

MITEN TOIMINNANOHJAUSTA TULISI ARVIOIDA AIVOVAMMAN JÄLKEEN? KATSAUS KESKEISIIN PSYKOLOGISIIN KYSELYMITTAREIHIN

Johdanto

Traumaattinen aivovamma (traumatic brain injury, TBI) on aivovaurio, joka syntyy tapaturmaisesti päähän kohdistuvan ulkoisen voiman vaikutuksesta (Menon ym., 2010). Suomessa traumaattisen aivovamman saa vuosittain arviolta noin 15 000–20 000 henkilöä. Kuolinsyytilastoissa aivovamma on pääsyyntä noin 1000 henkilöllä vuosittain ja se on Suomessa alle 45-vuotiaiden aikuisten yleisin välitön kuolinsyy. Arviolta 100 000 henkilöä elää maassamme pysyvän ja oireilevan aivovamman jälkitilan kanssa (Käypä hoito, 2008). Aivovammat aiheuttavat merkittävää sosiaalista ja taloudellista rasitetta yhteiskunnalle muun muassa hoidon ja kuntoutuksen kustannuksien sekä menetetyn työvoiman takia. Aivovammojen aiheuttama oirekuva on usein moninainen. Niihin voi liittyä fyysisiä oireita ja kipuja mutta erityisesti kognitiivisia, emotionaalisia ja sosiaalisia häiriöitä, jotka voivat vaikeuttaa vammautuneen henkilön elämää huomattavasti (Lezak ym., 2012). Aivojen otalohkoihin kohdistuneen aivovamman yleisenä seurauksena esiintyvänä tiedonkäsittelyn oireena ovat toiminnanohjauksen vaikeudet, kuten aloitekyvyn ja suunnittelu- ja organisoitukyvyn heikentyminen, toiminnan hitaus

ja juuttuvuus sekä vaikeudet arvioida omaa toimintaansa (Bennett ym., 2005; Stus, 2011a).

Toiminnanohjauksen neuropsykologiaa

Neuropsykologiselta näkökannalta toiminnanohjauksen käsite on vaikeasti määriteltävissä (Elliott, 2003), ja sitä käytetään sateenvarjokäsitteenä useille monimutkaisille kognitiivisille prosesseille. Yleisesti hyväksytyä kokoavaa teoriaa toiminnanohjauksesta ei toistaiseksi ole olemassa (Miyake ym., 2000). Keskeisinä toiminnanohjauksen osa-alueina kirjallisuudessa pidetään kuitenkin joustavaa siirtymistä tehtävästä tai toiminnosta toiseen (shifting), oman toiminnan arviointia (monitoring) ja automaattisen vastaus- tai toimintatavan estämistä (inhibition). Lisäksi työmuisilla katsotaan olevan keskeinen merkitys toiminnanohjauksen kannalta (Rabbitt, 1997; Miyake ym., 2000). Stussin mukaan toiminnanohjauksen käsite voidaan jakaa neljään selkeästi määriteltyyn osa-alueeseen, joiden taustalla on myös anatominen lokalisaatio (Cicerone ym., 2006; Stuss, 2011b). Nämä osa-alueet ovat 1) *toimintaa ohjaavat kognitiiviset funktiot* (*executive cognitive functions*), joihin

kuuluvat toiminnan suunnittelu, organisointi ja toiminnan joustavuus, 2) *käyttäytymisen ja tunteiden säätely* (behavioral/emotional self-regulation), johon kuuluvat tunteiden säätely ja toiminnan syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen, 3) *aktivaatiotason säätely* (activation regulating functions, energization), johon liittyvät mm. aloitteisuus ja vireystila sekä 4) *metakognitiiviset prosessit* (metacognitive processes), jotka pitävät sisällään oiretiedotuksen ja episodisen muistin. Häiriöt toimintaa ohjaavissa kognitiivisissa funktioissa liittyvät etenkin etuoslohkon sivu- ja yläosien (dorsolateraalisten) alueiden vaurioon, kun taas käyttäytymisen säätelyn häiriöiden taustalla on useimmiten etuoslohkon sisä- ja alaosien (ventromediaalisten tai orbitofrontaalisten) alueiden vaurio. Vauriot osalohkon sivu- ja sisäosissa (dorsomediaaliset alueet, ml. pihtipoimu) ja etukärjessä (frontopolaariset alueet) aiheuttavat puolestaan vaikeuksia aktivaatiotason säätelyssä ja metakognitiivisissa prosesseissa (Cicerone ym., 2006; Stuss, 2011b).

Vaikka toiminnanohjauksen käsitteen määrittelyssä on toisistaan eroavia näkemyksiä, on ilmeistä, että häiriötön toiminnanohjaus mahdollistaa henkilön suunnitelmallisen ja päämääräsuuntautuneen toiminnan. Lievätkin puutteet toiminnanohjauksessa voivat vaikeuttaa huomattavasti yksilön työssä, sosiaalisissa tilanteissa ja arjessa selviytymistä. Sitä ne usein johtavat syrjäytymiseen sosiaalisista suhteista ja työelämään sekä yhteiskuntaan osallistumisesta ja alentavat elämänlaatua. Aivovamman seurauksena saaduista rajoitteista juuri toiminnanohjauksen vaikeuksien katsotaan eniten vaikeuttavan itsenäistä työhön paluuta ja arjessa osallistumista (Kennedy ym., 2008). Näin ollen toiminnanohjauksen vaikeuksien tarkka tunnistaminen ja niiden kuntouttaminen on sekä yksilön että yhteiskunnan näkökulmasta äärimmäisen tärkeää.

Toiminnanohjauksen on yleisesti todettu olevan yhteydessä aivojen osalohkojen toimintaan, mutta sen yksittäisten osatoimintojen paikantaminen erityisille aivoalueille on osoittautunut vaikeaksi (Duncan & Owen, 2000; Funahashi & Andreau, 2013; Hsu ym., 2014). Liittyen aivoalueiden voimakkaaseen

konnektiivisuuteen on myös muiden kuin aivojen frontaalisten alueiden vaurioiden todettu tuottavan toiminnanohjauksen vaikeuksia (Stuss, 2011b). Otsalohkojen yhteydet muihin aivoalueisiin muodostavat erilaisia säätelypiirejä, joiden vammat eivät välttämättä näy otsalohkojen rakenteellisina vaurioina kuvanettaessa, mutta voivat silti tuottaa toiminnanohjauksen vaikeuksia (Sbordone, 2010). Aivokuvantamismenetelmien tuottaman tiedon perusteella onkin usein vaikeaa ennakoita tai arvioida mahdollisia häiriöitä toiminnanohjauksessa, mistä johtuen häiriöiden neuropsykologinen arvioiminen on edelleen avainasemassa.

Toiminnanohjauksen arvioinnin haasteita

Kun toiminnanohjauksen paikallistaminen fysiologisella tasolla on vaikeaa ja käsitteenmäärittely epätarkkaa, on sen arvioiminenkin monimutkaista. Yksikään yksittäinen testi ei riitä toiminnanohjauksen arvioimiseen, vaan se edellyttää useiden erilaisten menetelmien käyttöä (Phillips, 1997). Perinteisen neuropsykologisen testipatteriston menetelmät ovat osoittautuneet usein riittämättömiksi, sillä ne eivät tavoita toiminnanohjauksen vaikeuksien luonnetta arkielämän tilanteissa (Stuss & Benson, 1986). On hyvin mahdollista, että otsalohkovamman saanut henkilö voi suoriutua moitteettomasti neuropsykologisessa tutkimuksessa, jopa standardoiduissa toiminnanohjausta mittaavissa testeissä. Tästä huolimatta hänellä voi olla arkielämää suuresti haittaavia toiminnanohjauksellisia vaikeuksia (Stuss & Alexander, 2000; Lezak ym., 2012). Strukturoitu ja rauhallinen testaustilanne, jota neuropsykologi johtaa, ei edellytä potilaalta samanlaista oman toiminnan ohjaamista kuin arjen tilanteet, jotka voivat olla monimutkaisia, hälyisiä ja yllätyksellisiä. Lisäksi kognitiivisten testien ongelmana on, että ne pyrkivät erottelemaan monimutkaisia integroituja toimintoja irrallisiin osatekijöihin (Burgess, 1997). Tutkittava voi suoriutua erillisiä kognitiivisia osatoimintoja mittaavista testeistä tai testiosioista hyvin, mutta ei ky-

kenekään käyttämään taitojaan aloitteellisesti ja suunnitelmallisesti tai selviämään tilanteissa, joissa näiden toimintojen koordinoimista tarvitaan. Testisuoriutumisen merkityksensä on myös vamma sijainnilla: perinteiset neuropsykologiset testit ovat herkempiä dorsolateraalisen etuotsalohkon vammojen aiheuttamille toiminnanohjauksen vaikeuksille, jotka näkyvät esimerkiksi tarkkaavuuden suuntaamisen, tavoitteiden asettelun ja suunnittelun vaikeuksina, kuin orbitofrontaalialueen vammojen usein tuottamille käyttäytymisen säätelyn ja arjen päätöksenteon vaikeuksille (Cicerone ym., 2006; Stuss, 2011b).

Aivovamman saaneiden henkilöiden toiminnanohjauksen arvioiminen neuropsykologisin testimenetelmin voi näin ollen tuottaa väärien käsitysten henkilön toiminnanohjauksen tilanteesta. Voidaan ajatella myös esimerkiksi kuntoutustarpeen arvioimisen olevan harhaanjohtavaa, jos arviointi tapahtuu ainoastaan neuropsykologisen testisuoriutumisen perusteella. On mahdollista todeta ikäodotusten mukaisen testisuoriutumisen perusteella, ettei tarvetta neuropsykologiselle kuntoutukselle ole, vaikka henkilön arkea haittaisivat huomattavat toiminnanohjauksen vaikeudet. Myös aivovamman saaneen henkilön työelämässä toimimista tai etuuksia ja korvauksia koskevia päätöksiä saatetaan tehdä hänen kannaltaan epäoikeudenmukaisesti, jos ne pohjautuvat vain neuropsykologisen testisuoriutumisen tuloksiin (Sbordone, 2010).

Toiminnanohjauksen häiriöiden vaikea todennettavuus asettaa haasteen myös kuntoutuksen suunnittelun ja tavoitteiden asettelun näkökulmasta. Maailman terveysjärjestön WHO:n kansainvälinen toimintakykyluokitus ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) korostaa henkilön toimintaa ja osallisuutta yhteiskunnassa ja jokapäiväisessä elämässä (WHO, 2013). Myös Suomalainen Lääkäriseura Duodecim ja Suomen Akatemian (2008) laatimassa konsensuslausumassa *Äkillisten aivovaurioiden jälkeinen kuntoutus* todetaan, että kuntoutuksen on vastattava kuntoutujan arjen tarpeisiin ja kuntoutuksessa harjoiteltuja asioita olisi voitava soveltaa arjen tilanteisiin. Näin kuntou-

tukselle asettuu vaatimuksia, jotka liittyvät yksilön parempaan arjessa selviytymiseen, itsenäisyyteen ja osallisuuteen. Jotta näihin vaatimuksiin päästään vastaamaan, on tärkeää saada realistinen ja luotettava käsitys henkilön toiminnasta arjessa ja siitä, miten toiminnanohjauksen vaikeudet haittaavat jokapäiväistä elämää. Oletettavasti parasta tietoa voitaisiin saada observoimalla henkilöä kotitai työympäristössä tai suorittamalla tehtäviä, jotka liittyvät jokapäiväisessä elämässä suoriutumiseen, kuten ostosten tekemiseen. Käytännössä tällaisten observointien sisällyttäminen neuropsykologin työhön olisi hankalaa mm. aikataulullisista syistä. Siksi kuntoutuksen perustaksi tarvitaan mittareita, joilla toiminnanohjauksen arkea haittaavat vaikeudet voidaan muilla keinoin saada näkyviksi ja joiden pohjalta kuntoutusta voidaan suunnitella ja kohdentaa niin, että se vastaa kuntoutujan arjen tarpeisiin.

Mittareita tarvitaan myös kuntoutuksen käynnistyttyä sen tuottamien muutosten seuraamiseen ja kuntoutuksen vaikuttavuuden arvioimiseen. Kuntoutusta rahoittavat tahot edellyttävät lisääntyvästi vaikuttavuuden osoittamista. Suomessa Kansaneläkelaitos on aloittanut vuonna 2011 Goal Attainment Scaling (GAS) -menetelmän asteittaisen käyttöönoton kustantamassaan kuntoutuksessa (Autti-Rämö ym., 2010). Tavoitteena on luoda Suomeen yleisesti käytössä oleva menetelmä kuntoutuksen vaikutusten ja vaikuttavuuden arviointiin. GAS on 1960-luvulla USA:ssa psykologi Thomas Kiresukin ja tilastotieteilijä Robert E. Shermanin alun perin mielenterveyspotilaiden kuntoutuksen arviointiin kehittämä menetelmä, jonka avulla voidaan määrittellä kuntoutujan tavoitteet ja tilastollisia menetelmiä hyväksi käyttäen tarkastella tavoitteiden toteutumista. Tavoitteiden tulisi olla tarkasti määriteltyjä, mitattavissa ja saavutettavissa olevia, realistisia ja kuntoutujan kannalta merkityksellisiä sekä mahdollisia aikatauluttaa. Aivovamman jälkeisten toiminnanohjauksen vaikeuksien kuntoutuksen tavoitteiden määrittely ja muutoksen indikaattoreiden valinta ja mitattavaksi tekeminen ei kuitenkaan ole aina käytännössä

ongelmatonta. Tutkimuksissa on todettu, että toiminnanohjaukseen kohdistuvien kuntoutusinterventioiden vaikutukset ovat paremmin todettavissa henkilön aktiivisuuden ja arkielämään osallistumisen perusteella kuin standardoidun testisuoriutumisen kohentumisena (Kennedy ym., 2008). Ongelmana voi kuitenkin olla näiden arjessa tapahtuvien muutosten mitattavaksi tekeminen.

Kyselymittari toiminnanohjauksen arvioinnissa

Jotta toiminnanohjauksen vaikeudet arjessa saataisiin näkyviksi, on kehitetty erilaisia toiminnanohjausta arvioivia kyselyitä. Kyselylomakkeilla voidaan ajatella saatavan neuropsykologista testisuoriutumista paremmin arkitodellisuutta vastaavaa, ekologisesti validimpaa tietoa toiminnanohjauksesta. On kuitenkin huomioitava, että aivovamman seurauksena henkilön itsearviointikyky ja oiretiedostus voi olla heikentynyt; henkilö voi esimerkiksi arvioida toiminnanohjauksensa vaikeudet vähäisiksi, koska ei ole tietoinen niissä tapahtuneista muutoksista (Burgess ym., 1998). Siksi on tärkeää ottaa huomioon myös omaisen tai läheisen näkökulma toiminnanohjausta arvioidessa, ja potilaan toiminnanohjauskyselyn rinnalla tulisi olla käytettävissä myös omaisen versio. Omaisen voidaan ajatella pystyvän realistisemmin arvioimaan henkilön arjessa näkyviä toiminnanohjauksen vaikeuksia erityisesti, jos hän on ollut läheisesti tekemisissä potilaan kanssa pitkään. Omaisen arviointi voi toimia empiirisenä perustana, jota vasten voidaan peilata tutkittavan henkilön oiretiedostuksen tilannetta ja tasoa (Roth ym., 2005) ja toisaalta saada luotettavaa tietoa arjen vaikeuksista. Kirjallisuudessa yleisimmin esiintyvät aikuisten toiminnanohjausta arvioivat kyselymittarit ovat Behavior Rating Inventory of Executive Function - Adult Version (BRIEF-A), Dysexecutive Questionnaire (DEX) ja Frontal Systems Behaviour Scale (FrSBe).

Katsauksen tavoite

Tämän katsauksen tarkoituksena on koota

ja arvioida olemassa olevaa tietoa aivovamman jälkeisen toiminnanohjauksen arviointiin käytettävistä aikuisten kyselylomakkeista sekä pohtia niiden käytettävyyttä neuropsykologin kliinisessä työssä. Katsauksessa keskitytään kahteen keskeiseen aikuisille suunnattuun toiminnanohjauksen kyselymittariin: DEX- ja BRIEF-A-mittareihin. Molemmat ovat kansainvälisesti tunnettuja ja käytettyjä mittareita, jotka on suunniteltu erityisesti toiminnanohjauksen arviointiin. Molemmat kyselymittarit on käännetty suomeksi, mutta niiden käyttö ei toistaiseksi ole laajasti jalkautunut kliiniseen neuropsykologin työhön Suomessa. Sekä BRIEF-A:sta että DEX:stä on olemassa myös lasten versiot BRIEF ja DEX-C.

Menetelmät

Katsausta varten tehtiin systemaattiset kirjallisuushaut PsycInfo- ja Academic Search Elite -tietokannoista. BRIEF-A:n osalta haku tehtiin hakusanalla ”behavior rating inventory of executive function adult version AND traumatic brain injury”. Haku tehtiin BRIEF-A:n julkaisun jälkeisille vuosille 2005–2014 ja se tuotti 18 hakutulosta PsycInfo- ja 2 hakutulosta Academic Search Elite -tietokannoissa. DEX:n osalta haku tehtiin julkaisun jälkeisille vuosille hakusanalla ”dysexecutive questionnaire AND traumatic brain injury” vuosille 1996–2014 ja se tuotti 90 tulosta PsycInfo- ja 10 tulosta Academic Search Elite -tietokannoissa. Kaikki löydetyt artikkelit olivat tieteellisen vertaisarvioinnin läpikäyneitä.

Koska tarkoituksena on arvioida mitta-reiden toimivuutta nimenomaan traumaattisen aivovamman saaneilla henkilöillä, hakuja ei tehty käyttämällä yksittäisinä asiasanoina mittareiden nimiä. Hakujen tuloksena saaduista artikkeleista rajattiin katsauksen ulkopuolelle tutkimukset, jotka oli tehty kokonaan muilla mittareilla, lapsilla tai nuorilla (koko aineiston ikä < 18 vuotta), muilla neurologisilla ryhmillä kuin traumaattisilla aivovammoilla tai lievän aivovamman saaneilla. Lisäksi tapaututkimukset suljettiin pois. Mukaan käsitelyyn otettiin tutkimukset, joissa oli mukana sekä traumaattisen aivovamman saaneita et-

tä muusta neurologisesta sairaudesta kärsiviä potilaita, sillä puhtaasti traumaattisen aivovamman saaneiden aineistoilla tehtyjä tutkimuksia on hyvin vähän.

Näiden rajausten kautta tarkasteluun valikoitui lopulta 25 artikkelia (taulukko 1 ja taulukko 2). Lisäksi mukaan otettiin kokonaisperspektiivin luomiseksi mittareiden käsikirjat. Analyysivaiheessa tutkimusten sisällöt käytiin läpi jaotellen niistä saatuja tuloksia seuraavien otsikoiden alle: *reliabiliteetti, validiteetti, faktorirakenne, normit, erot potilaiden ja omaisten arvioissa ja yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen*. Reliabiliteetin osalta käsittely on rajattu sisäisen yhtenevyyden tarkasteluun. Tutkimukset eivät ole toistensa kanssa suoraan yhteismitallisia tutkimusasetelmien ja -kysymysten vaihdellessa. Näin ollen kaikista tutkimuksista ei ole saatu tietoja kaikkien mainittujen otsikoiden alle.

Tulokset

Dysexecutive Questionnaire (DEX)

DEX (Wilson ym., 1996) on ensimmäinen standardoitu kyselymittari, joka suunniteltiin mittaamaan neuropatologian tuottamia muutoksia toiminnanohjauksessa. Se on osa Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS) -patteristoa, joka koostuu kuudesta kognitiivisesta testistä, joiden tavoitteena on ennustaa toiminnanohjauksen vaikeuksien tuottamia arjessa selviytymisen haasteita. Testiosiot jäljittelevät erilaisia arjen toimintoja: niissä mitataan käytännönläheisillä tehtävillä kykyä arvioida tilanteiden kestoa (Temporal Judgement), vaihtaa toimintamallia (Rule Shift Cards), ratkaista ongelmia (Action Program), muodostaa toimintastrategioita (Key Search), suunnitella (Zoo Map) sekä jaksottaa ja monitoroida omaa toimintaa (Modified Six Elements). DEX on testiosioita täydentävä, 20 osiota sisältävä kyselylomake, jota ei sisällytetä mukaan suoritusprofiilia laskettaessa. DEX sisältää sekä potilaan (DEX-Self, DEX-S) että omaisen tai läheisen kyselylomakkeen (DEX-Informant, DEX-I). DEX:n osioiden ajatellaan mittaavan abstraktin ajattelun vaikeutta, impulsiivisuutta, konfabulaa-

tiota, toiminnan suunnittelun vaikeuksia, euforisuutta, ajan jäsenystä, oiretiedostuksen puutetta, apatiaa, inhibition vaikeutta, impulssikontrollin heikkoutta, vaikeutta näyttää tunteita, aggressiota, kiinnostuksen puutetta, juuttuvuutta, levottomuutta, tiedon ja toiminnan ristiriitaa, häiriöherkkyyttä, päättämättömyyttä ja sosiaalisten sääntöjen noudattamisen vaikeutta. Arviointi tehdään viisiportaisella Likert-asteikolla (1 = ei koskaan, 2 = silloin tällöin, 3 = joskus, 4 = melko usein, 5 = hyvin usein).

Faktorirakenne. DEX-mittarilla tehdyissä laajoissa tutkimuksissa (Burgess ym. 1998; Chan, 2008; Chaytor ym. 2007; Bodenburt & Dopschlaff, 2008), joihin on osallistunut terveitä henkilöitä (n = 216) ja neurologisia potilaita (n = 46–191), on DEX-pisteiden raportoitu jakautuvan vaihtelevasti 3–5 faktoriin, joita ovat mm. käyttäytymisen inhibitio (behavioural inhibition), toiminnan tavoitteellisuus (intentionality, goal-directed behavior), työmuisti (executive memory), tunnetila (emotion, positive/negative affect), levottomuus (agitation/hyperactivity, excitability), oiretiedostuksen puute (lack of awareness) ja sosiaalinen säätely (social regulation, regard for social standards). Tuoreimmassa ja tähän asti laajimmassa (363 henkilöä, joista aivovammapotilaita 248) tutkimuksessa (Simblett & Bateman, 2011) tarkasteltiin DEX:n faktorirakennetta psykometrisen Rasch-analyysin avulla ja esitettiin, että DEX-pisteet voidaan jaotella kolmeen, Stussin otsalohkotoiminnan jaoteltua seuraavaan osa-asteikkoon: *toimintaa ohjaava kognitio, käyttäytymisen ja tunteiden säätely ja metakognitio*.

Reliabiliteetti. DEX suunniteltiin alun perin kvalitatiiviseksi mittariksi, eikä BADS:n käsikirjassa ole esitetty reliabiliteettitietoja DEX:lle (Wilson ym., 1996). Myöhemmin DEX:iä on alettu käyttää myös kvantitatiivisena työkaluna ja sen psykometriikkaa on tutkittu. Puhtaasti aivovamman saaneiden aineistoilla tai etiologialtaan erilaisia neuropatologioita sisältävillä aineistoilla tehdyissä tutkimuksissa DEX:n reliabiliteetti on todettu hyväksi tai erinomaiseksi. Bennett ym. (2005a) totesivat aivovammapotilaiden aineistolla (n

Taulukko 1. Katsauksessa mukana olevat DEX-menetelmää käsittelevät artikkelit

Tutkimus	Diagnostinen ryhmä (ikä / keskiarvo)	N	Pääasiallinen tutkimuskohde
Barker ym. 2011	Neurologinen sekaryhmä (35,6)	N = 60, joista aivovamma = 57	Reliabiliteetti
Bayen ym. 2013 Bennett ym. 2005a	Aivovamma (42) Aivovamma (32,72)	N = 66 N = 64	Validiteetti Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen, reliabiliteetti
Bennett ym. 2005b	Aivovamma (32,72)	N = 64	Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen
Bodenburg & Dopslaff 2008	Neurologinen sekaryhmä (42,5)	N = 191	Faktorirakenne, normit
Boelen ym. 2009	Aivovamma (47,84)	N = 81	Validiteetti, erot potilaiden ja omaisten arvioissa, yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen
Burgess ym. 1998	Neurologinen sekaryhmä (38,5)	N = 92, joista aivovamma = 52	Faktorirakenne, validiteetti, erot potilaiden ja omaisten arvioissa, yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen
Chan & Bode 2008	Aivovamma (37,6)	N = 92	Faktorirakenne, erot potilaiden ja omaisten arvioissa
Chaytor ym. 2006	Neurologinen sekaryhmä (40,87)	N = 46, aivovamma = 12	Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen
Chaytor & Edgecombe 2007	Neurologinen sekaryhmä (40,87)	N = 46 omaiset	Faktorirakenne
Hart ym. 2005	Aivovamma (34,4)	N = 36	Validitetti, erot potilaiden ja omaisten arvioissa
Jourdan ym. 2013	Aivovamma (42)	N = 134	Validiteetti
Levine ym. 2011	Aivovamma, Goal Management Therapy-ryhmä (48,91), Brain Health Workshop-ryhmä (49,25)	N = 19, joista aivovamma = 4	Kuntoutuksen vaikuttavuus
McBrinn ym. 2008	Neurologinen sekaryhmä (keskiarvoa ei ilmoitettu, 18-65 -vuotiaita)	N = 54	Erot potilaiden ja omaisten arvioissa
Norris & Tate 2000	Neurologinen sekaryhmä (39,36)	N = 36, joista aivovamma = 19	Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen
Simblett & Bateman 2011	Neurologinen sekaryhmä (37)	N = 363, joista aivovamma = 248	Faktorirakenne
Wilson ym. 1998	Neurologinen sekaryhmä (46,6)	N = 78	Erot potilaiden ja omaisten arvioissa, yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen
Wood & Lioffi 2006	Aivovamma (33,86)	N = 59	Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen

Taulukko 2. Katsauksessa mukana olevat BRIEF-A-menetelmää käsittelevät artikkelit

Tutkimus	Diagnostinen ryhmä	N	Pääasiallinen tutkimuskohde
García-Molina ym. 2012	Aivovamma (30,73)	N = 32	Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen, erot potilaiden ja omaisten arvioissa, normit
Kim ym. 2013	Aivovamma (mediaani-ikä 44)	N = 13	Erot potilaiden ja omaisten arvioissa
Løvstad ym. 2012	Aivovamma, orbitofrontaalivamma (47,1), lateraalinen prefrontaalivamma (42,9)	N = 24	Erot potilaiden ja omaisten arvioissa, yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen,
Matheson 2010	Aivovamma (ei ilmoitettu)	N = 62	Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen, erot potilaiden ja omaisten arvioissa
Ragsdale ym. 2013	Aivovamma (35,48)	N = 96, joista aivovamma = 40	Validiteetti
Sbordone 2010	Kriittinen arviointi, ei tutkimusryhmää	-	Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen
Waid-Ebbs ym. 2012	Aivovamma (38,2)	N = 89	Reliabiliteetti, normit

= 64) DEX:n sisäisen yhtenevyyden vaihtelevan välillä 0.92 - 0.95 niin potilaiden, omaisten kuin terapeuttien täyttämässä kyselyissä. Myös Bodenburg ja Dopsloff (2008) raportoivat mittarin sisäisen yhtenevyyden hyväksi (Cronbachin alfa = 0.85) tutkimuksessa, jossa he selvittivät DEX:n psykometriikkaa aivovamman saaneiden aineistolla (n = 191). Samoin Barker ym. (2011) totesivat sekä DEX-S:n että DEX-I:n sisäisen yhtenevyyden olevan erinomainen (Cronbachin alfa = 0.92 ja 0.93) tutkimuksessa, jossa vertailtiin etiologialtaan erilaisten neurologisten potilaiden (n = 60) ja heidän omaistensa tai hoitajiensa aineistossa vastaajien välistä johdonmukaisuutta.

Validiteetti. Burgess ym. (1998) ja Boelen ym. (2009) totesivat tutkimuksissaan neurologisilla potilailla (n = 92 ja n = 81) ja terveillä verrokeilla (n = 216 ja n = 57) neurologisten potilaiden DEX-pistemäärät tilastollisesti merkitsevästi korkeammiksi kuin verrokeiden. DEX:n ennustevaliditeettia ei ole tutkittu paljon eivätkä tulokset sen suhteen ole kovin selkeitä. Eräässä aivovammapotilaiden (n = 66) tutkimuksessa, jossa selvitettiin, mitkä tekijät

ennustivat aivovamman vaikeusastetta ja työhön paluuta vuosi vammautumisen jälkeen, DEX-I:n ei havaittu ennustavan näitä tekijöitä (Jourdan ym., 2013). Samasta aineistosta tehdyssä toisessa tutkimuksessa todettiin kuitenkin DEX:llä mitattujen toiminnanohjauksen vaikeuksien korreloivan merkitsevästi omaisen suurempana koetun rasittuneisuuden kanssa vuosi vammautumisen jälkeen (Bayen ym., 2013). Muista toiminnanohjausta kartoittavista kyselylomakkeista DEX:n on todettu korreloivan BRIEF-A:n (Roth ym. 2005) ja Brock Adaptive Functioning Questionnaire (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2007) kanssa.

Normit. DEX:llä ei ole alunperin standardoituja normeja, eikä sen pistemäärälle ole esitetty raja-arvoa, joka erottelisi normaalin tuloksen epänormaalista tuloksesta. On kuitenkin esitetty persentiilit, jotka perustuvat BADS:n kehittälyssä käytettyyn otokseen (216 normaaliväestön henkilöä ja 78 neurologista potilasta, joista 59 % aivovamman saaneita). Bodenburg ja Dopsloff (2008) muodostivat tutkimuksensa pohjalta DEX:n kvartaali-

rajat, joiden avulla voidaan arvioida toiminnanohjauksen vaikeuksien astetta kliinisessä työssä. Nämä rajat ovat 25 % (20 pistettä) = lievä, 50 % (28 pistettä) = keskivahva ja 75 % (36 pistettä) = vahva. Kvartaalirajat laskettiin myös jokaiselle osa-asteikolle erikseen. Kliinisen käytön kannalta on hyvä huomioida, että pelkän DEX- kokonaispistemäärän käyttäminen voi kadottaa tietoa, jota saataisiin tarkastelemalla jokaista faktoria erikseen. Chanin ja Boden (2008) tutkimuksessa todettiin, että vaikka potilaan ja omaisen arvioiden keskimääräinen kokonaispistemäärä oli suurin piirtein sama, potilaat ja omaiset olivat arvioineet eri asioita eri tavoin. Näin ollen voidaan sanoa, että pelkän kokonaispistemäärän perusteella tehdyt DEX-arviot voivat olla harhaanjohtavia, eivätkä kokonaispistemäärältään samansuuruiset arviot todellisuudessa ole välttämättä sisällöllisesti tai laadullisesti yhteneväisiä. Tämän perusteella voidaan ajatella, että kliinisessä käytössä on parempi tarkastella DEX:n faktoreita erillisinä kuin kokonaispistemäärää johtopäätöksiä tehtäessä.

Erot potilaiden itsearvioissa ja omaisen arvioissa. Useissa tutkimuksissa on todettu, että potilaan ja omaisen arviot toiminnanohjauksesta DEX:llä arvioituna eivät ole yhteneväisiä. Tulokset ovat pääasiassa olleet linjassa sen oletuksen kanssa, että aivovamman saaneet arvioivat itsellään olevan vähemmän ja laadultaan lievempiä toiminnanohjauksen pulmia verrattuna omaisten arvioihin, johtuen puutteellisesta oiretiedostuksesta (Wilson ym., 1998; Burgess ym., 1998; Hart ym., 2005; McBrinn ym., 2008, Barker ym., 2011). Kuitenkin aiemmista poiketen Chanin (2008) ja Boelen ym:iden (2009) tutkimuksessa ei todettu tilastollisesti merkitseviä eroja DEX-S- ja DEX-I-arvioiden välillä. Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta olevan perusteltua käyttää aina omaisen arviota itsearvioinnin rinnalla. DEX-S:n ja DEX-I:n erojen perusteella voidaan saada tietoa potilaan oiretiedostuksesta ja sen muutoksista.

Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen. BADS:n validointitutkimuksen yhteydessä (Wilson ym., 1998), joka tehtiin sekakoosteisella neuropatologien ryhmällä (n = 78,

aivovamman saaneiden osuus 59 %) todettiin DEX-I:n korreloivan tilastollisesti merkitsevästi negatiivisesti kaikkien BADS:n osatestien kanssa (vaihdellen välillä -.31 ja -.46) sekä kokonaispistemäärän kanssa (-.62). Tämän tuloksen replikoiminen on kuitenkin osoittautunut vaikeaksi siitä huolimatta, että BADS:n testien on ajateltu olevan vähemmän strukturoituja ja ekologisesti validimpia moniin muihin neuropsykologisiin testeihin nähden. Tutkimuksissa on löydetty joko matalia tai ei lainkaan korrelaatioita DEX-S:n ja DEX-I:n ja BADS:n pistemäärien välillä: Norris ja Tate (2000) totesivat tutkimuksessaan neurologisella sekaryhmällä (n = 36) ainoastaan Zoo Map -testin korreloivan DEX-I:n kanssa. Wood ja Lioffi (2006) eivät puolestaan löytäneet lainkaan tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita BADS-osatestien (Zoo Map ja Key Search) ja DEX-I:n välillä vaikean aivovamman saaneilla potilailla (n = 59). Bennettin ym:iden (2005) aivovammapotilaiden (n = 64) tutkimuksessa, jossa DEX:n täyttivät potilaiden kanssa työskennelleet neuropsykologit, sen sijaan löydettiin melko pienet mutta tilastollisesti merkitsevät negatiiviset korrelaatiot (välillä -.32 ja -.37) niin BADS:in osatestien (Rule Shift- Action Program- ja Modifies Six Elements) kuin kokonaispistemäärän ja DEX-I:n välillä. Boelen ym:iden (2009) tutkimuksessa neurologisella sekaryhmällä (n = 81) sen sijaan ainoastaan Rule Shift -testi korreloi tilastollisesti merkitsevästi sekä DEX-S:n että DEX-I:n kanssa. Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että BADS-osatestien kyky ennustaa arjen toiminnanohjauksen vaikeuksia aivovamman saaneilla on vähintäänkin rajattu.

DEX-I:n ja muiden yleisesti käytössä olevien toiminnanohjauksen kognitiivisten mittareiden korrelaatioista on myös saatu vaihtelevia tuloksia. Burgessin ym:iden (1998) tutkimuksessa DEX-I korreloi tilastollisesti merkitsevästi kaikkiin tutkimuksessa käytettyihin toiminnanohjausta, yleistä älykkyyttä, visuaalista hahmottamista ja kieltä mittaaviin kognitiivisiin testeihin (mm. Modified Wisconsin Card Sorting Test, Trail Making Test, Wechsler Adult Intelligence Scale Revised [WAIS-R], Vi-

sual Object and Space Perception Battery ja Verbal Fluency Test). Ainoastaan muistitesti-
suorituksen (Recognition Memory Test ja Rivermead Behavioural Memory Test) ja DEX-I:n välillä ei havaittu merkitseviä korrelaatioita. Myös Bennettin ym.:iden (2005) tutkimuksessa todettiin useiden kognitiivisten testien korreloivan maltillisesti neuropsykologin täyttämän DEX-I:n kanssa. Selkeimmät yhteydet havaittiin suunnittelua, päättelyä, arviointia ja joustavuutta mittaavissa testeissä (Porteus Maze Test, Wisconsin Card Sorting Test, Cognitive Estimation Test, Revised Tinker Toy Test), joskin kahden testin kohdalla (Trail Making Test, Controlled Oral Word Association Test) ei korrelaatioita havaittu lainkaan. Chaytorin ym.:iden (2006) neurologisilla potilailla (n = 46, aivovammapotilaita 12) tehdyssä tutkimuksessa DEX-I korreloi käytetystä neljästä eksekutiivisesta testistä merkitsevästi ainoastaan yhden (Stroop Color and Word Test, $r = .35$) kanssa, ja Boelen ym.:iden (2009) tutkimuksessa (n = 81, aivovammapotilaita 34) samoin yhden (Tower of London) kanssa. Koska kirjallisuuden perusteella on arvioitu, että omaisen arvio potilaan toiminnanohjauksesta on luotettavampi kuin itsearvio, osassa tutkimuksista ei ole verrattu lainkaan DEX-S:n ja kognitiivisten testien välisiä korrelaatioita. Burgessin (1998) tutkimuksessa ei yhtä muistitestiä (Recognition Memory Test) lukuun ottamatta DEX-S:n ja neuropsykologisten testien välillä löydetty lainkaan tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita ja Boelen ym.:iden (2009) tutkimuksessa löytyi korrelaatio ainoastaan Tower of London-testin ja DEX-S:n välillä. Tämä viittaa siihen, että yhteys toiminnanohjauksen itsearviointiin ja testipohjaisen arvioinnin välillä on heikko. Kyselylomake tavoittaa toiminnanohjauksen vaikeuksien emotionaaliset ja sosiaaliset aspektit, kun taas toiminnanohjauksen neuropsykologiset testit tavoittavat toiminnanohjauksen kognitiivisen puolen.

Behavior Rating Inventory of Executive Function – Adult Version (BRIEF-A)

BRIEF-A (Roth ym., 2005) on standardoitu itsearviointimittari, jonka avulla saadaan tietoa

aikuisten toiminnanohjauksesta arkielämän tilanteissa. Mittari on tarkoitettu 18–90-vuotiaiden aikuisten täytettäväksi. Sitä voivat käyttää myös henkilöt, joilla on erilaisia kehityksellisiä erityisvaikeuksia ja neurologisia tai psykiatrisia sairauksia. BRIEF-A:han kuuluu rinnakkainen omaisen arviointilomake. Mittarin 70 osiota on jaettu yhdeksälle skaalalle: *inhibitio* (inhibiton), *toiminnan joustavuus* (*shift*), *tunteiden hallinta* (emotional control), *itsearviointi* (self-monitor), *aloitussuus* (initiate), *työmuisti* (working memory), *suunnittelu ja organisointi* (plan/organize), *tavoitteellisuus* (task monitor) ja *materiaalien organisointi* (organization of materials). Näistä muodostuu kaksi osa-asteikkoa: *käyttäytymisen säätely* (Behavioral Regulation Index, BRI) ja *metakognitio* (Metacognition Index, MI). Osa-asteikot yhdessä muodostavat mittarin kokonaisasteikon (Global Executive Composite, GEC). Lisäksi viisi osiota on suunniteltu mittaamaan vastaustavan epäjohtomukaisuutta ja negatiivisuutta. Osioiden arvioinnissa käytetään käyttäytymisen yleisyyttä arvioivaa kolmiportaista skaalaa (1 = ei koskaan, 2 = joskus, 3 = usein).

BRIEF-A:n kehittämisessä päädyttiin kahden faktorin rakenteeseen etiologialtaan erilaisen neuropatologioiden sekaryhmän otoksella (Roth ym., 2005). Myöhemmin Waid-Ebbs ym. (2012) totesivat konfirmatorisen faktorianalyysin perusteella kahden faktorin mallin pätevän yhtä hyvin myös puhtaasti aivovamman saaneiden aineistossa tunnuslukujen vaihdellessa välillä .91 - .95.

Reliabiliteetti. BRIEF-A on kansainvälisesti tunnettu ja myös laajasti tutkimustyössä käytetty mittari, jonka perustana on aiemmin kehitetty lasten mittari BRIEF. Käsikirjassa on raportoitu BRIEF-A:n itsearviointimittarin sisäisen johdonmukaisuuden olevan hyvä terveiden henkilöiden normitusaineistolla mitattuna (GEC $\alpha = .96$, BRI $\alpha = .93$, MI $\alpha = .94$). Korkeammat kertoimet saatiin otoksella, jossa oli mukana terveitä aikuisia ja aikuisia, joilla oli etiologialtaan erilaisia neuropatologioita (GEC $\alpha = .98$, BRI $\alpha = .96$, MI $\alpha = .97$). Omaisen lomakkeen sisäinen yhteneväisyys todettiin myös hyväksi normiaineistossa ($\alpha = .95$).

- .98). BRIEF-A:n psykometriikasta on vain vähän tutkimustietoa puhtaasti aivovammapotilaiden aineistoista. Waid-Ebbs ym. (2012) ovat ensimmäisinä tutkineet sopiiko BRIEF-A käytettäväksi aivovamman saaneiden toiminnanohjauksen arviointiin. Tutkimuksessa BRIEF-A:n sisäinen yhteneväisyys todettiin korkeaksi (BRI $\alpha = .94$ ja MI $\alpha = .96$). Waid-Ebbsin aineisto oli melko suuri ($n = 89$) ja tulokset tukevat käsitystä siitä, että BRIEF-A olisi psykometriikaltaan turvallinen mittari myös aivovamma-aineistossa. Tarvitaan kuitenkin lisää tutkimustietoa, jotta vahvempien johdopäätösten tekeminen olisi mahdollista. Esimerkiksi joidenkin osioiden (esim. motorinen levottomuus) sopivuus toiminnanohjauksen arviointiin aivovamman saaneilla jäi tutkimuksen jälkeen vielä epävarmaksi.

Validiteetti. BRIEF-A:n validointitutkimuksessa todettiin sen korreloivan kauttaaltaan tai osittain muiden toiminnanohjauksen kartoittavien mittareiden (DEX, Frontal Systems Behavior Scale, Cognitive Failures Questionnaire) kanssa tilastollisesti merkitsevästi (Roth ym., 2005). Myöhemmin Løvstadin ym.:iden (2012) tutkimuksessa BRIEF-A:n havaittiin korreloivan voimakkaasti yleisen oirekyselyn (Symptom Checklist-90) kanssa. Alkuperäisen validointitutkimuksen yhteydessä todettiin BRIEF-A:n tuottavan raja-arvon ylittäviä kokonaispistemääriä erilaisissa neurologisissa diagnoosiryhmissä, joihin voi liittyä toiminnanohjauksen vaikeuksia (ADHD, Alzheimerin tauti, MS-tauti ja traumaattinen aivovamma). Ragsdale ym. (2013) tutkivat posttraumaattisesta oireyhtymästä kärsiviä sotaveteraaneja mutta eivät havainneet BRIEF-A-pisteissä eroa aivovamman saaneiden ja vammautumattomien veteraanien välillä. Sen sijaan posttraumaattista stressireaktiota kartoittavassa kyselyssä aivovamman saaneiden veteraanien pisteet olivat vammattomia korkeammat. BRIEF-A:n kehittäjät toteavat käsikirjassaan, että BRIEF-A ei ole tarkoitettu diagnostiseksi välineeksi yksittäisenä mittarina käytettynä (Roth ym., 2005).

Normit. BRIEF-A:n normitusotos koostui 1196 Yhdysvaltojen normaaliväestön henkilöstä, jotka täyttivät itsearviointilomakkeen,

ja 1215 henkilöstä, jotka täyttivät omaisversion. Analyysien perusteella todettiin tarve eri ikäryhmien erillisille normeille, mutta sukupuolella ei ollut merkitystä normien kannalta. BRIEF-A:n käsikirjasta löytyvät normitiedot eri ikäryhmille (18–90-vuotta). Osa-asteikkojen ja koko mittarin raakapisteet muutetaan ns. T-lukuarvoiksi, joiden voidaan tulkita viittaavan normaalista poikkeavaan toiminnanohjaukseen, mikäli arvo on ≥ 65 . Tuloksia tulkittaessa on suositeltavaa laskea ja tarkastella skaalojen ja osa-asteikkojen arvoja erikseen eikä ainoastaan koko mittarin kokonaisarvoa. On todettu, että vaikka koko mittarin T-lukuarvo jäisi alle 65:n, mittarin eri skaaloilla ja osa-asteikoissa voi kuitenkin tulla esiin normaalivaihtelusta poikkeavia tuloksia, mikä kertoo vaikeuksista tietyillä toiminnanohjauksen osa-alueilla (García-Molina ym., 2012; Waid-Ebbs ym., 2012). Pelkän kokonaisarvon tarkastelu voi kadottaa kliinisesti merkittävää informaatiota. Waid-Ebbs ym. (2012) ovat ehdottaneet, että pistemäärien perusteella voitaisiin määrittää kykytaso, joka auttaisi häiriön asteen määrittelyssä. Tutkimuksen perusteella osa-asteikkojen tulokset jakoivat henkilöt viiteen kykytasoon, jotka ovat erinomainen, normaali, lievästi heikentynyt, keskivaikeasti heikentynyt ja vaikeasti heikentynyt. Kliinisessä työssä potilaiden kanssa tämä tasomäärittely voi olla paljon informatiivisempi kuin pelkän raja-arvon mukaan määriteltä normaali vs. epänormaali tulos -jaottelu.

Erot potilaiden itsearvioissa ja omaisten arvioissa. Useissa tutkimuksissa on havaittu potilaan ja omaisten arvioiden korreloivan toistensa kanssa vähintään joidenkin skaalojen osalta. Kimin ym.:iden (2013) tutkimuksessa ($n = 13$) vaikean aivovamman saaneiden henkilöiden ja heidän omaistensa arviot tavoitteellisuusskaalalla (task monitoring) korreloivat toistensa kanssa. Løvstadin ym.:iden (2012) ja García-Molinan ym.:iden (2012) tutkimuksissa ($n = 24$ ja $n = 32$) ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja itsearvioinnin ja omaisen arvion välillä. Tulokset poikkeavat siitä oletuksesta, että potilaat arvioisivat toiminnanohjauksensa vahvemmasi omaisiin verrattuna. On mahdollista, että BRIEF-A:n

arviointiasteikko on liian väljä tuottaakseen näkyviin eroja arvioissa.

Yhteys kognitiiviseen testisuoriutumiseen. Useissa tutkimuksissa on todettu neuropsykologisten kognitiivisten testien ja BRIEF-A:n välisten korrelaatioiden olevan heikkoja aivovamman saaneilla henkilöillä (Løvstad ym., 2012; García-Molina ym., 2012; Matheson, 2010; Sbordone, 2010). Matheson (2010) tutki aivovammapotilailla (n = 62) BRIEF-A:lla mitattujen toiminnanohjauksen vaikeuksien yhteyttä vamman vaikeusasteeseen ja potilaiden päättelysuoriutumiseen (WAIS). BRIEF-A:n havaittiin olevan yhteydessä vaikeusasteeseen, mutta ei päättelysuoriutumiseen potilaan itsearviointin osalta. Omaisten BRIEF-A-arviot sen sijaan korreloivat päättelysuoriutumiseen. Løvstad ym. (2012) vertasivat tutkimuksessaan orbitofrontaalivammapotilaiden (OFC, n = 14), lateraalisen etuotsalohkovammapotilaiden (LPFC, n = 10) ja terveiden verrokkien (n = 21) BRIEF-A-tuloksia neuropsykologisten testien kanssa. LPFC-potilaat suoriutuivat OFC-potilaita heikommin neuropsykologisissa testeissä (esim. Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence ja Wechsler Adult Intelligence Scale-osatestit, Delis-Kaplan Executive Function System -osatestit), kun taas OFC-potilaat raportoivat enemmän arkielämän itsesäätelyn vaikeuksia BRIEF-A:ssa kuin LPFC-potilaat ja verrokkit. Neuropsykologisten testien ja BRIEF-A:n väliset yhteydet olivat kuitenkin heikkoja. Tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita ei löytynyt minkään käytetyn päättelytestiosion tai toiminnanohjauksen testien ja BRIEF-A:n välillä. Ainoastaan OFC-potilailla BRIEF-A:n kokonais- ja metakognitioasteikkojen havaittiin korreloivan kielellisen työmuistin (WAIS-III:n numerosarjat) kanssa. Korrelaatioita ei löytynyt myöskään omaisen BRIEF-A:n ja kognitiivisten testien välillä. Vastaavasti García-Molinan ym.:iden (2012) espanjankielisten aivovammapotilaiden (n = 32) tutkimuksessa BRIEF-A:n omaisversio korreloi viidestä käytetystä testistä ainoastaan kahden (Trail Making Test ja Controlled Oral Word Association Test) kanssa. On jossain määrin yllättävää, ettei BRIEF-A:n metakognitioasteikon ja toiminnanohjauksen arviointiin suunniteltujen

kognitiivisten testien välillä löytynyt korrelaatioita, sillä juuri toimintaa ohjaavien kognitiivisten toimintojen, kuten suunnittelun, organisoinnin ja työmuistin vaikeuksien, on ajateltu näkyvän perinteisissä toiminnanohjauksen testeissä. Näyttää siltä, että BRIEF-A tavoittaa näistä toiminnoista eri ulottuvuuden kuin neuropsykologiset testit.

Yhteenveto ja johtopäätökset

Erilaisia tutkimustuloksia tulkittaessa ja verrattaessa on päällimmäisenä hankaluutena se, etteivät tutkimusasetelmat ja otokset ole keskenään yhteismitallisia. Otosten koot ja koostumukset sekä tutkimuskysymykset vaihtelevat huomattavasti. Vaikka tämän katsauksen yhteydessä rajattiin tarkasteltavat tutkimukset sellaisiin, joissa BRIEF-A:ta ja DEX:iä on käytetty aivovamman saaneiden otoksissa, joukossa on kuitenkin myös neurologisia sekaryhmiä, joissa aivovamma on vain osalla otoksesta. Monien tutkimusten pulmana on niiden pieni otoskoko. Tämän vuoksi selkeiden ja luotettavien johtopäätösten tekeminen on hankalaa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä BRIEF-A:n että DEX:n osalta on saatu tutkimustuloksia aivovammapotilaiden aineistoilla, joissa todetaan mittareiden sisäisen johdonmukaisuuden olevan hyvä. Tulokset ovat lupaavia sen suhteen, että molemmat kyselymittarit toimivat myös aivovamman jälkeisen toiminnanohjauksen arviointiin. Lisää tutkimustietoa kuitenkin tarvittaisiin puhtaasti aivovamman saaneiden otoksilla. BRIEF-A:n ja DEX:n etuna on, että molemmissa kyselyissä on rinnakkainen omaisen lomake. Kirjallisuudessa on todettu aivovamman saaneiden henkilöiden usein aliarvioivan vaikeuksiensa vakavuutta verrattuna omaisten arviointeihin, mikä johtuu oiretiedostuksen puutteista. BRIEF-A:n kohdalla on kuitenkin saatu tuloksia, joiden mukaan tilastollisesti merkitsevää eroa potilaan ja omaisen vastausten välillä ei välttämättä ole löytynyt (García-Molina ym., 2011; Kim ym., 2013). Tässä selittävänä tekijänä voi olla BRIEF-A:n vastausvaihtoehtojen rajallisuus (ei koskaan, joskus, usein), joka voi

vaikuttaa siten, etteivät erot arvioinneissa tule esiin. DEX:ssä arviointi tapahtuu viisiportaisella asteikolla ja tutkimustulokset viittaavat siihen, että itsearviointien ja omaisen arviointien välillä on tilastollisesti merkitseviä eroja (Burgess ym., 1998; Mc Brinn ym., 2008). Vaikka monet tutkijat ovat päätyneet käyttämään DEX-I:tä esimerkiksi vertailussa muiden kognitiivisten testien kanssa, koska ajatellaan omaisen arvion olevan luotettavampi, vaikuttaisi kuitenkin perustellulta käyttää sekä itsearviointia että omaisen arvioita kliinisessä työssä. Molempia arvioita käyttämällä voidaan saada tietoa potilaan oiretiedostuksesta. Toisaalta kuntoutusta ajatellen myös kuntoutujan itsearvioinnilla on perusteltu sijansa, sillä kuntoutuksen tavoitteiden asettelu tulisi perustua henkilön omiin tarpeisiin, ja hänen täyttämänsä kyselylomake antaa tästä näkökulmasta tietoa, jota omaiselta ei voi saada.

BRIEF-A:n rakenteen sopivuutta aivovamman saaneiden aineistoissa ei ole toistaiseksi paljon tutkittu, mutta saadut tulokset puoltavat rakenteen sopivuutta aivovamman saaneille. DEX:n rakenteesta on esitetty erilaisia versioita vaihdellen kolmen ja viiden faktorin välillä. Viimeisimmän näkemyksen esittäneiden Simbletin ja Batemanin (2011) mukaan DEX:tä tulisi tarkastella kolmena erillisenä osa-asteikkona, jotka perustuvat Stussin (Cicerone ym., 2006; Stuss, 2011b) esittämään toiminnanohjauksen teoreettiseen jaotteluun. Tämä tukee aikaisemmissa tutkimuksissa todettua näkemystä siitä, että sekä BRIEF-A:n että DEX:n tarkastelu olisi paras tehdä erillisiä osa-asteikkoja hyväksikäyttäen. Kokonaispistemäärä voi antaa harhaanjohtavaa tietoa, sillä kumpikaan mittari ei ole yksiulotteinen, kuten ei toiminnanohjaus käsitteenäkään. Sama kokonaispistemäärä voi eri henkilöillä koostua laadullisesti hyvin eri tavoilla, ja eri henkilöillä voivat korostua erilaiset toiminnanohjauksen aspektit. Kuntoutuksen suunnittelun ja kohdentamisen kannalta on tärkeää pystyä tarkastelemaan, millä toiminnanohjauksen osa-alueella vaikeudet ovat, jotta voitaisiin tehokkaasti suunnata kuntoutusinterventioita oikeisiin toimintoihin.

BRIEF-A:lle on olemassa standardoidut

normit, jotka helpottavat tulosten tulkintaa. DEX:lle ei ole olemassa normitietoja, sillä mittari on alun perin suunniteltu kvalitatiiviseksi työkaluksi. Molemmille mittareille on tutkimusten perusteella ehdotettu häiriön vaikeusastetta kuvaavaa luokittelua, joka voisi kliinisessä käytössä selventää ja auttaa tulkitsemaan saatuja pistemääriä. Vaikeusasteen arviointi pelkän BRIEF-A:n T-pistearvon sijaan antaisi myös esimerkiksi neuropsykologisen lausunnon lukijalle informatiivisemmän kuvan. Näiden osalta on kuitenkin saatava vielä lisää tutkimustietoa, sillä sekä BRIEF-A:n että DEX:n osalta esitetyjä vammaan vaikeusasteen luokitteluja ei ole muissa tutkimuksissa replikoitu.

Tutkimuksissa on saatu ristiriitaista tietoa kyselymittareiden ja kognitiivisten testien korrelaatioista. Osassa tutkimuksista on raportoitu korrelaatioita DEX-I:n ja joidenkin neuropsykologisten toiminnanohjausta mittaavien testien välillä, toisaalta monissa tutkimuksissa ei ole löydetty lainkaan korrelaatioita BRIEF-A:n ja neuropsykologisten testien välillä. On mahdollista, että mikäli vertailuja tehtäisiin DEX:n ehdotetuille osa-asteikoille erikseen, tulokset olisivat erilaiset ja enemmän korrelaatioita voisi löytyä. Koska toiminnanohjaus on niin monipolvinen käsite ja kokonaisuus, voi olla mahdoton rakentaa mittaria, joka voisi ottaa huomioon kaikki sen ulottuvuudet. Siten täydellisiä korrelaatioita neuropsykologisten testien ja kyselymittareiden kokonaispistemäärän välillä ei voitaisi odottaakaan löydettävän. Tutkimustiedon valossa näyttääkin erityisen tärkeältä sisällyttää potilaan arviointiin neuropsykologisten testien lisäksi standardoitu kyselylomake, sillä vaikuttaa ilmeiseltä, että testit ja kyselylomakkeet tavoittavat erilaiset toiminnanohjauksen ulottuvuudet.

Tutkimuksen perusteella on saatu viitettä siitä, että BRIEF-A voisi auttaa erottelemaan dorsolateraalaisia vammoja orbitofrontaalisisista vammoista. Løvstadin ym.:iden (2012) tutkimuksessa OFC-potilaat raportoivat enemmän arjessa esiin tulevia toiminnanohjauksen vaikeuksia kuin LPFC-potilaat. BRIEF-A tuotti siten erityisesti OFC-potilaiden osalta tärkeää in-

formaatiota, jota ei pelkän testisuoriutumisen perusteella saatu esiin. On kuitenkin tärkeää huomata, että BRIEF-A:ta ei voida yksilötasolla pitää diagnostisena menetelmänä, varsinkaan yksittäisenä mittarina käytettynä. Lisää tutkimusta tarvittaisiin BRIEF-A:n potentiaalista erotella erilaisia vammansijainteja.

Sekä BRIEF-A että DEX on käännetty suomeksi ja ne ovat siten periaatteessa otettavissa helposti käyttöön. Mittareiden esittäminen tutkittavalle on yksinkertaista eikä edellytä erityistä koulutusta tai välineistöä. Tulosten tulkinta vaatii luonnollisesti tietämystä ja ymmärrystä neuropsykologiasta ja aivovammoihin liittyvistä toiminnanohjauksen vaikeuksista. DEX sisältää vain 20 osiota ja on siten nopea täyttää. BRIEF-A sisältää 75 osiota, joiden täyttämiseen ei kuitenkaan kulu huomattavan pitkää aikaa. BRIEF-A:sta voi olla tulevaisuudessa mahdollista rakentaa kuitenkin vielä lyhyempi kliiniseen käyttöön soveltuva versio, joka voisi olla kevyemmin täytettävänä paremmin soveltuva erityisesti vaikean aivovamman saaneille. Lasten BRIEF:stä on jo laadittu lyhytversio (LeJeune ym., 2010). On kuitenkin arvioitava tarkkaan, kattaisiko lyhyempi versio riittävän tarkasti toiminnanohjauksen osa-alueet aikuisten versiossa.

Kun pohditaan mittareiden toimivuutta kuntoutuksen tuottamien muutosten arvioimisessa, jää vielä epävarmaksi, ovatko BRIEF-A ja DEX riittävän herkkiä mittareita muutoksille. Erityisesti BRIEF-A:n kolmiportainen vastausasteikko voi olla liian väljä tuottaakseen näkyviin mahdollisia hienovaraisia muutoksia, joilla kuitenkin voi olla selkeä merkitys arjen sujuvuuden kannalta. Tieteellistä tutkimustietoa BRIEF-A:n tai DEX:n käytöstä toiminnanohjauksen kuntoutuksen vaikuttavuutta arvioitaessa ei ole toistaiseksi kovin paljon olemassa. Levinen ym.:iden (2011) tutkimuksessa (n = 19, joista aivovamma 4:llä) neurologiset potilaat saivat seitsemän kerran jakson Goal Management -terapiaa toiminnanohjauksen vahvistamiseksi. Terapian vaikutukset eivät näkyneet potilaiden DEX-arvioiden kohentumisena. On mahdollista, että tämä liittyy oiretiedostuksen vaikeuksiin siten, että potilaat eivät tiedosta ongelmiaan toimin-

nanohjauksessa eivätkä pysty niitä realistisesti arvioimaan. Toisaalta voi olla, että terapian myötä potilaiden oiretiedostus on parantunut, jolloin he havaitsevat itsellään enemmän toiminnanohjauksen ongelmia kuin ennen terapiaa. Tällöin näennäinen tulos kuntoutuksen vaikuttamattomuudesta onkin harhaanjohtava. Tämä antaa perusteet todeta, että mikäli BRIEF-A:ta tai DEX:iä käytetään toiminnanohjauksen kuntoutumisen arviointiin aivovammapotilailla, on tärkeää saada käyttöön myös omaisen versio. Näin voidaan paremmin arvioida, mistä muutokset tai niiden puuttuminen kyselymittareiden tuloksissa johtuvat.

Standardoiduilla kyselylomakkeilla sekä potilaalta että omaiselta kerättävä tieto antaa käsitystä potilaan toiminnanohjauksesta arjen tilanteissa. Vaikka on selvää, että tämänkaltaista tietoa saadaan myös haastattelulla vapaamuotoisesti potilasta ja hänen omaistaan, haastattelussa ei välttämättä tulla ottaneeksi huomioon kaikkia tärkeitä toiminnanohjauksen osa-alueita. Lisäksi voidaan ajatella, että standardoidun kyselyn avulla raportoiduilla havainnoilla on vahvempi painoarvo tehtäessä esimerkiksi potilaan asumista, työtä ja ajokorttiasioita koskevia virallisia päätöksiä. Haastattelun perusteella saatujen tietojen ja testitulanteissa tehtyjen havaintojen laadullista kuvausta ei välttämättä pidetä riittävän objektiivisena tietona. Kun tämä tieto saadaan muutettua kvantitatiiviseksi ja raportoitua käyttämällä standardoitua mittaria, sen voidaan ajatella olevan painoarvoltaan vahvempaa.

Vaikka sekä DEX:stä että BRIEF-A:sta on olemassa tutkittua tietoa, on selvää, että molempien mittareiden osalta tarvittaisiin lisää tutkimusta aivovammapotilaiden aineistoilla. Tällä hetkellä Suomessa on tekeillä tutkimus, jossa BRIEF-A:ta käytetään yhtenä mittarina toiminnanohjauksen arvioinnissa aivovammapotilailla kuntoutuksen edetessä. Tutkimus on osa laajempaa Soittavat ja kuntoutuvat aivot -tutkimushanketta, jossa tutkitaan musiikkiterapian vaikuttavuutta ja neuraalisia mekanismeja traumaattisen aivovamman kuntoutuksessa. Tutkimuksen aineistonkeruu on parhaillaan käynnissä.

Tiivistelmä

Traumaattinen aivovamma on aivovaurio, joka syntyy tapaturmaisesti päähän kohdistuvan ulkoisen voiman vaikutuksesta. Yleisenä aivovammoihin liittyvänä tiedonkäsittelyn oireena ovat toiminnanohjauksen vaikeudet, kuten aloitekyvyn ja suunnittelu- ja organisointikyvyn heikentyminen, toiminnan juuttuvuus ja vaikeudet arvioida omaa toimintaa. Nämä vaikeudet hankaloittavat usein huomattavasti esimerkiksi vammautuneen työhön paluuta ja arjessa osallistumista. Aivovammojen tuottamien toiminnanohjauksen vaikeuksien tunnistaminen ja kuntouttaminen onkin sekä yksilön että yhteiskunnan näkökulmasta tärkeää. Toiminnanohjauksen arviointiin sekä kuntoutuksen kohdentamiseen ja vaikuttavuuden arviointiin liittyy kuitenkin haasteita, johtuen toiminnanohjauksen fysiologisen paikantamisen sekä neuropsykologisen mittaamisen rajoitteista. Näiden rajoitteiden kompensoimiseksi on kehitetty toiminnanohjauksen kyselymittareita, joiden avulla voidaan ajatella saatavan validia tietoa yksilön toiminnanohjauksen vaikeuksista arjen tilanteissa. Tässä katsauksessa tarkastellaan kahta keskeistä mittaria: Dysexecutive Questionnaire (DEX) ja Behavior Rating Inventory of Executive Function-Adult Version (BRIEF-A). Katsauksen tarkoituksena on koota ja arvioida olemassa olevaa tutkimustietoa kyseisistä mittareista ja pohtia tulosten valossa mittareiden käytettävyyttä neuropsykologin työssä Suomessa. Kirjallisuusanalyysin perusteella molemmat mittarit näyttävät lupaavina työkaluina toiminnanohjauksen arvioinnissa aivovamman jälkeen. Lisää tutkimustietoa tarvittaisiin kuitenkin muun muassa niiden kyvystä erotella erilaisia vamman sijainteja ja erityisesti mittareiden käytettävyydestä toiminnanohjauksen muutosten arvioinnissa kuntoutuksen edetessä.

Abstract

Traumatic brain injury (TBI) is an alteration in brain function caused by an external force. A common cognitive deficit following TBI is executive dysfunction such as problems in initiating, planning, organizing and monitoring actions. Problems in executive function often set a significant barrier in returning to work and participating in daily life. Identifying and rehabilitating the executive dysfunction is thus an important issue from the individual's as well as from the society's point of view. There are however challenges in assessing executive dysfunction and in directing and evaluating the rehabilitation interventions due to the difficulties in physiologically locating and neuropsychologically measuring the executive function. Questionnaires of executive function have been developed in order to compensate these difficulties and to quantify the impact of executive dysfunction in everyday life. This review focuses on two common questionnaires: the Dysexecutive Questionnaire (DEX) and the Behavior Rating Inventory of Executive Function -Adult Version (BRIEF-A). The aim of the review is to collect and evaluate the existing research and to consider the application of these questionnaires in Finland. Both questionnaires appear to be promising tools in measuring the executive dysfunction after traumatic brain injury. More research is needed especially in evaluating whether these questionnaires can be used in assessing the outcome of rehabilitation.

Katja Ala-Kauhaluoma, PsM, psykologi, Neuropsykologipalvelu LUDUS Oy

Teppo Särkämö, PsT, psykologian dosentti, tutkija, kognitiivisen aivotutkimuksen yksikkö, käyttäytymistieteiden laitos, Helsingin yliopisto

Sanna Koskinen, PsT, neuropsykologian erikoispsykologi, yliopistonlehtori, käyttäytymistieteiden laitos, Helsingin yliopisto

Lähteet

- Autti-Rämö I, Vainiemi K, Sukula S, Louhenperä A (2010) GAS-menetelmä, käsikirja, versio 2.
- Barker LA, Morton N, Morrison TG, McGuire BE (2011) Inter-rater reliability of the Dysexecutive Questionnaire (DEX): comparative data from non-clinician respondents – all raters are not equal. *Brain Inj* 25, 10, 997-1004.
- Bayen E, Pradat-Diehl P, Jourdan C, Ghout I, Bosserelle V, Azerad S, ym. (2013) Predictors of informal care burden 1year after a severe traumatic brain injury: results from the Paris-TBI study. *J Head Trauma Rehabil* 28, 6, 408-418.
- Bennett PC, Ong B, Ponsford J (2005a) Measuring executive dysfunction in an acute rehabilitation setting: Using the dysexecutive questionnaire (DEX). *J Int Neuropsychol Soc* 11, 4, 376-385.
- Bennett PC, Ong B, Ponsford J (2005b) Assessment of executive dysfunction following traumatic brain injury: comparison of the BADS with other clinical neuropsychological measures. *J Int Neuropsychol Soc* 11, 5, 606-613.
- Bodenburg S, Dopsloff N (2008) The Dysexecutive Questionnaire advanced: item and test score characteristics, 4-factor solution, and severity classification. *J Nerv Ment Dis* 196, 1, 75-78.
- Boelen DH, Spikman JM, Rietveld AC, Fasotti L (2009) Executive dysfunction in chronic brain-injured patients: assessment in outpatient rehabilitation. *Neuropsychol Rehabil* 19, 5, 625-644.
- Burgess PW (1997) Theory and methodology in executive function research. Teoksessa Rabbitt P (toim.) *Methodology of frontal and executive function*. Psychology Press.
- Burgess PW, Alderman N, Evans J, Emslie H, Wilson BA (1998) The ecological validity of tests of executive function. *J Int Neuropsychol Soc* 4, 6, 547-558.
- Chan RC, Bode RK (2008) Analysis of patients and proxy ratings on the Dysexecutive Questionnaire: an application of Rasch analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 79, 1, 86-88.
- Chaytor N, Scmitter-Edgecombe M (2007) Fractionation of the dysexecutive syndrome in a heterogeneous neurological sample: comparing the Dysexecutive Questionnaire and the Brock Adaptive Functioning Questionnaire. *Brain Inj* 21, 6, 615-621.
- Chaytor N, Schmitter-Edgecombe M, Burr R (2006) Improving the ecological validity of executive functioning assessment. *Arch Clin Neuropsychol* 21, 3, 217-227.
- Cicerone K, Levin H, Malec J, Stuss D, Whyte J (2006) Cognitive rehabilitation interventions for executive function: moving from bench to bedside in patients with traumatic brain injury. *J Cogn Neurosci* 18, 7, 1212-1222.
- Duncan J, Owen AM (2000) Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. *Trends Neurosci* 23, 10, 475-483.
- Elliott R (2003) Executive functions and their disorders. *Br Med Bull* 65, 49-59.
- Funahashi S, Andreau JM (2013) Prefrontal cortex and neural mechanisms of executive function. *J Physiol Paris* 107, 6, 471-82.
- García-Molina A, Tormos JM, Bernabeu M, Junqué C, Roig-Rovira T (2012) Do traditional executive measures tell us anything about daily-life functioning after traumatic brain injury in Spanish-speaking individuals? *Brain Inj* 26, 6, 864-874.
- Hart T, Whyte J, Kim J, Vaccaro M (2005) Executive function and self-awareness of “real-world” behavior and attention deficits following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation* 20, 4, 333-347.
- Hsu NS, Novick JM, Jaeggi SM (2014) The development and malleability of executive control abilities. *Front Behav Neurosci* 8, 221.
- Jourdan C, Bosserelle V, Azerad S, Ghout I, Bayen E (2013) Predictive factors for 1-year outcome of a cohort of patients with severe traumatic brain injury (TBI): Results from the Paris-TBI study. *Brain Inj* 27, 9, 1000-1007.
- Kennedy MR, Coelho C, Turkstra L, Ylvisaker M, Moore Sohlberg M, Yorkston K, ym (2008) Intervention for executive function after traumatic brain injury: a systematic review, meta-analysis and clinical recommendations. *Neuropsychol Rehabil* 18, 3, 257-299.
- Kim S, Zemon V, Cavallo MM, Rath JF, McCraty R, Foley FW (2013) Heart rate variability biofeedback, executive functioning and chronic brain injury. *Brain Inj* 27, 2, 209-222.
- LeJeune B, Beebe D, Noll J, Kenealy I, Isquith P, Gioia G (2010) Psychometric support for an abbreviated version of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) parent form. *Child Neuropsychol* 16, 2, 182-201.
- Levine B, Schweizer TA, O'Connor C, Turner G, Gillingham S, Stuss DT, ym (2011) Rehabilitation of executive functioning in patients with frontal lobe brain damage with goal management training. *Front Hum Neurosci* 5, 9.
- Lezak MD, Howieson DB, Bigler ED, Tranel D (2012) *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.

- Løvstad M, Funderud I, Endestad T, Due-Tønnessen P, Meling TR, Lindgren M, ym (2012) Executive functions after orbital or lateral prefrontal lesions: neuropsychological profiles and self-reported executive functions in everyday living. *Brain Inj* 26, 13-14, 1586-98.
- Matheson L (2010) Executive dysfunction, severity of traumatic brain injury, and IQ in workers with disabilities. *Work* 36, 4, 413-422
- McBrinn J, Wilson C, Caldwell S, Carton S, Delargy M, McCann J, ym (2008) Emotional distress and awareness following acquired brain injury: an exploratory analysis. *Brain Inj* 22, 10, 765-772.
- Menon DK, Schwab K, Wright DW, Maas AI, Demographics and Clinical Assessment Working Group of the International and Interagency Initiative toward Common Data Elements for Research on Traumatic Brain Injury and Psychological Health (2010) Position statement: definition of traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 91, 11, 1637-1640.
- Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. (2000) The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cogn Psychol* 41, 49-100.
- Norris G, Tate RL (2000) The Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS): ecological, concurrent and construct validity. *Neuropsychol Rehabil* 10, 1, 33-45.
- Phillips L (1997) Do "frontal tests" measure executive function?: Issues of assessment and evidence from fluency tests. Teoksessa Rabbitt P. (toim) *Methodology of frontal and executive function*. Psychology Press.
- Rabbitt P (1997) Methodologies and models in the study of executive function. Teoksessa Rabbitt P. (toim.) *Methodology of frontal and executive function*. Psychology Press.
- Ragsdale KA, Neer SM, Beidel DC, Frueh BC, Stout JW (2013) Posttraumatic stress disorder in OEF/OIF veterans with and without traumatic brain injury. *J Anxiety Disord* 27, 4, 420-426.
- Roth RM, Isquith PK, Gioia GA (2005) Behavior Rating Inventory of Executive Function – Adult Version. Florida: Psychological Assessment Resources.
- Sbordone RJ (2010) Neuropsychological tests are poor at assessing the frontal lobes, executive functions, and neurobehavioral symptoms of traumatically brain-injured patients. *Psychol Inj Law* 3, 1, 25-35.
- Simblett SK, Bateman A (2011) Dimensions of the Dysexecutive Questionnaire (DEX) examined using Rasch Analysis. *Neuropsychol Rehabil* 21, 1, 1-25.
- Stuss DT (2011a) Traumatic brain injury: relation to executive dysfunction and the frontal lobes. *Curr Opin Neurol* 24, 6, 584-589.
- Stuss DT (2011b) Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *J Int Neuropsychol Soc* 17,5, 759-765.
- Stuss DT, Alexander MP (2000) Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychol Res* 63, 3-4, 289-298.
- Stuss DT, Benson DF (1986) *The frontal lobes*. New York. Raven Press.
- Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ym. asettama työryhmä (2008) *Aivovammat: Käypä hoito-suositus*. Helsinki: Duodecim www.kaypahoito.fi, poimittu 19.11.2014
- Suomalainen Lääkäriseura Duodecim ja Suomen Akatemia (2008) *Konsensuslausuma. Äkillisten aivo- vaurioiden jälkeinen kuntoutus. Fokuksessa aivo- verenkiertohäiriöt ja aivovammat*. www.duodecim.fi/kotisivut/docs/f231511789/kuntoutuksen-konsensuslausuma2008.pdf, poimittu 19.11.2014.
- Waid-Ebbs JK, Wen PS, Heaton SC, Donovan NJ, Velozo C (2012) The item level psychometrics of the behavior rating inventory of executive function-adult (BRIEF-A) in a TBI sample. *Brain Inj* 26, 13-14, 1646-57.
- WHO (2013) *How to use the ICF: a practical manual for using the international classification of functioning, disability and health (ICF)*. Exposure draft for comment. Geneva: World Health Organization, www.who.int/classifications/drafticfpracticalmanual.pdf, poimittu 19.11.2014.
- Wilson BA, Alderman N, Burgess PW, Emslie HC, Evans JJ (1996) *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome*. London: The Thames Valley Test Company.
- Wilson BA, Evans JJ, Emslie H, Alderman N, Burgess P (1998) The development of an ecologically valid test for assessing patients with a dysexecutive syndrome. *Neuropsychol Rehabil* 8, 3, 213-228.
- Wood RLI, Lioffi C (2006) The ecological validity of executive tests in a severely brain injured sample. *Arch Clin Neuropsychol* 21, 5, 429-437.