

Silja Taari

VARHAISLAPSUUDEN UNEN YHTEYS INHIBITIOON VIIDEN VUODEN IÄSSÄ

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta
Psykologian pro gradu -tutkielma
Tampereen yliopisto
Huhtikuu 2019

TIIVISTELMÄ

TAARI, SILJA: Varhaislapsuuden unen yhteys inhibitioon viiden vuoden iässä

Pro gradu -tutkielma, 31 s.

Ohjaaja: Elina Vierikko

Psykologia

Huhtikuu 2019

Inhibitiolla tarkoitetaan toiminnanohjaukseen ja itsesäätelyyn liittyviä prosesseja, joiden avulla yksilö voi kontrolloida tarkkaavuutta, toimintaa, ajatuksia ja tunteita. Nämä prosessit ovat merkityksellisiä muun muassa kouluasuoriutumisen ja sosioemotionaalisen hyvinvoinnin kannalta. Inhibition kehityksessä viisi ensimmäistä elinvuotta ovat tärkeässä roolissa. Varhaislapsuudessa tapahtuu merkittäviä muutoksia myös unen kestossa ja laadussa. Unen ja inhibition välisiä yhteyksiä on tutkittu kouluikäisillä lapsilla ja nuorilla, mutta vähemmän tutkimusta on tehty alle kouluikäisillä lapsilla. Aiheen tutkiminen varhaislapsuudessa tarjoaa tietoa ongelmien varhaiseen tunnistamiseen ja niihin puuttumiseen. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin 24 kuukauden ikäisten lasten unta ja samojen lasten suoriutumista inhibitiotehtävissä 5 vuoden iässä. Tutkimuksessa haluttiin selvittää, onko unen ja inhibition välillä yhteyksiä.

Tutkimus oli osa Lapsen uni ja terveys -pitkittäistutkimushanketta. Tämän tutkimuksen aineisto koostui 29 lapsesta, jotka osallistuivat 24 kuukauden iässä unipolygrafiatutkimukseen ja 5 vuoden iässä neuropsykologisia ja oppimiseen liittyviä tehtäviä sisältävään tutkimukseen. Unen osalta tarkasteltiin yhden yön unen kestoa sekä unen tehokkuutta, jolla tarkoitetaan unen keston osuutta sängyssä vietetystä ajasta. Inhibitiota arvioitiin kahdella tehtävällä: go/no-go -tehtävällä sekä NEPSY-II -testistön Inhibitio-osatehtävällä. Analysointivaiheessa lapset jaettiin ryhmiin unen keston ja tehokkuuden mukaan: lyhyemmän unen ryhmä (kesto < md) ja pidemmän unen ryhmä (kesto ≥ md) sekä vähemmän tehokkaan unen ryhmä (tehokkuus < md) ja tehokkaamman unen ryhmä (tehokkuus ≥ md). Unen ja inhibition välisiä yhteyksiä tarkasteltiin korrelaatiokertoimien, riippumattomien otosten t-testin ja Mann-Whitney U -testin avulla.

Tässä tutkimuksessa unen kesto ei ollut yhteydessä inhibitioon. Lyhyemmän unen ryhmän suoriutuminen ei eronnut merkittävästi pidemmän unen ryhmän suoriutumisesta kummassakaan inhibitiotehtävässä. Myöskään unen tehokkuuden ja inhibition välillä ei havaittu yhteyksiä. Vähemmän tehokkaan unen ryhmän suoriutuminen ei eronnut merkittävästi tehokkaamman unen ryhmän suoriutumisesta kummassakaan inhibitiotehtävässä.

Tutkimus tuotti lisää tietoa unen ja inhibition välisistä yhteyksistä alle kouluikäisillä lapsilla. Tämän tutkimuksen perusteella unen ja inhibition välillä ei näyttäisi olevan yhteyttä terveillä lapsilla, joilla unen kesto ja tehokkuus ovat kahden vuoden iässä vastanneet normatiivisia odotuksia. Varhaislapsuuden unella ei välttämättä ole voimakasta merkitystä myöhemmälle inhibitiolle, mikä voi olla huojentava tieto pienten lasten vanhemmille. Jatkotutkimuksia aiheesta tarvitaan, ja erityisesti varhaisen unen laatupiirteisiin tulisi kiinnittää huomiota. Lisäksi aihetta tulisi yleistettävyyden kannalta tutkia suuremmilla otoksilla ja myös niillä lapsilla, joiden uni poikkeaa normatiivisista odotuksista. Tietoa unesta varhaislapsuudessa voidaan hyödyntää esimerkiksi neuvolatyössä unen haasteiden tunnistamiseen, ennaltaehkäisyyn ja hoitoon. Inhibition taustatekijöitä on hyödyllistä kartoittaa toimivien interventioiden kehityksen kannalta. Lapsen unta tukemalla voidaan luoda edellytyksiä suotuisalle kehitykselle.

Avainsanat: uni, inhibitio, varhaislapsuus, lapsen kehitys

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	1
1.1 Inhibition kehitys lapsuudessa	1
1.2 Lapsen unen kehitys ja tutkiminen	5
1.3 Unen merkitys inhibitiolle lapsuudessa	8
1.4 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit	9
2. MENETELMÄT	11
2.1 Tutkittavat	11
2.2 Menetelmät ja muuttujat	14
2.3 Aineiston analysointi	15
3. TULOKSET	17
3.1 Kuvailevaa tietoa	17
3.2 Unen ja inhibition väliset yhteydet	18
4. POHDINTA	21
4.1 Päätulokset	21
4.2 Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset	24
4.3 Käytännön sovellukset ja jatkotutkimusaiheet	25
LÄHTEET	27

1. JOHDANTO

Käyttäytymisen säätelyyn ja toiminnan ohjaamiseen liittyvien taitojen kehittyminen on olennaista lapsuudessa, sillä ne tukevat esimerkiksi koulusuoriutumista (McClelland & Cameron, 2012) ja sosioemotionaalista hyvinvointia (Riggs, Jahromi, Razza, Dillworth-Bart, & Mueller, 2006). Yksi näiden taitojen taustalla olevista prosesseista on inhibitio, jolla viitataan tarkkaavuuden, toiminnan, ajatusten ja tunteiden kontrollointiin (Diamond, 2013). Puutteellista inhibitiota voi esiintyä erilaisten häiriöiden yhteydessä. Esimerkiksi aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriössä (ADHD) se ilmenee impulsiivisuutena ja tarkkaavuuden ylläpidon vaikeutena. Inhibitio kehittyy varhaislapsuudessa, erityisesti viiden ensimmäisen elinvuoden aikana (Best & Miller, 2010; Garon, Bryson, & Smith, 2008). Myös unen kehityksessä varhaislapsuus on suurten muutosten aikaa. Varhaisten unen ongelmien on havaittu ennustavan käytösongelmia ja mielialaoireilua myöhemmin lapsuudessa (Sivertsen ym., 2015). Aiemmat tutkimukset unen ja inhibition välisistä yhteyksistä ovat painottuneet kouluikäisiin lapsiin ja nuoriin (Astill, Van der Heijden, Van IJzendoorn, & Van Someren, 2012), kun taas alle kouluikäisiä on tutkittu vähemmän. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää 24 kuukauden ikäisten lasten unen keston ja laadun merkitystä inhibitiotehtävissä suoriutumiseen viiden vuoden iässä. Unta arvioitiin yhden yön unipolygrafiaalla, jolla saatiin tietoa yöunen kestosta sekä tehokkuudesta, eli siitä, kuinka suuri osuus sängyssä vietetystä ajasta todellisuudessa oli unta.

1.1 Inhibition kehitys lapsuudessa

Inhibitiolla viitataan kykyyn kontrolloida tarkkaavuutta, toimintaa, ajatuksia ja tunteita (Diamond, 2013). Sen ajatellaan olevan yksi *toiminnanohjauksen* (executive functions) osa-alueista. Toiminnanohjauksella tarkoitetaan kognitiivisia prosesseja, joita tarvitaan tavoitteellisessa toiminnassa. Inhibition lisäksi toiminnanohjauksen osa-alueisiin kuuluvat työmuisti, eli informaation aktiivinen ylläpitäminen ja muokkaaminen mielessä, sekä kognitiivinen joustavuus, eli näkökulman tai toimintatavan muokkaaminen tavoitteen kannalta sopivaksi. Ilman inhibitiota ihminen toimisi vahvojen sisäisten taipumusten tai ulkoisten ärsykkeiden ohjaamana, jolloin tilanteen vaatima asianmukainen ja tavoitteellinen toiminta olisi haastavaa. Toiminnanohjauksen osa-alueiden ajatellaan olevan toisistaan erillisiä, mutta toisiinsa yhteydessä olevia (Miyake ym., 2000), joten inhibitiolla on merkitystä muiden osa-alueiden toiminnan kannalta. Työmuistin avulla henkilö voi pitää mielessään tavoitteen tietääkseen, mitä asioita tavoitteen saavuttamiseksi on kontrolloitava, jolloin työmuisti tukee inhibitiota (Diamond, 2013). Inhibitio taas tukee työmuistia rajoittamalla

tarpeettoman informaation pääsyä työmuistiin. Kognitiivisen joustavuuden voidaan nähdä rakentuvan inhibitiosta ja työmuistista siinä mielessä, että näkökulman vaihtaminen vaatii vanhan näkökulman estämistä ja uuden tuomista työmuistiin. Havainnot toiminnanohjauksen osa-alueiden erillisyydestä perustuvat tutkimustietoon aikuisista (Miyake ym., 2000), kun taas lapsuudessa osa-alueiden on havaittu olevan heikommin eroteltavissa toisistaan (Brydges, Fox, Reid, & Anderson, 2014; Lee, Bull, & Ho, 2013; Wiebe ym., 2011). Ei ole tarkkaa tietoa siitä, missä iässä osa-alueet eriytyvät, mutta vielä 3–5 vuoden iässä inhibitio ja työmuisti näyttäisivät muodostavan yhtenäisen kokonaisuuden (Wiebe, Sheffield, & Espy, 2012; Wiebe ym., 2011). Inhibition ja työmuistin yhteys lapsuudessa heijastaa sitä, että toiminnan kontrolloimiseksi lapsen täytyy kyetä pitämään abstraktia informaatiota mielessä.

Inhibition voidaan toiminnanohjauksen lisäksi nähdä liittyvän *itsesäätelyyn* (self-regulation). Itsesäätely on moniulotteinen temperamenttiin liittyvä käsite, johon sisältyy käyttäytymistä ja emootioita sääteleviä prosesseja (Bridgett, Burt, Edwards, & Deater-Deckard, 2015). Inhibition lähikäsitteenä voidaan pitää behavioraalista itsesäätelyä, jonka prosesseihin kuuluu tarkkaavuuden ja oman toiminnan tarkoituksenmukainen suuntaaminen, kontrollointi ja ylläpito (Eisenberg, Smith, Sadovsky, & Spinrad, 2007; Vohs & Baumeister, 2007). Behavioraalisen ulottuvuuden lisäksi itsesäätelyn yhteydessä on korostettu emootioiden ja motivaation säätelyä ja optimaalista ylläpitoa. Tällaiseen säätelyyn kuuluu esimerkiksi emotionaalisen tilan voimakkuuden säätelyä tai emotionaalisen kokemuksen muokkaamista ajatustapaa muuttamalla (Bridgett ym., 2015). Itsesäätelyllä on biologinen tausta, joten yksilöiden välillä on vaihtelua siinä, kuinka helppoa oman toiminnan, tarkkaavuuden ja emootioiden säätely on. Inhibition on havaittu olevan yhteydessä itsesäätelyyn lapsuudessa (Jahromi & Stifter, 2008; Schumacher ym., 2017). Inhibitiotehtävissä heikosti suoriutuneilla 4–5-vuotiailla lapsilla esiintyi haasteita sekä behavioraalisessa että emotionaalisessa itsesäätelyssä, mikä ilmeni tilanteeseen sopimattomien itsesäätelyprosessien käyttämisenä ja negatiivisten tunneilmaisujen korostumisena. Vaikka inhibitio ja itsesäätely ovat käsitteellisesti lähellä toisiaan, ne eivät kuitenkaan ole täysin päällekkäisiä. Inhibition ajatellaan liittyvän enemmän käyttäytymisen kognitiiviseen kontrolliin, kun taas itsesäätelyyn sisällytetään tämän lisäksi käyttäytymisen säätely sosioemotionaalisessa kontekstissa.

Inhibitio on moniulotteinen käsite, ja se muodostuu prosesseista, joille on tutkimuskirjallisuudessa esitetty erilaisia ja osin ristiriitaisia määritelmiä ja luokituksia (Friedman & Miyake, 2004; Harnishfeger, 1995; Nigg, 2000). Useimmat luokituksista perustuvat oletuksiin käsitteellisistä eroista prosessien välillä, ja prosesseja on tutkittu lähinnä aikuisilla. Gandolfi, Viterbori, Traverso ja Usai (2014) tarkastelivat inhibitioprosesseja 2–4-vuotiailla lapsilla tutkimuksessa, jossa eroteltiin kaksi inhibitioprosessia. *Reaktioinhibitio* (response inhibition) on

prosessi, jonka avulla estetään automaattinen tai hallitseva mutta tilanteen kannalta sopimaton reaktio. Tällä prosessilla ajatellaan olevan vain vähän samanaikaisia työmuistivaatimuksia. Reaktioinhibitiota tarvitaan esimerkiksi oman vuoron odottamisessa, ettei impulsiivisella toiminnalla keskeytä toisen vuoroa. *Häiriökontrollilla* (interference suppression) tarkoitetaan kykyä suodattaa häiritsevää, ristiriitaista tai epäolennaista informaatiota. Siihen liittyy korkeampia työmuistivaatimuksia kuin reaktioinhibitiioon. Häiriökontrollin avulla voi esimerkiksi tunnistaa tietyn ärsykkeen useiden samanaikaisesti esitettyjen ärsykkeiden joukosta. Tutkimuksessa havaittiin, että nuoremmilla lapsilla (2 v – 2 v 8 kk) reaktioinhibitiio ja häiriökontrolli eivät ole eroteltavissa toisistaan, kun taas vanhemmilla lapsilla (3 v – 4 v) prosessit ovat selkeämmin erillisiä. Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että varhaisessa vaiheessa inhibitiio on impulsiivisten ja hallitsevien reaktioiden estämistä, ja myöhemmin muuttuu asteittain enemmän kognitiivisia vaatimuksia (mm. työmuisti, prosessointinopeus) sisältäväksi.

Inhibition kehityksessä ensimmäiset viisi ikävuotta ovat tärkeässä asemassa (Garon, Bryson, & Smith, 2008). Varhaisimmat ja yksinkertaisimmat merkit inhibitiioon viittaavasta käytöksen kontrollista ilmenevät ensimmäisen elinvuoden aikana, kun lapsi kykenee hoitajan kehotuksesta keskeyttämään miellyttävän toiminnan. Ensimmäisestä ikävuodesta eteenpäin lapsilla kehittyy kyky ehkäistä automatisoituneita reaktioita. Tätä on tutkittu esimerkiksi asettamalla jokin esine läpinäkyvään laatikkoon, joka on avoin sivulta. Tällöin lapsen täytyy kyetä estämään automatisoitunut reaktio eli esineen tavoittelu edestäpäin ja tavoitella esinettä laatikon avoimesta sivusta. Keskimäärin noin vuoden ikäinen lapsi selviytyy tehtävästä, jossa ehkäistään näkökentän sivuun ilmestyvään ärsykkeeseen liittyvä refleksiivinen silmänliike ja suunnataan katse vastakkaiselle sivulle. Inhibitiio pitenee ajallisesti ensimmäisen viiden elinvuoden aikana. Tämä ilmenee erityisesti tehtävissä, joissa lapsen täytyy viivästyä mielihyvää, eli esimerkiksi odottaa tietty aika ennen tehtävästä palkinnoksi saatavan karkin syömistä (Carlson, 2005). Vanhemmat lapset kykenevät odottamaan nuorempia lapsia kauemmin, ja valitsevat myös todennäköisemmin myöhemmin saatavan suuremman palkinnon kuin pienemmän välittömän palkinnon (Lemmon & Moore, 2007).

Inhibitiio ja työmuisti toimivat käytännössä lähes aina yhdessä, joten useimmissa inhibitiotehtävissä tarvitaan samanaikaista työmuistin toimintaa (Garon, Bryson, & Smith, 2008). Työmuistivaatimukset ilmenevät siinä, että on pidettävä mielessä jokin sääntö, jonka perusteella hallitseva reaktio estetään. Yksi paljon käytetty menetelmä lasten reaktioinhibition arvioinnissa on go/no-go -tehtävä, jossa tutkittavan täytyy reagoida esimerkiksi nappia painamalla, kun tietokoneen ruudulle ilmestyy tietty ärsyke (go-ärsyke), mutta jättää reagoimatta jonkin muun ärsykkeen ilmestyessä (no-go -ärsyke). Suurin osa tehtävässä esitetyistä ärsykkeistä on go-ärsykeitä, mikä saa

aikaan taipumuksen reagoida jokaiseen esitettyyn ärsykkeeseen (hallitseva reaktio). Reaktioinhibition tehokkuudesta kertoo se, kuinka hyvin tutkittava pystyy estämään hallitsevan reaktion, eli olemaan painamatta nappia no-go -ärsykkeen ilmestyessä. Go/no-go -tehtävässä suoriutumisessa on havaittu huomattavaa kehitystä 3–5 ikävuoden välillä sekä reaktioaikojen lyhenemisen että tarkkuuden paranemisen osalta (Wiebe, Sheffield, & Espy, 2012). Kehitystä tapahtuu vielä myöhemminkin lapsuudessa, sillä 9–11-vuotiaiden lasten on havaittu suoriutuvan 5–7-vuotiaita lapsia paremmin reaktioinhibitiota arvioivassa tehtävässä (Cragg & Nation, 2008). Näyttäisi siltä, että vanhemmat lapset kykenevät estämään reaktion varhaisemmassa vaiheessa kuin nuoremmat lapset. Nuoremmilla lapsilla inhibitio tapahtuu usein siinä vaiheessa, kun motorinen reaktio on jo aloitettu, mutta ei loppuunsaatettu. Sen sijaan vanhempien lasten on helpompi estää motorinen reaktio jo ennen sen alkamista.

Inhibitiota voidaan arvioida myös tehtävillä, joissa hallitseva reaktio estetään ja reagoimatta jättämisen sijaan tuotetaan hallitsevaan reaktioon nähden ristiriitainen reaktio (Best & Miller, 2010; Garon, Bryson, & Smith, 2008). Tämänkaltaisissa tehtävissä voidaan esimerkiksi esittää visuaalisia ärsykejä, joihin lapsen tulee reagoida verbaalisesti. Visuaalisena ärsykkeenä voi olla muun muassa erilaisia kuvioita (esim. neliö, ympyrä), jotka lapsen tulee ensiksi nimetä. Tehtävän inhibitiivivaiheessa kuvio kuitenkin nimetään ristiriitaisesti hallitsevaan reaktioon nähden (esim. neliö nimetään ympyräksi ja ympyrä neliöksi). Ristiriidan sisältävistä inhibitiotehtävistä on lukuisia erilaisia versioita, jotka eroavat toisistaan esimerkiksi reaktiomodaliteetin (ts. onko reaktio esimerkiksi motorinen vai verbaalinen) tai hallitsevan reaktion vahvuuden perusteella. Useissa tutkimuksissa on havaittu tämänkaltaisissa tehtävissä suoriutumisen paranevan 3 ja 5 ikävuoden välillä (Carlson, 2005; Garon, Bryson, & Smith, 2008; Watson & Bell, 2013). Kehitystä tapahtuu myöhemminkin lapsuudessa (Best & Miller, 2010; Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuuttila, 2001; Klenberg, Närhi, Korkman, & Hokkanen, 2015), ja tämän on oletettu heijastavan sitä, että vanhemmat lapset kykenevät selviytymään suuremmista ristiriidoista. Käytännössä taitoerot inhibitiiossa ilmenevät siinä, kuinka hyvin lapsi pystyy sietämään häiriötekijöitä ympäristössä ja valitsemaan tarkoituksenmukaisen toiminnan mieluisamman sijaan. Nämä taidot ovat merkityksellisiä esimerkiksi koulunkäynnin ja sosiaalisen kanssakäymisen kannalta. Eri ikävaiheissa lapsiin kohdistetaan erilaisia odotuksia inhibitioon liittyen, ja nuoremmilla lapsilla normatiivisena pidetty käytös voi olla ongelmallista, jos sitä esiintyy vanhemmilla lapsilla. Esimerkiksi päiväkotikäinen lapsi saattaa puhua muiden päälle, mutta kouluikäiseltä lapselta odotetaan kykyä odottaa omaa puheenvuoroa.

Inhibition haasteita voi lapsuudessa esiintyä muun muassa ADHD:n (Thapar & Cooper, 2016) ja autismikirjon häiriöiden (Weismer, Kaushanskaya, Larson, Mathée, & Bolt, 2018) yhteydessä. Haasteet ilmenevät esimerkiksi häiriöherkkyytenä, oman vuoron odottamisen vaikeutena sekä

jatkuvana puheena ja toisen puheenvuoron keskeyttämisenä. Inhibition ja muut toiminnanohjauksen osa-alueet ovat vahvasti periytyviä, mutta myös ympäristö vaikuttaa niiden kehitykseen (Crosbie ym., 2013; Engelhardt, Briley, Mann, Harden, & Tucker-Drob, 2015). Tutkimuksissa on havaittu, että inhibition, kuten muidenkin toiminnanohjauksen osa-alueiden kehitykseen voidaan vaikuttaa (Diamond, 2013). Lukuisia erilaisia kuntoutusohjelmia on kehitetty, esimerkiksi tietokonepohjaisia ja ryhmämuotoisia interventioita. Toiminnanohjauksen taitojen paraneminen vaatii toistuvaa harjoittelua, vaatimusten asteittaista kasvattamista ja taitojen yleistymistä eri tilanteisiin. Kuntoutuksista hyötyvät enemmän lapset, joilla toiminnanohjaus on heikkoa verrattuna lapsiin, joiden haasteet toiminnanohjauksessa ovat lieviä. Inhibition kehitykseen vaikuttavia tekijöitä on merkityksellistä tutkia riskitekijöiden ja erilaisten kehityskulkujen tunnistamisen kannalta. Näitä asioita voidaan käsitellä esimerkiksi neuvolassa, jos vanhemmalla herää huoli lapsen inhibition haasteista. Neuvolassa voidaan tarkastella, onko lapsen inhibition ikätasoista vai tarvitaanko tukitoimia. Puuttamalla mahdollisimman varhain inhibition haasteisiin voidaan pyrkiä pienentämään yksilöiden välisiä eroja esimerkiksi kouluasuoriutumisessa.

1.2 Lapsen unen kehitys ja tutkiminen

Unen kestossa, ajoittumisessa, laadussa ja univaiheissa tapahtuu merkittäviä muutoksia ensimmäisten elinvuosien aikana. Vastasyntynyt lapsi nukkuu valtaosan vuorokaudesta, ja uni on katkonaista (Ednick ym., 2009; Galland, Taylor, Elder, & Herbison, 2012). Unen *kesto* lyhenee huomattavasti ensimmäisen puolen vuoden aikana. Uni konsolidoituu, eli muuttuu yhtenäisemmäksi ja alkaa painottua yöaikaan. Ensimmäisen puolen vuoden jälkeen unen kesto jatkaa lyhenemistä asteittain läpi lapsuuden. 2-vuotiaana lapset nukkuvat noin 10–12 tuntia vuorokaudessa, kun taas 4–6 vuoden iässä unen kesto on keskimäärin 9–11 tuntia vuorokaudessa (Galland ym., 2012; Hense ym., 2011; Scholle ym., 2011). Varhaisnuoruudessa, noin 11–15 vuoden iässä unen kesto lähestyy aikuisen unen kestoa eli noin 8 tuntia (Scholle ym., 2011). Varhaislapsuudessa uni *ajoittuu* sekä päivä- että yöaikaan. Viiden vuoden ikään mennessä useimmilla lapsilla tapahtuu siirtymä pelkästään yöuneen, joskin tässä siirtymässä on yksilöllistä vaihtelua (Iglowstein, Jenni, Molinari, & Largo, 2003). Unen keston ja uni-valverytmin kehitykseen voi iän lisäksi vaikuttaa muita tekijöitä, kuten kulttuuri, ympäristö sekä sosiaaliset ja biologiset tekijät (Galland ym., 2012; Hense ym., 2011). Vanhemmat voivat esimerkiksi tukea lapsen unirytmien kehitystä säännöllisillä nukkumaanmenojärjestelyillä. Lisäksi päivähoitoon ja kouluun liittyvät aikataulut vaikuttavat unen keston ja ajoittumiseen lapsuudessa. Unen *laatuun* liittyviä tekijöitä ovat esimerkiksi unen jäsenyisyys ja tehokkuus (Sadeh, 2015). Unen

jäsentyneisyys kertoo siitä, kuinka yhtenäistä uni on ja tapahtuuko sen aikana heräilyjä. Unen tehokkuutta arvioidaan sillä, kuinka paljon sängyssä vietetystä ajasta on unta. Unen tehokkuus kasvaa vastasyntyneestä 5-vuotiaaksi, mikä heijastaa sitä, että yöheräilyjen määrä ja kesto vähenevät lapsen kasvaessa (Scholle ym., 2011). *Univaiheet* jaetaan non-REM-uneen (vaiheet N1, N2, N3) ja vilkkaita silmänliikkeitä sisältävään REM-uneen. Vaiheet toistuvat unen aikana sykleittäin. Vastasyntyneillä univaiheita ei vielä voida erottaa toisistaan aivosähkökäyrän (EEG) perusteella, ja uni jaetaan aktiiviseen ja hiljaiseen uneen behavioraalisen havainnoinnin avulla (Ednick ym., 2009). Noin kahden kuukauden iästä eteenpäin aivosähkökäyrän perusteella voidaan erottaa toisistaan non-REM- ja REM-uni. Non-REM-unen jakautuminen kolmeen eri vaiheeseen tapahtuu 4–6 kuukauden iästä eteenpäin. 4–6-vuotiailla lapsilla unisykleissä on nähtävissä samankaltainen rakenne kuin aikuisilla, mutta lapsilla syklit ovat lyhyempiä ja niitä on unen aikana useampia kuin aikuisilla (Scholle ym., 2011). Univaiheisiin liittyvän aivotoiminnan tutkimisen avulla voidaan saada tietoa mekanismeista, joilla uni vaikuttaa kognitioon ja emotioniin.

Unen arviointimenetelmät voidaan jakaa subjektiivisiin ja objektiivisiin menetelmiin (Sadeh, 2015). Lasten unitutkimuksissa usein käytettyjä subjektiivisia menetelmiä ovat erilaiset kyselylomakkeet ja unipäiväkirjat, jotka täyttää yleensä lapsen vanhempi. Kyselylomakkeilla saadaan tietoa muun muassa unen ajoittumisesta, nukkumisrutiineista, sekä uneen liittyvästä käyttäytymisestä eri yhteyksissä (Meltzer & Mindell, 2008). Unipäiväkirjoilla seurataan tyypillisesti 1–2 viikon ajalta unen ajoittumiseen liittyviä tekijöitä, kuten nukkumaanmenoaikaa, nukahtamiseen kuluva aikaa, heräämisaikaa, yöheräilyä sekä päiväunia. Subjektiiviset menetelmät ovat hyödyllisiä behavioraalisten unihäiriöiden kartoittamisessa. Niiden antamaa tietoa rajoittaa kuitenkin se, että vanhempien voi olla vaikeaa havaita joitakin uneen liittyviä tekijöitä, kuten yöheräilyä (Sadeh, 2015). Objektiivisillä menetelmillä voidaan arvioida unen jatkuvuuteen ja rakenteeseen liittyviä tekijöitä. Yleisimpiä objektiivisia menetelmiä ovat aktigrafia ja unipolygrafia (polysomnography, PSG). Aktigrafiassa eli liikeaktiiviteettirekisteröinnissä uni-valverytmiä tarkastellaan motorista aktiivisuutta mittaavalla rannekkeella, tyypillisesti 1–2 viikon ajan. Se antaa subjektiivisia menetelmiä tarkempaa tietoa esimerkiksi unen keston ja ajoittumisen osalta, mutta ei pysty tunnistamaan eri univaiheita, unenaikaista hengitystä tai muuta uneen liittyvää toimintaa. Aktigrafian myös tunnistaa heikosti hereillä oloa nukahtamisen jälkeen (Meltzer, Walsh, Traylor, & Westin, 2012). Unipolygrafia eli laaja unitutkimus mittaa unenaikaista aivojen ja lihasten aktiivisuutta, silmänliikkeitä, ja hengitystä. Sillä saadaan tietoa unen rakenteesta, vaiheista, laadusta ja heräilyistä unen aikana. Tutkimus kestää useimmiten yhden yön, ja se suoritetaan unilaboratoriossa. Muihin arviointimenetelmiin verraten unipolygrafia antaa yksityiskohtaisinta tietoa uneen liittyvistä tekijöistä, ja sillä on merkittävä rooli erityisesti fysiologisten unihäiriöiden diagnosoinnissa. Subjektiiviset ja objektiiviset menetelmät

eivät anna täysin samanlaista tietoa unesta, sillä vanhempien on havaittu arvioivan lapsen unen kestoa todellista pidemmäksi (Dayyat, Spruyt, Molfese, & Gozal, 2011; Goodwin ym., 2007). Toisaalta unipolygrafia on rajoittunut useimmiten yhteen yöhön, jolloin se ei välttämättä anna todenmukaista kuvaa tavanomaisesta unesta, jossa erityisesti lapsilla on vaihtelevuutta öiden välillä (Prihodova ym., 2010; Scholle ym., 2003). Unen arviointimenetelmän valintaan vaikuttaa siis olennaisesti se, mitä unen ominaisuutta tai uneen liittyvää häiriötä halutaan tutkia.

Unihäiriöt ovat yleisiä lapsuudessa, ja niiden taustalla voi olla erilaisia tekijöitä, kuten ympäristöön, perimään sekä psykologisiin tai neurobiologisiin prosesseihin liittyviä tekijöitä (Barclay & Gregory, 2014). Unihäiriöiden määrittelyssä on vaihtelua, johtuen muun muassa käytetyistä arviointimenetelmistä, diagnoosiluokitusjärjestelmistä sekä siitä, kuka ongelmista raportoi. On arvioitu, että yhdellä lapsella neljästä esiintyy jonkinasteisia unen ongelmia lapsuuden aikana (Owens, 2007). Unihäiriöt voivat olla behavioraalisia, eli liittyä esimerkiksi nukkumaanmenon vastustamiseen, nukahtamisvaikeuksiin tai uniassosiaatio-ongelmaan (Barclay & Gregory, 2014; Meltzer & Mindell, 2008). Uniassosiaatio-ongelmalla tarkoitetaan sitä, että lapsi herää yöllä, eikä kykene itsenäisesti nukahtamaan uudelleen. Parasomniat ovat univaikeuksia, joihin liittyy epätyypillistä toimintaa unen aikana, kuten unissakävelyä tai -puhumista, painajaisia tai yöllisiä kauhukohtauksia (Barclay & Gregory, 2014). Näiden toimintojen voidaan nähdä olevan osa normaalia kehitystä, mutta pitkittyneesti ja toistuvasti esiintyessään ne ovat ongelmallisia. Lapsuudessa esiintyy lisäksi unenaikaisia hengityshäiriöitä, jotka voivat heikentää unen laatua heräilyjen ja unen rikkonaisuuden kautta. Unihäiriöiden ja erilaisten käyttäytymisen ja tunteiden säätelyn vaikeuksien välillä on havaittu yhteyksiä lapsuudessa (Barclay & Gregory, 2014; Meltzer & Mindell, 2008). Esimerkiksi ADHD-oireilu, jossa tyypillisesti painottuvat inhibition ongelmat, on yhteydessä nukkumaanmenon vastustamiseen, ongelmiin nukahtamisessa ja unen jäsentyneisyydessä, sekä päiväaikaiseen väsymykseen (Cortese, Faraone, Konofal, & Lecendreux, 2009). Unihäiriöitä ja niihin yhteydessä olevia ongelmia tutkitaan, jotta häiriötä voitaisiin ennaltaehkäistä ja tunnistaa varhain. Tutkimukset tarjoavat tietoa terveydenhuollolle ja neuvoloille, joissa lapsen unirutiineita ja muuta hyvinvointia voidaan tukea. Nukkumistottumusten tukemiseksi on esimerkiksi kehitetty neuvolassa pienten lasten vanhemmille annettavaa uniohjantaa (Markkanen, Palonen, Saarenpää-Heikkilä, & Åstedt-Kurki, 2014).

1.3 Unen merkitys inhibitiolle lapsuudessa

Unen ja kognitiivisten toimintojen, mukaan lukien inhibition, välisiä yhteyksiä on tutkittu runsaasti kouluikäisillä lapsilla. Kouluikäisten lasten tutkimuksissa usein tarkasteltuja unen ominaisuuksia ovat kesto ja tehokkuus (Astill ym., 2012). Unen tehokkuudella tarkoitetaan unen keston osuutta sängyssä vietetystä ajasta, eli mitä lyhyempi unen kesto on suhteessa sängyssä vietettyyn aikaan, sitä matalampi on unen tehokkuus. Toisin sanoen nukahtamiseen kuluvan ajan pitkittyminen, heräämiset yöllä sekä liian aikainen herääminen aamulla madaltavat unen tehokkuutta. Heikon tai riittämättömän unen määrittelykriteereistä ei ole olemassa yhtenäistä näkemystä. Astillin ja muiden meta-analyysissä (2012) havaittiin kestoaltaan lyhyemmän yönun olevan yhteydessä heikompaan toiminnanohjaukseen ja koulusuoriutumiseen 5–12-vuotiailla lapsilla. Sen sijaan unen tehokkuus ei ollut yhteydessä toiminnanohjaukseen. Unen tehokkuuden merkitystä toiminnanohjaukselle ja muille kognitiivisille toiminnoille on tutkittu huomattavasti vähemmän kuin unen keston merkitystä. Joissakin tutkimuksissa on kuitenkin havaittu yönun matalan tehokkuuden olevan yhteydessä heikompaan toiminnanohjaukseen kouluikäisillä lapsilla (Kuula ym., 2015; Sadeh, Gruber, & Raviv, 2002). Tämä yhteys tuli näkyviin erityisesti vaikeutena reaktioinhibitiossa ja tarkkaavuuden ylläpidossa. Kouluikäisillä lapsilla unta ja toiminnanohjausta on tutkittu myös käyttäen itsearviointia (Warren, Riggs, & Pentz, 2016). 9–12-vuotiailla lapsilla pidempi itsearvioitu unen kesto ennusti paremmaksi arvioitua inhibitiota. Unen keston ja inhibition välistä yhteyttä ei ole kuitenkaan pystytty osoittamaan kaikissa tutkimuksissa. 9–11-vuotiaiden lasten inhibitiotehtävässä suoriutuminen ei ollut riippuvainen vanhemman arvioimasta unen kestosta (Vermeulen ym., 2016). Lisäksi akuutilla unen rajoittamisella ei havaittu olevan yhteyttä inhibitiotehtävässä suoriutumiseen 8–15-vuotiailla lapsilla ja nuorilla (Fallone, Acebo, Arnedt, Seifer, & Carskadon, 2001).

Tutkimusten erilaisten tulosten taustalla voi olla menetelmällisiä tekijöitä. Unen ja kognitiivisten toimintojen väliset yhteydet näyttävät olevan paremmin havaittavissa aktigrafialla kuin unipolygrafialla (Astill ym., 2012). Tämä voi johtua siitä, että aktigrafia käsittää useampia öitä kuin unipolygrafia, jolloin sillä havaitaan paremmin lapsen tavanomaista unta, jossa on vaihtelevuutta öiden välillä. Lisäksi aktigrafiamittaus tapahtuu lapsen luonnollisessa nukkumisympäristössä, mikä helpottaa mittaukseen sopeutumista. Se, että unen keston on havaittu selkeämmin olevan yhteydessä kognitioon verrattuna unen tehokkuuteen voi selittyä sillä, että unen tehokkuutta on tutkittu huomattavasti vähemmän. Unen tehokkuutta voidaan arvioida vain objektiivisilla menetelmillä. Erilaiset tulokset tutkimuksissa voivat liittyä myös käytettyihin inhibition arviointimenetelmiin. Strukturoidussa testaustilanteessa tehdyillä inhibitiotehtävillä ei välttämättä havaita samoja asioita, kuin itsearviointilomakkeilla.

Alle kouluikäisillä lapsilla unen merkitystä inhibitiolle on tutkittu vähemmän kuin kouluikäisillä, ja tulokset ovat olleet ristiriitaisia. 3–5-vuotiaita lapsia tutkittaessa huomattiin, että pidempiä yöunia nukkuvat lapset tekivät vähemmän virheitä reaktioinhibitiotehtävässä kuin lyhyempiä yöunia nukkuvat ikätoverinsa (Lam, Mahone, Mason, & Scharf, 2011). Sen sijaan Schumacherin ja muiden (2017) tutkimuksessa ei havaittu unen akuutin rajoittamisen heikentävän reaktioinhibitiota 3–4-vuotiailla lapsilla. Samassa tutkimuksessa huomattiin kuitenkin unen keston muuntavan inhibition ja itsesäätelyn välistä yhteyttä: hyvä suoriutuminen inhibitiotehtävässä ennusti toimivien ja asianmukaisten itsesäätelystrategioiden käyttöä, kun lapset nukkuivat tavanomaisesti. Inhibition ja itsesäätelystrategioiden välillä ei kuitenkaan ollut yhteyttä, kun lasten unta rajoitettiin. Tämä tulos voidaan tulkita siten, että riittäväällä unella on olennainen rooli erilaisten säätelyjärjestelmien yhtenäisen toiminnan kannalta. Varhaislapsuuden unen merkityksestä myöhemmälle toiminnanohjaukselle on saatu viitteitä (Bernier, Beauchamp, Bouvette-Turcot, Carlson, & Carrier, 2013; Bernier, Carlson, Bordeleau, & Carrier, 2010). Yksivuotiaiden lasten unen ajoittumisen yöaikaan (konsolidaatio) on havaittu ennustavan parempaa toiminnanohjausta kahden vuoden iässä, arvioituna ikään sopivilla inhibitiota, työmuistia ja kognitiivista joustavuutta mittaavilla tehtävillä. Inhibitiota tutkittiin palkkion viivästämisellä, työmuistia piilottamalla tarroja purkkien alle ja kognitiivista joustavuutta nukkeleikillä, jonka sääntö muuttui kesken leikin. Yhteys varhaisen unen konsolidaation ja toiminnanohjauksen välillä oli havaittavissa vielä neljän vuoden iässä, jolloin tutkittiin abstraktia päättelyä, käsitteenmuodostusta ja ongelmanratkaisua, eli niin sanottua korkeamman asteen toiminnanohjausta, jonka nähdään rakentuvan aiemmin mainittujen osa-alueiden pohjalta. Unen kokonaiskestolla ja toiminnanohjauksella ei näissä tutkimuksissa sen sijaan ollut yhteyttä, mikä viittaa siihen, että varhaislapsuudessa unen laatutekijät voivat olla kestoja tärkeämpiä kognitiivisen kehityksen kannalta. Lisää tutkimustietoa unen eri ominaisuuksien merkityksestä inhibitiolle tarvitaan, jotta tunnistettaisiin riskitekijät ja puututtaisiin ongelmiin mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jolloin voidaan ehkäistä mahdollisia myöhemmin ilmeneviä inhibition ongelmia.

1.4 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella, ovatko uni ja inhibitio yhteydessä toisiinsa. Aiemmat tutkimukset ovat painottuneet kouluikäisten lasten tutkimiseen, kun taas alle kouluikäisiä on tarkasteltu vähemmän. Aiemmat tutkimustulokset ovat olleet ristiriitaisia ja vaihdelleet riippuen esimerkiksi tutkimusmenetelmistä. Toisaalta tutkimuksissa on saatu viitteitä lyhyen ja

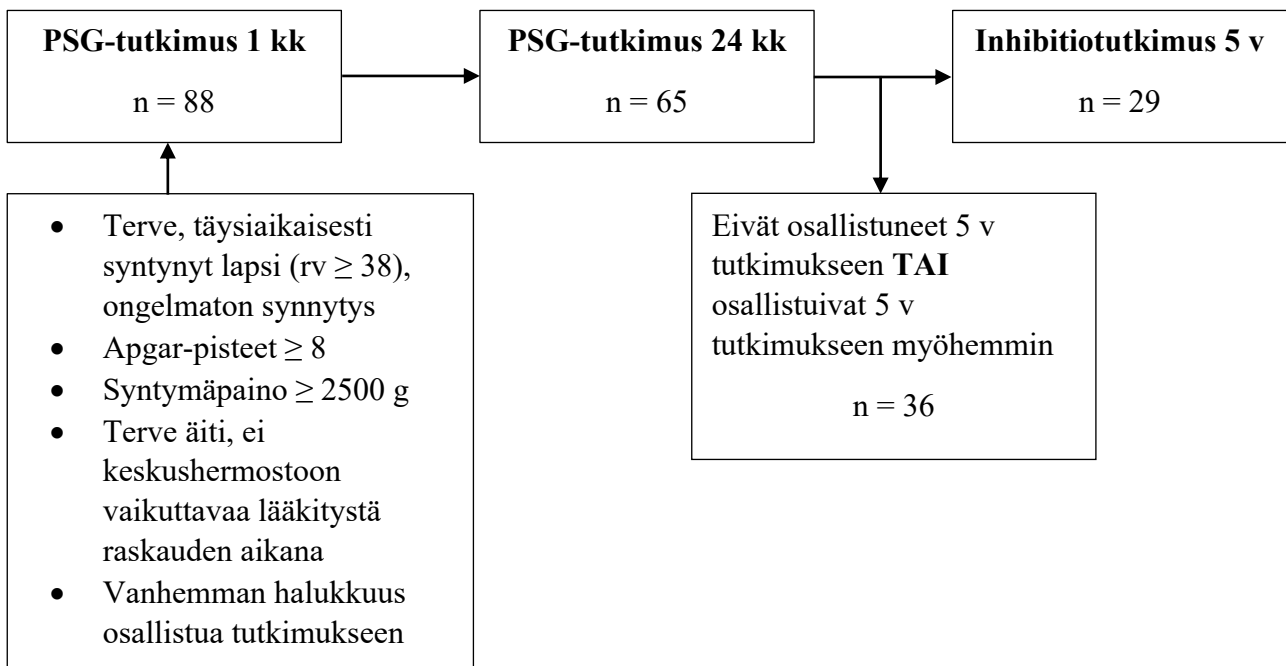
heikkolaatuisen unen yhteyksistä heikompaan inhibitioon sekä kouluikäisillä että alle kouluikäisillä lapsilla (Astill ym., 2012; Kuula ym., 2015; Lam ym., 2011; Sadeh ym., 2002; Warren ym., 2016). Toisaalta toisissa tutkimuksissa unen keston ja inhibition välillä ei ole havaittu yhteyttä lapsuudessa (Schumacher ym., 2017; Vermeulen ym., 2016). Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin 24 kuukauden ikäisten lasten unen kestoja ja tehokkuutta yhden yön unipolygrafialla ja arvioitiin samojen lasten suoriutumista kahdessa inhibitiotehtävässä 5 vuoden iässä. Tutkimusongelmat ja -hypoteesit ovat seuraavat:

1. Millaista yöunen kesto ja tehokkuus ovat 24 kuukauden iässä unipolygrafialla mitattuna? Lasten unen normatiivisia ominaisuuksia ei ole tutkittu kovin laajasti objektiivisilla menetelmillä (unipolygrafia), vaan pääasiassa on käytetty subjektiivisia menetelmiä (unipäiväkirjat ja kyselyt). Schollen ja muiden (2011) tutkimuksessa tarkasteltiin 1–18-vuotiaiden terveiden saksalaislasten unta yhden yön unipolygrafialla. Kyseisessä tutkimuksessa 2–3-vuotiaiden lasten ryhmässä yöunen kesto oli keskimäärin 8,2 tuntia ja tehokkuus 86 %. Samansuuntaisia tuloksia oletetaan saatavan myös tässä tutkimuksessa.
2. Millaista suoriutuminen inhibitiotehtävissä on 5 vuoden iässä? NEPSY-testistön (Korkman, Kirk, & Kemp, 2008) osalta testipistemäärät perustuvat standardoituun normiaineistoon. Tässä tutkimuksessa oletetaan Inhibitio-osatestin standardipisteiden ryhmäkeskiarvojen olevan samansuuntaisia kuin normiaineistossa (keskiarvo 10, keskihajonta 3). Go/no-go -tehtävä ei ole standardoitu, ja siitä on aikaisemmissa tutkimuksissa käytetty erilaisia versioita. Vaihtelevuutta on ollut muun muassa esitetyissä ärsykkeissä, osioiden määrissä ja vastausajassa. Tämän takia go/no-go -tehtävän osalta ei esitetä hypoteesia.
3. Onko yöunen kesto tai tehokkuus 24 kuukauden iässä yhteydessä inhibitioon 5 vuoden iässä? Lisäksi tarkastellaan, eroaako lyhyemmän unen ryhmän suoriutuminen pidemmän unen ryhmän suoriutumisesta inhibitiotehtävissä ja eroaako vähemmän tehokkaan unen ryhmän suoriutuminen tehokkaamman unen ryhmän suoriutumisesta inhibitiotehtävissä. Aiempaa tutkimusta on tämän ikäisillä lapsilla tehty vähän, ja tulokset ovat olleet ristiriitaisia. Tutkimuksissa on kuitenkin havaittu unen keston ja/tai tehokkuuden olevan yhteydessä inhibitioon sekä alle kouluikäisillä että kouluikäisillä lapsilla (Astill ym., 2012; Kuula ym., 2015; Lam ym., 2011; Sadeh ym., 2002; Warren ym., 2016), minkä perusteella oletetaan, että tässä tutkimuksessa kestoaltaan lyhyempi ja vähemmän tehokas uni on yhteydessä heikompaan suoriutumiseen inhibitiotehtävissä.

2. MENETELMÄT

2.1 Tutkittavat

Tämän tutkimuksen aineisto on osa Lapsen uni ja terveys -pitkittäistutkimushanketta, jossa tutkitaan unen kehitystä ja siihen vaikuttavia tekijöitä sekä unen merkitystä terveydelle lapsuudessa. Tutkimushankkeeseen kuuluvat aikavälillä huhtikuusta 2011 helmikuuhun 2013 Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella syntyneet lapset perheineen, kaikkiaan 1671 lasta (Satomaa, Saarenpää-Heikkilä, Paavonen, & Himanen, 2016). Perheitä pyydettiin mukaan tutkimukseen äitiysneuvolassa ennen lapsen syntymää. Tutkimushankkeeseen sisältyy alaotos, joka osallistui unipolygrafiaturkimukseen 1, 8, ja 24 kuukauden iässä. Alaotokseen pyydettiin mukaan perheitä lapsen syntymän jälkeen, jos perhe täytti tutkimuksen kriteerit (ks. kuvio 1.). Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin lapsia, jotka osallistuivat unipolygrafiaturkimukseen 24 kuukauden iässä ja inhibitiotutkimukseen viiden vuoden iässä. Viiden vuoden ikäisten lasten aineistonkeruu jatkui tämän tutkimuksen aineiston valinnan jälkeen, joten aineistossa ei ole kaikkia tutkimuksessa käyneitä lapsia. Aineisto koostui 29 lapsesta, joista 12 oli tyttöjä ja 17 poikia. Lasten vanhemmat antoivat kirjallisen suostumuksen tutkimukseen osallistumisesta.



KUVIO 1. Tutkittavien määrä tutkimuksen eri vaiheissa

Tutkimuksen pitkittäisasetelman takia tarkasteltiin otoksen edustavuutta. Tarkoituksena oli selvittää, poikkeavatko sekä 24 kuukauden että 5 vuoden iässä osallistuneet lapset niistä, jotka osallistuivat vain 24 kuukauden iässä tai joiden 5 vuoden tutkimus oli myöhemmin. Ryhmiä vertailtiin taustamuuttujien (lapsen sukupuoli, terveydelliset ongelmat, vanhemman koulutus) ja unimuuttujien osalta. Taulukossa 1 on koottuna edustavuuden analyysin tulokset. Ryhmät eivät eronneet toisistaan lapsen sukupuolen tai vanhemman koulutuksen osalta. Ryhmiä ei voitu vertailla lapsen terveydellisten ongelmien suhteen liian pienten solukokojen vuoksi. Unimuuttujien osalta ryhmät eivät eronneet toisistaan.

TAULUKKO 1. Tilastolliset testit liittyen edustavuuden analyysiin

	testisuure	<i>df</i>	<i>p</i>
Demografiset tekijät	χ^2		
Sukupuoli	3,275	1	.07
Lapsen terveydelliset ongelmat	a		
Vanhemman koulutus	1,512	2	.47
Muut muuttujat	t		
Unen kesto	-1,127	61	.26
Unen tehokkuus	-0,667	61	.51

^a = ryhmien välistä tarkastelua ei voitu toteuttaa, sillä yli 20 % odotetuista frekvensseistä oli < 5

Analysointivaiheessa lapset jaettiin ryhmiin unen keston ja tehokkuuden perusteella. Jako tehtiin mediaanin avulla: toiseen ryhmään sijoituivat ne lapset, joiden unen kesto oli lyhyempi kuin keston mediaani koko aineistossa, kun taas toisessa ryhmässä unen kesto oli pidempi tai yhtä pitkä kuin keston mediaani koko aineistossa. Samaan tapaan unen tehokkuuden perusteella lapset jaettiin kahteen ryhmään: lapset, joiden unen tehokkuus oli koko otoksen mediaania heikompa ja lapset, joiden unen tehokkuus oli voimakkaampaa tai yhtä voimakasta kuin koko otoksen mediaani. Taulukossa 2 kuvataan taustamuuttujia unen keston ja tehokkuuden perusteella muodostetuissa ryhmissä sekä koko aineistossa.

TAULUKKO 2. Unen keston ja tehokkuuden perusteella muodostettujen ryhmien sekä koko aineiston taustamuuttujat

	Kesto < md		Kesto ≥ md		Tehokkuus < md		Tehokkuus ≥ md		Koko aineisto	
	n = 14		n = 15		n = 15		n = 14		n = 29	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Lapsen sukupuoli (tyttöjä)	3	21	9	60	5	33	7	50	12	41
Lapsen terveydelliset ongelmat										
ei	10	72	9	60	12	80	7	50	19	65
kyllä	1	7	1	7	1	7	1	7	2	7
tieto puuttuu	3	21	5	33	2	13	6	43	8	28
Vanhemman koulutus										
peruskoulu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lukio/ammattillinen koulutus	3	21	1	7	3	20	1	7	4	14
opisto/alempi korkeakoulututkinto	5	36	5	33	5	33	5	36	10	34
ylempi korkeakoulututkinto	6	43	9	60	7	47	8	57	15	52

2.2 Menetelmät ja muuttujat

24 kuukauden ikäisenä lapset osallistuivat yhden yön unipolygrafiitutkimukseen. Lisäksi uneen ja terveyteen liittyviä tekijöitä kartoitettiin vanhempien täyttämällä kyselylomakkeilla. 5-vuotiaiden lasten seuranta-aineiston kerääminen aloitettiin vuonna 2017. Tällöin lapset osallistuivat psykologin tekemään tutkimukseen, johon kuului neuropsykologisia ja oppimiseen liittyviä tehtäviä. Tässä tutkimuksessa käytettyjen menetelmien lisäksi tutkimusprotokollaan sisältyi muita tutkimuskäyntejä ja -menetelmiä.

Unen kesto ja tehokkuutta mitattiin unipolygrafiolla, kun lapsi oli 24 kuukauden ikäinen. Yksityiskohtaisempi kuvaus menettelystä on annettu muualla (Satomaa ym., 2016). *Unen kesto* (total sleep time, TST) mitattiin puolen minuutin tarkkuudella. Lisäksi mitattiin sängyssä vietetty aika (time in bed, TIB) viidentoista minuutin tarkkuudella. *Unen tehokkuus* (sleep efficiency, SE) määriteltiin unen keston ja sängyssä vietetyn ajan suhteena (TST/TIB).

Inhibitiota arvioitiin 5 vuoden iässä kahdella tehtävällä. Go/no-go -tehtävässä lapselle esitettiin tietokoneen ruudulla ärsykekuvia, joista osaan tuli reagoida näppäimistön välilyöntiä painamalla (go-ärsyke, Aku Ankan kasvot) ja osaan tuli jättää reagoimatta (no-go -ärsyke, Roope Ankan kasvot). Ärsykekuvaa näytettiin ruudulla 500 millisekunnin ajan, minkä jälkeen ruudulle ilmestyi fiksaatiomerkki (+), jota näytettiin 1000 millisekunnin ajan. Tehtävässä oli ensin 12 harjoitusosiota, joilla varmistettiin, että lapsi ymmärsi tehtävänannon. Sen jälkeen lapselle esitettiin 100 varsinaista osiota, joista 70 oli go-ärsykeitä ja 30 no-go -ärsykeitä. Tehtävän pisteytyksessä otettiin huomioon *omissiovirheiden* (ei reaktiota go-ärsykkeeseen) ja *komissiovirheiden* (virheellinen reaktio no-go -ärsykkeeseen) lukumäärä. Komissiovirheiden lukumäärää pidetään reaktioinhibition mittarina, kun taas omissiovirheiden nähdään mittaavaan tarkkaamattomuutta. Go-ärsykkeistä (oikeat reaktiot) laskettiin myös *reaktioaikojen keskiarvo* (millisekunteinä). Aku Ankan ja Roope Ankan kuvien käyttöön tutkimustarkoituksessa on Disneyn lupa.

Toinen inhibition arviointiin käytetty tehtävä oli yleisesti neuropsykologisessa arvioinnissa käytössä olevan NEPSY-II -testistön (Korkman ym., 2008) *Inhibitio*-osatesti. Tehtävässä lapselle näytettiin kuvioita (neliöt ja ympyrät; ylös- ja alaspäin osoittavat nuolet). Tehtävän ensimmäisessä osassa (*nimeäminen*) lapsen piti nimetä kuvio ja nuolen suunta. Tämä osa mittaa prosessointinopeutta. Tehtävän toisessa osassa (*inhibitio*) lapsen tuli nimetä kuvio ja nuolen suunta päinvastaiseksi, kuin se todellisuudessa on (neliö nimettiin ympyräksi ja ympyrä neliöksi; ylöspäin osoittava nuoli nimettiin alaspäin osoittavaksi ja alaspäin osoittava nimettiin ylöspäin osoittavaksi). Sekä nimeämisettä *inhibitio*-osassa oli ensiksi harjoitusosio, jolla varmistettiin, että lapsi ymmärsi tehtävänannon.

Lasta ohjeistettiin tekemään tehtävä mahdollisimman nopeasti ja virheettömästi. Nimeämis- ja inhibitio-osiin kulunut aika mitattiin sekunteina ja virheellisten nimeämisten lukumäärä laskettiin. Nimeämis- ja inhibitio-osien ajat skaalattiin iän perusteella standardipisteiksi ja virheiden lukumäärä persentiililuokiksi. Ajan ja virheiden perusteella skaalattiin sekä nimeämis- että inhibitio-osalle normiaineistoon perustuva yhteisstandardipistemäärä (keskiarvo 10 pistettä, keskihajonta 3 pistettä). Näitä yhteisstandardipistemääriä tarkasteltiin tässä tutkimuksessa.

2.3 Aineiston analysointi

Tilastolliset analyysit suoritettiin IBM SPSS Statistics 25 -ohjelmalla. Ensiksi tarkasteltiin, millaista lapsen uni oli 24 kuukauden iässä. Tämän selvittämiseksi tarkasteltiin unipolygrafiaalla mitatun yön keston ja tehokkuuden jakaumatietoja. Lisäksi haluttiin selvittää, minkälaista suoriutuminen inhibitiotehtävissä oli 5 vuoden iässä. Go/no-go -tehtävän osalta tarkasteltiin omissio- ja komissiovirheiden lukumäärien sekä oikeiden go-osioiden reaktioaikojen jakaumia. NEPSY-II -testistön Inhibitio-tehtävästä tarkasteltiin nimeämis- ja inhibitio-osioiden ajasta ja virheistä muodostettujen yhteisstandardipisteiden jakaumia.

Seuraavaksi haluttiin selvittää, ovatko unen kesto ja tehokkuus 24 kuukauden iässä yhteydessä inhibitioon 5 vuoden iässä. Uni- ja inhibitiomuuttujien normaalijakautuneisuutta koko aineistossa tarkasteltiin Shapiro-Wilkin testillä. Unen kesto ja tehokkuus, komissiovirheiden lukumäärä, reaktioaika sekä Inhibitio-tehtävän nimeämis- ja inhibitio-osien yhteisstandardipisteet olivat normaalijakautuneita, kun taas omissiovirheiden lukumäärä ei ollut normaalijakautunut. Yhteyttä tarkasteltiin ensiksi Spearmanin korrelaatiokertoimilla. Tutkimuskysymykseen vastaamiseksi lapset jaettiin unimuuttujien perusteella kahteen ryhmään. Ensimmäisessä ryhmäjaossa eroteltiin mediaanin perusteella lyhyemmän ja pidemmän unen ryhmät. Toinen ryhmäjako tehtiin unen tehokkuuden mediaanin perusteella vähemmän tehokkaan ja tehokkaamman unen ryhmiin. Inhibitiomuuttujien normaalijakautuneisuutta ryhmissä testattiin Shapiro-Wilkin testillä. Testin perusteella go/no-go -tehtävän reaktioaika sekä Inhibitio-tehtävän nimeämis- ja inhibitio-osioiden yhteisstandardipisteet olivat normaalisti jakautuneita, joten ryhmiä vertailtiin parametrisin menetelmin. Ryhmien vertailuun käytettiin riippumattomien otosten t-testiä. Sen sijaan go/no-go -tehtävän omissio- ja komissiovirheiden lukumäärät eivät olleet normaalisti jakautuneita molemmissa ryhmissä, ja näiden osalta päädyttiin epäparametriseen ryhmien vertailuun, ja menetelmänä käytettiin Mann-Whitneyn U-testiä. Ryhmien välisille eroille laskettiin efektikoko. Riippumattomien otosten t-testille efektikoko

laskettiin kaavalla $r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}}$ (Fritz, Morris, & Richler, 2012). Efektikokoja 0,37 pidetään korkeana, 0,24 kohtalaisena ja 0,1 matalana. Mann-Whitney U-testin yhteydessä efektikoko laskettiin kaavalla $r = \frac{z}{\sqrt{N}}$. Efektikokoja 0,5 pidetään korkeana, 0,3 kohtalaisena ja 0,1 matalana.

3. TULOKSET

3.1 Kuvailevaa tietoa

Yhden yön unipolygraafiolla mitattuna unen keston keskiarvo koko aineistossa oli 8,8 tuntia ja keskihajonta 0,7 tuntia. Unen keston mediaani oli 8,9 tuntia ja vaihteluväli 7,0–10,4 tuntia. Unen tehokkuuden keskiarvo koko aineistossa oli 76,9 % ja keskihajonta 7,3 %. Unen tehokkuuden mediaani oli 77,6 % ja vaihteluväli 62,7–90,4 %.

Unen ja inhibition välisiä yhteyksiä koko aineiston osalta kuvataan taulukossa 3. Unen keston ja tehokkuuden välillä oli positiivista korrelaatiota ($r = .67, p < .01$): unen keston pidentyessä myös unen tehokkuus kasvoi. Go/no-go -tehtävän osalta komissiovirheiden lukumäärä oli negatiivisesti yhteydessä oikeiden vastausten reaktioaikaan ($r = -.48, p < .01$). Nopeammin go-osioihin reagoineet tekivät siis enemmän virheitä no-go -osioissa kuin hitaammin go-osioihin reagoineet. Inhibitio-tehtävän nimeämis- ja inhibitio-osien välillä havaittiin positiivinen yhteys ($r = .61, p < .01$). Mitä parempi suoriutuminen nimeämisosiossa oli, sitä parempi suoriutuminen oli myös inhibitio-osiossa. Unen kesto ei korreloinut tilastollisesti merkitsevästi yhdenkään inhibitiomuuttujan kanssa. Myöskään unen tehokkuuden ja inhibitiomuuttujien välillä merkitseviä yhteyksiä ei havaittu.

TAULUKKO 3. Uni- ja inhibitiomuuttujien väliset korrelaatiot

	1	2	3	4	5	6	7
1 Unen kesto	-						
2 Unen tehokkuus	.67**	-					
3 Omissiovirheiden lkm	.15	.12	-				
4 Komissiovirheiden lkm	-.21	-.21	.13	-			
5 Reaktioaika (ms)	.00	.13	.29	-.48**	-		
6 Inhibitio-nimeäminen	.01	-.10	.36	-.01	.04	-	
7 Inhibitio-inhibitio	.15	.26	.29	-.33	-.12	.61**	-

Merkitsevyystaso ** $p < .01$

3.2 Unen ja inhibition ryhmävertailut

Taulukoissa 4 ja 5 esitetään inhibitiotehtävien tunnuslukuja koko aineistossa ja ryhmittäin. Unen keston perusteella jaetut ryhmät eivät eronneet toisistaan go/no-go -tehtävän omissiivirheiden, komissiovirheiden tai reaktioaikojen suhteen. NEPSY-II:n Inhibitio-tehtävässä ryhmät eivät eronneet toisistaan nimeämisosion tai inhibitio-osion standardipisteiden osalta. Kaikkien muuttujien osalta efektikoot olivat matalia.

Unen tehokkuuden perusteella jaetut ryhmät eivät eronneet toisistaan go/no-go -tehtävän omissiivirheiden, komissiovirheiden, tai reaktioaikojen suhteen. NEPSY-II:n Inhibitio-tehtävässä ryhmät eivät eronneet toisistaan nimeämisosion tai inhibitio-osion standardipisteiden osalta. Efektikoot olivat kohtalaisia omissiivirheiden ja inhibitio-osion standardipisteiden osalta. Muut efektikoot olivat matalia.

TAULUKKO 4. Inhibitiota arvioivien tehtävien tunnusluvut koko aineistossa ja unen keston perusteella muodostetuissa ryhmissä

	Koko aineisto n = 29		Kesto < md n = 14		Kesto ≥ md n = 15		<i>testisuure (df)</i>	<i>p</i>	<i>efektikoko</i>
	<i>md</i>	<i>vv</i>	<i>md</i>	<i>vv</i>	<i>md</i>	<i>vv</i>			
Go/no-go									
Omissiovirheet	4,2	1–23	2,8	1–14	4,9	1–23	U = 79,5	.270	0,21
Komissiovirheet	11,1	1–28	12,5	6–28	11,1	1–19	U = 86	.425	0,15
	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>			
Reaktioaika (ms)	552,7	87,6	546,5	78,9	558,5	97,4	t(27) = -0,361	.721	0,07
NEPSY-II Inhibitio									
Nimeäminen	9,1	3,1	9,1	2,8	9,1	3,4	t(27) = 0,008	.994	0,00
Inhibitio	9,1	3,2	8,6	3,0	9,6	3,4	t(27) = -0,804	.428	0,15

md = mediaani, vv = vaihteluväli, ka = keskiarvo, kh = keskihajonta

TAULUKKO 5. Inhibitiota arvioivien tehtävien tunnusluvut unen tehokkuuden perusteella muodostetuissa ryhmissä

	Tehokkuus < md n = 15		Tehokkuus ≥ md n = 14		<i>testisuure (df)</i>	<i>p</i>	<i>efektikoko</i>
	<i>md</i>	<i>vv</i>	<i>md</i>	<i>vv</i>			
Go/no-go							
Omissiovirheet	2,8	1–6	4,6	1–23	U = 68,5	.108	0,30
Komissiovirheet	12,0	6–28	11,1	1–22	U = 97,5	.742	0,06
	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>			
Reaktioaika (ms)	548,5	72,6	557,2	104,0	t(27) = -0,265	.793	0,05
NEPSY-II Inhibitio							
Nimeäminen	9,5	2,7	8,8	3,5	t(27) = 0,586	.563	0,11
Inhibitio	8,4	3,2	9,9	3,1	t(27) = -1,309	.201	0,24

4. POHDINTA

4.1 Päätulokset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella unen kestoa ja tehokkuutta 24 kuukauden iässä, suoriutumista inhibitiotehtävissä viiden vuoden iässä sekä näiden tekijöiden välisiä yhteyksiä. Osassa aiemmista tutkimuksista on havaittu unen keston ja/tai tehokkuuden olevan yhteydessä inhibitioon alle kouluikäisillä ja kouluikäisillä lapsilla (Astill ym., 2012; Kuula ym., 2015; Lam ym., 2011; Sadeh ym., 2002; Warren ym., 2016), kun taas osassa tutkimuksista tällaisia yhteyksiä ei ole havaittu (Schumacher ym., 2017; Vermeulen ym., 2016). Tässä tutkimuksessa oletettiin unen lyhyemmän keston ja matalamman tehokkuuden olevan yhteydessä heikompaan suoriutumiseen inhibitiotehtävissä.

Tutkitut lapset nukkuivat yhden yön aikana keskimäärin 8,8 tuntia. Tämä tulos on samansuuntainen kuin Schollen ja muiden (2011) tutkimuksessa, jossa unipolygrafiaalla mitattuna 2–3-vuotiaiden terveiden saksalaislasten yöunen keskimääräinen kesto oli 8,2 tuntia. Sen sijaan Gallandin ja muiden (2012) katsauksen mukaan 2–3-vuotiaiden lasten unen kesto oli keskimäärin 12 tuntia vuorokaudessa. Katsauksen tulos pidemmästä unen kestoista selittynee sillä, että siinä on otettu huomioon koko vuorokauden aikainen unimäärä, johon sisältyvät myös päiväunet. Lisäksi tulokset perustuivat vanhempien subjektiivisiin arvioihin, joissa unen kestoa saatetaan yliarvioida objektiivisiin mittareihin verrattuna (Dayyat ym., 2011; Goodwin ym., 2007). Aiempaan tutkimustietoon verraten voidaan tämän tutkimuksen tulosta unen keston osalta pitää normatiivisena. Unen tehokkuus tässä tutkimuksessa oli keskimäärin 77 %, kun taas Schollen ja muiden (2011) tutkimuksessa samassa ikäryhmässä unen tehokkuus oli keskimäärin 86 %. Tässä tutkimuksessa lasten yöunen keston osuus sängyssä vietetystä ajasta oli siis matalampi kuin oletettiin. Tämän tuloksen syytä ei voi tietää tarkasti, mutta se saattaa liittyä niin sanottuun ensimmäisen yön vaikutukseen (first night effect), joka kuvastaa unen ominaisuuksien vaihtelevuutta öiden välillä. On viitteitä siitä, että kahden yön unipolygrafia-tutkimuksissa unen tehokkuus on matalampaa ensimmäisenä yönä, mikä voi johtua sopeutumisesta outoon nukkumisympäristöön (Prihodova ym., 2010; Scholle ym., 2003). Toisaalta edellä mainituissa tutkimuksissa unen tehokkuus oli jo ensimmäisenä yönä korkeampaa kuin tässä tutkimuksessa. Tutkitut lapset olivat myös vanhempia, kuin tämän tutkimuksen lapset, mikä voi osaltaan selittää korkeampaa tehokkuutta. Unen tehokkuuden vaihtelevuutta öiden välillä on havaittu sekä terveillä lapsilla että ADHD- tai unenaikaisen hengityshäiriön diagnoosin saaneilla lapsilla. Unen tehokkuus itsessään ei kerro, missä

vaiheissa sängyssä vietetystä ajasta lapsi on ollut hereillä. Tässä tutkimuksessa tarkastelluilla unimuuttujilla ei siis saatu selville, kuinka kauan lapsella on kestänyt nukahtaa, paljonko yön aikana on tapahtunut heräämisiä, ja kuinka kauan lapsi on ollut hereillä ennen sängystä nousemista.

Inhibition kehityksessä on tutkimuksissa havaittu viiden ensimmäisen ikävuoden aikana automatisoituneiden ja hallitsevien reaktioiden ehkäisyn paranemista sekä asteittaista kognitiivisen kontrollin lisääntymistä (Garon, Bryson, & Smith, 2008). Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin viisivuotiaiden lasten suoriutumista kahdessa inhibitiotehtävässä. NEPSY-II:n Inhibitio-tehtävässä suoriutuminen ei ryhmätasolla poikennut merkittävästi normiaineistosta, mikä oli hypoteesin mukaista. Molemmissa tehtävissä suoriutumisessa havaittiin yksilöllisiä eroja, sillä standardipisteiden ja virheiden vaihteluvälit olivat laajoja. Tutkimuksessa käytetyt inhibitiotehtävät eivät korreloineet keskenään, eli niiden voidaan ajatella mittaavan inhibitiota eri tavoilla. NEPSY-II:n inhibitiotehtävässä suuressa roolissa on verbaalinen sujuvuus, koska lapsen tulee nimetä muotoja ja suuntia. Sen sijaan go/no-go -tehtävässä painottuu nonverbaalinen, motorinen reagointi.

Tutkimuksessa havaittiin, ettei unen kesto ollut yhteydessä inhibition. Inhibitiotehtävissä suoriutumista vertailtiin unen keston mediaanin perusteella muodostettujen ryhmien välillä. Lyhyemmän unen ryhmän suoriutuminen kummassakaan inhibitiotehtävässä ei eronnut pidemmän unen ryhmän suoriutumisesta, joten hypoteesi ei saanut unen keston osalta tukea. Tämä tulos on osin ristiriidassa aiemman tutkimuskirjallisuuden kanssa. Astillin ja muiden (2012) meta-analyysissä havaittiin merkitsevä yhteys lyhyemmän yönunen ja heikomman toiminnanohjauksen (mukaan lukien inhibition) välillä. Myös muissa tutkimuksissa on havaittu samansuuntainen yhteys unen keston ja inhibition välillä (Lam ym., 2011; Warren ym., 2016). Eroja tutkimustuloksissa voi osaltaan selittää tutkittujen lasten ikä. Näyttäisi siltä, että unen keston ja inhibition välinen yhteys olisi selkeämmin havaittavissa kouluikäisillä lapsilla (Astill ym., 2012; Warren ym., 2016). Toisaalta Lam ym. (2011) tutkivat 3–5-vuotiaita lapsia, eli ikä ei ole ainoa tulosten eroja selittävä tekijä. Erot voivat liittyä myös tutkimuksissa käytettyihin menetelmiin. Aiemmissa tutkimuksissa unen keston arviointiin on käytetty esimerkiksi usean päivän kestävää aktigrafiaa (Lam ym., 2011) ja kouluikäisen lapsen täyttämää kyselylomaketta nukkumaanmeno- ja heräämisajoista (Warren ym., 2016). Edellä mainituissa tutkimuksissa unen kestoa on tarkkailtu useamman päivän ajalta, mikä antaa todennäköisesti tietoa lapsen tavanomaisesta unesta, kun taas unipolygrafia on rajoittunut tietoon unesta useimmiten vain yhden yön ajalta. Toisaalta unen keston arvioiminen itse voi olla haastavaa, jolloin tulosten luotettavuus kärsii. Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi ristiriitaiset tulokset voivat johtua eroista inhibition arviointimenetelmissä. Aiemmissa tutkimuksissa on käytetty muun muassa erilaisia versioita go/no-go -tehtävästä (Lam ym., 2011) sekä itsearviointilomakkeita (Warren ym., 2016). Tutkimuksissa on useimmiten ollut käytössä poikkileikkausasetelma, kun taas tässä tutkimuksessa

lapsia seurattiin kolmen vuoden ajalla. Varhaislapsuus on suurten muutosten ja nopean kehityksen aikaa, ja yhden yön unen perusteella on haastavaa ennustaa lapsen käytöstä useamman vuoden päähän.

Osassa tutkimuksista on kuitenkin saatu samansuuntaisia tuloksia tämän tutkimuksen kanssa unen keston osalta (Schumacher ym., 2017; Vermeulen ym., 2016). Schumacherin ja muiden (2017) tutkimuksessa tarkasteltiin suunnilleen saman ikäisiä lapsia kuin tässä tutkimuksessa, ja unen kesto ei ollut yhteydessä inhibitioon. Kyseisessä tutkimuksessa lasten unta rajoitettiin, ja akuutin univajeen havaittiin olevan yhteydessä pikemminkin inhibition ja itsesäätelyn yhteistoimintaan kuin kumpaankaan prosessiin itsessään. Voi siis olla, että yksittäisten prosessien sijaan unta on merkityksellisempää tarkastella laajempien säätelyllisten kokonaisuuksien kannalta. Edellä mainituissa tutkimuksissa inhibitiota arvioitiin go/no-go -tehtävillä. Tämänkaltaiset tehtävät eivät täysin vastaa tosielämän inhibitiovaatimuksia sosioemotionaalisessa kontekstissa. Unen ja inhibition välisiä yhteyksiä voisi tulevaisuudessa vertailla erilaisia inhibitiovaatimuksia sisältävissä tilanteissa.

Unen tehokkuuden ei havaittu tässä tutkimuksessa olevan yhteydessä inhibitioon. Lapset jaettiin unen tehokkuuden mediaanin perusteella kahteen ryhmään, ja näiden ryhmien suoriutumista inhibitiotehtävissä vertailtiin keskenään. Matalamman tehokkuuden ryhmän suoriutuminen ei eronnut korkeamman tehokkuuden ryhmän suoriutumisesta kummassakaan inhibitiotehtävässä, joten hypoteesi ei saanut unen tehokkuuden osalta tukea. Aiemmissä tutkimuksissa on saatu viitteitä unen matalamman tehokkuuden ja heikomman inhibition välisistä yhteyksistä (Kuula ym., 2015; Sadeh ym., 2002). Mainituissa tutkimuksissa on kuitenkin tarkasteltu tähän tutkimukseen verraten vanhempia lapsia (7–13 vuotta). Unen tehokkuuden arviointiin käytettiin edellä mainituissa tutkimuksissa useamman yön aktigrafiaa. Aktigrafian rajoitus on se, että se tunnistaa heikosti hereillä oloa nukahtamisen jälkeen, minkä takia unipolygrafia on parempi unen tehokkuuden mittari (Meltzer ym., 2012). Myös tutkimuksissa käytetyissä inhibition mittareissa on eroja. Vaikka unen tehokkuuden ja inhibition välisistä yhteyksistä on saatu viitteitä joissakin tutkimuksissa, kaikki tutkimukset eivät tällaisia yhteyksiä ole havainneet. Astillin ja muiden (2012) meta-analyysissä toiminnanohjaus ja unen tehokkuus eivät olleet yhteydessä toisiinsa. Unen tehokkuuden merkitystä toiminnanohjaukselle ja muulle kognitiiviselle suoriutumiselle on tutkittu huomattavasti vähemmän kuin unen keston merkitystä, mikä voi liittyä siihen, ettei meta-analyysissä havaittu yhteyttä unen tehokkuuden ja toiminnanohjauksen välillä. Tämän tutkimuksen tulos täydentää tietämystä unen tehokkuuden yhteydestä inhibitioon, mutta aiheesta tarvitaan lisää tutkimusta.

4.2 Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset

Tämän tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää sitä, että unen ja inhibition välisiä yhteyksiä tutkittiin alle kouluikäisillä lapsilla. Tässä ikäryhmässä tutkimusta on aiemmin tehty vain vähän. Toinen vahvuus on unen mittaamisen menetelmänä käytetty unipolygrafia. Se tarjoaa objektiivista tietoa unen kestosta ja laadusta, verrattuna subjektiivisiin unipäiväkirjoihin tai kyselylomakkeisiin, joilla näitä unen ominaisuuksia voi olla vaikeampaa arvioida. Tutkimustietoa lasten unen ominaisuuksien normatiivisista arvoista unipolygrafiaan perustuen on olemassa jonkin verran, ja tämä tutkimus tarjosi tietoa suomalaisten lasten unesta kahden vuoden iässä. Unen keston ja laadun osalta ei ole olemassa tarkkoja määritelmiä tai raja-arvoja riittämättömälle tai heikkolaatuiselle unelle, joten objektiivista tietoa unen ominaisuuksista tarvitaan määritelmien ja käsitysten yhtenäistämiseen. Lisäksi tutkimuksen vahvuutena olivat inhibitiotehtävät, joista toinen on yleisesti käytössä olevasta neuropsykologisesta testistöstä (Korkman ym., 2008). Go/no-go -tehtävä on myös paljon käytetty tehtävämuoto lasten inhibition arvioinnissa. Inhibitiotehtävillä on kuitenkin omat rajoituksensa, ja niiden vaatimukset ja konteksti eivät aina vastaa tosielämän inhibitiovaatimuksia. Tutkimustilanteessa lapsen inhibitiosuoriutumiseen on voinut vaikuttaa esimerkiksi vireystila, motivaatio ja mahdollinen jännitys. Täydentävää tietoa lapsen inhibitioon liittyvästä käytöksestä erilaisissa tosielämän tilanteissa voitaisiin tulevissa tutkimuksissa saada vanhemman täyttämällä arviointilomakkeilla.

Yhtenä tutkimuksen heikkoutena voidaan pitää pientä otoskokoja, joka asettaa rajoituksia tulosten yleistämisen suhteen. Pieni otoskoko korostaa sattuman merkitystä tuloksissa. Siihen liittyy myös riski, että otokseen on valikoitunut tietynlaisia perheitä. Tämän tutkimuksen otos oli edustava suhteessa niihin perheisiin, jotka jättivät tutkimuksen kesken 24 kuukauden tutkimuskerran jälkeen tai osallistuivat 5 vuoden tutkimukseen myöhemmin. Toisaalta tässä tutkimuksessa vanhemmista suurimmalla osalla oli ylempi korkeakoulututkinto, mikä on enemmän kuin Suomen väestössä keskimäärin (Tilastokeskus, 2017). Otoksen pienuuteen on voinut vaikuttaa raskas tutkimusprotokolla, johon kuului tässä tutkimuksessa käytettyjen menetelmien lisäksi muita tutkimuskäyntejä ja -menetelmiä. Tutkimuksen asetelmasta johtuen ei voida myöskään tehdä päätelmiä syy-seuraussuhteista. Lisäksi heikkoutena voidaan pitää sitä, että analyysivaiheessa tehty ryhmäjako ei perustunut tiettyihin kliinisiin raja-arvoihin, vaan se tehtiin tilastollisin perustein tasakokoisten ryhmien saamiseksi. Ei ole olemassa yhtenäisiä kriteerejä sille, mitä tarkoitetaan riittämättömällä tai heikkolaatuisella unella, mikä asettaa haasteita ryhmävertailuille unen ominaisuuksien perusteella. Analysointivaiheessa kokeiltiin myös muita tapoja jakaa lapset ryhmiin, mutta ryhmistä tuli tilastollisen testaamisen kannalta liian pieniä. Tulevaisuudessa voisi suuremmilla

otoksilla vertailla ryhmiä, joiden unen määrälliset ja laadulliset ominaisuudet olisivat tarkemmin eroteltavissa toisistaan. Tämän tutkimuksen aineisto koostui terveistä lapsista, joiden uni vastasi kohtuullisen hyvin normatiivisia odotuksia. Tulevissa tutkimuksissa on tärkeää tarkastella lisäksi niitä lapsia, joiden uni poikkeaa näistä odotuksista. On myös hyvä ottaa huomioon, että yöunen pitkä kesto ei takaa hyvää unen laatua, sillä pidemmän yöunen aikana voi tulla enemmän heräämisiä ja uni on tällöin rikkonaista.

4.3 Käytännön sovellukset ja jatkotutkimusaiheet

Tämä tutkimus tuotti lisää tietoa suomalaislasten unesta ja inhibitiosta. Aiemmat tutkimukset aiheesta ovat kohdistuneet lähinnä kouluikäisiin lapsiin ja nuoriin. Varhaislapsuus on kehityskautena erilainen kuin kouluikä ja nuoruus, ja tämän ikäryhmän tutkiminen on merkityksellistä varhaisten riskitekijöiden tunnistamisen ja niihin puuttumisen kannalta. Varhaislapsuuden unen ja myöhemmän inhibition välillä ei tämän tutkimuksen perusteella näyttäisi olevan yhteyksiä. Tulosten yleistettävyydessä tulee kuitenkin ottaa huomioon otoksen pienuus ja se, että lasten uni ei poikennut huomattavasti kyseisen ikäryhmän normatiivisista oletuksista. Tutkimuksen tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää terveydenhuollossa, jossa voidaan pyrkiä ennaltaehkäisemään, tunnistamaan ja hoitamaan lapsen unen haasteita varhain. Lapsen nukkumistottumuksien tukemiseen on kehitetty esimerkiksi neuvolassa vanhemmille tarjottavaa uniohjantaa (Markkanen ym., 2014). Unihäiriöt ovat yleisiä lapsuudessa (Galland & Mitchell, 2010), ja varhaisella puuttumisella voidaan pyrkiä ehkäisemään haitallisia kehityskulkuja. Varhaislapsuuden unihäiriöiden on havaittu olevan yhteydessä käytökseen ja mielialaan myöhemmin lapsuudessa (Sivertsen ym., 2015), joten pienten lasten vanhemmilla voi herätä huoli unen merkityksestä inhibitiolle. Tässä tutkimuksessa unen ja inhibition välillä ei huomattu yhteyksiä, mikä saattaa olla huojentava tieto vanhemmille. Varhaisen unen määrässä ja laadussa on luultavasti oltava merkittävämpiä puutteita, että vaikutuksia havaittaisiin käyttäytymisen tasolla useita vuosia myöhemmin. Lapsen kehitys on usean tekijän summa, johon unen lisäksi vaikuttavat esimerkiksi lapsen temperamentti ja vanhemmuuteen liittyvät tekijät.

Tutkimuksesta nousi joitakin jatkotutkimusaiheita. Erityisesti varhaisen unen laadun merkitystä inhibitiolle ja laajemmin toiminnanohjaukselle ja itsesäätelylle olisi tärkeää tutkia, sillä aiemmat tutkimukset ovat pitkälti keskittyneet unen keston merkityksen tarkasteluun. Bernier ym. (2013) painottavatkin lapsuuden unen kehityksen huomioimista unen arvioinnissa ja tarkasteltavien muuttujien valinnassa. Varhaislapsuuden tärkeitä kehitystehtäviä ovat uni-valverytmin kehittyminen ja unen ajoittuminen yöaikaan, minkä takia unen laadullisilla ominaisuuksilla voidaan ajatella olevan

kestoja suurempi merkitys kognitiiviselle ja behavioraaliselle kehitykselle. Tämän perusteella tulevaisuudessa olisi tärkeää tarkastella unen laatua laajemmin ja erilaisilla muuttujilla. Unen tehokkuuden lisäksi voitaisiin tarkastella esimerkiksi yöheräilyjen, unen jäsentyneisyyden ja eri univaiheiden osuuksien merkitystä kehitykselle.

Jatkossa on myös tärkeää tutkia, millaisia mekanismeja unen ja inhibition välisten mahdollisten yhteyksien taustalla on. Voidaan esimerkiksi tarkastella, ovatko tietyt lapset herkempiä riittämättömän tai heikkolaatuisen unen seurauksille. Yksi mahdollinen lapseen liittyvä ominaisuus on temperamentti, jonka on havaittu muuntavan unen ja toiminnanohjauksen välisiä yhteyksiä (Vermeulen ym., 2016). Lapsen uni vaikuttaa myös koko muuhun perheeseen, joten lisäksi voisi tutkia vanhemman kokemusta lapsen unesta. Unen merkitystä voi olla tärkeää tutkia myös yksittäisten taitojen lisäksi laajempien säätelyllisten kokonaisuuksien kannalta. Esimerkiksi itsesäätelyn ja inhibition välinen yhteys voidaan havaita tavanomaisesti nukkuneilla lapsilla, mutta lapsen unen ollessa riittämätöntä nämä säätelyjärjestelmät eivät kykene toimimaan yhdessä, mikä voi ilmetä käyttäytymisen säätelyn haasteina (Schumacher ym., 2017). Varhaisen unen merkityksen tunteminen auttaa luomaan edellytyksiä lapsen suotuisalle kehitykselle.

LÄHTEET

- Astill, R. G., Van der Heijden, K. B., Van IJzendoorn, M. H., & Van Someren, E. J. W. (2012). Sleep, cognition, and behavioural problems in school-age children: a century of research meta-analysed. *Psychological Bulletin*, *138*, 1109–1138.
- Barclay, N. L., & Gregory, A. M. (2014). Sleep in childhood and adolescence: Age-specific sleep characteristics, common sleep disturbances and associated difficulties. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, *16*, 337–365.
- Bernier, A., Carlson, S. M., Bordeleau, S., & Carrier, J. (2010). Relations between physiological and cognitive regulatory systems: Infant sleep regulation and subsequent executive functioning. *Child Development*, *81*, 1739–1752.
- Bernier, A., Beauchamp, M. H., Bouvette-Turcot, A-A., Carlson, S. M., & Carrier, J. (2013). Sleep and cognition in preschool years: specific links to executive functioning. *Child Development*, *84*, 1542–1553.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, *81*, 1641–1660.
- Bridgett, D. J., Burt, N. M., Edwards, E. S., & Deater-Deckard, K. (2015). Intergenerational transmission of self-regulation: A multidisciplinary review and integrative conceptual framework. *Psychological Bulletin*, *141*, 602–654.
- Brydges, C. R., Fox, A. M., Reid, C. L., & Anderson, M. (2014). The differentiation of executive functions in middle and late childhood: A longitudinal latent-variable analysis. *Intelligence*, *47*, 34–43.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, *28*, 595–616.
- Cortese, S., Faraone, S. V., Konofal, E., & Lecendreux, M. (2009). Sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: Meta-analysis of subjective and objective studies. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *48*, 894–908.
- Cragg, L. & Nation, K. (2008). Go or no-go? Developmental improvements in the efficiency of response inhibition in mid-childhood. *Developmental Science*, *11*, 819–827.
- Crosbie, J., Arnold, P., Paterson, A., Swanson, J., Dupuis, A., Li, X., . . . Schachar, R. J. (2013). Response inhibition and ADHD traits: Correlates and heritability in a community sample. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *41*, 497–507.
- Dayyat, E. A., Spruyt, K., Molfese, D. L., & Gozal, D. (2011). Sleep estimates in children: Parental versus actigraphic assessments. *Nature and Science of Sleep*, *3*, 115–123.

- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*, 135–168.
- Ednick, M., Cohen, A. P., McPhail, G. L., Beebe, D., Simakajornboon, N., & Amin, R. S. (2009). A review of the effects of sleep during the first year of life on cognitive, psychomotor, and temperament development. *Sleep*, *32*, 1449–1458.
- Eisenberg, N., Smith, C. L., Sadovsky, A., & Spinrad, T. L. (2007). Effortful control: relations with emotion regulation, adjustment, and socialization in childhood. Teoksessa R. F. Baumeister & K. D. Vohs (toim.), *Handbook of self-regulation: research, theory, and applications*, (s. 259–282). New York: Guilford Press.
- Engelhardt, L. E., Briley, D. A., Mann, F. D., Harden, K. P., & Tucker-Drob, E. M. (2015). Genes unite executive functions in childhood. *Psychological Science*, *26*, 1151–1163.
- Fallone, G., Acebo, C., Arnedt, J. T., Seifer, R., & Carskadon, M. A. (2001). Effects of acute sleep restriction on behavior, sustained attention, and response inhibition in children. *Perceptual and Motor Skills*, *93*, 213–229.
- Friedman, N. P. & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*, 101–135.
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, *141*, 2–18.
- Galland, B. C., & Mitchell, E. A. (2010). Helping children sleep. *Archives of Disease in Childhood*, *95*, 850–853.
- Galland, B. C., Taylor, B. J., Elder, D. E., & Herbison, P. (2012). Normal sleep patterns in infants and children: A systematic review of observational studies. *Sleep Medicine Reviews*, *16*, 213–222.
- Gandolfi, E., Viterbori, P., Traverso, L., & Usai, M. C. (2014). Inhibitory processes in toddlers: A latent-variable approach. *Frontiers in Psychology*, *5*, 1–11.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, *134*, 31–60.
- Goodwin, J. L., Silva, G. E., Kaemingk, K. L., Sherrill, D. L., Morgan, W. J., & Quan, S. F. (2007). Comparison between reported and recorded total sleep time and sleep latency in 6- to 11-year-old children: the Tucson Children's Assessment of Sleep Apnea Study (TuCASA). *Sleep and Breathing*, *11*, 85–92.
- Harnishfeger, K. K. (1995). The development of cognitive inhibition. Teoksessa F. N. Dempster & C. J. Brainerd (toim.), *Interference and inhibition in cognition*, (s. 175–204). San Diego: Academic Press.

- Hense, S., Barba, G., Pohlbeln, H., De Henauw, S., Marild, S., Molnar, D., . . . Ahrens, W. (2011). Factors that influence weekday sleep duration in European children. *Sleep, 34*, 633–639.
- Iglowstein, I., Jenni, O. G., Molinari, L., & Largo, R. H. (2003). Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics, 111*, 302–307.
- Jahromi, L. B., & Stifter, C. A. (2008). Individual differences in preschoolers' self-regulation and theory of mind. *Merrill-Palmer Quarterly, 54*, 125–150.
- Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology, 20*, 407–428.
- Klenberg, L., Närhi, V., Korkman, M., & Hokkanen, L. (2015). Examining methodological variation in response inhibition: The effects of outcome measures and task characteristics on age-related differences. *Child Neuropsychology, 21*, 586–602.
- Korkman M., Kirk U., & Kemp S. L. (2008). NEPSY II – lasten neuropsykologinen tutkimus. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Kuula, L., Pesonen, A., Martikainen, S., Kajantie, E., Lahti, J., Strandberg, T., . . . Räikkönen, K. (2015). Poor sleep and neurocognitive function in early adolescence. *Sleep Medicine, 16*, 1207–1212.
- Lam, J. C., Mahone, E. M., Mason, T., & Scharf, S. M. (2011). The effects of napping on cognitive function in preschoolers. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 32*, 90–97.
- Lee, K., Bull, R., & Ho, R. M. H. (2013). Developmental changes in executive functioning. *Child Development, 84*, 1933–1953.
- Lemmon, K., & Moore, C. (2007). The development of prudence in the face of varying future rewards. *Developmental Science, 10*, 502–511.
- Markkanen, U., Palonen, M., Saarenpää-Heikkilä, O., & Åstedt-Kurki, P. (2014). Perheen ohjaus pikkulapsen nukkumistottumusten tukemiseksi – terveydenhoitajien kokemukset uniohjannasta neuvolassa. *Tutkiva Hoitotyö, 12*, 12–21.
- McClelland, M. M., & Cameron, C. E. (2012). Self-regulation in early childhood: Improving conceptual clarity and developing ecologically valid measures. *Child Development Perspectives, 6*, 136–142.
- Meltzer, L. J., & Mindell, J. A. (2008). Behavioral sleep disorders in children and adolescents. *Sleep Medicine Clinics, 3*, 269–279.
- Meltzer, L. J., Walsh, C. M., Traylor, J., & Westin, A. M. L. (2012). Direct comparison of two new actigraphs and polysomnography in children and adolescents. *Sleep, 35*, 159–166.

- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*, 49–100.
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin, 126*, 220–246.
- Owens, J. (2007). Classification and epidemiology of childhood sleep disorders. *Sleep Medicine Clinics, 2*, 353–361.
- Prihodova, I., Paclt, I., Kemlink, D., Skibova, J., Ptacek, R., & Nevsimalova, S. (2010). Sleep disorders and daytime sleepiness in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A two-night polysomnographic study with a multiple sleep latency test. *Sleep Medicine, 11*, 922–928.
- Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social–emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology, 27*, 300–309.
- Sadeh, A. (2015). Sleep assessment methods. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 80*, 33–48.
- Sadeh, A., Gruber, R., & Raviv, A. (2002). Sleep, neurobehavioral functioning, and behavior problems in school-age children. *Child Development, 73*, 405–417.
- Satoma, A., Saarenpää-Heikkilä, O., Paavonen, E. J., & Himanen, S. (2016). The adapted American Academy of Sleep Medicine sleep scoring criteria in one month old infants: A means to improve comparability? *Clinical Neurophysiology, 127*, 1410–1418.
- Scholle, S., Beyer, U., Bernhard, M., Eichholz, S., Erler, T., Graneß, P., . . . Scholle, H. C. (2011). Normative values of polysomnographic parameters in childhood and adolescence: Quantitative sleep parameters. *Sleep Medicine, 12*, 542–549.
- Scholle, S., Scholle, H. C., Kemper, A., Glaser, S., Rieger, B., Kemper, G., & Zwacka, G. (2003). First night effect in children and adolescents undergoing polysomnography for sleep-disordered breathing. *Clinical Neurophysiology, 114*, 2138–2145.
- Schumacher, A. M., Miller, A. L., Watamura, S. E., Kurth, S., Lassonde, J. M., & LeBourgeois, M. K. (2017). Sleep moderates the association between response inhibition and self-regulation in early childhood. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 46*, 222–235.
- Sivertsen, B., Harvey, A. G., Reichborn-Kjennerud, T., Torgersen, L., Ystrom, E., & Hysing, M. (2015). Later emotional and behavioral problems associated with sleep problems in toddlers: A longitudinal study. *JAMA Pediatrics, 169*, 575–582.

- Suomen virallinen tilasto (2017). Väestön koulutusrakenne [verkkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 25.1.2019]. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/vkour/2017/vkour_2017_2018-11-02_tie_001_fi.html
- Thapar, A., & Cooper, M. (2016). Attention deficit hyperactivity disorder. *The Lancet*, 387, 1240–1250.
- Vermeulen, M. C. M., Astill, R. G., Benjamins, J. S., Swaab, H., Van Someren, E. J. W., & van der Heijden, K. B. (2016). Temperament moderates the association between sleep duration and cognitive performance in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 144, 184–198.
- Vohs, K. D. & Baumeister, R. F. (2007). Understanding self-regulation: an introduction. Teoksessa R. F. Baumeister & K. D. Vohs (toim.), *Handbook of self-regulation: research, theory, and applications*, (s. 1–9). New York: Guilford Press.
- Warren, C., Riggs, N., & Pentz, N. A. (2016). Executive function mediates prospective relationships between sleep duration and sedentary behavior in children. *Preventive Medicine*, 91, 82–88.
- Watson, A. J., & Bell, M. A. (2013). Individual differences in inhibitory control skills at three years of age. *Developmental Neuropsychology*, 38, 1–21.
- Weismer, S. E., Kaushanskaya, M., Larson, C., Mathée, J., & Bolt, D. (2018). Executive function skills in school-age children with autism spectrum disorder: association with language abilities. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 61, 2641–2658
- Wiebe, S. A., Sheffield, T. D., & Espy, K. A. (2012). Separating the fish from the sharks: A longitudinal study of preschool response inhibition. *Child Development*, 83, 1245–1261.
- Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. A. C., Chevalier, N., & Espy, K. A. (2011). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 436–452.