Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta
LiV@eduskunta.fi

Asiantuntijapyyntönne U 92/2018 vp

Kellonajan siirrosta luopuminen

Valtioneuvoston kanta

Valtioneuvoston eduskunnalle osoittamassaan kirjelmässä esittämä kanta komission ehdotuksesta Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi on kannatettava.

Mikä aikavyöhyke?

Komission direktiiviehdotus jättää jäsenvaltion päätettäväksi sen, mitä aikavyöhykettä siihen sovelletaan. Maapallon aikavyöhykkeet määritetään nollapituuspiirin suhteen, jonka määräämästä aikavyöhykkeestä käytetään tunnusta UTC. Suomen valtion noudattama normaaliaika on Itä-Euroopan normaaliaika (UTC+2 tuntia) ja kesäaikasäännösten mukainen aika on Itä-Euroopan kesäaika (UTC+3 tuntia). Itä-Euroopan normaaliajan aikavyöhykkeen määrittää sen keskellä kulkeva 30. itäinen pituuspiiri ja Itä-Euroopan kesäajan aikavyöhykkeen 45. itäinen pituuspiiri.

Pysyvän ajan valinta

Suomi on noudattanut kesäaikasäännöksiä vuodesta 1981 lähtien. Kesäajan käytön aikana puolenpäivän hetki siirtyy kello 12:sta kauemmas iltapäivän puolelle ja läntisimmässä Suomessa voi keskipäivän hetki olla lähellä kello 14:ää. Kun valtioneuvoston kanslia tuolloin ennen kesäaikapäätöstä teki lausuntokierroksen, myös almanakkatietojen virallinen laskija (Helsingin yliopiston tähtitieteen laitos) antoi lausuntonsa. Siinä todettiin, että kesäajan käytöstä aiheutuva *näin suuri poikkeama todellisen aurinkoajan ja virallisen ajan välillä hämärtää ihmisten käsityksiä kellonaikojen ja vuorokauden aikojen välisestä luonnollisesta yhteydestä*. Kesäajassa kellon ja luonnon rytmit poikkeavat toisistaan yhä enemmän, siis enemmän kuin normaaliajassa. Tämä tietenkin pätee yhä edelleen.

Koska asian jatkovalmistelun aikana selvitetään, tarkennetaan ja arvioidaan pysyvän ajan valinnan vaikutuksia paitsi laajemmin yhteiskunnalle myös terveyteen, esitän (katso liite) tiedoksi tässä huomioitavia terveysnäkökohtia.

Tutkimusprofessori Timo Partonen

LIITE Pysyvän ajan valinnan terveysnäkökohtia

LIITE

PYSYVÄN AJAN VALINNAN TERVEYSNÄKÖKOHTIA

Euroopan unionin jäsenmaiden aikavyöhykkeet Euroopan alueella ovat:

- UTC = Länsi-Euroopan normaaliaika (WET): Britannia, Irlanti, Portugali.
- UTC+1 = Keski-Euroopan normaaliaika (CET): muut Länsi-Euroopan maat sekä Keski-Euroopan maat.
- UTC+2 = Itä-Euroopan normaaliaika (EET): Suomi, Baltian maat, Romania, Bulgaria, Kreikka ja Kypros = Suomen normaaliaika = "pysyvä talviaika".
- UTC+3 = Moskovan aika (MSK) = Suomen kesäaika = "pysyvä kesäaika".

Suomessa on läpi vuoden valoisaa aikaa enemmän iltapäivän kuin aamupäivän puolella. Näin olisi myös silloin, jos noudatettaisiin pysyvästi normaaliaikaa (talviaikaa). Tämä johtuu Suomen maantieteellisestä sijainnista 30. itäisen pituuspiirin suhteen.

Ihmisen sisäinen kello (1) seuraa aurinkoaikaa (2) ja tahdistuu aamuisin valoon, jolloin sisäisen kellon luontainen jätätys häviää ja päivärytmi aikaistuu (3–7). Sisäisen kellon toiminnassa ilmenevä jätätys ja häiriöt paitsi aiheuttavat välittömästi univaikeuksia ja väsymystä sekä muita yleisoireita, myös vaikuttavat pidemmällä ajalla terveydentilaan ja altistavat tietyille sairauksille (8). Näitä ovat aikuistyypin (tyypin 2) diabetes, sydän- ja verenkiertoelimistön sairaudet sekä tietyt syöpätaudit. Maailman terveysjärjestön (WHO) kansainvälinen syöväntutkimuskeskus (IARC) on vuonna 2007 luokitellut (ryhmään 2A) sisäisen kellon toimintahäiriöitä aiheuttavan vuorotyön mahdollisesti syöpää aiheuttavaksi (9).

Aurinkoaika ja virallinen kellonaika poikkeavat toisistaan enemmän kesäajassa kuin normaaliajassa. Vuorokausirytmi on iltavirkuilla muita pitempi (10), ja he nukkuvat muita huonommin (11) ja liikkuvat muita vähemmän (12). Päivärytmin myöhentyminen heijastuu myös ruokailuun (13), mikä yhdessä niin nukkumisessa kuin liikunnassa ilmenevien muutosten takia näkyy edelleen alttiutena lihoa (13–17). Jatkuvia univaikeuksia ilmaantuu kesäajan käytön ajaksi, mikä näkyy öisin uniajassa ja päivisin liikeaktiivisuudessa, kaikille mutta etenkin iltavirkuille (18).

Kesäajan käytön aikana päivärytmin myöhentyminen näkyy myös siinä, että kun tarkastelu rajattiin kello 7 ja 23 välille, koululaistutkimuksissa vuosina 1997–2004 kolmessa maassa 5–16-vuotiaat lapset ja nuoret olivat liikkuneet kesäaikana illalla myöhempään (19). He olivat lisänneet kohtuullista (kuten kävely) tai tehokasta (kuten juoksu) liikeaktiivisuuttaan alle kaksi minuuttia valoisaa illan lisätuntia kohti, mitä ei voida pitää luotettavana osoituksena terveyshyödystä (20). Neljässä maassa lisäys oli ollut vielä tätäkin pienempi, ja kahdessa maassa lapset ja nuoret olivat vähentäneet liikeaktiivisuuttaan kesäajan käytön aikana (19). Kello 7 ja 23 välille rajattuna tämä tarkastelu kuitenkin jätti huomiotta, kuinka hyvin tai huonosti nämä lapset ja nuoret olivat nukkuneet.

Suomalaisista 25–74-vuotiaista aikuisista 55 prosenttia oli vuonna 2012 työpäivinään tai arkisin noussut vuoteesta jo ennen kello 7:ää (21). Pohjois-Savon maakunnassa heidän osuutensa oli 63 %, Pohjois-Karjalan maakunnassa ja Pohjois-Pohjanmaalla sekä Kainuussa 58 %, Turussa ja Loimaalla 53 % sekä Helsingissä ja Vantaalla 49 %. Yli puolet olisi ollut myös vireessä aloittaakseen jonkin urheilulajin harrastamisen aamuisin kello 7 ja 8 välillä: Pohjois-Savon maakunnassa 56 %, Pohjois-Pohjanmaalla

ja Kainuussa 53 %, Pohjois-Karjalan maakunnassa 51 %, Turussa ja Loimaalla sekä Helsingissä ja Vantaalla 46 % (21). Täten, paitsi valoisat illan lisätunnit, myös valoisat aamun lisätunnit tulisi ottaa huomioon, kun laskelmia aikavyöhykkeen valintaan liittyen tehdään.

Aikavyöhykkeen merkitys terveydelle

Terveysaiheisia alkuperäistutkimuksia aikavyöhykkeestä on tähän mennessä julkaistu 12 kappaletta (2, 22–32). Tutkimuskatsauksia tästä aiheesta ei ole.

Aikavyöhykkeen sisällä tarkasteltuna, mitä läntisempi asuinpaikka on, sitä yleisempiä univaikeudet ovat (22, 23), sitä yleisempää kaamosoireilu on (22, 24) ja sitä suurempi syöpätautien ilmaantuvuus on (25–28). Näitä syöpiä ovat etenkin maksasyöpä (25) ja krooninen lymfaattinen leukemia (26, 27) sekä näiden lisäksi naisilla suolistosyöpä, ruokatorvisyöpä, keuhkosyöpä, HER2-positiivinen rintasyöpä ja kohdunrungon syöpä ja miehillä non-Hodgkin-lymfooma (imukudossyöpä), mahasyöpä ja eturauhassyöpä.

Mitä läntisempi asuinpaikka on, sitä yleisempää iltavirkkuus on (2, 22, 23, 29–32). Lisäksi univaikeudet, kaamosoireilu ja iltavirkkuus ovat myös sitä yleisempiä, mitä pohjoisempi asuinpaikka on (22, 31).

Suomalaisten ajankäytön ja terveydentilan muutoksia

Tilastokeskuksen ajankäyttötutkimuksiin vuosina 1979, 1987, 1999 ja 2009 osallistuneiden 10–64-vuotiaiden suomalaisten pitämät ajankäyttöpäiväkirjat osoittavat, että päivärytmi on myöhentynyt (33). Nukkumisrytmi on syksyn arkipäivinä siirtynyt jatkuvasti myöhemmäksi.

Samaan aikaan naiset olivat syksyn arkipäivinä lisänneet vuorokaudessa liikuntaan tai ulkoiluun käyttämäänsä aikaa keskimäärin 18 minuutista 32 minuuttiin ja miehet keskimäärin 30 minuutista 36 minuuttiin, mutta kellonaika, milloin liikunta tai ulkoilu tapahtui, ei esitetyistä tuloksista ilmene eikä se, tapahtuiko liikunta ulkona vai sisällä (33). 10–14-vuotiaat olivat vähentäneet liikuntaan tai ulkoiluun käyttämäänsä aikaa vuodesta 1987 vuoteen 2010, ja 25–44-vuotiaat eivät olleet enää lisänneet liikuntaan tai ulkoiluun käyttämäänsä aikaa vuoden 2000 jälkeen.

Päivärytmin myöhentyminen näkyy Suomessa nukkumisrytmin lisäksi myös siinä, että iltavirkkujen osuus on suomalaisilla aikuisilla suurentunut 9 prosentista 13 prosenttiin ja samaan aikaan aamuvirkkujen osuus on pienentynyt 33 prosentista 21 prosenttiin 1980-luvulta 2000-luvulle (34).

Tuoreimman suomalaisten aikuisväestön terveyttä, toimintakykyä ja hyvinvointia selvittäneen tutkimuksen mukaan univelkaisten osuus on vuodesta 2011 vuoteen 2017 kasvanut naisilla viidellä prosenttiyksiköllä ja miehillä kuudella prosenttiyksiköllä (35). Suomalaisesta aikuisväestöstä nykyisin joka neljäs nainen (25 %) ja joka viides mies (22 %) ei nuku mielestään tarpeeksi (36). Myös unettomien osuus työelämässä mukana olevilla 25–64-vuotiailla suomalaisilla on jatkanut kasvuaan (36). Univaikeudet olivat 2000-luvun alussa suomalaisilla aikuisilla yleisimmillään kesän aikana (37).

Univelan ja univaikeuksien kasvu on nähtävissä myös Kouluterveyskyselyihin vuosina 1984–2011 vastanneilla nuorilla (38), ja tämä muutos on 2010-luvulla jatkunut (39). Heistä iltavirkuimmilla on ollut runsaasti myös muita vaikeuksia (40).

Päivärytmin myöhentymisen ja iltavirkkuuden yleistymisen takia univaikeuksista aiheutuvat niin välittömät kuin pitkäaikaiset haitat ovat suomalaisilla todennäköisesti yleistymässä. Vuodesta 2011 vuoteen 2017 myös runsas kaamosoireilu on yleistynyt työikäisillä naisilla (21 %:sta 26 %:iin), vyötärölihavuus on yleistynyt työikäisillä miehillä (39 %:sta 43 %:iin) ja naisilla (36 %:sta 40 %:iin) sekä eläkeikäisillä naisilla (35).

Muutokset, jotka voimistavat päivärytmin myöhentymistä tai vahvistavat iltavirkkuuden yleistymistä, saattavat näkyä myös elinajassa, sillä ennenaikainen kuolleisuus on ollut iltavirkuilla muita suurempi Britanniassa (biopankkitutkimuksessa) 63 ikävuoden jälkeen (41) ja Suomessa (miehillä entisten huippu-urheilijoiden kohorttitutkimuksessa) 56 ikävuoden jälkeen (34). Iltavirkuille kertyvät tietyt terveysriskit muita useammin (42, 43), mikä voi osin selittää sitä, että iltavirkut kuolevat muita nuorempina.

Samoja henkilöitä seuranneiden pitkittäistutkimusten perusteella näyttää siltä, että mitä iltavirkumpi henkilö on, sitä useammin hänelle kertyy tietynlaisia terveysvaaroja (44–49). Kaksostutkimusten perusteella on arvioitu, että aamu-iltavirkkuudesta noin puolet johtuu suoraan perimän vaikutuksesta (50–53). Tämän takia myös ympäristöstä tulevilla vaikutuksilla, kuten päivärytmiä myöhentävillä seikoilla, on huomattavaa merkitystä terveydelle myös väestötasolla.

Yhteenveto

Aikavyöhyke vaikuttaa siihen, miten vuorokauden valoisa aika jakautuu puolenpäivän molemmin puolin ja siten sisäisen kellon toimintaan ja päivärytmiin. Aikavyöhykkeen sisällä tietyt terveyshaitat korostuvat länsilaidalle päin. Sisäisen kellon toimintahäiriöt ovat osaltaan altistamassa univaikeuksille ja kaamosoireilulle sekä niiden välityksellä lihomiselle.

Suomessa nykyisen aikavyöhykkeen vaihtaminen siirtymällä pysyvästi aikavyöhyke itään päin lisäisi poikkeamaa todellisen aurinkoajan ja virallisen ajan välillä lokakuun lopulta maaliskuun lopulle, mikä vahvistaisi sisäisen kellon jätätystä, tekisi tästä sisäisen kellon rasituksesta jatkuvan ja altistaisi nykyistä useamman sisäisen kellon toimintahäiriöille. Pysyminen nykyisellä aikavyöhykkeellä vähentäisi poikkeamaa todellisen aurinkoajan ja virallisen ajan välillä maaliskuun lopulta lokakuun lopulle, mikä tältä osin lievittäisi sisäisen kellon jätätystä ja rasitusta sekä niiden seurauksia.

Kirjallisuutta

1. NobelPrize.org. The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2017. Stockholm: Nobel Media AB, 2018. https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2017/summary/ [Luettu: 5.11. 2018], ml. Ibáñez C. Scientific background discoveries of molecular mechanisms controlling the circadian rhythm retention [Luettu: 3.10. 2017].
2. Roenneberg T, Kumar CJ, Merrow M. The human circadian clock entrains to sun time. Curr Biol 2007; 17: R44-R45. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17240323

3. Wright KP Jr, McHill AW, Birks BR, Griffin BR, Rusterholz T, Chinoy ED. Entrainment of the human circadian clock to the natural light-dark cycle. Curr Biol 2013; 23: 1554-1558. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23910656
4. Stothard ER, McHill AW, Depner CM, Birks BR, Moehlman TM, Ritchie HK, Guzzetti JR, Chinoy ED, LeBourgeois MK, Axelsson J, Wright KP Jr. Circadian entrainment to the natural light-dark cycle across seasons and the weekend. Curr Biol 2017; 27: 508-513. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28162893
5. Czeisler CA, Duffy JF, Shanahan TL, Brown EN, Mitchell JF, Rimmer DW, Ronda JM, Silva EJ, Allan JS, Emens JS, Dijk DJ, Kronauer RE. Stability, precision, and near-24-hour period of the human circadian pacemaker. Science 1999; 284: 2177-2181. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10381883
6. Khalsa SB, Jewett ME, Cajochen C, Czeisler CA. A phase response curve to single bright light pulses in human subjects. J Physiol 2003; 549: 945-952. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12717008
7. Figueiro MG, Plitnick B, Rea MS. The effects of chronotype, sleep schedule and light/dark pattern exposures on circadian phase. Sleep Med 2014; 15: 1554-1564. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25441745
8. Preußner M, Heyd F. Post-transcriptional control of the mammalian circadian clock: implications for health and disease. Pflugers Arch 2016; 468: 983-991. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27108448
9. International Agency for Research on Cancer (IARC). Painting, firefighting, and shiftwork. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Vol. 98. Lyon: World Health Organization, 2010, pp. 561-768. https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono98.pdf
10. Duffy JF, Rimmer DW, Czeisler CA. Association of intrinsic circadian period with morningness-eveningness, usual wake time, and circadian phase. Behav Neurosci 2001; 115: 895-899. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11508728
11. Merikanto I, Kronholm E, Peltonen M, Laatikainen T, Lahti T, Partonen T. Relation of chronotype to sleep complaints in the general Finnish population. Chronobiol Int 2012; 29: 311-317. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22390244
12. Wennman H, Kronholm E, Partonen T, Peltonen M, Vasankari T, Borodulin K. Evening typology and morning tiredness associates with low leisure time physical activity and high sitting. Chronobiol Int 2015; 32: 1090-1100. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26317556
13. Maukonen M, Kanerva N, Partonen T, Männistö S. Chronotype and energy intake timing in relation to changes in anthropometrics: a 7-year follow-up study in adults. Chronobiol Int 2018 Sep 13 [Epub ahead of print]. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30212231
14. Roenneberg T, Allebrandt KV, Merrow M, Vetter C. Social jetlag and obesity. Curr Biol 2012; 22: 939-943. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22578422
15. Parsons MJ, Moffitt TE, Gregory AM, Goldman-Mellor S, Nolan PM, Poulton R, Caspi A. Social jetlag, obesity and metabolic disorder: investigation in a cohort study. Int J Obes (Lond) 2015; 39: 842-848. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25601363
16. Islam Z, Akter S, Kochi T, Hu H, Eguchi M, Yamaguchi M, Kuwahara K, Kabe I, Mizoue T. Association of social jetlag with metabolic syndrome among Japanese working population: the Furukawa Nutrition and Health Study. Sleep Med 2018; 51: 53-58. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30099352
17. Stoner L, Castro N, Signal L, Skidmore P, Faulkner J, Lark S, Williams MA, Muller D, Harrex H. Sleep and adiposity in preadolescent children: the importance of social jetlag. Child Obes 2018; 14: 158-164. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29298086

18. Kantermann T, Juda M, Merrow M, Roenneberg T. The human circadian clock's seasonal adjustment is disrupted by daylight saving time. Curr Biol 2007; 17: 1996-2000. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17964164
19. Goodman A, Page AS, Cooper AR for the International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. Daylight saving time as a potential public health intervention: an observational study of evening daylight and objectively-measured physical activity among 23,000 children from 9 countries. Int J Behav Nutr Phys Act 2014; 11: 84. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25341643
20. Chaput J-P, Weippert M, LeBlanc AG, Hjorth MF, Michaelsen KF, Katzmarzyk PT, Tremblay MS, Barreira TV, Broyles ST, Fogelholm M, Hu G, Kuriyan R, Kurpad A, Lambert EV, Maher C, Maia J, Matsudo V, Olds T, Onywera V, Sarmiento OL, Standage M, Tudor-Locke C, Zhao P, Sjödin AM for the ISCOLE Research Group. Are children like werewolves? Full moon and its association with sleep and activity behaviors in an international sample of children. Front Pediatr 2016; 4: 24. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27047907
21. Borodulin K, Levälahti E, Saarikoski L, Lund L, Juolevi A, Grönholm M, Jula A, LaatikainenT, Männistö S, Peltonen M, Salomaa V, Sundvall J, Taimi M, Virtanen S, Vartiainen E. Kansallinen FINRISKI 2012 -terveystutkimus. Osa 2: tutkimuksen taulukkoliite. Raportti 22/2013. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL), 2013. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-054-2
22. Borisenkov MF, Petrova NB, Timonin VD, Fradkova LI, Kolomeichuk SN, Kosova AL, Kasyanova ON. Sleep characteristics, chronotype and winter depression in 10–20-year-olds in northern European Russia. J Sleep Res 2015; 24: 288-295. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25431234
23. Randler C. Differences in sleep and circadian preference between Eastern and Western German adolescents. Chronobiol Int 2008; 25: 565-575. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18622816
24. White TM, Terman M, Musa GJ, Avery DH. The incidence of winter depression varies within time zones. Chronobiol Int 2006; 23: 743-745. https://www.tandfonline.com/loi/icbi20
25. VoPham T, Weaver MD, Vetter C, Hart JE, Tamimi RM, Laden F, Bertrand KA. Circadian misalignment and hepatocellular carcinoma incidence in the United States. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2018; 27: 719-727. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29636342
26. Caporaso NE, Gu F, Klerman EB, Devesa SS, Jones RR, Zhang F, Cahoon EK, Graubard BI. Longitude position in a time zone and cancer risk: response. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2018; 27: 1111-1112. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30181322
27. Gu F, Xu S, Devesa SS, Zhang F, Klerman EB, Graubard BI, Caporaso NE. Longitude position in a time zone and cancer risk in the United States. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2017; 26: 1306-1311. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28450580
28. Borisenkov MF. Latitude of residence and position in time zone are predictors of cancer incidence, cancer mortality, and life expectancy at birth. Chronobiol Int 2011; 28: 155-162. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21231877
29. Shawa N, Roden LC. Chronotype of South African adults is affected by solar entrainment. Chronobiol Int 2016; 33: 315-323. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26953619
30. Vollmer C, Michel U, Randler C. Outdoor light at night (LAN) is correlated with eveningness in adolescents. Chronobiol Int 2012; 29: 502-508. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22214237

31. Borisenkov MF, Perminova EV, Kosova AL. Chronotype, sleep length, and school achievement of 11- to 23-year-old students in northern European Russia. Chronobiol Int 2010; 27: 1259-1270. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20653453
32. Randler C. Morningness-eveningness comparison in adolescents from different countries around the world. Chronobiol Int 2008; 25: 1017-1028. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19005902
33. Pääkkönen H, Hanifi R. Ajankäytön muutokset 2000-luvulla. Helsinki: Tilastokeskus, 2011. http://www.tilastokeskus.fi/tup/julkaisut/tiedostot/isbn_978-952-244-331-1.pdf
34. Broms U, Pitkäniemi J, Bäckmand H, Heikkilä K, Koskenvuo M, Peltonen M, Sarna S, Vartiainen E, Kaprio J, Partonen T. Long-term consistency of diurnal-type preferences among men. Chronobiol Int 2014; 31: 182-188. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24131152
35. Koponen P, Borodulin K, Lundqvist A, Sääksjärvi K, Koskinen S, toim. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa: FinTerveys 2017 -tutkimus. Raportti 4/2018. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL), 2018. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-105-8, ml. https://www.slideshare.net/THLfi/finterveys-2017-tutkimuksen-tuloksia
36. Kronholm E, Partonen T, Härmä M, Hublin C, Lallukka T, Peltonen M, Laatikainen T. Prevalence of insomnia-related symptoms continues to increase in the Finnish working-age population. J Sleep Res 2016; 25: 454-457. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26868677
37. Ohayon MM, Partinen M. Insomnia and global sleep dissatisfaction in Finland. J Sleep Res 2002; 11: 339-346. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12464102
38. Kronholm E, Puusniekka R, Jokela J, Villberg J, Urrila AS, Paunio T, Välimaa R, Tynjälä J. Trends in self-reported sleep problems, tiredness and related school performance among Finnish adolescents from 1984 to 2011. J Sleep Res 2015; 24: 3-10. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25367818
39. Thl.fi. Kouluterveyskysely. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL), 2018. https://thl.fi/fi/tutkimus-ja-kehittaminen/tutkimukset-ja-hankkeet/kouluterveyskysely
40. Merikanto I, Lahti T, Puusniekka R, Partonen T. Late bedtimes weaken school performance and predispose adolescents to health hazards. Sleep Med 2013; 14: 1105-1111. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24051113
41. Knutson KL, von Schantz M. Associations between chronotype, morbidity and mortality in the UK Biobank cohort. Chronobiol Int 2018; 35: 1045-1053. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29642757
42. Partonen T. Chronotype and health outcomes. Curr Sleep Medicine Rep 2015; 1: 205-211. https://link.springer.com/article/10.1007/s40675-015-0022-z, ml. PubMed-tietokannan 1312 artikkelia hakutermillä "chronotype OR morningness OR eveningness". https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ [Haettu: 5.11. 2018].
43. Baron KG, Reid KJ. Circadian misalignment and health. Int Rev Psychiatry 2014; 26: 139-154. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24892891
44. Pasch KE, Latimer LA, Cance JD, Moe SG, Lytle LA. Longitudinal bi-directional relationships between sleep and youth substance use. J Youth Adolesc 2012; 41: 1184-1196. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22752878
45. Tavernier R, Munroe M, Willoughby T. Perceived morningness-eveningness predicts academic adjustment and substance use across university, but social jetlag is not to blame. Chronobiol Int 2015; 32: 1233-1245. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26507124
46. Haraden DA, Mullin BC, Hankin BL. The relationship between depression and chronotype: a longitudinal assessment during childhood and adolescence. Depress Anxiety 2017; 34: 967-976. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28884932

47. Haynie DL, Lewin D, Luk JW, Lipsky LM, O'Brien F, Iannotti RJ, Liu D, Simons-Morton BG. Beyond sleep duration: bidirectional associations between chronotype, social jetlag, and drinking behaviors in a longitudinal sample of US high school students. Sleep 2018; 41: zsx202. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29237053
48. Van den Berg JF, Kivelä L, Antypa N. Chronotype and depressive symptoms in students: an investigation of possible mechanisms. Chronobiol Int 2018; 35: 1248-1261. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29764217
49. Nguyen-Louie TT, Brumback T, Worley MJ, Colrain IM, Matt GE, Squeglia LM, Tapert SF. Effects of sleep on substance use in adolescents: a longitudinal perspective. Addict Biol 2018; 23: 750-760. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28547821
50. Vink JM, Groot AS, Kerkhof GA, Boomsma DI. Genetic analysis of morningness and eveningness. Chronobiol Int 2001; 18: 809-822. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11763988
51. Hur YM. Stability of genetic influence on morningness-eveningness: a cross-sectional examination of South Korean twins from preadolescence to young adulthood. J Sleep Res 2007; 16: 17-23. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17309759
52. Koskenvuo M, Hublin C, Partinen M, Heikkilä K, Kaprio J. Heritability of diurnal type: a nationwide study of 8753 adult twin pairs. J Sleep Res 2007; 16: 156-162. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17542945
53. Barclay NL, Watson NF, Buchwald D, Goldberg J. Moderation of genetic and environmental influences on diurnal preference by age in adult twins. Chronobiol Int 2014; 31: 222-231. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24128196