsen ym. 2014). Työympäristön vaikutukset ulottuvat myös pitkälle työuran jälkeiseen aikaan (Wahrendorf ym. 2012; Nilsen ym. 2014). Työn fyysinen kuormittavuus on vähentynyt, mutta sen sijaan työn psykososiaaliset kuormitustekijät ovat lisääntyneet ja työssä vaaditaan yhä parempia kognitiivisia taitoja (Brun & Milczarek 2007). Työn henkinen kuormittavuus onkin kasvanut viimeisten vuosikymmenien aikana Suomessa ja erityisesti naiset kokevat työnsä henkisesti kuormittavaksi (Sutela ym. 2019, 128). Henkistä työn kuormitusta koetaan myös aiempaa enemmän korkeaa koulutusta vaativissa asiantuntijatoissa sekä naisvaltaisilla aloilla (Karasek ym. 1998; Sutela ym. 2019, 128).

Henkistä työn kuormitusta määrittävät työn psykososiaaliset altisteet, joita voidaan kuvata työstressimallin mukaan työn vaatimusten ja vaikuttamisen mahdollisuuksien välisellä suhteella (Karasek 1979). Työympäristön pitkään jatkuneesta haitallisesta psykososiaalisesta kuormituksesta johtuvan työstressin on aiemmissa tutkimuksissa todettu olevan yhteydessä myöhemmän iän vakaviin terveysongelmiin (Nilsen ym. 2014), terveydenhuoltopalveluiden lisääntyneeseen käyttöön (von Bonsdorff ym. 2014) ja fyysisen toimintakyvyn laskuun (Kulmala ym. 2014). Elämän aikana koettu pitkäaikainen stressi voi altistaa myös kognitiivisen toimintakyvyn laskulle ja muistisairauksille myöhemmässä iässä (Johansson ym. 2010).

Ikääntyneen väestön määrän odotetaan lisääntyvän maailmanlaajuisesti merkittävästi lähivuosien aikana (WHO 2015, 45). Yksin Suomessa yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä oli vuonna 2019 noin 22 prosenttia ja määrän odotetaan nousevan lähes 30 prosenttiin vuonna 2050 (Tilastokeskus 2019). Demografisten muutosten johdosta myös erilaisten muistisairauksien ja kognitiivisen toimintakyvyn heikkenemisen voidaan odottaa lisääntyvän ja tämä tuo merkittävän kustannuserän yhteiskunnalle (Mura ym. 2010; Luengo-Fernandez ym. 2011). Tästä syystä on tärkeää selvittää syitä kognitiivisen toimintakyvyn taustalla, jotta muistisairauksia voitaisiin ennaltaehkäistä (Mura ym. 2010; Ngandu & Kivipelto 2018).

Yhteyttä keski-ikäisen työn henkisen kuormituksen ja myöhemmän iän kognitiivisen toimintakyvyn välillä on tutkittu jonkin verran (Then ym. 2014; Nexø ym. 2016). Katsauksissa työn henkisellä kuormituksella näyttää olevan sekä kognitiota suojaava vaikutus että sitä heikentävä vaikutus (Then ym. 2014; Nexø ym. 2016), mutta tutkimuksissa ei ole tarkasteltu sukupuolten välisiä eroja. Korkean kuormituksen työssä työntekijällä on vähän vaikuttamisen mahdollisuuksia ja korkeat työn vaatimukset ja tällaisen työn uskotaan olevan terveydelle kaikista haitallisinta (Karasek 1979). Korkean kuormituksen työllä ja myöhemmän iän kognitiivisella toimintakyvyllä ei ole kuitenkaan onnistuttu tutkimuksissa osoittamaan selkeää tilastollisesti merkittävää yhteyttä (Nexø ym. 2016). Kognitiiviseen toimintakykyyn ja muistisairauksien kehittymiseen vaikuttavat myös sellaiset säädeltävät tekijät kuten koulutus, elintavat ja sitoutuminen kognitiivisesti aktivoivaan toimintaan (Craik & Bialystok 2006; Valenzuela & Sachdev, 2005; Potter ym. 2006; Barnes & Yaffe 2011; Kelly ym. 2017; Cohen ym. 2019).

Tämän pro gradu -tutkimuksen tarkoituksena on selvittää miten keski-ikässä koettu työn henkinen kuormittavuus vaikuttaa myöhemmän iän kognitiiviseen toimintakykyyn miehillä ja naisilla ja selittyvätkö mahdolliset havainnot elintapatekijöillä. Tutkimuksessa käytetään Helsinki Birth Cohort Study (HBCS) -tutkimuksen aineistoa. Kognitiivista toimintakykyä mitattiin tutkittavien keski-ikä ollessa keskimäärin 68 vuotta ja keski-ikä ammattitiedot on kerätty vuodelta 1990 tutkittavien ollessa 45–57-vuotiaita. Tutkimuksessa työn henkinen kuormittavuus on määritelty keski-ikä ammattinimikkeiden pohjalta, Työterveyslaitoksen psykososiaalista työaltistestematriisia (JEM) apuna käyttäen (Solovieva ym. 2014b), työn vaatimusten ja vaikutusmahdollisuuksien välisellä suhteella. Työn henkisen kuormittavuuden luonnetta kuvaavat matalan kuormituksen työ, aktiivinen työ, passiivinen työ sekä korkean kuormituksen työ.

2 TYÖN HENKINEN KUORMITTAVUUS

2.1 Työn henkinen kuormittavuus osana työhyvinvointia

Työhyvinvoinnilla on iso merkitys ihmisen terveen elämän ja ikääntymisen näkökulmasta, sillä työssä vietetään merkittävä osa elämästä (Nilsen ym. 2014) ja se koetaan yhä merkityksellisemmäksi elämän osa-alueeksi (Sutela ym. 2019, 33). Työterveyslaitos (2020) määrittelee työhyvinvoinnin työn turvallisuuden, terveellisyyden ja tuottavuuden kautta ja työntekijät ja työyhteisöt luovat sen yhdessä organisaation johdon kanssa. Työntekijän työhyvinvointia tukevat muun muassa hyvä tasa-arvoinen johtaminen sekä työpaikan sosiaalinen ilmapiiri. Lisäksi työ, joka motivoi, joka vastaa sisällöltään työntekijän osaamista ja jota on määrällisesti sopivasti, edistää työhyvinvointia ja työssä jaksamista (Työterveyslaitos 2020). Suomen hallitusohjelman tavoitteena on olla työhyvinvoinnin kärkimaa vuoteen 2030 mennessä (Hallitusohjelma 2019) lisäksi työuria halutaan pidentää (Sosiaali- ja terveysministeriö 2019). Jotta tavoitteisiin päästään on kiinnitettävä erityistä huomiota työn henkiseen kuormitukseen, sillä yhä useampi kokee työssään henkisen kuormittavuuden lisääntyneen viime vuosikymmenten aikana (Sutela ym. 2019, 343) ja tällä voi on terveydelle haitallisia seurauksia.

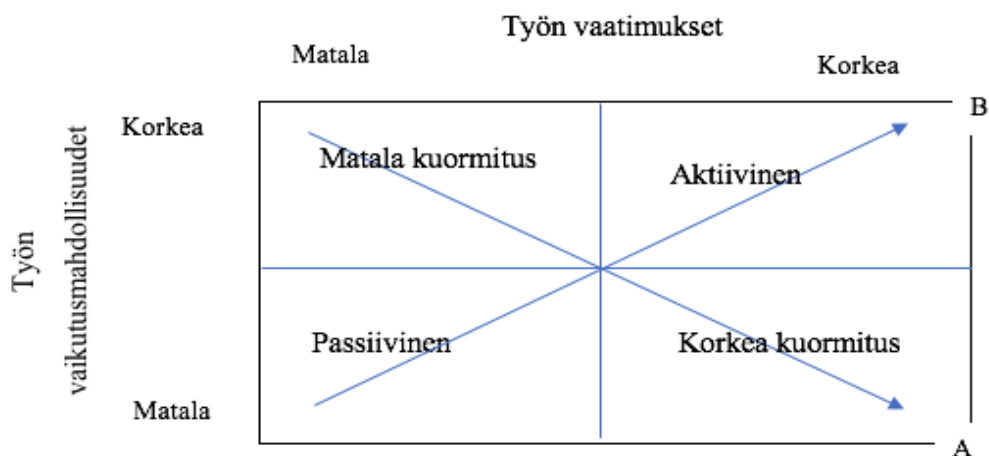
Työn tekeminen ja työympäristö altistavat työntekijän sekä fyysisille että psykososiaalisille kuormittavuustekijöille, jotka sopivassa suhteessa yksilöön nähden tukevat työhyvinvointia (Viitala 2013, 214). Kuormitus muuttuu haitalliseksi, jos se on toistuvaa ja työntekijän työkyvyssä havaitaan heikkenemistä (Viitala 2013, 214). Suomessa on edelleen hyvin tyypillistä työskennellä lähes koko työura samassa työtehtävässä ja samalla työnantajalla (Sutela ym. 2019, 40) ja tämä saattaa altistaa työntekijän vuosia jatkuneelle haitalliselle kuormitukselle (von Bonsdorff ym. 2012). Moderni työelämä altistaa yhä enemmän psykososiaalisille kuormittavuus tekijöille, kun työssä vaaditaan enemmän kognitiivisia taitoja kuin fyysistä kestävyyttä (Brun & Milczarek 2007). Katsaukset ovat osoittaneet, että pitkittynyt työn henkiselle kuormitukselle altistuminen lisää unettomuutta (Yang ym. 2018), sepelvaltimotaudin riskiä (Johnson & Hall 1988; Kivimäki ym. 2006) ja masennuksen riskiä (Bonde 2008). Pitkittäistutkimuksissa on lisäksi havaittu suurentunut riski sairauspoissaoloille ja varhaisille työkyvyttömyyseläkkeille (Dragano & Schneider 2011; Ropponen ym. 2020; Farrants ym. 2020). Ennaltaehkäisemällä työhön liittyvää pitkittynyttä henkistä kuormitusta ja stressiä voidaan parantaa

työntekijän työhyvinvointia ja terveyttä. Työperäinen stressi on aiemmissa tutkimuksissa osoitettu olevan yhteydessä myös myöhemmän iän vakaviin terveysongelmiin (Nilsen ym. 2014), fyysisen toimintakyvyn laskuun (Kulmala ym. 2014), terveydenhuoltopalveluiden lisääntyneeseen käyttöön (von Bonsdorff ym. 2014), kognitiivisen toimintakyvyn heikkenemiseen (Wang ym. 2012) ja jopa kohonneeseen kuoleman riskiin (von Bonsdorff ym. 2012).

Tuoreessa suomalaisessa työolotutkimuksessa Sutela ym. (2019, 128) toteaa, että työn henkinen rasittavuus on lisääntynyt kaikilla palkansaajilla verrattuna vuoden 1977 tilastoon ja kuormitus liittyy vahvasti paljon koulutusta vaativiin työtehtäviin. Naisilla työn henkinen kuormittavuus on lisääntynyt peräti 13 prosenttiyksikköä vuoteen 1977 verrattuna ja tähän vaikuttaa erityisesti kiireen kokemus ja vaikutusmahdollisuudet työtahtiin. Ammattiryhmät, joissa henkistä rasittavuutta koetaan eniten, ovat eri alojen erityisasiantuntijat, hoivapalvelujen työntekijät, terveydenhuollon asiantuntijat ja sosiaali- ja kulttuurialan asiantuntijat (Sutela ym. 2019, 128).

2.2 Työn henkisen kuormittavuuden määrittäminen

Työn henkistä kuormittavuutta voidaan kuvata Karasekin (1979) laatiman työstressimallin mukaisesti työn vaatimuksien ja työn vaikutusmahdollisuuksien välisillä suhteilla (kuvio 1). Työn vaatimuksilla (*job demands*) tarkoitetaan työaikapaineeseen, työn määrälliseen kuormaan ja työpaikan rooliristiriitoihin viittaavia tekijöitä. Työn vaikutusmahdollisuudet (*job control*) viittaavat mahdollisuuksiin hallita omaa työtään, sitä koskevaa päätöksentekoa, työn sisältöä, käyttää luovuutta ja osaamisen kehittämistä (Karasek 1979).



KUVIO 1. Karasekin työstressimalli (mukaiillen Karasek 1979).

Karasekin (1979) malli pitää sisällään kaksi hypoteesia: kuormitushypoteesin A ja aktiivisen oppimisen hypoteesin B. *Kuormitushypoteesin* mukaan työtä, jossa on korkeat vaatimukset yhdistettynä vähäisiin vaikutusmahdollisuuksiin, kutsutaan *korkean kuormituksen työksi*. Tämän tyyppisen työn katsotaan olevan henkisesti hyvin kuormittavaa ja altistavan työperäiselle stressille. Vastaavasti *matalan kuormituksen työssä* työntekijällä on alhaiset työn vaatimukset, mutta hyvät mahdollisuudet vaikuttaa työhönsä ja tällaisen työn katsotaan altistavan vähän henkiselle kuormitukselle (Karasek 1979).

Karasek (1979) viittaa *aktiivisen oppimisen hypoteesilla* työhön, jossa työntekijällä on sekä korkeat vaatimukset että hyvät mahdollisuudet vaikuttaa työhönsä ja tätä kutsutaan *aktiiviseksi työksi*. Työn vaatimukset haastavat työntekijää, mutta samalla hänellä on mahdollisuus tehdä työtään koskevia päätöksiä ja kehittää osaamistaan. *Passiivinen työ* on aktiivisen työn vastakohta – työssä on matalat vaatimukset ja vähäiset vaikutusmahdollisuudet. Tällainen työ passivoi työntekijää ja passiivisuus ilmenee usein motivaation puutteena, työtyytymättömyytenä ja heikentyneenä ongelmien ratkaisukykyinä (Karasek 1979).

Työtovereilta ja esihenkilöltä saatavan sosiaalisen tuen tai oikeastaan sen puutteen on todettu myös altistavan haitallisen henkisen kuormituksen kokemukselle (Karasek ym. 1982; Johnson & Hall 1988). Tämän vuoksi sosiaalisen tuen näkökulma (*social support*) on liitetty osaksi mallin tarkastelua ja sen katsotaan olevan erottamaton osa työympäristöä (Johnson & Hall 1988). Karasekin (1979) työstressimalli on yksi tutkituimmista ammatillisen kuormittavuuden malleista.

2.3 Työn henkiselle kuormitukselle altistavat ja haitallista kuormitusta ehkäisevät tekijät

Työhön liittyvää henkisen kuormituksen aiheuttamaa stressiä voidaan tuskin kokonaan poistaa, mutta siihen voidaan vaikuttaa tunnistamalla altistavat tekijät ja kuormitusta ehkäisevät tekijät. Korkealle työn henkiselle kuormitukselle altistavaksi työksi voidaan luokitella Karasekin (1979) mallin mukaisesti sellainen työ, jossa työn vaatimukset ovat korkeat ja vaikutuksen mahdollisuudet matalat. Tällainen työ on haitallista ja siinä koetaan negatiivista stressiä, joka lisää sairauksien ja hyvinvoinnin laskun todennäköisyyttä. Työstä tekee kuormittavaa se, että työ vaatii tekijältään paljon ilman mahdollisuuksia vaikuttaa työtahtiin, työn sisältöön tai työtään

koskevaan päätöksentekoon (Karasek 1979). Henkisesti runsaasti kuormittavaksi työnsä kokee useammin naiset (Bonsaksen ym. 2019) ja korkeaa kuormitusta esiintyy usein naisvaltaisilla aloilla (Karasek ym. 1998). Haitallista työn kuormittavuutta voidaan ehkäistä puuttamalla työssä ja työympäristössä havaittuihin kuormitukselle altistaviin tekijöihin (Nilsen ym. 2014; Aronsson ym. 2017).

Vuoden 2018 työolotutkimuksessa Sutela ym. (133–135) havaitsivat, että kiirettä esiintyy työpaikoilla aiempaa enemmän ja etenkin naiset kokevat kiireen haittaavan työntekoa. Hetkellisesti kiire voi lisätä tehokkuutta, mutta pitkään jatkuessaan se altistaa stressille. Työolotutkimuksen mukaan kiireeseen vaikutti liian tiukat aikataulut, työn keskeytykset sekä monet samanaikaiset työtehtävät (Sutela ym. 2019, 133–135). Kiire, keskeytykset ja monen asian yhtäaikainen tekeminen lisäävät virheiden riskiä ja esimerkiksi hoitoalalla virhe voi olla kohtalokas (Elfering ym. 2015; Douglas ym. 2017). Työtään ei ennätä tehdä niin hyvin kuin haluaisi ja seurauksena voi olla, että työssä ei jakseta (Sutela ym. 2019, 137–138).

Työolotutkimuksen mukaan kiire kohdistuu nykypäivänä erityisesti ylempien toimihenkilöiden ammatteihin ja vaativiin asiantuntijatehtäviin, kun aiemmin 1970-luvulla kiirettä kokivat suorittavaa ja teollista työtä tekevät (Sutela ym. 2019, 139). Vaativat asiantuntija- ja johtotehtävät sisältävät myös todennäköisesti enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa omaan työhönsä, jolloin työ on luonteeltaan aktiivista työtä (Karasek 1979; Bonsaksen ym. 2019). Aktiivisen työn on todettu tukevan terveyttä ja sitoutumista työympäristöön (Karasek 1979). Katsauksissa on havaittu, että lisäämällä työntekijän mahdollisuuksia vaikuttaa työn sisältöön ja osallistua päätöksentekoon voidaan vähentää haitallisen henkisen kuormittavuuden kokemusta (Then ym. 2014; Nexø ym. 2016). Tällä voi olla pitkällä tähtäimellä vaikutusta työntekijän terveyteen ja muihin toimintakyvyn osa-alueisiin kuten kognitiivisen toimintakyvyn parempaan säilymiseen ja siten dementian ehkäisyyn (Then ym. 2014; Nexø ym. 2016).

Työssä saatavan sosiaalisen tuen on havaittu suojelevan tai ”puskuroivan” haitallisen kuormituksen kokemukselta ja työuupumukselta (Karasek 1979; Häusser ym. 2010; Aronsson ym. 2017). Leineweberin ym. (2019) pitkittäistutkimuksessa havaittiin, että työn korkeat vaatimukset ja vähäinen sosiaalinen tuki työtovereilta liittyi riskiin jäädä työkyvyttömyyseläkkeelle hoitoalan ammattilaisten keskuudessa. Sosiaalisen tuen puute lisäsi työkyvyttömyyseläkkeen riskiä myös niiden hoitoalan ammattilaisten keskuudessa, joiden työ sisälsi korkeiden vaatimusten

lisäksi hyvät mahdollisuudet vaikuttaa työhönsä. Sosiaalinen tuki voikin siis olla ratkaiseva tekijä työhyvinvoinnin edistämässä (Leineweber ym. 2019).

Sosioekonominen asema ja koulutustaso näyttäisivät Bonsaksen ym. (2019) mukaan ennustavan työn henkisellemme kuormitukselle altistumisen riskiä. Norjalaisessa laajassa väestötason poikileikkaustutkimuksessa havaittiin, että korkeammin koulutetut olivat todennäköisemmin aktiivisessa tai matalan kuormituksen työssä verrattuna vähemmän koulutusta saaneisiin ja työskentelivät todennäköisesti keskitason tai ylemmän johdon tehtävissä. Matalamman koulutuksen saaneita esiintyi todennäköisemmin korkean kuormituksen ja passiivisen työn ryhmissä ja passiivisen työn tekijät olivat ammattiasemaltaan todennäköisemmin työntekijöitä kuin johtotehtävissä (Bonsaksen ym. 2019). Pitkittäistutkimukset ovat havainneet henkisen kuormituksen lisääntyneen myös tulojen ja työn määrän ollessa epätasapainossa tai kun työpaikan pysyvyyteen liittyy epävarmuutta (Wahrendorf ym. 2012; Aronsson ym. 2017; Yang ym. 2018). Näillä on havaittu yhteys työuupumukseen (Aronsson ym. 2017), unettomuuteen (Yang ym. 2018), huonompaan terveyteen ja erityisesti mielenterveyteen työelämän jälkeen (Wahrendorf ym. 2012).

Korkeampi fyysinen aktiivisuus vapaa-ajalla näyttäisi vähentävän työhön liittyvän haitallisen henkisen kuormituksen kokemusta (Hansen ym. 2010; Bischoff ym. 2019). Systemaattisessa katsauksessa joogan ja quigongin havaittiin laskevan työhön liittyvää stressiä terveydenhuollon henkilöstöllä (Bischoff ym. 2019). Hansenin ym. (2010) tutkimuksessa vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden todettiin parantavan energiatasoja sekä keski-ikäisillä miehillä että naisilla ja lisäksi miesten kokeman työstressin havaittiin laskevan fyysisen aktiivisuuden myötä. Vastaavaa ei havaittu naisilla (Hansen ym. 2010). Työn henkisen kuormittavuuden tiedetään lisäävän sepelvaltimotaudin riskiä (Kivimäki ym. 2006). Meta-analyysissä todettiin työn kuormitukseen liittyvän sepelvaltimotaudin riskin pienenevän merkittävästi noudattamalla terveellisiä elintapoja (Kivimäki ym. 2013).

2.4 Työaltistematriisi – työkalu epidemiologisiin tutkimuksiin

Työaltistematriisi eli *job exposure matrixi* (JEM) on lupaava työkalu ammatillisten altisteiden määrittämiseen laajoissa epidemiologisissa tutkimuksissa, joissa ammattinimikkeet ovat saatavilla, mutta tarkka tieto yksilöllisestä työn aiheuttamasta altisteesta puuttuu (Dopart & Friesen

2017). Solovievan ym. (2014a, 5–6) mukaan työaltistematriisissa altistustaso määritetään altistumisen ryhmäkohtaisen keskiarvon perusteella työnimikkeen tai ammattiryhmän mukaan. Näin sama altistuminen kohdistetaan kaikille samanlaisessa työssä oleville työntekijöille ja tällaista menetelmää voidaan pitää suhteellisen objektiivisena altisteen arviointikeinona verrattuna esimerkiksi itseraportointiin (Solovieva ym. 2014a, 5–6). Ammatillisessa epidemiologiassa taudin riski on usein analysoitu ammatin tai toimialan tietojen avulla, mikä on johtanut hyödyllisiin hypoteeseihin tarkemmista altistuksista (Mannetje & Kromhout 2002).

Työssä voidaan altistua esimerkiksi erilaisille kemikaaleille tai ympäristön vaikutteille (Mannetje & Kromhout 2002). Terveystutkimuksessa työaltistematriisi kehitettiin alun perin juuri kemiallisille ja mikrobiologisille altisteille (Dopart & Friesen 2017) ja sitä on käytetty menestyksekkäästi väestöpohjaisissa syöpätutkimuksissa (Kauppinen ym. 1998). Kunkin mahdollisen ammatin tai toimialan riskien laskemisen sijaan epidemiologit ovat voineet käyttää ammattiryhmäluokitusta määrittelemään työn aiheuttamia riskejä (Mannetje & Kromhout 2002).

Ensimmäisiä työaltistematriiseja psykososiaalisista altisteista kehitettiin Yhdysvalloissa (Schwartz ym. 1988) ja Ruotsissa (Johnson & Stewart 1993). Myöhemmin työn psykososiaalisia altisteita mittaavaa työaltistematriisia on kehitetty useiden tutkijoiden toimesta vastaamaan kohdemaan ammatti- ja toimialaluokitusta (Kauppinen ym. 1998; Rijs ym. 2014; Solovieva ym. 2014b). Suomen Työterveyslaitoksen työaltistematriisi työn psykososiaalisten altisteiden määrittämiseen hyödyntää kahta kansallista väestötutkimuksen aineistoa (Solovieva ym. 2014b). Terveys 2000 -tutkimusta (Aromaa & Koskinen 2002) käytettiin matriisin psykososiaalisten altisteiden laatimiseen ja Työ ja Terveys Suomessa-tutkimusta (Kauppinen ym. 2010) käytettiin matriisin validiteetin arvioitiin. Molempiin tutkimuksiin osallistuneiden henkilöiden ammatit luokiteltiin (Solovieva ym. 2014b). Ammatiluokitus perustuu Tilastokeskuksen (2001) ammatiluokitukseen. Ammatiluokitus pitää sisällään 445 eri koodia, jotka koostuvat 4-5 numerosta. Jokainen ammatti sijoittuu johonkin numerokoodiin ja luokittelun perusteena ovat työn luonne ja sen vaatima taitotaso, toisin sanoen vaadittava koulutustaso tai työkokemus (Tilastokeskus 2001).

Solovievan ym. (2014b) työaltistematriisissa työn psykososiaaliset kuormittavuustekijät määritettiin Karasekin (1979) mallin mukaan työn vaikutusmahdollisuuksien ja vaatimusten välisellä suhteella. Terveys 2000-tutkimuksessa työn psykososiaalisia altisteita selvitettiin Karasekin ym. (1998) Työn sisältö -kyselykaavakkeella (The Job Content Questionnaire, JCQ),

jossa vastaukset annettiin viisiportaisella Likertin-asteikolla 1-5 (1 täysin samaa mieltä, 5 täysin eri mieltä) (Aromaa & Koskinen 2002). Solovievan ym. (2014a, 14) mukaan Työterveyslaitoksen matriisissa työn psykososiaaliset altisteet käsittävät työn vaatimukset ja työn vaikutusmahdollisuudet. Työn vaatimukset koostuvat kyselykaavakkeen kohdista ”*työskentele nopeasti*”, ”*työskentele ahkerasti*”, ”*liikaa töitä*”, ”*liian vähän töitä*” ja ”*työn hektisyys*”. Työn vaikutusmahdollisuudet koostuvat kahden ala-asteikon summasta. Päätösvaltaa mitattiin kolmella tavalla: ”*sallivat omat päätökset*”, ”*päätöksentekovapaus*” ja ”*sananvaltaa työssä*” ja osaamisen vaatimuksia mitattiin viidellä tavalla: ”*uuden oppimista*”, ”*vaatii luovuutta*”, ”*korkea osaamisen taso*”, ”*vaihtelu*” ja ”*kehittymisen mahdollisuudet*”. Myös työssä saatava sosiaalinen tuki huomioidaan matriisissa. Sukupuolispesifit mediaani raja-arvot määritettiin alhaisen ja korkean altistumisen todennäköisyyksille (Solovieva ym. 2014a, 14). Työn henkinen kuormittavuus (*Job strain*) määritettiin Karasekin ja Theorellin (1990) määritelmän mukaan: henkilöt, joiden työn vaatimukset ovat yli mediaanin ja työn vaikutusmahdollisuudet alle mediaanin sijoittuvat korkean kuormituksen työtä tekevään ryhmään. Loput ryhmät olivat aktiivinen työ, passiivinen työ ja matalan kuormituksen työ.

Työterveyslaitoksen työn psykososiaalista altistumista määrittävä työaltistematriisi tunnisti Solovievan ym. (2014b) mukaan hyvin henkilöt, joiden työssä altistuttiin matalille työn vaikutusmahdollisuuksille ja korkealle työn kuormitukselle (korkeat vaatimukset, matalat vaikutusmahdollisuudet) ja tunnustuskyky oli heikko työn korkeiden vaatimusten osalta. Työaltistematriisin käyttöön sisältyy riski luokitteluvirheen mahdollisuudesta, kun altiste määritellään ryhmäpohjaisen arvion mukaan yksilöllisten vastausten sijasta. Tällöin aina osa informaatiosta puuttuu. Työaltistematriisia ei voida pitää työaltisteiden ”kultaisena standardi” -mittarina, mutta sen on todettu olevan luotettava ja erittäin käyttökelpoinen työkalu altisteiden määrittämiseen epidemiologisissa tutkimuksissa, kun tarkempia altistetietoja ei ole saatavilla (Solovieva ym. 2014b). Tässä pro gradu -tutkimuksessa hyödynnettiin Solovievan ym. (2014b) laatimaa työaltistematriisia työn vaikuttamisen mahdollisuuksien ja vaatimusten osalta. Työaltistematriisin avulla tutkimukseen osallistuvien ammattiin perustuva työn henkinen kuormittavuus (*Job strain*) oli määritetty aiemmassa tutkimuksessa (Mikkola ym. 2019).

3 KOGNITIIVINEN TOIMINTAKYKY

3.1 Kognitiivinen toimintakyky elämänkulun näkökulmasta

Kognitiivisella toimintakyvyllä tarkoitetaan aivojen erilaisia tiedonkäsittelyyn liittyviä ominaisuuksia, kuten muistia, tiedon käsittelynopeutta, tarkkaavaisuutta, keskittymiskykyä, kielitaitoa, oppimista, visuaalista havainnointia, ongelmanratkaisukykyä sekä toiminnanohjausta (Cohen ym. 2019). Kognitiivinen toimintakyky kehittyy voimakkaasti varhaislapsuudesta aina nuoreen aikuisikään saakka, jonka jälkeen yksilöstä riippuen saavutettu kognition taso joko säilytetään tai siinä tapahtuu laskua iän myötä (Craik & Bialystok 2006). Usein pientä heikkenemistä havaitaan kognitiivisen toimintakyvyn osa-alueissa aivojen ikääntyessä (Cohen ym. 2019). Kognitiivisen toimintakyvyn heikentyminen on yhteydessä heikentyneeseen päivittäisistä toimista selviytymiseen itsenäisesti ja altistaa erilaisille dementian muodoille, joista yleisin on Alzheimerin tauti (Beydoun ym. 2014).

Ikääntyminen vaikuttaa vähemmän niin sanottuun *kiteytyneeseen älykkyyteen*, joka viittaa elämän aikana hankittuun tietoon ja taitoon, semantiikkaan, visuaaliseen havainnointikykyyn ja kielitaitoon eli kognitiivisiin ydintoimintoihin (Craik & Bialystok 2006; Cohen ym. 2019). Kognitiiviset toiminnot kuten prosessointinopeus, työmuisti, keskittymiskyky, oppiminen ja toiminnanohjaus ovat alttiimpia ikääntymisen vaikutuksille (Cohen ym. 2019). Tällaisia toimintoja kutsutaan yleisesti *joustavaksi älykkyydeksi* (Craik & Bialystok 2006; Cohen ym. 2019).

Ikääntymisen myötä aivojen rakenteessa ja toiminnassa tapahtuu muutoksia kuten aivojen surkastumista, aivoverenkierron muutoksia sekä hermosolujen ja välittäjäaineiden muutoksia (Cohen ym. 2019). Craikin ja Bialystokin (2006) kirjallisuuskatsauksen mukaan hermosolujen muodostama aivojen harmaa-aines lisääntyy aivojen eri osissa jopa aina 20 ikävuoteen saakka, jonka jälkeen sitä vähitellen menetetään. Harmaan aineksen määrä on yhteydessä esimerkiksi oppimiseen ja sen määrään vaikuttavat muutoinkin laajasti ympäristötekijät, kun taas hermosäikeistä muodostuvaa aivojen valkoisen aineen määrää säätelevät pääasiassa geneettiset tekijät (Craik & Bialystok 2006). Iäkkäillä ihmisillä havaitaan myös valkoisen aineen surkastumista ja valkoinen aines on hyvin herkkä vaurioitumaan aivoverenkiertohäiriön vuoksi (Cohen ym. 2019).

Elämän aikana koetut stressaavat tapahtumat voivat vaikuttaa kognitiiviseen toimintakykyyn sitä heikentävästi. Eräessä pitkäaikaistutkimuksessa havaittiin, että naisilla, jotka kärsivät toistuvasti stressistä keski-ikässä oli suurentunut riski sairastua dementiaan myöhemmin elämässä verrattuna naisiin, jotka eivät raportoineet keski-ikänsä stressistä (Johansson ym. 2010). Taustalla arvelaan olevan hormonaaliset ja immunologiset mekanismit (Leonard 2006). Pitkittynyt psykologinen stressi nostaa elimistön kortisolintuotantoa, joka voi vaurioittaa aivojen hippokampuksen rakennetta ja siten vaikuttaa muistiin (Lupien ym. 1994; Kirschbaum ym. 1996). Kortisolilla on todettu olevan yhteydessä muistin heikentymiseen ja kielelliseen sujuvuuteen terveillä iäkkäillä henkilöillä (Lupien ym. 1997; Carlson & Sherwin 1999). Lisäksi kortisolilla on todettu kiihdyttävän kognitiivisen toimintakyvyn laskua henkilöillä, joilla on todettu lievää kognition laskua tai prekliininen Alzheimerin tauti (Csernansky ym. 2006; Peavy ym. 2009).

Kognitiiviseen toimintakykyyn voidaan vaikuttaa. Salthousen (2006) ehdottaman ”use it or lose it” -teorian mukaan yksilön kognitiivista toimintakykyä voidaan vahvistaa ajattelua vaativilla tehtävillä. Vaihtelevat ajattelua haastavat tehtävät eri elämäntilanteissa voivat siis tukea kognitiivista (Salthouse 2006). Erityisesti korkeasti koulutetuille tyypillisissä asiantuntijajäsenyyksissä edellytetään kykyä käsitellä valtavia määriä informaatiota, tuottaa uutta tietoa, analysoida ja hahmottaa abstrakteja kokonaisuuksia (Reich 1995). Lisäksi työelämässä vaaditaan yhä enemmän uusien digitaalisten taitojen oppimista ja monen asian yhtäaikaista hallintaa, jotka haastavat aivoja (Brun & Milczarek 2007, 8; Sutela ym. 2019, 343). Kognitiivisesti haastavat työtehtävät voivat siten tukea kognitiivista kapasiteettia ja pienentää demensian riskiä (Salthouse 2006; Nexø ym. 2016).

Kognitiivisen reservin -teoriassa on vastaavan kaltainen yhteys kognitiivisen toimintakyvyn parantamiseen kuin ”use it or lose it” -teoriassa (Stern 2012; González ym. 2013). Taustalla on ajatus, että kognitiivisesti aivoja stimuloivat ympäristöt ja tekeminen lisäävät aivosolujen kehittymistä ja sitä kautta kognitiivinen toimintareservi kasvaa (González ym. 2013). Kellyn ym. (2017) mukaan aivot stimuloituvat kognitiivisesti erilaisista harrastuksista, sosiaalisista suhteista ja sosiaalisesta kanssakäymisestä. Systemaattisessa katsauksessa todettiin, että sosiaaliset verkostot, ihmissuhteet ja sosiaalinen aktiivisuus olivat yhteydessä parempaan kognitiiviseen toimintakykyyn yli 50-vuotiailla (Kelly ym. 2017). Kognitiivisesti stimuloivat aktiviteetit voivat hidastaa hippokampuksen ikään liittyvää surkastumista (Valenzuela ym. 2008). Suurempi reservi turvaisi näin paremman kognitiivisen toimintakyvyn, vaikka iän mukana kognitio lähitietoisuuteen laskuun (Barnes & Yaffe 2011; Stern 2012; González ym. 2013). Tutkimukset ovat

osoittaneet, että korkeampi koulutus ja ammattiasema parantavat kognitiivista reserviä (Valenzuela & Sachdev, 2005; Potter ym. 2006; Barnes & Yaffe 2011), mutta toisissa tutkimuksissa korkeamman kognitiivisen reservin omaavat henkilöt kokivat nopeampaa kognition laskua muistisairauden toteamisen jälkeen (Stern ym. 1995; Stern ym. 1999). Tämän arvellaan johtuvan siitä, että paremman kognitiivisen reservin omaavilla henkilöillä muistisairauden ilmeneminen tapahtuu myöhemmin, kun aivot ”sietävät” patologisia muutoksia paremmin ja lopulta puhjetessaan sairaus etenee nopeammin (Stern 2012).

Ikään liittyvään kognitiivisen toimintakyvyn laskuun voidaan vaikuttaa Barnesin ja Yaffen (2011) mukaan elintapatekijöillä. Katsauksen mukaan muun muassa tupakointi, fyysinen inaktiivisuus, korkea verenpaine ja diabetes olivat yhteydessä yleisesti suurentuneeseen demensian riskiin ikääntyneillä ihmisillä (Barnes & Yaffe 2011). Joidenkin tutkimusten mukaan alkoholin kohtuullisella käytöllä on havaittu kognitiota edistävä vaikutus, mutta toisessa tutkimuksessa yhteyttä ei ole havaittu (Chan ym. 2010; Gross ym. 2011).

3.2 Fyysinen aktiivisuus kognition edistäjänä

Fyysisen aktiivisuuden tiedetään yleisesti ehkäisevän monia kroonisia sairauksia kuten sepelvaltimotautia ja tyypin 2 diabetesta (Beydoun ym. 2014). Katsauksien mukaan useissa epidemiologisissa tutkimuksissa fyysisellä aktiivisuudella on todettu olevan myös kognitiota edistävä vaikutus (Barnes & Yaffe 2011; Beydoun ym. 2014; Groot ym. 2016). Yhteyttä on selitetty erilaisilla mekanismeilla, joihin fyysinen aktiivisuus vaikuttaa positiivisesti kuten parantunut aerobinen kunto, keuhkojen kapasiteetti, parantunut aivoverenkierto, samoin kuin kasvutekijät, erityisesti aivoista peräisin oleva neurotrofinen tekijä – molekyyli, joka lisää hermosolujen eloonjäämistä, parantaa oppimista ja suojaa kognitiivisen heikkenemisen varalta (Kramer ym. 1999; Beydoun ym. 2014). Fyysisen aktiivisuuden on todettu lisäävän myös ikääntyneen ihmisen aivojen harmaan aineen määrää ja näin ehkäisevän kognitiivisen toimintakyvyn laskua (Erickson ym. 2014).

Liikunta läpi elämän näyttäisi Changin ym. (2010) mukaan tukevan kognitiivista toimintakykyä ihmisen ikääntyessä ja vähentävän demensian riskiä. Kohorttitutkimuksessa selvitettiin keski-ikäisen fyysisen aktiivisuuden yhteyttä kognitiiviseen toimintakykyyn iäkkäillä henkilöillä. Kognitiivinen toimintakyky säilyi parempana niillä tutkittavilla, jotka harrastivat liikuntaa useita tunteja viikossa keski-ikässä (Chang ym. 2010).

Kognitiivisen toimintakyvyn osa-alueisiin voidaan vaikuttaa liikunnalla myös niillä henkilöillä, joilla on jo todettu muistisairaus (Groot ym. 2016; Guitar ym. 2018). Aerobisen liikunnan, lihasvoimaharjoittelun, tasapainoharjoittelun sekä liikkuvuusharjoittelun on systemaattisissa kat-sauksissa ja meta-analyyseissä havaittu parantavan kognitiota yleisesti sekä toiminnanohjausta dementiaa sairastavilla iäkkäillä henkilöillä (Groot ym. 2016; Guitar ym. 2018). Kognitiivisen toimintakyvyn ylläpitämiseksi Maailman terveysjärjestö WHO suosittaakin kaikille yli 65-vuo-tiaille viikoittain vähintään 150 minuuttia kohtalaista tai 75 minuuttia voimakasta aerobista lii-kuntaa ja lisäksi lihaksia vahvistavaa harjoittelua (WHO 2010).

3.3 Kognitiivisen toimintakyvyn mittaaminen

Kognitiivisen toimintakyvyn muutoksien arviointiin on kehitetty monia erilaisia mittareita. Maailmanlaajuisesti paljon käytetty testistö on kognitiivinen CERAD-tehtäväsarja (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease) (Morris ym. 1989; Heyman & Fillenbaum 1997). CERAD-tehtäväsarja koostuu useista lyhyistä tehtäväosioista ja tehtäväsarjan on todettu erottelevan luotettavasti jo lievästi dementoituneet terveistä ikääntyneistä ihmisistä (Morris ym. 1989; Welsh ym. 1991). Suomalainen versio CERAD- tehtäväsarjasta otettiin käyttöön vuonna 1999 (Hänninen ym. 1999). Osatehtävät mittaavat kielellistä sujuvuutta (Verbal fluency), ni-meämistä (Boston naming test), hahmottamista ja visuokonstruktiivista taitoa (Constructional praxis), sanalistan oppimista ja mieleen palautusta (Wordlist memory and recall), toiminnan-ohjausta (clock drawing) ja yleistä kognitiota (MMSE-testi) (Hänninen ym. 1999).

Paljon käytetty, yleistä kognitiivista toimintakykyä mittaava testi, Mini Mental State Examination (MMSE) on alun perin kehitetty lääkäreille potilaiden kliinisiä kognitiivisen toiminta-kyvyn arviointeja varten (Folstein ym. 1975; Burns ym. 1998; Woodford & George 2007). MMSE-testi pitää sisällään kysymyksiä, jotka mittaavat yleistä kognitiota mieleen painamisen ja palauttamisen, laskemisen, lukemisen, kirjoittamisen, ohjeiden noudattamisen ja ajan ja pai-kan hahmottamisen avulla (Folstein ym. 1975). Testin tekeminen on nopeaa ja kognitiivista toimintakykyä arvioidaan saatujen pisteiden perusteella (Burns ym. 1998). Suomalaisen MMSE-testin kokonaispistemäärä on 30 ja virheet vähentävät pisteitä. Pisteiden ollessa 24 pis-tettä tai vähemmän, pidetään tulosta poikkeavana (Hänninen ym. 1999). Testin tulokseen on huomattu vaikuttavan yksilön koulutustausta, sosioekonominen asema, aistihäiriöt sekä kult-tuurinen ympäristö (Burns ym. 1998). Katsauksessaan Woodford ja George (2007) osoittivat,

että MMSE-testi korreloi yleisesti hyvin muiden kognitiivisen toimintakyvyn testien ja riittävän hyvin erilaisten neuropsykologisten testien kanssa. MMSE-testi ei mittaa sellaisia kognitiivisen toimintakyvyn osa-alueita kuten toiminnanohjausta tai havainnointikykyä ja testi ei havaitse varhaista kognition laskua ja muita muistisairausten tyyppejä kuin Alzheimerin tautia (Woodford & George 2007).

4 TYÖELÄMÄN HENKISEN KUORMITTAVUUDEN YHTEYS KOGNITIIVISEEN TOIMINTAKYKYYN MYÖHEMMÄSSÄ IÄSSÄ

Työelämän aikana koetun henkisen työn kuormittavuuden yhteys myöhemmän elämän kognitiiviseen toimintakykyyn on tutkimusten valossa osin ristiriitainen. Laajoissa kohortti- ja pitkittäistutkimuksissa on havaittu, että henkiselle työn kuormittavuudelle altistuminen keski-ikässä vaikuttaa sekä kognitiota ylläpitävästi, että kognitiivista toimintakykyä heikentävästi (mm. Marquié ym. 2010; Andel ym. 2011; Andel ym. 2012; Agbenyikey ym. 2015; Fisher ym. 2014; Sindi ym. 2017a; Sindi ym. 2017b; Sindi ym. 2017c; Pan ym. 2019; Pan ym. 2020).

Karasekin (1979) työn henkisen kuormittavuuden mallissa työn kuormittavuutta arvioidaan työn vaatimusten, työn vaikutusmahdollisuuksien ja sosiaalisen tuen välisillä suhteilla (Karasek 1979; Johnson & Hall 1988). Sindin ym. (2017a, b, c) pitkittäistutkimuksissa on tutkittu erityisesti korkeiden työn vaatimusten eli työaikapaineen ja suuren työmäärän yhteyttä myöhemmän iän kognitiiviseen toimintakykyyn. Tutkimuksissa havaittiin, että korkeat työn vaatimukset olivat yhteydessä heikompaan suoriutumiseen MMSE-testissä (Sindi ym. 2017b), alentuneeseen tiedonkäsittelynopeuteen (Sindi ym. 2017a; Sindi ym. 2017b) ja aivojen harmaan aineksen vähentymiseen (Sindi ym. 2017c) verrattuna matalamman vaatimustason töihin. Toisaalta Agbenyikeyn ym. (2015) mukaan korkeiden työelämän vaatimusten on havaittu parantavan abstraktia päättelykykyä iäkkäillä henkilöillä. Tämän arvellaan liittyvän henkilön kykyyn ratkaista ongelmia nopeasti ja tehokkaasti, jotta ne eivät kuluttaisi aikaa, kun henkilö kamppailee työaikapaineen ja työn määrällisen kuorman kanssa (Agbenyikey ym. 2015).

Korkean kuormituksen työksi luokitellaan Karasekin mallissa (1979) työ, jossa työntekijällä on korkeat työn vaatimukset ja vähäiset vaikutusmahdollisuudet työhönsä. Tällaista työtä pidetään erityisen haitallisena terveydelle ja sen on todettu olevan yhteydessä muun muassa suurentuneeseen sepelvaltimotaudin riskiin (Johnson & Hall 1988; Kivimäki ym. 2006), sairaalaläpäluiden lisääntyneeseen käyttöön (von Bonsdorff ym. 2014) sekä kohonneeseen kuoleman riskiin (von Bonsdorff ym. 2012) ikääntyneillä henkilöillä. Systemaattisen katsauksen mukaan korkean kuormituksen työllä ei kuitenkaan ole onnistuttu kovin vakuuttavasti osoittamaan tilastollisesti merkitsevää yhteyttä juuri myöhemmän iän kognitiiviseen toimintakykyyn (Nexo ym. 2016). Toisaalta pitkittäistutkimuksessa havaittiin, että korkeasti kuormittava työ keski-

iässä lisäsi riskiä sairastua dementiaan myöhemmin elämässä verrattuna matalasti kuormittavaan, aktiiviseen tai passiiviseen työhön (Wang ym. 2012). Sosiaalisen tuen puute korkean kuormituksen työssä on yhteydessä kohonneeseen vaskulaarisen dementian riskiin (Andel ym. 2012) sekä heikompiin MMSE-testin pisteisiin (Pan ym. 2019). Työssä saatavan sosiaalisen tuen on havaittu suojaavan kognitiivisen toimintakyvyn laskulta korkean kuormituksen työssä (Pan ym. 2019).

Tarkasteltaessa vain keski-ikäisen työn alhaisia vaikutusmahdollisuuksia, on tutkimuksissa osoitettu, että riski kognitiivisen toimintakyvyn laskuun, yleisesti dementiaan sekä vaskulaariseen dementiaan myöhemmin elämässä lisääntyy (Andel ym. 2011; Andel ym. 2012). Laajassa kohorttitutkimuksessa heikot vaikuttamisen mahdollisuudet olivat yhteydessä huonontuneeseen suoriutumiseen sanojen tunnistustehtävässä sekä lukemisessa yli 60-vuotiailla henkilöillä (Agbenyikey ym. 2015). Verrattuna korkeisiin vaikuttamisen mahdollisuuksiin vähäiset vaikuttamisen mahdollisuudet ennustavat myös heikompaa suoriutumista MMSE-testissä (Andel ym. 2011; Nilsen ym. 2014; Pan ym. 2019) ja dementian riski lisääntyy (Wang ym. 2012).

Matalan kuormituksen työssä työntekijällä katsotaan olevan hyvät mahdollisuudet vaikuttaa työssään, mutta työn vaatimukset ovat alhaiset (Karasek 1979). Kohorttitutkimuksessa matalan kuormituksen työtä tekevät suoriutuivat paremmin iäkkäänä verbaalisen oppimisen ja muistin testeissä verrattuna aktiivisiin työn tai passiivisen työn tekijöihin (Agbenyikey ym. 2015). Panin ym. (2019) prospektiivisessä kohorttitutkimuksessa matala työn kuormitus oli yhteydessä nopeampaan kognitiivisen toimintakyvyn laskuun verrattuna henkilöihin, jotka olivat tehneet pisimmän työuransa aktiivisen työn parissa. Tämän arveltiin liittyvän aktiivisen työn aivoja stimuloivaan vaikutukseen, jonka on todettu ylläpitävän ja hidastavan kognitiivisen toimintakyvyn laskua ihmisen ikääntyessä (Pan ym. 2019). Saman suuntaisia tuloksia havaittiin Andelin ym. (2011) pitkittäistutkimuksessa, jossa aktiivinen työ oli yhteydessä parempaan MMSE-testin tulokseen ja pienempään kognitiivisen vajaatoiminnan riskiin (Andel ym. 2011). Erityisesti sosioekonominen asema ja työn monimutkaisuus näyttävät selittävän yhteyttä (Andel ym. 2011).

Passiivisen työn tekeminen keski-ikässä liittyy useissa tutkimuksissa suurempaan kognitiivisen toimintakyvyn laskun riskiin myöhemmin elämässä (Wang ym. 2012; Agbenyikey ym. 2015; Pan ym. 2019; Pan ym. 2020). Verrattaessa passiivisen työn tekijöitä aktiivisen työn tekijöihin on havaittu suurentunut riski sairastua myöhemmin dementiaan ja Alzheimerin tautiin (Wang

ym. 2012; Pan ym. 2020). Passiivinen työ on myös yhdistetty heikompaan verbaaliseen oppimiseen ja muistiin verrattuna matalan kuormituksen työhön (Agbenyikey ym. 2015) eikä edes hyvä sosiaalinen tuki työssä näytä parantavan MMSE-testin tulosta verrattuna aktiivista työtä tekeviin (Pan ym. 2019). Passiiviseen työhön on aikaisemmissa tutkimuksissa yhdistetty muun muassa ahdistuneisuus, heikompi itse arvioitu terveys, masennus (Landsbergis ym. 2001) ja kohonnut kuoleman riski (von Bonsdorff ym. 2012). Passiivinen työ voi heijastella henkilön persoonallisuutta ja motivaation puutetta (Pan ym. 2019). Työn passivoiva luonne saattaa heikentää henkilön ongelman ratkaisukykyä, kykyä käsitellä haasteita ja työ ei välttämättä tarjoa älyllistä stimulaatiota, jolloin kognitiivinen reservi heikkenee ja siten altistaa nopeammalle kognition laskulle myöhemmin elämässä (Pan ym. 2019; Pan ym. 2020).

Kognitiivisen reservin ja ”use it or lose it” -teorioiden mukaan kognitiiviseen toimintakykyyn voidaan vaikuttaa ajattelua vaativalla työllä sekä aivoja stimuloivien ympäristöjen avulla läpi elämän (Salthouse 2006; Stern 2012; González ym. 2013). Katsauksissa keski-iässä tehty monimutkainen työ tiedonkäsittelyn ja ihmisten parissa on osoitettu olevan yhteydessä parempaan kognitiivisen toimintakykyyn ja pienempään dementian riskiin myöhemmin elämässä (Then ym. 2014; Nexø ym. 2016). Marquié ym. (2010) pitkittäistutkimuksessa tutkittiin älyllisen haastavan työn yhteyttä kognitiiviseen toimintakykyyn seurannassa. Älyllinen stimulointi tutkimuksessa mitattiin kysymyksillä, jotka käsittivät muun muassa mahdollisuuksia uuden oppimiseen työssä, työtehtävien vaihteluun, informaatio määrän hallintaan ja työn keskeytyksiin. Tutkimuksessa havaittiin, että älyllisesti stimuloivampi työ oli yhteydessä parempaan kognitiiviseen toimintakykyyn kymmenen vuoden seurannassa verrattuna henkilöihin, joiden työssä älyllinen stimulointi oli alhaisinta (Marquié ym. 2010). Samaan tulokseen tulivat Fisher ym. (2014) pitkittäistutkimuksessaan, jossa älyllisesti haastava työ, ammattiluokituksen mukaan määritettynä, oli yhteydessä parempaan kognitiiviseen toimintakykyyn ja hitaampaan kognition laskuun eläköitymisen jälkeen.

Keski-iän työn henkinen kuormittavuus voidaan edelliseen viitaten määritellä eri tavoin ja tämä näyttää johtavan erilaisiin johtopäätöksiin. Tässä pro gradu -tutkimuksessa keski-iän henkinen työn kuormittavuus on määritelty Karasekin (1979) työstressi -mallin mukaan ja määrittelyssä on käytetty hyväksi ammattiluokitukseen perustuvaa psykososiaalista työaltistematriisia (Solovieva ym. 2014b).

5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän pro gradu -tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten työn henkisellet kuormitukselle altistuminen keski-iässä on yhteydessä kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmin elämässä. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin selittävätkö elintapatekijät kuormittavuuden ja kognition välistä yhteyttä.

Tutkimuskysymykset:

1. Miten työn henkisellet kuormitukselle altistuminen keski-iässä on yhteydessä kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmin elämässä miehillä ja naisilla?
2. Selittävätkö elintavat työn henkisen kuormittavuuden ja kognition välistä yhteyttä?

6 TUTKIMUKSEN AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

6.1 Aineisto

Tämän pro gradu -tutkimuksen aineisto pohjautui Helsinki Birth Cohort Study (HBCS) -tutkimuksen aineistoon. Kansallisesti laajaan syntymäkohorttitutkimukseen osallistui alun perin 13 345 henkilöä, jotka olivat syntyneet Helsingin yliopistollisessa keskussairaалassa tai Helsingin naistenklinikalla vuosina 1934-1944 ja asuivat edelleen Suomessa vuonna 1971 (Eriksson ym. 2006). Kohorttitutkimuksessa on kerätty laajasti tietoa tutkittavien terveydestä ja hyvinvoinnista koko elinkaaren ajalta erilaisista rekistereistä, kyselyiden avulla sekä kliinisillä tutkimuksilla (Eriksson ym. 2006; Kajantie ym. 2008).

Alkuperäisestä kohortista 8760 henkilöä oli syntynyt Helsingin yliopistollisessa keskussairaалassa ja tästä joukosta klinisiin jatkotutkimuksiin kutsuttiin satunnaisotannalla 2003 henkilöä vuosina 2001-2004, jolloin osallistujien keski-ikä oli 61,5 vuotta (56,7–69,8 -vuotta) (Barker ym. 2005). Heistä 1109 henkilölle tehtiin kognitiivista toimintakykyä mittaava CERAD-tehtäväsarja vuosina 2005-2011, jolloin tutkittavien keski-ikä oli 68.1 vuotta (56.1 % naisia) (Heinonen ym. 2015). Keski-ikä (46–56 -vuotta) henkinen työn kuormittavuus määritettiin käyttäen Väestörekisterin vuoden 1990 ammattiluokitustietoa (Tilastokeskus 2001; Mikkola ym. 2019). HBCS kohortin osalta henkinen työn kuormittavuus oli määritetty 1861 kohortin jäsenen osalta.

Tämän pro gradu -tutkimuksen aineistona on käytetty HBCS-tutkimuksen vuosina 2001-2004 satunnaisotannan 2003 henkilön aineistosta ne henkilöt, joille tehtiin vuosina 2005-2011 CERAD-tehtäväsarja (sisältäen MMSE- ja kopiointitehtävän) ja joilta löytyi työn henkistä kuormittavuutta määrittävä tieto (n=1060). Tarkemmat tiedot HBCS -tutkimuksen protokollasta ja ammattiluokituksista löytyvät aiemmista tutkimuksista (Barker ym. 2005; Eriksson ym. 2006; Mikkola ym. 2019). HBCS -tutkimukseen osallistuneet ovat antaneet kirjallisen suostumuksensa alkuperäiseen tutkimukseen osallistuessaan ja HBCS -tutkimuksen ovat hyväksyneet Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin koordinoiva eettinen toimikunta (Barker ym. 2005; Eriksson ym. 2006).

6.2 Tutkimusmenetelmä ja muuttujat

Tässä pro gradu -tutkimuksessa tutkittiin prospektiivisesti keski-ikäisen työn henkisen kuormittavuuden yhteyttä kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmin elämässä miehillä ja naisilla. Tutkimuksen päävastemuuttujina käytettiin kognitiivista toimintakykyä mittaavia CERAD-tehtäväsarjan osioita MMSE ja kopiointitehtävä. Tutkimuksen altisteena tutkittiin työn henkistä kuormittavuutta, joka oli määritetty vuoden 1990 ammattiluokittelun mukaan. Ikä määritettiin CERAD-tutkimuksen ajankohdan mukaan 2005-2011 ja muut taustatiedot kerättiin tutkimuksen alkutilanteesta kyselylomakkeella vuosina 2001-2004. Tutkimuksessa kontrolloitiin tutkittavien ikä, sukupuoli, koulutustaso, fyysinen aktiivisuus, tupakointi, alkoholin käyttö ja keskeiset krooniset sairaudet.

Kognitiivinen toimintakyky. Muuttujina käytettiin CERAD -tehtäväsarjan yhdeksästä tehtävästä kahta osatehtävää. *Mini Mental State Examination (MMSE)* koostuu lyhyistä tehtävistä, joiden avulla arvioidaan tutkittavan orientaatiota, keskittymistä, kielellisiä taitoja, hahmottamista ja muistia (Folstein ym. 1975). Lyhyt testi sisältää kysymyksiä, jotka mittaavat yleistä kognitiota mieleen painamisen ja palauttamisen, laskemisen, lukemisen, kirjoittamisen, ohjeiden noudattamisen ja ajan ja paikan hahmottamisen avulla (Burns ym. 1998). Korkeammat pisteet kuvaavat parempaa kognitiota ja tehtävän maksimipistemäärä on 30. *Kopiointitehtävä* arvioi tutkittavan hahmottamista ja visuokonstruktiivisia taitoja eli näönvaraista tietoa ja ympäristön hahmottamista ja se on alun perin ADAS-Cog-testistä peräisin (Rosen ym. 1984). Testissä tutkittava kopioi mallista vinoneliön, kuution, ympyrän ja kaksi päällekkäistä suorakaidetta. Maksimipistemäärä on 11. Tässä pro gradu -tutkimuksessa MMSE- ja kopiointitehtäviä käsiteltiin jatkuvina muuttujina ja korkeammat pisteet merkitsivät parempaa kognitiivista toimintakykyä.

Työn henkinen kuormittavuus. Keski-ikäisen työn henkinen kuormittavuus oli arvioitu tutkittavien ammattinimikkeiden perusteella ja validoitu sukupuolispesifillä työaltistematriisilla (Job Exposure Matrix, JEM) (Solovieva ym. 2014b). Tutkittavien ammattinimikkeet ovat vuodelta 1990 ja ammattiin liittyvä luokitus oli alun perin määritelty vuoden 1980 ammattiluokituksen mukaan, mutta nämä on myöhemmin koodattu vastaamaan Tilastokeskuksen vuoden 2001 ammattiluokitusta (Mikkola ym. 2019). Ammattiluokitus 2001 käsittää yhteensä 445 ammattikoodia, joista 270 esiintyy alkuperäisessä HBCS aineistossa (Mikkola ym. 2019). Työn henkiselle kuormittavuudelle altistuminen (*job strain*) ammattinimikkeen perusteella luokiteltiin Kara-

sekin (1979) mallin mukaisesti: ”1 = matala työn kuormittavuus, 2 = aktiivinen työ, 3 = passiivinen työ, 4 = korkea työn kuormittavuus”. Tätä pro gradua varten muuttuja koodattiin uudelleen dummy muuttujiksi siten, että vertailuryhmäksi valittiin matalan kuormituksen ryhmä.

Sekoittavat tekijät. Ikä määritettiin CERAD-tehtäväsarjan tekoheikellällä. Koulutustaso määritettiin Tilastokeskuksen rekisteritietojen perusteella ja se määritettiin tutkittavien korkeimman saavutetun koulutustason mukaan: ”1 = peruskoulu (sisältää peruskoulu, alempi perusaste tai tuntematon), 2 = keskiaste, 3 = alempi korkeakouluaste tai ammattikoulu, 4 = ylempi korkeakouluaste tai tohtorinarvo”. Tiedot elintavoista ja sairauksista saatiin haastattelulomakkeesta. Tutkittavilta kysyttiin kohtalaisesti kuormittavan fyysisen aktiivisuuden määrää ja se koodattiin luokiteltiin ”1 = 3-7 kertaa/viikossa, 2 = 1-2 kertaa/viikossa, 3 = ei liikuntaa”. Tupakointia kartoitettiin kyselylomakkeessa useilla eri kysymyksillä. Aineistossa näistä oli yhdistetty yksi muuttuja, joka kuvaa minkä verran tutkittava tupakoi vastaushetkellä: 1 = Ei tupakoi, 2 = Entinen tupakoitsija, 3 = Tupakoi. Alkoholin käyttö luokiteltiin ”1 = 3 kertaa tai useammin/kuukausi, 2 = kaksi kertaa tai harvemmin/kuukausi, 3 = ei käytä alkoholia”. Itseraportoituja lääkärin toteamia sairauksia, diabetes ja verenpainetauti kysyttiin vastausvaihtoehdoilla ”0 = ei ja 1 = kyllä”.

6.3 Tilastolliset analyysit

Tutkimuksen aineistoa analysoitiin IBM SPSS Statistics 27 -ohjelmalla. Aineiston tarkastelu aloitettiin muuttujien frekvenssien ja jakaumien tarkastelulla. Havaittiin, että kognitiivisen toimintakyvyn jatkuvat muuttujat olivat vasemmalle vinoja ja huipukkaita. MMSE- ja kopiointitehtävien pisteet eivät noudattaneet normaalijakaumaa. Muuttujia tarkasteltiin lineaarisen regressioanalyysin avulla siten, että muuttujille tehtiin logaritminen ja neliöjuuri muuttujamuunnokset. Tilastollisissa merkitsevyyksissä ei kuitenkaan havaittu merkittävää eroa muuntamattomien pisteiden kanssa, joten jatkoanalyysissä päädyttiin käyttämään muuntamattomia MMSE- ja kopiointitehtävien pisteitä tulkinallisista syistä. Sukupuolen ja kognitiivisen toimintakyvyn yhteyttä tarkasteltiin lineaarisen regressioanalyysin avulla molemmille kognition muuttujille ja havaittiin, että sukupuolella oli merkitsevä yhteys MMSE-tuloksiin ($p < 0.001$). Lopulliset analyysit päädyttiin tekemään sukupuolille erikseen.

Muuttujien välisiä riippuvuuksia tarkasteltiin keski-ikäisen työn henkisen kuormittavuuden mukaan yksisuuntaisella varianssianalyysillä jatkuvien muuttujien osalta ja kategoristen muuttujien riippuvuutta tarkasteltiin khiin neliö -testillä. Muuttujien välisiä korrelaatioita tarkasteltiin Spearmanin korrelaatioktestin avulla. Jatkoanalyysissä työn henkinen kuormittavuus koodattiin dummy muuttujiksi siten, että matalan kuormituksen ryhmä valittiin vertailuryhmäksi. Dummy muuttujat työn henkiselle kuormittavuudelle olivat: aktiivinen työ vs. matalan kuormituksen työ: 1 = aktiivinen työ, 0 = muut ryhmät; passiivinen työ vs. matalan kuormituksen työ: 1 = passiivinen työ, 0 = muut ryhmät; korkean kuormituksen työ vs. matalan kuormituksen työ: 1 = korkean kuormituksen työ, 0 = muut ryhmät.

Keski-ikäisen työn henkisen kuormittavuuden yhteys myöhemmän iän kognitiiviseen toimintakykyyn analysoitiin lineaarisella regressioanalyysillä ja kaikki analyysit tehtiin erikseen kahdelle kognitiivisen toimintakyvyn muuttujalle sukupuolittain. Analyysimalleja muodostettiin yhteensä kolme kummallekin kognition muuttujalle. Ensimmäinen malli vakioitiin iän mukaan, toiseen malliin lisättiin koulutustaso ja keskeiset krooniset sairaudet vakioiviksi tekijöiksi ja kolmannessa mallissa vakioitiin lisättiin vielä elintavat eli fyysinen aktiivisuus, alkoholin käyttö ja tupakointi. Tutkimuksessa tilastollisesti merkitsevän tuloksen raja-arvona pidettiin p-arvoa < 0.05 ja luottamusvälinä 95 %.

7 TULOKSET

Tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden keski-ikä oli 68.1 vuotta (kh 2.9) ja 44 % heistä oli miehiä. Tutkittavien taustatiedot on esitetty taulukossa 1 keski-ikänsä työn henkisen kuormittavuuden mukaan ryhmiteltynä. Miehistä 43 % kuului matalan kuormituksen ryhmään. Naisilla passiivinen työ oli yleisintä, 47 %. Matalan kuormituksen ja aktiivisen työn ryhmään kuuluvat miehet sekä naiset olivat korkeammin koulutettuja verrattuna korkeasti kuormittavaa tai passiivista työtä tekeviin. Alkoholin käyttö oli yleisempää korkeasti kuormittavaa työtä tehneillä miehillä ja naisilla. Korkean kuormituksen työtä tehneet miehet ja aktiivista työtä tehneet naiset olivat fyysisesti aktiivisimpia. Tupakointi oli yleisintä aktiivisessa työssä olleilla miehillä ja korkean kuormituksen työtä tehneillä naisilla.

Muuttujien välisiä korrelaatioita suhteessa kognitiivisen toimintakyvyn muuttujiin tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokerrointen avulla ja ne on esitetty taulukossa 2. Työn henkinen kuormittavuus keski-ikässä korreloi tilastollisesti merkitsevällä tasolla sekä myöhemmän iän MMSE-tehtävän ($r = -0.11$) että kopiointitehtävän ($r = -0.15$) pisteiden kanssa: mitä kuormittavampaa työ oli henkisesti, sitä huonommat pisteet henkilö sai MMSE-tehtävässä ja kopiointitehtävässä. Lisäksi ikä (MMSE $r = -0.09$; KT $r = -0.07$), korkein saavutettu koulutus (MMSE $r = 0.19$; KT $r = 0.23$) ja tupakointi (MMSE $r = -0.10$; KT $r = -0.08$) korreloivat tilastollisesti merkitsevästi molempien kognitiivisen toimintakyvyn muuttujien kanssa. Korkeampi koulutus paransi kognitiivista toimintakykyä ja mitä korkeampi ikä ja mitä enemmän henkilö tupakoi sen huonommat MMSE- ja kopiointitehtävän pisteet henkilö sai. Naiset pärjäsivät MMSE-tehtävässä paremmin ja henkilöt, jotka eivät käyttäneet lainkaan alkoholia saivat paremmat pisteet kopiointitehtävässä. Korkea verenpaine, diabetes ja fyysinen aktiivisuus eivät korreloineet tilastollisesti merkitsevästi kognitiivisen toimintakyvyn kanssa.

TAULUKKO 1. Tutkittavien taustatiedot keski-ikäisen työn henkisen kuormittavuuden mukaan miehillä ja naisilla.

	Kaikki n	Matalan kuormituksen työ	Aktiivinen työ	Passiivinen työ	Korkean kuormituksen työ	p-arvo
Miehet n (%)	471 (44)	201 (43)	108 (23)	82 (17)	80 (17)	
Ikä vuosina CERAD-testissä, ka, kh	471	68.0 ± 2.6	68.2 ± 3.1	67.4 ± 2.6	67.7 ± 3.1	0.160 ²
Korkein saavutettu koulutus n (%)	458					<0.001¹
Peruskoulu		34 (18)	13 (13)	32 (39)	39 (49)	
Keskiaste		35 (18)	20 (19)	31 (38)	28 (35)	
Alempi korkeakouluaste, ammattikoulu		85 (44)	43 (41)	14 (17)	5 (6)	
Ylempi korkeakouluaste tai tohtorinarvo		38 (20)	28 (27)	5 (6)	8 (10)	
Fyysinen aktiivisuus n (%)	470					0.863 ¹
3-7x/viikko		84 (42)	51 (47)	35 (43)	38 (48)	
1-2x/viikko		98 (49)	47 (44)	41 (50)	34 (43)	
Ei liikuntaa		19 (10)	10 (9)	5 (6)	8 (10)	
Tupakointi n (%)	469					0.098 ¹
Ei ikinä		63 (31)	36 (33)	15 (18)	17 (21)	
Entinen tupakoitsija		95 (47)	42 (39)	44 (54)	43 (54)	
Tupakoi		42 (21)	30 (28)	22 (27)	19 (24)	
Alkoholin käyttö n (%)	468					0.002¹
3x tai useammin/kuukausi		7 (4)	8 (7)	4 (5)	6 (8)	
2x tai harvemmin/kuukausi		42 (21)	29 (27)	28 (34)	34 (43)	
Ei käytä alkoholia		151 (75)	71 (66)	49 (60)	39 (49)	
Korkeaverenpaine n (%)	470	62 (31)	42 (39)	29 (35)	27 (34)	0.540 ¹
Diabetes n (%)	470	12 (6)	6 (6)	6 (7)	8 (10)	0.611 ¹
Kognitiivinen toimintakyky, ka, kh						
MMSE-pisteet	470	28.3 ± 1.6	28.2 ± 1.3	27.5 ± 1.8	27.4 ± 1.7	<0.001²
Kopiointitehtävän pisteet	458	10.7 ± 0.7	10.5 ± 1.0	10.4 ± 1.0	10.3 ± 1.1	0.012²

Naiset n (%)	589 (56)	147 (25)	91 (15)	274 (47)	77 (13)	
Ikä vuosina CERAD-testissä, ka ja kh	589	68.0 ± 3.0	68.2 ± 2.9	68.3 ± 3.2	68.3 ± 2.8	0.810 ²
Korkein saavutettu koulutus n (%)	583					<0.001¹
Peruskoulu		27 (19)	22 (25)	141 (52)	46 (60)	
Keskiaste		36 (25)	19 (21)	73 (27)	24 (31)	
Alempi korkeakouluaste, ammattikoulu		48 (33)	39 (44)	56 (20)	6 (8)	
Ylempi korkeakouluaste tai tohtorinarvo		33 (23)	8 (9)	4 (2)	1 (1)	
Fyysinen aktiivisuus n (%)	588					0.745 ¹
3-7x/viikko		64 (44)	45 (50)	108 (39)	32 (42)	
1-2x/viikko		63 (43)	37 (41)	127 (46)	33 (43)	
Ei liikuntaa		20 (14)	9 (10)	38 (14)	12 (16)	
Tupakointi n (%)	586					0.139 ¹
Ei ikinä		93 (63)	60 (66)	142 (52)	39 (51)	
Entinen tupakoitsija		29 (20)	15 (17)	71 (26)	20 (26)	
Tupakoi		24 (16)	16 (18)	58 (21)	18 (23)	
Alkoholin käyttö n (%)	586					0.291 ¹
3x tai useammin/kuukausi		7 (5)	3 (3)	12 (4)	5 (7)	
2x tai harvemmin/kuukausi		63 (43)	45 (50)	150 (55)	41 (53)	
Ei käytä alkoholi		77 (52)	42 (46)	110 (40)	31 (40)	
Korkeaverenpaine n (%)	588	45 (31)	25 (28)	82 9 (33)	23 (30)	0.822 ¹
Diabetes n (%)	588	5 (3)	4 (4)	10 (4)	5 (7)	0.691 ¹
Kognitiivinen toimintakyky, ka, kh						
MMSE-pisteet	589	28.2 ± 1.9	28.2 ± 1.4	28.2 ± 1.6	27.9 ± 1.9	0.564 ²
Kopiointitehtävän pisteet	575	10.7 ± 0.9	10.6 ± 0.8	10.5 ± 1.0	10.2 ± 1.1	0.006²

¹Pearsonin khii neliö testi

²ANOVA, Yksisuuntainen varianssianalyysi

TAULUKKO 2. Muuttujien korrelaatiot suhteessa kognitiiviseen toimintakykyyn (Spearmanin korrelaatiotesti).

	Kognitiivinen toimintakyky	
	MMSE-tehtävä	Kopiointitehtävä (KT)
Työn henkinen kuormittavuus	-0.11**	-0.15**
Sukupuoli	0.07*	-0.03
Ikä	-0.09**	-0.07*
Korkein saavutettu koulutus	0.19**	0.23**
Korkea verenpaine	-0.02	-0.01
Diabetes	-0.01	-0.03
Fyysinen aktiivisuus	-0.00	0.04
Tupakointi	-0.10**	-0.08**
Alkoholin kulutus	0.05	0.09**

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Keski-ikäisen työn henkisen kuormituksen yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmässä iässä on esitetty taulukossa 3. Ikävakiointin jälkeen MMSE-tehtävässä heikoimmin suoriutuivat miehet, jotka olivat keski-ikässä työskennelleet korkean kuormituksen työssä (β -0.891, 95 % LV -1.30, -0.48, $p < 0.001$) verrattuna matalan kuormituksen työtä tehneisiin miehiin. Kun vakiointiin lisättiin koulutustaso, krooniset sairaudet ja kolmannessa mallissa elintavat, yhteys säilyi edelleen tilastollisesti merkitsevä. Myös passiivista työtä keski-ikässä tehneet miehet suoriutuivat heikommin MMSE-tehtävästä (β -0.772, 95 % LV -1.18, -0.36, $p < 0.001$) verrattuna matalan kuormituksen työtä tehneisiin ja yhteys säilyi tilastollisesti merkitsevä koulutustason, kroonisten sairauksien ja elintapojen vakioinnin jälkeen. Passiivista työtä tehneillä naisilla havaittiin tilastollisesti merkitsevä, positiivinen yhteys MMSE-tehtävässä suoriutumiseen (β 0.410, 95 % LV 0.05, 0.76, $p = 0.024$) verrattuna matalan kuormituksen työtä tehneisiin naisiin, kun ikä, korkein saavutettu koulutus ja krooniset sairaudet otettiin huomioon. Kun mallissa huomioitiin lisäksi elintavat, ei tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä MMSE-tehtävän suoriutumisessa enää havaittu naisten ryhmien välillä.

Ikävakiointin jälkeen kopiointitehtävässä todennäköisesti heikoimmin suoriutuivat miehet (β -0.370, 95 % LV -0.61, -0.13, $p = 0.003$), jotka olivat keski-ikässä työskennelleet korkean kuormituksen työssä verrattuna matalasti kuormittavaa työtä tehneisiin miehiin. Myös passiivista työtä tehneet miehet (β -0.273, 95 % LV -0.51, -0.03, $p = 0.026$) suoriutuivat heikommin kopiointi-

tehtävästä verrattuna matalan kuormituksen työtä tehneisiin, kun ikä oli vakioitu. Koulutustason ja kroonisten sairauksien vakioinnin jälkeen yhteys ei ollut enää tilastollisesti merkitsevä. Aktiivisessa työssä keski-iässä olleet miehet saivat heikomman tuloksen kopiointitehtävässä verrattuna matalan kuormituksen työtä tehneisiin miehiin, kun mallissa huomioitiin ikä, koulutustaso sekä krooniset sairaudet ja yhteys oli tilastollisesti merkitsevä (β -0.212, 95 % LV -0.42, -0.00, $p=0.049$). Yhteys säilyi miehillä tilastollisesti merkitsevänä, kun myös elintavat lisättiin malliin. Naisilla ikävakioinnin jälkeen kopiointitehtävässä heikoimmin suoriutuivat myöhemmässä elämässä ne naiset (β -0.433, 95 % LV -0.70, -0.17, $p=0.002$), jotka olivat keski-iässä työskennelleet korkean kuormituksen työssä verrattuna matalasti kuormittavaa työtä tehneisiin naisiin. Yhteys laimeni, kun malliin lisättiin mukaan koulutustaso ja krooniset sairaudet, mutta elintapatekijöillä (tupakointi, alkoholi, fyysinen aktiivisuus) vakioidussa mallissa havaittiin heikko tilastollisesti merkitsevä negatiivinen yhteys keski-iässä korkeasti kuormittavaa työtä tehneiden naisten osalta kopiointitehtävässä suoriutumiseen (β -0.277, 95 % LV -0.55, -0.00, $p=0.049$) verrattuna matalan kuormituksen työssä olleisiin.

TAULUKKO 3. Keski-ikäisen työn henkisen kuormituksen yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmässä iässä miehillä ja naisilla. (Unstandardized beta β , 95 % luottamusväli LV ja p-arvo).

Työn henkinen kuormittavuus	Malli 1*		Malli 2**		Malli 3***	
	β (95% LV), P		β (95% LV), P		β (95% LV), P	
Miehet	MMSE	Kopiointitehtävä	MMSE	Kopiointitehtävä	MMSE	Kopiointitehtävä
Matalan kuormituksen työ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Aktiivinen työ	-0.049 (-0.42, 0.32) 0.796	-0.179 (-0.39, 0.04) 0.103	-0.076 (-0.44, 0.29) 0.685	-0.212 (-0.42, -0.00) 0.049	-0.067 (-0.44, 0.30) 0.720	-0.213 (-0.43, -0.00) 0.049
Passiivinen työ	-0.773 (-1.18, -0.36) <0.001	-0.273 (-0.51, -0.03) 0.026	-0.491 (-0.91, -0.07) 0.023	-0.104 (-0.35, 0.14) 0.405	-0.481 (-0.91, -0.06) 0.027	-0.107 (-0.35, 0.14) 0.397
Korkean kuormituksen työ	-0.891 (-1.30, -0.48) <0.001	-0.370 (-0.61, -0.13) 0.003	-0.603 (-1.03, -0.18) 0.006	-0.173 (-0.42, 0.08) 0.172	-0.623 (-1.06, -0.19) 0.005	-0.179 (-0.43, 0.07) 0.166
Naiset	MMSE	Kopiointitehtävä	MMSE	Kopiointitehtävä	MMSE	Kopiointitehtävä
Matalan kuormituksen työ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Aktiivinen työ	0.086 (-0.35, 0.52) 0.697	-0.024 (-0.28, 0.23) 0.647	0.180 (-0.25, 0.61) 0.407	0.013 (-0.24, 0.27) 0.916	0.082 (-0.33, 0.49) 0.696	0.001 (-0.25, 0.25) 0.993
Passiivinen työ	0.055 (-0.28, 0.39) 0.743	-0.183 (-0.38, 0.01) 0.066	0.410 (0.05, 0.76) 0.024	-0.007 (-0.22, 0.20) 0.951	0.300 (-0.04, 0.64) 0.086	-0.051 (-0.26, 0.16) 0.630
Korkean kuormituksen työ	-0.229 (-0.68, 0.23) 0.323	-0.433 (-0.70, -0.17) 0.002	0.194 (-0.28, 0.67) 0.425	-0.238 (-0.52, 0.04) 0.097	0.077 (-0.38, 0.54) 0.743	-0.277 (-0.55, -0.00) 0.049

* Vakioitu ikä

** Vakioitu malli 1 + koulutustausta, diabetes ja verenpaine

*** Vakioitu malli 2 + elintavat: tupakointi, fyysinen aktiivisuus ja alkoholin käyttö

8 POHDINTA

Tämän pro gradu -tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten työn henkiselle kuormitukselle altistuminen keski-iässä oli yhteydessä kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmin elämässä. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin selittivätkö elintavat työn henkisen kuormittavuuden ja kognitiivisen toimintakyvyn välistä yhteyttä. Keski-ikäisen työn henkinen kuormittavuus oli arvioitu tutkittavien ammattinimikkeiden perusteella ja validoitu sukupuolispesifillä psykosoosiaalisten altisteiden työaltistematriisilla (JEM) (Solovieva ym. 2014b). Työn henkiselle kuormittavuudelle altistuminen (*job strain*) ammattinimikkeen perusteella luokiteltiin Karasekin (1979) työstressimallin mukaisesti.

Tässä prospektiivisessä kohorttitutkimuksessa havaittiin, että miehillä korkeasti kuormittavalle tai passiiviselle työlle altistuminen keski-iässä oli negatiivisesti yhteydessä yleiseen kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmässä iässä verrattuna matalan kuormituksen työtä keski-iässä tehneisiin. Kun koulutustaso, krooniset sairaudet ja elintavat huomioidaan negatiivinen yhteys säilyi edelleen tilastollisesti merkitsevä. Aktiivisessa työssä alhaisempi koulutustaso näytti lisäävän miesten riskiä hahmottamiskyvyn ja visuokonstruktiivisen kyvyn heikkenemiseen myöhemmässä iässä. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin keski-ikäisen korkean kuormituksen työn olevan negatiivisesti yhteydessä naisten hahmottamiskykyyn ja visuokonstruktiiviseen kykyyn myöhemmässä iässä verrattuna matalalle työn henkiselle kuormitukselle altistuneisiin naisiin. Elintavat selittivät yhteyttä jonkin verran. Toisaalta keski-ikäisen työn henkinen kuormittavuus ei ollut yhteydessä naisten yleiseen kognitiiviseen toimintakykyyn.

Tämän tutkimuksen havainnot tukevat Karasekin työstressimallin (1979) kuormitushypoteesia, jonka mukaan matalat vaikuttamisen mahdollisuudet ja korkeat työn vaatimukset yhdessä lisäävät työn henkistä kuormittavuutta ja altistavat siten stressille ja terveysongelmille. Aiemmissä tutkimuksissa työstä aiheutuvan stressin on osoitettu olevan yhteydessä vakaviin terveysongelmiin (Nilsen ym. 2014), fyysisen toimintakyvyn laskuun (Kulmala ym. 2014), terveydenhuoltopalveluiden lisääntyneeseen käyttöön (von Bonsdorff ym. 2014) sekä kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmin elämässä (Wang ym. 2012). Lisäksi tässä tutkimuksessa havaittiin, että keski-iässä matalan kuormituksen ja aktiivisen työn parissa työskennelleet henkilöt olivat

korkeammin koulutettuja. Sama havainto tehtiin aiemmassa norjalaisessa väestötasontutkimuksessa, jossa lisäksi todettiin, että passiivisen työn tekijät olivat ammattiasemaltaan todennäköisemmin työntekijöitä kuin johtotehtävissä (Bonsaksen ym. 2019).

Korkean kuormituksen työn vaikutukset kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmin elämässä voivat selittyä kohonneilla kortisolitasoilla. Pitkittynyt stressi nostaa elimistön kortisolitasoja, mikä vaurioittaa aivojen hippokampuksen rakennetta ja heikentää muistia (Lupien ym. 1994; Kirschbaum ym. 1996). Mikäli työ altistaa henkilön jatkuvalle henkisestä kuormittavuudesta johtuvalle stressille, voi tämä heikentää henkilön kognitiivista toimintakykyä myöhemmin elämässä. Vaikka tässä tutkimuksessa ei selvitetty ammattiin liittyvän psykososiaalisen altistuksen kestoja, voimme kuitenkin aiemman tiedon valossa olettaa altistumisen kestäneen jopa vuosikymmeniä. HBCS-tutkimuksen tutkimusjoukko oli syntynyt vuosina 1934–1944 ja ammattiluokitus perustui vuoden 1990 ammattitietoihin, jolloin tutkittavat olivat 45–57-vuotiaita. He edustavat ikäryhmää, jolle oli tyypillistä vakaa työhistoria saman tyyppisessä työssä samalla työnantajalla (von Bonsdorff ym. 2012). Tätä löydöstä tukee tuoreen suomalaisen työolotutkimuksen tulos, jossa todettiin trendin jatkuneen pitkälti samana aina näihin päiviin saakka (Sutela ym. 2019, 40), siten viittavan siihen, että käsillä olevan tutkimuksen tuloksia voidaan soveltaa nykytyöelämään.

Tämä tutkimus tukee aiempien tutkimuksien havaintoja työn vaikutusmahdollisuuksien yhteydestä myöhemmän iän MMSE-testin tulokseen eli yleiseen kognitiiviseen toimintakykyyn miesten osalta (Andel ym. 2011; Nilsen ym. 2014; Pan ym. 2019). Iäkkäät miehet, jotka työurallaan työskentelivät aktiivisessa työssä tai matalan kuormituksen työssä suoriutuivat paremmin MMSE-tehtävässä. Näissä töissä työntekijällä on korkeat vaikuttamisenmahdollisuudet työstressimallin mukaisesti (Karasek 1979). Lisäämällä työntekijän vaikutusmahdollisuuksia työhönsä voidaan mahdollisesti vähentää haitallisen kuormituksen kokemusta ja siten edistää työntekijän terveyttä ja toimintakykyä pitkällä tähtäimellä (Then ym. 2014; Nexø ym. 2016). Naisilla vähäiset vaikuttamisen mahdollisuudet saattavat selittää tämän tutkimuksen havaintoa korkean kuormituksen työssä keski-ikäisten naisten heikommasta suoriutumista kopiointitehtävässä ikääntyneenä. Mikäli työntekijällä ei ole mahdollisuutta käyttää luovuuttaan, kehittää omaa työtään ja ylipäänsä vaikuttaa työssään, voi tämä mahdollisesti heikentää hahmotuskykyä ja visuokonstruktiivisia taitoja.

Naisilla ei havaittu yhteyttä työn henkisen kuormituksen ja MMSE-testin tuloksien välillä. Naisten kohdalla yhteyden puuttumista saattaisi selittää jotkin muut seikat, kuten työssä saatava sosiaalinen tuki tai työn ulkopuoliset sosiaaliset aktiviteetit. Esimerkiksi työssä saatava sosiaalinen tuki kollegoilta tai esimieheltä voi tutkimusten mukaan suojella työn haitallisen kuormituksen kokemukselta (Karasek 1979; Häusser ym. 2010; Aronsson ym. 2017; Leineweberin ym. 2019) ja kognitiivisen toimintakyvyn laskulta (Andel ym. 2012; Pan ym. 2019). Toisaalta aivoja stimuloivat ympäristöt, kuten sosiaaliset suhteet ja muu sosiaalinen kassakäyminen vapaa-ajalla, voivat kasvattaa aivojen kognitiivista reserviä lisäämällä aivosolujen kehittymistä, jonka puolestaan uskotaan hidastavan kognitiivisen toimintakyvyn laskua myöhemmin elämässä (Stern 2012; González ym. 2013; Kelly ym. 2017).

Koulutuksella ja sosioekonomisella asemalla tiedetään olevan yhteys moniin terveyteen vaikuttaviin tekijöihin ja myös kognitiiviseen toimintakykyyn (Valenzuela & Sachdev, 2005; Potter ym. 2006; Barnes & Yaffe 2011). Tässäkin tutkimuksessa koulutus korreloi tilastollisesti merkittävästi molempiin kognitiivista toimintakykyä mittaaviin tehtäviin. Mitä korkeampi koulutus henkilöllä oli, sitä paremmin tämä pärjasi MMSE- ja kopiointitehtävissä. Koulutuksen ja kognitiivisen toimintakyvyn välistä yhteyttä voidaan selittää ”use it or lose it” -teorialla. Teorian mukaan kognitiiviseen toimintakykyyn voidaan vaikuttaa käyttämällä ja haastamalla aivoja eri tavoin (Salthouse 2006) ja ajattelua ja luovuutta vaativan monimutkaisen työn tekeminen onkin aiemmissa tutkimuksissa todettu olevan yhteydessä parempaan kognitiiviseen toimintakykyyn seurannan jälkeen (Marquié ym. 2010; Fisher ym. 2014). Korkeammin koulutetut henkilöt päätyvät myös todennäköisemmin eri tyyppisiin asiantuntijatyöihin ja johtotehtäviin (Bonsaksen ym. 2019) ja asiantuntijatyölle on tyypillistä käsitellä valtavia määriä informaatiota, tuottaa uutta tietoa, analysoida ja hahmottaa abstrakteja kokonaisuuksia (Reich 1995). Koulutuksen ansiosta henkilö saattaa siis todennäköisemmin päätyä työtehtäviin, jotka haastavat aivoja ja näin työ suojaa kognitiivista toimintakykyä.

Koulutus myös ennustaa työn henkiselle kuormittavuudelle altistumisen riskiä (Bonsaksen ym. 2019), kuten tässäkin tutkimuksessa kävi ilmi: matalimman koulutustason suorittaneet henkilöt työskentelivät todennäköisimmin korkeasti kuormittavassa tai passiivisessa työssä. Tässä tutkimuksessa havaittiin, että passiivinen työ keski-iässä oli negatiivisesti yhteydessä miesten yleiseen kognitiiviseen toimintakykyyn myöhemmässä iässä. Tutkimuksen tulos tukee aiempia tutkimuksia, joissa keski-ikäisen passiivisen työn on todettu olevan yhteydessä heikompaan kognitiiviseen toimintakykyyn ikääntyneillä henkilöillä (Wang ym. 2012; Agbenyike ym. 2015; Pan

ym. 2019; Pan ym. 2020). Yhteyttä selittää todennäköisesti aiemmin kuvattu ”use it or lose it”-teoria. Passiivista työtä tekevän henkilön ongelmanratkaisukyky saattaa olla heikentynyt työn vähäisten vaatimusten ja vaikutusmahdollisuuksien johdosta (Karasek 1979) ja toisaalta työ saattaa heijastella henkilön persoonallisuutta ja matalaa motivaatiota työn tekoon, eikä työ itsessään lisää motivaatiota tai haasta henkilöä (Pan ym. 2019; Pan ym. 2020). Aktiivisessa työssä työntekijän mahdollisuudet vaikuttaa ja hallita työtään ovat korkeat (Karasek 1979) ja työn aktiivinen luonne todennäköisesti suojaa henkilöä myöhemmän iän kognitiivisen toimintakyvyn laskulta.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli myös selvittää, selittävätkö elintavat myöhemmän iän kognitiivisen toimintakyvyn ja keski-ikäisen työn henkisen kuormittavuuden välistä yhteyttä. Elin-tavoista ainoastaan tupakointi korreloi tilastollisesti merkitsevästi kognitiivista toimintakykyä mittaavien tehtävien kanssa siten, että eniten tupakoivat pärjäsivät todennäköisesti heikommin tehtävissä. Naiset tupakoivat miehiä vähemmän kaikissa työn kuormittavuutta määrittävissä ryhmissä. Tässä tutkimuksessa elintavat eivät kuitenkaan selittäneet selkeästi työn henkisen kuormittavuuden ja myöhemmän iän kognitiivisen toimintakyvyn välistä yhteyttä kummalla-kaan sukupuolella. Tämä saattaa johtua siitä, että elintapoja, tupakointia, alkoholin käyttöä ja fyysistä aktiivisuutta, käsiteltiin tilastollisissa malleissa yhtenä kokonaisuutena eikä eroja elin-tapatekijöiden välillä tarkasteltu erikseen. Aiemmissä tutkimuksissa on kuitenkin vahvasti osoi-tettu terveellisten elintapojen ja fyysisen aktiivisuuden suojaavan kognitiivisen toimintakyvyn heikkenemiseltä sekä parantavan jo muistisairauteen sairastuneen henkilön kognitiivista toi-mintakykyä (Barnes & Yaffe 2011; Beydoun ym. 2014; Groot ym. 2016; Guitar ym. 2018). Lisäksi fyysisen aktiivisuuden on havaittu vähentävän työhön liittyvän haitallisen henkisen kuormituksen kokemusta (Hansen ym. 2010; Bischoff ym. 2019) ja terveellisten elintapojen pienentävän työn kuormitukseen liittyvän sepelvaltimotaudin riskiä (Kivimäki ym. 2013). Työntekijän terveellisiä elintapoja ja vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta tulisikin näin ollen tukea kaikilla työpaikoilla.

Tällä tutkimuksella on useita vahvuuksia. Ensinnäkin prospektiivisen kohorttitutkimuksen ai-neisto koostui laajasta otannasta miehiä ja naisia, joten tutkimuksen tulokset ovat sovelletta-vissa, kun arvioidaan työikäisten työn henkistä kuormittavuutta ja sen mahdollisia vaikutuksia tulevaisuudessa yksilön terveyteen. Tutkimuksessa huomioitiin tutkittavien koulutustaso, joka on merkittävä tekijä niin työn henkiselle kuormitukselle altistumisen (Bonsaksen ym. 2019) kuin kognitiivisen toimintakyvyn kannalta (Valenzuela & Sachdev, 2005; Potter ym. 2006;

Barnes & Yaffe 2011). Tutkittavien keski-ikäisen työn henkinen kuormittavuus määriteltiin Työterveyslaitoksen psykososiaalisen työaltistematriisiin (Solovieva ym. 2014b) avulla, joka tarjoaa objektiivisen menetelmän työn psykososiaalisen kuormittavuuden arviointiin ammattiluokitukseen perustuen. Tämä vähentää itseraportoinnista johtuvaa harhaa, mutta toisaalta työaltistematriisiin käyttöön liittyy aina riski luokitteluvirheen mahdollisuudesta, kun altiste määritellään ryhmäpohjaisen arvion mukaan eikä se siten havaitse yksilöllisiä eroja (Solovieva ym. 2014b). Tämä saattaa jonkin verran laimentaa todellisia yhteyksiä keski-ikäisen työn henkisen kuormittavuuden ja myöhemmän iän kognitiivisen toimintakyvyn välillä. Lisäksi tutkimus antaa uutta tietoa työn henkisen kuormittavuuden ja myöhemmän iän kognitiivisen toimintakyvyn välisestä yhteydestä naisilla ja miehillä. Tietävästi vastaavaa tutkimusta ei ole näin laajalla tutkimusjoukolla aiemmin tehty. Sukupuolten välillä tiedetään olevan eroja työn henkisen kuormittavuuden kokemuksessa (Bonsaksen ym. 2019) ja vakavia terveysongelmia esiintyy todennäköisemmin naisilla, jotka altistuvat työssään korkeille vaatimuksille (Nilsen ym. 2014). Myös työaltistematriisi on laadittu sukupuolispesifisti (Solovieva ym. 2014a, 14). Naiset kokevat enemmän kiireen haittaavan työntekoa ja naisten kokema työn henkinen kuormittavuus on lisääntynyt Suomen työolotutkimuksessa vuodesta 1977 vuoteen 2018 (Sutela ym. 2019, 128–133). Työn henkistä kuormittavuutta lisää vaikutusmahdollisuuksien puute korkean kuormituksen työtehtävissä ja naisvaltaisille aloille on tyypillistä juuri työ, jossa kiire ja suuri työn määrä haittaavat työntekoa ja työntekijä ei voi juurikaan vaikuttaa työhönsä (Karasek ym. 1998; Bonsaksen ym. 2019). Tosin tässä tutkimuksessa naiset työskentelivät todennäköisimmin passiivisessa työssä, jossa sekä vaatimukset että vaikutusmahdollisuudet ovat matalat eikä naisten kohdalla havaittu yhtä selkeää kognitiivisen toimintakyvyn heikkenemistä verrattuna miehiin.

Tällä pro gradu -tutkimuksella on myös heikkoutensa. Tämän prospektiivisen kohorttitutkimuksen analyysien avulla ei pystytä päättelemään syy-seuraus-suhteita. Lisäksi tuloksia tulkittaessa tulee huomioida, että tutkittavat suorittivat kognitiivista toimintakykyä mittaavat tehtävät varsin matalassa iässä, noin 68-vuotiaana, ja tutkittavat olivat kognitioltaan hyvässä kunnossa, sillä tuloksien keskiarvot olivat kaikissa ryhmissä varsin korkeita. MMSE-tehtävän maksimipistemäärä on 30 ja kopiointitehtävän korkein pistemäärä on 11 ja kaikkien ryhmien piste-keskiarvot jäivät näistä korkeintaan pari pistettä (taulukko 1). Näin ollen keski-ikäisen työn henkisen kuormittavuuden vaikutukset kognitiiviseen toimintakykyyn ovat tämän tutkimuksen valossa melko lieviä, vaikkakin eroja ryhmien välillä havaittiin erityisesti miehillä. Pro gradu -tutkimuksessa työn henkisen kuormituksen ulottuvuuksia tarkasteltiin Karasekin työstressin mallin

mukaan. Työn henkisen kuormituksen (*job strain*) voimakkuutta ilmentävät korkean kuormituksen työ, passiivinen työ, aktiivinen työ ja matalan kuormituksen työ. Aiemmissä tutkimuksissa työn henkisen kuormituksen ulottuvuuksia, työn vaatimuksia ja vaikuttamisen mahdollisuuksia, on tarkasteltu myös erikseen ja tämä saattaisi tarjota tarkempaa tietoa yksittäisten henkisen kuormittavuuden tekijöiden yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn. Lisäksi tässä pro gradussa työssä saatavaa sosiaalista tukea ei tarkasteltu lainkaan, mikä on tutkimuksen heikkous sillä aiemmissä tutkimuksissa työssä saatavan sosiaalisen tuen on todettu suojaavan haitalliselta työn kuormitukselta sekä kognitiivisen toimintakyvyn heikkenemiseltä (Häusser ym. 2010; Andel ym. 2012; Aronsson ym. 2017; Pan ym. 2019). Sosiaalinen tuki saattaakin olla avainasemassa työn henkisen kuormituksen vähentämiseen tähtäävässä toiminnassa (Leineweberin ym. 2019).

Tämän pro gradu -tutkimuksen tekemisessä on noudatettu hyvää tieteellistä käytäntöä. Aineistoa on säilytetty huolellisesti ja siitä on poistettu yksilöivät tunnistetiedot, jotta yksittäistä tutkittavaa ei voida tunnistaa. Tilastolliset menetelmät ja tulokset on pyritty esittämään mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Helsinki Birth Cohort Study-tutkimukseen osallistuneet ovat antaneet kirjallisen suostumuksensa alkuperäiseen tutkimukseen osallistuessaan ja tutkimuksen ovat hyväksyneet Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin koordinoiva eettinen toimikunta (Barker ym. 2005; Eriksson ym. 2006). Psykososiaalisen työaltistematriisin (Solovieva ym. 2014a) käytön tässä tutkimuksessa on hyväksynyt Työterveyslaitos.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että keski-ikässä koettu työn henkinen kuormittavuus saattaa lisätä riskiä myöhemmän iän kognitiivisen toimintakyvyn heikkenemiselle miehillä ja naisilla ja altistaa siten muistisairauden kehittymiseen. Ikääntyneiden ihmisten määrä tulee lisääntymään lähivuosina voimakkaasti ja tämän seurauksena myös muistisairauksien määrän voidaan olettaa kasvavan. Korkeasti kuormittava työ, jota määrittävät työn korkeat vaatimukset ja vähäiset vaikuttamisen mahdollisuudet, näyttäisi lisäävän riskiä kognitiivisen toimintakyvyn laskuun myöhemmin elämässä miehillä ja naisilla. Myös passiivinen työ keski-ikässä saattaa olla riski miesten kognitiiviselle toimintakyvyllä myöhemmässä iässä. Työn henkisellä kuormittavuudella näyttäisi siis olevan kauaskantoiset seuraukset ja pitkäaikaista työn henkistä kuormitusta tulee vähentää työpaikoilla. Lisäämällä työntekijän vaikuttamisen mahdollisuuksia työhönsä voidaan työn henkisen kuormituksen kokemusta vähentää ja siten mahdollisesti suojata kognitiivista toimintakykyä myöhemmällä iällä. Terveellisten elintapojen noudattamisella voi-

daan todennäköisesti myös vähentää henkisen kuormituksen haitallisia vaikutuksia. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää tämän kaltaista tutkimusta erityisesti sukupuolten välisistä eroista työn henkisen kuormituksen pitkäaikaisvaikutuksista kognitiiviseen toimintakykyyn, jotta näihin voitaisiin puuttua kohdennetummin.

KIITOKSET

Tässä pro gradu -tutkimuksessa hyödynnettiin Työterveyslaitoksen työaltistematriisia psykososiaalisten työn altisteiden osalta. Kiitän Työterveyslaitoksen tutkijoita Svetlana Solovievaa, Irmeli Pehkosta, Tiina Pensolaa, Eija Haukkaa, Johanna Kaustoa, Terje Leivategijaa, Rahma Shiria, Markku Heliövaaraa, Alex Burdorfia, Kirsti Husgafvel-Pursiasta sekä Eira Viikari-Junturaa tämän mahdollistamisesta. Lisäksi haluan kiittää Tuija Mikkolaa ja hänen tutkimusryhmäänsä Helsinki Birth Cohort Study -aineiston tutkittavien ammattiluokituksen koodaamisesta vastaamaan Työterveyslaitoksen työaltistematriisia.

LÄHTEET

- Agbenyikey, W., Karasek, R., Cifuentes, M., Wolf, P., Seshadri, S., Taylor, J., Beiser, A. & Au, R. 2015. Job strain and cognitive decline: a prospective study of the Framingham offspring cohort. *International journal of Occupational and Environmental Medicine* 6, 79–94.
- Andel, R., Crowe, M., Kåreholt, I., Wastesson, J. & Parker, M. 2011. Indicators of job strain at midlife and cognitive functioning in advanced old age. *The Journal of Gerontology. Series B Psychological Sciences and Social Sciences*, 66 (3), 287–291.
- Andel, R., Crowe, M., Hahn, E., Mortimer, J., Pedersen, N., Fratiglioni, F., Johansson, B. & Gatz, M. 2012. Work-related stress may increase the risk of vascular dementia. *The Journal of American Geriatric Society*, 60(1), 60–67.
- Aromaa, A. & Koskinen, S. 2002. Johdanto, aineisto ja menetelmät. Teoksessa A. Aromaa & S. Koskinen (toim.) *Terveys ja toimintakyky Suomessa – Terveys 2000 -tutkimuksen perustulokset*. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B3/2002, 1–15.
- Aronsson, G., Theorell, T., Grape, T., Hammarström, A., Hogstedt, C., Marteinsdottir, I., Skoog, I., Träskman-Bendz, L. & Hall, C. 2017. A systematic review including meta-analysis of work environment and burnout symptoms. *BMC Public Health* 17, 264.
- Barker, D., Osmond, C., Forsen, T., Kajantie, E. & Eriksson, J. 2005. Trajectories of growth among children who have coronary events as adults. *The New England Journal of Medicine* 353 (17), 1802–1809.
- Barnes, D. E. & Yaffe, K. 2011. The projected impact of risk factor reduction on Alzheimer's disease prevalence. *Lancet Neurology* 10 (9), 819–828.
- Beydoun, M. A., Beydoun, H. A., Gamaldo, A. A., Teel, A., Zonderman, A. B. & Wang, Y. 2014. Epidemiologic studies of modifiable factors associated with cognition and dementia: Systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 14 (1), 643.
- Bischoff, L., Otto, A-K., Hold, C. & Wollesen, B. 2019. The effect of physical activity interventions on occupational stress for health personnel: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies* 97, 94–104.
- Bonde, J. P. E. 2008. Psychosocial factors at work and risk of depression: A systematic review of the epidemiological evidence. *Occupational and Environmental Medicine* 65 (7), 438–445.

- Bonsaksen, T., Thørrisen, M., Skogen, J. & Aas, R. 2019. Who reported having a high-strain job, low -strain job, active job and passive job? The WIRUS screening study. *PLoS ONE* 14 (12), e0227336.
- von Bonsdorff, MB., von Bonsdorff, ME., Kulmala, J., Törmäkangas, T., Seitsamo, J., Leino-Arjas, P., Nygård, CH., Ilmarinen, J. & Rantanen, T. 2014. Job strain in the public sector and hospital in-patient care use in old age: a 28-year prospective follow-up. *Age and Ageing* 43, 393–399.
- von Bonsdorff, MB., Seitsamo, J., von Bonsdorff, ME., Ilmarinen, J., Nygård, CH. & Rantanen, T. 2012. Job strain among blue-collar and white-collar employees as a determinant of total mortality: a 28-year population based follow-up. *BMJ Open* 2, e000860.
- Brun, E. & Milczarek, M. 2007. European risk observatory report: expert forecast on emerging psychosocial risks related to occupational safety and health. Belgium: European Agency for Safety and Health at Work.
- Burns, A., Brayne, C. & Folstein, M. 1998. Key papers in geriatric psychiatry: Mini-mental state: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. M. Folstein, S. Folstein and P. McHugh, *Journal of psychiatric research*, 1975, 12, 189–198. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 13 (5), 285–294.
- Carlson, L. & Sherwin, B. 1999. Relationships among cortisol (CRT), dehydroepiandrosterone-sulfate (DHEAS), and memory in a longitudinal study of healthy elderly men and women. *Neurobiology of Aging* 20, 315–324.
- Chan, K. K. K., Chiu, K. C. & Chu, L. W. 2010. Association between alcohol consumption and cognitive impairment in Southern Chinese older adults. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 25. 1272–1279.
- Chang, M., Jonsson, P. V., Snaedal, J., Bjornsson, S., Saczynski, J. S., Aspelund, T., Eiriksdottir, G., Jonsdottir, M., Lopez, O., Harris, T., Gudnason, V. & Launer, L. 2010. The effect of midlife physical activity on cognitive function among older adults: AGES—Reykjavik study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences* 65A (12), 1369–1374.
- Cohen, R., Marsiske, M. & Smith, G. 2019. Chapter 10, Neuropsychology of aging. Teoksessa S. T. DeKosky & S. Asthana (toim) *Handbook of Clinical Neurology. Vol. 167 Geriatric Neurology*, 149–180.
- Craik, F. & Bialystok, E. 2006. Cognition through the lifespan: Mechanisms of change. *Trends in Cognitive Sciences* 10 (3), 131–138.

- Csernansky, J., Dong, H., Fagan, A., Wang, L., Xiong, C., Holtzman, D. & Morris, J. 2006. Plasma cortisol and progression of dementia in subjects with Alzheimer-type dementia. *American Journal of Psychiatry* 163, 2164–2169.
- Dopart, P. J. & Friesen, M. C. 2017. New opportunities in exposure assessment of occupational epidemiology: Use of measurements to aid exposure reconstruction in population-based studies. *Current Environmental Health Reports* 4 (3), 355–363.
- Douglas, H., Raban, M., Walter, S. & Westbrook JI. 2017. Improving our understanding of multi-tasking in healthcare: drawing together the cognitive psychology and healthcare literature. *Journal of Applied Ergonomics* 59, 45–55.
- Dragano, N. & Schneider, L. 2011. Work related psychosocial factors and the risk of early disability pensioning: A contribution to assessing the need for rehabilitation. *Rehabilitation*, 50, 28–36.
- Elfering, A., Grebner, S. & Ebener, C. 2015. Workflow interruptions, cognitive failure and near-accidents in health care. *Psychology, Health & Medicine* 20 (2), 139–147.
- Erickson, K. I., Leckie, R. L. & Weinstein, A. M. 2014. Physical activity, fitness, and gray matter volume. *Neurobiology of Aging* 35, 20–28.
- Eriksson, J., Osmond, C., Kajantie, E., Forsén, T & Barker, D. 2006. Patterns of growth among children who later develop type 2 diabetes or its risk factors. *Diabetologia* 49, 2853–2858.
- Farrants, K., Norberg, J., Framke, E., Rugulies, R. & Alexanderson, K. 2020. Job demands and Job control and future labor market situation. *JOEM* 62 (6), 403–411.
- Fisher, G., Stachowski, A., Infurna, F., Faul, J., Grosch, J. & Tetrick, L. 2014. Mental work demands, retirement, and longitudinal trajectories of cognitive functioning. *The Journal of Occupational Health and Psychology* 19, 231–42.
- Folstein, M., Folstein, S. & McHugh, P. 1975. Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for clinician. *Journal of Psychiatric Research* 12, 189–98.
- González, H. M., Tarraf, W., Bowen, M. E., Johnson-Jennings, M. D. & Fisher, G. G. 2013. What do parents have to do with my cognitive reserve life course perspectives on twelve-year cognitive decline. *Neuroepidemiology* 41 (2), 101–109.
- Groot, C., Hooghiemstra, A., Raijmakers, P., van Berckel, B., Scheltens, P., Scherder, E., van der Flier, W. & 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* 25, 13–23.

- Gross, A. L., Rebok, G. W., Ford, D. E., Chu, A. Y., Gallo, J. J., Liang, K-Y., Meoni, L. A., Shibab, H. M., Wang, N-Y. & Klag, M. J. 2011. Alcohol consumption and domain-specific cognitive function in older adults: Longitudinal data from the Johns Hopkins Precursors Study. *The Journal of Gerontology* 66B (1), 39–47.
- Guitar, N. A., Connelly, D. M., Nagamatsu, L. S., Orange, J. B. & Muir-Hunter, S. W. 2018. The effects of physical exercise on executive function in community-dwelling older adults living with alzheimer’s-type dementia: A systematic review. *Ageing Research Reviews* 47, 159–167.
- Hallitusohjelma. 2019. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. Osallistava ja osaava suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2019:31. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-808-3>.
- Hansen, Å., Blangsted, A., Hansen, E., Søgaard, K. & Sjøgaard, G. 2010. Physical activity, job demand–control, perceived stress–energy, and salivary cortisol in white-collar workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 83 (2), 143–153.
- Heinonen, K., Eriksson, J., Lahti, J., Kajantie, E., Pesonen, A-K., Tuovinen, S., Osmond, C. & Räikkönen, K. 2015. Late preterm birth and neurocognitive performance in late adulthood: a birth cohort study. *Pediatrics* 135 (4), e818–e825.
- Heyman, A. & Fillenbaum, G. 1997. Overview: clinical sites, case material and special studies. *Neurology* 49 (3): S2–S6.
- Hänninen, T., Pulliainen, V., Salo, J., Hokkanen, L., Erkinjuntti, T., Koivisto, K., Viramo, P. & Soininen, H. 1999. Suomen Muistitutkimusyksiköiden asiantuntijaryhmä. Kognitiiviset testit muistihäiriöiden ja alkavan dementian varhaisdiagnostiikassa: CERAD-tehtäväsarja. *Suomen Lääkärilehti* 15, 1967–1975.
- Häusser, J., Mojzisch, A., Niesel, M. & Schulz-Hardt, S. 2010. Ten years on: A review of recent research on the Job Demand–Control (-Support) model and psychological well-being. *Journal of work & stress* 24 (1), 1–35.
- Johansson, L., Guo, X., Waern, M., Östling, S., Gustafson, D., Bengtsson, C. & Skoog, I. 2010. Midlife psychological stress and risk of dementia: a 35-year longitudinal population study. *Journal of Neurology* 133, 2217–2224.
- Johnson, J. & Hall, E. 1988. Job strain, work place social support, and cardiovascular disease: A cross-sectional study of a random sample of the Swedish working population. *American Journal of Public Health*, 78, 1336–1342.

- Johnson, J. & Stewart, W. 1993. Measuring work organization exposure over the life course with a job-exposure matrix. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 19 (1), 21–28.
- Kajantie, E., Barker, D. Osmond, C., Forsen, T. & Eriksson, J. 2008. Growth before 2 years of age and serum lipids 60 years later: the Helsinki Birth Cohort Study. *International Journal of Epidemiology* 37, 280–289.
- Karasek, R. 1979. Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. *Administrative Science Quarterly* 24 (2). 285–308.
- Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, N., Houtman, I., Bongers, P. & Amick, B. 1998. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *Journal of Occupational Health Psychology* 3 (4), 322–55.
- Karasek, R. & Theorell T. 1990. *Healthy Work: Stress, Productivity, and the Reconstruction of Working Life*. New York: Basic Books.
- Karasek, R., Triantis, K. & Chaudhry, S. 1982. Co-worker and supervisor support as moderators of associations between task characteristics and mental strain. *Journal of Occupational Behavior* 3, 147–160.
- Kauppinen, T., Hanhela, R., Kandolin, I., Karjalainen, A., Kasvio, A., Perkiö-Mäkelä, M., Priha, E., Toikkanen, J. & Viluksela. 2010. *Työ ja terveys Suomessa 2009*. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Kauppinen, T., Toikkanen, J. & Pukkala, E. 1998. From cross-tabulations to multipurpose exposure information systems: A new job-exposure matrix. *American Journal of Industrial Medicine* 33 (4), 409–417.
- Kelly, M., Duff, H., Kelly, S., McHugh Power, J., Brennan, S., Lawlor, B. & Loughrey, D. 2017. The impact of social activities, social networks, social support and social relationships on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review. *Systematic Reviews* 6, 259.
- Kirschbaum, C., Wolf, O., May, M., Wippich, W. & Hellhammer, D. 1996. Stress- and treatment-induced elevations of cortisol levels associated with impaired declarative memory in healthy adults. *Life Science* 58, 1475–1483.
- Kivimäki, M., Nyberg, S. T., Fransson, E., Heikkilä, K., Alfredsson, L., Casini, A., Clays, E., De Bacquer, D., Dragano, N., Ferrie, J., Goldberg, M., Hamer, M., Jokela, M., Karasek, R., Kittel, F., Knutsson, A., Koskenvuo, M., Nordin, M., Oksanen, T., Pentti, J., Rugulies, R., Salo, P., Siegrist, J., Suominen, S., Theorell, T., Vahtera, J., Virtanen,

- M., Westerholm P., Westerlund, H., Zins, M., Steptoe, A., Singh-Manoux, A. & Batty, D. 2013. Associations of job strain and lifestyle risk factors with risk of coronary artery disease: A meta-analysis of individual participant data. *Cmaj* 185 (9), 763–769.
- Kivimäki, M., Virtanen, M., Elovainio, M., Kouvonen, A., Väänänen, A. & Vahtera, J. 2006. Work stress in the etiology of coronary heart disease—A meta-analysis. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 32 (6), 431–442.
- Kramer, A., Hahn, S., Cohen, N., Banich, M., McAuley, E., Harrison, C., Chason, J., Vakil, E., Bardell, L., Boileau, R. & Colcombe, A. 1999. Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature* 400, 418–419.
- Kulmala, J., Hinrichs, T., Törmäkangas, T., von Bonsdorff, MB., von Bonsdorff, ME., Nygård, CH., Klockars, M., Seitsamo, J., Ilmarinen, J. & Rantanen, T. 2014. Work-related stress in midlife is associated with higher number of mobility limitation in older age—results from the FLAME study. *AGE* 36, 9722.
- Landsbergis, P., Schnall, P., Belkic, K., Baker, D., Schwartz, J. & Pickering, T. 2001. Work stressors and cardiovascular disease. *Work* 17, 191–208.
- Leineweber, C., Marklund, A., Aronsson, A. & Gustafsson, K. 2019. Work-related psychosocial risk factors and risk of disability pension among employees in health and personal care: a prospective cohort study. *International Journal of Nursing Studies* 93, 12–20.
- Leonard, B. 2006. HPA and immune axes in stress: involvement of the serotonergic system. *Neuroimmunomodulation* 2006; 13: 268–76
- Luengo-Fernandez, R., Leal, J. & Gray, A. 2011. Cost of dementia in the pre-enlargement countries of the European Union. *Journal of Alzheimers Disease* 27, 187–196.
- Lupien, S., Gaudreau, S., Tchiteya, B., Maheu, F., Sharma, S., Nair, N., Hauger, R., McEwen, B. & Meaney, M. 1997. Stress-induced declarative memory impairment in healthy elderly subjects: relationship to cortisol reactivity. *Journal of Clinical Endocrinol Metabolism* 82, 2070–2075.
- Lupien, S., Lecours, A., Lussier, I., Schwartz, G., Nair, N. & Meaney, M. 1994. Basal cortisol levels and cognitive deficits in human aging. *Journal of Neuroscience* 14, 2893–2903.
- Mannetje, A. & Kromhout, H. 2003. The use of occupation and industry classifications in general population studies. *International Journal of Epidemiology* 32, 419–428.
- Marquié, J., Duarte, L., Bessières, P., Dalm, C., Gentil, C. & Ruidavets, J. 2010. Higher mental stimulation at work is associated with improved cognitive functioning in both young and older workers. *Ergonomics* 53, 1287–301.

- Mikkola, T. M., von Bonsdorff, M. B., Salonen, M. K., Kautiainen, H., Ala-Mursula, L., Solovieva, S., Viikari-Juntura, E. & Eriksson, J. G. 2019. Physical heaviness of work and sitting at work as predictors of mortality: A 26-year follow-up of the Helsinki birth cohort study. *BMJ Open* 9 (5), e026280.
- Morris, J., Heyman, A., Mohs, R., Hughes, J., van Belle, G., Fillenbaum, G., Mellits, E., Clark, C. & the CERAD investigators. 1989. The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part I. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. *Neurology* 39:1159–1165.
- Mura, T., Dartigues, J. & Berr, C. 2010. How many dementia cases in France and Europe? 28 Alternative projections and scenarios 2010–2050. *European Journal of Neurology* 17, 252–259.
- Ngandu, T & Kivipelto, M. 2018. Monimuotoiset elintapainterventiot muistisairausepidemian ehkäisyssä. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*, 134 (24), 2547–2553.
- Nilsen, C., Andel, R., Fors, S., Meinow, B., Mattsson, A., & Kåreholt, I. 2014. Associations between work-related stress in late midlife, educational attainment, and serious health problems in old age: a longitudinal study with over 20 years of follow-up. *MC Public Health* 14, 878.
- Nexø, M., Meng, A. & Borg, V. 2016. Can psychosocial work conditions protect against age-related cognitive decline? Results from systematic review. *Occupational and Environmental Medicine* 73, 487–496.
- Pan, K-Y., Xu, W., Mangialasche, F., Dekhtyar, S., Fratiglioni, L. & Wang, H-X. 2019. Working Life Psychosocial Conditions in Relation to Late-Life Cognitive Decline: A Population-Based Cohort Study. *Journal of Alzheimer's Disease* 67 (1), 315–325.
- Pan, K-Y., Xu, W., Mangialasche, F, Grande, G., Fratiglioni, L. & Wang, H-X. 2020. The role of Apolipoprotein E epsilon4 in the association between psychosocial working conditions and dementia. *Aging* 12 (4), 3730–3746.
- Peavy, G., Salmon, D., Jacobson, M., Hervey, A., Gamst, A., Wolfso, T., Patterson, T., Goldman, S., Mills, P., Khandrika, S. & Galasko, D. 2009. Effect of chronic stress on memory decline in cognitively normal and mildly impaired older adults. *American Journal of Psychiatry* 166, 1384–1391.
- Potter, G., Plassman, B., Helms, M., Foster, S. & Edwards, N. 2006. Occupational characteristics and cognitive performance among elderly male twins. *Neurology* 67, 1377–1382.
- Reich, R. 1995. *Rajaton maailma. Yritysten ja kansallisvaltioiden uudet pelisäännöt*. Suom. Sami Kangasharju. Helsinki: SITRA.

- Rijs, K., van de Pas, S., Geuskens, G., Cozijnsen, R., Koppes, L., van der Beek, A. & Deeg, D. 2014. Development and validation of a physical and psychosocial job- exposure matrix in older and retired workers. *Annals of Occupational Hygiene* 58 (2), 152–170.
- Ropponen, A., Narusyte, J., Silventoinen, K. & Svedberg, P. 2020. Health behaviors and psychosocial working conditions as predictors of disability pension due to different diagnoses: a population-based study. *BMC Public Health* 20, 1507.
- Rosen, W., Mohs, R. & Davis, KL. 1984. A new rating scale for Alzheimer's disease. *American Journal of Psychiatry* 141, 1356–1364.
- Salthouse, T. 2006. Mental exercise and mental aging evaluating the validity of “use it or lose it” hypothesis. *Perspectives on psychological science* 1, 68–87.
- Schwartz, J., Pieper, C. & Karasek, R. 1988. A procedure for linking psychosocial job characteristics data to health surveys. *American Journal of Public Health* 78, 904–909.
- Sindi, S., Hagman, G., Håkansson, K., Kulmala, J., Nilsen, C., Kåreholt, I., Soininen, H., Solomon, A. & Kivipelto, M. 2017a. Midlife work-related stress increases dementia risk in later life: The CAIDE 30-year study. *The Journals of Gerontology: Psychological Sciences and Social Sciences* 72 (6), 1044–1053.
- Sindi, S., Kåreholt, I., Solomon, A., Hooshmand, B., Soininen, H. & Kivipelto, M &. 2017b. Midlife work-related stress is associated with late-life cognition. *Journal of Neurology* 264, 1996–2002.
- Sindi, S., Kåreholt, I., Spulber, G., Soininen, H., Kivipelto, M & Solomon, A. 2017c. Midlife work-related stress is associated with late-life gray matter volume atrophy. *Journal of Alzheimer's Disease Reports* 1, 219–227.
- Solovieva, S., Pehkonen, I, Pensola, T., Haukka, E., Kausto, J., Leivategija, T., Shiri, R., Heliövaara, M., Burdorf, A., Husgafvel-Pursiainen, K. & Viikari-Juntura, E. 2014a. Development of physical and psychosocial job exposure matrices. *Työterveyslaitos. Helsinki: Juvenes print.*
- Solovieva, S., Pensola, T., Kausto, J., Shiri, R., Heliövaara, M., Burdorf, A., Husgafvel-Pursiainen, K. & Viikari-Juntura, E. 2014b. Evaluation of the validity of job exposure matrix for psychosocial factors at work. *PLOS ONE* 9 (9), e108987.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2019. Työympäristön ja työhyvinvoinnin linjaukset vuoteen 2030: Turvallisia ja terveellisiä työoloja sekä työkykyä kaikille. *Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja* 2019:3.
- Stren, Y. 2012. Cognitive reserve in aging and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology* 11, 1006–1012.

- Stern, Y., Albert, S., Tang, M. & Tsai, W. 1999. Rate of memory decline in AD is related to education and occupation: cognitive reserve? *Neurology* 53, 1942–1957.
- Stern, Y., Tang, M., Denaro, J. & Mayeux, R. 1995. Increased risk of mortality in Alzheimer's disease patients with more advanced educational and occupational attainment. *Annals of Neurology* 37, 590–595.
- Sutela, H., Pärnänen, A. & Keyriläinen, M. 2019. Digiajan työelämä – työlötyöelämän tuloksia 1977-2018. Tilastokeskus. Helsinki.
- Then, F., Luck, T., Lupp, M., Thinschmidt, M., Deckert, S., Nieuwenhuijsen, K., Seidler, A. & Riedel-Heller S. 2014. Systematic review of the effect of the psychosocial working environment on cognition and dementia. *Occupational and Environmental Medicine* 71, 358–365.
- Tilastokeskus. 2019. Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestöennuste (verkkójulkaisu). Viitattu 3.2.2021. http://www.stat.fi/til/vaenn/2019/vaenn_2019_2019-09-30_tie_001_fi.html.
- Tilastokeskus. 2001. Ammattiluokitukset. http://www.stat.fi/meta/luokitukset/ammatti/001-2001/index_en.html.
- Työterveyslaitos. 2020. Työhyvinvointi. Viitattu 28.11.2020. <https://www.ttl.fi/tyoyhteiso/tyoohyvinvointi/>.
- Viitala, R. 2013. Henkilöstöjohtaminen – Strateginen kilpailutekijä. 4. uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Valenzuela, M. & Sachdev, P. 2005. Brain reserve and dementia: a systematic review. *Psychological Medicine* 25, 1–14.
- Valenzuela, M., Sachdev, P., Wen, W., Chen, X. & Brodaty, H. 2008. Lifespan mental activity predicts diminished rate of hippocampal atrophy. *PLoS One* 3, e2598.
- Wahrendorf, M., Sembajwe, G., Zins, M., Berkman, L., Goldberg, M. & Siegrist, J. 2012. Long-term effects of psychosocial work stress in midlife on health functioning after labor market exit—results from the GAZEL study. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 1607 (140).
- Wang, H-X., Wahlberg, M., Karp, A., Winblad, B. Fratiglioni, L. 2012. Psychosocial stress at work is associated with increased dementia risk in late life. *Alzheimer & Dementia* 8, 114–120.
- Welsh, K., Butters, N., Hughes, J., Mohs, R. & Heyman, A. 1991. Detection of abnormal memory decline in mild cases of Alzheimer's disease using CERAD neuropsychological measures. *Archives of Neurology* 48, 278–281.

- WHO, World Health Organization. 2010. Global recommendations on physical activity for health. Viitattu 21.11.2020. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>.
- WHO, World Health Organization. 2015. World report of aging and health. Viitattu 3.2.2021. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf.
- Woodford, H. & George, J. 2007. Cognitive assessment in elderly: review of clinical methods. *Quarterly Journal of Medicine* 100, 469–484.
- Yang, B., Wang, Y., Cui, F., Huang, T., Sheng, P., Shi, T., Huang, C., Lan, Y. & Huang, Y. 2018. Association between insomnia and job stress: A meta-analysis. *Sleep & Breathing* 22 (4), 1221–1231.