



Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Lääketieteellinen tiedekunta/psykologian ja logopedian osasto		Laitos/Institution– Department	
Tekijä/Författare – Author Sonja Simpanen			
Työn nimi / Arbetets titel – Title Liikuntaa illanvirkuille – Kronotyypin, liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden väliset yhteydet nuoruudessa			
Oppiaine /Läroämne – Subject Psykologia			
Työn laji/Arbetets art – Level Pro gradu		Aika/Datum – Month and year Kesäkuu 2018	Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 40
Tiivistelmä/Referat – Abstract <p>Tavoitteet. Ihmiset voidaan uni-valverytminsä perusteella jakaa kolmeen kronotyypiluokkaan: aamu-, väli- ja iltatyyppeihin. Iltatyypeille näyttää kasautuvan monia terveysriskejä, ja heillä on myös havaittu olevan enemmän masennus- ja ahdistuneisuusoireilua. Tekijät kronotyypin ja mielenterveyden välillä ovat kuitenkin toistaiseksi epäselviä. Nuoruudessa iltakronotyyppi yleistyy, masennus- ja ahdistuneisuusoireet lisääntyvät ja fyysinen aktiivisuus vähenee. Nämä kehityksen mukanaan tuomat muutokset tekevät nuorista haavoittuvaisia negatiivisten kehityskulkujen alkamiselle. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan kronotyypin yhteyttä nuorten masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin liikunnan medioimana sekä liikunnan yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin kronotyypin medioimana. Lisäksi tarkastellaan sukupuolten välisiä eroja.</p> <p>Menetelmät. Tähän poikkileikkaustutkimukseen osallistui yhteensä 997 16–17-vuotiasta helsinkiläisnuorta (63.8 % tyttöjä). Tutkimuksen aineisto oli osa suomalaista SleepHelsinki! -kohorttitutkimusta. Kronotyypin määrittämiseen käytettiin MCTQ:a. Masennusoireita arvioitiin BDI-II:lla ja ahdistuneisuusoireita GAD-7:lla. Liikunnan määrää arvioitiin liikunnan kokonaiskestolla (h) kuukaudessa. Epäsuorien yhteyksien tutkimiseen käytettiin bootstrap-mediaatioanalyysia.</p> <p>Tulokset ja johtopäätökset. Iltatyyppi oli yhteydessä nuorten korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin, mutta liikunta ei medioinut tätä yhteyttä, kun otettiin huomioon univaje, tupakointi ja alkoholin käyttö. Kronotyyppi sen sijaan medioi liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välistä yhteyttä. Liikunnan määrän sijaan tulisi kiinnittää huomiota iltatyypin liikunnan muotoon, kokonaisvaltaiseen elämäntapojen parantamiseen, uni-valverytmin aikaistamiseen ja sosiaalisen tuen lisäämiseen sukupuoli huomioiden.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords kronotyyppi, uni-valverytmin preferenssi, masennus, ahdistuneisuus, liikunta, nuoruus			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			



Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Faculty of Medicine/Psychology and Logopedics		Laitos/Institution– Department	
Tekijä/Författare – Author Sonja Simpanen			
Työn nimi / Arbetets titel – Title Exercise for owls – Associations between chronotype, exercise and depressive and anxiety symptoms in adolescence			
Oppiaine /Läroämne – Subject Psychology			
Työn laji/Arbetets art – Level Master's Thesis		Aika/Datum – Month and year June 2018	Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 40
Tiivistelmä/Referat – Abstract <p>Aims. Individuals can be divided into three chronotypes based on their preferred timing of sleep and activity: morning-, neither- and evening-type. Evening-type has been associated with many health-related risks and higher depressive and anxiety symptoms (DA symptoms), but the underlying mechanisms remain unclear. In adolescence evening-type becomes more common, DA symptoms increase and physical activity decreases. The aim of this study is to examine the mediational associations between chronotype, exercise and DA symptoms in adolescence. Furthermore, the differences between genders are examined.</p> <p>Methods. The data used was from a Finnish cohort study SleepHelsinki!. 997 16–17-years old adolescents (63.8% girls) participated in the study. Chronotype was assessed with MCTQ. BDI-II and GAD-7 were used to assess DA symptoms respectively. The amount of exercise was measured as hours per month. Mediation analysis with bootstrapping was used to examine the indirect associations between variables.</p> <p>Results and Conclusions. Evening-type was associated with higher DA symptoms, but exercise did not mediate this association when sleep loss, smoking and alcohol consumption were taken into consideration. Instead chronotype mediated the association between exercise and DA symptoms. According to these results the amount of exercise is not that relevant in the association. Instead more important is to concentrate on the type of exercise and to enhance the lifestyle of evening-types in other ways e.g. increasing social support considering gender differences.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Chronotype, diurnal preference, depression, anxiety, exercise, adolescence			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Liikuntaa illanvirkuille – Kronotyypin, liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden väliset yhteydet nuoruudessa

Sonja Simpanen
Pro gradu -tutkielma
Psykologia
Lääketieteellinen tiedekunta
Kesäkuu 2018
Ohjaaja: Anu-Katriina Pesonen

Sisällysluettelo

1 JOHDANTO.....	2
1.1. Kronotyyppi.....	3
1.1.1. <i>Kronotyypin biologinen perusta</i>	3
1.1.2. <i>Kronotyyppiin yhteydessä olevat yksilöön ja ympäristöön liittyvät tekijät</i>	5
1.1.3. <i>Kronotyypin yhteys elämäntapoihin ja sairastavuuteen</i>	6
1.1.4. <i>Kronotyyppi nuoruudessa</i>	7
1.2. Kronotyypin yhteys nuorten masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin.....	8
1.2.1. <i>Yhteyden taustalla olevat tekijät</i>	10
1.2.2. <i>Liikunta medioivana tekijänä</i>	10
1.3. Tutkimuskysymykset ja hypoteesit	12
2 MENETELMÄT.....	13
2.1. Koehenkilöt ja tutkimuksen kulku.....	13
2.2. Arviointimenetelmät.....	13
2.2.1. <i>Kronotyyppi</i>	13
2.2.2. <i>Masennusoireet</i>	14
2.2.3. <i>Ahdistuneisuusoireet</i>	15
2.2.4. <i>Liikunta</i>	15
2.2.5. <i>Taustamuuttajat ja kontrolloitavat muuttajat</i>	16
2.3. Tilastolliset menetelmät.....	16
3 TULOKSET	17
3.1. Aineiston kuvailu.....	17
3.2. Mediaatioanalyysit	20
4 DISKUSSIO	24
4.1. Päätulokset.....	25
4.1.1. <i>Kronotyypin, liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden väliset yhteydet</i>	25
4.1.2. <i>Tyttöjen ja poikien väliset erot</i>	27
4.2. Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset.....	29
4.3. Johtopäätökset	30
5 LÄHTEET	31

1 JOHDANTO

Ihmiset voidaan uni-valverytminsä perusteella jakaa karkeasti kolmeen eri ryhmään: aamunvirkkuihin (aamutyyppeihin), illanvirkkuihin (iltatyyppeihin) ja näiden kahden välimuotoon (välityyppeihin), joista viimeksi mainittuun suurin osa ihmisistä kuuluu (Roenneberg, Wirz-Justice & Merrow, 2003). Tätä uni-valverytmin preferenssiä kutsutaan kronotyypiksi, ja se määrää, mihin aikaan ihmiset mieluiten nukkuvat, ovat virkeimmillään ja ajoittavat päivittäiset aktiviteettinsa. Kronotyypin systemaattinen tutkiminen on kehittynyt nopeasti viime vuosikymmenten aikana, sillä lukuisissa tutkimuksissa on havaittu sen olevan yhteydessä ihmisen fyysiseen ja psyykkiseen toimintakykyyn, sekä hyvinvointiin että sairastavuuteen (Adan ym., 2012).

Näistä kolmesta kronotyypistä iltatyypeille näyttäisi kasautuvan monia terveysriskejä, kun taas aamutyyppeihin on yhteydessä terveellisempiin elämäntapoihin (Fabbian ym., 2016). Fysiologisten sairauksien lisäksi iltatyyppeihin on havaittu kärsivän myös enemmän monista mielenterveyden ongelmista (Adan ym., 2012). Uusimmissa tutkimuksissa on saatu vahvaa näyttöä siitä, että iltatyypeillä on korkeammat masennusoireet ja suurempi riski sairastua masennukseen verrattuna muihin kronotyyppeihin (Au & Reece, 2017). Myös viitteitä kronotyypin ja ahdistuneisuusoireiden välisestä yhteydestä on saatu, joskin ei yhtä vahvasti kuin masennusoireiden kohdalla (Díaz-Morales & Pilar Sánchez-López, 2008; Pabst, Negri, Dorn, Susman & Huang, 2009). Toistaiseksi ei kuitenkaan vielä tiedetä, miksi iltatyypit kärsivät enemmän masennusoireista ja mahdollisesti myös ahdistuneisuusoireista. Yhteyttä on pyritty selittämään mm. yhteisillä geneettisillä tekijöillä, uniongelmillä ja huonoilla elämäntavoilla (Fabbian ym., 2016; Toomey, Panizzon, Kremen, Franz & Lyons, 2015). Elämäntapoihin sisältyvä fyysinen aktiivisuus voisi toimia yhtenä välittävänä tekijänä, sillä iltatyyppeihin on havaittu liikkuvan aamutyyppejä vähemmän ja viettävän enemmän aikaa istuen (Schaal, Peter & Randler, 2010; Wennman ym., 2015).

Nuoruuden aikana kronotyyppi kääntyy kohti iltaa (Crowley, Acebo & Carskadon, 2007). Lisäksi nuoruudessa masennus- ja ahdistuneisuusoireet lisääntyvät ja fyysinen aktiivisuus vähenee (Dumith, Gigante, Domingues & Kohl, 2011; Merikangas, Nakamura & Kessler, 2009). Kehityksen mukanaan tuomat muutokset tekevät nuoruudesta haavoittuvaa aikaa negatiivisten kehityskulkujen alkamiselle, mistä syystä mielenterveydenhäiriöiden ja unihäiriöiden preventiivitutkimus tulisi kohdistua nimenomaan murrosikään ja nuoruuteen. Tämä tutkimus keskittyykin tarkastelemaan kronotyypin yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin aikuisuuden kynnyksellä olevilla nuorilla, jotka ovat siinä kehityksen vaiheessa, jossa uni-valverytmi on myöhäisimmillään. Lisäksi tarkastellaan

liikunnan roolia tässä yhteydessä ja sitä voisiko liikunnasta olla hyötyä erityisesti iltatyypeille suunnatuissa varhaisissa preventiivisissä toimenpiteissä.

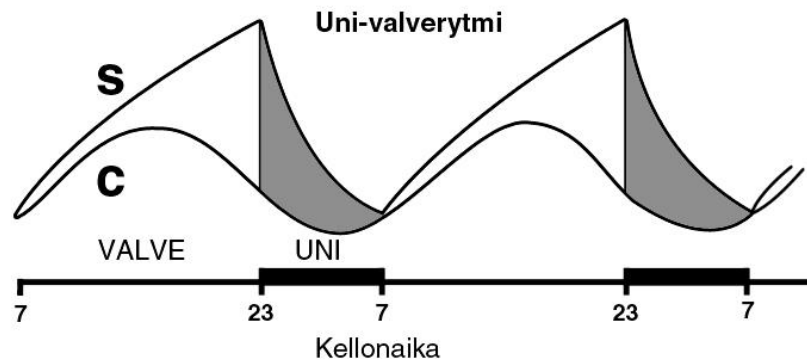
1.1. Kronotyyppi

Kronotyyppi on biologisesti määräytynyt mutta ympäristön muokkaama piirre, joka aiheuttaa yksilöiden väliset erot uni-valverytmin sekä päivittäisten aktiviteettien ja vireystilan ajoittumisessa (Roenneberg ym., 2003; Vink, Groot, Kerkhof & Boomsma, 2001). Ihmisillä voidaan erottaa kolme erilaista kronotyyppiä, jotka muodostavat jatkumon: aamutyyppi, välimuoto ja iltatyyppi (Horne & Östberg, 1976). Aamutyyppit menevät aikaisin nukkumaan ja heräävät varhain, ja he saavuttavat psyykkisen ja fyysisen suorituskykynsä huipun aikaisin päivällä. Iltatyyppit sen sijaan menevät nukkumaan ja heräävät myöhään, ja heidän suorituskykynsä kasvaa iltaa kohti. Sekä fysiologisten toimintojen että käyttäytymisen tasolla näkyvien rytmien vaiheistuminen eroaa aamu- ja iltatyyppien välillä 2–12 h (Adan ym., 2012). Väestötasolla kronotyyppi noudattaa lähes normaali-jakaumaa, jossa suurin osa populaatiosta sijoittuu välimuotoon ja vain pieni osa kuuluu ääripään kronotyyppiluokkiin (Roenneberg ym., 2015).

Kronotyypin määrittämistä varten on validoitu monia itsearviointiin perustuvia kyselylomakkeita, joista toistaiseksi käytetyin on ollut Hornen ja Östbergin (1979) kehittämä The Morningness-Eveningness Questionnaire, MEQ, joka koostuu monivalintakysymyksistä, jotka pisteytetään niin, että korkea pistemäärä indikoi aamutyyppiä ja matala pistemäärä iltatyyppiä. Sittemmin tarkemmaksi ja objektiivisemmäksi menetelmäksi on ehdotettu The Munich Chronotype Questionnairea, MCTQ:ta (Zavada, Gordjin, Beersma, Daan & Roenneberg, 2005). Se määrittää kronotyypin jatkumona unen keskikohdan mukaan (mitä myöhäisempi unen keskikohta sitä myöhäisempi kronotyyppi) ja ottaa lisäksi huomioon arki- ja vapaapäivien väliset erot nukkumiskäyttäytymisessä (Roenneberg ym., 2003; Roenneberg ym., 2015).

1.1.1. *Kronotyypin biologinen perusta*

Perimän osuuden on arvioitu olevan kronotyypin määräytymisessä jopa noin 50 % (Barclay, Eley, Buysse, Archer & Gregory, 2010; Koskenvuo, Hublin, Partinen, Heikkilä & Kaprio, 2007; Vink ym., 2001). Biologisesti kronotyypin ajatellaan perustuvan unen kaksiprosessimalliin, jonka mukaan ihmisen käyttäytymisen tasolla näkyvää yksilöllistä uni-valverytmiä säätelevät toisaalta sisäsyntyinen vuorokausirythmi (prosessi C) ja toisaalta valveilla oltaessa kumuloituva homeostaattinen unen tarve (prosessi S) (Kuva 1) (Borbély, 1982).

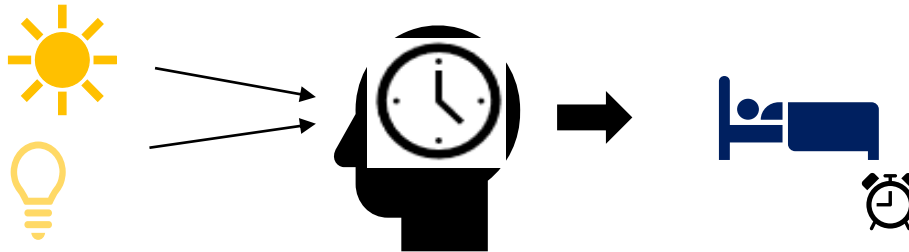


Kuva 1. Uni-valverytmiä säätelevät kaksi toisistaan riippumatonta prosessia (Borbély, 1982). Prosessi S lisää valveen aikana homeostaattista unen tarvetta eli unipainetta, kunnes nukahdamme. Unen aikana unipaine poistuu, mistä seuraa herääminen virkeänä. Prosessi C kuvaa sisäsyntyistä vuorokausirytmää, joka tahdistaa uni-valverytmiä avulla niin, että nukumme otollisimpaan vuorokaudenaikaan.

Lähtökohtaisesti on ajateltu, että kronotyyppien väliset erot perustuvat sisäsyntyisen vuorokausirytmän (prosessi C) erilaiseen vaiheistumiseen, eli aamutyypeillä sisäsyntyinen vuorokausirytmä kulkee aikaisemmin ja iltatyypeillä myöhemmin suhteessa ympäristön vuorokaudenaikaan (Roenneberg, Kantermann, Juda, Vetter, & Allebrandt, 2013). Ulkoiset aikamerkit pyrkivät rytmittämään sisäsyntyistä vuorokausirytmää (Kuva 2) (Roenneberg ym., 2013). Kronotyyppien välisiä eroja sisäsyntyisen vuorokausirytmän vaiheistumisessa on tutkittu kehon lämpötilan vaihtelun sekä nukahtamishormoni melatoniinin ja heräämiseen liittyvän kortisolin erittymisen avulla, sillä ne kaikki noudattavat sisäsyntyistä vuorokausirytmää ja osallistuvat uni-valverytmän säätelyyn (Roenneberg ym., 2013). Sekä kehon lämpötilan vaihtelun (Bailey & Heitkemper, 2001; Lack, Bailey, Lovato & Wright, 2009; Taillard, Philip, Coste, Sagaspe & Bioulac, 2003), melatoniinin (Lack ym., 2009) että kortisolin (Bailey & Heitkemper, 2001; Randler & Schaal, 2010) vuorokausirytmien on havaittu kulkevan aamutyypeillä 1–3 h iltatyypejä edellä.

Kronotyypin ajatellaan perustuvan myös eroihin homeostaattisissa prosessissa (prosessi S), sillä on huomattu, ettei sisäsyntyisen vuorokausirytmän vaiheistuminen välttämättä eroa kaikkien itsearvioinnilla määritettyjen aamu- ja iltatyyppien välillä (Mongrain, Lavoie, Selmaoui, Paquet & Dumont, 2004). Uni-EEG-tutkimuksissa onkin havaittu, että unipaine lisääntyy iltaa kohti hitaammin iltatyypeillä, mikä mahdollistaa hereillä pysymisen myöhempään (Taillard ym., 2003), ja vastaavasti on havaittu, että unipaine vähenee unen aikana nopeammin aamutyypeillä, mikä mahdollistaa heräämisen virkeänä aikaisin (Mongrain, Carrier & Dumont, 2005, 2006a&b). Kronotyypin täsmällinen biologinen ja geneettinen määrittäminen ei ole kuitenkaan vielä aukotonta, vaan vaatii

tulevaisuudessa lisää tutkimuksia siitä, miten itsearviointiin perustuvat kronotyypit korreloivat fysiologisten ja geneettisten tekijöiden kanssa.



Kuva 2. Sisäsyntyisen vuorokausirytmien toiminta perustuu hypothalamuksen suprakiasmaattisessa tumakkeessa sijaitsevaan niin sanottuun keskuskelloon, joka tahdistaa elintoimintoja kuten hormonien erittymistä ja kehon lämpötilan vaihtelua noin 24 h pituiseen rytmiiin (Roenneberg ym., 2013). Ulkoiset aikamerkit, voimakkaimpana valo (sekä luonnonvalo että keinotekoinen), pyrkivät synkronisoimaan keskuskellon ympäristön kanssa samaan vuorokausirytmiiin (Roenneberg ym., 2013). Ulkoisiin aikamerkkeihin synkronisoidun sisäsyntyisen vuorokausirytmien avulla pidämme yllä säännöllistä uni-valverytmiä.

1.1.2. Kronotyypin yhteydessä olevat yksilöön ja ympäristöön liittyvät tekijät

Biologisen perustan lisäksi kronotyyppien on havaittu eroavan toisistaan monien yksilöllisten tekijöiden suhteen, ja lisäksi ympäristö asettaa yksilön uni-valverytmille aikamerkkejä, jotka tahdistavat sitä (Adan ym., 2012; Roenneberg ym., 2013; Roenneberg ym., 2015). Kronotyyppi on siis toisaalta biologisesti määrätynyt, mutta ympäristö voi muokata sitä tiettyyn suuntaan.

Kronotyyppin on huomattu muuttuvan iän myötä. Lapsuudessa aamutyyppi on yleisin kronotyyppi, mutta murrosikään tultaessa rytmi alkaa kääntyä kohti iltaa jatkuen iltaorientoituneena 17–20-vuotiaaksi saakka (Randler, 2011; Roenneberg ym., 2004; Roenneberg ym., 2007). Aikuisuudessa kronotyyppi kääntyy taas kohti aamua (Merikanto ym., 2012; Tonetti, Fabbri & Natale, 2008). Sukupuolen vaikutuksesta kronotyyppiin ei ole toistaiseksi selkeää näkemystä. Joissakin tutkimuksissa iltatyyppi on osoittautunut yleisemmäksi miehillä etenkin nuoruudessa ja varhaisaikuisuudessa (Natale, Adan & Fabri, 2009; Randler, 2007, 2011), mutta toisaalla sukupuolieroja ei ole havaittu lainkaan (Lehto ym., 2016) tai ne ovat olleet päinvastaisia (Merikanto ym. 2012), mikä voi johtua iän moderoivasta vaikutuksesta.

Iän ja sukupuolen lisäksi yksilöön liittyvistä tekijöistä persoonallisuuden on havaittu olevan yhteydessä kronotyyppiin. Viimeisimmissä meta-analyyseissa on havaittu, että tunnolliset ihmiset ovat todennäköisemmin aamutyyppisiä kuin vähemmän tunnolliset (Lipnevich, ym., 2017; Tsaousis,

2010). Muiden piirteiden osalta yhteydet eivät ole olleet yhtä vahvoja, mutta esim. neuroottisuuden on havaittu olevan iltatyypeille ominaisempi piirre (Tonetti, Fabbri & Natale, 2009; Lipnevich, ym., 2017; Tsaousis, 2010). Kronotyyppien väliset erot persoonallisuudessa voivat johtua siitä, että tunnollisilla ihmisillä on sääntillisempi uni-valverytmi ja neuroottisuus valvottaa, mutta erot voivat myös heijastaa perustavanlaatuisia biologisia eroja esim. kronotyyppien välittäjäaineiden toiminnassa (Tonetti ym., 2009).

Ympäristötekijöistä valo on voimakkain sisäsyntyistä vuorokausirytmää tahdistava aikamerkki (Kuva 2) (Roenneberg ym., 2013), ja sen vaikutusta on tutkittu myös suhteessa kronotyyppiin. Aamutyyppejä tavataan enemmän alueilla, joissa valoperiodi on lyhyt ja vastaavasti iltatyyppejä alueilla, joissa valoperiodi kestää pidempään (Borisenkov, Kosova & Kasyanova, 2012; Natale & Di Milia, 2011). Myös keinotekoisesta valosta on havaittu vaikuttavan kronotyyppin määräytymiseen niin, että valaistuilla kaupunkialueilla iltatyyppi on yleisempi, kun taas maaseudulla asuvat ovat enemmän aamuorientoituneita (Vollmer, Michel & Randler, 2012). Muista sosiodemografisista tekijöistä ainakin koulutuksen, kumppanin ja lasten on havaittu olevan yhteydessä kronotyyppiin: korkeammin koulutetut ja yksin asuvat ovat todennäköisemmin iltatyyppejä (Antypa, Vogelzangs, Meesters, Schoevers & Penninx, 2015; Leonhard & Randler, 2009). Ympäristö siis jossain määrin muokkaa kronotyyppiä tiettyyn suuntaan, mutta myös kronotyyppi voi vaikuttaa siihen, minkälaisen elämäntavan valitsemme ja minkälaisen ympäristön luomme itsellemme.

1.1.3. *Kronotyyppin yhteys elämäntapoihin ja sairastavuuteen*

Iltakronotyyppin on todettu toimivan riskitekijänä epäterveellisille elämäntavoille ja terveysongelmille (Fabbian ym., 2016). Tutkimuksissa on havaittu, että nuoret iltatyypit käyttävät enemmän aikaa tv:n katseluun ja tietokoneella olemiseen, ja vastaavasti vähemmän aikaa lukemiseen ja fyysiseen aktiivisuuteen verrattuna aamutyyppeihin, mikä altistaa monille epäedullisille seurauksille kuten ylipainolle ja tuki- ja liikuntaelinsairauksille (Urbán, Magyaródi & Rigó, 2011; Kauderer & Randler, 2013). Iltatyypit lisäksi tupakoivat sekä käyttävät alkoholia ja muita stimulantteja enemmän kuin aamutyypit (Broms, Pennanen & Patja, 2012; Fabbian ym., 2016; Wittmann, Dinich, Mellow & Roenneberg, 2006; Wittmann, Paulus & Roenneberg, 2009). Iltatyyppi on yhdistetty myös epäterveellisiin ruokailutottumuksiin, epäsäännölliseen ja huonolaatuiseen uneen sekä huonompaan koulumenestykseen ja -motivaatioon (Fabbian ym., 2016). Iltatyyppien on havaittu kärsivän myös enemmän erilaisista terveysongelmista ja sairauksista, kuten metabolisesta oireyhtymästä, tyypin II diabeteksesta ja astmasta (Fabbian ym., 2016; Merikanto ym., 2013a; Merikanto, ym., 2013b). Yhteyksien suunnasta ei kuitenkaan ole varmuutta ja täytyy muistaa, että myös elämäntavat voivat

altistaa iltatyypin kehittymiselle, esim. enemmän alkoholia ja tupakkaa käyttävät viettävät aikaa baareissa yömyöhään, jolloin heidän kronotyyppinsä muuttuu myöhäisemmäksi.

1.1.4. *Kronotyyppi nuoruudessa*

Koska iltatyyppi on yhdistetty terveydelle epäedulliseen käyttäytymiseen ja korkeampaan sairastavuuteen, voidaan nuoruus nähdä kriittisenä kehityksen vaiheena, sillä nuoruudessa uni-valverytmi alkaa jätättää ja nuorista tulee enemmän iltaorientoituneita (Crowley ym., 2007). Kehityksellisen muutoksen ajatellaan perustuvan sekä biologisiin että ympäristöön liittyviin tekijöihin (Crowley ym., 2007). Iltakronotyypin yleistymisen on todettu olevan kytköksissä puberteettiin ja sen aikaisiin hormonaalisiin muutoksiin, ja on havaittu, että mitä pidemmällä nuorten puberteetti on sitä iltaorientoituneempia he ovat (Randler, 2011). Tutkimuksissa on havaittu, että puberteetin alkaessa sisäsyntyinen vuorokausirytmisi siirtyy myöhemmäksi, mikä on seurausta siitä, että melatoniinia alkaa erittyä normaalia myöhemmin ennen nukkumaanmenoa, ja myös homeostaattisen unipaineen kasvu iltaisin hidastuu, mikä mahdollistaa hereillä pysymisen myöhempään (Crowley ym., 2007; Crowley ym., 2014). Nuorten uni-valverytmin viivästyminen selittyy osittain myös psykososiaalisten tekijöiden muuttumisella. Aikaisempaa runsaampi ja monipuolisempi sosiaalinen kanssakäyminen, elektronisen median käyttö, autonomian lisääntyminen ja vanhempien kontrollin väheneminen sekä yksilölliset mieltymykset vaikuttavat kronotyypin siirtymiseen myöhemmäksi (Crowley ym., 2007).

Uni on äärimmäisen tärkeää nuoren kognitiiviselle, psykologiselle ja fyysiselle kehitykselle (Brand, & Kirov, 2011). Sen takia onkin hälyttävää, että nuoret ympäri maailmaa nukkuvat liian vähän etenkin kouluöinä (vähemmän kuin 8 h) (Gradisar, Gardner & Dohnt, 2011). Eräässä suomalaisessa tutkimuksessa jopa 20 % 15–20-vuotiaista opiskelijoista raportoi, ettei heidän subjektiivinen unen tarpeensa täyty edes viikonloppuna (Lehto ym., 2016). Iltorientoituneisuus aiheuttaa nuorille sosiaalista jetlagia eli he kokevat ristiriitaa heille luonnollisen uni-valverytmin ja yhteiskunnan aikataulujen välillä, mistä seuraa päiväsaikaista väsymystä ja kasautuvaa univajetta, jota pyritään korjaamaan viikonloppuisin nukkumalla pidempään (yli 9 h) (Wittmann ym., 2006). Univajeella ja uniongelmillä voi olla kauaskantoisia seurauksia nuorten terveyteen ja koulunkäyntiin (Brand & Kirov, 2011; Fabbian ym., 2016; Tonetti, Natale & Randler, 2015). Samaan aikaan nuoruus on erittäin haavoittuvaa aikaa psykiatrisille häiriöille, jotka voivat aiheutua tai pahentua häiriintyneen unen takia (Brand & Kirov, 2011). Puuttumalla tekijöihin, jotka siirtävät nuorten uni-valverytmiä myöhemmäksi ja kasvattavat sosiaalista jetlagia, voitaisiin vähentää nuorten oireilua ja mahdollisesti ennaltaehkäistä myöhemmin puhkeavia mielenterveydenhäiriöitä.

1.2. Kronotyypin yhteys nuorten masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin

Masennus- ja ahdistuneisuushäiriöt ovat huomattavasti toimintakykyä alentavia mielenterveydenhäiriöitä ja maailmanlaajuisesti suurimpia kansanterveysongelmia kaikki sairaudet mukaan lukien (Vos ym., 2012). Ne ovat myös nuoruudessa kaikkein yleisimpiä mielenterveydenhäiriöitä esiintyen usein yhdessä, ja ollen tytöillä yleisempiä kuin pojilla (Merikangas ym., 2009). Masennushäiriöiden esiintyvyydeksi nuoruudessa on arvioitu n. 4 % (Thapar, Collishaw, Pine & Thapar, 2012) ja yleistyneen ahdistuneisuushäiriön n. 2 % (Beesdo, Knappe & Pine, 2009), minkä lisäksi kummankin häiriön puhkeamisen todennäköisyys kasvaa murrosiästä aina varhaisaikuisuuteen asti (Merikangas ym., 2009).

Masennus- ja ahdistuneisuusoireita esiintyy nuoruudessa normatiiviseen kehitykseen ja stressiä aiheuttaviin tilanteisiin liittyen, eivätkä kaikki oireista kärsivät täytä häiriöiden diagnostisia kriteereitä, jolloin puhutaan subkliinisistä oireista (Aalto-Setälä, Marttunen, Tuulio-Henriksson, Poikolainen & Lönnqvist, 2002; Karsten ym., 2011). Masennusoireet ovat nuorilla samantyyppisiä kuin aikuisilla: masentunut tai ärtynyt mieliala, kiinnostuksen tai mielihyvän puute sekä uupumus, itseluottamuksen tai -arvostuksen puute, kohtuuton itsekritiikki, toistuvat itsetuhoiset ajatukset, keskittymiskyvyttömyys, psykomotorinen hidastuminen tai kiihtyneisyys, uniongelmat sekä ruokahalun ja painon muutokset (American Psychiatric Association, (APA), 2014). Ahdistuneisuusoireista keskeisin on ahdistuneisuuden tunne, jolla tarkoitetaan sisäistä jännitystä ja levottomuuden, pelon tai paniikin tunnetta ilman todellista ulkoista vaaraa (Craske & Stein, 2016). Muita ahdistuneisuusoireita ovat liiallinen huolestuneisuus, autonomisen hermoston aktivoitumisen oireet sekä välttämiskäyttäytyminen ahdistuneisuuskokemusten vuoksi (Craske & Stein, 2016). Nuoruuden subkliiniset masennus- ja ahdistuneisuusoireet vaikuttavat negatiivisesti nuorten hyvinvointiin ja ennustavat tutkimusten mukaan häiriöiden kehittymistä myöhemmin varhaisaikuisuudessa, minkä vuoksi subkliininen oireilu on merkittävässä asemassa kehitettäessä masennus- ja ahdistuneisuushäiriöiden ennaltaehkäisyä (Aalto-Setälä ym., 2002; Karsten ym., 2011). Tässä tutkimuksessa fokus on juurikin nuorten subkliinisissä masennus- ja ahdistuneisuusoireissa.

Kronotyypin yhteyttä masennusoireisiin on tutkittu runsaasti viime vuosina. Viimeisimmässä meta-analyysissä (36 poikittaistutkimusta, $n=15\ 734$) havaittiin iltatyypin olevan yhteydessä korkeampiin masennusoireisiin subkliinisissä ja kliinisissä populaatioissa (Au & Reece, 2017), joskin efektinkoko jäi pieneksi (Fisherin $z=-.20$) (Cohen, 1988). Iltakronotyypin on osoitettu olevan yhteydessä korkeampiin masennusoireisiin myös silloin, kun oleelliset sosiodemografiset (ikä, sukupuoli, koulutus) ja uneen liittyvät tekijät (univaje, unettomuus) on kontrolloitu (esim. Alvaro, Roberts &

Harris, 2014; Antypa ym., 2015; Chan ym., 2014; Kim ym., 2010; Levadovski ym., 2011). Myös eräässä suomalaisessa isossa ja kattavassa otoksessa (n=10 503, ikävaihtelu 25–74-v.) iltatyypin osoitettiin olevan yhteydessä masennukseen, antidepressiiviseen lääkitykseen ja korkeampiin masennusoireisiin (Merikanto ym., 2015).

Tulokset ovat olleet samansuuntaisia nuoriin keskittyvissä tutkimuksissa (Haraden, Mullin & Hankin, 2017; Souza & Hidalgo, 2013), ja yhdessä tutkimuksessa yhteys on näyttäytynyt jopa vahvempana nuorilla kuin keski-ikäisillä (Kim ym., 2010). Yhteyden suunta on todennäköisesti kaksisuuntainen. Hiljattain julkaistussa pitkittäistutkimuksessa nuoret, joilla oli korkeammat masennusoireet tai masennusdiagnoosi aikaisemmin, olivat myöhemmin todennäköisemmin iltatyyppejä, minkä lisäksi myös iltatyyppi ennusti masennusoireiden lisääntymistä sekä masennushäiriön puhkeamista vuosi myöhemmin (Haraden ym., 2017). Korkeampien masennusoireiden lisäksi masentuneiden iltatyypien oireiden on havaittu olevan vakavampia (mm. itsemurha-ajatukset, alentunut toimintakyky, paranoidiset oireet, ahdistuneisuus) kuin masentuneiden aamutyypien (Chan ym., 2014; Hidalgo ym., 2009; Gaspar-Barba ym., 2009).

Ahdistuneisuusoireita on tutkittu huomattavasti vähemmän kronotyyppiin liittyen, eivätkä tulokset ole antaneet yhtä vahvaa tukea yhteyden olemassaololle kuin masennusoireiden kohdalla. Osassa tutkimuksista ei ole havaittu yhteyttä kronotyypin ja ahdistuneisuusoireiden tai -häiriöiden välillä kummallakaan sukupuolella (Alvaro, Roberts & Harris, 2014; Antypa ym., 2015), kun taas eräässä tutkimuksessa havaittiin aamutyypin olevan yhteydessä vähäisempiin ahdistuneisuusoireisiin naisilla mutta ei yhtä vahvasti miehillä (Díaz-Morales & Pilar Sánchez-López, 2008). Pabstin ym. (2009) tutkimuksessa iltatyyppi oli yhteydessä sekä korkeampiin masennusoireisiin ($\beta = -.65, p < .01$) että korkeampaan ahdistuneisuuteen ($\beta = -.22, p < .05$) 11–17-vuotiailla tytöillä. Ristiriitaisten tulosten ja tutkimusten vähäisyyden vuoksi johtopäätösten tekeminen ahdistuneisuuden ja kronotyypin välisestä yhteydestä on kuitenkin hataraa. Lisäksi johtuen ahdistuneisuuden ja masennuksen korkeasta komorbiditeetista etenkin naisilla (McLean, Asnaani, Litz, Hofman, 2011), on mahdotonta erotella, onko kronotyyppi yhteydessä enemmän masennusoireisiin vai ahdistuneisuusoireisiin. On kuitenkin havaittu, että ahdistuneisuus ennustaa itsenäisesti unettomuutta (Alvaro ym., 2014), joten ahdistuneisuusoireilu voisi olla yhteydessä myös iltakronotyyppiin riippumatta masennusoireista. Tästä syystä tässä tutkimuksessa tarkastellaan kronotyypin yhteyttä ja liikunnan mahdollista välittävää efektiä kumpaankin oiredimensioon erikseen, sekä tyttöjen ja poikien välisiä eroja edellä mainituissa yhteyksissä.

1.2.1. *Yhteyden taustalla olevat tekijät*

Tekijät kronotyypin ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välisen yhteyden taustalla ovat toistaiseksi epäselviä. Koska masennusoireita on tutkittu huomattavasti enemmän suhteessa ahdistuneisuusoireisiin ja yhteys on osoittautunut vahvemmaksi, ovat tutkimukset keskittyneet pääasiassa kronotyypin ja masennusoireiden välisiin mekanismeihin. Iltakronotyypin ja korkeampien masennusoireiden välisen yhteyden taustalla oleviksi tekijöiksi on ehdotettu mm. yhteisiä geneettisiä tekijöitä (Toomey ym., 2015), sosiaalista jetlagia (Wittmann ym., 2006), huonompia perhesuhteita (Randler, 2011) sekä runsaampaa päihteiden ja stimulanttien käyttöä (Wittmann ym., 2006; Wittmann ym., 2009). Myös uniongelmat on otettu monissa tutkimuksissa huomioon, mutta kronotyypin on havaittu olevan yhteydessä masennusoireisiin myös silloin, kun unitekijät on kontrolloitu (Antypa ym., 2015; Chan ym., 2014; Merikanto ym., 2015). Lisäksi tietyt psykologiset tekijät voivat altistaa iltatyyppejä psykopatologialle kuten korkeampi neuroottisuus (Lipnevich, ym., 2017; Tsaousis, 2010) ja ruminaatio (Antypa ym., 2017). Iltatyypin elämässä saattaa yleisesti ottaen olla taustatekijöitä, jotka tekevät heistä alttiimpia sekä huonoille elämäntavoille, uni-valverytmin siirtymiselle myöhemmäksi, että masennusoireilulle, ja ennaltaehkäisyn kohdentamiseksi ja tehostamiseksi näitä riskitekijöitä tulisi pyrkiä tunnistamaan.

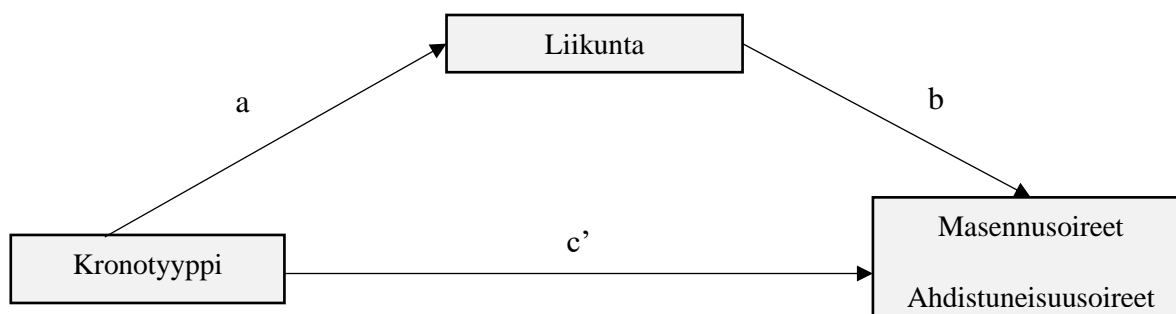
1.2.2. *Liikunta medioivana tekijänä*

Fyysinen aktiivisuus, sisältäen sekä hyötyliikunnan että vapaa-ajan liikunnan, on oleellinen tekijä nuorten normaalissa kasvussa, kehityksessä ja hyvinvoinnissa (Hills, King & Armstrong, 2007), ja se on nuoruudessa yhdistetty moniin terveyshyötyihin mm. parempaan unen laatuun (ks. lisää Jansse & LeBlanc, 2010; Lang ym., 2016). Suomalaisten suositusten mukaan 13–18-vuotiaiden nuorten tulisi liikkua vapaa-ajallaan ainakin 1–1½ tuntia päivässä, joista puolet reippaasti, ja yli kahden tunnin mittaisia istumisjaksoja tulisi välttää (Tammelin & Karvinen, 2008). Fyysisen aktiivisuuden määrä kuitenkin vähenee huomattavasti lapsuudesta nuoruuteen, eikä valtaosa nuorista nykypäivänä saavuta suositusten mukaista määrää (Dumith ym., 2011). Tämän lisäksi istuen vietetyn ajan on huomattu lisääntyvän huomattavasti nuoruuden aikana sekä koulussa että vapaa-ajalla (Harding, Page, Falconer & Cooper, 2015).

Fyysisesti vähemmän aktiivisilla nuorilla on havaittu olevan enemmän masennus- ja ahdistuneisuusoireita (Baldursdottir, Valdimarsdottir, Krettek, Gylfason, & Sigfusdottir, 2017; Gunnell ym., 2016; McPhie & Rawana, 2015). Eräässä viimeisimmässä tutkimuksessa huomattiin, että sekä masennus- että ahdistuneisuusoireet olivat korkeampia nuorilla, jotka liikkuvat vähän (0–

2x60 min viikossa) verrattuna nuoriin, jotka liikkuvat kohtuullisesti tai paljon (vähintään 3x60min viikossa) (McDowell, MacDonncha & Herring, 2017). Korkeampien masennusoireiden on havaittu ennustavan suurempaa fyysisen aktiivisuuden vähenemistä myöhemmin nuoruudessa (Gunnell ym., 2016), mutta toistaiseksi ei olla kuitenkaan varmoja, suojaako korkea fyysinen aktiivisuus masennuksen tai ahdistuneisuushäiriön puhkeamiselta myöhemmin elämässä, sillä eräässä identtisiä kaksosia tutkineessa pitkittäistutkimuksessa havaittiin, ettei liikunnan lisääminen ennustanut masennus- tai ahdistuneisuusoireiden vähenemistä myöhemmin, eivätkä geneettisesti identtiset kaksoset eronneet ahdistuneisuus- ja masennusoireiltaan siitä huolimatta, että toinen liikkui vähemmän (De Moor, Boomsma, Stubbe, Willemsen & de Gaus, 2008). Toisessa pitkittäistutkimuksessa vain hyvin matala fyysinen aktiivisuus oli yhteydessä vakavampiin oireisiin tai häiriön puhkeamisen korkeampaan todennäköisyyteen kaksi vuotta myöhemmin (Hiles Lamers, Milaneschi & Penninx, 2017). Vaikka korkeampi fyysinen aktiivisuus onkin yhteydessä vähäisempiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin, ei sen vaikutus ole välttämättä tarpeeksi suuri itsenäisesti ennaltaehkäisemään oireita tulevaisuudessa.

Iltatyypin on havaittu monissa tutkimuksissa olevan vähemmän fyysisesti aktiivisia (Kauderer & Randler, 2013; Schaal ym., 2010; Schechter & St-Onge, 2014; Wennman ym., 2015). Lisäksi nuorten iltatyypin on havaittu käyttävän enemmän aikaa tv:n katseluun ja tietokoneen käyttöön verrattuna muihin kronotyypeihin (Kauderer & Randler, 2013; Urbán ym., 2011). Schaal ym. tutkimuksessa (2010) aamuorientoituneilla nuorilla oli korkeampi luottamus omiin fyysisiin kykyihin, ja he antoivat myös enemmän positiivisia attribuutteja fyysiselle aktiivisuudelle. Liikunnan nostaminen potentiaaliseksi mekanismiksi kronotyypin ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välisessä yhteydessä on perusteltua, koska liikunnan on todettu olevan yhteydessä sekä nuorten masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin että kronotyyppiin (mm. McDowell ym., 2017; Schaal ym., 2010). Koska nuoruudessa liikunnan määrä vähenee ja iltakronotyyppi yleistyy samanaikaisesti, voisi tämä viitata ilmiöiden liittyvän toisiinsa (Crowley ym., 2007; Dumith ym., 2011). Teoreettisesti liikunta voisi siis medioida osittain kronotyypin yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin (Kuva 3).



Kuva 3. Teoreettisessa mallissa myöhäisempi kronotyyppi olisi yhteydessä vähäisempään liikuntaan (polku a) ja vähäinen liikunta edelleen yhteydessä korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin (polku b). Mediaatio on osittainen, jos kronotyypin suora yhteys (polku c') masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin säilyy merkitsevä, kun liikunta otetaan huomioon.

Tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään poikkileikkausasetelmalla, missä määrin liikunta välittää iltatyyppien yhteyttä korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin, ja voitaisiinko liikuntaa näin ollen hyödyntää erityisesti iltatyyppien uni-valverytmin ja mielenterveyden tukemisessa. Johtuen tutkimuksen poikkileikkausasetelmasta, on myös mahdollista, että kronotyyppi medioi liikunnan yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin, joten mediaatiota tutkitaan myös niin, että liikunta on mallissa riippumaton muuttuja ja kronotyyppi mediaattori. Malleissa kontrolloidaan masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin ja kronotyyppiin mahdollisesti yhteydessä olevista muuttujista ikä, sukupuoli, koulutusaste, univaje, tupakointi ja alkoholin käyttö, sillä niiden on havaittu aikaisemmin olevan yhteydessä kronotyyppiin, liikuntaan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin (Chan ym., 2014; Fabbian ym., 2016; Wittmann ym., 2009).

1.3. Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tutkimuskysymys 1. Onko kronotyyppi yhteydessä nuorten kokemiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin?

Hypoteesi 1. Kronotyyppi on yhteydessä nuorten masennusoireisiin mutta ei välttämättä ahdistuneisuusoireisiin. Iltakronotyyppi on yhteydessä korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin.

Tutkimuskysymys 2. Medioiko liikunta kronotyypin ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välistä yhteyttä vai medioiko kronotyyppi liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välistä yhteyttä?

Hypoteesi 2. Liikunta medioi osittain ainakin kronotyypin ja masennusoireiden välistä yhteyttä. On myös mahdollista, että kronotyyppi medioi liikunnan yhteyttä masennusoireisiin.

Tutkimuskysymys 3. Ovatko edellä mainitut yhteydet samanlaisia tytöillä ja pojilla?

Hypoteesi 3. Tyttöjen ja poikien väliltä löytyy eroja tutkittavien muuttujien suhteen, esim. tytöillä on korkeammat masennus- ja ahdistuneisuusoireet ja aikaisempi kronotyyppi, mutta muuttujien välisistä yhteyksistä ei voida tutkimuskirjallisuuden perusteella muodostaa selkeitä hypoteeseja, joten näitä eroja tarkastellaan eksploratiivisesti.

2 MENETELMÄT

2.1. Koehenkilöt ja tutkimuksen kulku

Tutkimukseen osallistui 997 nuorta (tyttöjä 63.8 % ja poikia 36.2 %), jotka olivat tutkimushetkellä 16–17-vuotiaita (ka=16.8, kh=.58, vaihteluväli 15.8–17.9). Tutkimuksen aineisto oli osa Helsingin yliopiston SleepHelsinki! -tutkimushankkeen ensimmäistä vaihetta. SleepHelsinki! on väestöön pohjautuva kohorttitutkimus, jonka tarkoitus on tuottaa uutta tietoa nuorten nukkumisesta ja univaikeuksista sekä tavoista auttaa nuoria, joilla on uniongelmia tai vaikeuksia uni-valverytmin säätelyssä.

Tutkimukseen kutsuttiin syyskuussa 2016 Väestörekisterikeskuksesta saatujen tietojen perusteella kaikki Helsingissä asuvat vuosina 1999 ja 2000 syntyneet nuoret (n=10 476), jotka puhuvat äidinkielenään suomea (72 % alkuperäisestä kohortista). Kutsukirjeet lähetettiin yhteensä 7 539 nuorelle (3 789 syntynyt vuonna 1999 ja 3 750 syntynyt vuonna 2000; 50 % poikia), jossa heitä pyydettiin osallistumaan tutkimuksen ensimmäiseen vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe koostui nettikyselystä, jossa kartoitettiin ensisijaisesti nukkumiseen, terveyteen ja käyttäytymiseen liittyviä asioita. Nettikyselyyn vastasi kaiken kaikkiaan 1 411 nuorta (19 % alkuperäisestä kohortista), joista 1 374 (18 %) hyväksyttiin mukaan tutkimukseen. Vastaajien ikä ei eronnut alkuperäisen kohortin keski-ikästä (p=.34), mutta vastaajista enemmistö oli tyttöjä (34 % poikia, p<.0001). Alkuperäisestä aineistosta 7 henkilöä poistettiin, jolloin aineiston kooksi tuli 1 367. Tästä aineistosta karsiutui vielä 370 henkilöä (ks. luku 3.1.)

2.2. Arviointimenetelmät

2.2.1. *Kronotyyppi*

Kronotyypin määrittämiseen käytettiin suomeksi käännettyä MCTQ:a (The Munich ChronoType Questionnaire) (Roenneberg ym., 2003). MCTQ on itsearviointiin perustuva kyselylomake, joka sisältää 29 kysymystä liittyen nukkumiskäyttäytymiseen ja uni-valverytmiin erikseen arki- ja vapaapäiville. MCTQ:ssa kronotyyppi perustuu oletukseen, että sisäsyntyinen vuorokausirytmii vaikuttaa eniten unen ajoitukseen ja keston vapaapäivinä, jolloin saa nukkua luontaisesti niin pitkään

kuin haluaa (Roenneberg ym., 2015). Tästä syystä otoksesta rajattiin ensin pois kaikki vapaapäivinä herätyskelloa käyttävät (n=236). Kronotyyppi lasketaan MCTQ:ssa vapaapäivän unen (nukahtamisaika–heräämisaika) keskikohdan (kellonaika: hh:mm) mukaan, eli mitä myöhäisempi unen keskikohta, sitä myöhäisempi kronotyyppi. Lisäksi MCTQ ottaa huomioon mahdollisen arkipäivien aiheuttaman univelman, joka saattaa pidentää unen kesto vapaapäivinä normaalia pidemmäksi. Eli jos henkilö nukkuu vapaapäivänä pidempään kuin arkipäivänä, käytetään kronotyypin määrittämisessä korjausta. Laskennallisesti kronotyyppi määritellään seuraavasti:

1. jos unen kesto vapaapäivänä \leq arkipäivänä \rightarrow kronotyyppi=unen keskikohta vapaapäivänä
2. jos unen kesto vapaapäivänä $>$ arkipäivänä \rightarrow kronotyyppi=unen keskikohta vapaapäivänä-
(unen kesto arkipäivänä- keskimääräinen unen kesto viikon aikana)/2

Koska korjatun kronotyypin määrittämistä varten tarvitaan tieto keskimääräisestä unen kestosta viikon aikana, karsiutui lopullisesta otoksesta pois ne, jotka nukkuivat vapaapäivänä enemmän kuin arkipäivänä, mutta joilla ei ollut säännöllistä määrää arki- ja vapaapäiviä viikossa (n=96), jolloin keskimääräistä unen kesto viikon aikana näille henkilöille ei voitu laskea.

MCTQ:lla arvioitu kronotyyppi on jatkuva muuttuja, jossa aikaisin kellonaika tarkoittaa aamutyyppejä ja myöhäisin kellonaika iltatyyppejä. Perusjoukossa kronotyyppi noudattaa lähes normaalijakaumaa, ja jos halutaan kategorisoida otos aamu-, väli- ja iltatyyppeihin, on suositeltavaa tehdä jako niin, että aikaisimmat ja myöhäisimmät 25 % edustavat aamu- ja iltatyyppejä (Roenneberg ym., 2015). Tämän tutkimuksen analyyseissä käytettiin kronotyyppejä jatkuvana muuttujana, mutta aineistoa kuvailevia analyysejä varten muodostettiin myös kategorinen kronotyyppimuuttuja käyttäen edellä mainittua jakoa.

2.2.2. Masennusoireet

Masennusoireiden arvioimisessa käytettiin suomeksi käännettyä 21-osiosta Beckin depressio-oirekyselyä (BDI-II) (Beck, Steer & Brown, 1996). BDI-II on kansainvälisesti käytetty itsearviointiin perustuva kysely, jota voidaan käyttää masennuksen seulontaan perusterveydenhuollossa ja se soveltuu hyvin myös tutkimuskäyttöön. BDI-II on osoittautunut sekä validiteeltiaan että reliabiliteetiltään (psykiatrisessa otoksessa $\alpha=.92$, ei-psykiatrisessa $\alpha=.93$) luotettavaksi menetelmäksi masennuksen arvioimisessa (Beck ym., 1996).

Kyselyssä arvioidaan sekä kognitiivisia että somaattisia masennusoireita 21 osiolla, joissa jokaisessa oire pisteytetään välillä 0 (oire puuttuu) - 3 (oire on vakava), jolloin kokonaispistemäärä vaihtelee

välillä 0–63. Psykologien Kustannus Oy:n käsikirja suosittelee BDI:n versiolle II seuraavia rajoja: 0–13 pistettä = ei masennusta, 14–19 = lievä masennus, 20–28 = kohtalainen masennus ja 29–63 = vakava masennus. Tässä tutkimuksessa BDI-asteikkoa käytettiin kuvaamaan masennusoireilun vakavuutta jatkuvana muuttujana ja asteikosta jätettiin pois nukkumiseen liittyvä osio nro 16, jolloin masennusoireiden kokonaispistemäärä vaihteli välillä 0–53. Asteikon sisäinen yhdenmukaisuus oli tässä aineistossa korkea ($\alpha=.94$).

2.2.3. Ahdistuneisuusoireet

Nuorten kokemien ahdistuneisuusoireiden arvioimiseen käytettiin suomeksi käännettyä Generalised Anxiety Disorder Questionnairea (GAD-7), joka on lyhyt itsearviointiin perustuva 7-osioinen asteikko, jota voidaan käyttää perusterveydenhuollossa yleistyneen ahdistuneisuushäiriön nopeaan seulontaan ja oireiden vakavuuden arvioimiseen (Spitzer, Kroenke, Williams & Löwe, 2006). GAD-7-asteikko on hyvä sekä validiteetiltaan ja reliabiliteetiltaan (sisäinen yhdenmukaisuus erinomainen: $\alpha=.92$) (Spitzer ym., 2006). Osiot ovat 4-portaisia ja niissä vastataan, kuinka usein on kärsinyt kyseisestä ahdistuneisuusoireesta viimeisen 2 viikon aikana (0=ei lainkaan, 1=useana päivänä, 2=suurimpana osana päivistä, 3=lähes joka päivä). Asteikossa voi saada pisteitä välillä 0–21, jossa 5–9 indikoi lievää ahdistuneisuutta, 10–14 kohtalaista ja yli 15 pistettä vakavaa yleistynyttä ahdistuneisuushäiriötä (Spitzer ym., 2006). GAD-7-asteikon käytössä huomioitavaa on, että se keskittyy vain yleistyneeseen ahdistuneisuushäiriöön, eikä sillä voi arvioida muita ahdistuneisuushäiriön muotoja (Spitzer ym., 2006). Tässä tutkimuksessa GAD-7-asteikkoa käytettiin ahdistuneisuusoireiden vakavuuden kuvaamiseen jatkuvana muuttujana. Asteikon sisäinen yhdenmukaisuus oli tässä aineistossa korkea ($\alpha=.90$).

2.2.4. Liikunta

Nuorten vapaa-ajan liikunnan määrää arvioitiin liikunnan kokonaiskestolla (h) kuukaudessa. Kesto laskettiin kahden monivalintakysymyksen perusteella: ”Kuinka usein harrastat urheilua tai liikuntaa vapaa-aikanasi?” ja ”Kuinka kauan keskimäärin yksi vapaa-ajan liikuntakerta kestää?”, joihin vastausvaihtoehdot olivat ensimmäiseen välillä ”en lainkaan”–”suunnilleen joka päivä” ja toiseen välillä ”en harrasta liikuntaa”–”kaksi tuntia tai pitempään”. Liikuntakertojen vaihteluväli oli 0–28 kuukaudessa ja liikunnan keston vaihteluväli 0–120 min/liikuntakerta, joista laskettiin lopullinen liikunnan kokonaiskesto kuukaudessa: liikuntakertojen määrä*yksittäisen liikuntakerran kesto.

2.2.5. Taustamuuttujat ja kontrolloitavat muuttujat

Taustamuuttujista otettiin huomioon ikä, sukupuoli ja koulutusaste (peruskoulu/muu, ammattikoulu, lukio). Nukkumiseen liittyvät muuttujat laskettiin käyttäen MCTQ-kyselyä (Roenneberg ym., 2003). Tupakointia arvioitiin yksinkertaisella kyllä/ei-kysymyksellä, jossa tupakoinniksi määriteltiin myös sähkötupakan käyttö. Alkoholin käyttöä arvioitiin 3-osioisella AUDIT-C-kyselyllä (Alcohol Use Disorder Identification Test). AUDIT-C on lyhyt versio alkuperäisestä 10-osioisesta AUDIT-kyselystä, ja se on tarkoitettu alkoholin ongelmakäytön tunnistamiseen (Bush, Kivlahan, McDonell, Fihn & Bradley, 1998). Osiot ovat ”Kuinka usein olet juonut alkoholia viimeisen vuoden aikana?”, ”Kuinka monta annosta juot tyypillisesti silloin kun juot?” ja ”Kuinka usein nautit enemmän kuin 6 annosta?”. Tässä tutkimuksessa käytettiin 6 annoksen sijaan 5 annosta viimeisessä kysymyksessä. Jokaisessa osiossa on 5 eri vastausvaihtoehtoa, joista voi saada pisteitä välillä 0–4, ja kyselyn maksimipistemäärä on 12. Mitä enemmän kyselystä saa pisteitä, sitä todennäköisempää on, että kyse on ongelmallisesta alkoholin käytöstä. On arvioitu, että 4 pistettä toimii sopivana raja-arvona suurelle alkoholin käytölle ja/tai alkoholin ongelmakäytölle tai riippuvuudelle (sensitiivisyys 86 %/spesifisyys 72 %) (Bush ym., 1998).

2.3. Tilastolliset menetelmät

Kaikki analyysit suoritettiin IBM SPSS versiolla 24.4. Taustamuuttujia ja tässä tutkimuksessa tarkasteltavia muuttujia vertailtiin ensin kolmen kronotyyppiluokan välillä sekä sukupuolten välillä käyttäen kategoristen muuttujien kohdalla χ^2 -testiä ja jatkuvien muuttujien kohdalla riippumattomien otosten t-testiä, ANOVA:a tai jos varianssien yhtäsuuruus -oletus ei täyttynyt, Kruskal-Wallis-testiä. Ennen mediaatioanalyysia laskettiin tutkittavien ja kontrolloitavien muuttujien väliset Spearmanin korrelaatiokertoimet.

Mediaatioanalyysit suoritettiin Hayesin (2013) PROCESS v3.0 -makrolla. Mediaatioanalyysissa tutkitaan riippumattoman muuttujan X epäsuoraa yhteyttä mediaattorin M kautta riippuvaan muuttujaan Y (Preacher & Hayes, 2008). Mediaatio voi olla joko täydellinen, jolloin riippumattoman muuttujan yhteys riippuvaan muuttujaan katoaa, kun mediaattori lisätään malliin, tai osittainen, jolloin mediaattorin lisääminen malliin vain heikentää yhteyttä. Epäsuoran yhteyden efektin merkitsevyyden arvioimiseen käytettiin bootstrap-menetelmää (n=5000, luottamusväli 95 %), jossa takaisinpanon avulla pystytään laskemaan luottamusvälit epäsuoralle efektille riippumatta muuttujan jakaumasta populaatiossa (Preacher & Hayes, 2008). Mikäli luottamusvälillä sijaitsee 0, ei epäsuora

yhteys ole merkitsevä. Mediaatioanalyysi suoritettiin ensin koko aineistolle ja lisäksi vielä tytöille ja pojille erikseen.

3 TULOKSET

3.1. Aineiston kuvailu

Alkuperäisestä aineistosta karsiutui pois tätä tutkimusta varten 370 henkilöä (27.1 %) joko syystä, ettei heidän kronotyyppiään pystytty määrittämään (ks. luku 2.2.1.) tai heiltä puuttui tietoja tutkimuksessa käytetyistä muuttujista. Masennus- ja ahdistuneisuusoirepistemäärät pystyttiin kuitenkin laskemaan koko aineistolle korvaamalla puuttuvat havainnot koehenkilön osion keskiarvolla, koska puuttuvia havaintoja oli vähän ja ne sijaitsivat aineistossa satunnaisesti. Karsittujen ja tutkimukseen mukaan otettujen koehenkilöiden masennus- ja ahdistuneisuusoirepistemäärien keskiarvojen eroja tutkittiin riippumattomien otosten t-testillä. Tutkimuksesta karsiutuneiden masennusoirepistemäärän keskiarvo 11.4 (kh=10.0, n=370) oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi kuin tutkimuksessa mukana olevien masennusoirepistemäärän keskiarvo 9.2 (kh=9.2, n=997) ($t(617,227)=3.85$, $p<.001$). Samoin tutkimuksesta karsiutuneiden ahdistuneisuusoirepistemäärän keskiarvo 5.7 (kh=4.9, n=370) oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi kuin tutkimuksessa mukana olevien keskiarvo 4.7 (kh=4.9, n=997) ($t(1365)=.86$, $p=.002$). Karsiutuneissa oli enemmän tyttöjä (73.8 %) kuin poikia.

Jatkuvana muuttujana kronotyyppi eli korjattu unen keskikohta oli tässä aineistossa normaalisti jakautunut. Aikaisin kronotyyppi oli klo 1:52 ja myöhäisin klo 9:35. Kronotyyppiryhmät erosivat toisistaan useimpien muuttujien suhteen (Taulukko 1). Iltatyypit mm. nukkuivat vähemmän sekä arkena että viikonloppuna, heillä oli enemmän sosiaalista jetlagia ja he olivat olleet enemmän poissa koulusta väsymyksen takia viimeisen vuoden aikana verrattuna muihin kronotyyppeihin. Sekä masennus- että ahdistuneisuusoirepistemäärä oli korkeampi iltatyypeillä muihin kronotyyppeihin verrattuna. Iltatyypeistä useampi tupakoi ja alkoholin käyttö oli runsaampaa kuin muilla kronotyypeillä. Iltatyypit harrastivat lisäksi vähemmän liikuntaa kuin aamutyypit.

Taulukko 1. Aineiston muuttujien perustunnuslukujen vertailut kronotyypiluokkien välillä. n=997.

	<i>Aamutyyppi</i> (n=246)	<i>Välityyppi</i> (n=506)	<i>Iltatyyppi</i> (n=245)	<i>p</i>
Ikä	16.7 ± .58	16.8 ± .57	16.9 ± .57	<.01 ^a
Sukupuoli				<.001
Tytöt (n=636)	181 (28.5 %)	342 (53.8 %)	113 (17.8 %)	
Pojat (n=361)	65 (18.0 %)	164 (45.4 %)	132 (36.2 %)	
Koulutus				<.001
Peruskoulu tai muu (n=51)	9 (17.6 %)	32 (62.7 %)	10 (19.6 %)	
Ammattikoulu (n=125)	19 (15.2 %)	55 (44.0 %)	51 (40.8 %)	
Lukio (n=821)	218 (26.6 %)	419 (51.0 %)	184 (22.4 %)	
Nukkuminen, MCTQ				
Kronotyyppi	3:29 ± 0:26	4:48 ± 0:26	6:32 ± 0:44	<.001
Unen kokonaiskesto arkena (h:min)	7:55 ± 0:56	7:18 ± 1:03	6:49 ± 1:17	<.001
Unen kokonaiskesto viikonloppuna (h:min)	9:37 ± 1:08	9:20 ± 1:13	8:57 ± 1:19	<.01
Nukahtamisviive arkena (min:sek)	15:54 ± 13:55	18:18 ± 16:16	23:41 ± 24:14	<.01 ^a
Nukahtamisviive viikonloppuna (min:sek)	12:50 ± 11:45	14:27 ± 12:37	17:21 ± 20:37	.184
Nukkumaanmeno aika arkena	22:02 ± 0:45	22:24 ± 0:54	22:51 ± 1:10	<.001
Nukkumaanmeno aika viikonloppuna	22:41 ± 0:42	23:39 ± 0:57	01:19 ± 1:35	<.001
Heräämisaika arkena	6:39 ± 0:29	6:50 ± 0:32	7:07 ± 0:47	<.001
Heräämisaika viikonloppuna	8:56 ± 1:02	10:12 ± 1:02	11:46 ± 1:21	<.001
Univaje (h:min/vko)	2:22 ± 1:48	2:54 ± 1:51	3:10 ± 2:23	<.001 ^{a b}
Absoluuttinen sosiaalinen jetlag	1:25 ± 0:38	2:21 ± 0:41	3:35 ± 0:59	<.001
Pois koulusta väsymyksen takia (vrk/v)	2.3 ± 6.7	4.5 ± 14.6	9.7 ± 19.2	<.01
Masennus ja ahdistuneisuus				
Masennusoireet, BDI-II	8.2 ± 8.8	8.9 ± 9.1	10.8 ± 9.6	.01 ^{a c A}
Ahdistuneisuusoireet, GAD-7	4.3 ± 4.7	4.4 ± 4.7	5.7 ± 5.5	.05 ^{a c}
Liikunta				
Liikunnan määrä (h:min/kk)	18:38 ± 16:49	16:45 ± 16:26	13:45 ± 15:02	<.01 ^{a A}
Päihteet				
Tupakoi	9 (3.7 %)	52 (10.3 %)	56 (23.0 %)	<.001
Alkoholin käyttö, AUDIT-C	1.4 ± 2.0	2.5 ± 2.4	3.4 ± 2.8	<.001

ka ± kh, ka=keskiarvo, kh=keskihajonta

Nukkuminen: määreet ilmoitettu kellonaikoina (24 h), jos ei toisin mainittu.

h=tunti, min=minuutti, sek=sekunti, vrk=vuorokausi, kk=kuukausi, v=vuosi

p-arvojen laskemiseen käytetty χ^2 - tai Kruskal-Wallis-testiä, jos ei toisin mainittu.

^AANOVA

Post hoc -vertailut bonferroni-korjauksella; ero merkitsevää kaikkien kronotyypiluokkien välillä, jos ei toisin mainittu

^a ero merkitsevää aamu- ja iltatyypin välillä

^b ero merkitsevää aamu- ja välityypin välillä

^c ero merkitsevää väli- ja iltatyypin välillä

Pojilla oli myöhäisempi kronotyyppi ja enemmän sosiaalista jetlagia verrattuna tyttöihin, mutta tytöt olivat olleet enemmän poissa koulusta väsymyksen takia viimeisen vuoden aikana (Taulukko 2). Tytöt ja pojat nukkuivat silti keskimääräisesti yhtä paljon sekä arkena että viikonloppuna. Tyttöillä oli korkeammat masennus- ja ahdistuneisuusoirepistemäärät. Univajeen, liikunnan, tupakoinnin tai alkoholin käytön suhteen tytöt ja pojat eivät eronneet toisistaan.

Taulukko 2. Aineiston muuttujien tunnuslukujen vertailut sukupuolten välillä. n=997.

	<i>Tytöt (n=636)</i>	<i>Pojat (n=361)</i>	<i>p</i>
Nukkuminen, MCTQ			
Kronotyyppi	4:42 ± 1:04	5:16 ± 1:17	<.001
Unen kokonaiskesto arkena (h:min)	7:18 ± 1:10	7:23 ± 1:08	.272
Unen kokonaiskesto viikonloppuna (h:min)	9:20 ± 1:12	9:15 ± 1:18	.278
Nukahtamisviive arkena (min:sek)	19:31 ± 18:06	18:10 ± 18:32	.259
Nukahtamisviive viikonloppuna (min:sek)	15:13 ± 14:42	14:00 ± 15:11	.216
Nukkumaanmeno-aika arkena	22:17 ± 0:58	22:41 ± 0:57	<.001
Nukkumaanmeno-aika viikonloppuna	23:30 ± 1:18	00:23 ± 1:31	<.001
Heräämisaika arkena	6:44 ± 0:33	7:04 ± 0:40	<.001
Heräämisaika viikonloppuna	10:06 ± 1:21	10:34 ± 1:40	<.001
Univaje (h:min/vko)	2:53 ± 1:58	2:46 ± 2:05	.400
Absoluuttinen sosiaalinen jetlag	2:21 ± 1:00	2:34 ± 1:12	.005
Pois koulusta väsymyksen takia (vrk/v)	6.1 ± 16.1	4.0 ± 12.8	.025
Masennus ja ahdistuneisuus			
Masennusoireet, BDI-II	10.9 ± 9.9	6.0 ± 6.8	<.001
Ahdistuneisuusoireet, GAD-7	5.9 ± 5.2	2.7 ± 3.8	<.001
Liikunta			
Liikunnan määrä (h:min/kk)	16:06 ± 16:04	17:10 ± 16:38	.320
Päihteet			
Tupakoi	78 (12.3 %)	38 (10.8 %)	.491
Alkoholin käyttö, AUDIT-C	2.3 ± 2.4	2.6 ± 2.7	.073

ka ± kh, ka=keskiarvo, kh=keskihajonta

Nukkuminen: määreet ilmoitettu kellonaikoina (24 h), jos ei toisin mainittu.

h=tunti, min=minuutti, sek=sekunti, vrk=vuorokausi, kk=kuukausi, v=vuosi

p-arvojen laskemiseen käytetty riippumattomien muuttujien t-testiä tai χ^2 -testiä.

Kronotyypin, liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden sekä kontrolloitujen muuttujien väliset korrelaatiot on esitetty taulukossa 3. Vahvin yhteys oli masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välillä, ja heikoin liikunnan ja alkoholin käytön välillä.

Taulukko 3. Tutkittavien muuttujien ja kontrolloitavien muuttujien väliset (Spearmanin) korrelaatiokertoimet ja niiden merkitsevyys.

Muuttuja	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Kronotyyppi						
2. Masennusoireet	.14**					
3. Ahdistuneisuusoireet	.09**	.80**				
4. Liikunta	-.12**	-.16**	-.09**			
5. Univaje	.13**	.13**	.11**	-.12**		
6. Tupakointi	.23**	.22**	.19**	-.10**	.10**	
7. Alkoholin käyttö	.30**	.15**	.15**	.05	.10**	.39**

** $p < .01$

3.2. Mediaatioanalyysit

Mediaatioanalyysit suoritettiin PROCESS-makron mallilla 4 (Hayes, 2013). Analyysien tulokset on esitetty taulukossa 4 ja 5. Liikunta medioi osittain kronotyypin yhteyttä masennusoireisiin koko aineistossa, kun ikä, sukupuoli ja koulutus oli kontrolloitu, mutta ei enää sitten, kun kontrolloitiin lisäksi tupakointi, alkoholin käyttö ja univaje. Liikunta ei medioinut kronotyypin yhteyttä ahdistuneisuusoireisiin. Tyttöillä liikunta ei medioinut kronotyypin yhteyttä masennus- tai ahdistuneisuusoireisiin, kun taas pojilla liikunta medioi kronotyypin yhteyttä masennusoireisiin ja ahdistuneisuusoireisiin vain silloin, kun oli kontrolloitu iän ja koulutuksen lisäksi tupakointi, alkoholin käyttö ja univaje.

Jatkoanalyysinä testattiin vielä, medioiko kronotyyppi liikunnan yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin, eli mediaatioanalyysi suoritettiin niin, että liikunta oli riippumattomana muuttujana (IV) ja kronotyyppi mediaattorina (M) (Taulukko 5). Kronotyyppi medioi liikunnan yhteyttä sekä masennusoireisiin että ahdistuneisuusoireisiin koko aineistossa (Kuva 4). Liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välinen yhteys ei ollut enää tilastollisesti merkitsevä, kun kronotyyppi lisättiin malliin paitsi pojilla se suora yhteys säilyi tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 4. Bootstrap-mediaatioanalyysien standardoimattomat efektit (B), efektien keskivirheet (SE), p-arvot ja luottamusvälit tutkittaessa kronotyypin (IV) yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin (DV) liikunnan (M) medioimana.

DV	Malli	IV - M (a)			M - DV (b)			Suora yhteys IV - DV (c')		Epäsuora yhteys IV - DV (a×b)	Luottamusväli 95 % CI (a x b)
		Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	
<i>Masennusoireet</i>	1	-1.78 (.45)	<.001	-.04 (.02)	.016	1.35 (.24)	<.001	.07 (.04)	.009-.155		
	2	-1.74 (.47)	<.001	-.03 (.02)	.054	.85 (.25)	.001	.06 (.04)	-.006-.136		
<i>Pojat (n=361)</i>	1	-1.02 (.69)	.139	-.08 (.02)	<.001	1.08 (.27)	<.001	.08 (.05)	-.018-.191		
	2	-1.37 (-.71)	.057	-.08 (.02)	<.001	.87 (.28)	.002	.11 (.06)	.003-.224		
<i>Tytöt (n=636)</i>	1	-2.32 (.59)	<.001	-.02 (.02)	.449	1.61 (.36)	<.001	.04 (.06)	-.071-.182		
	2	-2.00 (.62)	<.001	-.001 (.02)	.976	.90 (.37)	.016	-.01 (.05)	-.106-.115		
<i>Ahdistuneisuusoireet</i>	Malli	Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	95 % CI (a x b)		
<i>Kaikki (n=997)</i>	1	-1.78 (.45)	<.001	-.01 (.01)	.217	.72 (.13)	<.001	.02 (.02)	-.012-.056		
	2	-1.74 (.47)	<.001	-.01 (.01)	.310	.48 (.13)	<.001	.02 (.02)	-.016-.052		
<i>Pojat (n=361)</i>	1	-1.02 (.69)	.139	-.02 (.01)	.038	.50 (.15)	.001	.02 (.02)	-.006-.067		
	2	-1.37 (-.71)	.057	-.03 (.01)	.029	.39 (.16)	.013	.04 (.02)	.001-.084		
<i>Tytöt (n=636)</i>	1	-2.32 (.59)	<.001	-.003 (.01)	.841	.91 (.19)	<.001	.01 (.03)	-.058-.072		
	2	-2.00 (.62)	<.001	.003 (.01)	.814	.58 (.20)	.310	-.01 (.03)	-.062-.052		

Mallissa 1 kontrolloitu ikä, sukupuoli ja koulutus

Mallissa 2 kontrolloitu lisäksi tupakointi, alkoholin käyttö ja univaje

DV=riippuva muuttuja, IV=riippumaton muuttuja, M=mediaattori

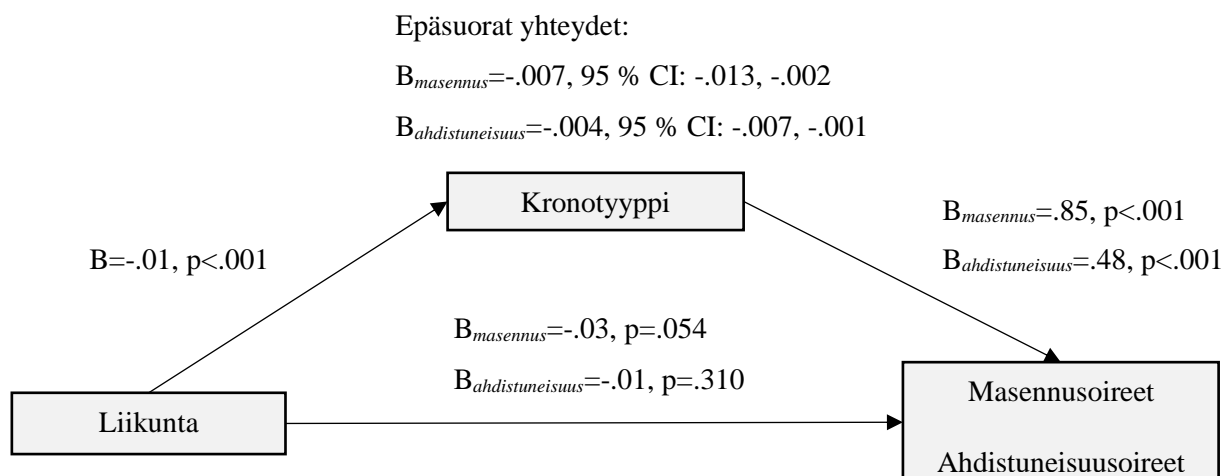
Mediaatioanalyysin polut: a=yhteys IV → M, b=yhteys M → DV, kun IV on kontrolloitu, c'=suora yhteys IV → DV, kun M on kontrolloitu, a x b =epäsuora yhteys IV → DV M:n kautta

Lihavoidut epäsuorat efektit merkitseviä 95 % luottamusvälillä

Taulukko 5. Bootstrap-mediaatioanalyysien standardoimattomat efektit (B), efektien keskivirheet (SE), p-arvot ja luottamusvälit tutkittaessa liikunnan (IV) yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin (DV) kronotyypin (M) medioimana.

DV	Malli	IV - M (a)			M - DV (b)			Suora yhteys IV - DV (c')		Epäsuora yhteys IV - DV (a×b)		Luottamusväli 95 % CI (a x b)
		Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	p	Efekti (SE)	p	Efekti (SE)		
Masennusoireet	Kaikki (n=997)	1	-.01 (.002)	<.001	1.35 (.24)	<.001	-.04 (.02)	.016	-.01 (.004)	-.02--.005		
		2	-.01 (.002)	<.001	.85 (.25)	<.001	-.03 (.02)	.053	-.01 (.003)	-.013--.002		
	Pojat (n=361)	1	-.01 (.004)	.139	1.08 (.27)	<.001	-.08 (.02)	<.001	-.01 (.005)	-.017--.001		
		2	-.01 (.004)	.057	.87 (.28)	.002	-.08 (.02)	<.001	.01 (.004)	-.020--.0001		
	Työt (n=636)	1	-.01 (.003)	<.001	1.62 (.36)	<.001	-.02 (.02)	.435	-.02 (.01)	-.030--.006		
		2	-.01 (.003)	.001	.90 (.37)	.016	.001 (.02)	.976	-.01 (.004)	-.017--.001		
Ahdistuneisuusoireet	Kaikki (n=997)	1	-.01 (.002)	<.001	.72 (.13)	<.001	-.01 (.01)	.217	-.01 (.002)	-.01--.003		
		2	-.01 (.002)	<.001	.48 (.13)	<.001	-.01 (.01)	.310	-.004 (.002)	-.007--.001		
	Pojat (n=361)	1	-.01 (.004)	.139	.50 (.15)	.001	-.02 (.01)	.038	-.003 (.002)	-.008--.0005		
		2	-.01 (.004)	.057	.40 (.16)	.013	-.03 (.01)	.029	-.003 (.002)	-.008--.0002		
	Työt (n=636)	1	-.01 (.003)	<.001	.91 (.19)	<.001	-.003 (.01)	.841	-.01 (.003)	-.016--.004		
		2	-.01 (.003)	.001	.58 (.20)	.003	.003 (.01)	.814	-.005 (.002)	-.010--.001		

Mallissa 1 kontrolloitu ikä, sukupuoli ja koulutus
Mallissa 2 kontrolloitu lisäksi tupakointi, alkoholin käyttö ja univaje
DV=riippuva muuttuja, IV=riippumaton muuttuja, M=mediaattori
Mediaatioanalyysin polut: a=yhteys IV → M, b=yhteys M → DV, kun IV on kontrolloitu, c'=suora yhteys IV → DV, kun M on kontrolloitu, a x b =epäsuora yhteys IV → DV M:n kautta
Lihavoidut epäsuorat efektit merkitseviä 95 % luottamusvälillä



Kuva 4. Bootstrap-mediaatioanalyysin tulokset tutkittaessa liikunnan yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin kronotyypin medioimana, kun ikä, sukupuoli, koulutus, univaje, tupakointi ja alkoholin käyttö oli kontrolloitu. Efektit (B) standardoimattomia. n=997.

Lisäksi tarkasteltiin kontrolloitujen muuttujien yhteyttä tutkittaviin muuttujiin tytöillä ja pojilla erikseen (Taulukko 6). Osittain eri kontrolloidut muuttajat olivat yhteydessä tutkittaviin muuttujiin tytöillä ja pojilla, esim. pojilla suurempi alkoholin käyttö oli yhteydessä suurempaan liikunnan määrään ja tytöillä sen sijaan suurempi univaje oli yhteydessä vähäisempään liikuntaan. Sekä pelkän peruskoulun käyneillä tytöillä että pojilla oli enemmän masennusoireita verrattuna lukion käyneisiin. Tupakointi oli negatiivisesti yhteydessä liikuntaan kummallakin sukupuolella, ja tytöillä se oli lisäksi yhteydessä korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin.

Taulukko 6. Bootstrap-mediaatioanalyysien kontrolloitujen muuttujien yhteys liikuntaan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin tytöillä ja pojilla erikseen. Efektit standardoimattomia.

Kontrolloitu muuttuja	<i>Liikunta</i>		<i>Masennusoireet</i>		<i>Ahdistuneisuusoireet</i>	
	Efekti (SE)	<i>p</i>	Efekti (SE)	<i>p</i>	Efekti (SE)	<i>p</i>
Pojat (n=361)						
Ikä	-.3.08 (1.54)	.047	1.15 (.61)	.060	.82 (.35)	.019
Peruskoulu*	-1.92 (3.40)	.573	5.05 (1.34)	<.001	1.98 (.76)	.010
Ammattikoulu*	-4.32 (2.38)	.070	-1.12 (.94)	.236	.11 (.53)	.831
Univaje	-.06 (.42)	.884	.09 (.17)	.584	.08 (.09)	.381
Tupakointi	-7.05 (3.07)	.022	2.27 (1.22)	.064	.54 (.69)	.435
Alkoholin käyttö	1.36 (.35)	<.001	.12 (.14)	.399	.09 (.08)	.271
Tytöt (n=636)						
Ikä	.72 (1.09)	.504	1.11 (.65)	.087	.80 (.34)	.020
Peruskoulu*	-2.85 (3.23)	.378	3.92 (1.93)	.042	.09 (1.02)	.927
Ammattikoulu*	-3.77 (2.11)	.075	.32 (1.26)	.798	-.14 (.67)	.828
Univaje	-1.09 (.32)	.001	.58 (.19)	.003	.16 (.10)	.113
Tupakointi	-4.31 (2.16)	.047	6.30 (1.29)	<.001	2.36 (.68)	<.001
Alkoholin käyttö	.49 (.31)	.110	.18 (.18)	.326	.19 (.10)	.045

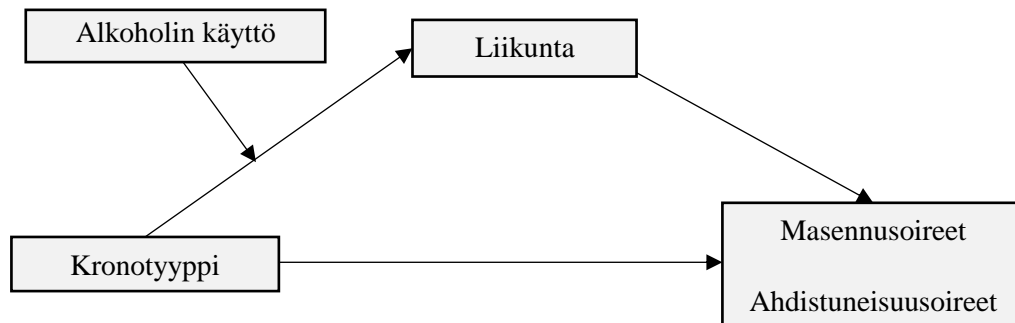
* referenssinä lukio

SE=keskivirhe

Lihavoidut p-arvot <.05

Koska pojilla liikunnan medioiva yhteys muuttui merkitseväksi vasta sitten, kun malliin lisättiin kaikki kontrolloitavat muuttajat, tutkittiin myös kontrolloitavien muuttujien ja kronotyypin välisiä interaktioita moderoivan mediaatioanalyysin avulla (PROCESS-makrossa malli 7). Malliin lisättiin kronotyypin ja alkoholin käytön välinen interaktio (Kuva 5), sillä se osoittautui merkitseväksi moderoivassa mediaatioanalyysissä (Taulukko 7). Interaktio oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin silloin, kun ikä ja koulutus kontrolloitiin, mutta ei

enää silloin, kun kontrolloitiin lisäksi tupakointi ja univaje. Liikunta medioi osittain kronotyypin yhteyttä poikien masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin silloin, kun alkoholin käyttö oli keskimääräistä tai korkeaa, mutta ei silloin, kun alkoholinkäyttö oli keskimääräistä vähäisempää.



Kuva 5. Moderoidussa mediaatiomallissa riippumattoman muuttujan ja mediaattorin välille lisätään moderaattori, jonka oletetaan vaikuttavan epäsuoraan yhteyteen.

Taulukko 7. Moderoitujen bootstrap-mediaatioanalyysien tulokset poikien aineistossa tutkittaessa kronotyypin ja alkoholin interaktion yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin liikunnan medioimana. Efektit standardoimattomia. n=361.

Muuttuja	<i>Liikunta</i>		<i>Masennusoireet</i>		<i>Ahdistuneisuusoireet</i>	
	Efekti (SE)	<i>p</i>	Efekti (SE)	<i>p</i>	Efekti (SE)	<i>p</i>
Kronotyyppi	-40 (.88)	.648	1.08 (.27)	<.001	.50 (.15)	.001
Alkoholin käyttö	4.03 (1.36)	.003				
Kronotyyppi × Alkoholin käyttö	-.53 (.24)	.026				
Kronotyyppi × AUDIT-C pistemäärä			Epäsuora efekti (SE)	95 % CI	Epäsuora efekti (SE)	95 % CI
0 (matala)	-40 (.88)	.648	.03 (.06)	-.090–.147	.01 (.02)	-.029–.054
2 (keski)	-1.46 (.70)	.038	.11 (.05)	.013–.226	.04 (.02)	.001–.084
6 (korkea)	-3.57 (1.12)	.002	.27 (.10)	.085–.496	.09 (.04)	.013–.179
Moderoidun mediaation indeksi			.04 (.02)	.007–.082	.01 (.01)	.001–.029

Mallissa kontrolloitu ikä ja koulutus

SE=keskivirhe

Lihavoidut epäsuorat efektit merkitseviä 95 % luottamusvälillä

4 DISKUSSIO

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella kronotyypin yhteyttä nuorten masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin ikävaiheessa, jolloin kronotyyppi on myöhäisimmillään, ja tarkemmin tutkia liikunnan roolia tässä yhteydessä. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, ovatko edellä mainitut yhteydet erilaisia tytöillä ja pojilla. Aikaisempien tutkimusten perusteella oletettiin, että kronotyypillä on yhteys ainakin masennusoireisiin, ja että liikunta medioi tätä yhteyttä osittain, sillä vähäisemmän

liikunnan on havaittu olevan yhteydessä sekä iltatyyppeihin että nuorten korkeampiin masennusoireisiin (mm. McDowell ym., 2017; Schaal ym., 2010). Tyttöjen ja poikien väliltä oletettiin löytyvän eroja, koska aikaisemmissa tutkimuksissa on tullut esiin, että pojilla on myöhäisempi kronotyyppi (Randler, 2011), mutta tytöillä esiintyy enemmän sekä masennus- että ahdistuneisuusoireita (Galambos, Leadbeater & Barker, 2010). Tarkempaa hypoteesia ei kuitenkaan määritelty, ja analyysit suoritettiin eksploratiivisella otteella.

4.1. Päätulokset

4.1.1. Kronotyypin, liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden väliset yhteydet

Tutkimus osoitti, että iltatyyppi oli ensimmäisen hypoteesin oletusten mukaisesti yhteydessä nuorten korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin riippumatta iästä, sukupuolesta, koulutuksesta, univajeesta, tupakoinnista ja alkoholin käytöstä. Tulos on samansuuntainen aikaisempien tutkimusten kanssa (mm. Au & Reece, 2017; Díaz-Morales & Pilar Sánchez-López, 2008; Haraden ym., 2017; Merikanto ym., 2015; Pabst ym., 2009), joskin joissakin tutkimuksissa kronotyypin ja ahdistuneisuusoireiden välillä ei ole havaittu yhteyttä (Alvaro ym., 2014; Antypa ym., 2015). Johtuen masennus- ja ahdistuneisuushäiriöiden korkeasta komorbiditeetista (McLean ym., 2011), ei näitä kahta oiredimensiota voida täysin erottaa toisistaan, eikä näin ollen ole mielekasta verrata niitä keskenään. Tästä syystä ei voida olla varmoja selittykö kronotyypin yhteys ahdistuneisuusoireisiin masennusoireilla tai toisinpäin. Käytännön kannalta erottelulla ei välttämättä ole suurta merkitystä oireiden päällekkäisyyden vuoksi.

Myöhäisempi kronotyyppi oli yhteydessä myös vähäisempään liikuntaan, mikä noudattaa aikaisempia tuloksia, joissa iltatyyppeihin on havaittu olevan vähemmän fyysisesti aktiivisia ja käyttävän enemmän aikaa tv:n katseluun ja tietokoneen käyttöön (Kauderer & Randler, 2012; Schaal ym., 2010; Schechter & St-Onge, 2014; Wennman ym., 2015). Toisen hypoteesin oletusten vastaisesti liikunta ei kuitenkaan medioinut kronotyypin ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välistä yhteyttä, kun huomioitiin univaje, tupakointi ja alkoholin käyttö, eikä liikunta ollut enää tällöin yhteydessä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin. Kronotyypin yhteys masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin saattaa välittyä enemmän muiden elämäntapatekijöiden kautta kuten päihteiden käytön kautta, sillä sekä tupakoinnin että alkoholin käytön on aiemmin havaittu medioivan kronotyypin yhteyttä psyykkiseen hyvinvointiin (Wittmann ym., 2009) Tutkimuksessa huomattiin, että vain ne iltatyypit, jotka tupakoivat ja joivat enemmän alkoholia, kärsivät enemmän masentuneesta mielialasta, väsymyksestä ja psykosomaattisista unioireista. Tätä tulosta tukee se, että iltatyyppeihin on havaittu

tupakoivan huomattavasti enemmän ja käyttävän enemmän alkoholia verrattuna muihin kronotyyppeihin (Broms ym., 2012; Fabbian ym., 2016; Wittmann ym., 2006), mikä piti paikkansa myös tämän tutkimuksen aineistossa. Lisäksi eräässä pitkittäistutkimuksessa tupakoinnin lisääntyminen nuoruudessa oli yhteydessä masennusoireiden lisääntymiseen neljä vuotta myöhemmin (Galambos, Leadbeater & Barker, 2010).

On myös esitetty, ettei iltatyypin runsaampi päihteiden käyttö johtuisi suoraan myöhäisestä kronotyypistä, vaan sen aiheuttamasta sosiaalisesta jetlagista (Wittmann ym., 2006), joka oli tässäkin aineistossa iltatyypillä korkeampi kuin muilla kronotyypeillä. Sosiaalinen jetlag ajaisi iltatyypit kompensoimaan univajetta päihteiden ja stimulanttien avulla (Wittmann ym., 2006), ja voisi näin olla myös yhteydessä korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin. Iltatyypit olivat tässä tutkimuksessa lisäksi enemmän poissa koulusta väsymyksen takia, mikä kertoo sosiaalisen jetlagin aiheuttamasta univajeesta. Toisaalta iltatyypin, sosiaalisen jetlagin ja väsymyksen voivat olla myös seurausta runsaammasta päihteiden käytöstä ja iltaorientoituneesta elämästä, mikä taas voi olla joko syy tai seuraus masennus- ja ahdistuneisuusoireilulle. Myös liikunta voi liittyä kronotyypin elämäntapatekijöiden kautta enemmän kuin itsenäisesti.

Jatkoanalyysissa havaittiin, että mediaatio olikin päinvastainen niin, että kronotyypin mediaatio liikunnan yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin myös silloin, kun univaje, tupakointi ja alkoholin käyttö otettiin huomioon, ja liikunta ei tämän jälkeen ollut enää suoraan yhteydessä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin. Vähäisempi liikunnan määrä on siis yhteydessä myöhäisempään kronotyypin ja myöhäisempi kronotyypin korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin. Liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireilun välistä yhteyttä on tutkittu runsaasti, mutta tieto yhteyttä välittävistä tekijöistä on toistaiseksi lukuisien hypoteesien tasolla (Anderson & Shivakumar, 2013; Craft, 2013). Neurobiologisten mekanismien lisäksi on esitetty, että yhteyden välillä vaikuttaisi monia psykologisia mekanismeja kuten minäpystyvyys, huomion suuntaaminen pois negatiivisista ajatuksista ja tunteiden säätely (Anderson & Shivakumar, 2013; Craft, 2013). Tämän tutkimuksen tulos osoittaa, että liikunnan yhteys mielenterveyteen välittyy kronotyypin liittyvien tekijöiden kautta. Kronotyypin mediaatio yhteys voi selittyä esim. sillä, että liikuntaa harrastavilla on säännöllisempi elämänrytmi, mikä on ominaisempaa aamutyypeille. Aamutyypit ovat lisäksi persoonallisuudeltaan tunnollisempia ja vähemmän neuroottisia (Lipnevich, ym., 2017; Tsaousis, 2010), mikä todennäköisesti heijastuu myös liikunnan harrastamisen säännöllisyyteen. Liikuntaa harrastavien nuorten on todettu lisäksi nukkuvan paremmin sekä subjektiivisesti että objektiivisesti (Lang ym., 2016), mikä on myös yhdistetty aamutyyppeihin (Fabbian ym., 2016).

Liikunta saattaa olla siis yhteydessä tiettyihin kronotyyppien välillä eroaviin piirteisiin ja elämäntapoihin kuten elämän säännöllisyyteen ja tunnollisuuteen, ja se heijastuu kronotyypin kautta myös masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin. Liikunnan lisäämisellä voi näin olla positiivinen vaikutus iltatyyppien mielenterveyteen. Huomattavaa on kuitenkin se, että liikunnan epäsuora efekti masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin oli tässä tutkimuksessa hyvin pieni, joten liikunnan yhteys kronotyypin kautta masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin ei ole välttämättä käytännössä oleellinen, eikä liikunnan lisääminen iltatyypeillä välttämättä auta saavuttamaan mielenterveyteen välittyviä vaikutuksia.

Liikunnan väheneminen voi olla myös enemmän seurausta masennuksesta ja ahdistuneisuudesta, kuten on havaittu muutamassa aikaisemmassa pitkittäistutkimuksessa, joissa korkeammat masennus- ja ahdistuneisuusoireet ennustivat enemmän fyysisen aktiivisuuden vähenemistä tulevaisuudessa kuin mitä vähäinen fyysinen aktiivisuus ennusti masennus- ja ahdistuneisuusoireiden lisääntymistä myöhemmin (Gunnell ym., 2016; Hiles ym., 2017). Liikunnan harrastaminen ei siis välttämättä suojaa masennukselta ja ahdistuneisuudelta etenkin, jos nuoren elämässä on paljon muita altistavia tekijöitä. Johtuen tämän tutkimuksen poikkileikkausasetelmasta, ei kausaalisuhteita pystytä kuitenkaan näiden tulosten perusteella arvioimaan.

Tämän tutkimuksen perusteella liikunnan määrä ei siis ole suoraan yhteydessä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin, vaan yhteys todennäköisesti välittyy kronotyyppiin liittyvien tekijöiden kautta kuten elämäntapojen, persoonallisuudenpiirteiden ja elintapojen välityksellä. Jatkossa olisikin tärkeää tutkia eri tekijöiden välisiä interaktioita monimutkaisemmilla malleilla, sillä ilmiö on paljon moniulotteisempi yksinkertaistettavaksi muutama tekijään.

4.1.2. Tyttöjen ja poikien väliset erot

Viimeisessä tutkimuskysymyksessä haluttiin tarkastella vielä sukupuolten välisiä eroja. Tyttöillä ja pojilla esiintyi huomattavia eroja tutkittavissa muuttujissa ja yhteyksissä. Pojilla oli tyttöjä myöhäisempi kronotyyppi ja heillä oli myös enemmän sosiaalista jetlagia, mikä on osoitettu myös aikaisemmissa tutkimuksissa, joissa iltatyyppi on osoittautunut yleisemmäksi miespuolisilla etenkin nuoruudessa (Natale, Adan & Fabri, 2009; Randler, 2007, 2011). Myöhäisemmästä kronotyypistä huolimatta pojat nukkuivat silti yhtä paljon kuin tytöt sekä arkena että viikonloppuna. Tyttöillä oli sen sijaan enemmän masennus- ja ahdistuneisuusoireita, mikä on jälleen samassa linjassa aikaisemman tutkimustiedon kanssa (Galambos ym., 2010; McLean ym., 2011; Merikangas ym., 2009). Näyttää

siis siltä, että pojat kärsivät iltaorientoituneisuudesta vähemmän kuin tytöt ja pystyvät paremmin muokkaamaan olosuhteita omalle nukkumisaikataululle sopivaksi.

Tytöillä liikunta ei medioinut kronotyypin ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välistä yhteyttä, eikä kronotyyppi ollut yhteydessä liikunnan määrään. Pojilla liikunnan medioiva vaikutus oli sitä vastoin kytköksissä alkoholin käyttöön: liikunta medioi kronotyypin ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välistä yhteyttä osittain silloin, kun alkoholin käyttö oli keskimääräistä suurempaa, mutta ei silloin, kun alkoholin käyttö oli keskimääräistä vähäisempää. Toisaalta tämäkin mediaatio katosi, kun otettiin huomioon univaje ja tupakointi. Iltaorientoituneet pojat, jotka juovat paljon, liikkuvat siis vähemmän, mikä on edelleen yhteydessä korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin. Itsenäisesti kronotyyppi ei ollut yhteydessä poikien liikunnan määrään, eli iltaorientoituneet pojat, jotka juovat keskimääräistä vähemmän, liikkuvat yhtä paljon kuin aamutyypitkin. Poikien liikunnan määrä ei ole tämän tutkimuksen perusteella riippuvainen yksin kronotyypistä, vaan liittyy kronotyyppiin yhteydessä oleviin eri tekijöihin. Iltatyypillä on kuitenkin edelleen suora yhteys poikien korkeampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin riippumatta liikunnasta ja alkoholin käytöstä, joten iltatyyppejä voidaan pitää itsenäisenä riskitekijänä masennus- ja ahdistuneisuusoireilulle.

Huomioitavaa tämän tutkimuksen tuloksissa on se, että pojilla suurempi alkoholin käyttö oli yhteydessä suurempaan määrään liikuntaa lukuun ottamatta iltatyyppejä. Samansuuntaisia tuloksia on saatu hiljattain julkaistussa suomalaistutkimuksessa, jossa tutkittiin lapsuuden liikuntaharrastuksen vaikutusta aikuisiän mielenterveyteen (Appelqvist-Schmidlechner ym., 2017). Sen lisäksi, että lapsuuden liikuntaharrastus oli positiivisessa yhteydessä aikuisiän mielenterveyteen, runsaan alkoholin käytön havaittiin olevan yleisempää miehillä, jotka olivat urheilleet seuroissa tai kilpaurheilutasolla ollessaan 12-vuotiaita. Seuroissa ja urheilujoukkueissa alkoholin käyttö saattaa kuulua normaalina osana sosiaaliseen kanssakäymiseen, mutta koska alkoholin käyttö ei seuratoiminnassa vähennä liikunnan määrää, ei se myöskään poista liikunnan positiivista yhteyttä mielenterveyteen. Tyttöillä alkoholin käyttö ei ollut tässä tutkimuksessa yhteydessä liikunnan määrään, minkä voi selittää se, että pojat harrastavat tilastojen mukaan tyttöjä enemmän joukkueurheilua kuten jalkapalloa ja tytöt enemmän yksilöliikuntaa (Merikivi & Myllyniemi, 2016).

Pojilla suurempi liikunnan määrä oli vahvemmin yhteydessä matalampiin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin kuin tytöillä. Liikunnan harrastaminen liikuntaseurassa tai joukkueessa voi toimia suojaavana tekijänä mielenterveydenongelmilta, koska sosiaalisen tuen vähenemisen on havaittu olevan yhteydessä masennusoireiden lisääntymiseen myöhemmin nuoruudessa (Galambos

ym., 2010). Liikunta saattaakin olla yhteydessä mielenterveyteen ennemminkin sosiaalisen tuen kautta, sillä liikuntaa harrastavilla sosiaaliseen verkostoon kuulumisen ehkäisee syrjäytymistä ja pitää yllä säännöllistä elämänrytmiä sekä tukee mielenterveyttä (Eime, Young, Harvey, Charity & Payne, 2015). Liikunta ei siis itsessään välttämättä ehkäise masennus- ja ahdistuneisuusoireilua, vaan sen pitäisi olla osallistuvaa, säännöllistä ja sosiaalista tuottaakseen mielenterveyteen kumuloituvia hyötyjä.

Kronotyyppi oli tässä tutkimuksessa enemmän yhteydessä tyttöjen kuin poikien masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin. Tyttöillä iltatyyppi saattaa olla vahvemmin yhteydessä tekijöihin, jotka altistavat mielenterveyden ongelmille, ja tytöt saattavat olla herkempiä esim. univajeen vaikutukselle, sillä suurempi univaje oli tässä aineistossa yhteydessä korkeampiin masennusoireisiin tyttöillä mutta ei pojilla. Tämä olisi samassa linjassa aikaisemman tutkimustiedon kanssa, jonka mukaan tyttöjen on havaittu kärsivän enemmän väsymyksestä ja heidän subjektiivisen unen tarpeensa on huomattu olevan suurempi arkena (Lehto ym., 2016). Jatkossa kronotyyppiin liittyvissä tutkimuksissa tulisi ehdottomasti ottaa huomioon sukupuolten väliset erot, sillä iltatyypin seuraukset voivat riippua monista sukupuolisidonnaisista tekijöistä, kuten kehityksen vaiheesta ja elämäntyylistä.

4.2. Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset

Kronotyypin ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välisen yhteyden taustalla olevia mekanismeja ei olla toistaiseksi tutkittu kovinkaan paljon, eikä liikuntaa ollenkaan tässä yhteydessä, joten tämä tutkimus näyttää valoa kronotyypin ja mielenterveyden välisiin mekanismeihin. Lisäksi tutkimus osoitti, että liikunnan ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välistä yhteyttä tulee tarkastella kriittisesti, sillä se voi olla riippuvainen monista eri tekijöistä kuten liikuntamuodosta. Tutkimuksen yhtenä selkeänä vahvuutena oli kronotyypin määrittäminen unen keskikohdan mukaan, sillä se antaa objektiivisemmän kuvan kronotyypistä kuin esim. MEQ-kyselyn pisteytykseen perustuva määrittäminen (Horne & Östberg, 1979). Lisäksi tutkimuksessa pystyttiin kontrolloimaan oleellisia väliin tulevia ja taustamuuttujia, jotka saattavat vaikuttaa tutkittaviin muuttujiin. Otos oli kooltaan suuri ja edustava, ja bootstrap-mediaatioanalyysi teki mahdolliseksi tutkia muuttujien välisiä epäsuoria yhteyksiä luotettavasti, vaikka muuttujat eivät olleet normaalisti jakautuneita populaatiossa.

Tutkimuksessa oli vahvuuksista huolimatta useita rajoituksia, jotka tulee ottaa huomioon tuloksia arvioidessa. Näistä erityisesti tärkein on tutkimuksen poikkileikkausasetelma, joka tekee yhteyksien kausaalisuhteiden päättelemisen mahdottomaksi. Tutkimuksessa ei voitu myöskään kontrolloida

kaikkia väliin tulevia muuttujia, joten tutkitut yhteydet eivät todellisuudessa ole yhtä suoraviivaisia ja yksinkertaistettavissa. Tutkimuksessa ei pystytty ottamaan huomioon esim. persoonallisuuden vaikutusta tai muita psykologisia tekijöitä.

Suuresta otoksesta huolimatta tutkimuksen otos voi olla vääristynyt, eikä sitä voida yleistää koskemaan kaikkia Suomen nuoria, etenkin maaseudulla asuvia, sillä otos rajoittuu vain Helsingissä asuviin nuoriin. Asuinpaikalla voi olla vaikutusta mm. kronotyyppiin keinotekoisien valon määrän välityksellä. Otoksesta myös karsiutui ne, joilla ei ollut säännöllistä viikkoaikataulua ja ne, jotka käyttivät vapaapäivinä herätyskelloa, koska heidän kronotyyppiään ei pystytty määrittämään luotettavasti. Tutkimuksen otoksesta karsiutuneilla oli keskimäärin korkeammat masennus- ja ahdistuneisuusoireipistemäärät, mikä saattaa heikentää tuloksia.

Kronotyypin määrittäminen perustuu MCTQ-kyselyssä subjektiiviseen nukkumisaikataulujen itsearvioimiseen, joten se ei välttämättä määritä henkilön kronotyyppiä täysin luotettavasti. Lisäksi tilannetekijät ja ympäristötekijät voivat vaikuttaa nukkumisaikatauluihin, joten kysely ei välttämättä tuo esiin henkilön luontaista preferoitua nukkumisaikataulua. Muista arviointimenetelmistä AUDIT-C on tarkoitettu alkoholin ongelmakäytön tunnistamiseen, joten se ei välttämättä erottele alkoholia normaalin käytön rajoissa käyttäviä toisistaan, etenkin kun otos koostuu nuorista alaikäisistä, jotka eivät käytä alkoholia yhtä paljon kuin täysi-ikäiset. Liikunnan arvioimiseen käytettiin vain keston arvioimista, mutta myös liikunnan intensiteettiä ja muotoa olisi voinut arvioida tarkempien tulosten saamiseksi.

4.3. Johtopäätökset

Tutkimus osoitti selkeästi, että kronotyyppi on yhteydessä nuorten masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin, ja iltatyypeillä esiintyy enemmän masennus- ja ahdistuneisuusoireita. Epäselväksi kuitenkin jäi, mitkä tekijät iltatyyppeihin liittyen altistavat nuorten korkeammalle masennus- ja ahdistuneisuusoireilulle, ja onko oireilu enemmän seurausta iltatyypistä vai iltatyyppi seurausta oireilusta. Vaikka myöhäisempi kronotyyppi oli yhteydessä myös nuorten vähäisempään liikuntaan, ei liikunta kuitenkaan tämän tutkimuksen perusteella välitä kronotyypin yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin, vaan päinvastoin kronotyyppi välittää liikunnan yhteyttä masennus- ja ahdistuneisuusoireiluun. Liikunnan yhteys mielenterveyteen siis selittyy osittain kronotyyppiin liittyvillä tekijöillä. Liikunnan lisäämisestä voi näin ollen olla hyötyä iltatyypien mielenterveyden tukemisen kannalta, mutta pelkkä liikunnan lisääminen ei välttämättä riitä, vaan tarvitaan suurempia muutoksia iltakronotyyppiin liittyviin elämäntapoihin.

Liikunnan muodolla voi olla suuri merkitys liikunnan ja mielenterveyden välisessä yhteydessä. Kaikenlainen liikunta on vahvasti yhteydessä fyysiseen terveyteen, mutta liikunnalla, joka luo harrastajalleen sosiaalisen verkoston, voi olla erityisiä psykososiaalisia hyötyjä verrattuna yksilöliikuntaan. Se, että pojat harrastavat enemmän joukkueurheilua kuin tytöt, voi toimia mielenterveyden ongelmilta suojaavana tekijänä myös iltatyypeillä. Tämä asettaa kyseenalaiseksi tosin sen, toimivatko muut sosiaaliset harrastukset samalla tavalla vai onko liikunnassa jotakin erityistä, mikä nostaa sen muiden harrastusten yläpuolelle mielenterveyden tukemisen kannalta. Tulevaisuudessa täytyisikin tutkia tarkemmin erilaisten liikunta- ja harrastusmuotojen yhteyttä nuorten hyvinvointiin ja mielenterveyden ongelmiin.

Kronotyypin ja mielenterveyden välinen yhteys ei ole yksiselitteinen, koska kronotyyppi on niin vahvasti kytköksissä elämäntyyliin ja vallitseviin ympäristötekijöihin. Tutkimuksissa tulisikin ottaa huomioon ilmiön moniulotteisuus, ja tutkia kronotyypin ja mielenterveyden välistä yhteyttä monimutkaisemmilla malleilla, joissa huomioidaan useampia tekijöitä ja niiden interaktioita samanaikaisesti, sillä tässäkin tutkimuksessa kronotyypin ja masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välisestä yhteydestä jäi paljon selittämättä. Lisäksi tulisi tutkia yhteyksien välistä kausallisuutta pitkäaikaisempien tutkimusten avulla, sillä kronotyyppi voi myös muokkautua masennus- ja ahdistuneisuusoireilun seurauksena.

Kronotyyppi on piirre, joka liittyy vahvasti hyvinvointiin ja yhteiskunnan aikatauluihin sopeutumiseen, joten sen huomioon ottaminen on tärkeää etenkin nuoruudessa, jolloin iltaorientoituneisuus voi vaikuttaa negatiivisesti koulunkäyntiin ja motivaatioon, millä taas voi olla kauaskantoisia seurauksia nuoren elämään. Nuorten vapaa-aikaa ja nukkumisaikataulua säätelemällä voidaan ennaltaehkäistä negatiivisia kehityspolkuja, mutta myös joustavampi aikataulu koulu- ja työelämässä voisi osaltaan lisätä iltatyypin motivaatiota ja ehkäistä näin mielenterveyden ongelmia, joten yksilötason lisäksi tulisi miettiä asiaa myös yhteiskunnallisen muutoksen kautta.

5 LÄHTEET

- Aalto-Setälä, T., Marttunen, M., Tuulio-Henriksson, A., Poikolainen, K., & Lönnqvist, J. (2002). Depressive Symptoms in Adolescence as Predictors of Early Adulthood Depressive Disorders and Maladjustment. *American Journal Of Psychiatry*, 159(7), 1235–1237. doi:10.1176/appi.ajp.159.7.1235
- Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Di Milia, L., Natale, V., & Randler, C. (2012). Circadian

- typology: a comprehensive review. *Chronobiology International*, 29(9), 1153–1175. doi:10.3109/07420528.2012.719971
- Alvaro, P., Roberts, R., & Harris, J. (2014). The independent relationships between insomnia, depression, subtypes of anxiety, and chronotype during adolescence. *Sleep Medicine*, 15(8), 934–941. doi:10.1016/j.sleep.2014.03.019
- American Psychiatric Association. (2014). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychiatric Publication, Washington DC.
- Anderson, E. and Shivakumar, G. (2013). Effects of Exercise and Physical Activity on Anxiety. *Frontiers in Psychiatry*, 27(4). doi:10.3389/fpsy.2013.00027
- Antypa, N., Verkuil, B., Molendijk, M., Schoevers, R., Penninx, B. and Van Der Does, W. (2017). Associations between chronotypes and psychological vulnerability factors of depression. *Chronobiology International*, 34(8), pp.1125-1135.
- Antypa, N., Vogelzangs, N., Meesters, Y., Schoevers, R., & Penninx, B. (2015). Chronotype associations with depression and anxiety disorders in a large cohort study. *Depression And Anxiety*, 33(1), 75–83. doi:10.1002/da.22422
- Appelqvist-Schmidlechner K, Vaara J, Häkkinen A, Vasankari T, Mäkinen J, Mäntysaari M, Kyröläinen H. (2017). Relationships between youth sports participation and mental health in young adulthood among Finnish males. *American Journal of Health Promotion*. First Published December 21, 2017. doi:10.1177/0890117117746336
- Au, J., & Reece, J. (2017). The relationship between chronotype and depressive symptoms: A meta analysis. *Journal of Affective Disorders*, 218, 93-104. doi:10.1016/j.jad.2017.04.021
- Baehr, E., Revelle, W., & Eastman, C. (2000). Individual differences in the phase and amplitude of the human circadian temperature rhythm: with an emphasis on morningness–eveningness. *Journal Of Sleep Research*, 9(2), 117–127. doi:10.1046/j.1365–2869.2000.00196.x
- Bailey, S., & Heitkemper, M. (2001). Circadian rhythmicity of cortisol and body temperature: Morningness–eveningness effects. *Chronobiology International*, 18(2), 249–261. doi:10.1081/cbi–100103189
- Baldursdottir, B., Valdimarsdottir, H. B., Krettek, A., Gylfason, H. F., & Sigfusdottir, I. D. (2017). Age-related differences in physical activity and depressive symptoms among 10–19-year-old adolescents: A population based study. *Psychology of Sport and Exercise*, 28, 91–99. doi:10.1016/j.psychsport.2016.10.007
- Barclay, N., Eley, T., Buysse, D., Archer, S., & Gregory, A. (2010). Diurnal preference and sleep

- quality: Same genes? A study of young adult twins. *Chronobiology International*, 27(2), 278–296. doi:10.3109/07420521003663801
- Beck, A., Steer, R., Brown, G. (1996). Manual for the Beck Depression Inventory II. *Psychological Corporation*, San Antonio.
- Beck, A., Steer, R., Brown, G. (2004). *BDI II: Beckin depressioasteikko. Käsikirja*. Psykologien Kustannus Oy, Helsinki.
- Beesdo, K., Knappe, S., & Pine, D. (2009). Anxiety and Anxiety Disorders in Children and Adolescents: Developmental Issues and Implications for DSM-V. *Psychiatric Clinics Of North America*, 32(3), 483–524. doi:10.1016/j.psc.2009.06.002
- Borbély, A. (1982). A Two Process Model of Sleep Regulation. *Human Neurobiology*, 1, 195–204.
- Borisenkov, M., Kosova, A., & Kasyanova, O. (2012). Impact of Perinatal Photoperiod on the Chronotype of 11– to 18-Year-Olds in Northern European Russia. *Chronobiology International*, 29(3), 305–310. doi:10.3109/07420528.2011.653612
- Brand, S., & Kirov, R. (2011). Sleep and its importance in adolescence and in common adolescent somatic and psychiatric conditions. *International Journal Of General Medicine*, 425. doi:10.2147/ijgm.s11557
- Brand, S., Gerber, M., Beck, J., Hatzinger, M., Pühse, U., & Holsboer-Trachsler, E. (2010). Exercising, sleep-EEG patterns, and psychological functioning are related among adolescents. *The World Journal Of Biological Psychiatry*, 11(2), 129–140. doi:10.3109/15622970903522501
- Broms, U., Pennanen, M., & Patja, K. (2012). Diurnal Evening Type is Associated with Current Smoking, Nicotine Dependence and Nicotine Intake in the Population Based National FINRISK 2007 Study. *Journal Of Addiction Research & Therapy*, 01(S2). doi:10.4172/2155-6105.s2-002
- Bush, K., Kivlahan, D., McDonell, M., Fihn, S., & Bradley, K. (1998). The AUDIT Alcohol Consumption Questions (AUDIT-C): An Effective Brief Screening Test for Problem Drinking. *Archives Of Internal Medicine*, 158(16), 1789. doi: 10.1001/archinte.158.16.1789
- Chan, J., Lam, S., Li, S., Yu, M., Chan, N., Zhang, J., & Wing, Y. (2014). Eveningness and Insomnia: Independent Risk Factors of Nonremission in Major Depressive Disorder. *Sleep*, 37(5), 911–917. doi:10.5665/sleep.3658
- Cohen, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. second ed. Erlbaum, Hillsdale, New Jersey; 1988
- Craft, L. L. (2013). Potential psychological mechanisms underlying the exercise and depression relationship. *Routledge Handbook of Physical Activity and Mental Health*, 161–168.

- Craske, M., & Stein, M. (2016). Anxiety. *The Lancet*, 388(10063), 3048–3059. doi:10.1016/s01406736(16)30381-6
- Crowley, S., Acebo, C., & Carskadon, M. (2007). Sleep, circadian rhythms, and delayed phase in adolescence. *Sleep Medicine*, 8(6), 602–612. doi:10.1016/j.sleep.2006.12.002
- Crowley, S., Van Reen, E., LeBourgeois, M., Acebo, C., Tarokh, L., & Seifer, R. (2014). A Longitudinal Assessment of Sleep Timing, Circadian Phase, and Phase Angle of Entrainment across Human Adolescence. *Plos ONE*, 9(11). doi:10.1371/journal.pone.0112199
- De Moor, M., Boomsma, D., Stubbe, J., Willemsen, G., & de Gaus, E. (2008). Testing Causality in the Association Between Regular Exercise and Symptoms of Anxiety and Depression. *Archives of General Psychiatry*, 65(8), 897. doi:10.1001/archpsyc.65.8.897
- Díaz-Morales, J., & Pilar Sánchez-López, M. (2008). Morningness-eveningness and anxiety among adults: A matter of sex/gender?. *Personality And Individual Differences*, 44(6), 1391–1401. doi:10.1016/j.paid.2007.12.007
- Dumith, S., Gigante, D., Domingues, M., & Kohl, H. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International Journal Of Epidemiology*, 40(3), 685-698. doi:10.1093/ije/dyq272
- Eime, R., Young, J., Harvey, J., Charity, M., & Payne, W. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity*, 10(1), 98. doi:10.1186/1479-5868-10-98
- Fabbian, F., Zucchi, B., De Giorgi, A., Tiseo, R., Boari, B., Salmi, R., . . . Manfredini, R. (2016). Chronotype, gender and general health, *Chronobiology International*, 33(7), 863–882. doi:10.1080/07420528.2016.1176927
- Gaspar-Barba, E., Calati, R., Cruz-Fuentes, C., Ontiveros-Uribe, M., Natale, V., De Ronchi, D., & Serretti, A. (2009). Depressive symptomatology is influenced by chronotypes. *Journal Of Affective Disorders*, 119(1-3), 100-106. doi:10.1016/j.jad.2009.02.021
- 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. doi:10.1016/j.sleep.2010.11.008
- Gunnell, K. E., Flament, M. F., Buchholz, A., Henderson, K. A., Obeid, N., Schubert, N., & Goldfield, G. S. (2016). Examining the bidirectional relationship between physical activity, screen time, and symptoms of anxiety and depression over time during adolescence. *Preventive Medicine*, 88, 147–152. doi:10.1016/j.ypmed.2016.04.002
- Haraden, D., Mullin, B., & Hankin, B. (2017). The relationship between depression and chronotype:

- A longitudinal assessment during childhood and adolescence. *Depression And Anxiety*, 34(10), 967-976. doi:10.1002/da.22682
- Harding, S., Page, A., Falconer, C., & Cooper, A. (2015). Longitudinal changes in sedentary time and physical activity during adolescence. *International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity*, 12(1). doi:10.1186/s12966-015-0204-6
- Hayes, A. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis. A Regression-Based Approach*. (2th ed.). Guilford Press.
- Hidalgo, M., Caumo, W., Posser, M., Coccaro, S., Camozzato, A., & Chaves, M. (2009). Relationship between depressive mood and chronotype in healthy subjects. *Psychiatry And Clinical Neurosciences*, 63(3), 283-290. doi:10.1111/j.1440-1819.2009.01965.x
- Hiles, S. A., Lamers, F., Milaneschi, Y., & Penninx, B. (2017). Sit, step, sweat: longitudinal associations between physical activity patterns, anxiety and depression. *Psychological Medicine*, 47(8), 1466–1477. doi:10.1017/S0033291716003548
- Hills, A., King, N., & Armstrong, T. (2007). The Contribution of Physical Activity and Sedentary Behaviours to the Growth and Development of Children and Adolescents. *Sports Medicine*, 37(6), 533–545. doi:10.2165/00007256-200737060-00006
- Horne, J. A., & Östberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4, 97–110.
- Karsten, J., Hartman, C., Smit, J., Zitman, F., Beekman, A., Cuijpers, P., . . . Penninx, B. (2011). Psychiatric history and subthreshold symptoms as predictors of the occurrence of depressive or anxiety disorder within 2 years. *British Journal Of Psychiatry*, 198(03), 206–212. doi:10.1192/bjp.bp.110.080572
- Janssen, I., & LeBlanc, A. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity*, 7(1), 40. doi:10.1186/1479-5868-7-40
- Kauderer, S., & Randler, C. (2013). Differences in time use among chronotypes in adolescents. *Biological Rhythm Research*, 44(4), pp.601–608. doi:10.1080/09291016.2012.721687
- Kim, S., Lee, Y., Kim, H., Cho, I., Lee, J., & Cho, S. (2010). Age as a moderator of the association between depressive symptoms and morningness–eveningness. *Journal Of Psychosomatic Research*, 68(2), 159–164. doi:10.1016/j.jpsychores.2009.06.010
- 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
- Lack, L., Bailey, M., Lovato, N., & Wright, H. (2009). Chronotype differences in circadian rhythms

- of temperature, melatonin, and sleepiness as measured in a modified constant routine protocol. *Nature And Science Of Sleep*, 1. doi:10.2147/nss.s6234
- Lang, C., Kalak, N., Brand, S., Holsboer-Trachsler, E., Puhse, U., & Gerber, M. (2016). The relationship between physical activity and sleep from mid adolescence to early adulthood. A systematic review of methodological approaches and meta-analysis. *Sleep Med Rev*, 28, 32–45. doi:10.1016/j.smr.2015.07.004
- Lehto, J. E., Aho, O., Eklund, M., Heinaro, M., Kettunen, S., Peltomaki, A., . . . Partonen, T. (2016). Circadian preferences and sleep in 15- to 20-year old Finnish students. *Sleep Science*, 9(2), 78–83. doi:10.1016/j.slsci.2016.06.003
- Leonhard, C., & Randler, C. (2009). In Sync with the Family: Children and Partners Influence the Sleep-Wake Circadian Rhythm and Social Habits of Women. *Chronobiology International*, 26(3), 510–525. doi:10.1080/07420520902821101
- Levandovski, R., Dantas, G., Fernandes, L., Caumo, W., Torres, I., Roenneberg, T., Hidalgo, M., & Allebrandt, K. (2011). Depression Scores Associate With Chronotype and Social Jetlag in a Rural Population. *Chronobiology International*, 28(9), 771-778. doi:10.3109/07420528.2011.602445
- Lipnevich, A. A., Credè, M., Hahn, E., Spinath, F. M., Roberts, R. D., & Preckel, F. (2017). How distinctive are morningness and eveningness from the Big Five factors of personality? A meta-analytic investigation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 112(3), 491–509.
- McDowell, C. P., MacDonncha, C., & Herring, M. P. (2017). Brief report: Associations of physical activity with anxiety and depression symptoms and status among adolescents. *Journal of Adolescence*, 55, 1–4. doi:10.1016/j.adolescence.2016.12.004
- Mclean, C. P., Asnaani, A., Litz, B. T., & Hofmann, S. G. (2011). Gender Differences in Anxiety Disorders: Prevalence, Course of Illness, Comorbidity and Burden of Illness. *Journal of Psychiatric Research*, 45(8), 1027–1035. doi: 10.1016/j.jpsychires.2011.03.006
- McPhie, M. L., & Rawana, J. S. (2015). The effect of physical activity on depression in adolescence and emerging adulthood: a growth-curve analysis. *Journal of Adolescence*, 40, 83–92. doi:10.1016/j.adolescence.2015.01.008
- Merikangas, K., Nakamura, E., & Kessler, R., 2009. Epidemiology of mental disorders in children and adolescents. *Dialogues Clinical Neuroscience*, 11(1), 7–20.
- Merikanto, I., Englund, A., Kronholm, E., Laatikainen, T., Peltonen, M., Vartiainen, E., & Partonen, T. (2013a). Evening chronotypes have the increased odds for bronchial asthma and nocturnal asthma. *Chronobiology International*, 31(1), 95–101. doi:10.3109/07420528.2013.826672
- Merikanto, I., Kronholm, E., Peltonen, M., Laatikainen, T., Lahti, T., & Partonen, T. (2012). Relation

- of Chronotype to Sleep Complaints in the General Finnish Population. *Chronobiology International*, 29(3), 311–317. doi:10.3109/07420528.2012.655870
- Merikanto, I., Kronholm, E., Peltonen, M., Laatikainen, T., Vartiainen, E., & Partonen, T. (2015). Circadian preference links to depression in general adult population. *Journal Of Affective Disorders*, 188, 143–148. doi:10.1016/j.jad.2015.08.061
- Merikanto, I., Lahti, T., Puolijoki, H., Vanhala, M., Peltonen, M., Laatikainen, T., . . . Partonen T. (2013b). Associations of Chronotype and Sleep With Cardiovascular Diseases and Type 2 Diabetes. *Chronobiology International*, 30(4), 470–477. doi:10.3109/07420528.2012.741171
- Merikivi, J., Myllyniemi S. (2016). Media hanskassa: Lasten ja nuorten vapaa-aikatutkimus 2016 mediasta ja liikunnasta. Salasuo, M. (Toim.). Verkkojulkaisu. [https://issuu.com/tietoanuorista/docs/lasten_ja_nuorten_vapaa-aikatutkimu s. 91](https://issuu.com/tietoanuorista/docs/lasten_ja_nuorten_vapaa-aikatutkimu_s.91)
- Mongrain, V., Carrier, J., & Dumont, M. (2005). Chronotype and sex effects on sleep architecture and quantitative sleep EEG in healthy young adults. *Sleep* 28:819–827. doi:10.1093/sleep/28.7.819
- Mongrain, V., Carrier, J., & Dumont, M. (2006a). Difference in sleep regulation between morning and evening circadian types as indexed by antero-posterior analyses of the sleep EEG. *European Journal Of Neuroscience*, 23(2), 497–504. doi:10.1111/j.1460-9568.2005.04561.x
- Mongrain, V., Carrier, J., & Dumont, M. (2006b). Circadian and homeostatic sleep regulation in morningness-eveningness. *Journal Of Sleep Research*, 15(2), 162–166. doi:10.1111/j.1365-2869.2006.00532.x
- Mongrain, V., Lavoie, S., Selmaoui, B., Paquet, J., & Dumont, M. (2004). Phase Relationships between Sleep-Wake Cycle and Underlying Circadian Rhythms in Morningness-Eveningness. *Journal Of Biological Rhythms*, 19(3), 248–257. doi:10.1177/0748730404264365
- Natale, V., & Di Milia, L. (2011). Season of Birth and Morningness: Comparison Between the Northern and Southern Hemispheres. *Chronobiology International*, 28(8), 727–730. doi:10.3109/07420528.2011.589934
- Natale, V., Adan, A., & Fabbri, M. (2009). Season of birth, gender and social-cultural effects on sleep timing preferences in humans. *Sleep* 32:423–426. doi:10.5665/sleep/32.3.423
- Pabst, S., Negri, S., Dorn, L., Susman, E., & Huang, B. (2009). Depression and Anxiety in Adolescent Females: The Impact of Sleep Preference and Body Mass Index. *Journal Of Adolescent Health*, 44(6), 554–560. doi:10.1016/j.jadohealth.2008.11.012
- Preacher, K., & Hayes, A. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing

- indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, 40(3), 879-891. doi: 10.3758/brm.40.3.879
- Randler, C. (2007). Gender differences in morningness–eveningness assessed by self-report questionnaires: A meta-analysis. *Personality And Individual Differences*, 43(7), 1667–1675. doi:10.1016/j.paid.2007.05.004
- Randler, C. (2011). Age and Gender Differences in Morningness–Eveningness During Adolescence. *The Journal Of Genetic Psychology*, 172(3), 302–308. doi:10.1080/00221325.2010.535225
- Randler, C., & Schaal, S. (2010). Morningness–eveningness, habitual sleep-wake variables and cortisol level. *Biological Psychology*, 85(1), 14-18. doi:10.1016/j.biopsycho.2010.04.006
- Roenneberg, T., Kantermann, T., Juda, M., Vetter, C., & Allebrandt, K. (2013). Light and the Human Circadian Clock. *Circadian Clocks*, 311–331.
- Roenneberg, T., Keller, L., Fischer, D., Matura, J., Vetter, C., & Winnebeck, E. (2015). Human Activity and Rest In Situ. *Methods In Enzymology*, 257–283. doi:10.1016/bs.mie.2014.11.028
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Juda, M., Kantermann, T., Allebrandt, K., Gordijn, M., & Merrow, M. (2007). Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Medicine Reviews*, 11(6), 429–438. doi:10.1016/j.smrv.2007.07.005
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Pramstaller, P., Ricken, J., Havel, M., Guth, A., & Merrow, M. (2004). A marker for the end of adolescence. *Current Biology*, 14(24), R1038–R1039. doi:10.1016/j.cub.2004.11.039
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Merrow, M. (2003). Life between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes. *Journal Of Biological Rhythms*, 18(1), 80–90. doi:10.1177/0748730402239679
- Schaal, S., Peter, M., & Randler, C. (2010). Morningness-eveningness and physical activity in adolescents. *International Journal Of Sport And Exercise Psychology*, 8(2), 147–159. doi:10.1080/1612197x.2010.9671939
- Schechter, A., & St-Onge, M. P. (2014). Delayed sleep timing is associated with low levels of free living physical activity in normal sleeping adults. *Sleep Medicine*, 15(12), 1586–1589. doi:10.1016/j.sleep.2014.07.010
- Short, M., Gradisar, M., Lack, L., & Wright, H. (2013). The impact of sleep on adolescent depressed mood, alertness and academic performance. *Journal Of Adolescence*, 36(6), 1025–1033. doi:10.1016/j.adolescence.2013.08.007
- Souza, C. M., & Hidalgo, M. P. (2013). Midpoint of sleep on school days is associated with depression among adolescents. *Chronobiology International*, 31(2), 199-205. doi:10.3109/07420528.2013.838575

- Spitzer, R., Kroenke, K., Williams, J., & Löwe, B. (2006). A Brief Measure for Assessing Generalized Anxiety Disorder. *Archives Of Internal Medicine*, *166*(10), 1092. doi:10.1001/archinte.166.10.1092
- Taillard, J., Philip, P., Coste, O., Sagaspe, P., & Bioulac, B. (2003). The circadian and homeostatic modulation of sleep pressure during wakefulness differs between morning and evening chronotypes. *Journal Of Sleep Research*, *12*(4), 275–282. doi:10.1046/j.0962-1105.2003.00369.x
- Tammelin, T. & Karvinen, J. (toim.). 2008. Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7–18 vuotiaalle. Helsinki: Opetusministeriö, Nuori Suomi ry.
- Thapar, A., Collishaw, S., Pine, D., & Thapar, A. (2012). Depression in adolescence. *The Lancet*, *379*(9820), 1056–1067. doi:10.1016/s0140-6736(11)60871-4
- Tonetti, L., Fabbri, M., & Natale, V. (2008). Sex Difference in Sleep-Time Preference and Sleep Need: A Cross-Sectional Survey among Italian Pre-Adolescents, Adolescents, and Adults. *Chronobiology International*, *25*(5), 745–759. doi: 10.1080/07420520802394191
- Tonetti, L., Fabbri, M., & Natale, V. (2009). Relationship between Circadian Typology and Big Five Personality Domains. *Chronobiology International*, *26*(2), 337–347. doi:10.1080/07420520902750995
- Tonetti, L., Natale, V., & Randler, C. (2015). Association between circadian preference and academic achievement: A systematic review and meta-analysis. *Chronobiology International*, *32*(6), 792–801. doi:10.3109/07420528.2015.1049271
- Toomey, R., Panizzon, M. S., Kremen, W. S., Franz, C. E., & Lyons, M. J. (2015). A twin-study of genetic contributions to morningness-eveningness and depression. *Chronobiology International*, *32*(3), 303-309. doi:10.3109/07420528.2014.971366
- Tsaousis, I. (2010). Circadian preferences and personality traits: A meta-analysis. *European Journal Of Personality*, *24*(4), 356–373. doi:10.1002/per.754
- Urbán, R., Magyaródi, T., & Rigó, A. (2011). Morningness-eveningness, chronotypes and health impairing behaviors in adolescents. *Chronobiology International*, *28*(3), 238–247. doi:10.3109/07420528.2010.549599
- Vink, J., Groot, A., Kerkhof, G., & Boomsma, D. (2001). Genetic Analysis of Morningness And Eveningness. *Chronobiology International*, *18*(5), 809–822. doi:10.1081/cbi-100107516
- Vollmer, C., Michel, U., & Randler, C. (2012). Outdoor Light at Night (LAN) Is Correlated With Eveningness in Adolescents. *Chronobiology International*, *29*(4), 502–508. doi:10.3109/07420528.2011.635232
- Vos, T., Flaxman, A., Naghavi, M., Lozano, R., Michaud, C., Ezzati, M., ... Murray, C. (2012).

Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: A systematic analysis for the global burden of disease study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2163–2196. doi:10.1016/S0140-6736(12)61729-2.

- Wennman, H., Kronholm, E., Partonen, T., Peltonen, M., Vasankari, T., & Borodulin, K. (2015). Evening typology and morning tiredness associates with low leisure time physical activity and high sitting. *Chronobiology International*, 32(8), 1090–1100. doi:10.3109/07420528.2015.1063061
- Wittmann, M., Dinich, J., Mellow, M., & Roenneberg, T. (2006). Social Jetlag: Misalignment of Biological and Social Time. *Chronobiology International*, 23(1-2), 497–509. doi:10.1080/07420520500545979
- Wittmann, M., Paulus, M., & Roenneberg, T. (2009). Decreased Psychological Well-Being in Late ‘Chronotypes’ Is Mediated by Smoking and Alcohol Consumption. *Substance Use & Misuse*, 45(1–2), 15-30. doi:10.3109/10826080903498952
- World Health Organization (2010) The international statistical classification of diseases and related health problems, ICD-10: 2016. Switzerland: World Health Organization.
- Zavada, A., Gordijn, M., Beersma, D., Daan, S., & Roenneberg, T. (2005). Comparison of the Munich Chronotype Questionnaire with the Horne-Östberg's Morningness-Eveningness score. *Chronobiology International*, 22(2), 267–278. doi:10.1081/cbi-200053536