

Juhani E. Lehto

Miksi oppilaat ovat väsyneitä?

Katsaus väsymyksen syihin ja seurauksiin

Kohokohdat

- Suomalaislapset ja -nuoret ovat väsyneitä varsinkin kouluviikolla
- Väsymys on yhteydessä heikentyneeseen koulumenestykseen ja lisääntyneisiin depressio-oireisiin; väsymys näyttää lisäävän niitä.
- Liian vähäinen uni, heikko unenlaatu ja väsymys lisäävät todennäköisesti myös tarkkaamatomuuttaja ylivilkkautta.
- Väsymystä voitaisiin vähentää varhentamalla nukkumaanmenoa ja mahdollisesti myös aloittamalla koulupäivä myöhemmin

Katsauksessa tarkastellaan peruskoulu- ja lukioikäisten unta ja väsymystä. Väsymyksen tunteet ovat lisääntyneet, ehkä aivan viime vuosia lukuun ottamatta. Huomattavan suuri osa oppilaista kokee itsensä väsyneeksi varsinkin kouluviikon aikana. Myöhäiseksi siirtynyt nukkumaanmeno ja liian lyhyeksi jäävä yöuni ovat selkeimmät syyt väsymykseen. Heikko unenlaatu on myös todennäköinen syy. Unenpituus, unenlaatu ja väsymys ovat kaikki yhteydessä koulumenestykseen, tosin yhteys ei ole kovin vahva. Selvästi vahvemmin nämä tekijät ovat yhteydessä depressio-oireisiin.

Unen vaikutus ADHD-tyyppiseen oireiluun on mahdollista, mutta tutkimusta on tois- taiseksi vähän sellaisista oppilaista, joilla ei ole diagnosoitua ADHD-oireyhtymää. Unen vaikeudet saattavat selittää, miksi opettajat ko-

kevat ADHD-tyyppisen oireilun lisääntyneen koulussa. Tietotekniikan käyttö myöhään illalla ja yöllä vähentää unenpituutta ja heikentää unenlaatua. Sen aiheuttamista uniongelmistä ja väsymyksestä on kuitenkin melko vähän tutkimusta: tarkat vaikutusmekanismit ovat selvittämättä. Katsauksen lopuksi pohditaan, miten koulupäivän aloittaminen myöhemmin ja nukkumaanmenon varhentaminen saattaisivat vähentää oppilaiden väsymystä.

Asiasanat: unenlaatu, unenpituus, depressio, tarkkaavaisuus, koulumenestys, tietotekniikka

Hyvin usein opettajat kertovat oppilaidensa olevan väsyneitä varsinkin aamun ensimmäisillä tunteilla. Ilman tutkimustakin on tietysti oletettavaa, että väsymyksen

taustalla on liian lyhyeksi jäänyt yöuni. Yleisesti tiedetään, että suomalaisten päivärytmi on siirtynyt myöhäisemmäksi, vaikka opiskelu ja työ ajoittuvat edelleen samoihin vuorokaudenaikoihin kuin ennenkin (Pääkkönen & Hanifi, 2011).

Lasten ja nuorten väsymys on monitahoinen ilmiö, ja tarkastelen tässä katsauksessa niitä syitä, jotka ovat peruskoulu- ja lukiokäisten väsymyksen taustalla. Selvitän ensin, miten yleistä väsymys on ja onko se vuosien mittaan lisääntynyt, sitten pohdin yönunen pituuden ja väsymyksen suhdetta sekä unenlaadun ja väsymyksen suhdetta. Käsittelen kirjallisuutta, joka osoittaa unitekijöiden yhteyden koulumenestykseen, depressio-oireisiin ja heikkoon tarkkaavaisuuteen. Tietotekniikan käyttö myöhään illalla tai yöllä näyttää olevan riski hyvälle unelle. Tarkastelen seuraavaksi sitä. Lopuksi pohdin keinoja, joilla oppilaiden väsymystä voitaisiin helpottaa. Keinoina ovat koulupäivän aloittaminen myöhemmin ja nukkumaanmenon varhentaminen.

YLEISYYS JA LISÄÄNTYMINEN

Huomattavan suuri osa lapsista ja nuorista ilmoittaa olevansa väsynyt varsinkin kouluaamuisin, mutta myös koulupäivän aikana. Kansainvälisessä länsimaisessa vertailussa (Scheidt, Overpeck, Wyatt & Aszmann, 2000) suomalaiset 11-vuotiaat olivat kolmanneksi väsyneimpiä ja 13- ja 15-vuotiaat nuoret toiseksi väsyneimpiä kouluaamuisin. Ainoastaan Norjassa oppilaat ovat selvästi väsyneempiä kuin Suomessa. Aamuväsymys on yleisempää kuin päiväväsymys ja lasten tullessa murosikään väsymyksen tunteet lisääntyvät

(Gradisar, Gardner & Dohnt, 2011; Saarenpää-Heikkilä, 2001). Vaikka länsimaissa lasten ja nuorten lyhyttä yöunta pidetään isona ongelmana, laaja kirjallisuuskatsaus (Gradisar ym., 2011) osoittaa, että Aasiassa nukkumaanmeno-aika on Eurooppaa ja Pohjois-Amerikkaa myöhäisempi: nukutaan lyhyitä unia, ollaan väsyneitä. Sen sijaan kaikkialla viikonlopun uni näyttää suunnilleen saman pituiselta.

Suomessa kouluterveyskyselyissä seurataan lasten ja nuorten unitottumuksia säännöllisesti. Tynjälän, Villbergin ja Kannaksen (2002) vuoden 1998 kyselyyn pohjautuvassa tutkimuksessa 11–15-vuotiaista koululaisista 25–45 prosenttia kertoi olevansa kouluaamuina väsynyt. Vähiten väsymystä kokivat 11-vuotiaat ja eniten 15-vuotiaat. Väsymyksen tunteet ovat koko 1990-luvun lisääntyneet samalla kun nukkumaanmeno on siirtynyt myöhäisemmäksi (Tynjälä ym., 2002).

Kattavimmassa suomalaislasten ja -nuorten väsymystä käsittelevässä tutkimuksessa (Kronholm ym., 2015), jossa vastaajia on yli miljoona(!), todetaan unettomuuden ja väsymyksen lisääntyneen vuodesta 1984 suunnilleen 2000-luvun loppupuolelle, jonka jälkeen muutos on hidastunut ja kenties jopa kääntynyt vähän toiseen suuntaan. Kummatkin oireet olivat yleisimpiä 14–15-vuotiaiden ikäluokassa. Tytöillä sekä väsymys että unettomuus olivat poikia yleisempiä.

Omassa ja kollegani tutkimuksessa (Lehto & Uusitalo-Malmivaara, 2014) tutkittiin erään eteläsuomalaisen pienen kaupungin lähes kaikki viidesluokkalaiset toukokuussa 2010. Tasan kolme vuotta myöhemmin kerättiin jälleen uniaineistoja kaupungin viidesluokkalaisilta (Lehto, Uusitalo-Malmivaara & Partonen, 2015). Kol-

mesta kysymyksestä muodostettu lyhyt aamu- ja päiväväsymyksen mittari osoitti, että tämän kaupungin viidesluokkalaisten väsymys oli kolmessa vuodessa lisääntynyt tilastollisesti merkitsevästi.

Vaikka väsymys on yleistä ja se lisääntyy murrosiässä, se ei kuitenkaan yksilön tasolla ole kovin pysyvä ilmiö. Seurantatutkimuksessa Saarenpää-Heikkilä, Laippala ja Koivikko (2000) havaitsivat, että alun perin väsyneiden ryhmästä osa ei ollut enää väsynyt kahden vuoden kulluttua. Toisaalta osa alun perin virkeistä oppilaista oli tullut seuranta-aikana väsyneeksi. Saarenpää-Heikkilä ja muut (2000) arvelevat, että ainakin nuoremmilla vastajilla tottuminen pitempiin koulupäiviin esimerkiksi yläkoulun alkaessa oli vähentänyt väsymyksen tunteita. Toisaalta niillä, jotka seurannan alkaessa olivat myöhäismurrosiässä, väsymys oli sitkeintä.

VÄHÄINEN YÖUNI JA KRONOTYYPPI

Keskeisin syy lasten ja nuorten väsymykselle on liian lyhyeksi jäävä yöuni, joka puolestaan johtuu pääasiassa siitä, että nukkumaan mennään yhä myöhemmin eikä koulun alkamisajankohta ole juuri muuttunut. Esimerkiksi Partonen (2014) näkee lasten ja nuorten väsymyksen lähes ainoana syynä liian lyhyeksi jäävän yöunen. Yöunen pituuden vaikutusta väsymykseen tukee se havainto, että samaan aikaan, kun nukkumaanmeno on siirtynyt myöhäisemmäksi ja unen määrä vähentynyt, väsymyksen tunteet ovat lisääntyneet (Tynjälä ym., 2002).

Suomalaiset lapset ja nuoret nukkuvat vähemmän kuin muut eurooppalai-

set (Tynjälä, Kannas & Välimaa, 1993). Verrattuna Keski-Eurooppaan (Iglowstein, Jenni, Molinari & Largo, 2003) ja Australiaan (Olds, Maher, Blunden & Matricciani, 2010) Suomessa nukutaan selvästi vähemmän (ks. esim. Lehto & Uusitalo-Malmivaara, 2014; Lehto, Uusitalo-Malmivaara ym., 2015; Mäki, 2010). On kuitenkin ainakin yksi maa, jossa lapset ja nuoret nukkuvat selvästi vähemmän kuin Suomessa. Se on Etelä-Korea (Seo ym., 2010, taulukko 2), jossa 11-vuotiaat lapset nukkuvat kouluviiikon aikana vain 8 h 20 min. Samanikäiset lapset nukkuvat Suomessa hieman yli yhdeksän tuntia (Lehto & Uusitalo-Malmivaara, 2014; Lehto, Uusitalo-Malmivaara ym., 2015; Mäki, 2010). Suomalaisten unen pituus on suunnilleen sama kuin kiinalaisten lasten, mutta vähäisempi kuin esimerkiksi yhdysvaltalaisen (vrt. Liu, Zhao, Jia & Buysse, 2008). Yhdysvaltoihin verrattuna kiinalaisten lasten runsaampia väsymyskoemuksia onkin selitetty kiinalaisten lyhyeksi jäävällä unella (Liu, Liu, Owens & Kaplan, 2005). Koska Suomessa unen pituus on suunnilleen sama kuin Kiinassa, on todennäköistä, että myös suomalaisten lasten väsymys johtuu liian lyhyestä unesta.

Eräs vähälle huomiolle jäänyt seikka väsymyksen selittämisessä on luontaisen vuorokausirytmien vaikutus väsymyskoemuksiin. Osa ihmisistä suosii varhaista nukkumaanmenoa ja aikaista heräämistä. He ovat aamutyyppejä. Iltatyytit taas valvovat mielellään illalla myöhään ja heräävät myöhään aamulla. Suurin osa sijoittuu näiden äärikronotyyppien väliin (välityypit) (Cavallera & Giudici, 2008; Roenneberg, Wirz-Justice & Mellow, 2003). Noin puolet kronotyyppisyydestä johtuu ilmeisesti geneettisistä tekijöistä (Koskenvuo, Hublin, Partinen, Heikkilä & Kaprio, 2007).

Lapsuuden kronotyypisyys tunne- taan heikosti (ks. Werner, LeBourgeois, Geiger & Jenni, 2009), mutta nuorisoikäi- sistä on jo runsaammin tietämystä (esim. Borisenkov, Perminova & Kosova, 2010; Giannotti, Cortesi, Sebastiani & Ottaviano, 2002). Yleensä iltatyypit kärsivät viikol- la kertyneestä univajeesta, jota kompen- soidaan viikonloppuisin (Roenneberg ym., 2003). Suuri yöunen pituuden ero koulu- viikolla ja viikonloppuna liittyy nuorten voi- makkaampaan väsymyksen kokemiseen (Matos, Gaspar, Tomé & Paiva, 2015). Nuoret iltatyypit tuntevat itsensä väsy- neemmiksi (Giannotti ym., 2002; Russo, Bruni, Lucidi, Ferri & Violani, 2007) ja heidän unenlaatunsa on heikompä kuin enemmän aamutyypisillä nuorilla (Short, Gradisar, Lack & Wright, 2013).

Uudessa noin 550 nuorta, iältään 15–20-vuotiaita, käsittelevässä aineis- tossamme (Lehto, Aho ym. 2015) monet nuorten vuorokausirytmä koskevat havain- not vahvistuivat. Iltatyypit, joiden osuus ai- neistossamme oli poikkeuksellisen suu- ri (35 %), ovat väsyneempiä ja heillä on heikompä unenlaatu kuin muilla kronoty- peillä. Toisin kuin aikaisemmissa italialai- sissa tutkimuksissa (Giannotti ym., 2002; Russo ym., 2007) iltatyypin unenpituus oli kouluviikolla sama kuin muidenkin: he vain menevät myöhemmin nukkumaan ja myös heräävät myöhemmin kuin muut (mikä oletettavasti johtaa aamutoimiin käytetyn ajan lyhenemiseen ja/tai koulusta myöhästymiseen). Vaikka heidän unenpi- tuutensa on sama, heillä on siis enemmän väsymystä. Se saattaa johtua heikosta unenlaadusta (ks. Short ym., 2013) tai sii- tä, että koulu ja yhteiskunta vaativat unen ajoittumista sellaiseen vuorokaudenai- kaan, mikä ei ole heille luontaista.

Lyhenevä yöuni, unettomuus ja iltä- tyypisyys eivät näyttäisi olevan kuiten- kaan ainoita syitä väsymyksen lisäänty- miseen. Edellä kerroin viidesluokkalaisilta kolmen vuoden välein kerätystä aineistos- ta. Vaikka väsymys oli lisääntynyt tilastol- lisesti merkitsevästi, oli kouluviikon aika- na nukuttu yöuni kuitenkin pidentynyt (n. 5 min), myös tilastollisesti merkitsevästi. Kahdessa laajassa aineistossamme olem- me havainneet, että viidesluokkalaisilla (Lehto & Uusitalo-Malmivaara, 2014) ja 15–20-vuotiailla nuorilla (Lehto, Aho ym., 2015) unenpituuden ja koetun väsymyksen yhteys on yllättävän heikko (yleen- sä selvästi alle $r = 0,20$). Tämä havain- to saattaa selittyä sillä, että unenpituus ja väsymys eivät ole lineaarisessa suhteessa. Näyttää siltä, että väsymys lisääntyy vasta, kun uni lyhenee jonkin kynnyksarvon alapuolelle (Gaina ym., 2007; Perkinson- Gloor, Lemola & Grob, 2013).

Edellä kuvatut havainnot antavat viit- teitä siitä, että muutkin tekijät kuin unen- pituus vaikuttavat koettuun väsymykseen. Mahdollisesti yöunen heikko laatu on yksi tekijä; esimerkiksi Lehto ja Uusitalo-Mal- mivaara (2014) havaitsivat, että heikko unenlaatu oli selkeästi yhteydessä 11-vuo- tiaden väsymykseen.

SEURAUKSIA

Uni on kahdella tapaa tärkeä oppimisel- le (Sallinen, 2013). Riittävä hyvälaatuinen yöuni tehostaa tietojen tallentumista pit- käkestoiseen muistiin. Siksi oppimisen jälkeinen uni parantaa opitun omaksu- mista. Riittävä yöuni on varsinkin lapsil- la ja nuorilla tärkeä, jotta työmuisti toimii oppimistilanteissa normaalisti (Sallinen,

2013). Koska uni on oppimistaapahtuman kannalta tärkeää, ei ole yllättävää, että unenpituus, unenlaatu ja väsymys ovat selkeästi yhteydessä koulu- ja opintomenestykseen (Curcio, Ferrara & De Gennaro, 2006; Dewald, Meijer, Oort, Kerkhof & Bogels, 2010; Shochat, Cohen-Zion & Tzischinsky, 2014; Taras & Potts-Datema, 2005).

Melko tuoreessa katsauksessa (Dewald ym., 2010) todetaan, että voimakkaammin koulumenestykseen on yhteydessä väsyneisyys ($r = -0,133$), ja sitä seuraavat heikko unenlaatu ($r = 0,096$) ja unenpituus ($r = 0,069$). Viidesluokkalaisten tutkimuksessamme (Lehto, Uusitalo-Malmivaara ym., 2015) saimme muuten samansuuntaisia tuloksia, mutta unenlaatu korreloi voimakkaammin koulusuorittumiseen ($r = 0,20-0,25$, $p < .05-.01$). Myös iltatyypisyys ja myöhäinen nukkumaanmeno liittyvät heikkoon koulumenestykseen (Asarnow, McGlinchey & Harvey, 2014; Merikanto, Lahti, Puusniekka & Partonen, 2013; Preckel ym., 2013; Tonetti, Natale & Randler, 2015).

Kronholmin ja muiden (2015) laajas-
sa aineistossa 14–16-vuotiaiden tyttöjen koulumenestystä selittivät vahvimmin väsymys ja unettomuus. Vaikka niiden selitysosuus koko heidän aineistossaan jäi suhteellisen pieneksi (6,9 %), lienee selvää, että väestötasolla hyvälaatuinen uni ja vireys ovat merkityksellisiä koulumenestystekijöitä. Poikkileikkausasetelmilla ei saada tietenkään selville syy-seuraussuhteita. Voidaan kuitenkin olettaa, että väsymys ennustaa heikkoa koulumenestystä eikä päinvastoin. Tähän suuntaan viittaa myös eräs seurantatutkimus (Roberts, Roberts & Duong, 2009), jossa lyhyt yöuni ennusti tulevaa heikkoa koulumenestys-

tä. Kaikissa pitkittäistutkimuksissa ei ole kuitenkaan tehty samaa havaintoa (esim. Asarnow ym., 2014; Fredriksen, Rhodes, Reddy & Way, 2004). On muistettava, että lyhyt yöuni ja väsymys eivät näyttäisi olevan lineaarisessa suhteessa. Tutkimusta, jossa väsymystä olisi tutkittu tulevaa opintomenestystä ennustavana tekijänä, ei ole tiedossani.

Väsymys ja unenpituus ovat siis yhteydessä koulumenestykseen. Selvästi voimakkaampi vaikutus niillä on kuitenkin henkiseen hyvinvointiin. Varsin laaja lapsia ja nuoria koskeva kirjallisuus (esim. Fredriksen ym., 2004; Gangwisch ym., 2010; Lehto & Uusitalo-Malmivaara, 2014; Stein, Mendelsohn, Obermeyer, Amromin & Benca, 2001) osoittaa, että lyhyt yöuni ja depressio-oireet ovat selkeästi toisiinsa yhteydessä.

Yleisesti tiedetään, että aikuisilla univaikeudet ja depressio liittyvät toisiinsa kiinteästi. Uudempi tutkimus osoittaa myös, että unen vaikeudet esiintyvät ennen depressiota, mikä viittaa siihen, että ne saattavat aiheuttaa depressiota (Gruber, Wiebe & Cassoff, 2012). Nuorten osalta Fredriksenin ja muiden (2004) seurantatutkimus kertoo samansuuntaisia tuloksia: univaje näyttäisi ennustavan myöhemmin ilmaantuvia depressio-oireita. Tutkimus on keskittynyt univajeen ja unettomuuden seurauksiin. Ei ole tiedossa, ennustaisiko koettu väsymys myöhempiä depressio-oireita vahvemmin kuin univaje.

Poikkileikkausaineistossamme (Lehto & Uusitalo-Malmivaara, 2014) viidesluokkalaisten väsymys selitti logistisessa regressioanalyysissä paljon enemmän depressio-oireita kuin unenpituus: myös korrelaatio väsymyksen ja depressio-oireiden välillä oli vahva ($r = 0,52$;

$p < .001$), vaikka depressiomittarista (Children's Depression Inventory) kaksi uneen liittyvää muuttujaa oli poistettu päälekkäisyyden välttämiseksi.

Koska unen vaikeudet ovat varsin voimakkaasti yhteydessä depression, uudemman tutkimuksemme (Lehto, Uusitalo-Malmivaara ym., 2015) tulos ei ollut yllättävä. Siinä viidesluokkalaisista pitempiä öitä nukkuvat ja vähemmän väsyneet oppilaat ilmoittivat olevansa koulussa onnellisempia kuin heidän lyhempiä öitä nukkuvat ja väsyneemmät toverinsa. Koska lapsilla onnellisuus ja depressio ovat koko lailla toisensa poissulkevia (Uusitalo-Malmivaara & Lehto, 2013), havainto on ymmärrettävä. Regressiomallissamme kouluonellisuutta selittivät varsin voimakkaasti ($R^2 = 0,381$), väsymys, unen määrä ja unenlaatu. Tyttöillä yöunen pituus oli merkittävämpi tekijä kuin pojilla.

Unen ongelmilla on yhteys siis koulu-menestykseen ja depression. Paljon vähemmän on selvitetty sitä, mikä vaikutus unella on oppilaiden tarkkaavaisuuteen. Tiedetään toki, että tarkkaavaisuus-ylivilkkaushäiriöön (ADHD) liittyy moninaisia unen vaikeuksia (esim. Konofal, Lecendreux & Cortese, 2010). Hyvin vähälle huomiolle on jäänyt se, voisivatko unen ongelmat olla yksi tekijä, joka vähentää lasten ja nuorten tarkkaavaisuutta myös niillä, joilla ei ole ADHD-diagnoosia. Kokeellisissa asetelmissa unen saantia on rajoitettu tilapäisesti ja todettu päiväaikaisen tarkkaamattomuuden lisääntyvän sekä aikuisilla (Lim & Dinges, 2010) että nuorilla (Beebe, Rose & Amin, 2010), joilla ei ole ADHD-diagnoosia. Asia lienee kaikille intuitiivisesti tuttu: huonosti nukutun yön jälkeen tarkkaavaisuus herpaantuu.

On viitteitä siitä, että krooninen uni-

vaje on yhteydessä pikemminkin lasten ylivilkkauteen kuin tarkkaamattomuuteen. Paavonen ja muut (2009) havaitsivat, että terveillä 7–8-vuotiailla luonnostaan vähän nukkuvilla (alle 7,7 h/yö) lapsilla oli ADHD-oireita enemmän kuin pitempiä yöunia saavilla lapsilla. Mielenkiintoisinta on, että tarkkaamattomuuspistemäärä ei ollut korkea vaan lapsille tyypillistä oli nimenomaan ylivilkkaus, minkä takia kokonais-ADHD erottui muista ryhmistä. Samansuuntaisesti on kiinalaisilla päiväkotikäisillä havaittu, että yölliset hengitysvaikeudet ovat yhteydessä nimenomaan päiväaikaiseen ylivilkkauteen, eivät tarkkaamattomuuteen (Ren & Qiu, 2014). Omassa tutkimuksemme (Lehto & Uusitalo-Malmivaara, 2014) sekä väsymys että lyhyt uni olivat selkeästi yhteydessä itsearvioituun tarkkaavaisuuteen. Jälleen kuitenkin väsymys ($r = -0,49$, $p < .001$) selitti tarkkaavaisuutta enemmän kuin unen määrä ($r = 0,27$, $p < .001$). Käyttämämme tarkkaavaisuuden itsearviointimenetelmä ei pystynyt erottelemaan ylivilkkautta ja tarkkaamattomuutta.

Tarkkaavaisuutta ja unta on tutkittu lähinnä ADHD-oppilailla. Olisi suotavaa, että tutkimus laajenisi käsittämään koko lasten ja nuorten joukkoa. Toistaiseksi vain hyvin heikko todistusaineisto viittaa siihen, että ei-ADHD-oppilailla unen vähäisyys, heikko laatu tai häiriöt aiheuttavat tarkkaamattomuutta ja ylivilkkautta. Opettajat kertovat usein, että ADHD-tyyppinen oireilu on lisääntynyt koululuokissa, mutta alan tutkijat eivät yleensä pysty osoittamaan, että varsinainen ADHD-oireyhtymä olisi yleistynyt, vaikka diagnosointimenetelmät ja tietämys ovatkin lisänneet diagnooseja. Yksi mahdollisuus on, että ADHD-tyyppisen oireilun lisääntyminen olisi seurausta unen

ongelmista, sen lyhenemisestä ja unenlaadun heikkenemisestä.

Väsymykseen liittyy monia terveysongelmia. Haastattelututkimuksessa Saarenpää-Heikkilä, Laippala ja Koivikko (2001) havaitsivat, että päivällä väsyneillä nuorilla oli yleisesti erilaisia unihäiriöitä (esim. nukahtamisen hitautta, yöllisiä heräämisiä) ja he myöskin tarvitsivat lääkkeitä ja käyttivät alkoholia. Tyypillistä oli myös viivästynyt uni-valverytmi ja epäsäännölliset aamiaiset. Myös aikaisemmassa suomalaistutkimuksessa (Tynjälä, Kannas & Levälähti, 1997) on tullut esiin, että 15-vuotiaiden väsymys liittyy melko vahvasti kahvinjuontiin, tupakanpolttoon ja alkoholinkäyttöön. Japanilaisessa 12-vuotiaiden väsymystä kartoittaneessa selvityksessä (Gaina ym., 2007) puolestaan havaittiin, että väsyneiden nuorten painoindeksi oli korkeampi kuin vähemmän väsyneiden ja väsyneet tytöt söivät usein epäterveellisiä välipaloja.

Lisääntyvä ruutu-aika (älypuhelin, televisio, tietokone, pelikonsoli ym.) saattaa vaikuttaa uneen ja siten myös päiväaikaan väsymykseen. Siksi käsittelen seuraavaksi kirjallisuutta, joka pohtii tietoteknologian käytön yhteyttä uneen.

TIETOTEKNIikka

Julkisessa keskustelussa on oltu huolestuneita lasten ja nuorten lisääntyvästä tietotekniikan käytöstä ja siihen liittyvistä riskeistä, mm. hyväksikäytöstä ja nettikiusaamisesta. Hyvin vähän on pohdittu, mitä runsas ja mahdollisesti myöhään illalla tai yöllä tapahtuva käyttö vaikuttaa uneen.

Suomessa lapsilla ja nuorilla on muita maita paremmat mahdollisuudet käyttää tietotekniikkaa: lähes jokaisella on

mahdollisuus kotona vapaa-aikanaan käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa (OECD, 2011). Nuorilla tietotekniikan avulla tapahtuva kirjallinen yhteydenpito tovereihin on jo yleisempää kuin suullinen keskustelu puhelimessa tai tietokoneen välityksellä (Skype), ja tytöt ovat poikia aktiivisempia pitämään yhteyttä netin kautta (Myllyniemi & Berg, 2013). Aktiiviset tieto- ja viestintäteknologiaa käyttävät nuoret viihtyvät laitteiden ääressä useita tunteja päivässä (Kaarainen, Kivinen & Tervahartiala, 2013), ja esimerkiksi Kouluterveyskyselyn (2013) mukaan ammatillisissa oppilaitoksissa olevista pojista noin 30 prosenttia vietti aikaa ruudulla (televisio, tietokone, älypuhelin, pelikonsoli) enemmän kuin neljä tuntia päivässä. Suurin osa nuorten vapaa-ajan tietoteknologian käytöstä on viihdekäyttöä luokiteltavaa, lähinnä pelaamista ja sosiaalisen median käyttöä (Hietajarvi, Tuominen-Soini, Hakkarainen, Salmela-Aro & Lonka, 2015; Kaarainen ym., 2013).

Katsauksissa (Cain & Gradisar, 2010; Owens, 2014) jaotellaan tietoteknologian käytön unihaitat kolmeen ryhmään: 1) sähköisen median käyttö vähentää nukkumiseen käytettävää aikaa, 2) eri laitteiden valo muuttaa vuorokausirytmää siten, että melatoniinin tuotanto ei ala illalla tavanomaiseen nukkumaanmenoaikaan ja 3) sähköinen media voi aiheuttaa emotionaalaisia reaktioita ja nostaa fysiologista vireystilaa, joka estää nukahtamisen tai heikentää unenlaatua.

Tietotekniikan käyttö vähentää nukkumiseen käytettyä aikaa ja lisää väsymystä. Muutamassa tutkimuksessa on raportoitu, että nuorten matkapuhelinten ja tietokoneiden käyttö on hyvin yleistä illalla ja yöllä, jolloin heidän odotettaisiin nukkuvan (Gamble ym., 2014; Munezawa ym.,

2011; Van den Bulck, 2007). Belgialaisessa tutkimuksessa (Van den Bulck, 2007) havaittiin, että valtaosa noin 13-vuotiaista nuorista käytti puhelinta tekstiviestintään vielä sen jälkeen, kun valot oli illalla sammutettu. Tekstiviestittely oli selvästi yhteydessä lisääntyneeseen väsymykseen. Suomalaisessa tutkimuksessa (Punamäki, Wallenius, Nygård, Saarni & Rimpelä, 2007) löydöksenä oli, että tietotekniikan käyttö (tietokone ja matkapuhelin) lisää aamuväsymystä ja lisääntynyt väsymys puolestaan tuo terveyshaittoja. Suomessa ja Belgiassa tehdyt tutkimukset ovat pääsääntöisesti ajalta ennen älypuhelimien tuloa lasten ja nuorten käyttöön. Internetin käyttäminen älypuhelimien avulla lienee lisännyt matkapuhelimien käyttöä sängyssä ennen nukkumaanmenoa. Uudempi tutkimus antaakin viitteitä siitä, että matkapuhelimien runsas käyttö makuuhuoneessa haittaisi unta (Falbe ym., 2015; Mak ym., 2014). On esimerkiksi todettu (Falbe ym., 2015), että neljäs- ja seitsemäsluokkalaisilla, joilla on makuuhuoneessa käytössä matkapuhelin tai jokin muu pieniruutuinen laite (ei televisio), uni lyhenee ja unenlaatu heikkenee. Unenlaadun heikkeneminen oli havaittavissa senkin jälkeen, kun unenpituus oli vakioitu. Televisio makuuhuoneessa riitti sekin lyhentämään yöunta, mutta se ei vaikuttanut unenlaatuun.

Yksi mahdollinen syy unenlaadun heikkenemiseen ja uni-valverytmin siirtymiseen myöhemmäksi on elektronisten laitteiden tuottama valo. Yleisesti ottaen tiedetään, että keinovalo vaikuttaa vuorokausirytmiiin yllättävän paljon (Boivin, Duffy, Kronauer & Czeisler, 1996; Zeitzer, Dijk, Kronauer, Brown & Czeisler, 2000). Kokeelliset tutkimukset osoittavat varsin selvästi, että esimerkiksi kannettavan tai

tablettitietokoneen tuottama valo hidastaa melatoniinin erittymisen alkamista illalla ja hidastaa nukahtamista (lyhyt katsaus, ks. Heath ym., 2014). Siksi on arveltu, että ruudun sininen valo tuottaisi nuorille univaikeuksia ja siirtäisi vuorokausirytmiiä myöhäisemmäksi (Cain & Gradisar, 2010; Owens, 2014), mutta toistaiseksi tutkimusnäyttö on vähäistä (ks. esim. Heath ym., 2014).

Kolmas syy tietotekniikan unta häiritsevään vaikutukseen on emotionaalis-fysiologinen. Tiedetään, että aggressiivisen videopelin pelaaminen ennen nukkumaanmenoa heikentää nuorten unen tehokkuutta, lyhentää yöunta ja hidastaa nukahtamista (King ym., 2013). Aikuisilla koehenkilöillä videopelaaminen ennen nukkumaanmenoa aiheutti unta häiritseviä fysiologisia muutoksia. Muutokset olivat havaittavissa riippumatta siitä, oliko videopeli jännittävä vai tylsä, ja siitä, oliko näyttö himmeä vai kirkas. Eniten unta häiritsi kuitenkin jännittävän videopelin pelaaminen kirkkaalla näytöllä (Higuchi, Motohashi, Liu, Ahara & Kaneko, 2003). Pelaamisen vaikutukset uneen tunnetaan siis toistaiseksi vielä heikosti. Vielä heikommin tunnetaan myöhään illalla tai yöllä tapahtuvan sosiaalisen nettiosallistumisen (esim. erilaiset chatit, Facebook) mahdolliset unta häiritsevät vaikutukset.

Yhteenvetona voidaan todeta, että koska lasten ja nuorten vapaa-ajan tietotekniikan käyttö on lisääntynyt voimakkaasti vasta viime vuosina, sen vaikutuksia uneen ja väsymykseen ei vielä tunneta kovin hyvin. Tutkijat näyttävät olevan kuitenkin yksimielisiä siitä, että myöhään illalla ja yöllä tapahtuva tietotekniikan käyttö haittaa ja/tai lyhentää unta sekä lisää väsymyksen tunteita. Tarkat vaikutusme-

kanismit ovat kuitenkin toistaiseksi selvittämättä.

KOULUPÄIVÄN ALOITUS JA NUKKUMAANMENO

Koska lapset ja nuoret ovat väsyneitä, melko säännöllisin välein esitetään toivomuksia siitä, että koulupäivän aloitusajankohtaa siirrettäisiin myöhäisemmäksi. Tällöin oppilaat mahdollisesti ehtisivät saada enemmän unta ja olisivat virkeämpiä ja hyvinvoivempia. Keskustelu on aika ajoin kärjistynyttä: oppilaiden vanhemmat ja koulun toimijat eivät ole yksimielisiä asiasta. Myös suomalaisilla unitutkijoilla on erilaisia näkökulmia. Tässä tarkastelen kirjallisuuden avulla, mitä hyötyjä ja haittoja koulupäivän myöhäisemmällä ajoituksella voisi olla.

Pääasiallinen näyttö myöhäisemmän aloituksen puolesta on saatu Yhdysvalloista, jossa asiaa on tutkittu eniten (Owens, 2014). Useimmat kokeilut, joissa koulun alkamisajankohta on siirretty myöhäisemmäksi, on tehty murrosikäisten oppilaiden kouluissa. Se johtuu siitä, että murrosiän alkaessa suhteellisen aamutyypiset lapset siirtyvät kohti iltatyypisyyttä (esim. Borisenkov ym., 2010; Randler, 2011): nukkumaanmeno siirtyy myöhäisemmäksi ja vastaavasti kouluaamuisin heräämisestä tulee entistä tahmeampaa. Syyinä iltatyypisyyden ilmaantumiseen ovat murrosikään liittyvät biologiset muutokset (Carskadon, Vieira & Acebo, 1993). Carskadonin ja Acebon (2002) yhteenvedon mukaan lapsuuteen verrattaessa nuorten nukkumaanmeno on myöhäisempi, samoin herääminen viikonloppuisin ja loma-aikoina. Kouluviikon aikana heräämisai-

ka ei kuitenkaan pääse vapaasti liukumaan myöhäisemmäksi, jolloin yönen pituus on selvästi lyhempi kuin viikonloppuisin; ero kasvaa nuoruusvuosina, ja suuri erotus on yhteydessä heikkoon koulumenestykseen ja depressio-oireisiin. Vuorokausirytmien muutokset lisäävät nuorten väsymystä (Carskadon & Acebo, 2002). Vuorokausirytmien siirtymä myöhäisemmäksi käy selvästi ilmi esimerkiksi Ruotsissa tehdystä yläkouluikäisten kolmivuotisesta seuranta-tutkimuksesta (Nordlund, Nordberg, Lennernäs, Gillberg & Pernler, 2004).

Varhaisessa interventiotutkimuksessa (Carskadon, Wolfson, Acebo, Tzischinsky & Seifer, 1998) selvitettiin aktigrafilla (rannekellon tyyppinen laite, joka mittaa vuorokausiaktiivisuutta), miten vuorokausirytmii ja uni muuttuivat oppilaiden siirtyessä 9. luokan koulualoitusaamusta 10. luokan aloitusaikaan (8:25 → 7:20). Melko lyhyenä seuranta-aikana ja suhteellisen pienellä koehenkilöjoukolla näytti, että varhaisemat kouluaamut aiheuttivat univajetta.

Tunnetuin tutkimus (Wahlstrom, 2002) liittyy Minnesotassa tehtyyn 1990-luvun lopun koulukokeiluun. Siinä 9.–10. luokan koulunaloitusta siirrettiin 1 h 25 min myöhemmäksi (7:15 → 8:40). Raportoidut kokeilun tulokset ovat pääosin myönteisiä: nukkumaanmeno ei siirtynyt myöhäisemmäksi, ja sen ansiosta oppilaat nukkuivat kouluviikolla enemmän kuin aikaisemmin koulupäivänsä aloittaneet nuoret. Aikaisemmin aloittaviin verrattuna oppilaat eivät olleet yhtä väsyneitä ja uneliaita ja heillä oli vähemmän masennusoireita ja poissaoloja. Haittojakin oli, lähinnä siitä johtuvia, että koulun jälkeiset harrastukset siirtyivät myöhemmäksi ja oppilaat tulivat kotiin myöhemmin.

Owens, Belon ja Moss (2010) tutki-

vat, millainen vaikutus puolen tunnin myöhäisemmällä koulunaloituksella (8:00 → 8:30) on lukioikäisten oppilaiden uneen ja hyvinvointiin. Unen pituus kouluviikolla lisääntyi noin 45 minuutilla/yö, koska nukkumaanmenoajat eivät siirtyneet myöhäisemmäksi vaan yllättäen hieman aikaisemmaksi, mutta heräämisajat siirtyivät myöhempään. Oppilaiden koulumotivaatio parani ja masennusoireet vähenivät. Tutkimuksen yleistettävyyttä heikentää se, että siinä tutkittiin sisäoppilaitoksessa asuvia oppilaita, joiden nukkumaanmeno-aika oli määrätty.

Yhdysvaltojen lisäksi Israelissa on tutkittu koulupäivän aloitusajankohdan vaikutusta (Epstein, Chillag & Lavie, 1998; Lufi, Tzischinsky & Hadar, 2011). Viidesluokkalaiset, jotka aloittavat koulunsa ainakin joinakin aamuina klo 7:10, ovat väsyneempiä ja valittavat enemmän keskittymisvaikeuksia kuin ne, jotka aloittavat aina klo 8:00 (Epstein ym., 1998). Melko pienellä joukolla tehty israelilaisten 13-vuotiaiden koulunaloituskokeilu osoitti, että koulupäivän aloituksen siirtäminen tuntia myöhäisemmäksi (7:30 → 8:30) paransi oppilaiden tarkkaavaisuutta (Lufi ym., 2011).

Yleisesti ottaen koulupäivän aloittamisella myöhempään on myönteinen vaikutus oppilaiden mielialaan ja tarkkaavaisuuteen. Vaikutus koulumenestykseen on epäselvä. Toisissa tutkimuksissa (Hinrichs, 2011; Wahlstrom, 2002) ei ole havaittu mitään vaikutusta opintomenestykseen, mutta ainakin yhdessä tutkimuksessa (Edwards, 2012) on huomattu, että koulupäivän aloittaminen myöhemmin parantaa matematiikan ja äidinkielen osaamista, minkä takia menettely on myös taloudellisesti kannattavaa.

On huomattava, että pitkäaikaisia seurantatutkimuksia ei ole juuri julkaistu. Ei siis tiedetä, säilyvätkö koulupäivän myöhäisemmän aloittamisen myönteiset vaikutukset pitempään. On mahdollista, että ajan kuluessa oppilaiden nukkumaanmeno siirtyy myöhäisemmäksi, jolloin unenpituus jälleen lyhenisi. Tässä siteeratut tähänastiset tutkimukset kuitenkin osoittavat, että nukkumaanmeno ei siirry myöhäisemmäksi, vaikka päivä alkaa myöhemmin; oppilaat saavat enemmän unta.

Koulupäivän myöhäisempää aloitusta on vastustettu Suomessa (esim. Partonen, 2014). Suomessa, toisin kuin Yhdysvalloissa ja Israelissa, koulupäivä ei koskaan ala ennen klo 8:aa. Meillä luonnonvalo on talvella vähän, ja on korostettu sitä, että silloinkin lasten ja nuorten harrastuksiin olisi syytä jäädä valoisaa iltapäivän aikaa. Yhdysvalloissa valoisaa aikaa on tietenkin tasaisemmin ympäri vuoden, Alaskaa lukuun ottamatta. Yhdysvalloissa lasten ja nuorten harrastustoiminta on usein koulujen järjestämää, minkä takia koulu ja harrastaminen voidaan synkronoida paljon kiinteämmin kuin Suomessa, jossa oppilaiden vapaa-aikaa organisoivat erilaiset seurat ja yksityiset toimijat. Toisaalta jo puolen tunnin myöhäisempi aloitus saattaisi parantaa hyvinvointia (Owens ym., 2010). Katsauksessaan Owens (2014) yksiselitteisesti puoltaa nuorten koulupäivän aloituksen siirtoa myöhäisemmäksi. Koulupäivän aloittamista myöhemmin olisi ehkä syytä Suomessakin kokeilla ja sen vaikutuksia tutkia useampi vuosi.

Oppilaiden väsymyksen korjaamiseen on muitakin keinoja kuin koulupäivän aloituksen siirtäminen. Nukkumaanmeno on siirtynyt myöhäisemmäksi, vaikka tiedetään, että lähes kaikki terveystä, hyvinvoin-

tia ja koulumenestystä heikentävät tekijät kasaantuvat niille oppilaille, jotka menevät myöhään nukkumaan (esim. Merikanto ym., 2013). Siksi lasten ja nuorten nukkumaanmenon saaminen aikaisemmaksi, vaikkakin vastoin muun yhteiskunnan trendejä (Pääkkönen & Hanifi, 2011), saattaisi kohentaa hyvinvointia. Pahasti viivästyneen uni-valverytmin hoitamiseksi on annettu joitakin ohjeita (Buckhalt, Wolfson & El-Sheikh, 2009). Kotikeinona voisi olla nukkumaanmenon siirtäminen varhaisemmaksi pienin askelin, mistä on saatu lupaavia tutkimustuloksia, esimerkiksi depressio-oireet vähenevät (Dewald-Kaufmann ym., 2014). Menetelmää on suomeksi esitelty toisaalla (Partonen, 2014, s. 23–24).

On selvää, että yönun riittävä pituus vaihtelee aikuisilla ja lapsilla. Silti joitakin suosituksia voidaan antaa. Hiljattain Hirschkowitz ja muut (2015) suosittelivat, että 6–13-vuotiaat nukkuisivat 9–11 tuntia ja 14–17-vuotiaat 8–10 tuntia yössä. Näihin suosituksiin nähden esimerkiksi suuri osa tutkimuksessamme (Lehto & Uusitalo-Malmivaara, 2014) olleista 11-vuotiaista nukkui liian vähän.

Vanhemmilla on suuri vastuu siitä, että lapset saavat riittävästi unta. Saarenpää-Heikkilä (2009) korostaa varhaisten terveiden unitottumusten luomista kotona jo lapsena: murrosikäisten huonoja tapoja on vaikeampi korjata. Hänen mukaansa myös harrastamista myöhään illalla tulisi välttää ja kouluissa tulisi esimerkiksi terveystiedon oppitunneilla antaa tietoa riittävän ja hyvälaatuisen unen merkityksestä. Nähdäkseni myöhäistä viihde-elektroniikan käyttöä tulisi rajoittaa esimerkiksi niin, että kukaan perheestä ei käytä puhelimia eikä tablettitietokoneita makuuhuoneissa.

Unihygienia koskee kaikkia.

Yhdysvalloissa National Sleep Foundation (2015) on julkaissut kymmenkoh-taisen ohjelman, jolla kuka tahansa voi huolehtia omasta tai perheensä unitot-tumuksista. Ohjeet suosittelevat mm. säännöllisiä nukkumaanmeno- ja herää-misaikoja, liikuntaa, rentouttavia nukku-maanmenorutiineja, sopivan rauhallista ja viileää makuuhuonetta ja miellyttävää sän-kyä ja tyynyä.

LOPUKSI

Oppilaiden väsymys on vakava ilmiö, joka näyttää heikentävän koulumenestystä, tarkkaavaisuutta ja onnellisuutta sekä li-säävän depressio-oireita. On tietysti liioi-teltua väittää, että univaje ja väsymys ai-heuttavat vaikeaa depressiota ja ADHD:tä. Jos niin väitettäisiin, se ei pitäisi paikkaan-sa. Unen ongelmat ovat kuitenkin tilas-tollisesti yhteydessä koulumenestykseen ja oppilaiden kokemaan henkiseen hyvin-vointiin. Ilmiöiden syy-seuraussuhde näyt-tää olevan sellainen, että univaje, heikko unenlaatu ja väsymys aiheuttavat tai aina-kin edeltävät depressio- ja ADHD-oireita ja heikkoa koulumenestystä. Siksi oppilaiden unen riittävyteen ja hyvään laatuun kan-nattaisi kiinnittää erityistä huomiota ter-veydenhoitajan vastaanotolla, terveystie-don opetuksessa ja vanhempainilloissa. Tähänastinen näyttö osoittaa varsin vah-vasti, että unen määrän lisääminen ja laa-dun parantaminen tehostavat oppimista ja parantavat yleistä hyvinvointia, millä olisi suuri kansanterveydellinen merkitys.

Kirjoittajatiedot:

Dosentti Juhani E. Lehto toimii erityispedagogiikan yliopistonlehtorina Helsingin yliopiston Avoimessa yliopistossa.

LÄHTEET

- Asarnow, L. D., McGlinchey, E. & Harvey, A. G. (2014). The effects of bedtime and sleep duration on academic and emotional outcomes in a nationally representative sample of adolescents. *Journal of Adolescent Health, 54*(3), 350–356. Doi: 10.1016/j.jadohealth.2013.09.004.
- Beebe, D. W., Rose, D. & Amin, R. (2010). Attention, learning, and arousal of experimentally sleep-restricted adolescents in a simulated classroom. *Journal of Adolescent Health, 47*(5), 523–525. Doi: 10.1016/j.jadohealth.2010.03.005.
- Boivin, D. B., Duffy, J. F., Kronauer, R. E. & Czeisler, C. A. (1996). Dose-response relationships for resetting of human circadian clock by light. *Nature, 379*(6565), 540–542.
- Borisenkov, M. F., Perminova, E. V & Kosova, A. L. (2010). Chronotype, sleep length, and school achievement of 11- to 23-year-old students in Northern European Russia. *Chronobiology International, 27*(6), 1259–1270. Doi: 10.3109/07420528.2010.487624.
- Buckhalt, J. A., Wolfson, A. R. & El-Sheikh, M. (2009). Children's sleep and school psychology practice. *School Psychology Quarterly, 24*(1), 60–69. Doi: 10.1037/a0014497.
- Cain, N. & Gradisar, M. (2010). Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep Medicine, 11*(8), 735–742. Doi: 10.1016/j.sleep.2010.02.006.
- Carskadon, M. A. & Acebo, C. (2002). Regulation of sleepiness in adolescents: Update, insights, and speculation. *Sleep, 26*(6), 606–614.
- Carskadon, M. A., Vieira, C. & Acebo, C. (1993). Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep, 16*(3), 258–262.
- Carskadon, M. A., Wolfson, A. R., Acebo, C., Tzischinsky, O. & Seifer, R. (1998). Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep, 21*(8), 871–881.
- Cavallera, G. M. & Giudici, S. (2008). Morningness and eveningness personality: A survey in literature from 1995 up till 2006. *Personality and Individual Differences, 44*(1), 3–21. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2007.07.009>.
- Curcio, G., Ferrara, M. & De Gennaro, L. (2006). Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Medicine Reviews, 10*(5), 323–337. Doi: 10.1016/j.smrv.2005.11.001.
- Dewald, J. F., Meijer, A. M., Oort, F. J., Kerkhof, G. A. & Bogels, S. M. (2010). The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. *Sleep Medicine Reviews, Electronic*(3), 179–189. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smrv.2009.10.004>.
- Dewald-Kaufmann, J. F., Oort, F. J., Meijer, A. M., Dewald-Kaufmann, J. F., Oort, F. J. & Meijer, A. M. (2014). The effects of sleep extension and sleep hygiene advice on sleep and depressive symptoms in adolescents: a randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 55*(3), 273–283. Doi: 10.1111/jcpp.12157.
- Edwards, F. (2012). Early to rise? The effect of daily start times on academic performance. *Economics of Education Review, 31*(6), 970–983. Doi: 10.1016/j.econedurev.2012.07.006.
- Epstein, R., Chillag, N. & Lavie, P. (1998). Starting times of school: effects on daytime functioning of fifth-grade children in Israel. *Sleep, 21*(3), 250–256.
- Falbe, J., Davison, K. K., Franckle, R. L., Ganter, C., Gortmaker, S. L., Smith, L., ... Taveras, E. M. (2015). Sleep duration, restfulness, and screens in the sleep environment. *Pediatrics, 135*(2), e367–e375. Doi: 10.1542/peds.2014-2306.
- Fredriksen, K., Rhodes, J., Reddy, R. & Way, N. (2004). Sleepless in Chicago: Tracking the effects of adolescent sleep loss during the middle school years. *Child Development, 75*(1), 84–95. Doi: 10.1111/j.1467-8624.2004.00655.x.
- Gaina, A., Sekine, M., Hamanishi, S., Chen, X., Wang, H., Yamagami, T. & Kagamimori, S. (2007). Daytime sleepiness and associated factors in Japanese school children. *The Journal of Pediatrics, 151*(5), 518–522. Doi: 10.1016/j.jpeds.2007.04.036.
- Gamble, A. L., D'Rozario, A. L., Bartlett, D. J., Williams, S., Bin, Y. S., Grunstein, R. R. & Marshall, N. S. (2014). Adolescent sleep patterns and night-time technology use: Results of the Australian Broadcasting Corporation's Big Sleep Survey. *PLoS ONE, 9*(11), e111700. Doi: 10.1371/journal.pone.0111700.
- Gangwisch, J. E., Babiss, L. A., Malaspina, D., Turner, J. B., Zammit, G. K. & Posner, K. (2010). Earlier parental set bedtimes as a protective factor against depression and suicidal ideation. *Sleep, 33*(1), 97–106.
- Giannotti, F., Cortesi, F., Sebastiani, T. & Ottaviano, S. (2002). Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *Journal of Sleep Research, 11*(3), 191–199. Doi: 10.1046/j.1365-2869.2002.00302.x.
- Gradisar, M., Gardner, G. & Dohnt, H. (2011). Recent worldwide sleep patterns and problems during adolescence: A review and meta-analysis of age, region, and sleep. *Sleep Medicine, 12*, 110–118.
- Gruber, R., Wiebe & Cassoff. (2012). Sleep patterns and the risk for unipolar depression: A review. *Nature and Science of Sleep, 63*. Doi: 10.2147/NSS.S23490.
- Heath, M., Sutherland, C., Bartel, K., Gradisar, M., Williamson, P., Lovato, N. & Micic, G. (2014).

- Does one hour of bright or short-wavelength filtered tablet screenlight have a meaningful effect on adolescents' pre-bedtime alertness, sleep, and daytime functioning? *Chronobiology International*, 31(4), 496–505. Doi: 10.3109/07420528.2013.872121.
- Hietajärvi, L., Tuominen-Soini, H., Hakkarainen, K., Salmela-Aro, K. & Lonka, K. (2015). Is student motivation related to socio-digital participation? A person-oriented approach. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 171, 1156–1167. Doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.226.
- Higuchi, S., Motohashi, Y., Liu, Y., Ahara, M. & Kaneko, Y. (2003). Effects of VDT tasks with a bright display at night on melatonin, core temperature, heart rate, and sleepiness. *Journal of Applied Physiology* (Bethesda, Md. : 1985), 94(5), 1773–1776. Doi: 10.1152/jappphysiol.00616.2002.
- Hinrichs, P. (2011). When the bell tolls: The effects of school starting times on academic achievement. *Education Finance and Policy*. Haettu osoitteesta <http://www.aefpweb.org/journal/when-bell-tolls-effects-school-starting-times-academic-achievement>
- Hirschowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., ... Adams Hillard, P. J. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. *Sleep Health*, 1, 40–43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>.
- Iglowstein, I., Jenni, O. G., Molinari, L. & Largo, R. H. (2003). Sleep duration from infancy to adolescence: Reference values and generational trends. *Pediatrics*, 111(2), 302–307. Doi: 10.1542/peds.111.2.302.
- Karakainen, M.-T., Kivinen, O. & Tervahartiala, K. (2013). Kouluikäisten tietoteknologian vapaa-ajan käyttö. *Nuorisotutkimus* 2/2013, 20–33.
- King, D. L., Gradisar, M., Drummond, A., Lovato, N., Wessel, J., Micic, G., ... Delfabbro, P. (2013). The impact of prolonged violent video-gaming on adolescent sleep: An experimental study. *Journal of Sleep Research*, 22(2), 137–143. Doi: 10.1111/j.1365-2869.2012.01060.x
- Konofal, E., Lecendreux, M. & Cortese, S. (2010). Sleep and ADHD. *Sleep Medicine*, 11(7), 652–658. Doi: 10.1016/j.sleep.2010.02.012.
- Koskenvuo, M., Hublin, C., Partinen, M., Heikkilä, K. & Kaprio, J. (2007). Heritability of diurnal type: A nationwide study of 8753 adult twin pairs. *Journal of Sleep Research*, 16(2), 156–162. Doi: 10.1111/j.1365-2869.2007.00580.x.
- Kronholm, E., Pussniikka, R., Jokela, J., Villberg, J., Urrila, A. S., Paunio, T., ... Tynjälä, J. (2015). Trends in self-reported sleep problems, tiredness and related school performance among Finnish adolescents from 1984 to 2011. *Journal of Sleep Research*, 24(1), 3–10. Doi: 10.1111/jsr.12258.
- Lehto, J. E., Aho, O., Eklund, M., Heinaro, M., Kettunen, S., Peltomäki, A., Ylä-kotola, K., Öst, K. & Partonen, T. (2015). Circadian preferences and sleep in Finnish adolescents. *Arvioitavaa oleva käsikirjoitus*.
- Lehto, J. E. & Uusitalo-Malmivaara, L. (2014). Sleep-related factors: Associations with poor attention and depressive symptoms. *Child: Care, Health and Development*, 40(3), 419–425. Doi: 10.1111/cch.12063.
- Lehto, J. E., Uusitalo-Malmivaara, L. & Partonen, T. (2015). Sleep-related factors explaining children's school adjustment. *Arvioitavaa oleva käsikirjoitus*.
- Lim, J. & Dinges, D. F. (2010). A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*, 136(3), 375–389. Doi: 10.1037/a0018883.
- Liu, X., Liu, L., Owens, J. & Kaplan, D. L. (2005). Sleep patterns and sleep problems among schoolchildren in the United States and China. *Pediatrics*, 115, 241–249. Doi: 10.1542/peds.2004-0815F.
- Liu, X., Zhao, Z., Jia, C. & Buysse, D. J. (2008). Sleep patterns and problems among Chinese adolescents. *Pediatrics*, 121(6), 1165–1173. Doi: 10.1542/peds.2007-1464.
- Lufi, D., Tzischinsky, O. & Hadar, S. (2011). Delaying school starting time by one hour: Some effects on attention levels in adolescents. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 7(2), 137–143.
- Mak, Y., Wu, C., Hui, D., Lam, S., Tse, H., Yu, W. & Wong, H. (2014). Association between screen viewing duration and sleep duration, sleep quality, and excessive daytime sleepiness among adolescents in Hong Kong. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), 11201–11219. Doi: 10.3390/ijerph111111201.
- Matos, M. G., Gaspar, T., Tomé, G. & Paiva, T. (2015). Sleep variability and fatigue in adolescents: Associations with school-related features. *International Journal of Psychology*, Doi: 10.1002/ijop.12167.
- Merikanto, I., Lahti, T., Pussniikka, R. & Partonen, T. (2013). Late bedtimes weaken school performance and predispose adolescents to health hazards. *Sleep Medicine*, 14(11), 1105–1111. Doi: 10.1016/j.sleep.2013.06.009.
- Munezawa, T., Kaneita, Y., Osaki, Y., Kanda, H., Minowa, M., Suzuki, K., ... Ohida, T. (2011). The association between use of mobile phones after lights out and sleep disturbances among Japanese adolescents: a nationwide cross-sectional survey. *Sleep*, 34(8), 1013–1020. Doi: 10.5665/sleep.1152.
- Mäki, P. (2010). Muut terveystottumukset. Teoksessa P. Mäki, T. Hakulinen-Virtanen, R. Kaikkonen, P. Koponen, M.-L. Ovaskainen, R. Sippola, ... T. Laatikainen (toim.), *Lasten*

- terveys. LATE-tutkimuksen perustulokset lasten kasvusta, kehityksestä, terveydestä, terveystottumuksista ja kasvuympäristöstä [s. 101–111]. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Raportti 2/2010.
- National Sleep Foundation (2015). Healthy sleep tips. Haettu osoitteesta <https://sleepfoundation.org/sleep-tools-tips/healthy-sleep-tips>
- Nordlund, G., Nordberg, H., Lennernas, M., Gillberg, M. & Pernler, H. (2004). *Dygnsrytm och skolarbete*. Umeå: Umeå universitet, Pedagogiska institutionen.
- OECD. (2011). PISA 2009 results. Vol. 6, Students on line: Digital technologies and performance. Paris: OECD.
- Olds, T., Maher, C., Blunden, S. & Matricciani, L. (2010). Normative data on the sleep habits of Australian children and adolescents. *Sleep*, 33(10), 1381–1388.
- Owens, J. (2014). Insufficient sleep in adolescents and young adults: An update on causes and consequences. *Pediatrics*, 134(3), e921–e932. Doi: 10.1542/peds.2014-1696.
- Owens, J. A., Belon, K. & Moss, P. (2010). Impact of delaying school start time on adolescent sleep, mood, and behavior. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 164(7), 608–614. Doi: 10.1001/archpediatrics.2010.96.
- Paavonen, E. J., Räikkönen, K., Lahti, J., Komi, N., Heinonen, K., Pesonen, A.-K., ... Porkka-Heiskanen, T. (2009). Short sleep duration and behavioral symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder in healthy 7- to 8-year-old children. *Pediatrics*, 123(5), e857–e864. Doi: 10.1542/peds.2008-2164.
- Partonen, T. (2014). *Lisää unta – Kiireen lyhyt historia*. Helsinki: Duodecim.
- Perkinson-Gloor, N., Lemola, S. & Grob, A. (2013). Sleep duration, positive attitude toward life, and academic achievement: The role of daytime tiredness, behavioral persistence, and school start times. *Journal of Adolescence*, 36(2), 311–318. Doi: 10.1016/j.adolescence.2012.11.008.
- Preckel, F., Lipnevich, A. a., Boehme, K., Brandner, L., Georgi, K., Könen, T., ... Roberts, R. D. (2013). Morningness-eveningness and educational outcomes: The lark has an advantage over the owl at high school. *British Journal of Educational Psychology*, 83(1), 114–134. Doi: 10.1111/j.2044-8279.2011.02059.x.
- Punamäki, R.-L., Wallenius, M., Nygård, C.-H., Saarni, L. & Rimpelä, A. (2007). Use of information and communication technology (ICT) and perceived health in adolescence: The role of sleeping habits and waking-time tiredness. *Journal of Adolescence*, 30(4), 569–585. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adolescence.2006.07.004>.
- Pääkkönen, H. & Hanifi, R. (2011). *Ajankäytön muutokset 2000-luvulla*. Helsinki: Tilastokeskus.
- Randler, C. (2011). Age and gender differences in morningness-eveningness during adolescence. *The Journal of Genetic Psychology*, 172, 302–308. Doi: 10.1080/00221325.2010.535225.
- Ren, Z. & Qiu, A. (2014). Sleep-related breathing disorder is associated with hyperactivity in preschoolers. *Singapore Medical Journal*, 55(05), 257–260. Doi: 10.11622/smedj.2014068.
- Roberts, R. E., Roberts, C. R. & Duong, H. T. (2009). Sleepless in adolescence: Prospective data on sleep deprivation, health and functioning. *Journal of Adolescence*, 32(5), 1045–1057. Doi: 10.1016/j.adolescence.2009.03.007.
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A. & Meroow, M. (2003). Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of Biological Rhythms*, 18(1), 80–90. Doi: 10.1177/0748730402239679.
- Russo, P. M., Bruni, O., Lucidi, F., Ferri, R. & Violani, C. (2007). Sleep habits and circadian preference in Italian children and adolescents. *Journal of Sleep Research*, 16(2), 163–169. Doi: 10.1111/j.1365-2869.2007.00584.x.
- Saarenpää-Heikkilä, O. (2001). *Sleeping habits, sleep disorders and daytime sleepiness in schoolchildren*. Tampere: Tampereen yliopisto. Acta Electronica Universitatis Tampereensis 145.
- Saarenpää-Heikkilä, O. (2009). Koululaisten uniongelmiä voidaan ehkäistä ennakolta. *Suomen Lääkärilehti*, 64(1–2), 35–41.
- Saarenpää-Heikkilä, O., Laippala, P. & Koivikko, M. (2000). Subjective daytime sleepiness in schoolchildren. *Family Practice*, 17(2), 129–133. Doi: 10.1093/fampra/17.2.129.
- Saarenpää-Heikkilä, O., Laippala, P. & Koivikko, M. (2001). Subjective daytime sleepiness and its predictors in Finnish adolescents in an interview study. *Acta Paediatrica*, 90(5), 552–557.
- Sallinen, M. (2013). *Uni, muisti ja oppiminen*. Duodecim, 129, 2253–2259.
- Scheidt, P., Overpeck, M. D., Wyatt, W. & Aszmann, A. (2000). Adolescents' general health and wellbeing. *Teoksessa C. Currie, K. Hurrelmann, W. Settertobulte, R. Smith, J. Todd (toim.), Health and Health Behaviour among Young People* (s. 24–39). Health Policy for Children and Adolescents (HEPCA) 1. Kööpenhamina: WHO.
- Seo, W. S., Sung, H.-M. M., Lee, J. H., Koo, B. H., Kim, M. J., Kim, S. Y., ... Shin, I. H. (2010). Sleep patterns and their age-related changes in elementary-school children. *Sleep Medicine, Electronic(6)*, 569–575. Doi: 10.1016/j.sleep.2010.03.011.
- Shochat, T., Cohen-Zion, M. & Tzischinsky, O. (2014). Functional consequences of inadequate sleep in adolescents: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 18(1), 75–87. Doi:

- 10.1016/j.smr.2013.03.005.
- Short, M. a., Gradisar, M., Lack, L. C. & Wright, H. R. (2013). The impact of sleep on adolescent depressed mood, alertness and academic performance. *Journal of Adolescence*, 36(6), 1025–1033. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adolescence.2013.08.007>.
- Stein, M. A, Mendelsohn, J., Obermeyer, W. H., Amromin, J. & Benca, R. (2001). Sleep and behavior problems in school-aged children. *Pediatrics*, 107(4), E60. Doi: 10.1542/peds.107.4.e60.
- Taras, H. & Potts-Datema, W. (2005). Sleep and student performance at school. *Journal of School Health*, 75(7), 248–254. Doi: 10.1111/j.1746-1561.2005.00033.x.
- Tonetti, L., Natale, V. & Randler, C. (2015). Association between circadian preference and academic achievement: A systematic review and meta-analysis. *Chronobiology International*, 00(00), 1–10. Doi: 10.3109/07420528.2015.1049271.
- Tynjälä, J., Kannas, L. & Levälähti, E. (1997). Perceived tiredness among adolescents and its association with sleep habits and use of psychoactive substances. *Journal of Sleep Research*, 6(3), 189–198. Doi: 10.1046/j.1365-2869.1997.00048.x.
- Tynjälä, J., Kannas, L. & Välimaa, R. (1993). How young Europeans sleep. *Health Education Research*, 8(1), 69–80.
- Tynjälä, J., Villberg, J. & Kannas, L. (2002). Nuorten nukkumistottumukset ja väsyneisyys vuosina 1984–98. *Suomen Lääkärilehti*, 57(30–32), 2993–2999.
- Uusitalo-Malmivaara, L. & Lehto, J. E. (2013). Social factors explaining children's subjective happiness and depressive symptoms. *Social Indicators Research*, 111(2), 603–615.
- Wahlstrom, K. (2002). Changing times: Findings from the first longitudinal study of later high school start times. *NASSP Bulletin*, 86(633), 3–21. Doi: 10.1177/019263650208663302.
- Van den Bulck, J. (2007). Adolescent use of mobile phones for calling and for sending text messages after lights out: results from a prospective cohort study with a one-year follow-up. *Sleep*, 30(9), 1220–1223. Doi: 10.1016/S0084-3954(08)79019-5.
- Werner, H., LeBourgeois, M. K., Geiger, A. & Jenni, O. G. (2009). Assessment of chronotype in four-to eleven-year-old children: reliability and validity of the Children's Chronotype Questionnaire (CCTQ). *Chronobiology International*, 26(5), 992–1014.
- Zeitzer, J. M., Dijk, D. J., Kronauer, R., Brown, E. & Czeisler, C. (2000). Sensitivity of the human circadian pacemaker to nocturnal light: melatonin phase resetting and suppression. *The Journal of Physiology*, 526 Pt 3, 695–702. Doi: 10.1111/j.1469-7793.2000.00695.x