

# Elektronisten medioiden käytön vaikutus univaiheisiin nuorilla tytöillä ja pojilla

Vilma-Lotta Ilona Virta

Pro gradu -tutkielma

Psykologia

Lääketieteellinen tiedekunta

Kesäkuu 2018

Ohjaaja: Anu-Katriina Pesonen

Glaku-tutkimusprojekti

# Sisällysluettelo

<b>1. JOHDANTO .....</b>	<b>4</b>
1.1. Unen arkkitehtuuri .....	5
1.2. Uni murrosiässä .....	6
1.3. Elektroninen media ja uni .....	8
1.3.1. Elektronisen median yhteys unen viivästymiseen .....	9
1.3.2. Elektroninen media ja unen arkkitehtuuri .....	12
1.4. Tutkimuskysymykset ja hypoteesit .....	17
<b>2. MENETELMÄT.....</b>	<b>18</b>
2.1. Osallistujat.....	18
2.2. Elektronisten medioiden käyttö.....	18
2.3. Unen PSG-mittaus.....	18
2.4. Aineiston keruu .....	19
2.5. Tilastolliset analyysit .....	19
2.6. Puuttuvat arvot ja poisjääneet .....	20
<b>3. TULOKSET.....</b>	<b>20</b>
3.1. Perustunnusluvut ja sukupuolten väliset erot.....	20
3.2. Elektronisen median käytön yhteys unen vaiheiden kestoon ja suhteelliseen osuuteen .....	22
3.3. Erot eri medialaitteiden välillä suhteessa univaiheiden suhteellisiin osuuksiin .....	23
<b>4. POHDINTA.....</b>	<b>25</b>
4.1. Elektroniset mediat ja univaiheet .....	25
4.2. Elektronisten medialaitteiden väliset erot .....	27
4.3. Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet .....	27
4.4. Johtopäätökset .....	29
<b>LÄHTEET.....</b>	<b>29</b>

Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Lääketieteellinen tiedekunta/ Psykologian ja logopedian osasto		Laitos/Institution– Department
Tekijä/Författare – Author Vilma-Lotta Virta		
Työn nimi / Arbetets titel – Title Elektronisten medioiden käytön vaikutus univaiheisiin nuorilla tytöillä ja pojilla		
Oppiaine /Läroämne – Subject Psykologia		
Työn laji/Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma	Aika/Datum – Month and year Kesäkuu 2018	Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 35
Tiivistelmä/Referat – Abstract  <p><i>Tavoitteet:</i> Unirytmien viivästyminen ja muut univaikeudet ovat nuoruudessa tyypillisiä ja niillä on osoitettu olevan monenlaisia hyvinvointia heikentäviä vaikutuksia. Unirytmien viivästyminen liittyy osaltaan elektroniset medialaitteet, kuten älypuhelimet ja tabletit, sillä niitä käytetään erityisesti ennen nukkumaanmenoa. Tutkimuskirjallisuudessa ei ole vielä yksimielisyyttä näiden vaikutuksesta unen laatuun. Lisäksi otokset ovat olleet pieniä ja muodostuneet pääosin pojista. Tutkimme aiempiin tutkimuksiin verrattuna moninkertaisella otoskoolla, miten elektronisten medioiden käyttö on yhteydessä univaiheiden osuuksiin ja kestoihin. Hypoteesina on, että elektroniset mediat ovat yhteydessä unen laadun heikentymiseen REM-unen tai hidasaaltouksen vähenemisen kautta. Lisäksi halutaan selvittää, onko käytettyjen medioiden tai sukupuolten välillä eroja suhteessa univaiheisiin. Hypoteesina on, että kaikki laitteet eivät vaikuta uneen samalla tavalla.</p> <p><i>Menetelmät:</i> Koehenkilöt olivat 16–17 vuotiaita nuoria (n=166, tyttöjä 97). Heidän unenlaatuun seurattiin yön yli kestäväällä polysomnografia-tutkimuksella omassa kodissaan. Samana päivänä kirjattu tietoja elektronisten medioiden käytöstä käytettiin ennustamaan univaiheiden kestoja ja osuuksia regressioanalyysin avulla. Monimuuttuja kovarianssianalyysillä puolestaan tutkittiin eroavatko eri medioita käyttäneet nuoret toisistaan unen suhteen.</p> <p><i>Tulokset ja johtopäätökset:</i> Elektronisten medioiden käytön lisääntyminen ei liittynyt kummallakaan sukupuolella hidasaaltouksen tai REM-unen vähenemiseen. Eri medioita käyttäneiden ryhmien välillä ei myöskään havaittu eroja suhteessa unen vaiheisiin tytöillä tai pojilla. Tulokset eivät siis vahvista aiempia löydöksiä elektronisten medioiden unen laatua heikentävistä vaikutuksista.</p>		
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Univaiheet, polysomnografia, elektroninen media, uni, nuoruus, murrosikä, sosiaalinen media, videopelaaminen		
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet) <i>ethesis.helsinki.fi</i>		
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information		

Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Faculty of Medicine/ Psychology and logopedics		Laitos/Institution– Department
Tekijä/Författare – Author Vilma-Lotta Virta		
Työn nimi / Arbetets titel – Title The effect of electronic media on the sleep stages of adolescent girls and boys		
Oppiaine /Läroämne – Subject Psychology		
Työn laji/Arbetets art – Level Master’s thesis	Aika/Datum – Month and year June 2018	Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 35
<b>Tiivistelmä/Referat – Abstract</b>  <p><i>Objectives:</i> Delayed circadian rhythm and other sleep difficulties, common in adolescence, are related to wellbeing in various ways. The delay of sleep can be attributed, among other factors, to the nighttime use of electronic media, such as tablets and smartphones. However, there have been various contradictory findings about the effect of electronic media on sleep quality. Previous studies’ sample sizes have been small and the majority consisted of males. Therefore, this study examines the effect of electronic media on sleep architecture in adolescence with a larger sample size and includes both males and females. It was hypothesized that the use of electronic media will be related to the decrease of either REM- or slow-wave sleep. The differences between sexes and different types of electronic media were also investigated. It was hypothesized that the effect will vary based on the type of media.</p> <p><i>Methods:</i> 166 adolescents took part in this study (age 16–17, 97 females). Their sleep was monitored with an all-night polysomnography. The duration of the use of electronic media on the same day was used in order to predict the sleep stages by regression analysis. Multivariate covariance analysis was used to compare the effects of different types of electronic media.</p> <p><i>Results and conclusions:</i> The use of electronic media was not associated with the decrease of neither REM- nor slow-wave sleep. Secondly, the groups characterized by different uses of electronic media did not differ significantly with regards to proportions of sleep stages. This study, therefore, does not provide support for the previous findings implicating adverse effects of electronic media on the quality of sleep.</p>		
<b>Avainsanat – Nyckelord – Keywords</b> Sleep stages, sleep, polysomnography, electronic media, adolescence, puberty, social media, video gaming, sleep architecture		
<b>Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited</b> Helsinki University Library – Helda / E-thesis <a href="http://ethesis.helsinki.fi">ethesis.helsinki.fi</a>		
<b>Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information</b>		

## 1. Johdanto

Puberteetti-ikään ajoittuvan unirytmien viivästymisen (Gradisar, Gardner & Dohnt, 2011) seurauksena nuorille vapautuu öisin aikaa, jota usein vietetään erilaisten elektronisten medialaitteiden, kuten tablettien, tietokoneiden ja pelikonsolien parissa. Kouluaikataulut vaikeuttavat viivästyneen unirytmien kompensoimista nukkumalla pidempään, joten noin kolmasosa murrosikäisistä sinnittelee koulussa liian lyhyillä unilla (Stea, Knutsen & Torstveit, 2014; Contente, Pérez, Espelt, & López, 2017). Riittämättömän unen on havaittu liittyvän nuoruusiän yhteydessä tupakointiin, vähäiseen liikuntaan, runsaaseen television ja tietokoneen käyttöön, epäsäännölliseen ja epäterveelliseen ruokavalioon, heikentyneeseen akateemiseen suoriutumiseen (Stea ym., 2014), sekä masennukseen (Roberts, Roberts, & Duong, 2009; Fredriksen, Rhodes, Reddy & Way, 2004). Uni liittyy siis hyvin keskeisiin psyykkisen ja fyysisen terveyden ilmiöihin.

Erytisesti nuoriso on omaksunut elektronisten medioiden käytön viime vuosikymmenten aikana ja niiden käyttö illalla näyttää häiritsevän nukahtamista vaihtoehtoisia aktiviteetteja enemmän (Exelmans & Van den Bulck, 2017). Monissa nuoria käsittävissä tutkimuksissa on todettu nukkumista edeltävän elektronisten medioiden käytön liittyvän unen viivästymiseen ja lyhentyneeseen unen keston (esim. LeBourgeois ym., 2017; Harbard, Allen, Trinder & Bei, 2016; Fobian, Avis & Schwebel, 2016). Tietämyksemme mukaan löytyy vain muutamia puberteetti-ikäisiä käsittäviä tutkimuksia, jotka selvittävät elektronisten medioiden vaikutusta unen *laatuun* (King ym., 2013; Weaver, Gradisar, Dohnt, Lovato & Douglas, 2010; Dworak, Schierl, Bruns & Strüder, 2007; Van der Lely ym., 2015; Heath ym., 2014). Näiden asetelmat ovat keskenään melko erilaisia ja tutkimuksia on tehty hyvin pienillä otoksilla, sekä lähes poikkeuksetta miespuolisilla henkilöillä. Koehenkilöiden rajaamista miespuolisiin on perusteltu muun muassa sillä, että kuukautiskierron vaihe voi vaikuttaa uneen (esim. Weaver ym., 2010; Dworak, 2007). Nykytietämyksen valossa naisten ja miesten välisistä biologisista eroavaisuuksista on ongelmallista yleistää vain miehillä saatuja tuloksia koko populaatioon.

Sukupuolierojen lisäksi tulisi selvittää vahvistuvatko aiemmat tulokset elektronisten medioiden vaikutuksesta unen arkkitehtuuriin myös suuremmalla otoskoollla. Pienillä otoksilla tutkittaessa todellisia yhteyksiä ei välttämättä saada näkyville, tai havaitut löydökset voivat johtua sattumasta. Näitä tekijöitä ajatellen tässä pro-gradu tutkielmassa on päädytty selvittämään elektronisen median käytön vaikutusta unen arkkitehtuuriin 16–17 -vuotiailla tytöillä ja pojilla, sekä aiempiin tutkimuksiin verrattuna moninkertaisella otoskoollla.

## 1.1. Unen arkkitehtuuri

Unen arkkitehtuurilla tarkoitetaan unen rakenteellista jäsentymistä EEG-signaalin erityispiirteiden perusteella määriteltyihin univaiheisiin, joiden avulla saadaan tietoa unen laadullisista muutoksista. Unta voidaan tarkastella sykleinä, jotka kestävät keskimäärin 90 minuuttia ja toistuvat noin 4–6 kertaa unen aikana (Rama, Cho & Kushida, 2005). Unisykliin kuuluu 1., 2. ja 3. eli hidasaaltounen vaihe, sekä viimeisenä vilkeuni (REM), jonka jälkeen sykli alkaa alusta. Muita kuin REM-unen vaiheita jaotellaan myös non-REM -uneksi, eli perusuneksi (NREM), ja unen syvyys lisääntyy vaiheiden edetessä (McCarley, 2007). NREM-unen EEG-käyrässä näkyy K-komplekseiksi ja *unisukkuloiksi* (engl. sleep spindles) kutsuttuja taajuusvaihteluita, sekä suurijännitteisiä hitaita aaltoja. NREM-unen ensimmäistä ja toista vaihetta kuvataan kevyeksi uneksi, joista ensimmäisen vaiheen osuus vaihtelee välillä 4–9 % ja toisen välillä 45–60 % koko unen määrästä (Dijk, 2009). K-komplekseja on havaittu esiintyvän erityisesti unen 1. ja 2. vaiheen unen aikana joko spontaanisti tai sensoristen ärsykkeiden laukaisemina (De Gennaro ym., 2017). K-kompleksien väheneminen on yhdistetty kognitiivisten toimintojen heikkenemiseen muun muassa sitä kautta, että Alzheimer-potilailla niitä on havaittu ilmenevän vähemmän kuin terveillä (De Gennaro ym., 2017). K-kompleksit on liitetty erityisesti informaation prosessointiin, unen jatkuvuuden ylläpitoon, sekä eräisiin unihäiriöihin, kuten levottomien jalkojen syndroomaan ja uniapneaan (Halász, 2005), sekä joihinkin neurologisiin häiriöihin, kuten epilepsiaan (El Helou ym., 2008). K-kompleksien lisäksi toinen määrittävä piirre 2. vaiheen unessa on unisukkuloiksi kutsuttujen EEG-vaihteluiden esiintyminen, joiden on havaittu korreloivan älykkyydosamäärän ja oppimisen kanssa (Fogel & Smith, 2011).

Kolmantena on syvän unen vaihe, eli hidasaaltouni, joka on hermoston palautumisen kannalta keskeisin univaihe (Tononi, Riedner, Hulse, Ferrarelli & Sarasso, 2010). Kolmas vaihe yhdistetään hidastuneeseen hermoston aktiviteettiin ja sen tarve kasvaa valvomisen myötä ja vähenee unen edetessä (Tononi ym., 2010). Sen osuus on yleensä noin 10–25 % unesta (Dijk, 2009). Suhteessa unen kestoon hidasaaltounta on eniten esimurrosiässä, minkä jälkeen sen osuus pienenee (Dijk, 2009). Tutkimuksissa hidasaaltounen häiriintyminen on yhdistetty heikentyneeseen kognitiiviseen suoriutumiseen, sekä unen jatkuvuuden heikkenemiseen ja sen myötä väsymykseen päivällä (Dijk, 2009). Hidasaaltounella on keskeinen merkitys muistin toiminnassa, sillä erityisesti muistijäljen konsolidoituminen säilömuistiin on liitetty hidasaaltouneen (Born & Wilhelm, 2012; Walker, 2009).

REM-unta nähdään eniten lapsuudessa, minkä takia sillä ajatellaan olevan kehitystä edistäviä funktioita (McCarley, 2007). Kymmenennen ikävuoden jälkeen sen osuus on yleensä noin 20 % koko unen kestosta (McCarley, 2007). REM-uni on yhdistetty kehitykseen ja oppimiseen, sillä sen aikana tapahtuu hermoyhteyksien karsimista ja vahvistumista (Li, Ma, Yang & Gan, 2017). Se liitetään tyypillisesti visuaalisten unien näkemiseen, vilkastuneeseen hermoston toimintaan ja silmien liikkeeseen ja sydämen sykkeen kohoamiseen (McCarley, 2007). REM-unen määrä on pienimmillään unen alkutunneilla, jolloin nähdään paljon hidasaaltounta, ja sen osuus kasvaa aamuyöstä (Horne, 2013). On selitetty, että alkuyöstä aivojen on palautumisen kannalta mielekästä priorisoida hidasaaltounta, kun taas aamuyön lisääntynyt REM-uni valmistaa nukkujaa paremmin lähestyvään heräämiseen, sillä aivot toiminta muistuttaa silloin enemmän valveillaolon tasoa (Horne, 2013).

## 1.2. Uni murrosiässä

Kahdeksasta yhdeksään tuntia on työmuistin toiminnan kannalta murrosikäisille (ajoittuu noin 12–22 vuoden välille) optimaalinen määrä unta (Gradisar, Terrill, Johnston & Douglas, 2008). Kuitenkin murrosikäisistä nuorista yli kolmasosa nukkuu arkisin suositeltua määrää vähemmän (Stea, Knutsen & Torstveit, 2014; Continente, Pérez, Espelt, & López, 2017). Osuudet ovat vaihdelleet suuresti eri tutkimuksissa, mikä voi liittyä esimerkiksi alueellisiin eroihin, tai siihen, onko tutkimuksissa viitattu nukkumaan menemiseen vai nukkumisen aloittamiseen. Ero näiden välillä on huomattava, sillä nukahtamisessa yleensä kestää keskimäärin 40 minuuttia sänkyyn menon jälkeen (Exelmans & Van den Bulck, 2017).

Unessa tapahtuu monia laadullisia muutoksia lasten siirtyessä puberteetti-ikään. Unen keston ja REM-unen keston on havaittu pysyvän melko samana, mutta hidasaaltouneen on havaittu vähenevän 40 %:lla puberteetin loppuun mennessä ja päiväsaikaista väsymystä on raportoitu merkittävästi enemmän puberteetin loppuvaiheilla (Mary ym., 1980). Muutosten on arvioitu johtuvan muun muassa aivojen rakenteellisesta kypsymisestä, sekä aivojen homeostaattisen säätelyn muutoksista (Colrain & Baker, 2011). Laadullisten muutosten lisäksi unirytmii viivästyy nuoruusiässä, minkä on havaittu ilmenevän universaalisti (Gradisar, Gardner & Dohnt, 2011).

Unirytmien muodostumista on selitetty kolmella komponentilla: homeostaattisella unipaineella, ympäristön vaikutuksella, sekä ajanottoon perustuvalla sisäsyntyisellä tahdistimella (Hagenauer, Hastings & Lee, 2012). Homeostaattista unipainetta (engl. sleep pressure), kertyy valvomisen aikana ja se puolestaan vähenee unen aikana (Hagenauer, Hastings & Lee, 2012). On havaittu, että valvottaminen lisää unipainetta enemmän varhaisteini-ikäisillä kuin teini-ikäisillä (Taylor, Jenni, Acebo, & Carskadon, 2005). Toisin sanoen varhaisnuoret nukahtavat helpommin kuin nuoret nukkumaanmenoajan viivästyttyä. Tämä unipaineen väheneminen selittää osaltaan unirytmien myöhästymistä nuoruudessa. Ympäristöön liittyvistä tekijöistä erityisesti valon on havaittu vaikuttavan unirytmiiin (LeGates, Fernandez, & Hattar, 2014). Lisäksi nuorille on tyypillistä kompensoida arkipäivinä muodostunutta univajetta nukkumalla pidempään viikonloppuisin, minkä on kokeellisissa tutkimuksissa havaittu aiheuttavan unirytmien siirtymistä myöhäisemmäksi (Crowley & Carskadon, 2010). Ympäristötekijöiden osalta myös elektronisten medioiden on havaittu olevan yhteydessä nuorten unen määrään ja laatuun (esim. Fobian ym., 2016; Nose ym., 2017), mitä käsittelemme tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

Myös sukupuolihormonit vaikuttavat unirytmiiin (Mong ym., 2011). Tämä selittää, miksi tytöillä unirytmien viivästyminen alkaa näkyä noin vuotta aikaisemmin kuin pojilla, samansuuntaisesti kuin tytöillä puberteetti alkaa aikaisemmin kuin pojilla (Roenneberg ym., 2004). Pojilla puolestaan havaitaan määrällisesti suurempia vuorokausirytmien muutoksia nuoruudessa kuin tytöillä



(Roenneberg ym., 2004). Tytöt sekä koehenkilöt, joilla puberteetti oli pidemmällä, näyttävät tarvitsevan enemmän unta kuin pojat ja puberteetin alussa olevat henkilöt (Lalonde ym., 2001).

On löydetty joitakin universaaleja suojaavia ja riskitekijöitä tekijöitä nuorten unelle; hyvä emotionaalinen ja kognitiivinen unihygienia ehkäisee univaikeuksia ja toisaalta teknologian käyttö on yhteydessä myöhäisempään nukkumaanmeno-aikaan sekä lyhyempään unen keston (Bartel ym., 2016). Unihygienialla tarkoitetaan erilaisia unta edistäviä toimintoja (Siebern, Suh & Nowakowski, 2012). Emotionaalista ja kognitiivista unihygieniaa voidaan edistää esimerkiksi välttämällä stimuloivia aktiviteetteja ennen nukkumaanmenoa.

### 1.3. Elektroninen media ja uni

Elektronisiin medioihin lukeutuu muun muassa älypuhelimet, sosiaalinen media, pelikonsolit ja tietokoneet. 16–19 -vuotiailla tehdyn laajan kohorttitutkimuksen mukaan nuoret kuluttavat suuren osan päivästä sekä nukkumista edeltävästä ajasta erilaisten elektronisten laitteiden parissa (Hysing ym., 2015). Tutkimuksen mukaan videopelien pelaaminen on yleisempää pojilla, kun taas tytöillä yleisempää on älypuhelimien ja musiikkilaitteiden käyttö. Tässä osassa käsittelemme viimeaikaista tutkimusta elektronisen median vaikutuksesta nukahtamiseen, sekä unen rakenteeseen.

Elektronisen median ja nukahtamisen yhteyttä on tutkittu sekä korrelatiivisilla että kokeellisilla asetelmilla, hyödyntäen esimerkiksi itsearviointimenetelmiä ja aktigrafimittauksia. Aktigrafi on rannekelloa muistuttava laite, joka seuraa unen vaiheita liikkeitä tunnistamalla. Valtaosa käsitellyistä tutkimuksista on tehty aikuisilla, mutta aihetta on tutkittu myös nuorilla. Elektronisten medioiden vaikutusta nukahtamiseen on tutkittu nuorilla enemmän kuin sen vaikutusta unen laatuun.

Elektronisen median vaikutuksia unen arkkitehtuuriin on mielekästä tutkia lähinnä kokeellisella asetelmalla polysomnografiaa hyödyntäen. Polysomnografisilla mittauksilla voidaan tarkastella unen rakennetta elektrofysiologisilla tekniikoilla, kuten elektroenkefalografialla (EEG), elektromyografialla (EMG), sekä elektro-okulografialla (EOG) (Brand & Kirov, 2011).

Erään ehdotetun mallin mukaan elektroninen media voi vaikuttaa uneen kolmen mekanismin kautta (Cain & Gradisar, 2010). Elektronisten laitteiden käyttö voi viedä aikaa nukkumiselta, tai muilta unen kannalta suotuisilta aktiviteeteilta. Toinen mahdollinen mekanismi on elektronisen median sisällön stimuloima psykofysiologinen *virittyneisyys* (engl. arousal). Mallin kolmas ehdotettu mekanismi on elektronisten näyttöjen tuottamat ärsykkeet, kuten kirkas valo tai sähkömagneettinen säteily, jotka voivat vaikuttaa muun muassa unirytmien viivästymiseen tai unen rakenteeseen. Monet seuraavissa kappaleissa kuvatuista tutkimuksista testaavat näitä mekanismeja.

### 1.3.1. Elektronisen median yhteys unen viivästymiseen

Ensiksi esittelemme korrelatiivisia tutkimuksia unen määrän ja elektronisen median yhteydestä, minkä jälkeen siirrymme kokeellisiin tutkimuksiin aiheesta. Elektronisten medioiden yhteyttä unen keston, unirytmien ja nukahtamisen viivästymiseen nuorilla on tutkittu paljon korrelatiivisesti. Jokapäiväisen medialaitteiden käytön on havaittu lisäävän riskiä nuoruusiän unenpuutteeseen kummallakin sukupuolella (Lange ym., 2017). Unenpuute on tytöillä yhteydessä erityisesti runsaaseen musiikin kuunteluun, kun taas pojilla tyypillisesti runsaaseen tietokoneen ja internetin käyttöön, sekä elektronisten näyttöjen käytön kokonaiskeston (Lange ym., 2017).

Sukupuolen lisäksi myös kehitysvaihe näyttäisi vaikuttavan uniongelmiin ilmenemiseen sekä elektronisten medioiden käyttöön. 14–16-vuotiailla nukahtamisvaikeudet ja viivästynyt unirytmioivat yleisempiä kuin 11–13-vuotiailla, ja he käyttävät enemmän nettiä, älypuhelimia ja sosiaalista mediaa, kun taas nuoremmat ovat aktiivisempia television ja konsolipelien käyttäjiä (Bruni ym., 2015). Vanhemmilla teini-ikäisillä unen puutetta ennustaa tutkimuksen mukaan älypuhelimien käyttö sekä makuuhuoneessa olevien elektronisten laitteiden lukumäärä, kun taas nuoremmilla unettomuus liittyy vahvemmin internetin käyttöön ja laitteiden sulkemisaikaan. Myös nuorempia lapsia on tutkittu: 10-vuotiaista koostuvassa otoksessa 40 % raportoi nukkuvansa alle 9 tuntia yössä (Garmy, Clausson, Nyberg & Jakobsson, 2017). Tutkimuksen mukaan 9 tuntia lyhemmät yöunet ovat

yhteydessä nukahtamisvaikeuksiin, ylipainoon, television katseluun, sekä tietokoneen käyttöön yli kaksi tuntia päivässä.

Unen puutetta on havaittu erityisesti niillä teini-ikäisillä, jotka käyttävät sosiaalista mediaa runsaasti, sekä sitä öisin käyttävillä nuorilla (Woods & Scott, 2016). Myös nettririippuvuuskyselyn korkeiden pisteiden on havaittu liittyvän ongelmallisiin nukkumistapoihin ja uniongelmiin, kuten päiväaikaiseen väsymykseen ja heräämisen vaikeuteen (Ekinci, Çelik, Savas, & Toros, 2014). Erialaisten elektronisten medioiden on havaittu vaikuttavan 15–17 -vuotiaiden uneen eri lailla riippuen onko kyseessä loma vai arki: loma-ajalla sosiaalinen media on yhteydessä nukahtamisen viivästymiseen (Harbard ym., 2016). Kouluviikolla puolestaan perheen kanssa vietetty aika on yhteydessä aikaisempiin nukkumaanmenoaikoihin (Harbard ym., 2016). Videopelien pelaaminen on yhteydessä lyhempään unen keston ja myöhäisempään nukkumaanmenoaikaan sekä lomalla että arkena (Harbard ym., 2016). Voidaan kuitenkin pohtia, käyttävätkö nuoret elektronisia medioita univaikeuksien takia vai aiheuttavatko laitteet niitä, joten syy-seuraus suhde ei ole selkeä.

Kokeellisilla tutkimuksilla voidaan tutkia tarkemmin, ovatko elektroniset mediat syynä unen puutteelle. Tutkimukset keskittyvät yli 15-vuotiaisiin nuoriin ja aikuisiin, ja niissä on tutkittu pääosin älypuhelinien, sosiaalisen median ja videopelien pelaamisen vaikutusta uneen. Aikuisilla tehdyssä kontrolloidussa tutkimuksessa havaittiin älypuhelinien sinisen valon vaikeuttavan nukahtamista: sininen valo vähentää väsymyksen tunnetta illalla sekä viivästyttää melatoniinin eritystä (Heo ym., 2017). Tässäkin tutkimuksessa käytettiin vain miehiä naishormonien vaikutuksen eliminoimiseksi, mikä heikentää tulosten yleistettävyyttä.

Eräessä kokeellisessa tutkimuksessa valvotussa asuntolassa asuneet lukiolaiset jaettiin aiemman arvioinnin perusteella vähän ja paljon älypuhelinia käyttävien ryhmään, jotka sovitettiin vastaavanlaisiksi iän, sukupuolen ja urheilun määrän suhteen (Nose ym., 2017). Älypuhelinien lisäksi muiden elektronisten medioiden käyttö oli kielletty huoneissa ennen nukkumaanmenoa. Ryhmiä verrattiin keskenään unirytmien ja autonomisen hermoston toiminnan suhteen ja havaittiin, että pidempi älypuhelimien käyttö liittyi sykkeen kohoamiseen, sekä nukkumaanmenon ja heräämisen

viivästymiseen (Nose ym., 2017). Myös elektronisten medioiden käytön rajoittamisen vaikutuksia uneen on tutkittu sekä aikuisilla, että teini-ikäisillä, mutta kummassakaan tutkimuksessa ei löydetty merkitseviä vaikutuksia uneen (Dunican ym., 2017; Harris ym., 2015). On yllättävää, että medialaitteiden käyttöä rajoittavissa tutkimuksissa ei havaittu nukahtamisen helpottumista. Voi olla, että elektroniikan käytön rajoittaminen voi aiheuttaa nukahtamista vaikeuttavaa stressiä tai ihmiset saattavat käyttää elektronisia laitteita myös nukahtamisen helpottamiseksi. Lisäksi Harrisin ym. (2015) tutkimuksessa tuloksiin vaikuttanee se, että valikoituneilla osallistujilla oli esitietojen perusteella muutenkin taipumus mennä ajoissa nukkumaan. Dunicanin ym. (2017) tutkimuksessa aktigrafilla kerättyä dataa verrattiin itsearvioituihin nukkumisaikoihin, minkä perusteella koehenkilöiden havaittiin arvioineen unensa keston todellista pidemmäksi, sekä aliarvioineen nukahtamiseen kuluneen ajan merkittävästi. Tämä muistuttaa objektiivisten mittareiden tärkeydestä unen tutkimuksen yhteydessä.

Eräässä aktigrafia hyödyntävässä tutkimuksessa kartoitettiin 14–16 -vuotiaiden median käyttöä sekä sen vaikutusta *unen hyötysuhteeseen* (eng. sleep efficiency), jolla tarkoitetaan nukutun ajan suhdetta yöllä sängyssä vietettyyn aikaan (Fobian ym., 2016). Median seuraaminen sängyssä, tekstiviesteily ja puhelimen hälytyksiin herääminen olivat yhteydessä unen hyötysuhteen heikkenemiseen, sekä unen alkamis- ja päättymisajankohdan viivästymiseen.

Tutkimusten mukaan siis erilaisten elektronisten laitteiden käyttäminen näyttäisi liittyvän nuorten nukahtamisvaikeuksiin (Nose ym., 2017; Harbard ym., 2016; Woods & Scott, 2016; Lange ym., 2017), mutta niiden käytön rajoittaminen ei kuitenkaan näytä automaattisesti auttavan nukahtamiseen (Dunican ym., 2017; Harris ym., 2015). Ristiriitaiset tulokset kokeellisissa tutkimuksissa voivat liittyä siihen, ettei eri tutkimuksissa olla onnistuttu kontrolloimaan kaikkia vaikuttavia taustamuuttujia. Nukahtamisen vaikeutuminen voi liittyä elektronisten näyttöjen valon aallonpituuteen tai elektroniikan käyttöön liittyvään sykkeen kohoamiseen. Lisäksi nukahtamisaikoja on tutkittu useimmiten vain itsearviointimittareilla, mikä lisää tutkimusten epäluotettavuutta.

### 1.3.2. Elektroninen media ja unen arkkitehtuuri

Nuorten myöhäinen elektronisten medioiden käyttö on yhteydessä mielialahäiriöihin kuten masennukseen, ahdistukseen ja itsemurha-alttiuteen (Seo, Kim, Yang & Hong, 2017; Maras ym., 2015), ja nämä ilmiöt on havaittu unen kestosta riippumatta (Seo, ym. 2017). Yhteydellä saattaa siis olla jokin muu selittäjä kuin unen kesto, kuten muutokset unen laadussa. Koska unen laadullisilla muutoksilla on olemassa itsenäisiä terveysvaikutuksia (Dijk, 2009), on hyvä kartoittaa, miten elektronisten medioiden käyttö voi vaikuttaa esimerkiksi REM-uneen, hidasaaltouneen tai muihin unen rakenteisiin.

Tässä kappaleessa käymme läpi kokeellisia tutkimuksia, joissa unen rakennetta on tarkasteltu polysomnografin avulla. Suurin osa tutkimuksista on tehty aikuisilla, mutta on myös joitakin teini-ikäisillä suoritetuja tutkimuksia. Suurimmassa osassa tutkimuksia käytettiin vain miespuolisia koehenkilöitä. Tutkimusten pääkohdat on listattu taulukkoon 1.

Eräässä tutkimuksessa verrattiin eksessiivistä, eli 150 minuuttia kestävästä, väkivaltaisten videopelien pelaamista lyhempään, 50 minuuttiseen, pelisessioon 15–17 -vuotiailla (King ym., 2013). Pitkittyneen pelaamisen huomattiin lisäävän kevyttä unta REM-unen kustannuksella, mikä voidaan nähdä unen laadun heikkenemisenä. Tämä ilmeni myös ilman nukkumaanmenoajan viivästymistä. Lisäksi unen keston havaittiin pelaamisen tuloksena lyhenevän, sekä nukahtamisen viivästyvän. Tutkittavien leposyke ei kuitenkaan huomattavasti muuttunut pelaamisen seurauksena Kingin ym. (2013) tutkimuksessa, joten fysiologinen virittyminen ei näyttäisi tämän perusteella selittävän eroja. Näyttäisi siis siltä, että elektronisten pidempi käyttö heikentäisi unen laatua enemmän kuin niiden lyhempi käyttö, mikä tukee sitä, että elektroniset mediat vaikuttaisivat unen laatuun.

Taulukko 1. Yhteenvedo unen arkkitehtuuria ja elektronisia medioita käsittelevistä tutkimuksista.

Lähde	Tutkimuskysymys	Metodi	Koehenkilöt	Tulokset
King ym., 2013	Vaikuttaako pitkäkestoinen väkivaltaisten videopelien pelaaminen unen arkkitehtuuriin?	Kokeellinen asetelma, PSG, sykemittari, itsearviointimittarit	n=17, miespuolisia, 15–17 vuotiaita, aktiivisia videopelaajia, ei unihäiriöitä, iltakronotyyppi	Lisääntynyt väkivaltaisten videopelien pelaaminen vähensi REM-unen osuutta, sekä lisäsi 2. vaiheen unen osuutta, lyhensi unen kestoa ja viivästytti nukahtamista
Weaver ym., 2010	Vaikuttaako 50 minuutin videopelaaminen ennen nukkumista unen arkkitehtuuriin verrattuna television katseluun?	Kokeellinen asetelma, PSG, unipäiväkirja, itsearviointimittarit	n=13, joista unen arkkitehtuuriin mittaukset onnistuivat 9:llä, miespuolisia 14–18 vuotiaita, iltakronotyyppi, ei unihäiriöitä	Ei tilastollisesti merkitsevää vaikutusta unen arkkitehtuuriin suhteessa kontrolliaktiiviteettiin, viivästynyt nukahtaminen ja väsymyksen tunteen väheneminen, lisääntynyt kognitiivinen virittyneisyys
Dworak ym., 2007	Vaikuttaako eksessiivinen TV:n katselu ja tietokonepelaaminen unen rakenteeseen ja muistiin?	Kokeellinen asetelma, PSG, muistitestit	n=11, miespuolisia, perusterveitä 12–14 vuotiaita	Pelaaminen johti vähentyneeseen hidasaaltouneen sekä heikentyneeseen kielelliseen muistisuoritukseen. Myös nukahtaminen viivästyi ja 2.vaiheeni lisääntyi. Television katselu vähensi unen hyötysuhdetta, mutta ei vaikuttanut unen arkkitehtuuriin.
Van der Lely ym., 2015	Voiko sinisen valon vaikutuksia uneen ehkäistä sinistä aallonpituutta suodattavilla silmälasilla?	Kokeellinen asetelma, PSG, melatoniinitestaus	n=13, miespuolisia 15–17-vuotiaita	Sinistä valoa suodattavien silmälasien käyttö ehkäisi melatoniinin tuotannon heikentymistä ja vähensi vireyttä, mutta ei vaikuttanut unen arkkitehtuuriin.
Heath ym., 2014	Vaikuttaako tunnin ajan kirkkaalta tai sinisen aallonpituuden suodattavalta tablettilta lukeminen uneen?	Kokeellinen asetelma, PSG	n=16, 14–19 -vuotiaita	Näytön valon intensiteetillä tai aallonpituudella ei ollut merkitseviä vaikutuksia unen arkkitehtuuriin yhden tunnin käytön jälkeen.
Higuchi ym., 2005	Vaikuttaako tietokonepelaaminen kirkkaalla näytöllä unen rakenteeseen?	Kokeellinen asetelma, PSG, sykemittaus	n=7, miespuolisia opiskelijoita, 24,7 ± 5,6 vuotta	REM-uni väheni pelaamisen johdosta ja nukahtaminen viivästyi, mutta näytön kirkkaus ei vaikuttanut univaiheisiin. Näytön kirkkaus lisäsi sykkeen nousua pelattaessa.
Green ym., 2017	Vaikuttaako elektronisen näytön valon intensiteetti tai aallonpituus unen arkkitehtuuriin?	Kokeellinen asetelma, PSG, aktigrafi	n=19, aikuisia miehiä ja naisia, ikä 24.3 ± 2.8 vuotta	Valon lyhyt aallonpituus vähensi hidasaaltouneen osuutta ja heikensi unen jatkuvuutta. Myös valon intensiteetti heikensi hidasaaltouneen osuutta.
Grønli ym., 2016	Vaikuttaako tablettilta lukeminen ennen nukkumaanmenoa unen arkkitehtuuriin?	Kokeellinen asetelma, PSG	n=16, naisia 12 opiskelijoita, ikä 25.1 ± 2.9 vuotta	Tabletin käyttö vähensi hidasaaltoaktiiviteettia ja viivästytti sen alkamista noin 30 minuutilla, sekä vähensi subjektiivista väsymyksen kokemusta. Ei vaikutusta unen vaiheiden ajoitukseen tai unen alkamisajankohtaan.
Rångtall ym., 2016	Voiko kirkasvaloaltistuksella ehkäistä sinisen valon vaikutusta uneen?	Kokeellinen asetelma, PSG	n=14, naisia 6, terveitä aikuisia	Tabletin käytön vaikutus uneen ei eronnut kontrolliaktiiviteetin vaikutuksesta kun koehenkilöt altistuivat kirkasvalolle päivällä.

Tulokset ovat jokseenkin ristiriidassa aikaisemmin julkaistun tutkimuksen kanssa, jossa vertailtiin nukkumista edeltävää videopelaamista television katseluun (Weaver, Gradisar, Dohnt, Lovato & Douglas, 2010). Tässä tutkimuksessa pelaaminen ei vaikuttanut unen arkkitehtuuriin enempää kuin kontrolliaktiiviteetti, mikä saattoi johtua siitä, että pelaaminen kesti vain 50 minuuttia. Lisäksi tutkimuksessa unen PSG-mittaukset onnistuivat vain yhdeksällä koehenkilöllä alkuperäisestä 13:sta, mikä pienentää otoskokoa huomattavasti. Pelaaminen kuitenkin viivästytti nukahtamista ja vähensi subjektiivista väsymyksen kokemista kontrolliaktiiviteettiin verrattuna. Tässäkin tutkimuksessa ei havaittu pelaamisen aiheuttavan fysiologista virittymistä kuten sykkeen kohoamista, mutta sen sijaan havaittiin muutoksia kognitiivisessa virittyneisyydessä. Pelaamisella saattaisi siis olla enemmän kognitiivisesti kuin fysiologisesti stimuloiva vaikutus, joka voi myös vaikuttaa uneen. On mielenkiintoista, miten uudemmassa tutkimuksessa videopelaaminen näyttää vaikuttavan unen arkkitehtuuriin, mutta aiemmassa tutkimuksessa tällaista tulosta ei löydetty. King ym. (2013) vertasivat keskenään pidempi- ja lyhempikestoista videopelaamista, joten mahdollisesti pelaaminen vaikuttaa unen arkkitehtuuriin vasta pidempikestoisena. Voidaan myös pohtia, onko kontrolliaktiiviteettina toiminut television katsominen voinut aiheuttaa samansuuntaisia vaikutuksia unen laatuun kuin pelaaminen, vai eikö kumpikaan aktiviteetti ole todella vaikuttanut uneen ollenkaan (Weaver ym., 2010). Esimerkiksi kirjan lukeminen voisi olla parempi kontrolliaktiiviteetti, sillä siihen ei liity minkäänlaisten elektronisten näyttöjen katselua.

Kahdessa varhaisemmassa tutkimuksessa havaittiin pelaamisella olevan vähäisiä vaikutuksia unen arkkitehtuuriin (Higuchi, Motohashi, Liu & Maeda, 2005; Dworak, Schierl, Bruns & Strüder, 2007). Dworakin ym. tutkimuksessa (2005) tutkittiin tietokoneella pelaamisen ja television katselun vaikutuksesta uneen ja muistiin 12–14 vuotiailla pojilla. Mittaukset suoritettiin kolmena iltana, joista yhtenä kontrollina toimineena iltana nuoret eivät saaneet pelata tai katsoa elokuvia, ja muina päivinä he joko pelasivat 60 minuuttia videopelejä tai katsoivat yhden elokuvan. Tietokoneella pelaaminen aiheutti merkitsevää hidasaaltouuden osuuden vähenemistä, kielellisen muistin suorituksen heikentymistä sekä 2. vaiheen unen osuuden kasvamista. Television katselulla ei ollut vastaavaa vaikutusta, mutta se heikensi unen hyötysuhdetta. Aktiivinen pelaaminen siis näyttäisi vaikuttavan unen laatuun verrattuna passiiviseen television katseluun.

Tietokonepelaamisen vaikutusta uneen on myös tutkittu käyttämällä joko kirkasta tai himmennettyä näyttöä (Higuchi ym., 2005). Tutkimuksessa käytettiin aikuisia koehenkilöitä ja he pelasivat yöllä. Kontrolliasetelmassa he suorittivat yksinkertaisia tehtäviä joko kirkkaan tai himmennetyn valon edessä. Näytön kirkkaus ei liittynyt univaiheiden muutoksiin, mutta tietokonepelaaminen liittyi REM-unen vähenemiseen verrattuna kontrolliasetelmaan. Hidasalttouden osuudessa ei havaittu merkitseviä muutoksia. Higuchin (2005) tutkimuksessa havaittiin tietokonepelaamisen nostavan sykettä, mikä on voinut liittyä nukahtamisen viivästymiseen. Syke myös nousi enemmän pelattaessa kirkkaalla näytöllä. On erikoista, että tietokonepelaamista tutkivissa tutkimuksissa on havaittu pelaamisen nostavan sykettä, mutta videopelitutkimuksissa ei. Higuchin ym. (2005) ja Kingin ym. (2013) REM-unta koskevat löydökset ovat erisuuntaisia Dworakin (2007) tulosten kanssa, joihin liittyi pikemminkin hidasaaltouden vähenemistä tietokonepelaamisen jälkeen.

LED-näytöille tyypillisen lyhytaallonpituuksisen sinisen valon on näytetty alentavan melatoniinin pitoisuuksia (Cajochen ym., 2005), mikä voi selittää nukahtamisen viivästymistä. Aikuisilla koehenkilöillä on havaittu PSG-tutkimuksessa, että elektronisen näytön valolle altistuminen ennen nukkumaanmenoa häiritsee unta, vuorokausirytmää, melatoniinin tuotantoa sekä keskittymiskykyä (Green, Cohen-Zion, Haim & Dagan, 2017). Tutkimuksessa verrattiin valon intensiteetin ja aallonpituuden vaikutusta LED-näytön käytön yhteydessä. Lyhytaallonpituuksinen valo aiheutti unen jatkuvuuden heikentymistä ja kevyen unen osuuden lisääntymistä hidasaaltouden kustannuksella. Myös korkea valon intensiteetti vähensi hidasaaltouden osuutta tässä tutkimuksessa, mikä on ristiriidassa Higuchin (2005) tutkimuksen kanssa.

Greenin ym. tutkimuksen (2017) kanssa samansuuntaisia tuloksia on saatu tutkimuksessa, jossa koehenkilöt käyttivät tablettia lukemiseen ennen nukkumaanmenoa (Grønli ym., 2016). Subjekttiivinen väsymys väheni, hidasaaltoaktiiviteetin alkaminen viivästyi ja hidasaaltouden osuus pieneni suhteessa kontrolliryhmään, joka luki kirjaa tabletin sijaan. Tutkimuksessa poikkeuksellista oli se, että suurin osa koehenkilöistä oli naisia, sillä usein tutkimuksiin valitaan miehiä tasaisemman hormonitoiminnan takia. Erään toisen tutkimuksen asetelma oli muuten melko samanlainen, mutta koehenkilöt altistettiin kirkasvalolle päivällä ennen nukkumista edeltävää tabletin käyttöä tai kontrolliaktiiviteettina toiminutta kirjan lukemista (Rångtjell ym., 2016). Päivällä tapahtuneen



kirkasvaloaltistuksen jälkeen tabletin ja kirjan lukemisen vaikutukset uneen eivät eronneet merkittävästi. Tämä tukee sitä, että aallonpituudeltaan lyhyt valo on merkittävä unta häiritsevä muuttuja elektronisissa laitteissa, sillä siihen vaikuttamalla vältettiin elektronisiin medioihin yhdistetty unen laadun heikkeneminen.

Eräessä tutkimuksessa testattiin teini-ikäisillä polysomnografiaa hyödyntäen hypoteeseja, joiden mukaan a) sininen, lyhytaaltainen valo nostaa vireystasoa häiriten unta ja b) myöhäisempään kronotyyppiin kuuluvat henkilöt ovat erityisen herkkiä valolle illalla (Heath ym., 2014).

Tutkimuksessa käytettiin näytöiltään joko kirkkaita, himmennettyjä, tai sinistä valoa tuottavia tabletteja. Asetelmien välillä ei havaittu eroja suhteessa unen laatuun tai unen alkamiseen, mistä voidaan arvella, että vaikutus unen laatuun liittyy tuntia pidempikestoiseen elektronisen median käyttöön. Teini-ikäisillä on myös tutkittu, voiko sinistä valoa suodattavilla lasilla ehkäistä valon vaikutusta muun muassa unen arkkitehtuurin muutoksiin (Van der Lely ym., 2015). Tutkimuksessa ei kuitenkaan löydetty selviä eroja suhteessa kontrolliryhmään, joka käytti elektronista näyttöä tavallisilla lasilla.

Valon lisäksi on mietitty myös muita tekijöitä elektronisissa laitteissa, jotka voivat häiritä unen rakennetta. Eräessä tutkimuksessa (Lowden ym., 2011) kartoitettiin aikuisilla koehenkilöillä matkapuhelinten radiotaajuuksille altistumisen vaikutuksia uneen polysomnografialla. Hidasaaltouni väheni keskimäärin 12 %:lla ja 2. vaiheen uni lisääntyi 4 %:lla kontrolliryhmään verrattuna. Myös 3. unen vaiheeseen siirtyminen viivästyi keskimäärin 4,8 minuutilla koeryhmässä. Toisin sanoen altistus aiheutti kohtuullista hidasaaltouneen häiriintymistä. Mikäli elektronisten laitteiden säteily voi aiheuttaa itsenäisiä vaikutuksia uneen, tulisi sen vaikutus eliminoida tutkittaessa muiden tekijöiden vaikutusta.

Tutkimustulosten perusteella näyttäisi siltä, että elektronisiin laitteisiin liittyvällä valon intensiteetillä, aallonpituudella, sekä sähkömagneettisella säteilyllä on kullakin unen laatua häiritsevä vaikutus. Lisäksi pelaaminen näyttää häiritsevän unta myös silloin, kun nukkumaanmeno aika ei viivästy tai valon aallonpituuden vaikutus on kontrolloitu. Kaikki

tutkimukset eivät silti saaneet keskenään yhdenmukaisia tuloksia, joten voi olla, että vaikutukset ovat ajateltua monimutkaisempia. Käsiteltyjen tutkimusten mukaan elektronisten laitteiden käyttö ennen nukkumaanmenoa vähensi joko REM-unen tai hidasaaltouksen osuutta ja lisäsi kevyen unen osuutta. Pelaaminen näyttöä aiheuttavan osassa tutkimuksia hidasaaltouksen vähenemistä, kun taas osassa REM-unen vähenemistä. Ristiriitaiset tulokset voivat johtua sattumasta, sillä tutkimuksissa on ollut hyvin pieni määrä koehenkilöitä. Muissa kuin pelaamista koskevissa tutkimuksissa elektronisten medioiden käyttö näytti liittyvän hidasaaltouksen vähenemiseen. TV:n ja DVD:n katselu ei tutkimusten mukaan ole vaikuttanut unen arkkitehtuuriin, joten myös tämä voi viitata siihen, että LED-näytöille tyypillinen sininen valo on useimmiten unen arkkitehtuurin muutosten takana. Sinistä valoa suodattavilla lasilla ei kuitenkaan ole saatu ehkäistä LED näytön vaikutusta.

Elektronisen median vaikutusta unen arkkitehtuuriin on tutkittu monipuolisemmin aikuisilla koehenkilöillä kuin nuorilla. Käsitellyistä tutkimuksista viisi koski nuoria, näistä kolme liittyi pelaamiseen ja kaksi elektronisiin näyttöihin. Vaikutuksia olisi hyvä tutkia laajemmin myös nuorilla, sillä lapset ovat esimerkiksi aikuisia herkempiä valon vaikutuksille suuremman pupillin koon ja erilaisen mykiön toiminnan vuoksi (Turner & Mainster, 2008). Tämän perusteella voisi siis arvella, että elektronisen median vaikutukset uneen ovat suurempia nuorilla kuin aikuisilla. Lisäksi olisi hyvä tutkia elektronisten medioiden vaikutusta unen arkkitehtuuriin myös nuorilla tytöillä, sillä vain yhdessä nuoria koskevassa tutkimuksessa oli tyttöjä mukana.

#### 1.4. Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tutkimuskysymys 1: Onko elektronisten medioiden käytön kesto yhteydessä unen vaiheiden kestoihin ja suhteellisiin osuuksiin 16–17 -vuotiailla nuorilla?

Hypoteesi 1: Pidempi elektronisten medioiden kesto liittyy kevyen unen osuuden kasvuun hidasaaltouksen tai REM-unen kustannuksella.

Tutkimuskysymys 2: Onko erilaisten elektronisten medialaitteiden välillä eroja suhteessa unen vaiheisiin?

Hypoteesi 2: Toiset elektroniset medialaitteet vaikuttavat univaiheisiin enemmän kuin toiset.

## 2. Menetelmät

### 2.1. Osallistujat

Tämän tutkimuksen osallistujat olivat Kätilöopiston sairaalassa vuonna 1998 terveenä syntyneitä 16–17 vuotiaita nuoria (n=166, joista tyttöjä 97). He olivat perheineen osallistuneet Glaku - pitkittäistutkimukseen syntymästään lähtien. Tämän tutkimuksen otokseen osallistui 197 nuorta jotka 1) olivat osallistuneet 2010–2011 suoritettuun viikon kestäväan aktigrafi-uniseurantaan 2) olivat sallineet yhteydenoton 3) asuivat nykyisin Suomen pääkaupunkiseudun alueella. Näistä kaksi poikaa jäi tutkimuksen ulkopuolelle kehityksellisen häiriön vuoksi ja yksi tyttö päivittäisen melatoniinin käytön vuoksi. Tämän tutkimuksen analyysit suoritettiin lopulta 166 nuorella, joilta saatiin teknisesti onnistuneet unen PSG-mittaukset, sekä jotka olivat kyseisenä päivänä myös raportoineet unipäiväkirjaan elektronisten medioiden parissa käytetyn ajan.

### 2.2. Elektronisten medioiden käyttö

Tutkimukseen valikoituneet nuoret pitivät viikon ajan kirjaa elektronisten medioiden parissa vietetystä ajasta. Elektronisten medioiden käyttö oli luokiteltu pelaamiseen, sosiaaliseen mediaan, ohjelmiin ja muuhun elektronisten medioiden käyttöön. Tutkimuksen analyyseissa käytettiin saman päivän tietoja, jolloin osallistujan unen PSG-mittaus oli tehty. Eri medioihin liittyvät tiedot yhdistämällä muodostettiin summamuuttuja, joka kuvasi elektronisiin medioihin käytettyä kokonaisaikaa. Tämän muuttujan avulla ennustettiin unen vaiheiden pituuksia ja prosenttiosuuksia. Tietoja kunkin elektronisen median käytön kestosta käytettiin myös osallistujien ryhmittelyyn analyyseissa, joissa haluttiin verrata eri medioiden vaikutuksia toisiinsa.

### 2.3. Unen PSG-mittaus

Polysomnografi mitattiin SomnoMedics PSG Plus – laitteella (SOMNOmedics GmbH, Germany). Laite käsitti kansainvälisen järjestelmän mukaan 10–20 elektrodiä, joihin kuului 6 EEG kanavaa (F3, F4, C3, C4, O3 ja O4). Kaksi elektrodiä mittasi signaalin kartiolisäkkeestä (A1, A2). EMG mitattiin

kolmella elektrodilla ja EOG kahdella elektrodilla. Vertailukytkentä oli Cz:ssä ja maadoituselektrodi otsalla (Halonen, 2017).

## 2.4. Aineiston keruu

Yön yli kestävä polysomnografiatutkimus suoritettiin nuorille heidän kotonaan, joko tutkimushoitajan tai tutkimusassistenttina toimineen psykologian maisteriopiskelijan toimesta. Tutkimuspäivänä osallistujia pyydettiin tekemään myös WAIS-III -testin tehtäviä toisen tutkimuskysymyksen selvittämiseksi, mikä on voinut mahdollisesti vaikuttaa elektronisten medioiden käyttöön mittauksen iltana. Osallistujia ohjeistettiin kuitenkin noudattamaan tavanomaista ilta- ja nukkumaanmenorutiinia. Ennen nukkumaanmenoa EEG-elektrodit asetettiin paikoilleen ja mittaukset aloitettiin. Testaaja huolehti EEG-mittausten pysäyttämisestä aamulla.

## 2.5. Tilastolliset analyysit

Elektronisten laitteiden parissa käytetyn ajan suhdetta unen vaiheiden pituuteen ja prosenttiosuuksiin tutkittiin lineaarisella regressioanalyysillä, eräänlaisena annos-vastesuhteena. Pelaamisen, sosiaalisen median, ohjelmien ja muun elektronisen median käytön kestoista muodostettiin summamuuttuja, jonka avulla voitiin tarkastella elektronisten medioiden käytön kokonaiskeston vaikutusta unen arkkitehtuuriin. Tämän summamuuttujan jakauma oli voimakkaasti oikealle vino, joten jakaumalle tehtiin logaritimuunnos ( $\log_{10}$ ). Sukupuolen vaikutusta kontrolloitiin tarkastelemalla tyttöjä ja poikia erikseen.

Eri elektronisten medioiden keskinäiseen vertailuun käytettiin monimuuttuja kovarianssianalyysiä (MANCOVA), jossa koehenkilöt ryhmiteltiin käytetyn elektronisen median perusteella. Kontrolliryhmänä toimi alle 60 minuuttia elektronisia medioita käyttäneet, joita verrattiin henkilöihin, joiden elektronisten medioiden käyttöä kuvasi vähintään 60 minuuttia yhden elektronisen median käyttö (pelaaminen, sosiaalinen media tai ohjelmat) tai useamman kuin yhden elektronisen median käyttäminen yli 60 minuuttia. Käytetyn elektronisen median lisäksi tutkittiin sukupuolen vaikutusta, sekä elektronisen median ja sukupuolen interaktiota.

Osallistujien ikä toimi kovariaattina sekä regressio-, että MANCOVA-analyyseissä. Univaiheiden absoluuttisia kestoja ennustavassa regressioanalyysissä kontrolloivana muuttujana käytettiin lisäksi unen kokonaiskesto.

## 2.6. Puuttuvat arvot ja poisjääneet

Alkuperäisen kohortin (N=1049) osallistujista 852 ei osallistunut tutkimukseen. Näiden ja osallistuneiden välillä ei löydetty merkitseviä eroja syntymäpaikan, raskauden keston tai äidin iän tai korkeimman koulutustason suhteen (Halonen, 2017). Tässä tutkimuksessa alkuperäiset polysomnografiat mittaukset tehtiin 186 osallistujalle, mutta näistä 20 ei ollut täyttänyt unipäiväkirjaa PSG-mittausta vastaavana yönä, joten analyyseissa mukana oli loput 166 osallistujaa. Pudonneet 20 koehenkilöä eivät eronneet merkitsevästi analyyseissä mukana olleista sukupuolen, iän, unen vaiheiden pituuksien tai niiden suhteellisten osuuksien suhteen. Poisjääneen ryhmän sosioekonominen asema oli vanhempien koulutustasolla mitattuna keskimäärin matalampi verrattuna analyyseissa mukana olleisiin ( $p = .017$ ).

## 3. Tulokset

### 3.1. Perustunnusluvut ja sukupuolten väliset erot

Taulukossa 2 on esitetty elektronisten medioiden käyttöön liittyvien muuttujien, sekä eri unisyklin vaiheiden kestoja ja prosentiosuuksien keskiarvot, keskihajonnat ja tyttöjen ja poikien välisten erojen testin p-arvot. Pojat pelasivat tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin tytöt ( $p < .001$ ), sillä suurin osa tytöistä ei pelannut ollenkaan. Tytöt puolestaan käyttivät sosiaalista mediaa melkein merkitsevästi poikia enemmän ( $p = .09$ ). Tytöt näkivät absoluuttisesti ( $p = .03$ ) ja suhteellisesti ( $p = .09$ ) enemmän REM-unta kuin pojat. Pojat taas näkivät absoluuttisesti ( $p = .01$ ) ja suhteellisesti ( $p = .03$ ) tyttöjä vähemmän 2. vaiheen unta ja absoluuttisesti ( $p = .02$ ) ja suhteellisesti ( $p < .01$ ) enemmän 1. vaiheen unta kuin tytöt. Koska pojilla ja tytöillä oli näin selkeitä eroja unen arkkitehtuurissa, oli tyttöjä ja poikia järkevää tarkastella erikseen myöhemmissä analyyseissa.

Taulukko 2. Aineiston keskiarvot ja keskihajonnat sekä erot tyttöjen ja poikien välillä

	Kaikki (n=166)	Tytöt (n=97)	Pojat (n=69)	p
	Keskiarvo (Keskihajonta)	Keskiarvo (Keskihajonta)	Keskiarvo (Keskihajonta)	
Ikä	16.90 (0.12)	16.90 (0.12)	16.90 (0.12)	.53
Elektronisen median käyttö (min)	131.9 (118.9)	119.3 (114.5)	149.6 (123.6)	.11
Pelaaminen (min)	22.1 (61.2)	1.39 (5.7)	51.2 (87.0)	<.001
Sosiaalinen media (min)	60.1 (78.3)	68.4 (85.0)	48.3 (66.6)	.09
Ohjelmat (min)	44.8 (68.4)	42.2 (73.7)	48.4 (60.6)	.55
Muut (min)	5.0 (21.7)	7.3 (29.7)	1.6 (9.5)	.13
REM-unen kesto (min)	93.6 (30.5)	98.1 (29.0)	87.3 (31.0)	.03
REM-unen osuus	18.9 (5.3)	19.5 (4.9)	18.1 (5.6)	.09
1. vaiheen kesto (min)	49.9 (21.7)	46.5 (19.9)	54.3 (23.1)	.02
1. vaiheen osuus (%)	10.2 (4.19)	9.4 (3.7)	11.3 (4.5)	<.01
2. vaiheen kesto (min)	188.9 (43.88)	195.9 (42.2)	177.4 (44.2)	.01
2. vaiheen osuus (%)	38.5 (6.76)	39.3 (6.8)	37.0 (6.7)	.03
3. vaiheen kesto (min)	120.2 (27.7)	120.0 (28.5)	122.3 (27.0)	.59
3. vaiheen osuus (%)	24.99 (5.88)	24.5 (5.8)	26.0 (6.2)	.12

### 3.2. Elektronisen median käytön yhteys unen vaiheiden keston ja suhteelliseen osuuteen

Elektronisten medioiden käytön yhteyttä unen vaiheiden pituuksiin ja suhteellisiin osuuksiin tutkittiin lineaarisella regressioanalyysillä. Elektronisten medioiden käytön kesto oli riippumaton muuttuja ja unen vaiheiden kestot ja prosenttiosuudet riippuvia muuttujia.

Eri unisyklin vaiheissa vietettyä unen kestoa ennustettiin (logaritmuunnetun) elektronisen median käytön kestolla, sekä kontrolloitavana muuttujana tutkittavien iällä. Unen vaiheiden kestoa kontrolloitiin myös unen kestolla. Taulukossa 3 esitetään regressioanalyysin tulokset. Ainoastaan pojilla löytyi merkitsevä positiivinen yhteys elektronisten medioiden käytön keston ja 3. vaiheen unen keston ( $p=.03$ ) ja suhteellisen osuuden ( $p=.05$ ) välillä.

Taulukko 3. Elektronisen median käytön keston (logaritmuunnettu) yhteydet unen vaiheiden kestoihin ja suhteellisiin osuuksiin

	1. vaihe		2. vaihe		3. vaihe		REM-uni	
	$\beta$ (95 % LV)	p	$\beta$ (95 % LV)	p	$\beta$ (95 % LV)	p	$\beta$ (95% LV)	p
Tytöt								
Kesto <sup>a</sup>	-0.161 (-0.204–0.127)	.08+	-0.015 (-0.058–0.028)	.80	0.110 (0.067–0.153)	.25	0.024 (-0.019–0.067)	.72
% <sup>b</sup>	-0.163 (-0.206–0.120)	.10+	0.086 (0.043–0.129)	.41	0.055 (0.012–0.098)	.60	0.135 (0.092–0.178)	.19
Pojat								
Kesto <sup>a</sup>	-0.026 (-0.372–0.086)	.82	-0.063 (-0.175–0.049)	.45	0.247 (0.135–0.359)	.03*	-0.111 (-0.223–0.001)	.22
% <sup>b</sup>	0.003 (-0.110–0.118)	.98	-0.019 (-0.131–0.093)	.88	0.241 (0.129–0.353)	.05*	-0.085 (-0.197–0.027)	.50

\* =  $p < .05$ , + =  $p < .10$ ,  $\beta$  = standardoitu regressiokerroin, LV = luottamusväli, <sup>a</sup> = kontrolloitu unen kokonaiskestolla ja iällä, <sup>b</sup> = unen vaiheen osuus koko unen kestopista, kontrolloitu iällä

### 3.3. Erot eri medialaitteiden välillä suhteessa univaiheiden suhteellisiin osuuksiin

Monimuuttujakovarianssianalyysin (MANCOVA) avulla tutkittiin, eroavatko eri elektronisia medioita käyttäneet toisistaan unen vaiheiden prosenttiosuuksien suhteen. Tutkimuksen osallistujat luokiteltiin viiteen ryhmään sen mukaan, mitä elektronisia medioita he olivat käyttäneet (taulukko 4). Tätä muuttujaa käytettiin monimuuttuja kovarianssianalyysin ryhmittelevänä muuttujana. Khiin neliö -testin mukaan ryhmissä oli merkitseviä eroja sukupuolen suhteen ( $\chi^2(4) = 21,455; p < 0,001$ ).

Taulukko 4. Koehenkilöiden ryhmittely elektronisen median käytön perusteella: ryhmien kuvaukset ja frekvenssit.

	Tytöt	Pojat
I = kontrolliryhmä: vähäinen käyttö, elektronisia medioita käytetty alle 60 minuuttia	37	13
II = ainoastaan sosiaalista mediaa yli 60 minuuttia	25	12
III = vain pelaamista yli 60 minuuttia	0	10
IV = vain ohjelmia yli 60 minuuttia	17	12
V = useampia medioita yli 60 minuuttia	18	22

MANCOVA:n mukaan käytetyn elektronisen median tyyppillä ei ole tilastollisesti merkitsevää päävaikutusta unen vaiheiden suhteellisiin osuuksiin [Wilk's  $\lambda=.92$ ,  $F(16,468)=0.77$ ,  $p=.72$ ].

Sukupuolella oleva merkitsevä päävaikutus oli odotettavissa [Wilk's  $\lambda=.91$ ,  $F(4,153)=3.83$ ,  $p=.005$ ].

Elektronisen median tyyppin ja sukupuolen välinen interaktio ei ole merkitsevä [Wilk's  $\lambda=.91$ ,  $F(12,405)=1.23$ ,  $p=.26$ ]. Kovariaattina toimineella iällä ei myöskään ole merkitsevää vaikutusta [Wilk's  $\lambda=.96$ ,  $F(4,153)=1.48$ ,  $p=.21$ ].



Taulukosta 5 nähdään, että ryhmissä on merkitsevä käytetyn median ja sukupuolen interaktio 1. vaiheen unen osuudessa ( $p=.024$ ). Sosiaalisen median runsas käyttö vaikuttaa erisuuntaisesti 1. vaiheen unen osuuteen tytöillä ja pojilla. Pojilla sosiaalisen median ryhmässä 1. vaiheen unta oli enemmän kuin muissa ryhmissä, kun taas vastaavilla tytöillä hieman vähemmän kuin muissa ryhmissä. Jatkoanalyysien perusteella paljon sosiaalista mediaa käyttävillä pojilla 1. vaiheen unta on enemmän kuin paljon eri medioita käyttävien ryhmässä, mutta Bonferroni-korjauksen jälkeen ero ei ollut enää tilastollisesti merkitsevä ( $p=.101$ ). Tytöillä 1. vaiheen unessa oli melkein merkitsevä ero sosiaalista mediaa käyttävien ja ohjelmia katsovien välillä, joka jäi kuitenkin Bonferroni-korjauksen jälkeen kauas merkitsevyydestä ( $p=.437$ ).

Taulukko 5. Monimuuttuja kovarianssianalyysi elektronisten käytön medioiden tyyppin (vähäinen käyttö, sosiaalinen media, pelaaminen, ohjelmat, sekalainen käyttö) ja sukupuolen vaikutukselle suhteessa unen vaiheiden osuuksiin.

	F(16,468)	p
1. vaiheen % osuus		
Ryhmä X sukupuoli	3.24	.024
Ryhmä	1.28	.28
Sukupuoli	9.42	.003
Ikä	5.13	.03
2. vaiheen % osuus		
Ryhmä X sukupuoli	0.43	.73
Ryhmä	0.22	.93
Sukupuoli	4.01	.05
Ikä	0.00	.96
3. vaiheen % osuus		
Ryhmä X sukupuoli	0.46	.71
Ryhmä	0.88	.48
Sukupuoli	1.09	.30
Ikä	0.08	.78
REM-vaiheen % osuus		
Ryhmä X sukupuoli	0.93	.43
Ryhmä	0.58	.68
Sukupuoli	3.00	.09
Ikä	0.22	.64

## 4. Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää elektronisten medioiden vaikutusta univaiheisiin tytöillä ja pojilla erikseen tarkasteltuna. Lisäksi haluttiin verrata, onko erilaisilla elektronisilla medioilla samansuuntaisia vaikutuksia, sekä vaikuttaako sukupuoli tulosten suuntaan.

### 4.1. Elektroniset mediat ja univaiheet

Pidempikestoinen elektronisten medioiden käyttö oli pojilla yhteydessä hidasaaltouksen määrän lisääntymiseen. Tytöillä ei havaittu merkitsevää yhteyttä. Tytöillä puolestaan elektronisten medioiden lisääntynyt käyttö liittyi melkein merkitsevästi 1. vaiheen unen vähenemiseen, mitä ei havaittu pojilla.

Hidasaaltouksen lisääntymistä koskevat tulokset ovat hämmentäviä, sillä aiemmissa tutkimuksissa joko ei havaittu elektronisten medioiden käytön aiheuttavan hidasaaltouksen lisääntymistä (King ym., 2013; Higuchi ym., 2005; Weaver ym., 2010) tai osassa niistä elektroniset mediat liittyivät hidasaaltouksen osuuden vähenemiseen (Dworakin ym., 2007; Green ym., 2017; Grønli ym., 2016). Lisäksi joissakin tutkimuksissa pelaaminen on myös yhdistetty REM-unen vähenemiseen (Higuchi ym., 2005; King ym., 2013). Tässä tutkimuksessa vaikutus REM-uneen ei ollut kummallakaan sukupuolella merkitsevä. Tämän tutkimuksen yllättävistä tuloksista voidaan joko ajatella, että a) elektroniset mediat eivät heikennä unen laatua merkittävästi tai b) elektronisten medioiden vaikutus univaiheisiin ei tule jostain syystä esille tässä tutkimuksessa, esimerkiksi joidenkin mahdollisesti tuloksia sekoittavien kontrolloimatta jääneiden tekijöiden takia.

Tuloksiin voi vaikuttaa se, että hyvin vähän elektronisia medioita käyttäneet pojat olivat nukkuneet keskimäärin 52 minuuttia lyhemmän ajan kuin vähän elektronisia medioita käyttäneet tytöt. Tämä

voi viitata siihen, että kyseisessä poikien ryhmässä on jostakin syystä enemmän huonosti nukkuneita poikia. Lisäksi näin vähän elektronisia medioita käyttäviä poikia on hyvin vähän ( $n=13$ ), joten poikkeavat arvot saavat tässä ryhmässä enemmän painoarvoa. Tyttöjä, jotka käyttivät elektronisia medioita alle 60 minuuttia, oli puolestaan 37, eli yli kolmasosa kaikista tytöistä. Elektronisten medioiden käyttö on nykyisin hyvin tavallista, esimerkiksi Suomalaisista yli 70 % käyttää internettiä monta kertaa päivässä (SVT, 2017). Koska tässä tutkimuksessa koehenkilöt ovat saaneet käyttää elektronisia medioita kuten tahtoivat, ehkä ainoastaan poikkeustilanteissa niitä ei käytetty. Syynä tavallista vähäisempään elektronisten medioiden käyttöön on voinut olla esimerkiksi jokin tekijä, joka voi itsessään myös vaikuttaa unen laatuun, kuten migreenikohtaus.

Erisuuntaiset tulokset tyttöjen ja poikien välillä voivat liittyä sukupuolten välisiin biologisiin eroihin, kuten tyttöjen kuukautiskierron aiheuttamaan vaihteluun. Lisäksi tuloksiin saattoi vaikuttaa erilaiset mieltymykset elektronisten medioiden käytössä. Pojilla tyypillisin aktiviteetti oli tässä tutkimuksessa ohjelmien katsominen, kun taas tytöt käyttivät eniten aikaa sosiaalisen median parissa. Lisäksi videopelaaminen oli melko tavallista pojilla, kun taas tytöillä se oli hyvin harvinaista. Esimerkiksi Dworakin tutkimuksessa (2005) havaittiin pitkäkestoisen tietokonepelaamisen vaikuttavan unen laatuun, kun taas pitkäkestoinen TV:n katselu ei saanut aikaan merkitseviä vaikutuksia. Tässä tutkimuksessa emme kuitenkaan löytäneet merkitseviä eroja eri elektronisten medioiden välillä, joten käytetyllä medially ei luultavasti ole ollut vaikutusta. Voi myös olla, että pitkittynyt elektronisten medioiden käyttö on liittynyt myöhästyneeseen nukkumaanmeno-aikaan, jolloin uni on saattanut jäädä aamuheräämisen vuoksi kesken. Tällöin suurempi hidasaaltouksen osuus voisi selittyä sillä, että se yleensä painottuu alkuyöhön (Horne, 2013). Tarkemman tarkastelun perusteella tässä aineistossa myöhäisempi nukkumaanmeno-aika korreloi positiivisesti hidasaaltouksen osuuden kanssa ( $p=.005$ ), sekä negatiivisesti REM-unen kanssa ( $p=.001$ ) ja myös positiivisesti elektronisten medioiden käytön kanssa ( $p=.011$ ). Nukkumaanmeno-aika siis liittyi merkitsevästi unen vaiheisiin, ja kun se lisättiin regressiomalliin pojilla, niin elektronisten medioiden vaikutus hidasaaltoukseen ei enää ollut merkitsevä, vaikka suunta oli sama. Nukkumaanmenoajan lisääminen malliin ei vaikuttanut tulosten suuntaan tai merkitsevyyteen muiden univaiheiden tai MANCOVAN osalta.

## 4.2. Elektronisten medialaitteiden väliset erot

Aiemmissa tutkimuksissa on tavallisesti selvitetty jonkin spesifin elektronisen mediankäytön, kuten pelaamisen vaikutusta uneen. Tämän tutkimuksen asetelma on siitä poikkeuksellinen, että se mahdollistaa erilaisten medioiden vaikutusten vertailun keskenään. Toinen tutkimuskysymys oli se, miten vaikutukset univaiheisiin eroavat erilaisten elektronisten medioiden käytön perusteella jaetuilla käyttäjäryhmillä, sekä kontrolliryhmällä, joka ei käyttänyt elektronisia medioita merkittävästi. Ryhmiä määritti joko pelaaminen, sosiaalinen media, ohjelmat, vähäinen elektronisten medioiden käyttö, tai runsas eri medioiden käyttö. Ryhmien välillä ei kuitenkaan ollut merkitseviä eroja lukuun ottamatta interaktiota 1. vaiheen unen osuudessa tyttöjen ja poikien välillä. Tytöillä sosiaalinen media liittyi ryhmistä vähäisimpään osuuteen 1. vaiheen unta, kun taas pojilla päinvastoin suurimpaan osuuteen. Poikkeavat ryhmät eivät kuitenkaan eronneet merkittävästi muista saman sukupuolen ryhmistä, joten löydös lienee sattumaa. Ei siis voida päätellä, että käytetyllä mediallyllä olisi merkitystä suhteessa univaiheisiin.

Analyysien luotettavuutta heikentää vaihtelevat, sekä melko pienet ryhmäkoot. Aihetta voisi tutkia isommissa ryhmissä, joissa eri medioiden käyttäjät olisivat jakautuneet tasaisemmin. Tässä tutkimuksessa videopelaamisen vaikutusta ei voitu tutkia tytöillä ollenkaan, sillä otokseen ei osunut yli 60 minuuttia pelanneita tyttöjä. Monet tutkimukseen osallistuneista olivat käyttäneet samana iltana runsaasti useita medioita, jolloin vaikutuksia univaiheisiin ei voida paikantaa minkään yksittäisen elektronisen median aiheuttamiksi.

## 4.3. Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet

Tämän tutkimuksen vahvuutena on se, että elektronisten medioiden vaikutusta unen arkkitehtuuriin on tutkittu huomattavasti suuremmalla otoksella kuin aiemmissa tutkimuksissa. Tutkimuksessa on mukana myös tyttöjä, mitä ei voi sanoa monista aiemmista tutkimuksista. Lisäksi keskenään on verrattu myös erilaisia elektronisia medialaitteita, mitä ei tietämyksemme mukaan ole tehty aiemmissa tutkimuksissa. Ekologista validiteettia on enemmän kuin aiemmissa aihetta

käsitelleissä tutkimuksissa siinä mielessä, että nuoret ovat saaneet käyttää elektronisia medioita oman mieltymyksensä mukaan. Osallistujia ei ole jaettu koe ja kontrolliryhmään, vaan nuoret ovat käyttäneet elektronisia medioita haluamallaan tavalla, jolloin tulokset ovat helpommin yleistettävissä kotioloihin.

Edellä mainitun seikan johdosta voi kuitenkin olla, että esimerkiksi jotkin henkilökohtaiset tekijät voivat selittää sekä elektronisen median käyttöä, että unen vaiheiden pituutta. Lisäksi tieto käytetyistä elektronisista medioista on nuorten oman raportoinnin varassa, mikä voi heikentää tulosten luotettavuutta. Voi olla, että jotkut nuoret ovat kirjanneet jälkeensä karkeita arvioita muistinsa varassa. Aikaisemmissa aiheeseen liittyvissä kontrolloiduissa tutkimuksissa tutkittu elektronisten medioiden käyttö on tapahtunut illalla, lähellä nukkumaan menoa (esim. Higuchi ym., 2005; Grønli ym., 2016; Dworak ym., 2007). Tässä tutkimuksessa nuorten kirjaamista tiedoista ei ilmene, mihin aikaan koehenkilöt ovat tarkalleen käyttäneet eri medioita. Aineiston perusteella näyttäisi siltä, että osa koehenkilöistä on raportoinut myös aiemmin päivällä tapahtunutta elektronisten medioiden käyttöä, mikä ei ehkä vaikuta uneen samalla tavalla kuin juuri ennen nukkumaanmenoa tapahtuneena. Ei myöskään tiedetä onko käyttö ollut esimerkiksi päällekkäistä, jolloin esimerkiksi sosiaalista mediaa saatetaan selata samaan aikaan kuin katsotaan ohjelmia. Tälläkin tekijällä saattaisi olla vaikutusta analyseissä käytetyn summamuuttujan toimivuuteen. Rångtelliin ym. tutkimuksen (2016) mukaan elektronisten näyttöjen käyttö illalla ei vaikuttanut unen arkkitehtuuriin enemmän kuin kirjan lukeminen, jos päivällä oli altistuttu kirkasvalolle. Tässä tutkimuksessa ei muun muassa tätä tekijää pystytty kontrolloimaan. Lisäksi tässä tutkimuksessa PSG-mittauksen iltana testattiin koehenkilöiden työmuistia ja päättelysuoriutumista toisen tutkimuksen muuttujia varten (Halonen, 2017), minkä takia koehenkilöiden elektronisten medioiden käyttö, tai muut iltarutiinit, ovat saattaneet poiketa totutuista.

Kontrolloidumpia jatkotutkimuksia olisi hyvä tehdä ensinäkin riittävän suurella otoksella molempia sukupuolia edustavia nuoria. Erilaisten elektronisten medioiden vaikutusta voitaisiin verrata paremmin, jos koehenkilöt saisivat käyttää vain yhdenlaista elektronista mediaa ennen nukkumaanmenoa ja riittävän suuri kontrolliryhmä ei olisi käyttänyt ollenkaan elektronisia medioita. Olisi myös hyvä satunnaistaa, ketkä koehenkilöt päätyvät mihinkin ryhmään. Tarkempaa ja

luotettavampaa tietoa saataisiin, jos elektronisten medioiden käyttöä voitaisiin seurata esimerkiksi itse laitteista, jolloin kirjaaminen ei olisi koehenkilöiden viitseliäisyyden varassa. Jatkossa aihetta voitaisiin tutkia myös vielä nuoremmilla nuorilla, sillä puberteetin alussa olevista on melko vähän aiheeseen liittyvää tutkimusta

#### 4.4. Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen perusteella ei näytä siltä, että elektronisten medioiden käyttö heikentäisi unen laatua ainakaan sillä tavoin kun nuoret niitä tapaavat käyttää. Ei myöskään löytynyt näyttöä sille, että videopelaaminen, sosiaalisen median käyttö tai ohjelmien katsominen vaikuttaisivat unen laatuun eri tavoin. Tuloksiin on tosin mahdollisesti voinut vaikuttaa sellaisia tekijöitä, joita ei tässä tutkimuksessa onnistuttu kontrolloimaan. Epäkohdista huolimatta voidaan sanoa, että tutkimus ei vahvista aiempia tuloksia, joiden mukaan elektronisista medioista olisi haittaa unen laadun kannalta. Joka tapauksessa on varmasti monia muitakin syitä rajoittaa niiden eksessiivistä käyttöä.

#### Lähteet

Bartel, K., Williamson, P., van Maanen, A., Cassoff, J., Meijer, A. M., Oort, F., ... & Gradisar, M. (2016). Protective and risk factors associated with adolescent sleep: findings from Australia, Canada, and The Netherlands. *Sleep medicine*, 26, 97-103.

Born, J., & Wilhelm, I. (2012). System consolidation of memory during sleep. *Psychological research*, 76(2), 192-203.

Brand, S., & Kirov, R. (2011). Sleep and its importance in adolescence and in common adolescent somatic and psychiatric conditions. *International Journal of General Medicine*, 4, 425.

Bruni, O., Sette, S., Fontanesi, L., Baiocco, R., Laghi, F., & Baumgartner, E. (2015). Technology use and sleep quality in preadolescence and adolescence. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 11(12), 1433.

Cain, N., & Gradisar, M. (2010). Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep medicine*, 11(8), 735-742.

Cajochen, C., Munch, M., Kobińska, S., Krauchi, K., Steiner, R., Oelhafen, P., ... & Wirz-Justice, A. (2005). High sensitivity of human melatonin, alertness, thermoregulation, and heart rate to short wavelength light. *The journal of clinical endocrinology & metabolism*, 90(3), 1311-1316.

Carskadon, M. A., & Dement, W. C. (2005). Normal human sleep: an overview. *Principles and practice of sleep medicine*, 4, 13-23.

Colrain, I. M., & Baker, F. C. (2011). Changes in sleep as a function of adolescent development. *Neuropsychology review*, 21(1), 5-21.

Continente, X., Pérez, A., Espelt, A., & López, M. J. (2017). Media devices, family relationships and sleep patterns among adolescents in an urban area. *Sleep Medicine*, 32, 28-35.

Crowley, S. J., Acebo, C., & Carskadon, M. A. (2007). Sleep, circadian rhythms, and delayed phase in adolescence. *Sleep medicine*, 8(6), 602-612.

Crowley, S. J., & Carskadon, M. A. (2010). Modifications to weekend recovery sleep delay circadian phase in older adolescents. *Chronobiology international*, 27(7), 1469-1492.

De Gennaro, L., Gorgoni, M., Reda, F., Lauri, G., Truglia, I., Cordone, S., ... & Ferrara, M. (2017). The fall of sleep K-complex in alzheimer disease. *Scientific Reports*, 7, 39688.

Dijk, D. J. (2009). Regulation and functional correlates of slow wave sleep. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 5(2 Suppl), S6.

Dworak M, Schierl T, Bruns T, Strüder HK. (2007). Impact of singular excessive computer game and television exposure on sleep patterns and memory performance of school-aged children. *Pediatrics*. 2007;120:978–85.

Dunican, I. C., Martin, D. T., Halson, S. L., Reale, R. J., Dawson, B. T., Caldwell, J. A., ... & Eastwood, P. R. (2017). The effects of the removal of electronic devices for 48 hours on sleep in elite judo athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(10), 2832-2839.

EKİNCİ, Ö., Celik, T., SAVAŞ, N., & Toros, F. (2014). Association between internet use and sleep problems in adolescents. *Nöro Psikiyatri Arşivi*, 51(2), 122.

El Helou, J., Navarro, V., Depienne, C., Fedirko, E., LeGuern, E., Baulac, M., ... & Adam, C. (2008). K-complex-induced seizures in autosomal dominant nocturnal frontal lobe epilepsy. *Clinical Neurophysiology*, 119(10), 2201-2204.

Exelmans, L., & Van den Bulck, J. (2017). Bedtime, shuteye time and electronic media: sleep displacement is a two-step process. *Journal of Sleep Research*, 26(3), 364-370.

Fobian, A. D., Avis, K., & Schwebel, D. C. (2016). The Impact of Media Use on Adolescent Sleep Efficiency. *Journal of developmental and behavioral pediatrics: JDBP*, 37(1), 9.

Fogel, S. M., & Smith, C. T. (2011). The function of the sleep spindle: a physiological index of intelligence and a mechanism for sleep-dependent memory consolidation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(5), 1154-1165.

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), 84e95.

Gradisar, M., Terrill, G., Johnston, A., & Douglas, P. (2008). Adolescent sleep and working memory performance. *Sleep and Biological Rhythms*, 6(3), 146-154.



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*(2), 110-118.

Green, A., Cohen-Zion, M., Haim, A., & Dagan, Y. (2017 A). Evening light exposure to computer screens disrupts human sleep, biological rhythms, and attention abilities. *Chronobiology International, 1-11*.

Grønli, J., Byrkjedal, I. K., Bjorvatn, B., Nødtvedt, Ø., Hamre, B., & Pallesen, S. (2016). Reading from an iPad or from a book in bed: the impact on human sleep. A randomized controlled crossover trial. *Sleep medicine, 21*, 86-92.

Hagenauer, M. H., & Lee, T. M. (2012). The neuroendocrine control of the circadian system: Adolescent chronotype. *Frontiers in neuroendocrinology, 33*(3), 211-229.

Halász, P. (2005). K-complex, a reactive EEG graphoelement of NREM sleep: an old chap in a new garment. *Sleep medicine reviews, 9*(5), 391-412.

Halonen, R. (2017). The Associations Between Sleep Spindles and Reasoning Abilities in Adolescent Girls and Boys.

Harbard, E., Allen, N. B., Trinder, J., & Bei, B. (2016). What's keeping teenagers up? Prebedtime behaviors and actigraphy-assessed sleep over school and vacation. *Journal of Adolescent Health, 58*(4), 426-432.

Harris, A., Gundersen, H., Mørk-Andreassen, P., Thun, E., Bjorvatn, B., & Pallesen, S. (2015). Restricted use of electronic media, sleep, performance, and mood in high school athletes—a randomized trial. *Sleep Health, 1*(4), 314-321.

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.

Heo, J. Y., Kim, K., Fava, M., Mischoulon, D., Papakostas, G. I., Kim, M. J., ... & Jeon, H. J. (2017). Effects of smartphone use with and without blue light at night in healthy adults: A randomized, double-blind, cross-over, placebo-controlled comparison. *Journal of psychiatric research*, *87*, 61-70.

Higuchi, S., Motohashi, Y., Liu, Y., & Maeda, A. (2005). Effects of playing a computer game using a bright display on presleep physiological variables, sleep latency, slow wave sleep and REM sleep. *Journal of sleep research*, *14*(3), 267-273.

Horne, J. (2013). Why REM sleep? Clues beyond the laboratory in a more challenging world. *Biological psychology*, *92*(2), 152-168.

Hysing, M., Pallesen, S., Stormark, K. M., Jakobsen, R., Lundervold, A. J., & Sivertsen, B. (2015). Sleep and use of electronic devices in adolescence: results from a large population-based study. *BMJ open*, *5*(1), e006748.

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.

Laberge, L., Petit, D., Simard, C., Vitaro, F., Tremblay, R. E., & Montplaisir, J. (2001). Development of sleep patterns in early adolescence. *Journal of sleep research*, *10*(1), 59-67.

Lange, K., Cohrs, S., Skarupke, C., Görke, M., Szagun, B., & Schlack, R. (2017). Electronic media use and insomnia complaints in German adolescents: gender differences in use patterns and sleep problems. *Journal of neural transmission*, *124*(1), 79-87.

van der Lely, S., Frey, S., Garbazza, C., Wirz-Justice, A., Jenni, O. G., Steiner, R., ... & Schmidt, C. (2015). Blue blocker glasses as a countermeasure for alerting effects of evening light-emitting diode screen exposure in male teenagers. *Journal of Adolescent Health*, *56*(1), 113-119.

LeBourgeois, M. K., Hale, L., Chang, A. M., Akacem, L. D., Montgomery-Downs, H. E., & Buxton, O. M. (2017). Digital media and sleep in childhood and adolescence. *Pediatrics*, *140*(Supplement 2), S92-S96.

LeGates, T. A., Fernandez, D. C., & Hattar, S. (2014). Light as a central modulator of circadian rhythms, sleep and affect. *Nature Reviews Neuroscience*, *15*(7), 443.

Li, W., Ma, L., Yang, G., & Gan, W. B. (2017). REM sleep selectively prunes and maintains new synapses in development and learning. *Nature neuroscience*, *20*(3), 427.

Lowden, A., Åkerstedt, T., Ingre, M., Wiholm, C., Hillert, L., Kuster, N., ... & Arnetz, B. (2011). Sleep after mobile phone exposure in subjects with mobile phone-related symptoms. *Bioelectromagnetics*, *32*(1), 4-14.

Maras, D., Flament, M. F., Murray, M., Buchholz, A., Henderson, K. A., Obeid, N., & Goldfield, G. S. (2015). Screen time is associated with depression and anxiety in Canadian youth. *Preventive medicine*, *73*, 133-138.

Mary, A. C., Harvey, K., Duke, P., Thomas, F. A., Iris, F. L., & William, C. D. (1980). Pubertal changes in daytime sleepiness. *Sleep*, *2*(4), 453-460.

McCarley, R. W. (2007). Neurobiology of REM and NREM sleep. *Sleep medicine*, *8*(4), 302-330.

Mong, J. A., Baker, F. C., Mahoney, M. M., Paul, K. N., Schwartz, M. D., Semba, K., & Silver, R. (2011). Sleep, rhythms, and the endocrine brain: influence of sex and gonadal hormones. *Journal of Neuroscience*, *31*(45), 16107-16116.

Nose, Y., Fujinaga, R., Suzuki, M., Hayashi, I., Moritani, T., Kotani, K., & Nagai, N. (2017). Association of evening smartphone use with cardiac autonomic nervous activity after awakening in adolescents living in high school dormitories. *Child's Nervous System*, *33*(4), 653-658.

Rama, A. N., Cho, S. C., & Kushida, C. A. (2005). NREM-REM sleep. In *Handbook of Clinical Neurophysiology* (Vol. 6, pp. 21-29). Elsevier.

Roenneberg, T., Kuehne, T., Pramstaller, P. P., Ricken, J., Havel, M., Guth, A., & Meroz, M. (2004). A marker for the end of adolescence. *Current Biology*, *14*(24), R1038-R1039.

Rångtjell, F. H., Ekstrand, E., Rapp, L., Lagermalm, A., Liethof, L., Búcaro, M. O., ... & Benedict, C. (2016). Two hours of evening reading on a self-luminous tablet vs. reading a physical book does not alter sleep after daytime bright light exposure. *Sleep medicine*, *23*, 111-118.

Seo, J. H., Kim, J. H., Yang, K. I., & Hong, S. B. (2017). Late use of electronic media and its association with sleep, depression, and suicidality among Korean adolescents. *Sleep medicine*, *29*, 76-80.

Siebern, A. T., Suh, S., & Nowakowski, S. (2012). Non-pharmacological treatment of insomnia. *Neurotherapeutics*, *9*(4), 717-727.

Stea, T. H., Knutsen, T., & Torstveit, M. K. (2014). Association between short time in bed, health-risk behaviors and poor academic achievement among Norwegian adolescents. *Sleep medicine*, *15*(6), 666-671.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö [verkköjulkaisu]. ISSN=2341-8699. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 28.4.2018].  
Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/sutivi/index.html>

Taylor, D. J., Jenni, O. G., Acebo, C., & Carskadon, M. A. (2005). Sleep tendency during extended wakefulness: insights into adolescent sleep regulation and behavior. *Journal of sleep research*, *14*(3), 239-244.

Tononi, G., Riedner, B. A., Hulse, B. K., Ferrarelli, F., & Sarasso, S. (2010). Enhancing sleep slow waves with natural stimuli. *Medicamundi*, *54*(2), 73-79.

Turner, P.L., & Mainster M.A. (2008). Circadian photoreception: ageing and the eye's important role in systemic health. *Br J Ophthalmol*. 2008 Nov; *92*(11):1439-44. Walker, M. P. (2009). The role of slow wave sleep in memory processing. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, *5*(2 Suppl), S20.

Weaver, E., Gradsar, M., Dohnt, H., Lovato, N., & Douglas, P. (2010). The effect of presleep video-game playing on adolescent sleep. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 6(2), 184.