

Ville Levänen

KUORSAUKSEN YHTEYS KOGNITIIVISEEN SUORIUTUMISEEN 5–7-VUOTIAILLA LAPSILLA

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta
Pro gradu -tutkielma
Huhtikuu 2023

TIIVISTELMÄ

Ville Levänen: Kuorsauksen yhteys kognitiiviseen suoriutumiseen 5–7-vuotiailla lapsilla
Pro gradu -tutkielma
Tampereen yliopisto
Psykologian tutkinto-ohjelma
Huhtikuu 2023

Lasten kuorsaus on melko yleinen ilmiö, joka koskettaa noin 6–10 prosenttia lapsista. Kuorsauksen esiintyvyys lisääntyy varhaislapsuudesta esikouluikään, mutta kääntyy taas laskuun ennen teini-ikää. Kuorsaus on yksi oire unenaikaisista hengityshäiriöistä. Kuorsaukseen voi liittyä uniapneaa ja kuorsauksen määrän on havaittu olevan yhteydessä uniapnean vakavuuteen. Kuorsaus on kuitenkin yleisempää kuin uniapnea, jonka esiintyvyys lapsilla on noin 1–4 prosenttia. Tutkimuksissa kuorsauksen on havaittu olevan yhteydessä heikompaan suoriutumiseen useilla kehityksen osa-alueilla. Negatiivisia yhteyksiä on havaittu mm. älykkyyteen, koulusuoriutumiseen, muistiin, tarkkaavuuteen, käytökseen ja mielialaan. Kuorsauksen ja kehityksen välisiä yhteyksiä on esiintynyt myös pelkän kuorsauksen yhteydessä lapsilla, joilla ei ole uniapneaa. Tutkimustulokset ovat kuitenkin olleet osin ristiriitaisia, eikä vastaavia yhteyksiä ole aina löydetty. Pelkän kuorsauksen ja kehityksen välistä vaikutusmekanismia ei myöskään tunneta. Kuorsauksen ja erityisesti uniapnean hoidoksi tarjotaan nielu- ja kitarisaleikkausta, joka on havaittu tehokkaaksi keinoksi, vaikka hoidon vaikuttavuudesta kaikilla kehityksen osa-alueilla ei olekaan varmuutta.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko lapsuusaikainen kuorsaus 8 kk - 5 vuoden iässä yhteydessä lapsen kognitiiviseen suoriutumiseen noin 6-vuotiaana. Tutkimuksen aineisto on osa Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen CHILD-SLEEP-tutkimusta. Tutkimukseen osallistui 42 kuorsaavaa lasta ja 27 kuorsaamatonta verrokkia. Kuorsauksen rajana pidettiin kuorsausta vähintään kolmena yönä viikossa. Lasten kuorsausta arvioitiin vanhempien täyttämän kyselylomakkeen perusteella, eikä tutkimuksessa eroteltu pelkkää kuorsausta ja uniapneaa. Lasten kielellistä ja ei-kielellistä kognitiivista suoriutumista arvioitiin WPPSI-III:n osatehtävillä sanavarasto ja sanapäättely sekä matriisipäättely ja kuvakäsitteet.

Tässä tutkimuksessa ei havaittu yhteyksiä kuorsauksen ja kognitiivisen suoriutumisen välillä. Kuorsaajien ryhmä suoriutui sekä kielellisistä että ei-kielellisistä tehtävistä yhtä hyvin kuin vertailuryhmä. Kuorsaajien tulokset vastasivat myös WPPSI-III:n standardointitutkimuksen keskiarvotuloksia. Tutkimus tuotti uutta tietoa suomalaisella aineistolla, koska Suomessa kuorsauksen yhteyksiä kognitiiviseen suoriutumiseen on tutkittu hyvin vähän. Laajemmassa tutkimuskentässä tutkimuksen tulos asettuu niiden aiempien tutkimusten joukkoon, jotka eivät ole löytäneet tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä lasten kuorsauksen ja kognitiivisen kehityksen välille.

Tulevaisuudessa tarvitaan edelleen lisää tutkimusta varmentamaan kuorsauksen mahdollisia yhteyksiä lapsen kehityksen eri osa-alueisiin, sekä selvittämään pelkän kuorsauksen vielä tuntemattomia vaikutusmekanismeja. Tarvitaan suurempia otoskokoja sekä tarkempia määritelmiä sen suhteen, miten kuorsausta ja uniapneaa arvioidaan. Myös hoidon vaikuttavuuden lisätutkimus on tärkeää. Tulee ottaa huomioon, että tässä tutkimuksessa keskityttiin vain yhteen kehityksen osa-alueeseen, kognitiiviseen suoriutumiseen. Tutkimuksen soveltaminen käytäntöön ei olekaan suoraviivaista. Vaikka tässä tutkimuksessa ei havaittu kuorsauksen olevan yhteydessä kognitiiviseen kehitykseen, tulisi lapsen kuorsaukseen suhtautua vakavasti ja sen syy selvittää.

Avainsanat: lapset, kuorsaus, uniapnea, lapsen kehitys, kognitiivinen kehitys

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYS

JOHDANTO	1
Kuorsaus.....	1
Kuorsauksen esiintyvyys lapsilla.....	2
Kuorsauksen arviointi	3
Kuorsauksen yhteys lapsen kognitiiviseen kehitykseen	4
Vaikutusmekanismeista	6
Hoito.....	7
Tutkimuskysymykset ja hypoteesit.....	8
AINEISTO JA MENETELMÄT	9
Tutkimuksen osallistujat	9
Menetelmät.....	10
Aineiston analysointi.....	10
TULOKSET	12
POHDINTA	14
Päätulokset	14
Tutkimuksen arviointi	16
Jatkotutkimus ja tulosten soveltaminen käytäntöön.....	18
LÄHTEET.....	21

JOHDANTO

Lasten kuorsaus on melko yleinen ilmiö, jonka esiintyvyys on noin 6–10 prosenttia (Brockmann ym., 2012; Ersu ym., 2004; Kuehni ym., 2008; Lu ym., 2003). Useimmat lapset kuorsaavat joskus: kuorsausta esiintyy jopa 60 %:lla esikouluikäisistä lapsista 12 kuukauden tarkastelujaksolla (Kuehni ym., 2008). Lasten kuorsaus voi alkaa jo vauvana ja kuorsaus voi jatkua läpi lapsuuden. Tyypillisesti kuorsaus vähenee tai loppuu teini-iässä.

Siitä miten kuorsaus vaikuttaa lasten kehitykseen, ei ole yksimielisyyttä. Kuorsauksen on havaittu olevan yhteydessä mm. heikompaan kognitiiviseen suorituskäyttöön (Kennedy ym., 2004; Yorbik ym., 2014), lisääntyneeseen hyperaktiivisuuteen (Brockmann ym., 2012; Ersu ym., 2004) ja keskittymisvaikeuksiin (Brockmann ym., 2012). Tutkimuksessa on tyypillisesti keskitytty kuorsaukseen liittyviin hengitysvaikeuksiin ja näiden vaikutuksiin kehitykselle. Samalla pelkkä kuorsaus ilman mitattavissa olevia hengitysvaikeuksia on jäänyt vähemmälle huomiolle, vaikka tähän kohdistuva tutkimus onkin saanut lisää huomiota viime vuosina. Tutkimusten mukaan myös "hyvänlaatuinen" kuorsaus voi vaikuttaa lasten kehitykseen (Hagström ym., 2020; Brockmann ym., 2012). Hyvänlaatuisella tai primaarilla kuorsauksella tarkoitetaan sitä, että lapsi kuorsaa havaittavasti, mutta kuorsaukseen ei liity mitattavia hengitysvaikeuksia. Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää, onko vanhempien raportoima 8 kk - 5 vuoden iässä havaittu kuorsaus yhteydessä kognitiiviseen suoriutumiseen noin 6-vuotiailla lapsilla.

Kuorsaus

Lasten ja aikuisten kuorsaus johtuu tyypillisesti eri syistä. Aikuisilla kuorsaus aiheutuu liian rennoista tai löysistä nielun seinämistä (Lefebvre & Moreau, 2010), mutta lapsilla kuorsaus tyypillisin syy ovat ahtaat nielu- ja kitarisat (Nixon & Brouillette, 2005). Aikuisilla kuorsaus tai uniapnea on vahvasti yhteydessä ylipainoon (Berger ym., 2009). Myös lapsilla ylipainon on havaittu lisäävän kuorsausta (Anuntaseree ym., 2014; Hunter ym., 2016), mutta suurin osa kuorsaavista lapsista ei ole ylipainoisia (Marcus, 2001).

Kuorsaus voi olla oire varsinkin eritasoisista hengitysvaikeuksista. Unenaikaisia hengityshäiriöitä (engl. SDB, sleep disordered breathing) voidaan kuvata jatkumona, jonka vakavammassa päässä on uniapnea ja lievemässä päässä primaari kuorsaus (Biggs ym., 2014). Uniapneassa (engl. OSAS, obstructive sleep apnea syndrome) esiintyy hengityskatkoksia tai hidasta ja pinnallista hengittämistä

(Franklin & Lindberg, 2015). Uniapnean hengityskatkokset johtuvat ylähengitysteiden osittaisesta ahtaumasta tai täydellisestä sulkeutumisesta (Franklin & Lindberg, 2015; Honaker ym., 2009). Primaariin kuorsaukseen (engl. PS, primary snoring; myös SS, simple snoring) ei liity havaittavia hengitysvaikeuksia tai muitakaan liittännäisoireita, tai oireita on vain vähän (De Meyer ym., 2019). Uniapnean diagnostisiin kriteereihin kuuluvat unenaikaiset hengityshäiriöt, päiväväsytys sekä vähintään tietty apnea-hypopnea-indeksin arvo (McNicholas, 2018). Apnea-hypopnea-indeksillä (engl. AHI, apnea-hypopnea index) tarkoitetaan keskimäärin tunnin aikana ilmenevien hengityskatkosten määrää (De Meyer ym., 2019). AHI-indeksin arvoa 0–4 eli alle viisi hengityskatkosta tunnissa pidetään normaalina, 5–14 hengityskatkosta viittaa lievään uniapneaan, 15–29 kohtalaiseen uniapneaan ja yli 30 vakavaan uniapneaan (Arnardottir ym., 2016). Tyypillisesti kuorsaus vaihtelee uniapnean vakavuuden mukaan: suuremman kuorsaustiheyden on havaittu olevan yhteydessä AHI-indeksin arvoon lapsilla (Smith ym., 2017). Aikuisilla tehdyissä tutkimuksissa sekä suurempi kuorsauksen tiheys (Acar ym., 2016) että suurempi kuorsausäänten voimakkuus (Acar ym., 2016; Hayashi ym., 2020) oli yhteydessä vakavampaan uniapneaan.

Kuorsauksen esiintyvyys lapsilla

Arviot kuorsauksen esiintyvyydestä lapsilla vaihtelevat tutkimuksesta toiseen muun muassa erilaisten kriteerien vuoksi. Kuorsauksen esiintyvyys on noin 6–10 prosenttia (Brockmann ym., 2012; Ersu ym., 2004; Kuehni ym., 2008; Lu ym., 2003) laajalla ikävälillä noin 1-vuotiaista aina noin 10-vuotiaisiin lapsiin asti. Kuorsauksen esiintyvyydeksi on arvioitu jopa 54 % 4-vuotiailla lapsilla (Löfstrand-Tideström & Hulcrantz, 2007). Lisäksi Kuehnin ym. (2008) tutkimuksessa 59.7 % 1–4-vuotiaista lapsista kuorsasi jossain vaiheessa viimeisen 12 kuukauden aikana. Tulee ottaa huomioon, että kuorsauksen määritelmä voi olla sangen erilainen eri tutkimuksissa: kuorsaavaksi voidaan määritellä esimerkiksi lapsi, joka kuorsaa yli kolmena yönä viikossa (Brockmann ym., 2020) tai "joskus" (Liukkonen ym., 2008), kun taas Löfstrandin-Tideströmin ja Hulcrantzin (2007) tutkimuksessa riitti kuorsaus ylipäätään ilman määrällisiä tai kuvailevia rajoja. Viimeaikaisen tiedon mukaan kuorsauksen esiintyvyys Suomessa näyttäisi olevan alhaisempaa kuin maailmalla keskimäärin, ollen noin 2.4 % 2-vuotiailla lapsilla (Katila ym., 2021). Tosin tämänkin tutkimuksen mukaan 9.2 % 2-vuotiaista lapsista kuorsaa vähintään viikoittain, alhaisemman lukeman tarkoittaessa kuorsausta vähintään kolme kertaa viikossa.

Kuorsaukseen liittyy usein – joskaan ei aina – uniapneaa. Kuorsauksen määrä on yhteydessä uniapnean vakavuuteen (Smith ym., 2017). Uniapnean esiintyvyydeksi lapsilla on arvioitu 1–4 %

(Kitamura ym., 2014; Lumeng & Chervin, 2008; Marcus, 2001). Myös uniapnean kohdalla arviot esiintyvyydestä voivat vaihdella suuresti riippuen käytetyistä kriteereistä: Kitamura ym. (2014) saivat esiintyvyydeksi 6–8-vuotiailla lapsilla eri kriteereiden mukaisesti arvioituna vähintään 0.6 % ja enintään 43.5 %, esiintyvyyden ollessa 3.5 % ICSD-II:n (International Classification of Sleep Disorders) mukaisilla kriteereillä.

Kuorsauksen esiintyvyys vaihtelee iän mukaan. Kuorsauksen on havaittu lisääntyvän ikävälillä 1–4 vuotta (Kuehni ym., 2008). Lin ym. (2010) tutkimuksessa kuorsaus oli yleisintä 7-vuotiailla lapsilla, minkä jälkeen esiintyvyys kääntyi laskuun. Liukkosen ym. (2008) tutkimuksessa usein esiintyvä kuorsaus oli yleisempää 3–4-vuotiailla kuin 1–2-vuotiailla, vaikka kuorsauksen esiintyvyyden lisääntyminen iän myötä ei kokonaisuutena ollutkaan tilastollisesti merkitsevällä tasolla. Sogut ym. (2009) havaitsivat kuorsauksen olevan yleisempää 12–13-vuotiailla verrattuna 17-vuotiaisiin. Hulcrantz ja Löfstrand-Tideströmin (2009) tutkimuksessa kuorsaus ei vähentynyt ikävälillä 4–12 vuotta, mutta uniapnean esiintyvyys väheni oleellisesti. Varmoja johtopäätöksiä kuorsauksen esiintyvyydestä eri ikävaiheissa ei voida tehdä, koska tutkimusten tulokset ovat vaihdelleet paljon.

Aikuisilla kuorsaus on miehillä yleisempää kuin naisilla (Adewole ym., 2008; Chan ym., 2012; Huang ym., 2018; Patel ym., 2008; Wali & Abaakhail, 2015), mutta samaa sukupuolieroja ei ole aina havaittu lapsilla (Chan ym., 2012; Lu ym., 2003). Toisaalta, mm. Kuehnin ym. (2008) tutkimuksessa 1–4-vuotiaat pojat kuorsasivat tyttöjä yleisemmin. Myös Ersun ym. (2004) tutkimuksessa 5–13-vuotiaat pojat kuorsasivat tyttöjä yleisemmin: sukupuoliero tosin painottui ikävälillä yläpäähän. Mahdollisten sukupuolierojen syitä pienemmällä lapsilla ei tuotu esiin, mutta puberteettia lähestyvillä lapsilla eroja voisivat selittää hormonaaliset tekijät (Ersu ym., 2004).

Kuorsauksen arviointi

Yleinen lasten unen laadun ja kuorsauksen arviointiin käytetty metodi on vanhempien täyttämä kyselylomake. Vanhempien arvioita on joissakin tutkimuksissa varmennettu unipolygrafiaalla (engl. PSG, polysomnography) (Hagström ym., 2020). Vanhempien arvioiden on todettu olevan melko yhtenäisiä unipolygrafiaalla saatujen tietojen kanssa uniapnean osalta (Bertran ym., 2015). Unipolygrafiaa on kuitenkin käytetty enemmän juuri uniapnean tunnistamiseen, eikä kuorsausta sinänsä ole useinkaan varmennettu (Hagström ym., 2020).

Uniapnean diagnosointi ilman unipolygrafiaa voi olla vaikeaa. Vain osa monista käytössä olevista kliinisistä testeistä on riittävän tarkkoja käytettäväksi uniapnean diagnosointiin

(Brockmann ym., 2013). Jopa kita- ja nielurisaleikkaukseen tähtäävä lääkärin tekemä kliininen uniapneadiagnoosi voi ennustaa huonosti todellista unipolygrafialla mitattua uniapneaa (Weatherly ym., 2004). Unipolygrafian käyttöä uniapnean ja kuorsauksen tutkimisessa rajoittavat kuitenkin useat tekijät, kuten menetelmän tutkittavalle aiheuttama stressi, tarve yöpymiseen unilaboratoriossa, saatavuus sekä hinta (Brockmann ym., 2013).

Kuorsauksen yhteys lapsen kognitiiviseen kehitykseen

Lapsilla kuorsauksen tai uniapnean on havaittu olevan yhteydessä heikentyneeseen kognitiiviseen suoriutumiseen useilla osa-alueilla. Kuorsauksen on havaittu olevan yhteydessä mm. yleisiin kognitiivisiin kykyihin (Smith ym., 2017; Yorbik ym., 2014), älykkyyteen (Kennedy ym., 2004) ja koulu-suoriutumiseen (Brockmann ym., 2012; Luo ym., 2018), sekä myös kielelliseen kehitykseen (Kennedy ym., 2004; Yorbik ym., 2014), muistiin (Kennedy ym., 2004; Luo ym., 2018), tarkkaavuuteen (Kennedy ym., 2004), käyttäytymiseen (Brockmann ym., 2012; Hagström ym., 2015; Smith ym., 2017) ja mielialaan (Aronen ym., 2009; Hagström ym., 2015). Vastaavia yhteyksiä ei ole kuitenkaan löydetty kaikissa tutkimuksissa. Esimerkiksi Jackman ym. (2012) havaitsivat kuorsauksen olevan yhteydessä vain toiminnanohjauksen ongelmiin liittyvään käyttäytymiseen, mutta ei kognitiiviseen suoriutumiseen 3–5 vuoden ikäisillä lapsilla. Lisäksi Isaiah ym. (2021) havaitsivat, että kuorsaaajien ja ei-kuorsaaajien välinen pieni ero kognitiivisessa suorituskyvyssä hävisi merkityksettömäksi 9–10-vuotiailla lapsilla, kun huomioitiin mm. perheen sosioekonominen asema ja muita taustatekijöitä. Vanhempien sosioekonomisella asemalla on havaittu vastaava vaikutus myös noin 7-vuotiailla lapsilla (Kennedy ym., 2004). Tutkimusten löydöksissä on myös epätasaisuutta, sillä useilla kognitiivisen suoriutumisen osa-alueilla tutkimustulokset ovat ristiriitaisia tutkimuksesta toiseen: joissain tutkimuksissa tiettyjä yhteyksiä on löytenyt ja toisissa ei (Honaker ym., 2009). Honakerin ym. mukaan tulosten epä johdonmukaisuus saattaa selittyä osittain kussakin tutkimuksessa lasten kognitiivisen suoriutumisen mittaamiseen valituilla metodeilla.

Kuorsauksen yhteydestä kielelliseen suoriutumiseen on kohtalaista näyttöä. Kuorsauksen on havaittu olevan yhteydessä heikompiin kielellisiin taitoihin 3–6-vuotiailla (Yorbik ym., 2014) ja noin 7-vuotiailla (Luo ym., 2018) lapsilla sekä heikompaan kielelliseen suoriutumiseen 5–7-vuotiailla (O'Brien ym., 2004) ja noin 7-vuotiailla (Kennedy ym., 2004) lapsilla. Toisaalta Jackman ym. (2012) eivät löytäneet vastaavia yhteyksiä kielellisissä taidoissa tai suoriutumisessa 3–5-vuotiailla lapsilla, eivätkä Pietropaoli ym. (2015) 2.5–6-vuotiailla lapsilla tai Hagström ym. (2015)

6–10-vuotiailla lapsilla. Lisäksi Isaiihin ym. (2021) mukaan ero kuorsaavien ja ei-kuorsaavien lasten kielellisessä suoriutumisessa oli – vaikkakin tilastollisesti merkitsevä – kuitenkin suuruudeltaan merkityksetön. Honaker ym. (2009) havaitsivat kuorsauksella olevan yhteyksiä esikoulu- ja kouluikäisten lasten (keskimäärin 6.7-vuotiaita) kielelliseen kehitykseen, mutta vaikutus ei ulottunut kaikkiin tehtäviin. Yhteyksissä näkyi myös sukupuolieroja: jotkin ongelmat näkyivät vain pojilla ja jotkin ongelmat vain tytöillä. Honaker ym. näkevät kielellisen kehityksen vaikeuksiin liittyvän riskejä kerrannaisvaikutuksista kielellistä suoriutumista edellyttävässä koulumaailmassa.

Ei-kielellinen kognitiivinen suoriutuminen on laaja käsite, ja siinä tarkastellaan muun muassa visuospatiaalista hahmottamista ja abstraktia päättelykykyä. Ei-kielellisen suoriutumisen kohdalla ei kuitenkaan tarkastella muun muassa muistia, toiminnanohjausta tai käyttäytymistä, vaikka nämä osa-alueet liittyvätkin välillisesti toisiinsa. Kuorsauksen yhteydestä visuospatiaaliseen tai ei-kielelliseen suoriutumiseen on vain vähäistä näyttöä. Joissakin tutkimuksissa yhteyksiä on havaittu: O’Brien ym. (2004) havaitsivat, että kuorsaajien ei-kielellinen suoriutuminen oli heikompaa kuin kontrolliryhmällä 5–7-vuotiailla lapsilla, ja Blunden ym. (2000) havaitsivat vastaavan eron 5–10-vuotiailla lapsilla. Toisaalta vastaavia eroja ei havaittu 5–10-vuotiailla (Kennedy ym., 2004), 6–10-vuotiailla (Hagström, 2015) ja 7–12-vuotiailla (Bourke ym., 2011) lapsilla visuospatiaalisissa tai ei-kielellisissä tehtävissä. Edellä mainituissa tutkimuksissa kuorsaavien lasten ryhmän tulokset olivat hieman heikompia kontrolliryhmään verrattuna, mutta erot eivät nousseet tilastollisesti merkitseviksi. Pietropaolin ym. (2015) tutkimuksessa ei sitä vastoin ollut mitään viitettä siitä, että kuorsaus tai edes uniapnea olisi negatiivisesti yhteydessä ei-kielelliseen kognitiiviseen suoriutumiseen 2.5–6-vuotiailla lapsilla.

Lapsilla kuorsauksen vaikutusta kehitykseen on tutkittu sekä uniapnean, kuorsauksen että primaarin kuorsauksen näkökulmasta: hengitysvaikeuksien vakavuutta mitataan tällöin yleensä AHI-indeksillä. Hengityshäiriöiden vakavuusasteen on havaittu olevan yhteydessä kognitiivisten vaikeuksien tasoon 5–7-vuotiailla lapsilla (Hunter ym., 2016). Hunter ym. jakoivat lapset neljään ryhmään tavanomaista tiukemmilla AHI-kriteereillä: tarkastelussa olivat ei-kuorsaavat lapset AHI:n arvolla alle 1 sekä kuorsaavat lapset AHI:n arvoilla alle 1, 1–5 ja yli 5. Tavanomaisesti keskimmäiset ryhmät, eli kuorsaavat lapset, joilla AHI on alle 5 luokitellaan primaaristi kuorsaaviin. Hunter ym. kuitenkin löysivät merkitseviä eroja kognitiivisessa suorituskäytössä kaikkien ryhmien välillä: suuremmat AHI:n arvot olivat yhteydessä heikompaan suoriutumiseen. Hengitysvaikeuksien vakavuudella on havaittu olevan negatiivinen yhteys myös kielelliseen kehitykseen (Honaker ym., 2009). Toisaalta kaikki tutkimukset eivät tue AHI:n merkitystä kehityksen arvioinnissa. Kuorsauksen esiintymistiheyden on havaittu olevan yhteydessä ongelmakäyttäytymiseen ja kognitiiviseen suoriutumiseen riippumatta AHI-indeksistä (Smith ym., 2017). Chawlan ym. (2021)

tutkimuksessa taas ei löydetty kognitiivisia eroja primaaristi kuorsaavien (PS) ja uniapneasta kärsivien (OSAS) noin 4-vuotiaiden lasten välillä. Lisäksi Kohler ym. (2010) totesivat, että hengitysvaikeuksien vakavuus korreloi heikentyneeseen suoriutumiseen vain 3–4-vuotiailla lapsilla, eikä vastaavaa korrelaatiota esiintynyt 5–7-vuotiailla tai 8–12-vuotiailla lapsilla. Kuorsauksen ja hengityskatkosten on havaittu olevan yhteydessä heikompaan kognitiiviseen suoriutumiseen, mutta tutkimusten menetelmät ja tulokset ovat vaihdelleet paljon, ja keskenään ristiriitaisia tuloksia on olemassa.

Vaikutusmekanismeista

Viimeaikainen tutkimustieto primaarin kuorsauksen haitallisista yhteyksistä lapsen kehitykseen sisältää teoreettisen ongelman: primaaristi kuorsaavilla lapsilla ei esiinny normeja enempää hengityskatkoksia tai heräilyä, joten primaarista kuorsauksesta puuttuvat sellaiset haitalliset tekijät, joilla on ajateltu olevan vaikutusta aivojen kehitykseen (Biggs ym., 2014). Primaarin kuorsauksen ja kehityksen välinen vaikutusmekanismi onkin ainakin osittain tuntematon. Kuorsaavien lasten heikompi suoriutuminen voi selittyä heikommalla unen laadulla, jolloin vaikuttavia tekijöitä voisivat olla esimerkiksi kuorsauksen aiheuttama heräily ja tästä johtuva unen katkonaisuus (Montgomery-Downs & Gozal, 2006) sekä normaalin unen häiriintyminen (Beebe & Gozal, 2002). Myös Yorbikin ym. (2014) tutkimuksessa kuorsaavilla lapsilla uni oli katkonaisempaa. Primaarin kuorsauksen tai lievän uniapnean ja kehityksen väliseksi vaikutusmekanismiksi on esitetty myös sitä, että vaikka lievät unen häiriöt ja hengitysvaikeudet olisivatkin lyhytaikaisina harmittomia, vaikuttaisivat ne vuosien saatossa kumuloituessaan lapsen vielä kehittyviin aivoihin (Kennedy ym., 2004). Jackman ym. (2012) taas toivat esille mahdollisuuden, että kuorsaus voisi aiheuttaa kehoon fysiologisia muutoksia, kuten tulehduksia.

On huomioitava, että unen aikana tapahtuvia prosesseja ja niiden merkitystä ihmiselle ja monille eläimille ei vielä täysin tunneta. Esimerkiksi tietyt EEG-käyrässä havaittavat 10–16 Hz taajuiset ja noin 0.5–2 sekunnin mittaiset vaiheet (nk. "sleep spindles") voivat olla merkittäviä (Brockmann ym., 2020). Näiden vaiheiden on havaittu olevan yhteydessä muistiin, sosiaalisten taitojen kehitykseen, älykkyyteen ja oppimiseen. Tutkimuksessaan Brockmann ym. havaitsivat, että primaaristi kuorsaavilla lapsilla mainittuja aivosähkökäyrän vaiheita oli selvästi vähemmän kuin kontrolliryhmällä. Tämän ja muiden mahdollisten vaikutusmekanismien selvittämiseksi tarvitaan vielä lisää tutkimusta.

Hoito

Aikuisilla vakavaa uniapneaa hoidetaan CPAP-laitteella (Continuous Positive Airway Pressure). Laitteen aikaansaama ylipaine estää hengitysteiden tukkeutumista unen aikana, parantaen näin unenlaatua (Hengityслиitto, 2023). Kuorsauksen tai uniapnean hoitona lapsilla on nielu- ja kitarisaleikkaus, jossa ahtauman aiheuttavaa ylimääräistä pehmytkudosta poistetaan (Kheirandish-Gozal & Gozal, 2012). Leikkauksen vaikutuksista ei ole riittävästi tietoa (Honaker ym., 2009). Kohlerin ym. (2010) katsausartikkelin mukaan unenaikaisten hengityshäiriöiden leikkaushoidolla saataisiin parannettua tarkkaavuutta, muistia ja koulusuoriutumista sekä vähennettyä hyperaktiivisuutta, uhmakkuutta ja somaattista oireilua. Toisaalta muistin, toiminnanohjauksen ja kielellisen kehityksen alueilla suoriutuminen saattaa jäädä pysyvästi heikentyneeksi, leikkaushoidosta huolimatta (Kohler ym., 2010). Lisäksi Biggsin ym. (2015) tutkimuksessa unenaikaisista hengityshäiriöistä 3–5-vuotiaina kärsineiden lasten kognitiivinen suoriutuminen ei parantunut kolmen vuoden seuranta-tutkimuksessa, vaikka AHI-indeksiin mukaan hengityshäiriöt poistui joko leikkaushoidolla tai spontaanisti. Kyseisessä tutkimuksessa havaittiin kuitenkin, että vähentynyt heräily oli yhteydessä parantuneisiin tuloksiin toiminnanohjauksessa ja aggressiivisen käyttäytymisen vähentymiseen. Biggsin ym. (2015) tutkimuksen mukaan AHI-indeksi ei olekaan paras mittari ongelmien syiden arviointiin. Chawlan ym. (2021) mukaan hoitoon pääsyä ei tulisi perustaa pelkästään AHI-indeksiin ja siihen perustuvaan uniapneadiagnoosiin. Yhtenä ongelmana leikkaushoitojen vaikuttavuuden tutkimisessa on ollut kontrolliryhmien puute, jolloin lasten suoriutumisen paranemista on verrattu vain heidän omaan aikaisempaan tilanteeseensa (Honaker ym., 2009; Biggs ym., 2015). Kohler ym. puolestaan (2010) havaitsivat, että vain murto-osa hoidon vaikutuksen tutkimuksesta täytti tiukat tieteellisen tutkimuksen vaatimukset. Lisäksi leikkaushoidon vaikutuksia tutkittaessa seuranta-aika on ollut tyypillisesti melko lyhyt, noin puoli vuotta, mikä ei välttämättä riitä kuorsauksen haitallisten vaikutusten korjaantumiseen (Kohler, 2010). Lyhyisiin seuranta-aikoihin voi erityisesti vanhempien arviointiin perustuvien käyttäytymisen mittareiden kohdalla liittyä ilmiö, jossa oireen nähdään lyhyellä aikavälillä paranevan, koska sen saadun hoidon vuoksi oletetaan paranevan, mutta pidemmällä tarkasteluvälillä parantumista ei ehkä enää raportoidakaan (Biggs ym., 2015). Biggsin ym. mukaan yleinen oletus siitä, että hoidon tehottomuus johtuisi unenaikaisten hengityshäiriöiden jälkioireista ei välttämättä pidä paikkaansa. Tutkijat nostivatkin esille mahdollisuuden, että unenaikaiset hengityshäiriöt olisivat yksi oire fenotyyppistä, johon liittyisi heikentynyt suoriutuminen useilla kognition ja käyttäytymisen osaluilla. Tämän teorian mukaan unenaikaiset hengityshäiriöt voisivat aiheuttaa lapsen kehittyviin

aivoihin korjaantumattomia muutoksia. Mikäli tämä teoria pitäisi paikkansa, olisi hoidon aloittaminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa oleellisen tärkeää.

Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko lapsuusaikainen kuorsaus 8 kk - 5 vuoden iässä yhteydessä lapsen kehitykseen noin 6-vuoden iässä. Kehityksen arviointiin käytettiin Wechsler Preschool And Primary Scale Of Intelligence -menetelmää (WPPSI-III) (Wechsler, 2009). Kuorsaavien ja ei-kuorsaavien lasten kognitiivista suorituskkyä arvioitiin WPPSI-III:n osatehtävillä sanavarasto, sanapäättely, matriisipäättely ja kuvakäsitteet. Sanavarasto ja sanapäättely mittaavat kielellistä suoriutumista; matriisipäättely ja kuvakäsitteet ei-kielellistä suoriutumista. Aiemman tutkimuksen perusteella tehtiin hypoteesit koskien kuorsauksen ja suoriutumisen yhteyksiä. Ensimmäinen hypoteesi on, että kuorsaavien lasten ryhmä suoriutuu heikommin kielellisistä tehtävistä kuin ei-kuorsaavien lasten verrokkiryhmä. Useat aiemmat tutkimukset ovat havainneet negatiivisen yhteyden kuorsauksen ja kielellisen suoriutumisen välillä (Kennedy ym., 2004; Luo ym., 2018; Yorbik ym., 2014). Toisaalta on myös tutkimuksia, jotka eivät tue tätä löydöstä (Jackman ym., 2012; Pietropaoli ym., 2015). Toinen hypoteesi on, että kuorsaavien ja ei-kuorsaavien lasten suoriutumisessa ei ole eroa ei-kielellisissä tehtävistä. Vaikka kuorsaavien on joskus havaittu suoriutuvan ei-kuorsaavia heikommin (Blunden ym., 2000; O'Brien ym., 2004), ero ei ole ollut tilastollisesti merkitsevä useimmissa tutkimuksissa (Bourke ym., 2011; Hagström ym., 2015; Kennedy ym., 2004; Pietropaoli ym., 2015).

AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksen osallistujat

Tämän tutkimuksen aineisto on osa Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) Lapsen uni ja terveys -tutkimusta (engl. CHILD-SLEEP) (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 2023). CHILD-SLEEP-tutkimukseen pyydettiin alun perin mukaan 2244 perhettä kaikkiaan noin 7700 tutkimuksen kriteerit täyttävästä perheestä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella huhtikuun 2011 ja joulukuun 2012 välillä (Paavonen ym., 2017). Perheistä 1673 palautti tutkimuksen ensimmäisen vaiheen kyselyn. Tutkimukseen kuuluvat lapset syntyivät huhtikuun 2011 ja helmikuun 2013 välillä. Edelleen jatkuvassa tutkimuksessa lasten unta ja kehitystä seurattiin kyselyillä 3 kk, 8 kk, 18 kk, 2 vuoden ja 5 vuoden iässä. Kyselyiden perusteella vähintään kolme kertaa viikossa kuorsaavien lasten osuus 8 kk ja 2 vuoden iässä oli 3.0 % ja 2.4 % (Katila ym., 2019, 2021). Kyselyyn ja sen lapsen kuorsausta koskeneeseen kysymykseen vastanneita oli 8 kk kohdalla 1216 ja 2 vuoden kohdalla 947. Vastaavia tietoja kuorsauksen esiintyvyydestä ja kyselyyn vastanneista ei ollut käytettävissä 5 vuoden tutkimuspisteestä.

Tutkimuksen kuorsaajien ryhmään pyydettiin mukaan kaikki lapset, jotka kuorsasivat joko 8 kk, 24 kk tai 5 vuoden tutkimuspisteissä. Kuorsausta arvioitiin vanhempien täyttämän kyselylomakkeen perusteella: vähintään kolme kertaa viikossa kuorsaavat lapset sijoitettiin kuorsaajien ryhmään. Lisäksi 1–2 kertaa viikossa kuorsaavien lasten vanhemmille soitettiin viikoittaisten kuorsauskertojen varmistamiseksi. Mikäli vanhemmat tällöin olivat sitä mieltä, että lapsi kuitenkin kuorsaa vähintään kolme kertaa viikossa, kutsuttiin lapsi mukaan tutkimukseen kuorsaajien ryhmään. Kuorsaajien ryhmä voi sisältää sekä primaaristi kuorsaavia että uniapneasta kärsiviä lapsia. Vertailuryhmään otettiin 5-vuotiskyselyyn osallistuneita lapsia, jotka kyselyn perusteella kuorsasivat enintään 2 kertaa viikossa tai eivät lainkaan.

Tämän pro gradu -tutkimuksen aineisto on osa CHILD-SLEEP-tutkimuksen 5-vuotispisteessä kuorsaaville lapsille ja vertailuryhmän lapsille tehtyjä psykologisia tutkimuksia. Lapset olivat tutkimushetkellä 4 v 8 kk - 7 v 5 kk ikäisiä. Kyseiset tutkimukset tehtiin Tampereen yliopistolla tammikuun 2017 ja marraskuun 2019 välillä kokeneen psykologin toimesta. Tutkimuksen 5-vuotispisteessä mukaan pyydettyjen kuorsaavien lasten kokonaismäärä ei ole tiedossa.

Taulukossa 1 on tutkimuksen osallistujien perustietoja. Tutkimukseen osallistui kaikkiaan 69 lasta, joista 42 kuului kuorsaajien ryhmään ja 27 verrokkiryhmään. Poikia tutkimuksessa oli 42 ja

tyttöjä 27. Lapset olivat psykologisten tutkimusten aikaan keskimäärin kuuden ja puolen vuoden ikäisiä.

TAULUKKO 1. Tutkittavien lasten perustiedot jaettuna tutkimus- ja vertailuryhmiin.

	kuorsaajat <i>n</i> = 42		verrokit <i>n</i> = 27		testisuure	<i>p</i>
	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>		
ikä	6.38	0.55	6.57	0.38	$t(67) = -1.58$	.120
painoindeksi	15.73	1.60	15.89	2.24	$t(59) = -0.32$	.747
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%		
sukupuoli (poikia)	22	52.4	20	74.1	$\chi^2(1) = 3.25$	.072

kuorsaajat = vähintään 3 kertaa viikossa kuorsaavien lasten testiryhmä

verrokit = enintään 2 kertaa viikossa tai ei lainkaan kuorsaavien lasten vertailuryhmä

Menetelmät

Lasten kielellistä suoriutumista mitattiin WPPSI-III-testistön (Wechsler, 2009) osatesteillä sanavarasto ja sanapäätely. Ei-kielellistä suoriutumista mitattiin osatesteillä matriisipäätely ja kuvakäsitteet. Mainittakoon, että WPPSI-III:ssa ei-kielellisen suoriutumisen osatestien kohdalla puhutaan niin kutsutusta suoritusosasta. Kustakin tehtävästä lapsi saa raakapistemäärän, joka muutetaan ikätaulukoiden avulla standardipisteiksi, jotka on standardointitutkimuksen perusteella asetettu normaalijakautuneiksi keskiarvolla 10 ja keskihajonnalla 3.

Aineiston analysointi

Aineiston analysointiin käytettiin IBM SPSS Statistics -ohjelmaa (versio 28.0.1.1). Taustamuuttujista iän ja painoindeksin normaalijakautuneisuutta tutkittiin erikseen kuorsaajien ja verrokkien ryhmistä sekä histogrammien avulla että Shapiro-Wilkin testillä ja ryhmien keskiarvojen yhtäsuuruutta vertailtiin riippumattomien otosten *t*-testillä. Ryhmien välillä ei löytynyt eroa iässä tai painoindeksissä. Sukupuolen osalta ryhmien eroja tarkasteltiin Pearsonin χ^2 -testin avulla, eivätkä ryhmät eronneet tilastollisesti merkitsevästi myöskään sukupuolen osalta.

Tutkimuksessa tuli selvittää onko kuorsaus yhteydessä suoriutumiseen kahdessa WPPSI:n kielellisessä ja kahdessa ei-kielellisessä tehtävissä. Ensiksi tutkittiin ovatko osatestien pistemäärät normaalijakautuneita kuorsajien ja verrokkien ryhmissä. Jakaumia tutkittiin paitsi histogrammien, kvantiili-kvantiili-kuvioiden ja laatikkokuvioiden avulla, myös Shapiro-Wilkin testillä. Verrokkiryhmän pistemäärien jakaumat olivat riittävän normaalisti jakautuneita kaikissa neljässä osatestissä. Kuorsajien ryhmän pistemäärät olivat kuitenkin riittävän normaalisti jakautuneita vain sanavaraston, matriisipäätelyn ja kuvakäsitteiden osalta. Näiden kolmen tehtävän kohdalla ryhmien suoriutumisen vertailuun voitiin täten käyttää parametrissa riippumattomien otosten t -testiä. Kuorsajien ryhmän pistemäärät sanapäätelyn osalta eivät olleet riittävän normaalisti jakautuneita. Tämän tehtävän kohdalla ryhmien vertailussa jouduttiin käyttämään ei-parametrissa Mann-Whitneyn U -testiä. Edelleen, histogrammeista silmämääräisesti arvioituna ryhmien jakaumat sanapäätelyssä eivät olleet riittävän samanmuotoisia, jotta U -testin tuloksella oltaisiin voitu arvioida ryhmien mediaanien eroa. Näin ollen U -testin tulos kertookin siitä, ovatko jakaumat peräisin samanmuotoisista tai samoin jakautuneista perusjoukoista.

Efektikoot saatiin t -testin osalta suoraan SPSS-ohjelmasta. Käytetty efektikoko on Cohenin d , jonka tulkinnassa arvoa 0.2 pidetään pienenä, arvoa 0.5 keskikokoisena ja arvoa 0.8 suurena (Fritz ym., 2012). U -testin kohdalla efektikoko laskettiin kaavalla $r = \frac{z}{\sqrt{N}}$. Tämän efektikoon tulkinnassa arvoa 0.1 pidetään pienenä, arvoa 0.3 keskikokoisena ja arvoa 0.5 suurena.

Ryhmien keskiarvotuloksia verrattiin myös WPPSI-III:n standardointitutkimuksen normitettuun keskiarvoon 10. Vertailut tehtiin pääosin yhden otoksen t -testillä. Kuorsajien ryhmän ja sanapäätelyn osalta vertailu suoritettiin kuitenkin ei-parametrisella Wilcoxonin järjestyslukutestillä (engl. Wilcoxon signed rank test).

TULOKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko vanhempien raportoima lapsen kuorsaus 8 kk - 5 vuoden iässä yhteydessä lapsen kognitiiviseen suoriutumiseen noin 6-vuotiaana.

Kuorsaajien ja verrokkiryhmän suoriutuminen ei eronnut toisistaan tilastollisesti merkitsevästi yhdessäkään WPPSI:n osatestissä. Taulukossa 2 on esitetty ryhmien pistemäärien keskiarvo kussakin tehtävässä. Kielellisissä tehtävissä oli havaittavissa pientä eroa, joka vastoin kaikkia oletuksia oli kuorsaajien eduksi. Suurin ero tehtäväkohtaisissa keskiarvoissa havaittiin sanapäättelyssä, jossa kuorsaajien ryhmä näyttäisi suoriutuneen jonkin verran verrokkiryhmää paremmin. On kuitenkin huomioitava, että tässä tapauksessa ryhmien jakaumat oli arvioitava eri muotoisiksi, ja *U*-testin tilastollisesti merkitsevä tulos ($p = .005$) lähinnä vain varmensikin jakaumien erimuotoisuuden sen sijaan, että se olisi kertonut ryhmien mediaanien tilastollisesti merkitsevästä erosta.

TAULUKKO 2. Kuorsaavien ja ei-kuorsaavien lasten ryhmien keskiarvotulokset WPPSI-tehtävissä.

	kuorsaajat		verrokit		testisuure	<i>p</i>	efektikoko
	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>			
kielellinen							
SV	9.74	2.69	8.96	2.01	$t(64) = 1.28$	.206	$d = 0.32$
SP	10.27	2.78	8.92	2.50	$U = 316.5$	.005**	$r = 0.34$
ei-kielellinen							
MA	10.69	2.65	10.56	2.39	$t(67) = 0.22$	.831	$d = 0.05$
KK	10.50	2.82	10.08	2.24	$t(64) = 0.64$	.522	$d = 0.16$

SV = sanavarasto, SP = sanapäättely, MA = matriisipäättely, KK = kuvakäsitteet

** $p < .01$

Kuorsaajat saivat suuntaa antavasti paremmat tulokset kielellisissä tehtävissä. Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta eron suunta oli yllättävä ja efektikoot merkityksellisiä, vaikkakin pieniä. Erojen tutkimiseksi molempien ryhmien tuloksia verrattiin WPPSI:n standardointitutkimukseen, jossa tulokset on normalisoitu siten, että keskiarvoksi on saatu 10 ja keskihajonnaksi 3. Vertailu on nähtävissä taulukossa 3. Kuorsaajien tulokset eivät poikenneet tilastollisesti merkitsevästi WPPSI:n keskiarvosta missään tehtävässä. Verrokkiryhmän

suoriutuminen kielellisissä tehtävissä oli kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi heikompaa kuin standardointitutkimukseen osallistuneiden lasten suoriutuminen. Näin ollen kuorsaajien suuntaa antavasti parempaa suoritusta näissä tehtävissä selittikin lähinnä verrokkien keskimääräistä heikempi suoriutuminen. Tutkimuksessa kuorsaajien suoriutuminen oli lähellä WPPSI:n standardointitutkimuksen keskiarvoa 10 kaikissa neljässä tehtävässä. Kuorsaajien tulokset olivat keskimäärin hieman parempia kuin standardointitutkimuksen tulokset, vaikka ero ei ollutkaan tilastollisesti merkitsevä.

TAULUKKO 3. Kuorsaajien ja verrokkien tehtäväkohtaiset tulokset verrattuna WPPSI:n standardointitutkimuksen keskiarvoon 10

	<i>ka</i>	<i>kh</i>	testisuure	<i>p</i>
kuorsaajat				
SV	9.74	2.69	$t(38) = -0.60$	.556
SP	10.27	2.78	$N = 41, z = 1.53^a$	.127
MA	10.69	2.69	$t(41) = 1.69$	.098
KK	10.50	2.82	$t(39) = 1.12$	.269
verrokkit				
SV	8.96	2.01	$t(26) = -2.68$	.013*
SP	8.92	2.50	$t(25) = -2.20$	.037*
MA	10.56	2.39	$t(26) = 1.21$	.238
KK	10.08	2.24	$t(25) = 0.18$	.863

a. Wilcoxonin järjestyslukutesti

* $p < .05$

POHDINTA

Päätulokset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää lapsuusajan kuorsauksen ja kognitiivisen suoriutumisen yhteyksiä noin 6-vuotiailla lapsilla: miten haitallista kuorsaus on? Kuorsauksen on useissa tutkimuksissa havaittu olevan yhteydessä mm. heikompaan kognitiiviseen suoriutumiseen (Kennedy ym., 2004; Yorbik ym., 2014), lisääntyneeseen hyperaktiivisuuteen (Brockmann ym., 2012; Ersu ym., 2004) ja keskittymisvaikeuksiin (Brockmann ym., 2012) sekä käyttäytymiseen (Brockmann ym., 2012; Hagström ym., 2015; Smith ym., 2017) ja mielialaan (Aronen ym., 2009; Hagström ym., 2015). Tutkimusten tulokset ovat kuitenkin olleet osin ristiriitaisia keskenään, eikä vastaavia yhteyksiä ole aina ilmennyt (Isaiah ym., 2021; Jackman ym., 2012; Pietropaoli ym., 2015).

Tässä tutkimuksessa vanhemmat raportoivat kuorsauksesta kyselylomakkeella 8 kk, 24 kk ja 5 vuoden iässä. Kuorsaajien ryhmään pyydettiin mukaan kaikki lapset, jotka olivat kuorsanneet keskimäärin vähintään 3 kertaa viikossa yhdessä tai useammassa edellä mainituista aikapisteistä. Kognitiivisesta suoriutumisesta tutkittiin kielellistä ja ei-kielellistä suoriutumista yhteensä neljällä WPPSI-III:n osatestillä.

Ensimmäinen oletus oli, että kuorsaus on yhteydessä heikompaan kielelliseen suoriutumiseen. Tutkimuksen tulokset eivät tukeneet tätä oletusta: kuorsaajien suoriutuminen WPPSI:n kielellisissä tehtävissä oli vähintään yhtä hyvää kuin vertailuryhmän. Lisäksi kuorsaajien suoriutuminen tehtävissä vastasi WPPSI:n standardointitutkimuksen keskimääräisiä tuloksia.

Toinen oletus oli, että kuorsaus ei ole yhteydessä heikompaan ei-kielelliseen suoriutumiseen. Tämä oletus sai tutkimuksessa tukea: kuorsaajien suoriutuminen WPPSI:n ei-kielellisissä tehtävissä oli yhtä hyvää kuin vertailuryhmän. Lisäksi on huomioitava, että kuorsaajien keskiarvotulokset olivat vähintään yhtä hyviä kuin WPPSI:n standardointitutkimuksen keskimääräiset tulokset.

Kokonaisuutena tarkasteltuna sekä kielelliset että ei-kielelliset tehtävät sujuivat kuorsaajilta niin hyvin, että kuorsaus ei tämän tutkimuksen perusteella näyttäydä haitalliselta lapsen kehitykselle. Kuorsaajat suoriutuivat kaikista tehtävistä yhtä hyvin kuin verrokkit ja kielellisistä tehtävistä jopa suuntaa antavasti paremmin. On tärkeää huomioida, että kuorsaajien suuntaa antavasti verrokkeja parempi suoriutuminen kielellisissä tehtävissä selittyy nimenomaan verrokkiryhmän verrattain heikolla suoriutumisella, joka poikkesi tilastollisesti merkitsevästi WPPSI:n standardointitutkimuksen keskiarvosta. Vastaavasti kuorsaajien tulokset olivat lähellä WPPSI:n oletettua keskiarvoa, eivätkä eronnet siitä tilastollisesti merkitsevästi. On huomioitava,

että WPPSI:n oletettuun eli standardoituun keskiarvoon vertaaminen tehtiin sen vuoksi, että haluttiin tutkia kuorsajien ja verrokkien suuntaa antavan eron syitä. Tyypillisesti testiryhmän suoriutumista verrataan vain kontrolliryhmän suoriutumiseen: tutkimuksissa tarvitaan kontrolliryhmiä mm. sen vuoksi, että lasten, nuorten tai aikuisten suoriutumisen taso kognitiivisissa kykytesteissä voi vaihdella pitkän aikavälin kuluessa, eikä jonkin testin standardointitutkimuksen keskiarvo välttämättä vastaa myöhemmin tehdyn tutkimuksen peruspopulaation keskiarvoa (Pietschnig & Voracek, 2015). Tähän liittyvää ilmiötä kutsutaan Flynnin efektiksi. Toinen syy kontrolliryhmien tarpeelle on se, että peruspopulaation jako tutkimus- ja kontrollipopulaatioon voisi johtaa kahteen peruspopulaatiosta selvästi eroavaan alipopulaatioon. Todettakoon, että tässä kuorsaustutkimuksessa kuorsauksen esiintyvyys oli niin pieni, ettei kuorsajien poistamisella peruspopulaatiosta olisi ollut sanottavaa vaikutusta jäljelle jäävän populaation suoriutumiseen. Näin ollen, tässä tutkimuksessa kuorsajien suoriutumista voitiin perustellusti verrata sekä verrokkiryhmään, että standardointitutkimukseen.

Aiempi tutkimus kuorsauksen ja kognitiivisen suoriutumisen yhteyksistä on ollut tuloksiltaan melko kirjavaa, ja tutkimuksen hypoteeseja olikin suhteellisen vaikea muodostaa. Kielellisen suoriutumisen osalta tutkimusnäyttöä oli jonkin verran: useat tutkimukset olivat löytäneet negatiivisen yhteyden kuorsauksen ja kielellisen suoriutumisen välillä (Luo ym., 2018; Kennedy ym., 2004; O'Brien ym., 2004; Yorbik ym., 2014). Toisissa tutkimuksissa vastaavia yhteyksiä ei ollut löytynyt (Jackman ym., 2012; Pietropaoli ym., 2015). Lisäksi Isaiah ym. (2021) olivat huomioineet efektikoon pienuuden sinänsä tilastollisesti merkitsevissä tuloksissa. Tutkimuksen tulos ei täten ole erityisen yllättävä, vaan se asettuu niiden tutkimusten rinnalle, joiden mukaan kuorsauksen negatiivisesta yhteydestä kielelliseen suoriutumiseen ei ole näyttöä.

Kuorsauksen yhteyksistä ei-kielelliseen suoriutumiseen oli vähäisempää näyttöä. Kuorsaavien lasten ja kontrolliryhmän tulokset ovat harvoin eronneet toisistaan. Vaikka eroja on joskus löytynyt (Blunden ym., 2000; O'Brien ym., 2004), useimmissa tutkimuksissa eroja ei ole saatu esiin (Bourke ym., 2011; Hagström ym., 2015; Kennedy ym., 2004). Edellä mainituissa tutkimuksissa – joissa kaikissa käytettiin kognitiivisen suoriutumisen mittarina WPPSI:tä tai muita Wechslerin testistöjä – kuorsajien tulosten keskiarvot olivat jonkin verran kontrolliryhmää heikompia. Onkin mahdollista, että suuremmalla otoskoolla useampi tutkimus olisi puoltanut erojen olemassaoloa. Toisaalta Pietropaolin ym. (2015) tutkimuksessa niin kuorsaavat kuin uniapneastakin kärsivät lapset suoriutuivat lähes kaikista kognitiivisista tehtävistä aivan yhtä hyvin kuin kontrolliryhmäkin. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat sitä näkemystä, että kuorsaus ei ole yhteydessä ei-kielelliseen suoriutumiseen.

Lasten kuorsaukseen kohdistuneiden tutkimusten osallistumisprosentit ovat olleet alhaisia, mikä on voinut vaikuttaa tutkimusten tuloksiin otosten valikoitumisen kautta. Biggsin ym. (2015)

unenaikaisten hengityshäiriöiden seurantalutkimuksessa vain 30 % tutkimuksen ensimmäiseen vaiheeseen osallistuneista testiryhmän lapsista palasi jatkotutkimukseen 3 vuoden kuluttua. Hagströmin ym. (2015) kuorsaustutkimuksessa vain 19 % alkuperäisestä otoksesta palautti heille jaetun kyselylomakkeen ja lopulta vain noin 4 % oli valmiita osallistumaan varsinaiseen tutkimukseen. Mainittakoon, että molemmissa tutkimuksissa tutkimusprotokollaan kuului unipolygrafia ja siihen liittyvä yöpyminen klinikalla. Riski otoksen systemaattiselle valikoitumiselle on tällaisissa tapauksissa suuri.

Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksen vahvuuksiin kuuluu lasten kognitiivisten kykyjen arviointiin käytetty WPPSI, joka on luotettava ja standardoitu menetelmä. Tehtävien esittäminen on vakioitu, mutta toisaalta tutkimuksen suorittava psykologi tekee myös tulkintaa sen suhteen, voidaanko tehtävän tai tutkimuksen tulosta pitää pätevänä. Tähän kuuluu mm. sen varmistaminen, että lapsi ymmärtää tehtävän ohjeet. Osa niin kuorsaajien kuin verrokkienkin ryhmän lapsista oli osallistunut psykologisiin tutkimuksiin jo aiemmin. Lapset eivät kuitenkaan ole voineet harjaantua juuri WPPSI:hin, koska tämä testistö oli käytössä ensimmäistä kertaa CHILD-SLEEP-tutkimuksessa vasta 5 vuoden tutkimuspisteessä.

Tutkimuksen vahvuuksiin kuuluu myös se, että se lisäsi tietoa kuorsauksen ja kognitiivisen suoriutumisen yhteyksistä suomalaisilla lapsilla. Kansainvälisesti arvioituna tämän tutkimuksen tulokset eivät varsinaisesti tuota uutta tietoa. Tutkimus asettuu useiden muiden tutkimusten joukkoon, jotka eivät ole löytäneet tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä lasten kuorsauksen ja kehityksen välille. Tulosten voidaan katsoa tuovan lisää tietoa ristiriitaisten tulosten kentälle. Suomessa tutkimus on kuitenkin yksi harvoista kuorsauksen ja lasten kehityksen yhteyksiä tutkineista tutkimuksista tai opinnäytetöistä. Suomessa kuorsauksen yhteyksiä lasten kehitykseen yleisesti on tutkittu melko vähän ja yhteyksiä kognitiiviseen kehitykseen vielä vähemmän. Kuorsausta on tutkittu lääketieteen alalla paitsi mm. esiintyvyyden, perhetekijöiden ja lapsen fyysisen kehityksen suhteen (Liukkonen ym., 2008; Markkanen, 2020), myös käytöksen ja mielenterveyden suhteen (Aronen ym., 2009). Kuorsauksen ja kognitiivisen suoriutumisen yhteyksiä on tutkittu 6–10-vuotiailla lapsilla (Hagström ym., 2015). CHILD-SLEEP-tutkimuksen yhteydessä kuorsausta, sen esiintyvyyttä ja siihen liittyviä perhetekijöitä on tutkittu 3 kk, 8 kk ja 2 vuoden ikäisillä lapsilla (Katila ym., 2019,2021). 5-vuotiaiden osalta julkaisuja ei vielä ole.

Tämän tutkimuksen tutkimusasetelma eroaa hieman tyypillisestä tutkimuksesta, jossa sekä kuorsausta että kognitiivisia kykyjä arvioidaan samassa aikapisteessä. Tässä tutkimuksessa oli käytössä osittainen pitkäaikaistutkimusasetelma, koska kuorsausta ja kognitiivisia kykyjä tutkittiin keskimäärin eri aikoina. Varsinaisesta pitkäaikaistutkimuksesta ei kuitenkaan ole kyse, koska kognitiivisia kykyjä ei tutkittu useammassa aikapisteessä. Osa kuorsajien ryhmän lapsista osallistui psykologisiin tutkimuksiin myös varhaisemmassa tutkimuspisteessä (esim. 24 kk iässä), mutta kyseistä tietoa ei tässä tutkimuksessa analysoitu. Kuorsauksen arvioinnin ja psykologisten tutkimusten välinen aikaero johtaa siihen, että tutkimuksessa arvioitiinkin käytännössä kuorsauksen pitkäaikaisempia ja pysyvämpiä haittavaikutuksia. Lisäksi on mahdollista, että joidenkin lasten kohdalla tällä aikavälillä on koettu sekä kuorsauksen haittavaikutuksia että myös niistä toipumista.

Kuorsajien ryhmän lasten kuorsaustietoja eri tutkimuspisteissä ei ollut saatavana: tiedossa oli vain, että lapsi on kuorsannut vähintään yhdessä pisteessä. Myöskään kuorsauksen esiintyvyyksilukuja 5 vuoden tutkimuspisteessä ei voitu laskea. Lisäksi lasten taustatiedoista muun muassa tietoa vanhempien sosioekonomisesta asemasta ei ollut saatavana. Puutteet näiden tietojen saatavuudessa johtivat siihen, että katoanalyysia ei ollut mahdollista tehdä. Laajemmin ottaen oli mahdotonta arvioida objektiivisesti niitä syitä, miksi toiset kutsutut perheet osallistuivat tutkimukseen ja toiset eivät. Voidaankin lähinnä vain esittää erilaisia todennäköisiä tai mahdollisia teorioita aineiston valikoitumisesta. Tutkimuksen aineisto saattaa olla valikoitunut esimerkiksi seuraavista syistä: 1) kaikki pyydetty kuorsajat eivät osallistuneet tutkimukseen ja 2) kuorsauksen arviointi oli vanhempien vastuulla. Ensinnäkin, koska kaikki pyydetty kuorsajat eivät osallistuneet tutkimukseen, on mahdollista että otokseen on osallistunut perheitä, joissa vanhempien jaksaminen on ollut keskimäärin parempaa. Vanhempien jaksamisella saattaisi olla positiivinen vaikutus lapsen kehitykselle. Käänteisesti ilmaistuna otoksesta on voinut jäädä pois väsyneiden vanhempien lapsia. Toisaalta tämä nimenomainen valikoituvuus pätsi todennäköisesti myös verrokkiryhmään, jolloin sen vaikutus tutkimuksen tuloksiin kumoutuisi. Toiseksi, koska kuorsauksen arviointi tehtiin vanhempien toimesta, voidaan esittää sellainen teoria, että vanhemmat, jotka herkemmin huomaavat lapsensa kuorsauksen olisivat myös valppaampia havainnoimaan lapsensa kehitystä ja edesauttamaan sitä. Aineiston systemaattiselle valikoitumiselle voi olla myös toistaiseksi tuntemattomiksi jääviä syitä.

Tutkimuksessa kuorsauksen määritelmä oli melko väljä. Kuorsajien ryhmässä olikin mukana sekä lapsia, jotka kuorsasivat kaikissa tutkimuspisteissä että sellaisia, jotka kuorsasivat vain yhdessä tai kahdessa pisteessä vähintään kolmena yönä viikossa. Lisäksi verrokkiryhmä saattoi sisältää lapsia, jotka ovat kuorsanneet jopa kaksi kertaa viikossa (tarkempaa tietoa tästä ei ollut saatavilla). Kuorsauksen mahdollista vaikutusta saisi paremmin esille, jos kuorsajien ryhmässä olisi vain kaikissa pisteissä kuorsanneita lapsia ja verrokkien ryhmässä vain lapsia, jotka eivät ole

kuorsanneet lainkaan yhdessäkään tutkimuspisteessä. Kuorsaajien ryhmässä voi esimerkiksi olla mukana lapsia, jotka olivat kuorsanneet vain 8 kk tutkimuspisteessä. Tällaisten lasten kohdalla olisi ollut keskimäärin 5 vuotta aikaa siihen, että mahdolliset varhaislapsuuden haittavaikutukset olisivat ehtineet korjautua myöhemmän kehityksen aikana. Tietystä ajallisesta väljyydestä huolimatta kuorsauksen määritelmä tässä tutkimuksessa oli toisaalta myös selkeä. Koska jakoa primaaristi kuorsaaviin ja uniapneasta kärsiviin lapsiin ei tehty, voidaan tutkimuksen tuloksia soveltaa suoraan siihen tietoon, kuorsaako lapsi havaittavasti vai ei. Tälle yksinkertaiselle arviointitavalle saadaan tukea tutkimuksista, joissa nimenomaan kuorsaus vaikuttaisi ratkaisevalta tekijältä kehityksellisiä yhteyksiä arvioitaessa.

Tutkimuksen puutteeksi voidaan laskea myös verrokkiryhmän verrattain heikko suoriutuminen, joka johtunee pääosin ryhmän suhteellisen pienestä koosta, ja sitä kautta suuremmasta satunnaisvaihtelusta. Tässä tutkimuksessa testiryhmän (kuorsaajat) koko oli noin puolitoistakertainen kontrolliryhmään verrattuna. Tilastollisen tarkastelun kannalta optimaaliseksi tilanteeksi on katsottu sellainen, jossa testiryhmä ja kontrolliryhmä ovat yhtä suuret (Kim & Park, 2019). Usein ongelmana on kuitenkin nimenomaan testiryhmän rajallinen koko. Tällöin tilastollista voimaa voidaan parantaa kasvattamalla kontrolliryhmää, mistä on hyötyä kuitenkin vain tiettyyn rajaan saakka (Kim & Park, 2019). Tämän tutkimuksen yhtenä ongelmana oli verrokkiryhmän odotuksia heikompi suoriutuminen. Tämä seikka olisi voinut korjaantua isommalla ryhmäkoolla.

Jatkotutkimus ja tulosten soveltaminen käytäntöön

Yleisesti voidaan todeta, että aiemman tutkimuksen ristiriitaisuuden vuoksi tarvitaan lisätutkimusta. Tutkimuksen ristiriitaisuutta eivät selitä pelkästään erilaiset tutkimusasetelmat tai erilaiset mittarit ja menetelmät. Ristiriitaisuuden perimmäisenä syynä lienee se, että kuorsauksen vaikutukset tai yhteydet lasten kehitykseen eivät ole erityisen suuria. Tällöin tutkimuksesta toiseen esiintyy vaihtelua jo yksin satunnaisvaihtelun kautta. Tämän tutkimuksen tulokset poikkeavat useimmista julkaistuista tutkimuksista siinä, että kuorsaus ei näyttäytyä valituilla mittareilla lainkaan haitallisena. Tämä tutkimus lienee ainoa tutkimus, jossa kuorsaavien ryhmä suoriutui kognitiivisista tehtävistä marginaalisesti paremmin kuin vertailuryhmä, vaikka tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välille ei syntynytäkään. Ainoa järkevä selitys tämänsuuntaiselle tulokselle on satunnaisvaihtelu. Tutkimuksissa on tyypillisesti ollut jonkin verran eroa kuorsaavien lasten ja kontrolliryhmän välisessä suoriutumisessa siten, että kuorsaavien lasten suoritus on ollut heikompi (Blunden ym., 2000; Bourke ym., 2011; Hagström ym., 2015; Kennedy ym., 2004, O'Brien ym., 2004). Useissa

tutkimuksissa ryhmien keskiarvojen ero indeksipisteissä on ollut jopa puolen keskihajonnan luokkaa. Tilastollisesti merkitsevien tulosten saavuttamisen suurin este on yleensä ollut pieni otoskoko. Tulevaisuudessa tarvittaisiinkin lisää tutkimusta suuremmilla otoksilla. Tällöin kuitenkin efektikoon raportointi olisi erittäin tärkeää, koska merkitseväkin tulos voi olla käytännössä merkityksetön, mikäli erot ryhmien välillä ovat kovin pieniä. Lisäksi suurempiakin otoksia käytettäessä tulisi pitää kiinni siitä, että arviointimenetelmät tai mittarit ovat luotettavia. Yhtenä mahdollisuutena otoksien suurentamiseen voisi olla kansainvälinen tutkimus, jossa yhdistettäisiin useiden maiden tutkimusten tuloksia. Kansainvälinen yhteistyö tulisi kuitenkin koordinoida etukäteen, jolloin voitaisiin varmistua siitä, että kaikki tulokset – niin merkitsevät kuin ei-merkitsevätkin – olisivat yhtä arvokkaita.

Lisäksi merkittävään asemaan jatkotutkimuksessa voisivat nousta hoitotutkimukset ja niiden pitkittäisasetelma. Hoitotutkimuksilla voitaisiin osoittaa tietyn hoidon toimivuus siitä huolimatta, että yhden aikapisteen korreloivilla tutkimusasetelmilla ei olisi päästy täyteen konsensukseen siitä miten haitallisena kuorsausta tulisi milläkin kognition osa-alueella pitää.

Tämän tutkimuksen tuloksen soveltaminen käytäntöön ei ole kovin suoraviivaista. Lasten kuorsauksen liittyvän tutkimuskontekstin perimmäinen kysymys on se, onko kuorsaus lapselle haitallista ja jos on, niin kuinka haitallista, ja mille lapsen kehityksen osa-alueille haitallinen vaikutus tällöin painottuisi. Lisäksi oleellista on myös hoito. Millä perusteella, missä vaiheessa ja millaista hoitoa lapsen tulisi saada? Tämän tutkimuksen perusteella voitaisiin kuorsaavien lasten vanhemmille kertoa, että kuorsaus ei ole haitallista, eikä siitä näin ollen tarvitse huolestua. Mitään yksittäistä tutkimusta ei kuitenkaan tule ottaa ainoaksi lähteeksi kuorsauksen mahdollisia haittoja arvioitaessa. Koska aiemmassa tutkimuksessa on ollut kohtuullista näyttöä kuorsauksen ja etenkin kielellisen suoriutumisen yhteyksistä, tulisi kuorsaukseen suhtautua tietyllä vakavuudella. Vanhemmille annettava viesti voisi olla esimerkiksi se, että kuorsauksen haitallisuudesta kognitiiviselle kehitykselle ei ole erityisen vahvaa näyttöä, mutta että kuorsaus saattaa olla haitallista, ja että kuorsauksen syy ja mahdollinen uniapnea olisi aina hyvä selvittää. Lisäksi tämän tutkimuksen tulkinnassa tulee ottaa huomioon, että tutkimus tarkasteli vain yhtä lasten kehityksen osa-aluetta, kognitiivista suoriutumista. Kuorsauksen on useissa tutkimuksissa todettu olevan yhteydessä muun muassa muistiin, tarkkaavuuteen ja mielialaan sekä myös fyysisesti mitattaviin ominaisuuksiin. Yhtenä käytännön toimenpiteenä voisi olla kuorsaavan lapsen kehityksen tarkempi seuranta. Kuorsaus tulisi ottaa huomioon erityisesti niiden lasten osalta, joilla ilmenee kehityksellisiä haasteita esikouluiässä: lapsen kuorsausta tulisi tällöin erikseen tiedustella. Joidenkin tutkimusten mukaan myös pelkkä kuorsaus (PS) on haitallista. Tämän perusteella hoitoon pääsyä ei tulisi rajata vain niille lapsille, joilla havaitaan uniapneaa (OSAS). Tämän tutkimuksen tulokset voivat johtaa hieman paradoksaaliseenkin näkökulmaan: koska kuorsauksen haitallisuus ei aina tule

esille kognitiivisessa suoriutumisessa, ei hyvääkään kognitiivista suoriutumista voida pitää todisteena kuorsaavan lapsen häiriintymättömästä kehityksestä. Näin ollen kuorsaavan lapsen kehityksen seurannassa tulee kiinnittää huomiota myös kehityksen muihin osa-alueisiin.

LÄHTEET

- Acar, M., Yazıcı, D., Bayar Muluk, N., Hancı, D., Seren, E., & Cingi, C. (2016). Is There a Relationship Between Snoring Sound Intensity and Frequency and OSAS Severity? *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 125(1), 31–36. <https://doi.org/10.1177/0003489415595640>
- Adewole, O. O., Adeyemo, H., Ayeni, F., Anteyi, E. A., Ajuwon, Z. O., Erhabor, G. E., & Adewole, T. T. (2008). Prevalence and Correlates of Snoring Among Adults in Nigeria. *African Health Sciences*, 8(2), 108–113.
- Anuntaseree, W., Sangsupawanich, P., Mo-suwan, L., Ruangnapa, K., & Pruphetkaew, N. (2014). Prospective cohort study on change in weight status and occurrence of habitual snoring in children. *Clinical Otolaryngology*, 39(3), 164–168. <https://doi.org/10.1111/coa.12249>
- Arnardottir, E. S., Bjornsdottir, E., Olafsdottir, K. A., Benediktsdottir, B., & Gislason, T. (2016). Obstructive sleep apnoea in the general population: Highly prevalent but minimal symptoms. *The European Respiratory Journal*, 47(1), 194–202. <https://doi.org/10.1183/13993003.01148-2015>
- Aronen, E. T., Liukkonen, K., Simola, P., Virkkula, P., Uschakoff, A., Korkman, M., Kirjavainen, T., & Pitkäranta, A. (2009). Mood Is Associated With Snoring in Preschool-Aged Children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 30(2), 107–114. <https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e31819d70a2>
- Beebe, D. W., & Gozal, D. (2002). Obstructive sleep apnea and the prefrontal cortex: Towards a comprehensive model linking nocturnal upper airway obstruction to daytime cognitive and behavioral deficits. *Journal of Sleep Research*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2002.00289.x>
- Berger, G., Berger, R., & Oksenberg, A. (2009). Progression of snoring and obstructive sleep apnoea: The role of increasing weight and time. *The European Respiratory Journal*, 33(2), 338–345. <https://doi.org/10.1183/09031936.00075408>
- Bertran, K., Mesa, T., Rosso, K., Krakowiak, M. J., Pincheira, E., & Brockmann, P. E. (2015). Diagnostic accuracy of the Spanish version of the Pediatric Sleep Questionnaire for screening of obstructive sleep apnea in habitually snoring children. *Sleep Medicine*, 16(5), 631–636. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.10.024>
- Biggs, S. N., Nixon, G. M., & Horne, R. S. (2014). The conundrum of primary snoring in children: What are we missing in regards to cognitive and behavioural morbidity? *Sleep Medicine Reviews*, 18(6), 463–475. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.06.009>

- Biggs, S. N., Walter, L. M., Jackman, A. R., Nisbet, L. C., Weichard, A. J., Hollis, S. L., Davey, M. J., Anderson, V., Nixon, G. M., & Horne, R. S. C. (2015). Long-Term Cognitive and Behavioral Outcomes following Resolution of Sleep Disordered Breathing in Preschool Children. *PloS One*, *10*(9), e0139142–e0139142. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139142>
- Blunden, S., Lushington, K., Kennedy, D., Martin, J., & Dawson, D. (2000). Behavior and Neurocognitive Performance in Children Aged 5-10 Years Who Snore Compared to Controls. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *22*(5), 554–568. [https://doi.org/10.1076/1380-3395\(200010\)22:5;1-9;FT554](https://doi.org/10.1076/1380-3395(200010)22:5;1-9;FT554)
- Bourke, R., Anderson, V., Yang, J. S., Jackman, A. R., Killedar, A., Nixon, G. M., Davey, M. J., Walker, A. M., Trinder, J., & Horne, R. S. (2011). Cognitive and academic functions are impaired in children with all severities of sleep-disordered breathing. *Sleep Medicine*, *12*(5), 489–496. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.11.010>
- Brockmann, P. E., Bruni, O., Kheirandish-Gozal, L., & Gozal, D. (2020). Reduced sleep spindle activity in children with primary snoring. *Sleep Medicine*, *65*, 142–146. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.10.001>
- Brockmann, P. E., Schaefer, C., Poets, A., Poets, C. F., & Urschitz, M. S. (2013). Diagnosis of obstructive sleep apnea in children: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, *17*(5), 331–340. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2012.08.004>
- Brockmann, P. E., Urschitz, M. S., Schlaud, M., & Poets, C. F. (2012). Primary snoring in school children: Prevalence and neurocognitive impairments. *Sleep & Breathing*, *16*(1), 23–29. <https://doi.org/10.1007/s11325-011-0480-6>
- Chan, C., Wong, B. M., Tang, J., & Ng, D. K. (2012). Gender difference in snoring and how it changes with age: Systematic review and meta-regression. *Sleep & Breathing*, *16*(4), 977–986. <https://doi.org/10.1007/s11325-011-0596-8>
- Chawla, J., Harris, M.-A., Black, R., Leclerc, M.-J., Burns, H., Waters, K. A., Bernard, A., Lushington, K., & Heussler, H. (2021). Cognitive parameters in children with mild obstructive sleep disordered breathing. *Sleep & Breathing*, *25*(3), 1625–1634. <https://doi.org/10.1007/s11325-020-02264-1>
- De Meyer, M. M., Jacquet, W., Vanderveken, O. M., & Marks, L. A. (2019). Systematic review of the different aspects of primary snoring. *Sleep Medicine Reviews*, *45*, 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2019.03.001>
- Ersu, R., Arman, A. R., Save, D., Karadag, B., Karakoc, F., Berkem, M., & Dagli, E. (2004). Prevalence of Snoring and Symptoms of Sleep-Disordered Breathing in Primary School Children in Istanbul. *Chest*, *126*(1), 19–24. <https://doi.org/10.1378/chest.126.1.19>

- Franklin, K. A., & Lindberg, E. (2015). Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population—a review on the epidemiology of sleep apnea. *Journal of Thoracic Disease*, 7(8), 1311–1322. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.06.11>
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect Size Estimates: Current Use, Calculations, and Interpretation. *Journal of Experimental Psychology. General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>
- Hagström, K., Saarenpää-Heikkilä, O., Himanen, S.-L., Lapinlampi, A.-M., & Nieminen, P. (2015). Behavioral Problems and Neurocognitive Functioning in Snoring School-Aged Children. *Psychology and Cognitive Sciences - Open Journal*, 1(2), 46–53. <https://doi.org/10.17140/PCSOJ-1-107>
- Hagström, K., Saarenpää-Heikkilä, O., Himanen, S.-L., Lapinlampi, A.-M., & Rantanen, K. (2020). Neurobehavioral Outcomes in School-Aged Children with Primary Snoring. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 35(4), 401–412. <https://doi.org/10.1093/arclin/acz053>
- Hayashi, S., Tamaoka, M., Tateishi, T., Murota, Y., Handa, I., & Miyazaki, Y. (2020). A New Feature with the Potential to Detect the Severity of Obstructive Sleep Apnoea via Snoring Sound Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2951-. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082951>
- Hengitysliitto (2023). *CPAP-laitteet*. <https://www.hengitysliitto.fi/hengitys-sairaudet/laakitys-ja-apuvalineet/cpap-laitteet/>
- Honaker, S. M., Gozal, D., Bennett, J., Capdevila, O. S., & Spruyt, K. (2009). Sleep-Disordered Breathing and Verbal Skills in School-Aged Community Children. *Developmental Neuropsychology*, 34(5), 588–600. <https://doi.org/10.1080/87565640903133582>
- Huang, J., Qi, J., Lin, Q., Li, S., Chen, G., Ding, H., & Zhao, J. (2018). Snoring and components of metabolic syndrome in Southeastern Chinese adults: A community-based study. *The Clinical Respiratory Journal*, 12(3), 966–973. <https://doi.org/10.1111/crj.12613>
- Hultcrantz, E., & Löfstrand Tideström, B. (2009). The development of sleep disordered breathing from 4 to 12 years and dental arch morphology. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73(9), 1234–1241. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.05.012>
- Hunter, S. J., Gozal, D., Smith, D. L., Philby, M. F., Kaylegian, J., & Kheirandish-Gozal, L. (2016). Effect of Sleep-disordered Breathing Severity on Cognitive Performance Measures in a Large Community Cohort of Young School-aged Children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 194(6), 739–747. <https://doi.org/10.1164/rccm.201510-2099OC>
- Isaiah, A., Ernst, T., Cloak, C. C., Clark, D. B., & Chang, L. (2021). Association Between Habitual Snoring and Cognitive Performance Among a Large Sample of Preadolescent

- Children. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*, 147(5), 426–433. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.5712>
- Jackman, A. R., Biggs, S. N., Walter, L. M., Embuldeniya, U. S., Davey, M. J., Nixon, G. M., Anderson, V., Trinder, J., & Horne, R. S. (2012). Sleep-disordered breathing in preschool children is associated with behavioral, but not cognitive, impairments. *Sleep Medicine*, 13(6), 621–631. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.01.013>
- Katila, M., Saarenpää-Heikkilä, O., Saha, M.-T., Vuorela, N., Huhtala, H., Korhonen, L. S., Lukkarinen, M., Tuulari, J. J., Karlsson, L., Karlsson, H., & Paavonen, E. J. (2021). Prevalence and evolution of snoring and the associated factors in two-year-old children. *Sleep Medicine*, 84, 275–282. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.06.004>
- Katila, M., Saarenpää-Heikkilä, O., Saha, M.-T., Vuorela, N., & Paavonen, E. J. (2019). Parental reports showed that snoring in infants at three and eight months associated with snoring parents and smoking mothers. *Acta Paediatrica*, 108(9), 1686–1694. <https://doi.org/10.1111/apa.14758>
- Kennedy, J. D., Blunden, S., Hirte, C., Parsons, D. W., Martin, A. J., Crowe, E., Williams, D., Pamula, Y., & Lushington, K. (2004). Reduced neurocognition in children who snore. *Pediatric Pulmonology*, 37(4), 330–337. <https://doi.org/10.1002/ppul.10453>
- Kheirandish-Gozal, L., & Gozal, D. (2012). *Sleep Disordered Breathing in Children A Comprehensive Clinical Guide to Evaluation and Treatment*. Humana Press. <https://doi.org/10.1007/978-1-60761-725-9>
- Kim, T. K., & Park, J. H. (2019). More about the basic assumptions of t-test: Normality and sample size. *Korean Journal of Anesthesiology*, 72(4), 331–335. <https://doi.org/10.4097/kja.d.18.00292>
- Kitamura, T., Miyazaki, S., Kadotani, H., Suzuki, H., Kanemura, T., Komada, I., Nishikawa, M., Kobayashi, R., & Okawa, M. (2014). Prevalence of obstructive sleep apnea syndrome in Japanese elementary school children aged 6–8 years. *Sleep & Breathing*, 18(2), 359–366. <https://doi.org/10.1007/s11325-013-0893-5>
- Kohler, M. J., Lushington, K., & Kennedy, J. D. (2010). Neurocognitive performance and behavior before and after treatment for sleep-disordered breathing in children. *Nature and Science of Sleep*, 2, 159–185. <https://doi.org/10.2147/NSS.S6934>
- Kuehni, C. E., Strippoli, M.-P. F., Chauliac, E. S., & Silverman, M. (2008). Snoring in preschool children: Prevalence, severity and risk factors. *The European Respiratory Journal*, 31(2), 326–333. <https://doi.org/10.1183/09031936.00088407>
- Lefebvre, E., & Moreau, R. (2010). *Snoring: Causes, Diagnosis and Treatment*. Nova Science Publishers.

- Li, S., Jin, X., Yan, C., Wu, S., Jiang, F., & Shen, X. (2010). Habitual snoring in school-aged children: Environmental and biological predictors. *Respiratory Research*, *11*(1), 144–144. <https://doi.org/10.1186/1465-9921-11-144>
- Liukkonen, K., Virkkula, P., Aronen, E. T., Kirjavainen, T., & Pitkäranta, A. (2008). All snoring is not adenoids in young children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *72*(6), 879–884. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2008.02.018>
- Lu, L. R., Peat, J. K., & Sullivan, C. E. (2003). Snoring in preschool children: Prevalence and association with nocturnal cough and asthma. *Chest*, *124*(2), 587–593. <https://doi.org/10.1378/chest.124.2.587>
- Lumeng, J. C., & Chervin, R. D. (2008). Epidemiology of pediatric obstructive sleep apnea. *Proceedings of the American Thoracic Society*, *5*(2), 242–252. <https://doi.org/10.1513/pats.200708-135MG>
- Luo, R., Galland, B. C., Gill, A. I., Dawes, P., & Schaughency, E. (2018). Habitual Snoring at Age 3 Years: Links with Parent-Rated Remembering in Daily Life and Academic Achievement at Age 7 Years. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, *39*(2), 144–153. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000524>
- Löfstrand-Tideström, B., & Hulcrantz, E. (2007). The development of snoring and sleep related breathing distress from 4 to 6 years in a cohort of Swedish children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *71*(7), 1025–1033. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.03.005>
- Marcus, C. L. (2001). Sleep-disordered breathing in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *164*(1), 16–30. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.164.1.2008171>
- Markkanen, S. (2020). *Children's Sleep Disordered Breathing, Tonsil Hypertrophy and Dentofacial Development* [Väitöskirja, Tampereen yliopisto]. Trepo. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-1695-2>
- McNicholas, W. T. (2018). Diagnostic criteria for obstructive sleep apnea: Time for reappraisal. *Journal of Thoracic Disease*, *10*(1), 531–533. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.12.91>
- Montgomery-Downs, H. E., & Gozal, D. (2006). Snore-Associated Sleep Fragmentation in Infancy: Mental Development Effects and Contribution of Secondhand Cigarette Smoke Exposure. *Pediatrics (Evanston)*, *117*(3), e496–e502. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-1785>
- Nixon, G. M., & Brouillette, R. T. (2005). Sleep · 8: Paediatric obstructive sleep apnoea. *Thorax*, *60*(6), 511–516. <https://doi.org/10.1136/thx.2003.007203>
- O'Brien, L. M., Mervis, C. B., Holbrook, C. R., Bruner, J. L., Klaus, C. J., Rutherford, J., Raffield, T. J., & Gozal, D. (2004). Neurobehavioral Implications of Habitual Snoring in Children. *Pediatrics (Evanston)*, *114*(1), 44–49. <https://doi.org/10.1542/peds.114.1.44>

- Paavonen, E. J., Saarenpää-Heikkilä, O., Pölkki, P., Kylliäinen, A., Porkka-Heiskanen, T., & Paunio, T. (2017). Maternal and paternal sleep during pregnancy in the Child-Sleep birth cohort. *MCN, the American Journal of Maternal Child Nursing*, 29(4), 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.09.011>
- Patel, M., Tran, D., Chakrabarti, A., Vasquez, A., Gilbert, P., & Davidson, T. (2008). Prevalence of Snoring in College Students. *Journal of American College Health*, 57(1), 45–52. <https://doi.org/10.3200/JACH.57.1.45-52>
- Pietropaoli, N., Supino, M. C., Vitelli, O., Rabasco, J., Evangelisti, M., Forlani, M., Parisi, P., & Villa, M. P. (2015). Cognitive function in preschool children with sleep-disordered breathing. *Sleep & Breathing*, 19(4), 1431–1437. <https://doi.org/10.1007/s11325-015-1157-3>
- Pietschnig, J., & Voracek, M. (2015). One Century of Global IQ Gains: A Formal Meta-Analysis of the Flynn Effect (1909-2013). *Perspectives on Psychological Science*, 10(3), 282–306. <https://doi.org/10.1177/1745691615577701>
- Smith, D. L., Gozal, D., Hunter, S. J., & Kheirandish-Gozal, L. (2017). Frequency of snoring, rather than apnea-hypopnea index, predicts both cognitive and behavioral problems in young children. *Sleep Medicine*, 34, 170–178. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2017.02.028>
- Sogut, A., Yilmaz, O., Dinc, G., & Yuksel, H. (2009). Prevalence of habitual snoring and symptoms of sleep-disordered breathing in adolescents. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73(12), 1769–1773. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.09.026>
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (2023). *Lapsen uni ja terveys (CHILD-SLEEP)*. <https://thl.fi/fi/tutkimus-ja-kehittaminen/tutkimukset-ja-hankkeet/lapsen-uni-ja-terveys-child-sleep>
- Wali, S. O., & Abaalkhail, B. A. (2015). Prevalence and predictors of habitual snoring in a sample of Saudi middle-aged adults. *Saudi Medical Journal*, 36(8), 920–927. <https://doi.org/10.15537/smj.2015.8.11848>
- Weatherly, R. A., Ruzicka, D. L., Marriott, D. J., & Chervin, R. D. (2004). Polysomnography in children scheduled for adenotonsillectomy. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 131(5), 727–731. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2004.06.699>
- Wechsler, D. (2009). *Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence, kolmas laitos (WPPSI-III): käsikirja* (suomenkielinen versio). Psykologien Kustannus.
- Yorbik, O., Mutlu, C., Koc, D., & Mutluer, T. (2014). Possible negative effects of snoring and increased sleep fragmentation on developmental status of preschool children. *Sleep and Biological Rhythms*, 12(1), 30–36. <https://doi.org/10.1111/sbr.12042>