

MARKKU PARTINEN  
ANNE HUUTONIEMI



# NUKU HYVIN

Uniterveys-  
kirjan  
uusittu ja  
laajennettu  
painos



DOCENDO



**MARKKU PARTINEN  
ANNE HUUTONIEMI**

# **NUKU HYVIN**

**DOCENDO**

”Käsittämättömintä maailmassa on se,  
että se on käsitettävissä.”

ALBERT EINSTEIN

Copyright © Markku Partinen, Anne Huutoniemi ja Docendo Oy 2020

Tämä on vuonna 2018 ilmestyneen Uniterveyskirjan uusittu ja laajennettu painos. Teoksen tekstin ja kuvien jäljentäminen ilman lupaa painamalla, monistamalla, skannaamalla tai muilla tavoin kielletään tekijänoikeuslain mukaisesti. Osa kirjan aineistosta on julkaistu tekijöiden aiemmassa teoksessa *Unen aika* (Auditorium 2015).

Piirroksat Krista Partti  
Taitto Jukka Iivarinen / Vitale Ay  
Kansi Jarkko Lemetyinen / Katse Design

Kustantaja:  
Docendo Oy, Jyväskylä  
Puh. 044 7270 250  
info@docendo.fi  
www.docendo.fi

ISBN 978-952-291-837-6  
Painopaikka: Livonia Print, Latvia 2020

# SISÄLLYS

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| JOHDANTO .....                                                | 7   |
| LUKU 1 UNILÄÄKETIETEEN HISTORIAA SUOMESSA .....               | 11  |
| LUKU 2 AJANTAJU.....                                          | 25  |
| Aikabiologiasta ja kronofarmakologiasta.....                  | 31  |
| Väsymys, uupumus ja uneliaisuus.....                          | 40  |
| LUKU 3 UNENTARVE.....                                         | 49  |
| Unettomuuden taustatekijöitä.....                             | 57  |
| Kuunkierto, auringonpilkut ja sisäinen kello.....             | 63  |
| Mitä tarkoitetaan terveydellä ja sairaudella?.....            | 65  |
| LUKU 4 TAHDOSTA RIIPPUMATTOMAN HERMOSTON TOIMINTA JA UNI..... | 75  |
| LUKU 5 MELATONIINI ELI PIMEÄHORMONI.....                      | 95  |
| LUKU 6 UNI KYPSYY JA MUUTTUU IÄN MYÖTÄ.....                   | 101 |
| LUKU 7 UNIVAIHEET JA UNIEN TÄRKEYS.....                       | 113 |
| Eri univaiheiden luokitus.....                                | 115 |
| Unien näkeminen .....                                         | 117 |
| LUKU 8 UNIHÄIRIÖIDEN LUOKITTELU .....                         | 127 |
| LUKU 9 UNETTOMUUS.....                                        | 133 |
| Unilääkkeiden lopetus.....                                    | 147 |
| LUKU 10 UNETTOMUUDEN LÄÄKKEETÖN HOITO.....                    | 151 |
| Nukkumisergonomia – sängyn ja patjan merkitys .....           | 170 |

|         |                                                            |     |
|---------|------------------------------------------------------------|-----|
| LUKU 11 | UNEEN VAIKUTTAVA RAVITSEMUS .....                          | 177 |
| LUKU 12 | UNENAIKAISIA HENGITYSHÄIRIÖITÄ .....                       | 201 |
|         | Kuorsaus .....                                             | 201 |
|         | Uniapnea .....                                             | 204 |
|         | Katatrenia .....                                           | 216 |
| LUKU 13 | KESKUSHERMOSTOPERÄISIÄ LIIKAUNISUUSHÄIRIÖITÄ .....         | 217 |
|         | Narkolepsia .....                                          | 217 |
|         | Tyypin 2 narkolepsia .....                                 | 223 |
|         | Idiopaattinen hypersomnia.....                             | 228 |
|         | Kleine-Levinin oireyhtymä .....                            | 229 |
|         | Aivovamman jälkeinen hypersomnia .....                     | 231 |
|         | Postviraalinen eli krooninen väsymysoireyhtymä, ME/CFS...  | 232 |
| LUKU 14 | UNI-VALVERYTMIN HÄIRIÖITÄ.....                             | 267 |
|         | Viivästynyt unijakso .....                                 | 267 |
|         | Jet lag -oireyhtymä eli aikaerorasisitus .....             | 271 |
|         | Väsyneenä liikenteessä .....                               | 277 |
| LUKU 15 | UNENAIKAISIA PARASOMNIOITA ELI ERITYISHÄIRIÖITÄ .....      | 285 |
|         | Painajaiset .....                                          | 285 |
|         | Behavioraalinen REM-unihäiriö eli RBD .....                | 290 |
|         | Muita erityishäiriöitä.....                                | 292 |
| LUKU 16 | UNENAIKAISIA LIIKEHÄIRIÖITÄ .....                          | 299 |
|         | Levottomat jalat -oireyhtymä eli Willis-Ekbomin tauti..... | 299 |
|         | Bruksismi eli hampaiden narskuttelu.....                   | 314 |
| LUKU 17 | PANDAS- JA PANS-POTILAIEN UNIHÄIRIÖT .....                 | 315 |
| LUKU 18 | KYMMENEN KYSYMYSTÄ UNETTOMUUDESTA .....                    | 325 |
|         | SANASTOA .....                                             | 331 |
|         | HAKEMISTO.....                                             | 338 |
|         | LÄHDEKIRJALLISUUTTA .....                                  | 341 |

## HYVÄ LUKIJA,

Elämme aikaa, jolloin täällä Suomessa unta on alettu nostaa sille kuuluvalla paikalla. Tie on ollut pitkä ja askeleet lyhyitä, mutta eteenpäin on kuitenkin menty. Viimeisin harppaus tapahtui hallituksen kärkihankkeen myötä, johon uni on otettu liikunnan ja ravitsemuksen kanssa tasavertaisena terveyteen ja elinikään vaikuttavana tekijänä.

Olemme koonneet tähän kirjaan tietoa, jota ei välttämättä löydy helposti muualta. Olemme myös käsitelleet asioita, joista ei ole vallalla täydellistä yksimielisyyttä. Lääketieteessä pohjaamme näyttöön perustuvaan tietoon mutta huomioimme sen, että kokemuksella on tärkeä osuus siinä, miten teorioita sovelletaan käytäntöön.

Käypä hoito -suositusten tulee olla lähtökohtana diagnosoidaessa ja hoidettaessa sairauksia. Kuitenkin – jos pitäydymme tiukasti vain aikaisempaan julkaistuun tietoon sairauksista ja niiden hoidosta – voi tärkeitä asioita jäädä huomaamatta eikä kehitystä tapahdu. Kuten Stephen Hawking kirjoittaa: ”Teoria on aina myös pelkkä oletus, jota ei voi todistaa oikeaksi. Milloin tahansa saatat törmätä havaintoon, joka on ristiriidassa teorian kanssa, vaikka siihen saakka teoria on lukemattomissa muissa yhteyksissä osoittautunut päteväksi. Toisaalta yksi ainoa havainto voi osoittaa teorian kelvottomaksi, jos teoria antaa väärän ennusteen.” (Stephen Hawking, *Ajan lyhyt historia*, suom. Risto Varteva, WSOY 1999).

Käypä hoito -suosituksissa vahva näyttö edellyttää satunnaisesti ja sokkoutettuja tutkimusasetelmia. Sellaisten tekeminen

on joskus erittäin kallista ja harvinaisten sairauksien kohdalla myös vaikeaa. Lääketieteessä käytetään edelleen monia lääkerynnä muita hoitoja, joiden tehoa ei ole kunnolla osoitettu. Esimerkiksi kaikista yleisesti käytössä olevista, kuolemia ehkäisevistä menetelmistä ei voida myöskään eettisesti tehdä satunnaistettuja tutkimuksia. Paras esimerkki on laskuvarjon käyttö. Laskuvarjojen uskotaan vähentävän kuolleisuutta hyppäessä lentokoneesta (Smith ja Pell, *British Medical Journal* 2003; 327:1459–61). Tuskin kukaan haluaa testata sitä arpomalla henkilöt hyppäämään joko laskuvarjon kanssa tai ilman laskuvarjoa. Tällaisen tutkimuksen voima olisi hyvä ja tarvittaisiin todennäköisesti vain hyvin vähän vapaaehtoisia.

Unilääketieteessä on myös tärkeätä tunnistaa se, millä mittareilla potilaan toimintakykyä ja paranemista arvioidaan. Yleisesti käytetään Kelan haitta-asteluokitusta. Se on lähtöisin pääasiassa traumaattisista ortopedisistä sairauksista eikä se sovellu kunnolla unihäiriöpotilaiden toimintakyvyn ja haitta-asteen arviointiin esimerkiksi jonkun trauman ja hoitovahingon jälkeen. Tarvitaan potilaslähtöisiä toimintakyvyn arviointimittareita (PROMS, patient related outcome parameters). Valtaosa mittareista on kehitetty siten, että esimerkiksi lääkärit laativat lomakkeita, joiden perusteella sitten arvioidaan potilaiden oireita. Voidaankin kysyä, onko esimerkiksi puhdas teoreetikko, joka ei itse hoida potilaita tai jolla ei ole omaa vastaanottoa, paras asiantuntija määrittelemään sitä mikä on potilaan kannalta tärkeätä ja mikä ei?

Kirjamme on tehnyt tehtävänsä, mikäli se herättää uusia kysymyksiä. Olemme korjanneet ensimmäistä painosta, ja käsitelleet myös joitakin kohtia aiempaa tarkemmin. Kiitämme kaikkia lukijoita, jotka ovat antaneet meille kriittistä ja rakentavaa palautetta. Toivomme että lukija saa kirjastamme hyötyä unetomuutensa, muiden unihäiriöiden ja väsymyksensä hoitoon.

Toivomme tietysti myös, että kirjamme antaa lukijalle uusia ajatuksia ja että lukija oppisi jotakin uutta unilääketieteen mielenkiintoisesta ja monipuolisesta maailmasta. Kirjamme ei ole kattava unilääketieteen oppikirja. Sellaisia löytyy useita hakemalla vaikkapa Googlesta, Amazonista tai muualta haksanoilla ”sleep medicine” tai ”sleep disorders medicine”. Olemme listanneet kirjan lopussa olevaan täydennettyyn lähdeluetteloon myös useita suomalaisia kirjallisuuslähteitä, kaikille avuksi ja hyödyksi.

”Olemme luoneet nykyisen maailman ajattelullamme, joten emme voi muuttaa sitä ilman, että muutamme ajattelu-tapaamme.”

ALBERT EINSTEIN

*Markku Partinen ja Anne Huutoniemi*



# LUKU 1

## UNILÄÄKETIETEEN HISTORIAA SUOMESSA

Unen merkitys terveydelle on tunnettu jo satojen vuosien ajan niin Kiinassa kuin Suomessakin. Siitä on myös kirjoitettu vanhoissa suomalaisissa kirjoissa aina Lönnrotista lähtien. Esko Hämeen-Anttila kirjoittaa *Pieni kotilääkäri* -kirjassa vuodelta 1931: ”Unettomuus voi johtua monesta eri syystä. Tavallinen syy on yleinen hermostuneisuus ja liikarasitus. Hoito: Runsasta syöntiä on vältettävä 3 tuntia ennen maatamenoä. Sopiva työskentely ulkoilmassa lisää unentarvetta. Levolle on mentävä samaan aikaan joka päivä. Makuuhuoneen tulee olla viileä ja hyvin tuuletettu.”

Katila ja Lappalainen kirjoittivat narkolepsiasta Pohjoismaiden psykiatrisen seuran lehdessä vuonna 1957. Neurologi Kurt Boman puolestaan kirjoitti vuonna 1965 *Duodecim*-lehdessä seitsemästä Helsingin yliopistollisessa keskussairaalaossa vuosina 1948–1964 diagnosoidusta narkolepsiapotilaasta. Mielenkiintoisena yksityiskohtana voidaan todeta, että yksi Bomanin narkolepsiapotilaista oli sairastanut 12-vuotiaana espanjantautiin liittyvän unitaudin. Espanjantaudin virus oli vuosina 2009–2010 epideemisenä esiintyneen H1N1-sika-influenssaviruksen varhainen muoto. Boman itse kuoli vuonna

1971 vain 41 vuoden ikäisenä. Kuolinsyynä oli herpesviruksen aiheuttama aivotulehdus.

Varsinaisina suomalaisen unitutkimuksen uranuurtajina voidaan pitää neurofysiologi Pekka Putkosta Helsingin yliopiston fysiologian laitokselta sekä neurofysiologi Pentti Vallealaa Turun yliopiston fysiologian laitokselta. Apulaisprofessori Pentti Valleala tutki 1960-luvun lopulla näköaivokuoren toimintaa ja unta, kun taas apulaisprofessori Pekka Putkonen kuului 1970-luvulla kansainvälisten unitutkijoiden kärkikaartiin. Hänen työryhmänsä teki ansiokasta perustutkimusta uni-valverytmin säätelystä sekä etenkin monoamiinien ja alfa-reseptorien osuudesta uni-valverytmin säätelyssä. Putkonen oli kiinnostunut myös narkolepsiasta ja tutki esimerkiksi klonidiinin vaikutusta katapleksiaan. Klonidiini on alfa-reseptorien salpaaja, ja sitä on käytetty verenpainetaudin hoidossa. Nykyisin klonidiinia käytetään joskus myös muun muassa ADHD:n ja lääkeaineriippuvuuksien hoidossa.

Pekka Putkosen oppilaita ovat olleet kansainvälisesti tunnetuista unitutkijoista allekirjoittaneen Markku Partisen lisäksi myös muun muassa Tarja Porkka-Heiskanen (Tarja Stenberg) sekä hänen edesmennyt aviomiehensä Dag Stenberg. Turussa Pentti Vallealan oppilaita ovat olleet muun muassa neurofysiologi ja dosentti Joel Hasan sekä edesmenneet dosentti Ilkka Lehtinen ja dosentti Jukka Alihanka. Viimeksi mainittu oli tunnettu paitsi erinomaisena säveltäjänä myös suomalaisen SCSB-unipatjan kehittäjänä.

### *Montpellierin yliopisto*

Markku Partinen, toinen tämän kirjan kirjoittajista, sai kipinän unitutkimukseen opiskellessaan neurofysiologiaa lääketieteen opintojensa ohessa Montpellierin yliopistossa Ranskassa

vuosina 1969–1975. Montpellierin yliopistossa toimii maailman vanhin lääketieteellinen tiedekunta. Maailman vanhin länsimainen lääketieteellinen koulu tosin perustettiin Salernoon Italiaan jo 900-luvulla, mutta Salernon lääketieteellinen tiedekunta kuitenkin lopetettiin vuonna 1968 yliopistouudistuksen yhteydessä.

Montpellierin lääketieteellinen koulu aloitti toimintansa virallisesti vuonna 1180. Montpellierä pidettiin tuohon aikaan Euroopan johtavana lääkärikouluna. Sanonta kuului: *Olim Cous nunc Monspeliensis Hippocrates* (”Hippokrates oli Kosista, nyt hän on Montpellierissa”). Vuonna 1289 paavi Nikolaus IV virallisti Montpellierin yliopiston aseman. Yliopistossa toimi tuolloin lääketieteellinen, oikeustieteellinen, filosofinen ja teologinen tiedekunta. Kuuluisia varhaisia lääketieteen uranuurtajia Montpellierissa olivat muun muassa Arnaud de Villeneuve, Gui de Chauliac, François Rabelais, Jean-Antoine Chaptal ja François Gigot de la Peyronie.

Lisätietona kerrottakoon, että maailman vanhin yliopisto, Al-Karaouinen yliopisto, joka perustettiin vuonna 859, toimii edelleen Fèsissä Marokossa, mutta siellä ei kuitenkaan ollut lääketieteellistä koulua. Maailman vanhin länsimainen yliopisto on puolestaan Bolognan yliopisto, joka on perustettu vuonna 1088. Seuraavaksi vanhimmat yliopistot ovat Oxford Englannissa (perustettu vuonna 1167), Sorbonne Pariisissa (1200), Cambridge Englannissa (1209), Salamanca Espanjassa (1218), Padova Italiassa (1220) ja lopulta Montpellier (virallistettu vuonna 1289).

Montpellierissä toimi 1900-luvulla neurofysiopatologian professorina Pierre Passouant (1913–1983), jota voidaan pitää yhtenä maailman unilääketieteen uranuurtajista. Muita edesmenneitä tunnustettuja unilääketieteen suuria tienraivaajia ovat olleet Nathaniel Kleitman (Yhdysvallat; psykiatria, REM-

unen keksiminen ihmisillä), Henri Gastaut (Ranska; neurologia, uniapnean ensimmäiset havainnot), Elio Lugaresi (Italia; neurologia), Michel Jouvet (Ranska; neurologia, paradoksaalinen uni eli REM-uni kissoilla) ja Christian Guilleminault (Stanford; neurologia, uniapnean ja narkolepsian uranuurtaja; Sleep-lehden perustaja; kuoli kesällä 2019). Edelleen elossa olevia unilääketieteen suuria pioneereja eli dinosauruksia ovat Allan Rechtschaffen (Chicago; neurologia, unen merkitys), William Dement (Stanford; psykiatria, REM-uni) ja Allan Hobson (Harvard; psykiatria, unennäön tutkimukset).

Montpellierin yliopistolla on tärkeä rooli suomalaisen unilääketieteen historiassa. Myös dosentti Olli Polo työskenteli tutkijana Montpellierissa 1980-luvulla. Markku Partisella on puolestaan edelleen käynnissä yhteistyöprojekteja Montpellierin yliopiston tunnetun narkolepsiatutkijan, professori Yves Dauvilliersin kanssa. Muita tunnettuja ulkomaisia yliopistoja, joissa suomalaiset unitutkijat ovat toimineet tutkijoina, ovat Stanfordin yliopisto (Markku Partinen ja Hanna Ollila), Bolognan yliopisto (Markku Partinen), Chicagon yliopisto (Tarja Porkka-Heiskanen ja Tarja Saaresranta), Harvard (esimerkiksi Tarja Porkka-Heiskanen), Sydney (esimerkiksi Olli Polo ja Turka Kirjavainen), Edinburgh (Pirkko Brander), Ottawa (Joel Hasan), Uppsala (Ritva Tammivaara ja Markku Partinen) ja Montreal (Henri Tuomilehto). Suomalaisilla unitutkijoilla on edelleen yhteyksiä myös moniin muihin ulkomaisiin yliopistoihin.

Suomalaisista tutkijoista tulee mainita myös dosentti Tapani Salmi, joka aloitti 1970-luvun lopussa erikoistumisensa HYKSin kliiniseen neurofysiologiaan Lea Bergstömin johdolla. Salmen osuus unirekisteröintien kehittämisessä oli ratkaisevan tärkeää. Jukka Alihangan keksintö SCSB-unipatja sen sijaan mullisti uniapnean diagnosoinnin kliinisessä diagnostiikassa. Hän väitelti kyseisestä aiheesta lääketieteen ja kirurgian tohtoriksi, ja

hänet nimitettiin Turun yliopiston fysiologian dosentiksi. Pian tämän jälkeen sekä Jukka Alihanka ja Joel Hasan Turussa että Tapani Salmi Helsingissä kehittivät ensimmäiset tietokonepohjaiset ohjelmat, jotka helpottivat huomattavasti uniapnea-diagnostiikkaa. SCSB-unipatjaa on käytetty Suomessa yleisesti, mutta muualla maailmassa se ei ole saanut valitettavasti koskaan kunnollista jalansijaa.

### *Ensimmäiset suomalaiset unilääketieteen alan väitöskirjat*

Turussa Pentti Valleala ja Helsingissä Pekka Putkonen olivat uranuurtajia fysiologisen unitutkimuksen alueella Suomessa. Ilkka Lehtinen väitteli Turussa jo vuonna 1972 kissan unisukkulatoiminnasta.

Kliininen unitutkimus alkoi kehittyä Suomessa kunnolla myöhemmin 1970-luvun lopulla. Ensimmäinen kliininen ihmistä käsittelevä väitöskirja oli Markku Partisen kirja suomalaisten miesten unihäiriöistä vuonna 1982. Häneltä nimitettiin Helsingin yliopiston neurologian dosentiksi vuonna 1987. Jukka Alihanka väitteli samana vuonna, 1982, Turussa SCSB-menetelmästä, ja häneltä nimitettiin myöhemmin Turun yliopiston fysiologian dosentiksi. Joel Hasan puolestaan väitteli Turussa unirekisteröintien tulkinnasta vuonna 1983. Dosentti Joel Hasan toimi alkuun Turussa ja myöhemmin pitkän uran tehneenä Tampereen yliopiston kliinisen neurofysiologian ylilääkärinä.

Seuraavassa on lueteltu kaikki 1980–1990-luvuilla unitutkimuksesta väitelleet suomalaiset (yhteensä 30 väitöskirjaa): Antero Leppävuori (unen fysiologia, Helsinki 1980), Markku Partinen (unihäiriöiden epidemiologia, neurologia, Helsinki 1982), Jukka Alihanka (SCSB-unipatja, fysiologia, Turku 1982), Joel Hasan (unen fysiologia, Turku 1983), Ilkka Hilakivi (univalverytmin säätely, fysiologia, Helsinki 1984), Eero Elomaa

(rottien unenpuute, tutkimusmenetelmien kehittäminen, fysiologia, Helsinki 1985), Mikko Härmä (vuorotyö, työlääkätiede, Kuopio 1985), Leena Hilakivi (alkoholi ja vastasyntyneen uni, fysiologia, Helsinki 1987), Tiina Telakivi (uniapnea, neurologia, Helsinki 1989), Matti Erkinjuntti (SCSB, lasten unihäiriöt, kliininen neurofysiologia, Turku 1987), Tarja Porkka-Heiskanen (unen fysiologia, Helsinki 1990), Olli Polo (SCSB, fysiologia, Turku 1992), Maaria Seppälä (uni ja unilääkkeet iäkkäillä, geriatria, Turku 1992), Björn Appelberg (unihäiriöt psykoosissa, psykiatria, Helsinki 1993), Erkki Kronholm (uni ja päivävireys, epidemiologia, Turku 1993), Heikki Palomäki (kuorsaus, uniapnea ja aivoinfarkti, neurologia, Helsinki 1994), Hannu Lauerma (unihäiriöt, liikehäiriöt, psykiatria, Turku 1994), Christer Hublin (narkolepsia, neurologia, Helsinki 1994), Pirkko Brander (unenaikainen hengitys ja keuhkosairaudet, keuhkosairaudet, Helsinki 1994), Timo Partonen (talvidepressio, kirkasvalohoito, psykiatria, Helsinki 1995), Liisa Pelttari (ylähengitysteiden ahtausta, verenpaine ja hormonitoiminnan häiriöt, sisätaudit, Turku 1995), Jukka Kaartinen (unenaikaiset liikkeet, psykologia, Jyväskylä 1997), Turkka Kirjavainen (SCSB-ilmiöt, fysiologia, Turku 1997), Mikael Sallinen (herätepotentiaalit ja uni, psykologia, Jyväskylä 1997), Jukka Lojander (uniapnean hoito, keuhkosairaudet, Helsinki 1998), Kirsti Martikainen (väsymys, kuorsaus ja lihavuus, neurologia, Tampere 1998), Päivi Polo-Kantola (uni ja vaihdevuodet, gynekologia, Turku 1999), Jorma Tynjälä (koululaisten unen laatu ja väsymys, terveystieto, Jyväskylä 1999), Seppo Saarelainen (uniapnea ja sydän- ja verisuonitaudit, keuhkosairaudet, Tampere 1999) sekä Jussi Toppila (rottien unenaikainen hormonitoiminta, neurofysiologia, Helsinki 1999). Viime vuosina kiinnostus unitutkimukseen on selvästi lisääntynyt, mikä näkyy myös lisääntyneinä väitöskirjoina.

## *Kliinisen unilääketieteen alkutaipaleita Suomessa*

1970-luvulla Meilahden sairaalan neurologian professorina toimi Erkki Kivalo, joka oli Suomen ensimmäinen varsinainen neurologian professori. Ennen häntä neurologia ja psykiatria olivat toimineet yhdessä. Uniklinikkaa ei tuolloin Suomessa vielä ollut. Professori Kivalo toimi myöhemmin 1980-luvun lopussa Lääkintöhallituksen unihäiriötyöryhmän puheenjohtajana, jossa Markku Partinen toimi unilääketieteen asiantuntijajäsenenä. Muita unitutkimuksen pioneereja olivat muun muassa Ranskassa Michel Jouvetin oppilaana opiskellut Pekka Putkonen.

Markku Partinen diagnosoi neurologian klinikalla vuonna 1976 Suomen ensimmäiset uniapneapotilaat. Neurologian klinikan unipoliklinikka aloitti toimintansa 1981.

Mittasimme nenän ja suun kautta kulkevaa ilmavirtaa hyödyntämällä anestesiaamaskia. Rintakehän liikkeitä mittasimme puolestaan kahdella toisiinsa kiinnitetyllä verenpainemansetilla ja rekisteröimme painemuutokset, jotka siis kuvastivat rintakehän liikkeitä. Lisäksi rekisteröimme aivosähkökäyrää (EEG), lihasten toimintaa (EMG) ja silmien liikkeitä (EOG). Tulokset piirrettiin Mingograph-mustesuihkupiirturilla paperille nopeudella kymmenen millimetriä sekunnissa. Yhden kahdeksan tai yhdeksän tunnin yöunen rekisteröintiin (unipolygrafiaan) tarvittiin keskimäärin noin 300 metriä paperia. Osa tiedoista tallennettiin miehenkorkuiseen Digital PDP-11 -minitietokoneeseen ja Recall-nauhuriin.

Kesti lukuisia vuosia, ennen kuin alettiin hyväksyä, että ihmisellä voi olla uniapnea myös ilman ylipainoa. 1970-luvun lopussa ja 1980-luvun alussa harvinaisena sairautena pidetyn uniapnean syynä pidettiin lähinnä itseaiheutettua lihavuutta. Lihavuutta pidettiin myös monen muun sairauden syynä, mikä johti sairaalan johdon taholta määräykseen, joita voidaan pitää

nykyisin täysin epäeettisinä. Ylilääkäri antoi määräyksen, että HYKSin unitutkimuksiin ei tullut lähtökohtaisesti ottaa ketään, jonka kehon painoindeksi (BMI) oli yli 30. Ylipainoisia ihmisiä täytyi kehottaa laihduttamaan ja hakeutumaan sitten uudelleen tutkimuksiin, mikäli ongelma jatkuisi myös laihduttamisen jälkeen. Tällaisen määräyksen noudattaminen oli vaikeata, ja nuoren lääkärin täytyi pohtia moneen kertaan, miten saada esimiehensä ymmärtämään, että uniapnea on todellinen sairaus.

Mikäli tällainen määräys annettaisiin nyt, tarkoittaisi se, että suuri osa potilaista ei pääsisi lainkaan unitutkimuksiin. Tiedetään, että erityisesti ylipainoisilla tulee epäillä uniapneaa. Jos sellainen todetaan, on se myös hoidettava. Toisaalta 1980-luvun alun määräystä voi yrittää ymmärtää, koska siihen aikaan ei ollut vielä yhtä tehokkaita hoitomuotoja kuin nykyisin. Lääketieteessä noudatetaan vieläkin usein sinänsä järkevää sääntöä, että ei kannata tutkia liikaa sellaista, johon ei ole olemassa mitään hoitokeinoa. Me emme ole aivan samaa mieltä tällaisesta periaatteesta. On tärkeätä, että tiedetään, mistä on kyse, ja potilaan on usein helpompi elää, kun hän tietää mikä vaiva on. Edelleen on tärkeätä, että hoidettavat syyt on suljettu pois. Mikäli parantavaa hoitoa ei ole, voidaan potilaan toimintakykyä ja elämänlaatua parantaa usein huomattavasti oireenmukaisilla hoidoilla ja ennen kaikkea positiivisella hyvevaikutuksella (plasebovaikutuksella) kulkemalla potilaan kanssa samaa tietä.

Onneksi sairaalan hallinnossakin alettiin melko pian ymmärtää painorajoitusmääräyksen ongelmallisuus ja pystyimme jatkamaan uniapneapotilaiden diagnostiikkaa ja hoitoa Helsingissä. Turun yliopiston fysiologian laitoksessa Jukka Alihanka ja Joel Hasan olivat tutkineet unenaikaista hengitystä jo 1970-luvun lopulla. 1980-luvun alkupuolella dosentti Ritva Tammivaara ja erikoislääkäri Leena Mansury aloittivat Paimion sairaalassa

uniapneapotilaiden diagnostiset tutkimukset hyödyntäen SCSB-menetelmää diagnostiikassa.

Suomalainen unitutkimus koki suuren menetyksen, kun Pekka Putkonen kuoli tammikuussa 1981. Professori Erkki Kivalo oli siirtynyt Lääkintöhallituksen pääjohtajaksi, ja uudeksi neurologian professoriksi ja neurologian klinikan esimieheksi valittiin apulaisprofessorina toiminut Jorma Palo. Erkki Kivalon johdolla Lääkintöhallitukseen perustettiin kansallinen unihäiriötyöryhmä. Työryhmän loppulausunnossa vuonna 1989 todettiin, että jokaiseen yliopistosairaalaan tulisi perustaa laaja-alainen keskitetty uniklinikka, jossa hoidettaisiin kaikista unihäiriöistä – uniapneasta, narkolepsiasta, unettomuudesta, parasomniasta ja muista unihäiriöistä – kärsiviä potilaita. Laaja-alaista uniklinikkaa ei kuitenkaan perustettu, mutta unihäiriötyöryhmä jatkoi toimintaansa. Siihen kuului edustajia eri klinikoilta. Unihäiriötyöryhmiä on nykyisin kaikissa yliopistosairaaloissa, ja niissä käsitellään ongelmallisista unihäiriöistä kärsivien potilaiden asioita.

1990-luvun lopussa Meilahden sairaalan keuhkosairauksien klinikalle rakennettiin unilaboratorio unipolygrafiarekisteröintejä varten. Kyseisessä yksikössä keskityttiin tutkimaan ja hoitamaan uniapneapotilaita. Helsingissä keuhkosairauksien alalla tapahtuvaa uniapnean diagnostiikkaa ja hoitoa kehittivät professori Håkan Poppius ja dosentti Pirkko Brander. Turussa uniapneatutkimuksen ja hoidon uranuurtajia olivat etenkin dosentti Ritva Tammivaara ja dosentti Olli Polo. Perinteisessä lääketieteessä ei ajateltu unettomuutta vielä tuolloin sairautena, eikä siihen panostamista pidetty kovin tärkeänä. Uniapnean tunnettavuus on kuitenkin lisääntynyt huomattavasti, ja tänä päivänä uniapneapotilaat muodostavat keuhkosairauksien yksiköissä suurimman yksittäisen potilasryhmän.

Laaja-alaista, Lääkintöhallituksen vuonna 1989 suosittelemaa laaja-alaista uniklinikkaa ei ole saatu perustetuksi mihinkään

julkisen sektorin sairaalaan vuoteen 2020 mennessä. Uniapnean tutkimusta ja hoitoa on kehitetty erityisesti Turussa ja Tampereella sekä myös HYKSissä. Turussa uniapneatoimintaa vetää nykyisin professori Tarja Saaresranta ja Helsingissä dosentti Adel Bachour. Unettomuuden tutkimuksen ja hoidon kehittäminen on tapahtunut Suomessa merkittävässä määrin kolmannen sektorin, yksityisen sektorin, THL:n ja Työterveyslaitoksen toimesta. THL:ssa tutkimusprofessori Timo Partonen on tutkinut ansiokkaasti muiden muassa kaamosmasennusta ja kirkasvalohoitoa. Työterveyslaitoksessa Heli Järnefelt ja Christer Hublin ovat kehittäneet unettomuuden lääkkeitöntä hoitoa. Mikko Härmä ja Mikael Sallinen ovat tutkineet erityisesti vuorotyön vaikutuksia, työaikoja ja työhön liittyvää väsymystä. Unen-aikaisten liikehäiriöiden, parasomnioiden ja narkolepsian alueella kehittämisen ytimessä ovat olleet muun muassa Miina Sillanpään säätiö, Epilepsiasäätiö, Rinnekodin tutkimuskeskus, Helsingin uniklinikka (tutkimuskeskus Vitalmed) sekä tutkimuskeskus Unesta. Edellä olevaan luetteloon on lisättävä ehdottomasti myös Kelan kuntoutustutkimuskeskus, jossa dosentti Markku Hyypä ja Erkki Kronholm tutkivat unta ja vireyttä. Aiempi Kelan kuntoutustutkimuskeskus on nykyisin osa THL:aa.

Suomen unitutkimusseura ry (SUS) perustettiin vuonna 1988, ja se on Pohjoismaiden vanhin unilääketieteellinen yhdistys. Markku Partinen oli yksi perustajajäsenistä ja yhdistyksen ensimmäinen puheenjohtaja. Vuonna 1992 Helsingissä järjestettiin Euroopan unitutkimuskongressi. Suomessa on järjestetty myös useita muita kansainvälisiä unilääketieteen kongresseja ja symposiumeja. Näistä voisi mainita erityisesti Siuntion kansainvälisen uniapneasymposiumin vuodelta 1988, jossa vahvistettiin vielä nykyisinkin käytössä olevat uniapnean kriteerit (Guilleminault ja Partinen, Raven Press 1990). Vuonna 2003 järjestettiin Finlandia-talossa Maailman uniapneakongressi, jonka

presidenttinä toimi niin ikään Markku Partinen. Kongressin tieteellinen anti oli korkeatasoista, ja niin oli sosiaalinen ohjelmakin. Avajaisissa soittivat Anna-Mari Kähärä ja Pekka Kuusisto.

Suomalaiset unitutkijat ovat olleet mukana myös monissa kansainvälisissä unitutkimusyhdistyksissä. Markku Partinen, Dag Stenberg, Tarja Stenberg ja Tiina Paunio ovat toimineet Euroopan unitutkimusyhdistyksen johtotehtävissä. Markku Partinen, Dag Stenberg ja Tarja Stenberg ovat lisäksi toimineet Maailman unitutkimusyhdistysten liiton (World Federation of Sleep Research Societies, WFSRS) johtotehtävissä. Markku Partinen on yksi Maailman unilääketieteen yhdistyksen (World Association of Sleep Medicine, WASM) perustajajäsenistä ja sen ensimmäinen vaaleilla valittu puheenjohtaja. WASM ja World Federation liittoutuivat Prahan kongressissa vuonna 2017 yhteen nimellä World Sleep Society.

### *Suomalainen unitutkimus tänään*

Suomalainen unitutkimus on koko maailman näkökulmastakin katsottuna korkealuokkaista. Väkilukuun suhteutettuna maailman neljä aktiivisinta unitutkimusta tekevää maata ovat olleet viime vuosikymmeninä Islanti, Sveitsi, Israel ja Suomi. Suomen vahvoja tutkimusalueita ovat olleet etenkin epidemiologiset tutkimukset sekä perustutkimus. Akatemiaprofessori Jaakko Kaprion johtama suomalainen kaksoskohortti on ollut yksi tieteellisistä kultakaivoksista. Kaksoskohortin unitutkimuksen ydinryhmän ovat muodostaneet Kaprion lisäksi dosentti Christer Hublin, emeritusprofessori Markku Koskenvuo sekä Markku Partinen. Muita kansainvälisesti tunnustettuja suomalaisia ”uni-epidemiologeja” ovat muun muassa dosentti Erkki Kronholm ja tutkimusprofessori Timo Partonen THL:stä. Helsingin yliopiston biolääketieteen laitoksen unitutkimusryhmän johtaja,

dosentti Tarja Porkka-Heiskanen (Stenberg), on maailmalla korkeasti arvostettu perustutkija. Muita uniapneatutkimuksen tiimoilta kansainvälisesti tunnustettuja suomalaisia tutkijoita ovat muun muassa dosentti Olli Polo ja dosentti Tarja Saares-ranta. Psykiatrian professori Tiina Paunio on tunnettu unen genetiikan tutkija ja hän on myös Euroopan unitutkimusyhdistyksen hallituksen jäsen. Hän johtaa myös Helsingin yliopiston laajaa Sleep Well -tutkimushanketta. Tiina Paunio ja dosentti, lastenpsykiatri Juulia Paavonen Helsingin yliopistosta ja THL:stä ovat keskeisesti mukana Tampereen yliopistossa tehtävässä Suomen Akatemian rahoittamassa lasten unta ja terveyttä selvittävässä Child Sleep -tutkimuksessa. Tampereella hankkeesta vastaa lastenneurologi Outi Saarenpää-Heikkilä. Työterveyslaitoksen tunnettuja unitutkijoita ovat muiden muassa Mikko Härmä, Mikael Sallinen ja Christer Hublin. Dosentti Katinka Tuisku johtaa HUSin psykiatrian toimialalle perustettua uni-häiriöpoliklinikkaa. Dosentti Adel Bachour johtaa HUSin sydän- ja keuhkokeskuksen yhteydessä toimivaa uniapneayksikköä. HUSin kuvantamisyksikön kliinisen neurofysiologian unilaboratoriota johtaa ylilääkäri Anniina Norrniivilä (Alakuijala). Turussa KNF-ylilääkärinä on Irina Virtanen ja Tampereella professori Sari-Leena Himanen.

Lasten unihäiriöiden tutkimus ja hoito ovat kehittyneet valtavasti 1980-luvun alusta. Lasten unen tutkijoiden edelläkävijöitä ovat olleet muun muassa Outi Saarenpää-Heikkilä Tampereelta ja dosentti Juulia Paavonen Helsingistä. HUSin uudessa Lastensairaalassa työskentelevä dosentti Turkka Kirjavainen on lasten unenaikaisten hengityshäiriöiden ja uniapnean arvostettu asiantuntija.

Muista suomalaisista jo 1980- ja 1990-luvulla unitutkimuksen parissa toimineista eturivin unitutkijoista on mainittava vielä muun muassa professori, kliininen neurofysiologi Sari-Leena

Himanen Tampereelta, unennäköä tutkiva professori Antti Revonsuo Turusta ja gynekologian professori Päivi Polo Turusta. Professori Hannu Lauerma toimii nykyisin Turussa vankimielisairaalan ylilääkärinä. Hän on ollut aiemmin myös aktiivinen unitutkija. Hänen seuraajanaan Turun psykiatrian klinikalla toimii psykiatri Juha Markkula.

Suomessa on useita nuoria unitutkijoita, joiden tutkimukset liittyvät erityisesti genetiikkaan, fysiologiaan ja epidemiologiaan. Suomi tunnetaan maailmalla myös teknologisten sovellusten kehittäjänä. Uusia suomalaisia sovelluksia ovat muun muassa Emfit- ja Beddit-sovellukset. Apple osti Bedditin toukokuussa 2017, ja menetelmän kehittäminen jatkuu nyt Kaliforniassa. Suomessa on kehitteillä myös monia muita menetelmiä unen mittaukseen. Näitä menetelmiä kehittävät esimerkiksi Vivago, Oura, Polar, Suunto, Emfit ja sydämen rytmiä mittaava Firstbeat-menetelmä. Ne kaikki ovat olleet jo pitkään tunnettuja maailmalla. Oululainen Oura-sormus on herättänyt viime vuosina runsaasti mielenkiintoa, ja menetelmä antaakin paljon uusia mahdollisuuksia. Suomi tunnetaan unitutkijoiden keskuudessa menetelmäkehityksen edelläkävijänä. Mittaustulosten tulkin-  
nassa on oltava kuitenkin varovainen, sillä eri mittareiden antamat tulokset esimerkiksi univaiheiden osuudesta voivat olla etenkin unihäiriöistä kärsivillä ihmisillä kaukana totuudesta. Sen sijaan uusimpien menetelmien mahdollistaman sydämen sykkeen seuranta antaa varsin hyvän käsityksen tahdosta riippumattoman hermoston toiminnasta.



## LUKU 2

### AJANTAJU

”Mitä siis aika on? Minä luulen sen tietäväni, jos kukaan ei sitä minulta kysele. Mutta jos joku sitä kysyy ja tahtoisin sen selittää hänelle, minä en sitä tiedä. – – Mutta nykyaika, jos se aina olisi nykyistä eikä muuttuisi menneeksi, ei enää olisi aikaa, vaan ikuisuutta. Jos nyt siis nykyaika vain sen vuoksi on aikaa, että se muuttuu menneisyydeksi, kuinka voimme silloin väittää, että se on olemassa, jos sen ainoa olemisen peruste on siinä, että se ei enää tule olemaan.”

AUGUSTINUS: TUNNUSTUKSET (SUOM. OTTO LAKKA)

Esikoululaisen mielestä automatka Helsingistä Lahteen on pitkä. Mäntsälän kohdalla tuntuu kuin olisi ajettu jo iäisyys. ”Iskä, milloin me ollaan perillä?” Kymmenen minuutin kuluksesi lapsi kysyy uudestaan: ”Eikö me olla jo perillä?” Lapsen on vaikea kuvitella kesäloman pituutta, kun taas eläkeläisen kesä sujahtaa hetkessä ohi.

Aivojen sisäinen kello toimii kuin vieterikello. Lapsena tuore vieteri on kireällä ja kello pyrkii edistämään, jolloin ulkoinen aika tuntuu käyvän hitaammin. Iäkkään kellon vieteri on sen sijaan löysemmällä ja kello jätättää. Ajan tajuamisesta on tehty myös tieteellisiä tutkimuksia, jotka antavat vahvistuksen tälle

yleisesti koetulle asialle. Iän lisääntyessä aika tuntuu kuluvan nopeammin ja nopeammin.

Solufysiologisesti tämä selittyy aivojen kellogeenien ja kelloproteiinien sisäisten säätelymekanismien muuttumisesta iän mukana. Kaikissa tumallisissa soluissa on omat kellogeeninsä ja kelloproteiininsa. Myös vuodenajat vaikuttavat keskuskellon ja sisäisten laitakellojen toimintaan. Aivojen keskuskello tahdistaa eri solujen sisäisten kellogeenien ja kelloproteiinien toimintaa, joilla itsessään on erilainen rytmi. Ihmisellä on ”aamusoluja” ja ”iltasoluja”. Vuodenajat vaikuttavat näihin solutyyppeihin niin, että talvisin aamusolut ovat aktiivisempia ja kesäisin iltasolut.

Myös vuorokauden aika vaikuttaa tulokseen jossain määrin. Aika tuntuu kulkevan nopeammin aamupäivällä ja hitaammin illalla. Ajan tajuaminen on myös yksilöllistä. Joillakin huippukokeilla sisäinen kello on sekunnin tarkka. He tietävät kelloon katsoimatta sekunnilleen, milloin kohokas on otettava uunista pois.

Monilla meistä on kokemuksia sisäisen kellon tarkkuudesta ulkomaanmatkojen yhteydessä. Esimerkiksi lentokoneeseen ehtiäkseen henkilön tulee herätä varhain aamulla viimeistään kello 5.30, jolloin herätyskello on laitettu soimaan. Matkalle lähtevä herää kuitenkin itsestään jo esimerkiksi viisi minuuttia ennen kellon soimista kello 5.25. Sisäinen kello voidaan myös opetella ohjelmoimaan. Jotkut ihmiset pärjäävät hyvin ilman kelloa ja almanakkaa, ja silti he ovat aina ajoissa paikalla. Tällainen on kuitenkin harvinaista, ja onkin viisainta laittaa herätyskello soimaan, jotta ei tarvitse stressaantua siitä, ettei heräisi ajoissa.

Yöllisistä heräilyistä kärsivän unettoman ihmisen sisäinen kello toimii kuin pienen lapsen kello. Vallitsevasta sympatikotoonisesta toiminnasta ja suhteellisen heikosta parasympaattisesta jarruttavasta eli inhiboivasta toiminnasta johtuen ”vieteri” on kireällä ja yö tuntuu pitkältä. Uneton herää ja toteaa kellon olevan kolme aamuyöllä. Jonkin ajan kuluttua hän katsoo uudelleen

kelloa ja toteaa sen olevan 4.30. Koska unettoman uni on kevyttä, hänestä tuntuu, ettei hän ole nukkunut lainkaan, ja hän ahdistuu. Todellisuudessa hän on nukkunut lähes koko ajan. Tämä on yksi syy, minkä takia unettomuudesta kärsivän henkilön ei kannata pitää makuuhuoneessaan näkyvillä olevaa kelloa.

Unettomuudesta kärsivän ihmisen kokemus olemattomasta unesta on todellinen, vaikka tavallisessa unipolygrafiarekisteröinnissä ei todettaisikaan poikkeavan paljon hereillä oloa. Jos tällaiselta potilaalta rekisteröidään samanaikaisesti myös sydämen sykevariaatiota ja jatkuvaa verenpainetta syke sykkeeltä, voidaan jatkuva autonomisen hermoston aktivaatio todeta sydämen sykevariaation vähäisyytenä. Myöskään unenaikainen verenpaine ja pulssi eivät laske merkittävästi valveeseen verrattuna. Normaalisti systolinen verenpaine ja pulssi laskevat yli 10 prosenttia päiväaikaiseen valvetilaan verrattuna. Puhutaan yömadaltumasta (nocturnal dipping). Monella unettomalla, samoin kuin uniapneapotilaalla, tällainen normaalisti esiintyvä yömadaltuma puuttuu. Tällaiset ihmiset nukkuvat kuin koirat. Koirat eivät tosin tunnista aikaa ihmisen tavoin. Koiralle emännän tunnin tai viiden tunnin poissaolo tuntuu yhtä pitkältä. Ihminen taas aistii ajankulun, ja unettomalle huonosti nukuttu yö voi tuntua kiusallisen pitkältä.

Ajan aistimista voi testata pyytämällä ihmisiä antamaan merkin, kun on kulunut 60 sekuntia. Kertomalla tulos sadalla ja jakamalla se kuudellakymmenellä saadaan helposti selville, kuinka monta prosenttia sisäinen kello edistää tai jättää. Jos tulos on alle sadan, aika tuntuu kuluvan hitaasti; jos yli sadan, ulkoinen aika tuntuu kuluvan nopeasti. Erään koulutustilaisuuden aikana noin viidenkymmenen työikäisen henkilön jakauma oli peräti 70–120 prosenttia. Toisin sanoen joidenkin mielestä 60 sekuntia oli kulunut jo 42 sekunnissa (70 prosenttia kertaa 60 sekuntia), ja joidenkin mielestä 60 sekuntia oli kulunut 72 sekunnissa. Jos heidän sisäinen kellonsa toimii jatkuvasti samalla tavalla, se

tarkoittaa sitä, että yhden tunnin automatka Helsingistä Lahteen tuntuu joistakin 42 minuutilta ja toisista yhdeltä tunnilta ja 12 minuutilta.

### *Kesäaika ja talviaika*

Ensimmäiset ajatukset kesäajasta ovat peräisin Uudesta Seelannista, missä George Vernon Hudson esitti vuonna 1895, että aikaa siirrettäisiin keväällä kaksi tuntia eteenpäin ja syksyllä kaksi tuntia taaksepäin. Kesäaikaa alettiin soveltaa ensimmäisenä Kanadassa vuonna 1908, ja sen jälkeen vuonna 1916 Saksassa, Englannissa ja Ranskassa. Ensimmäisen maailmansodan päätyttyä palattiin takaisin ympärivuotiseen normaaliaikaan (talviaikaan), kunnes kesäaikaa (daylight saving time, DST) alettiin soveltaa myöhemmin uudelleen laajemmassa määrin ympäri maailmaa.

Kesäaikaa perusteltiin energian säästöllä ja lisäksi sillä, että kesällä olisi pitempään valoisaa. Perusteet energian säästöstä eivät nykyisin pidä enää paikkaansa vaan on esitetty, että kustannuksia voi aiheutua säästöjä enemmän. Edelleen lukuisissa tutkimuksissa on todettu, että kesäaikaan siirtymiseen liittyy erilaisia haittoja, eikä juuri mitään hyötyjä. Auringon tulisi olla etelässä noin kello 12 päivällä. Kesäaikaan siirtymisen jälkeen aurinko on etelässä vasta kello 13 aikaan. Maataloudessa kesäaikaa on vaikeata ymmärtää, sillä lehmät eivät tunne kesäaikaa, ei liioin mikään muu luonnon eläin eikä kasvi.

Kesäaikaan siirrytään vuosittain maaliskuussa. Herkillä ja ilta-virkuilla ihmisillä pimeämmät aamut aiheuttavat voimakkaampaa aamuväsymystä. Lapsilla valoisammat illat voivat viivästyttää nukahtamista ja aikuisilla laukaista unettomuushäiriön. Ensimmäisinä päivinä kesäaikaan siirtymisen jälkeen on todettu myös sydän- ja aivoinfarktien lukumäärän kasvua. On viitteitä myös liikenne-onnettomuuksien lisääntymisestä kesäaikaan siirtymisen jälkeen.

## *Halu luopua kesäajasta*

Suomessa kansalaisaloitteen kesäajasta luopumisen puolesta allekirjoitti vuosina 2016–2017 yli 70 000 henkilöä. Eduskunta päätti marraskuussa 2017 yksimielisesti, että Suomen hallitus toimisi aktiivisesti EU:n suuntaan, jotta kellonaikojen siirtämisestä keväisin ja syksyisin luovuttaisiin. Sipilän hallituksen aikana eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunnan puheenjohtajana toiminut Ari Jalonen totesikin Helsingin Sanomissa, että päätös jää historiaan. Äärimmäisen harvoin päädytään yksimieliseen päätökseen.

Myös kaikki Suomen EU-parlamentaarikot ovat tietävästi kesäajasta luopumisen kannalla. EU-parlamentissa on päätetty, että kellon viisareiden jokavuotinen siirtely lopetetaan. Sen sijaan vielä kevääseen 2020 mennessä ei EU:ssa ole selvää yksimielisyyttä siitä, mikä kellonaika otetaan missäkin maassa käyttöön. Biologisesti olisi järkevintä ottaa kaikkialla käyttöön pysyvä talviaika eli pysyvä normaaliaika. Toivottavasti suomalaiset poliitikot ajavat asiaa edelleen aktiivisesti ja koko EU voisi siirtyä takaisin normaaliaikaan. Vuoden 2019 syksyllä asia oli jälleen esillä tiedotusvälineissä. Suomen Latu ja Liikenneturva vaikuttivat puoltavan pysyvää kesäaikaa. Se on ihmeteltävää, sillä heidän esityksensä on täysin spekulatiivinen, eivätkä perusteet tukeudu mihinkään tutkimustuloksiin. Mikäli aamuista tulisi talviaikaan vielä nykyistäkin pimeämpiä, johtaisi se väsymyksen lisääntymiseen, unettomuuden lisääntymiseen ja myös liikenneonnettomuuksien lisääntymiseen. Liikunta on tärkeätä, mutta esimerkiksi kuluneena talvena 2019–2020 voi kysyä, kuinka moni on käynyt Etelä-Suomessa hiihtämässä työpäivän jälkeen. Liikuntaa kun voi harrastaa talvisin myös sisätiloissa.

Kesäaika aiheuttaa sitä vähemmän muutoksia valoisuudessa, mitä lähempänä päiväntasaajaa ollaan. Näin ollen voisi olettaa,

että Suomen aloitetta voisivat kannattaa ainakin Välimeren maat. Saksalainen kronobiologian professori Till Roenneberg müncheniläisestä Ludwig-Maximilianin yliopistosta ja muut saksalaiset huippuasiantuntijat ovat jo pitkään olleet sitä mieltä, että kesäajasta tulisi luopua. Roennebergin mukaan vuorokausirytmien sekoittamisella on todettu paljon kielteisiä vaikutuksia. Biologiset kellomme ohjaavat ruumistamme pienintä solua myöten ja tärkein tekijä biologisen kellon säätelyssä on pimeän ja valon vaihtelu, erityisesti päivänvalo aamuisin.

Useimmat ihmiset nyky-yhteiskunnasta kärsivät muutenkin ”sosiaalisesta jetlagista”, on Roenneberg sanonut. Ihmiset valvovat pidempään ja tarvitsevat herätyskelloja. Lopputulos on, että nukumme liian vähän.

Tuskin Euroopasta löytyy nykyisin montaa asiantuntijaa, jotka voisivat perustella kesäaikaa ja osoittaa, että hyötyjä olisi selvästi enemmän kuin haittoja. Näinhän pitäisi olla, mikäli käytäntöä jatketaan.

Normaaliajalla tarkoitetaan siis ”talviaikaa”. Tärkeintä on, että aamulla olisi mahdollisimman paljon valoa. Kesäaikaan siirryttäessä aamuista tulee pimeämpiä, mikä voi aiheuttaa ongelmia erityisesti unettomuudesta kärsiville ja myös aamunisille. Syksyisin saattaa joistakin tuntua siltä, että olisi mukavaa kun valoisat kesäillat jatkuisivat. Talvisin on kuitenkin parempi, että aamulla on enemmän valoa – toisin sanoen elämme normaaliajassa. Mikäli vuoden 2019–2020 kaltaiset lämpimät ja Etelä-Suomessa lumettomat ja pimeät talvet jatkuvat ilmastonmuutoksesta johtuen, on tulevaisuudessa sitäkin tärkeämpää, että olisimme pysyvässä normaaliajassa. Mikäli Suomi olisi vielä rohkeampi, voitaisiin muuttaa Suomen aika Keski-Euroopan ajaksi. Silloin Suomi, Ruotsi ja Keski-Euroopan maat olisivat ympärivuotisesti samassa kellonajassa. Näin suomalaiset saisivat nauttia nykyistä valoisimmista aamuista, mikä olisi eduksi,

koska aamuvalo tahdistaa sisäistä kelloamme. Mikäli Suomi päätyisi pysyvään kesäaikaan ja muut EU-maat valitsisivat pysyvän normaaliajan, olisi Suomi pysyvästi samassa ajassa kuin Moskova ja aikaero läntisiin naapurimaihin kasvaisi kahteen tuntiin. Mikäli taas läntiset EU-maat valitsisivat heille biologisesti huonomman kesäaikavaihtoehtoon ja taas Suomi valitsisi meille biologisesti paremman normaaliaikavaihtoehtoon, olisimme samassa aikavyöhykkeessä Ruotsin ja Keski-Euroopan maiden kanssa. Uskomme ainakin saksalaisten kuuntelevan Till Roennebergia ja muita kronobiologian asiantuntijoita ja päätyvän lopulta pysyvään normaaliaikaan. Jos mekin teemme niin, pysyy aikaero Ruotsiin ja Keski-Eurooppaan yhtenä tuntina. Viro päätynee joka tapauksessa samaan aikaan kuin Suomi.

## AIKABIOLOGIASTA JA KRONOFARMAKOLOGIASTA

Vuoden 2017 fysiologian tai lääketieteen Nobel-palkinto myönnettiin Jeffrey C. Hallille, Michael Rosbashille ja Michael W. Youngille heidän urauurtavista, sirkadianaisia valo-pimeärytmejä käsittelevistä kronobiologisista tutkimuksistaan, joissa he selvittivät banaanikärpäsän sisäistä keskuskelloa ja muiden solujen sisäisiä kelloja sääteleviä geenejä ja valkuaisaineita.

Kaikki kasvit ja eläimet ovat kehittyneet Aurinkoa kiertävällä planeetalla, joka pyörii akselinsa ympäri kerran 24 tunnissa. Kasvien ja eläinten solujen sisäiset kellot huomioivat valon määrän ja lämpötilan vaihtelut ja muovaavat fysiologisia toimintoja vuorokauden ajan ja vuodenaikojen mukaan. Biologiset kellot auttavat sopeutumaan luonnon vaihteleviin olosuhteisiin ja varautumaan myös mahdollisiin vaaratilanteisiin.

Sisäisten kellojen toiminta on tunnettu vuodesta 1729, jolloin kronobiologian edelläkävijä, ranskalainen tähtitieteilijä

Jean-Jacques d'Ortous de Mairan kuvasi, miten eräiden kasvien, erityisesti hernekasveihin kuuluvan tuntomimosan (*Mimosa pudica*) lehdet seurasivat Auringon liikkeitä avautumalla päivisin ja sulkeutumalla öisin, vaikka kasveja pidettiin sisällä niin, ettei aurinko ollut näkyvissä. De Mairan totesi johtopäätökseenään, että hänen tutkimansa hernekasvit aistivat auringon näkemättä sitä.

Hall ja Rosbash kuvasivat vuonna 1984 period-kellogeenin (per) ja PER-proteiinin, jota period-geeni säätelee. He huomasivat, että proteiinin määrä noudattaa vuorokauden 24 tunnin rytmiä lisääntyen öisin ja vähentyen päivisin. Young löysi myöhemmin uusia kellogeeneja, muiden muassa timeless- ja doubletime-nimiset geenit. Viimeksi mainittu hienosäätää sisäisen kellon rytmejä niin, että se täsmää maapallon kiertonopeuteen.

Nykyisin tunnetaan yli kymmenen erilaista kellogeenia. Vaiikutuksiltaan parhaiten tunnettuja kellogeeneja ovat Per1, Per2, Per3, Tef, Arntl, Arntl2, Clock ja Npas2. Kellogeenien vaikutukset aivojen keskuskellossa eroavat hieman niiden ilmentymisestä muiden solujen kelloissa, joita sanotaan laitakelloiksi.

Tärkeimmät solujen sisäisten rytmien säätelyyn osallistuvat proteiinit ovat jarruttavat PER- ja CRY- (kryptokromi) proteiinit. Aamu- ja iltatyypisyys määräytyvät merkittävältä osin perinnöllisesti ja myös kellogeenien ja kelloproteiinien toiminnassa on havaittavissa eroja aamu- ja iltatyypisten ihmisten välillä.

Tänä päivänä tiedetään, että valo-pimeärytmin lisäksi myös elimistön sisäiset toiminnot, muiden muassa ravitsemus ja suoliston toiminta, vaikuttavat kellogeenien toimintaan. Vastaavasti aivojen keskuskello (suprakiasmaattinen tumake) ja perifeeriset solujen laitakellot vaikuttavat suoliston toimintaan. Sisäisten kellojen säätelymekanismit ovat monimutkaisia ja ne säätelevät mielenkiintoisella tavalla itse itseään.

## *Biologisten rytmien taajuus*

Kronobiologiassa eli aikabiologiassa tutkitaan biologisia, rytmisiä ilmiöitä ja mekanismeja sekä niiden yhteyttä vuorokauden aikaan ja muihin aikajaksoihin. Jokainen kasvi ja eläin noudattaa lajilleen ominaisia rytmejä.

Elämään liittyy erilaisia rytmejä. Biologiset rytmit noudattavat erilaisia taajuuksia. Taajuudet vaihtelevat sekunnin murto-osista noin 90 minuutin perusrytmiin (BRAC, basic rest-activity cycle), noin vuorokauden pituisiin sirkadiaanisiin (circadian), viikon pituisiin, noin kuukauden pituisiin, noin vuoden pituisiin (circannual) ja useisiin sitä pitempiin rytmeihin.

Jokaisella ihmisellä on oma rytminsä. Solut jakautuvat niille ominaiseen aikaan ja hormonit erittyvät rytmisesti. Vireystaso noudattaa noin 12 tunnin rytmiä. Kaikkia ihmisiä väsyttää eniten aamuyöllä kello 01–05 välillä ja toinen väsymysjakso ilmenee iltapäivisin kello 13–17 aikoihin. Aamuvirkuilla iltapäivävyäminen alkaa hieman aiemmin ja iltavirkuilla myöhemmin iltapäivällä. Iltapäivävyämyksen alkamiseen vaikuttaa myös lounasaika. Niin sanottu postprandiaalinen eli aterianjälkeinen väsymys alkaa noin 30–60 minuutin sisällä ruokailusta.

Nyktemeraalisella rytmillä tarkoitetaan valo-pimeärytmiä. Pimeähormoni eli melatoniini noudattaa tällaista nyktemeraalista rytmiä. Ihmisen vuorokausityyppi määrittyy suureksi osaksi geneettisesti kellogeenien ja kelloproteiinien toiminnalla. Aamu- ja iltatyyppisten ihmisten sairastuvuutta ja myös kuolleisuutta on tutkittu runsaasti ja erilaiset terveystekijät näytävät keskittyvän iltatyyppisille ihmisille. Iltatyyppiset sairastuvat aamuvirkkuja useammin aikuistyyppin diabetekseen, sepelvaltimotautiin ja myös heidän kuolleisuutensa on suurempi kuin aamuvirkuilla ihmisillä. Ero voi selittyä suoraan kellogeenien ja kelloproteiinien toiminnan eroilla, mutta myös merkittävältä