

Opinnäytetyö (AMK)
Bioanalytikkokoulutus
Kliininen neurofysiologia
20.04.2016

Fiia Honkasalo & Jenni Sipponen

PEREHDYTYSOPAS NORMAALEISTA UNI- ILMIÖISTÄ EEG- REKISTERÖINNISSÄ

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Bioanalyttikokoulutus | Kliininen neurofysiologia

Toukokuu 2016 | 101

Hanna-Maarit Riski

Fii Honkasalo & Jenni Sipponen

PEREHDYTYSOPAS NORMAALEISTA UNI-ILMIÖISTÄ EEG-REKISTERÖINNISSÄ

Kliinisen neurofysiologian osastolla tutkitaan unen eri vaiheita, unen rakennetta ja unen aikaisia aivosähkötoiminnan tapahtumia useissa eri tutkimuksissa. Unen rakennetta voidaan kuvata aivosähkötoiminnan ilmiönä ja sen seuraaminen vaatii unenaikaista EEG rekisteröintiä. Unta tutkitaan, koska ihmisen normaali uni voi häiriintyä useiden eri tekijöiden kuten sairauksien ja uni-valvetilan häiriöiden johdosta. Uni on ihmiselle välttämätöntä, sillä unessa aivot palautuvat ja suorittavat toimintoja, jotka eivät valvetilassa ole mahdollisia.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Tyks-Sapa-liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osastolla työskentelevälle henkilökunnalle perehdytysopas normaaleista uni-ilmiöistä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli edistää hoitajien taitoa erottaa potilaan uni ja valvetila toisistaan sekä helpottaa eri univaiheiden ja uni-ilmiöiden tunnistamista EEG-käyrältä.

Tämä on toiminnallinen opinnäytetyö, joka koostuu kahdesta eri osasta: raportista eli tekstiosuudesta ja produktista eli tuotoksesta. Raportin teoriaosuudessa käsitellään EEG-tutkimusta, normaalia unta sekä perehdyttämistä. Tuotoksena laadittiin raportin teoriaan pohjautuva perehdytysopas. Perehdytysopas sisältää tietoa normaalin unen synnystä ja rakenteesta sekä univaiheista. Lisäksi perehdytysoppaassa käsitellään tavallisimpia normaalin unen aikaisia EEG-ilmiöitä. Perehdytysopas auttaa hoitajia erottamaan eri univaiheet toisistaan ja tunnistamaan unen aikana tapahtuvia aivosähkötoiminnan normaaleja ilmiöitä.

ASIASANAT:

EEG-tutkimus, perehdyttäminen, uni

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Biomedical Laboratory Science | Clinical Neurophysiology

May 2016 | 101

Hanna-Maarit Riski

Fiia Honkasalo & Jenni Sipponen

ORIENTATION GUIDE TO NORMAL SLEEP EFFECTS

The onset of sleep, structure of sleep and electroencephalic activity during sleep are investigated by several examinations in the clinical neurology department. Monitoring electroencephalic activity during sleep requires EEG recording. Sleep is investigated because normal human sleep can be disturbed due multiple factors such as diseases and disturbances of sleep-awake state. Sleep is necessary for human because brain recovers and accomplishes certain functions during sleep that aren't possible while being awake.

The purpose of this thesis was to produce an orientation guide to normal sleep effects for TyksSapa-public utility clinical neurology department. The objective of this thesis was to improve the skills of nurses to separate the states of sleep and awake of patient and to ease recognizing different sleep stages and sleep effects from the electroencephalogram.

This is a functional thesis, which consists of two different parts: the report and the product. The theory part of the report deals with EEG-examination, normal sleep and orientation. The product part was an orientation guide based on the theory of the report. The orientation guide includes information about the onset of sleep, the structure of sleep and the sleep stages. The orientation guide includes also the most common effects during normal sleep. The orientation guide helps biomedical laboratory scientists to separate the different sleep stages from each other and to recognize normal effects of electroencephalic activity during sleep.

KEYWORDS:

EEG examination, orientation, sleep

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 EEG, UNI JA PEREHDYTTÄMINEN	7
2.1. EEG, elektroenkefalografia	7
2.1.1 EEG:n rekisteröinti ja elektrodit	8
2.1.2 Aktivaatiot	9
2.1.3 EEG:n artefaktit	10
2.1.4 EEG kytkennät ja laitteisto	11
2.1.5 Unen aikainen EEG-rekisteröinti	12
2.2 Uni	12
2.2.1 Unen tarve ja merkitys	12
2.2.2 Unen rakenne, univaiheet ja unisykli	13
2.2.3 Unen kemia	15
2.2.4 Uni-valverytmi	17
2.2.5 Univaiheluokitus	18
2.2.6 Erilaisia uni-ilmiöitä EEG:ssä	22
2.3 Perehdyttäminen	24
2.3.1 Perehdyttäminen kliinisen neurofysiologian yksikössä	25
2.3.2 Perehdytysmateriaali	26
3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSTEHTÄVÄ	27
4 OPINNÄYTETYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS	28
4.1. Opinnäytetyön toteutus	28
4.2. Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat	29
4.3. Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat	29
5 PEREHDYTYSOPPAAN LAATIMINEN JA SEN TARKASTELU	31
6 POHDINTA	33
LÄHTEET	35

LIITTEET

Liite 1. Tutkimuslupa

Liite 2. Normaalit uni-ilmiöt EEG-rekisteröinnissä -perehdytysopas

KUVAT

KUVA 1. UNIVAIHELUOKITUKSESSA KÄYTETTÄVÄT EEG-KYTKENNÄT.

1 JOHDANTO

Terveiden ihmisten unitottumukset vaihtelevat paljon. Vaikka unitottumukset ovatkin yksilöllisiä, niin unen vaiheet ja rakenne ovat normaalissa unessa hyvin samanlaisia. (Partonen 2015b.) Unen aikana aivot siirtyvät tilaan, jossa tietoisuus ympäristöstä katoaa ja aivojen sähköiset toiminnot muuttuvat valvetilaan verrattuna. Uni jaetaan aivosähkötoimintaan perustuvan univaiheluokituksen mukaan perusuneen eli NREM-uneen ja vilkeuneen eli REM-uneen. Nämä vaiheet vuorottelevat yöunen aikana. Elämäntilanteet ja sairaudet vaikuttavat herkästi unen aikaiseen aivotoimintaan, jolloin EEG:ssä nähdään poikkeavuuksia. (Himanen & Hasan 2006, 630; Paunio & Porkka-Heiskanen 2008.) EEG eli elektroenkefalografia tarkoittaa aivohermosolujen sähköpotentiaalimuutosten rekisteröintiä aivosähkökäyrälle (Huttunen ym. 2006, 50). Unen aikaista EEG-käyrää rekisteröidään esimerkiksi unipolygrafiatutkimuksessa ja tarpeen mukaan video-EEG (V-EEG) ja lasten EEG -tutkimuksissa (Leivo 2013). Normaalin unen aikaiset aivosähkötoiminnan aikaansaamat EEG-ilmiöt ja unen rakenne on tunnistettava, jotta pystytään erottamaan myös sairauksien aiheuttamat häiriöt. (Himanen & Hasan 2006, 638; Paunio & Porkka-Heiskanen 2008).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä Tyks-Sapa-liikelaitoksen klinisen neurofysiologian osastolla (os. 936) työskentelevälle henkilökunnalle perehdytysopas normaaleista unen aikana esiintyvistä EEG-ilmiöistä. Perehdytysoppaaseen kerätään runsaasti kuvia EEG-käyrällä esiintyvistä normaaleista uni-ilmiöistä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on parantaa hoitajien taitoa erottaa potilaan uni ja valvetila toisistaan sekä helpottaa eri univaiheiden ja uni-ilmiöiden tunnistamista EEG-käyrältä.

2 EEG, UNI JA PEREHDYTTÄMINEN

2.1. EEG, elektroenkefalografia

EEG eli elektroenkefalografia tarkoittaa aivojen sähköpotentiaalimuutosten rekisteröintiä ja elektroenkefalogrammi tarkoittaa elektroenkefalografialla tuotettua aivosähkökäyrää (Lääketieteen termit 2016). EEG:ssä aivokuoren sähköistä toimintaa mitataan ajan funktiona ja rekisteröitävä jännitekenttä syntyy aivokuoren hermosolujoukkojen synkronisten postsynaptisten potentiaalien summana. Jännitemuutoksia mitataan useimmiten pään pinnalle asetettujen elektrodien välisenä jännite-erona, mutta myös ihon sisäisiä elektrodeja voidaan käyttää. EEG:ssä saadaan tietoa vain osasta aivojen sähköistä toimintaa, sillä aktiopotentiaalit eivät lyhyen kestonsa vuoksi näy elektroenkefalogrammissa. Lisäksi pintaelektrodeilla mitattaessa saadaan tietoa lähinnä osasta aivokuorta, eikä ollenkaan syvistä aivorakenteista tai aivokuoren poimujen pohjaosista. (Huttunen ym. 2006, 50; Koivu ym. 2006, 66–67.)

EEG:n ensisijaisia käyttöaiheita ovat epilepsian diagnostiikka ja hoidon seuranta sekä kohtauksellisten tajunnanhäiriöiden selvittely. EEG on myös toistaiseksi korvaamaton tutkimus status epilepticuksen diagnosoimisessa ja hoitovasteen arvioinnissa. EEG:tä käytetään lisäksi usein täydentävänä tutkimuksena erilaisten keskushermostoinfektioiden, aineenvaihdunnallisten tautien, degeneratiivisten tautien, neurometabolisten tautien, rakenteellisten aivosairauksien sekä lasten kehityshäiriöiden diagnostiikassa. EEG:tä voidaan myös käyttää apuna aivokuoleman toteamiseen. (Tolonen & Partanen 2006, 144–145; Menetelmäkuvaus 2014.)

Aivosähkötoiminta koostuu eri taajuuksilla tapahtuvista jänniteheilahteluista, jotka värähtelevät spontaanisti aivoalueesta ja tilanteesta riippuen. Rytminen aivosähkötoiminta on perinteisesti jaettu eri taajuuskaistoihin, jolle on annettu nimeksi beeta (yli 13 Hz), alfa (8–13 Hz), theta (4–8 Hz) ja delta (alle 4 Hz). Hyvin nopeaa, noin 40 Hz toimintaa nimitetään gammatoiminnaksi. Normaali aivosähkötoiminta vaihtelee melko voimakkaasti iän ja vireystilan perusteella. (Huttunen ym. 2006, 50–57.)

Terveellä ja vireällä aikuisella alfa- ja beta ovat normaaleja valveilla esiintyviä rytmejä. Alfatoimintaa näkyy näköaivokuorella valveilla ollessa aisti-informaation puuttuessa eli silmien ollessa kiinni. Betatoimintaa näkyy lepotilassa liikeaivokuorella ja se voi korostua joidenkin lääkkeiden vaikutuksesta. Theta- ja deltatoimintaa ei juurikaan normaalisti

näy terveellä aikuisella valveilla ollessa, mutta lapsilla theta- ja deltatoiminta on normaalia myös valveilla. Theta- ja deltatoimintaa alkaa esiintyä unen aikana myös aikuisilla. Unen aikana EEG:ssä esiintyy myös erilaisia taajuukseltaan ja amplitudiltaan vaihtelevia uni-ilmiöitä, joita ovat esimerkiksi vertex-aallot, unisukkulat eli spindelit ja K-kompleksit. (Hirsch & Brenner 2010, 4-5; Huttunen ym. 2006, 50-51.)

2.1.1 EEG:n rekisteröinti ja elektrodit

Tavallisesti EEG-rekisteröinnin suorittaa hoitaja ja se kestää noin 1-1,5 tuntia. EEG-rekisteröinti aloitetaan potilaan haastattelulta, jolloin tulee kysyä ainakin potilaan nimi, henkilötunnus, lääkitys, edeltävän yön nukkuminen, vireystila ennen rekisteröinnin alkua sekä kohtaustiedot. EEG-rekisteröinnin aikana tutkittavalle voidaan suorittaa kysymyksenasettelun mukaan erilaisia aktivaatioita, kuten vilkkuvalo ja hyperventilaatio. Tämän takia on kysyttävä myös, onko rekisteröinnin aikaisille aktivaatioille vasta-aiheita, esimerkiksi migreenitaipumusta tai rasisusastma. Potilaalle on lisäksi kerrottava ymmärrettävästi tutkimuksen kulusta ja annettava tilaisuus esittää kysymyksiä. (Hakalax ym. 2006, 106; Menetelmäkuvaus 2014.) Ennen elektrodien asettamista iho esikäsitellään poistamalla kuollut ihosolukko ja vaurioittamalla vähäisesti ihon pintaa. Ihon esikäsitely on tärkeää, jotta saadaan parannettua kontaktia eli pienennettyä ihon ja elektrodin välistä impedanssia. Impedanssia saadaan vielä parannettua elektrodin ja ihon välille levitettävällä elektrodipastalla. Pyrkimyksenä on saada impedanssi alle 5 k Ω :n, jolloin käyrän häiriöt vähenevät huomattavasti. EEG-elektrodit sijoitetaan pääasiassa kansainvälistä 10-20-järjestelmää noudattaen, mutta myös 10-10-järjestelmää käytetään. 10-20-järjestelmässä elektrodit on nimetty sijainnin mukaan otsalohkon kärkeen (Fp), otsalohkoon (F), ohimolohkoon (T), pään keskiosaan (C), pääläenlohkoon (P) ja takaraivon lohkoon (O). Lisäksi elektrodit on jaettu aivopuoliskojen kesken niin, että oikealla on parillisia numeroita ja vasemmalla on parittomia numeroita. Pään keskiviivalla sijaitsevat elektrodit on nimetty Z-kirjaimella. Yleisimmin käytössä ovat verkkomyssyn avulla pään pinnalle kiinnitettävät siltaelektrodit, mutta myös kuppi- ja levyelektrodit sekä myssy, johon elektrodit on sijoitettu kiinteästi eli electro-cap, ovat käytössä. Pään pinnan elektrodien lisäksi kiinnitetään oheiskanavat, joita ovat EOG, EKG, EMG sekä vatsan hengitysliikkeet. Kaikki rekisteröinnit taltioidaan videokameralla. (Koivu ym. 2006, 65-72; Menetelmäkuvaus 2014.)

Rekisteröinneissä voidaan käyttää lisäksi erikoiselektrodeja tai normaalista poikkeavia kytkentöjä tilanteen mukaan. Yleisimmin käytössä olevia erikoiselektrodeja ovat sfenoidaali- ja neulaelektrodit. Sfenoidaاليةlektrodit ovat ohimolohkon toimintaa mittaavia lisäelektrodeja, jotka lääkäri kiinnittää neulakanyylin avulla masseterlihaksen läpi suunnilleen 3-5 cm syvyydelle korvan yläetureunaan. Neulaelektrodeja käytetään esimerkiksi pienillä vauvoilla, kallovammaisilla sekä pitkäaikaisrekisteröinneissä tehosastolla. (Koivu ym. 2006, 65–67, 71-72.)

2.1.2 Aktivaatiot

EEG-tutkimuksen aikana suoritetaan erilaisia aktivaatioita, joiden tarkoituksena on edistää epileptiformisten ilmiöiden ilmaantumista rekisteröinnin aikana sekä saada tietoa potilaan vireystilasta. Tavallisimpia aktivaatioita ovat silmien avaaminen ja sulkeminen (sa-sk), vilkkuvaloaktivaatio, hyperventilaatio (HV) sekä uniaktivaatio ja unidepriivaatio. Lisäksi tilanteesta riippuen voidaan käyttää puhuttelua, kosketusta sekä kiputai ääniaktivaatiota. (Koivu ym. 2006, 81-82.) Esimerkiksi ääniaktivaatio voidaan suorittaa myös yllättäen, jolloin voidaan saada esiin epileptiformisia ilmiöitä (Takahashi 2015, 294). Aktivaatioiden käyttöä harkitaan aina potilaan tajunnan tason, ko-operaation ja voinnin mukaan (Koivu ym. 2006, 81-82).

Vilkkuvaloaktivaatio on keskeinen provokaatio epileptisen toiminnan esiin saamiseksi. Vilkkuvaloaktivaatiossa potilaan kasvojen yläpuolelle asetetaan stimulaattori, joka vilkkuu kirkkaasti eri taajuuksilla. Potilasta pyydetään välillä avaamaan silmät ja välillä sulkemaan silmät. Vilkkuvalojen seurauksena osalla potilaista nähdään normaali-ilmiöksi luokiteltu ohjautumisreaktio okkipitaalialueella. (Koivu ym. 2006, 81.) Ohjautumisreaktio on amplitudiltaan korkeimmillaan myöhäisessä lapsuusiässä ja vanhuksilla. Kuitenkin voimakas ohjautumisreaktio pienillä taajuuksilla (0,5-3 Hz) voi viitata neuraaliseen toiminnanhäiriöön. (Takahashi 2015, 282.) Vilkkuvalot saattavat myös tehostaa myyrytmiä tai aiheuttaa fotomyoklonisen reaktion eli nykyään silmäluomiin tai kasvolihasiin (Koivu ym. 2006, 81).

Hyperventilaatiotesti suoritetaan hengittämällä 3-5 minuutin ajan syvään tavallista nopeammassa tahdissa. Hyperventilaatiotesti perustuu veren hiilidioksidipitoisuuden laskuun ja happipitoisuuden sekä pH:n nousuun, joita seuraa hypoksia. (Koivu ym. 2006, 81-82.) Aivosähkökäyrällä tehokas hyperventilaatio näkyy aivosähkötoiminnan synkronisena hidastumisena. Aivosähkötoiminnan hidastuminen näkyy korostuneesti lapsilla. Aikuisilla reaktiot ovat vaihtelevia. Huomattavin vaste hyperventilaatiolle nähdään

noin 8-12 vuoden iässä. Reaktion voimakkuuteen vaikuttaa myös hengityksen tarmokkuus, hengitystiheys (suositus 15-20 hengenvetoa/minuutti), verensokeripitoisuus sekä potilaan asento. Alhainen verensokeripitoisuus tehostaa aivosähkötoiminnan hidastumista, kun taas korkea verensokeripitoisuus hillitsee vastetta. Pystyasennossa hyperventilaation aivosähkötoimintaa hidastava vaste on tehokkaampi kuin makuuasennossa. (Takahashi 2015, 281.) Hyperventilaation jälkeen seurataan potilaan palautumista levossa, jolloin aivosähkötoiminta normalisoituu tavallisesti kahdessa minuutissa (Koivu ym. 2006, 81-82). Hyperventilaatiotestin avulla voidaan edistää epileptiformisten tapahtumien, kuten terävien aaltojen ja piikkien, esiintymistä epilepsiaa sairastavilla (Takahashi 2015, 281).

Uniaktivaatiolla tarkoitetaan nukkumista EEG-tutkimuksen aikana. Unideprivaatiossa potilas valvoo ennen tutkimusta, jolloin hän on tutkimuksen aikana tavallista väsyneempi. (Koivu ym. 2006, 82.) Tavallisesti EEG-tutkimuksen aikana ei jää paljoa aikaa nukkumiselle, mutta epilepsiadiagnostiikan kannalta unen alussa esiintyvät torke ja kevyt uni ovat tärkeimpiä (Niedermeyer 2015, 193).

2.1.3 EEG:n artefaktit

Hoitajan tehtävänä EEG-tutkimuksen aikana on potilaan haastattelun ja tarkkailun sekä kirjaamisen lisäksi rekisteröidä laadukasta käyrää. EEG-laitteisto on kuitenkin hyvin herkkä häiriötekijöille, sillä mitattavat jännitteet ovat erittäin pieniä. (Hakalax ym. 2006, 98, 106-107.) Tämän takia tila- ja laitesuunnittelu on erityisen tärkeää huoneissa, joissa suoritetaan EEG-tutkimusta. Kaikkia häiriötekijöitä ei voida kuitenkaan poistaa ennaltaehkäisemällä. (Gutberlet & Debener 2009, 34-35.) EEG:n artefaktit ovat potilaasta, hoitajan toiminnasta tai teknisistä häiriöistä johtuvia, muualta kuin aivoista peräisin olevia jännitemuutoksia aivosähkökäyrällä. Hoitajan tehtävänä on pyrkiä tunnistamaan ja mahdollisuuksien mukaan poistamaan häiriö. (Hakalax ym. 2006, 98, 106-107.)

Ympäristöstä johtuvia häiriöitä ovat vaihtovirtahäiriö, ilmavirtaus ja laiteviat. Vaihtovirtahäiriö syntyy ympäristön sähkölaitteista ja sitä voidaan poistaa matalin elektrodimpedanssein (päänahan rapsutus), hyvällä maadoituksella ja 50 Hz:n kaistanestosuodattimella. Ilmavirtauksen aiheuttamaa vaellusta voidaan pyrkiä poistamaan niputtamalla johtimia tai laittamalla liina elektrodien päälle. (Hakalax ym. 2006, 98, 104-105.) Yksittäisen elektrodin häiriötä voidaan pyrkiä poistamaan parantamalla elektrodin ja ihon välistä kontaktia tai vaihtamalla viiallisen elektrodin toimivaan (William 2007, 20).

Potilaasta johtuvia häiriöitä ovat muun muassa lihasjännitys, hiki, silmänliikkeet ja muut liikkeet sekä sydämen toiminnan aiheuttavat häiriöt. Näitä artefakteja voidaan pyrkiä poistamaan pyytämällä potilasta rentoutumaan ja olemaan liikkumatta. Lisäksi elektrodi-impedansseja voidaan yrittää parantaa ihon huolellisella rapsuttamisella. (Hakalax ym. 2006, 98-103.) Sydämen toiminnasta johtuvaa pulssiartefaktia voidaan pyrkiä poistamaan siirtämällä elektrodi pois verisuonen päältä (Gutberlet & Debener 2009, 36). Potilaasta johtuvien häiriöiden tunnistamiseksi käytetään oheiskytkentöjä, joilla rekisteröidään silmien liikkeitä, lihastonusta sekä EKG:a (William 2007, 11).

Hoitajasta johtuvia häiriöitä ovat muun muassa huolimattomasta ihon esivalmistelusta johtuva huono elektrodikontakti, elektrodien epäsymmetrinen sijoittelu sekä pastasiltaan johtava liiallinen elektrodipastan käyttö (Hakalax ym. 2006, 104). Elektrodien huolellinen asettelu on yksi hoitajan tärkeimpiä tehtäviä EEG-tutkimuksen aikana, joten siihen on varattava tarpeeksi aikaa (Klem 2015, 282).

2.1.4 EEG kytkennät ja laitteisto

Rekisteröinnin aikana käytetään sekä bipolaari- että unipolaarikytkentöjä, joissa molemmissa mitataan elektrodien välistä jännite-eroa. Bipolaarikytkentöjä ovat pitkittäis- ja poikittaiskytkentä, joissa verrataan kahden vierekkäisen elektrodin välistä jännite-eroa. Rekisteröinnin aikana katsellaan lähinnä bipolaarikytkentöjä, joiden avulla aivosähkötoiminnan häiriöiden paikantaminen helpottuu. Unta katsotaan usein poikittaiskytkennällä, sillä uni-ilmiöt näkyvät usein parhaiten pään keskiosassa. Lisäksi oheiskanavia mitataan aina bipolaarikytkentöinä. Unipolaarikytkentää käytetään referenssikytkennässä, jolloin kaikkien EEG-elektrodien jännitteitä verrataan saman ennalta määrätyn elektrodin jännitteeseen. Keskiarvoreferenssikytkennässä vertailupotentiaalina käytetään kaikkien elektrodipotentialien keskiarvoa. (Koivu ym. 2006, 72–77.)

EEG-laitteistoon kuuluu EEG-elektrodeja, johtimia, kytkentäpaneeli, vahvistimia, suotimia sekä mikrotietokone. Vahvistin mittaa elektrodien välisiä jännite-eroja ja vahvistaa jännitteet, jotta jännitemuutokset olisivat silmin havaittavissa kuvaruudulta. Vahvistuksen suuruus riippuu käytettävästä laitteesta, mutta esimerkiksi TYKS klinisen neurofysiologian osastolla käytettävässä Nervuksessa sopiva vahvistus on yleensä noin 70-150uV/cm. Suotimien tehtävä on rajata taajuutta niin, että kliinisesti turhat taajuudet jäävät rajojen ulkopuolelle. Tällä hetkellä EEG:n kliinisesti tärkein kaista-alue on 1-30Hz, mutta rekisteröinneissä käytetään kaistaa 0,5-70Hz. Täysikaistainen EEG eli

kaikki fysiologisesti mahdolliset EEG-taajuudet mittaava tekniikka on laajuudeltaan noin 0-1000Hz. Tavallisimmin käytetty piirtonopeus on 30 mm/s. Rekisteröinnin jälkeen esimerkiksi kytkentöjä, suodatuksia, vahvistusta ja piirtonopeutta pystytään vaihtelevaan, jolloin voidaan helpommin tunnistaa patologiset ilmiöt normaalista toiminnasta ja artefakteista. (Koivu ym. 2006, 65–79; Menetelmäkuvaus 2014; Vanhatalo 2006, 84.)

2.1.5 Unen aikainen EEG-rekisteröinti

Unen aikaista EEG-käyrää rekisteröidään esimerkiksi unipolygrafiatutkimuksessa, tarpeen mukaan V-EEG ja lasten EEG –tutkimuksissa sekä EEG:n pitkäaikaisrekisteröinneissä. Myös tavallisen aikuisille tehdyn EEG-tutkimuksen aikana potilas saattaa torakataa. Lisäksi MSLT- ja MWT-tutkimuksissa on mahdollista, että potilas nukahtaa. (Leivo 2013.)

2.2 Uni

Uni on tila, jossa aivojen tietoinen yhteys ulkomaailmaan on poikki. Vaikka uni on fyysisesti passiivinen tila, aivoissa esiintyy unen aikana vilkkaita aineenvaihdunnallisia ja sähköisiä tapahtumia. Unessa aivot siis järjestävät informaatiota, vertaavat sitä aikaisempiin kokemuksiin ja varastoivat valveaikaana saamaansa tietoa samalla kun muu elimistö korjaa soluvaurioita ja lepää. Unen aikana aivot lataavat myös energiavaroja. Sydämen syke on alhainen ja verenpaine laskee verrattuna valvetilaan. (Nienstedt 2006, 570; Paunio & Porkka-Heiskanen 2008; Partinen 2013.)

Normaalilla unella tarkoitetaan terveen henkilön luonnollisesti syntynyttä yön aikaista unta. Normaali uni erotetaan siis häiriintyneestä, lääkkeillä aikaansaadusta tai päiväaikaisesta unesta. (Kronholm 1998, 13.)

2.2.1 Unen tarve ja merkitys

Yöunen määrä vaihtelee yksilöllisesti eri ihmisillä. Riittävä unen määrä aikuisilla on kuudesta yhdeksään tuntia. (Huttunen 2015.) Toisaalta yli kymmenen prosenttia suomalaisista aikuisista tulee toimeen jatkuvasti alle kuuden tunnin vuorokautisella unella (Partinen 2009). Terveellä ihmisellä nukahtaminen kestää yleensä alle puoli tuntia, mutta tunninkin nukahtamisviive on vielä normaalia. Terve ihminen valvoo yöunen ai-

kana alle puoli tuntia. (Huttunen 2015; Partonen 2015b.) Vastasyntyneet nukkuvat keskimäärin 16-23 tuntia vuorokaudessa, eikä vuorokausirytmä ole vielä kehittynyt. Kouluikäisillä lapsilla suositeltava unen määrä on noin kymmenen tuntia, jolloin yleistäen alle 8,5 tunnin yöunet eivät riitä. (Partinen 2007, 168-171.)

Yli neljännes terveistä suomalaisista aikuisista nukkuu liian lyhyitä yöunia kärsien jatkuvasta unen puutteesta. Lyhyiden yöunien syynä pidetään nukkumaanmenoaikojen siirtymistä myöhemmäksi muun muassa television ohjelmatarjonnan takia. Kuitenkin herääminen tapahtuu samaan aikaan kuin aiemminkin työn ja opiskelun takia. Tämän seurauksena suomalaisten yöuni on lyhentynyt keskimäärin 1,5 tuntia yhden sukupolven aikana. (Partinen 2007, 23-25.) Lapsista noin 40 % nukkuu liian vähän. Lapsilla unen riittämättömyys liittyy yleensä voimakkaisiin ärsykkeisiin ennen nukkumaanmenoa, jolloin nukahtaminen viivästyy. (Kronholm 1998, 18-19; Partinen 2007, 30.)

Unen puute ja unihäiriöt vaikuttavat voimakkaasti hyvinvointiin ja toimintakykyyn. Ne häiritsevät unenaikaisia normaaleja korjaavia toimintoja aiheuttaen muun muassa hormonierityksen, immuunipuolustuksen sekä keskushermoston toimintojen häiriöitä. Unella on keskeinen vaikutus mm. hengityksen ja sydämen toimintaa, mielialaan, tarkkaavaisuuteen, muistiin sekä oppimiseen. (Porkka-Heiskanen & Stenberg 2008; Lahti ym. 2011; Brown ym. 2013.)

Normaaliin uneen vaikuttaa nukahtamisen ja yöunen pituuden lisäksi unen laatu. Unen laatu määrittellään henkilön kokemuksena siitä, kuinka hyvin hän nukkuu ja kuinka virkeäksi hän tuntee itsensä päivällä. Laadukas uni sisältää myös syvää unta ja REM-unta. (Partinen 2007, 21, 168-170.) Vaikka unen määrä vaihtelee yksilöllisesti, yöunen vaiheet ja rakenne ovat melko samanlaiset normaalissa unessa (Partonen 2015b).

2.2.2 Unen rakenne, univaiheet ja unisykli

Unen rakennetta voidaan kuvata aivosähkötoiminnan ilmiönä. Tämän lisäksi unen rakenteeseen vaikuttavat unenaikaiset erilaiset fysiologiset muutokset, kuten hengityksen säätely, sydämen toiminta, kehon lämpötila ja lihasten jänteisyys. (Paavonen & Saarenpää-Heikkilä 2014.)

Normaali yöuni voidaan karkeasti jakaa kahteen toisistaan huomattavasti poikkeavaan univaiheeseen: perusuni (Non-Rapid Eye Movement, NREM) ja vilkeuni (Rapid Eye Movement, REM). Perusuni jaetaan vielä kolmeen NREM-vaiheeseen (N1, N2 ja N3). (Carskadon & Dement 2011.) NREM-unen aikana aivosähkötoiminta on vaihtelevaa ja

synkronista, lihasjännitys on matala ja psykologinen aktiivisuus on alhaista (Carskadon & Dement 2011). Perusunesta herätessä voidaan joskus muistaa unia, mutta unet ovat tällöin katkonaisia mielikuvia (Partonen 2015c). REM-unen aikana aivosähkötoiminta on valheen tavoin vilkasta, hengitys ja verenkierto ovat epätasaisia, lihasjännitys on olematon ja unien näkeminen on tavallista (Carskadon & Dement 2011). Aamuyöstä sekä aamusta vilkeuni on pisimillään ja voimakkaimmillaan, jolloin unet voivat muuttua painajaisuniksi ja kesken vilkeunen herääminen on tavallista. Herätessä vilkeunen aikana, unien muistaminen on tavallista. (Partonen 2015c.)

Terveellä aikuisella yöunen rakenne noudattaa melko samanlaista kaavaa yksilöstä riippumatta. Uni alkaa yleensä torkkeella (N1), jatkuen kevyeseen NREM-uneen (N2) ja syventyen vielä syvään NREM-uneen (N3). Perusuni eli NREM-uni vaihtuu vilkeuneksi eli REM-uneeksi yleensä noin 80-100 minuutin kuluttua nukahtamisesta. Perusuni ja vilkeuni vuorottelevat yön aikana noin 90 minuutin sykleissä toistuen 4-5 kertaa yön aikana. Univaiheiden esiintyvyys vaihtelee hieman yön kuluessa: syvää perusunta esiintyy yleensä eniten alkuyöstä ja vilkeunta eniten aamuyöstä. (Carskadon & Dement 2011.) Keskimäärin N1-unta on joitakin minuutteja kerrallaan ja sen osuus on noin 2-5 % unesta. Yksittäiset N2-univaiheet kestävät noin 10-25 minuuttia ja sen osuus unesta on noin 45-50 %. N3- eli syvää unta on noin 15-20 % ja REM-unta on noin 20-25 % unen kokonaismäärästä. Ensimmäinen REM-unen jakso saattaa kestää alle 10 minuuttia. Tästä jaksot pitenevät ja viimeinen REM-unen vaihe voi kestää jopa 60 minuuttia. (Palmgren 2010; Kamdar 2012; Stevens 2015a.)

Vastasyntyneet nukkuvat yli 17 tuntia vuorokaudessa (Shedon 2014, 19). Uni on rakenteeltaan vielä kehittymätöntä ja aivosähkökäyrässä aaltomuodot ovat jäsentymättömiä ja aallonpituudet hitaampia kuin kypsissä aivoissa. Vastasyntyneiden unesta voidaan erotella syvän unen esiasteena pidetty rauhallinen uni sekä REM-unen esiaste eli aktiivinen uni. Lisäksi uni sisältää ns. välimuotoista unta, joka sisältää molempien edellä mainittujen univaiheiden piirteitä. Välimuotoinen uni häviää puoleen vuoteen mennessä. Pienen vauvan uni voi alkaa heti vilkeunella, mikä on myöhemmällä iällä epänormaalia, jopa patologinen ilmiö viitaten esimerkiksi narkolepsiaan. Vastasyntyneen kokonaisunesta yli puolet on vilkeunta, mutta sen määrä vähenee ensimmäisen elinvuoden aikana merkittävästi. (Paavonen & Saarenpää-Heikkilä 2014.) Kahden vuoden iässä aivot ovat kehittyneet niin, että vilkeunen määrä vastaa aikuisen vilkeunen määrää, eli 20-25 % unesta (Carskadon & Dement 2011). Pienellä lapsella syvänunen määrä kasvaa leikki-ikään asti ollen koko unen määrästä noin 30 %. Sen osuus pysyy

samana aina nuoruusikään asti. Kaikki univaiheet eli torke (N1), kevyt uni (N2), syvä uni (N3) ja vilkeuni (REM) on nähtävissä noin puolen vuoden iässä. Puolivuotiaalla yhden unijakson pituus on noin tunti ja tästä unijakso pitenee ollen leikki-ikäisellä jo 1,5 tuntia, eli sama kuin aikuisella. Lapsille tyypilliset havahtumiset ja heräilyt tapahtuvat usein unisykliä välissä. Lisäksi heräämiskynnys vilkeunesta on alhaisempi kuin syvästä unesta. (Paavonen & Saarenpää-Heikkilä 2014). Unijaksot toistuvat lapsella yön aikana 4-6 kertaa (Sheldon 2014, 19).

Nuoruusiällä unen kokonaismäärä sekä syvän unen määrä vähenevät verrattuna lapsuuteen. Lisäksi vuorokausirytmistö siirtyy 1-3 tuntia myöhäisemmäksi. Taustalla ovat sekä ympäristöön liittyvät tekijät että biologiset tekijät. Biologisesti uneen vaikuttavat mm. hormonaaliset muutokset sekä aivojen kypsyminen. Syvän unen määrän väheneminen johtuu todennäköisesti aivokuoren eksitatoristen synapsien karsiutumisen aivojen kypsymisprosessissa. Nuorilla unenaikaisissa EEG-rekisteröinneissä on todettu paitsi syvän unen, myös REM-unen määrän väheneminen. REM-unen prosenttiosuus koko unenmäärästä pysyy kuitenkin melko samana. (Pesonen & Urrila 2014.)

Vanhuusiällä, jo noin 60 ikävuoden jälkeen, unen rakenne muuttuu edelleen. Kevyen unen määrä lisääntyy ja syvän unen määrä vähenee. 70-vuotiailla syvää unta (N3) on enää noin 5 % yöunesta eli vain noin 20 minuuttia yössä ja suurin osa unesta eli noin 70-75 % koostuu kevyestä unesta (N1-N2). Vanhukset nukkuvat syvää unta pääsääntöisesti alkuyöstä. Myös REM-unen suhteellinen osuus vähenee hieman ja sen esiintyvyys siirtyy varhaiseen aamuyöhön. Syynä REM-unen vähenemiseen voidaan pitää mm. erilaisia aivojen toimintahäiriöitä, jotka vanhuusiällä usein lisääntyvät. Valvetilan ylläpitäminen pitkiä aikoja on vanhuksille vaikeaa ja torakahtelu päiväaikaan lisääntyy. Vuorokaudessa unen määrä ei juuri vähene, mutta päivätorkut vie uniaikaa yöunelta. Monet vanhukset nukkuvatkin alle 7 tuntia yössä. Vanhuksilla nukahtamiseen kuluu pidempi aika, lyhytkestoisten heräämisten määrä lisääntyy ja yöunen yhtäjaksoisuus vähenee. Vähäisen syvän unen ja suuren kevyen unen määrän vuoksi uni koetaan usein pinnalliseksi. (Kivelä 2006; Carskadon & Dement 2011.)

2.2.3 Unen kemia

Uni on kiehtonut ihmisiä vuosituhansia ja vaikka unta on tutkittu paljon, on se yhä yksi suurista biologisista mysteereistä. Tieto aivojen toiminnasta on kuitenkin lisääntynyt ja tämän myötä suurta edistystä unen ja valvetilan ymmärtämiseen on tapahtunut. (Brown

2013.) Unen säätelyyn osallistuvat lukuisat eri aivorakenteet ja välittäjäaineet, jotka muodostavat toisiaan tukevia, rinnakkaisia ja tarvittaessa korvaavia monimutkaisia järjestelmiä (Hublin & Partinen 2015).

Vireyttä säätelevät keskeiset rakenteet sijaitsevat aivorungossa (formatio reticularis); ydinjatkeessa, aivosillassa, väliaivojen takaosassa, etuaivojen basaaliolosissa sekä hypotalamuksessa. Vireyttä lisäävät hermovälittäjäaineet, kuten noradrenaliini, serotoniini, asetyylikoliini, histamiini ja oreksiini eli hypokretiini. (Porkka-Heiskanen & Stenberg 2008; Brown ym. 2011; Hublin & Partinen 2015.) Näiden hermovälittäjäaineiden erityys vaikuttaa aivokuoreen, jolloin nukahtamisen edellytys on niiden erityksen väheneminen. Vireyttä säätelevien solujen sähköinen aktiivisuus on runsasta valveessa ja vähenee unessa. Poikkeuksena on REM-uni, jonka aikana aivorungon vireyttä ylläpitävä kolinerginen aineenvaihdunta muistuttaa neurokemiallisesti valvetta. Pelkän EEG:n perusteella on joskus vaikeaa erottaa valvetta REM-unesta. (Porkka-Heiskanen & Stenberg 2008.)

Unta tuottavat solut, GABA-neuronit, sijaitsevat pääosin etuaivojen pohjaosassa, talamuksessa ja aivorungossa. Unta tuottavat välittäjäaineet vaikuttavat suoraan aivokuoreen, hypotalamukseen sekä ydinjatkeeseen. Eri univaiheiden sekä unisykliä vuoroteltu on riippuvainen aivosillassa olevien keskusten vuorovaikutuksesta. REM-unen käynnistää kolinergiset tumakkeet (nucleus reticularis pontis oraliksen lateraaliosat) ja sitä rajoittaa ja säätelee noradrenergiset (locus coeruleus) sekä serotonergiset (raphe-) tumakkeet. Esimerkiksi GABA yhdessä glysiinin kanssa estää selkäytimen motoneuronien toimintaa ja aiheuttaa lihaslaman REM-unen aikana. Syvää eli hidasaalto unta säätelevät aivorungon serotonergiset tumakkeet sekä väliaivojen etuosan ja etuaivojen basaaliolosan GABAergiset hermosolut. Syvää unta pidentävät ja tällöin EEG:ssä nähtäviä delta-aaltojen määrää lisäävät serotoniinireseptorisalpaajat, kuten ritanseriini. Myös solun ulkoinen adenosini säätelee uni-valverytmiä. Sitä vapautuu runsaasti hermosolujen aktiivisessa toiminnassa. Toisin sanoen adenosinin määrä kasvaa valveessa ja vähenee unessa. Aivoihin kertyvä adenosini estää vireyttä ylläpitävien kolinergisten solujen toimintaa, samalla unikeskus ja GABA-solut aktivoituvat ja elimistö on valmis uneen. Uni- ja valvetumakkeet estävät toistensa toimintaa aiheuttaen tarkkarajaisen siirtymän valveesta uneen. Unen syntyyn vaikuttavat lisäksi ainakin puolustusjärjestelmä (interleukiini), stressi (POMC-peptidit) sekä ruokahalu (oreksiini ja leptiini). (Porkka-Heiskanen & Stenberg 2008; Brown ym. 2011; Hublin & Partinen 2015.)

2.2.4 Uni-valverytmi

Ihmisen uni-valverytmiä säätelevät sekä sirkadiaaninen rytmi eli vuorokausirytmii että homeostaattinen paine eli unen tarve (Partonen 2015d). Valo tahdistaa ihmisen sisäisen kellon toimintaa, joka sijaitsee hypotalamuksen suprakiasmaattisissa tumakkeissa näköhermon yläpuolella. Silmän verkkokalvolta on sinne suora hermoratayhteys. Valo käynnistää keskuskellon ja hämärä antaa palautteen vuorokausirytmii kestosta. (Partonen 2005.) Ihmisen vuorokausirytmii on keskimäärin miehillä 24 tuntia 11 minuuttia ja naisilla 24 tuntia 5 minuuttia. Lyhin todettu vuorokausirytmii jakso on ollut 23 tuntia 18 minuuttia ja pisin 25 tuntia 6 minuuttia. Ihmisen keskuskello toimii jo sikiöaikana, mutta noudattaa tällöin äidin rytmiä. Valon lisäksi muita univalverytmii tahdistajia ovat mm. kanssaeläjien toimintatavat, tietoisuus ajasta, säännölliset aterioinnit sekä rutiinit. (Partonen 2015d; Huttunen 2015.) Ihmisen monet fysiologiset toiminnot, kuten kehon lämpötila, verenpaine sekä hormonien pitoisuudet ovat sidoksissa vuorokausirytmiiin ja ne vaihtelevat sisäisen aikataulun mukaan. Esimerkiksi REM-unen määrä on enimmillään varhain aamulla johtuen sirkadiaanisen vuorokausirytmiiin aiheuttamasta otollisesta kehon lämpötilasta. Jos nukahtaminen viivästyy aamuyöhön, saattaa REM-unta esiintyä jo nukahtamisen alkuvaiheessa. Ihmisen sisäisen kellon eli vuorokausi rytmiin perusteella voidaan erottaa kolme eri ihmisen kronotyyppiä: aamuvirkut, päivävirkut ja iltavirkut. Suomalaisista aikuisväestöstä aamuvirkkuja on eniten eli 47 %, päivävirkkuja on 41 % ja vain 12 % on iltavirkkuja. (Carskadon & Dement 2011; Merikanto ym. 2015.) Lepo-aktiivisuusrytmii voidaan mitata suhteellisen helposti unipäiväkirjan ja kellon kaltaisen liikettä mittaavan monitorin avulla (Takahashi ym. 2008).

Melatoniini säätelee uni-valverytmiä ja edesauttaa nukahtamista. Valo vaimentaa ja hämärä stimuloi melatoniinin eritystä. Melatoniinin tuotanto tapahtuu aivojen käpylisäkkeessä ja sitä erittyy runsaasti verenkiertoon NREM-unen aikana ja vähemmän REM-unessa. Lapsilla melatoniinipitoisuus on suuri, mutta melatoniinin erityys vähenee iän myötä, jo heti puberteetti iässä. (Sane 2010; Partonen 2015a.)

Homeostaattinen säätely eli unipaine vastaa riittävän unen määrästä ja syvyydestä. Mitä pidempään valvotaan illalla, sitä paremmin ja syvempää unta nukutaan seuraavana yönä. (Pesonen & Urrila 2014.) Toisin sanoen hereillä ollessa homeostaattinen paine kasvaa ja unen aikana laskee. Tämän prosessin kuvaajana on käytetty myös hidasaaltonen eli deltaunen määrää, joka on voimakkainta alkuyöstä ja vähenee aamuyötä kohti. Yhdessä vuorokausirytmiiä säätelevien toimintojen kanssa homeostaattinen

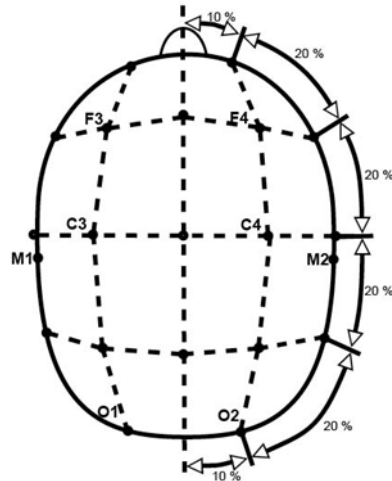
paine vaikuttaa nukahtamiseen, unen keston ja laatuun sekä valveillaoloaikana valpauksen ja suorituskykyyn. (Himanen & Hasan 2006, 631; Morris ym. 2012.)

Cho, Joo, Koo ja Hong (2013) ovat tutkineet miten tarpeeton valoaltistus yöaikaan saattaa aiheuttaa terveysongelmia ja miten valo vaikuttaa unen laatuun ja aivojen toimintaan. Kymmenen tervettä koehenkilöä osallistui kahteen PSG-tutkimukseen. Toisessa tutkimuksessa pöytävalo valaisi koko yön ja toisessa oli pimeää. Sitä miten valo vaikutti unen laatuun, verrattiin PSG-muuttujiin. Tutkimuksessa tarkasteltiin NREM- ja REM-unen aikaisia muutoksia. Tuloksen mukaan valot lisäsivät N1 eli keveän unen määrää ja havahtumisia, sekä vähensivät unisukkuloiden ja hidasaaltouksen määrää. Tutkimuksessa todettiin, että valot vähensivät myös REM-univaiheessa thetan (4-8 Hz) määrää. Näiden muuttujien myötä voidaan todeta, että valo heikensi unen laatua sekoittamalla unen vakautta ja syvyyttä. Myös heräämiset kesken unen lisääntyivät. Yöllisellä ”valosaasteella” on siis selkeitä vaikutuksia uneen ja terveyteen.

2.2.5 Univaiheluokitus

Eri univaiheille on olemassa tarkat kriteerit, jotka perustuvat EEG-aaltojen amplitudiin ja frekvenssiin (Hublin & Partinen 2015). Kansainvälinen univaiheluokitus tehdään AASM:n (American Academy of Sleep Medicine) suosituksen mukaan rekisteröimällä aivosähkötoimintaa, (elektroenkefalografia eli EEG), silmänliikkeitä (elektro-okulografia eli EOG) ja lihasjännitystä leuan alta (elektromyografia eli EMG) (Himanen & Hasan 2006, 632). Jokainen univaihe valitaan niissä esiin tulevien tyypillisten biosähköisten ilmiöiden ja signaalien perusteella. Univaiheluokituksen mukaan valve- ja unitila määritellään 30 sekunnin jaksoissa eli epokeissa. Unen vaiheet jaetaan kolmeen NREM-unen vaiheeseen ja REM-uneen. Univaiheeksi valitaan se mitä on eniten epokin sisällä. (Himanen & Hasan 2006, 634; Berry 2012, 18.)

Univaiheluokituksessa, AASM:n ohjeistuksen mukaan, käytetään EEG-kytkentöjä, jossa F3, C3 ja O1 referoidaan M2-elektrodiin ja F4, C4 ja O2 referoidaan M1-elektrodiin (Kuva 1) (Berry ym. 2012, 16). Tämän kytkennän pohjalta muodostuu univaiheiden aaltomuoto- ja amplitudikriteerit. Tästä syystä amplitudikriteerit eivät päde EEG-rekisteröinneissä, joissa käytetään bipolaarikytkentöjä. (Leivo 2016.)



Kuva 1. Univaiheluokituksessa käytettävät EEG-kytkennät.

Normaali terveen lapsen uni sisältää kaikki univaiheet. Poikkeuksena on vastasyntyneen vauvan uni, jossa usein siirrytään heti nukahtamisen jälkeen REM-uneen. (Sheldon 2014, 18.) Kansainvälinen univaiheluokitus voidaan tehdä yli kaksikuukautisille vauvoille ja sitä vanhemmille lapsille (Berry ym. 2012, 28).

Aikuisella valveessa EEG:ssä nähdään taka-alueella eli okkipitaalialueella silmät kiinni 8-13 Hz alfatoimintaa. Alfarytmi häviää, kun silmät avataan. EOG:ssä nähdään 0,5- 2 Hz silmien räpyttelyä, lukemiseen liittyviä silmänliikkeitä sekä nopeita (rapid eye movements =REM) ja hitaita (slow eye movements =SEM) silmänliikkeitä. Valveen aikana lihasjännitys on vaihtelevaa ja leuanalus-EMG:n amplitudi on yleensä korkeampaa kuin unessa. Alfarytmiä tai muita valveilmiöitä on yli 50 % epokista. (Berry ym. 2012, 18.) Vastasyntyneen valve EEG:ssä ei ole eroteltavissa rytmejä, vaan se on tasaista jatkuvaa toimintaa, joka on levinnyt tasaisesti yli koko EEG:n. 2-3 kuukauden iässä ilmaantuu taka-alueen reaktiivinen iänmukainen EEG-rytmi (dominant posterior rhythm =DPR). Samoihin aikoihin tulee esille vaimenemisvaste silmien avaamiselle. Taka-alueen rytmi saadaan esille rekisteröimällä pirteää valvetta silmät peitettyinä. Noin kolmen kuukauden iässä taka-alueen rytmi on 3,5-4,5 Hz. Taajuus nopeutuu lapsen kehittyessä, ollen puolivuotiaalla 5-6 Hz ja kolme vuotiaalla 7,5- 9,5 Hz. 1-6 vuoden iässä lapsilla saattaa hetkittäin esiintyä jokseenkin nopeaa ja säännöllistä 8-13 Hz alfarytmiä, mutta tyypillisempää on hitaampi toiminta. EEG-aallon amplitudi on yleensä yli 50 μV (50-110 μV). Terveellä lapsella ei nähdä vaimeaa alle 20 μV EEG:tä. Yli 6 vuotiaan EEG ei enää oleellisesti eroa aikuisen EEG:stä. Taka-alueella theta-rytmi saattaa nuoremmilla sekoittaa alfaan. Okkipitaalialueella voidaan nähdä myös nuoruuden delta-aaltoja. (Sainio 2006, 136-138; Berry ym. 2012, 28-29.) Nuoruuden deltaa (Posterior slow waves of

youth = PSW) esiintyy eniten 8-14-vuotiaana. Melko harvinaista se on alle 2-vuotiaalla ja yli 21-vuotiaalla. Nuoruuden deltaa on useita tyyppisiä. Satunnainen delta koostuu epäsäännöllisin väliajoin esiin tulevista alle 100 μ V ja 2,5-4,5 Hz hitaista aalloista. Rytminen delta on lyhyitä rytmisiä hidasaaltotapahtumia normaalin alfatoiminnan joukossa ja se tulee esille silmien sulkemisen yhteydessä ja häviää unessa. Ollakseen normaalia, rytminen tai satunnainen deltatoiminta saa kestää korkeintaan kolme sekuntia. (Sainio 2006, 140; Berry ym. 2012, 30.)

NREM-unen 1 (N1) vaiheen merkinä EEG:ssä on taka-alueen alfatoiminnan vaimeeminen. Aivosähkötoiminta on matala-amplitudista sekatoimintaa, pääasiassa 4-7 Hz theta-painotteista toimintaa ja sitä on yli 50 % epokista. Vertex-aaltoja saattaa jo näkyä. EOG:ssä esiintyy hitaita silmänliikkeitä (SEM) ja EMG-amplitudi madaltuu valveeseen verrattuna. (Berry ym. 2012, 19.) N1-uni on valveen ja unen välivaihetta ja sitä kutsutaan myös torkkeeksi. EEG:ssä näkyvät tyypilliset torkeilmiöt, eli matala-amplitudinen toiminta ja myöhemmässä vaiheessa vertex-aallot johtuvat talamokortikaalisen kalvo-potentiaalin hyperpolarisoitumisesta (tasolle -60- -65 mV). Tällöin myös aivokuoren sykronoitumisaste ja hitaan oskillaation taso on alhainen. Postsynaptinen potentiaali ei ylitä aivokuoren ärsytyskynnystä ja samalla sensorinen tiedonkulku aivokuorelle estyy. (Himanen & Hasan 2006, 631-634.) Lapsilla N1-univaihe määritellään kuten aikuisilla. Tyypillisiä N1-univaiheen ilmiöitä lapsilla ovat rytminen anteriorinen theta aktiivisuus eli RAT ja torkepurskeet eli hypnagoginen hypersynkronia. (Berry ym. 2012, 31.) RAT on etualalle painottuvaa 5-7 Hz toimintaa, joka alkaa näkyä noin 5 vuoden iässä. Yleisimmin sitä nähdään nuorilla ja nuorilla aikuisilla. (Sheldon 2014, 17.) Hypnagogista hypersynkroniaa on kahta eri muotoa, eli jatkuvaa ja lyhytkestoista toistuvaa. Jatkovaa pursketta saattaa esiintyä vireyden laskiessa etu- ja keskiosissa pitkinä yhtäjaksoisina theetajaksoina. Toistuvat purskeet ovat yleistyviä hidasaaltotapahtumia, joissa voi olla mukana vaimeita piikkikomponentteja. Rajanveto epileptisformisiin ilmiöihin on joskus vaikeaa. (Sainio 2006, 140-141.) Hypnagogista hypersynkroniaa nähdään noin 30 %:lla kolme kuukautta täyttäneistä. Hypnagogista hypersynkroniaa voi esiintyä aina 13-vuoden ikään asti, mutta 11-vuotiailla sitä nähdään enää vain noin 10 %:lla. (Kellaway 2015, 132-133.)

NREM-unen 2 (N2) vaihe alkaa kun ensimmäinen unisukkula eli spindeli tai K-kompleksi ilmaantuu. Näiden ilmiöiden taustalla EEG on melko vaimeaa. Spindelit ja K-kompleksit näkyvät parhaiten keskiviivaelektrodeissa. EEG:ssä nähtävät ilmiöt perustuvat aivohermosolujen yhä syvenevään hyperpolarisaatioon. Kun hyperpolarisaatio

alittaa -65 mV alkaa n. Reticularis thalamiin soluissa syntyä unisukkuloita ja K-komplekseja. (Himanen & Hasan 2006, 631, 634; Berry ym. 2012, 19.) Univaiheluokituksen mukaan N2-univaihe loppuu, kun univaihe muuttuu valveeksi, N3-univaiheeksi tai REM-uneksi. N2-univaihe voi päättyä myös havahtumiseen ("arousal"-ilmiö) tai isoon liikkeeseen. Univaihe luokitella tällöin jälleen N1-vaiheeseen ensimmäisen spindelien tai K-kompleksin ilmaantumiseen asti. N2-univaiheessa EOG:ssä ei yleensä nähdä silmänliikkeitä, joissakin tapauksissa vain hitaita silmänliikkeitä. EMG:llä mitattava lihasjänteys on vaihteleva, mutta alhaisempi kuin valveessa. Joissakin tapauksissa EMG-amplitudi on yhtä alhainen kuin REM-univaiheessa. (Berry ym. 2012, 19-21.) Lapsilla ensimmäiset spindelit voidaan nähdä jo 4-6 viikon ikäisillä vauvoilla ja 8-9 viikon iässä niitä esiintyy jo kaikilla normaalissa unessa. Nopeudeltaan ne ovat 12-14 Hz, eli yhtä nopeita kuin aikuisilla. K-komplekseja nähdään 5-6 kuukauden iästä lähtien. (Berry ym. 2012, 32.)

NREM-unen 3 (N3) vaiheessa, jota kutsutaan myös syväksi uneksi tai hidas aalto uneksi, EEG:ssä nähdään etualalla eli frontaalialueilla hidasta 0,5-2 Hz ja $>75 \mu\text{V}$ deltatoimintaa. N3-unessa deltatoimintaa on vähintään 20 % epokissa. Myös spindeleitä K-komplekseja saattaa esiintyä. EEG:ssä näkyvä hidasaaltotoiminta perustuu talamokortikaalisten solujen yhä syvenevään hyperpolarisaatioon (alle -70 mV) n. Reticularis thalamiin soluissa ja talamuksessa syntyy hidasta sähköistä alle 4 Hz toimintaa. Kortikaalinen hidas oskillaatio tahdistaa talamuksen soluja ja se heijastuu osittain aivokuorelle. Hidas oskillaatio synkronoi myös aivokuoren solut. Nämä ilmiöt saavat aikaan EEG:ssä hitaan ja monimuotoisen deltatoiminnan. Usein REM-unta edeltävästi EEG:ssä unisukkulatoiminta lisääntyy. Tämä perustuu talamokortikaalisten solujen aktivoitumiseen. N3-univaiheessa EOG:ssä silmänliikkeitä ei tyypillisesti nähdä ja jos nähdään ne ovat hyvin hitaita. EMG:llä mitattu lihastonius on alhainen, alhaisempi kuin N2-univaiheessa ja joskus yhtä alhainen kuin REM-unessa. (Himanen & Hasan 2006, 631, 636-638; Berry ym. 2012, 21.) Lapsille on hyvin tyypillistä syvän N3-unen korkea-amplitudinen jopa $100-400 \mu\text{V}$ toiminta. Deltatoimintaa saattaa nähdä jo 2 kuukauden iästä, mutta yleensä se ilmestyy 3-4,5 kuukauden iässä. (Berry ym. 2012, 32; Sheldon 2014, 18.)

REM-univaiheen EEG on vaimeaa ja matala-amplitudista sekatoimintaa. REM-unessa tyypillinen ilmiö on keskialueelle painottuvat sahalaita-aallot (sawtooth waves), jotka ovat teräviä tai kolmiomaisia 2-6 Hz aaltoja. REM-unessa EOG:ssa nähdään nopeita silmänliikkeitä (rapid eye movements). EMG:llä mitattu lihastonius on hyvin matala, lä-

hes olematon. REM-univaiheeseen saattaa kuitenkin liittyä nopeat epäsäännölliset lihasnykäykset, joiden kesto on alle 0,25 sekuntia. (Berry ym. 2012, 21-25.) REM-univaiheen EEG:ssä näkyvät ilmiöt perustuvat aivosillan ja keskiaivojen formatio reticulariksen solujen sähköisen toiminnan depolarisoitumiseen. Näiden kolinergiset solujen sähköinen aktivaatio heijastuu aivokuorelle. Aivosillassa sijaitsee REM-on ja REM-off -neuroneja. REM-on -neuronit ovat aktiivisia REM-unen aikana ja REM-off -solut valvessa. REM-off -neuronit aktivoituvat REM-unen loppupuolella. REM-on ja REM-off -neuronien toiminnan tuloksena syntyy tyypilliset silmänliikkeet ja matala, lähes lamaanutunut, lihastoiminta. Nopeat silmänliikkeet saavat alkunsa aivorungon formatio reticulariksesta ja lihaslama alfa-motoneuronien hyperpolarisoitumisesta. (Himanen & Hasan 2006, 631-632, 637-638.)

REM-univaiheessa voidaan vielä erottaa REM-unen tooninen ja faasinen vaihe. Toonille REM-unelle on ominaista luurankolihasien velttous. EEG-toiminta on tällöin vaihtelevaa sekatoimintaa, jossa voidaan kuitenkin nähdä saw-tooth eli sahalaita-aaltoja. Faasiseen REM-unen vaiheeseen liittyvät nopeat silmänliikkeet, lihasnykäykset, sydämen sykkeen vaihtelevuus ja hengityksen kiihtyminen. (Kamdar ym. 2012; Stevens 2015b.) Lapsilla REM-unessa EEG on taajuudeltaan hitaampaa ja EEG aaltojen amplitudi hieman korkeampaa kuin aikuisen. Taajuus kasvaa iän myötä. 7 viikon ikäisellä lapsella EEG:n taajuus on noin 3 Hz, 5 kuukauden iässä 4-5 Hz ja 9 kuukauden iässä 4-6 Hz. Viiden ikävuoden jälkeen REM-unen EEG on jo lähes samanlaista kuin aikuisella. Pienillä lapsilla on joskus vaikea erottaa REM-uni toisista univaiheista ja jopa valveesta. (Berry ym. 2012, 32; Sheldon 2014, 18.)

2.2.6 Erilaisia uni-ilmiöitä EEG:ssä

Vertex-aallot esiintyvät terveen aikuisen unessa ensimmäisinä kaikista normaaleista uni-ilmiöistä ja ne ilmaantuvat N1-vaiheen kehittyessä. Vertex-aallot ovat vähintään 0,5 sekuntia kestäviä jyrkkämuotoisia aaltoja. Ne näkyvät parhaiten keskiviivaelektrodeissa. Vertex-aaltojen tehtävän arvellaan olevan unen säilyttäminen ulkoisten aistiärsykkeiden aikana. (Stern ym. 2011; Berry ym. 2012, 19.) Lapsilla vertex-aaltoja alkaa esiintyä noin 4-6 kuukauden iästä lähtien (Bond 2014).

K-kompleksit ovat EEG-rekisteröinnissä esiintyviä laajoja kolmi- tai monivaiheisia aaltomuotoja, jotka alkavat terävällä ja korkeajännitteisellä (=suuri amplitudinen) negatiivisella huipulla ja jota seuraa positiivinen ja jälleen negatiivinen komponentti. Käytännös-

sä K-kompleksien koko ja muoto vaihtelevat suuresti. K-kompleksit esiintyvät unen N2- ja N3 -vaiheissa. K-kompleksit toistuvat noin 1-2 minuutin välein vähintään 0,5 sekunnin mittaisina ja ne seuraavat usein unisukkuloita. K-kompleksien minimi amplitudia ei ole määritelty. (Himanen ym. 2006, 634; Silber ym. 2007.) K-komplekseja alkaa esiintyä viiden kuukauden iästä lähtien, mutta aikuiskriteerit täyttäviä K-komplekseja alkaa esiintyä vasta ensimmäisen elinvuoden jälkeen. (Sainio ym. 2006, 674; Grigg-Damberger ym. 2007). K-kompleksi voi ilmaantua afferentin stimulaation eli aistiärsyksen vasteena ja se yhdistetään usein havahtumisreaktioon. K-kompleksin tehtävän arvellaan olevan unen säilyttäminen pienten aistiärsykkeiden aikana sekä muistin lujittaminen. (Cash, ym. 2009.)

Unisukkulat ovat rytmisiä aaltosarjoja, joiden amplitudi ensin nousee tasaisesti ja sitten laskee asteittain. Unisukkulat kestävät noin 0.5-3 sekuntia, niitä esiintyy keskimäärin 2.3-3.6 minuutissa ja ne ovat taajuudeltaan noin 11-16 Hz (yleisimmin 12-14 Hz). Unisukkuloita voi esiintyä syntymästä lähtien, mutta yleensä ne ilmaantuvat 1-2 kuukauden iässä. Tällöin ne ovat taajuudeltaan yhtä nopeita kuin aikuisella, mutta esiintyvät usein pidempinä purskeina toispuolisesti puolta vaihtaen. (Silber ym. 2007; Berry ym. 2012, 19.)

Vemmelpiikit (wicket spikes) ovat taajuudeltaan 6-11Hz ja amplitudiltaan 60-200 μ V aaltoja. Ne esiintyvät temporaalialueella, joko usean aallon jyrkkämuotoisina aaltosarjoina tai yksittäisinä piikkiaaltoina. Vemmelpiikkeihin ei liity hidasaaltoa eikä taustatoiminnan muutoksia. Tämä uni-ilmiö painottuu 50. ikävuoden jälkeisiin vuosiin ja se tulee esiin parhaiten torkkeessa keveän unen aikana. (Tolonen & Lehtinen 2006, 117.) Vemmelpiikkejä saattaa nähdä myös REM-unen aikana (Serafine ym. 2014).

Hyvänlaatuiset unipiikit (benign epileptiform transient of sleep, BETS – small sharp transients of sleep, SSS) ovat lyhytkestoisia yleensä yli 20 Hz amplitudiltaan vaihtelevia yleensä 25-90 μ V aaltomuotoja. Ne ovat mono-, bi- tai trifaasisia yleensä negatiivisia eli ylöspäin suuntautuvia piikkejä. Ne esiintyvät laajalla alueella ja niiden maksimi on mesiotemporaalisella alueella, jolloin ne näkyvät parhaiten sfenoidaalielektrodeissa. Hyvänlaatuisia unipiikkejä esiintyy N1 ja N2 univaiheissa. (Tolonen & Lehtinen 2006, 118-119.)

Keskitemporaalinen torketheetarytmi (rhythmic temporal theta burst of drowsines) on muutamasta sekunnista pitkiin purskeisiin kestäviä 5- 7 Hz toimintaa, jota nähdään parhaiten keskitemporaalialueella. Keskitemporaalinen torketheetarytmi liittyy torkkee-

seen ja sitä esiintyy noin 0, 5-2 %:lla aikuisväestöstä. (Tolonen & Lehtinen 2006, 119-120.)

14/6-jaksoiset positiiviset aallot ovat torkkeessa keveän unen aikaan esiintyviä positiivisia piikkipurskeita. Tämä aaltokomponentti koostuu 13-17 Hz alaspäin menevästä piikistä ja pyöreämmästä 5-7 Hz theeta-aallosta. Myös 6 Hz hidasaaltokomponenttia nähdään ilman piikkiä ja vastaavasti 14 Hz piikkiä nähdään ilman theetakomponenttia. Ilmiön amplitudi on yleensä alle 75 μ V. 14/6-jaksoisia positiivisia aaltoja esiintyy taktemporaalialueella. Niiden esiintymismaksimi on 13-14 vuoden iässä ja niitä esiintyy 10-25 vuoden iässä noin 10-35 %:lla väestöstä. (Tolonen & Lehtinen 2006, 120-121.)

Havahtumisreaktio eli "Arousal"-ilmiö esiintyy usein voimakkaana lapsilla heräämisen yhteydessä. Se näkyy EEG-käyrällä korkeana ja yleistyvänä hidasaaltotoimintana. Havahtumisreaktion kesto on kymmeniä sekunteja ja se alkaa esiintyä noin puolen vuoden iässä. Havahtumisreaktioiden esiintyminen on huipussaan noin 2-3 vuoden iässä ja sitä voi esiintyä lievänä aikuisillakin. (Sainio 2006, 141-142.)

2.3 Perehdyttäminen

Perehdyttämisellä tarkoitetaan erilaisia toimenpiteitä ja tukea, joiden avulla uusi tai uutta työtä omaksuva työntekijä pääsee mahdollisimman hyvin alkuun uudessa työssään, työyhteisössään sekä organisaatiossaan. Tavoitteena on, että työntekijä pystyy mahdollisimman nopeasti selviytymään työssään itsenäisesti. Perehdytyksessä kehitetään työntekijän kokonaisvaltaista osaamista, työympäristöä ja laajimmillaan koko vastaanottavaa työyhteisöä ja organisaatiota. (Kupias & Peltola 2009, 19.) Perehdyttäminen käsittää toimenpiteet, joiden avulla työntekijä oppii tuntemaan työpaikkansa, työpaikan tavat, työyhteisön sekä työhön liittyvät odotukset. Tehtävään perehdyttämiseen kuuluu työnopastus, jossa käydään läpi työkokonaisuus, eli mistä osista ja vaiheista työ koostuu sekä mitä tietoa ja taitoa työ edellyttää. Perehdytys ei koske vain uusia työntekijöitä, vaan perehdytystä tarvitaan aina henkilön työtehtävän muuttuessa, uusiin työtehtäviin siirryttäessä tai pitkän tauon jälkeen työhön palatessa. Hyvä perehdytys vähentää työn oppimiseen tarvittavaa aikaa, lisää työntekijän sitoutumista työhön sekä vähentää henkilöstön vaihtuvuutta. Lisäksi onnistunut perehdytys vähentää virheiden määrää ja parantaa työn laatua. Hyvä perehdytys on suunniteltua, huolellista sekä tavoitteellista toimintaa, ja perehdytyksen onnistumista sekä tavoitteiden saavuttamista seurataan. (Työturvallisuuskeskus 2015; Työterveyslaitos 2015; Kuntatyönantajat 2011.)

Hyvä perehdyttäminen huomioi henkilön osaamisen ja hyödyntää sitä mahdollisimman paljon koko perehdyttämisprosessin aikana. Perehdyttäminen ei ole pelkästään uusien taitojen kehittämistä tai uuden tiedon omaksumista, vaan se auttaa työntekijää tuomaan esille, parantamaan, hyödyntämään ja tunnistamaan hänellä jo entuudestaan olevaa osaamista. Hyvällä perehdytyksellä luodaan edellytykset sille, että työntekijä on tyytyväinen, pysyy kunnossa, sairastaa vähemmän ja huolehtii työn tuottavuudesta. Voidaankin ajatella, että perehdyttämisen kansantaloudelliset hyödyt ovat suuret. (Kupias & Peltola 2009, 19-20.)

Lahti (2007) on tutkinut sairaanhoitajien kokemuksia perehdyttämisestä. Tavoitteena oli saada tietoa siitä, millainen yhteys perehdyttämisellä on haluun sitoutua organisaatioon. Kyselytutkimukseen vastasi 66 sairaanhoitajaa Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirissä. Tutkimuksessa selvisi, että vakituiset työntekijät olivat tyytyväisempiä perehdytykseen kuin määräaikaiset. Tyytymättömiä oltiin perehdytysajan riittämättömyyteen ja perehdytyksen sisältöön. Yli puolet vastaajista kokivat, ettei organisaatiota, strategiaa, työpaikkademokratia- ja työsuojeluasioita esitelty riittävästi. Vain puolet olivat saaneet perehdytyksestä palautetta. Tutkimustulosten perusteella perehdytyskäytäntöjä pitää kehittää. Perehdytykselle on annettava aikaa ja perehdyttäjä on valittava huolella.

2.3.1 Perehdyttäminen klinisen neurofysiologian yksikössä

TYKS-SAPA- liikelaitoksen Klinisen neurofysiologian yksikössä (os. 936) uuden työntekijän perehdytys alkaa työyhteisöön, yksikön tiloihin, työvälineisiin, tutkimuksiin ja yksikön toimintaan tutustumisella. Perehdytyksessä otetaan huomioon mm. työntekijän aikaisempi työkokemus, työhön paluuta edeltävä tauko ja entinen työnantaja. Yksikön hallinnollinen osastonhoitaja ja uusi työntekijä laativat yhdessä henkilökohtaisen perehdytysuunnitelman. Uudelle työntekijälle valitaan perehdyttäjä, joka vastaa alkuvaiheen perehdytyksestä. Perehdyttäjän vastuulla on, että kaikki osa-alueet huomioidaan perehdytyksessä. Lisäksi koko henkilökunta osallistuu perehdyttämiseen työvuoro-uunnitelman mukaisesti. Jokaisella neurofysiologian yksikössä tehtävällä tutkimuksella on oma menetelmävastaava, joka vastaa tutkimuskohtaisesta perehdytyksestä. Uudelta työntekijältä odotetaan myös omaa aktiivisuutta ja vastuuta omasta oppimisesta. (Laatukäsikirja 2014, 29-31.)

2.3.2 Perehdytysmateriaali

Perehdyttämisen tukena voidaan käyttää erilaisia työvälineitä, jotka helpottavat uuden asian oppimista ja omaksumista. Tällainen voi olla esimerkiksi orientoiva lukumateriaali. Sen tarkoituksena on antaa tietoa perehdytysteemaan liittyvistä keskeisistä asioista ja saada perehtyjä miettimään omaa asiaan liittyvää osaamistaan. Hyvä perehdytysmateriaali on parhaimmillaan sellainen, että se tuo lukijan ajatteluun jotain uutta. Materiaali ei saa olla liian yksinkertaista, helppoa tai itsestään selvää. Se ei myöskään saa olla liian vaikeaa tai monimutkaista. Perehdytysmateriaalin mitoitukseen pitää kiinnittää huomiota. Usein materiaalia on liikaa ja se voi laskea motivaatiota opittavaa asiaa kohtaan. Mielenkiinto katoaa, kun tuntee, että lukutehtävästä on lähes mahdoton selvittää. (Kupias & Peltola 2009, 161-163.)

Kuvat voivat toimia lukumateriaalin tekstin tukena, jolloin ne voivat täydentää tai korostaa aihetta sekä vahvistaa tekstiä. Joskus koko materiaali voi perustua kuviin, sillä monelle kuvat jäävät hyvin mieleen. Kuvan tarkoitus on selvittää, selittää ja havainnollistaa asioita. Kuvallisessa viestinnässä aihe ja tilanne määrittelevät kumpi on tärkeämpi kuva vai teksti. Usein tieto välittyy parhaiten kuvan ja tekstin yhteisvaikutuksena niin, että kuva selittää tekstiä ja päinvastoin. Kuvan välittämä viesti ei vaadi yhtä paljon aktiivisuutta kuin sanallinen viesti, eikä kuvan ymmärtämiseen vaadita kielitaitoa. Kuvan sanoma saattaa aueta yhdellä silmäyksellä, mutta toisaalta se pitää sisällä merkityksiä, jotka eivät kaikille aukea. Joskus kuvien tulkinta ja ymmärtäminen saattaa vaatia paljon tietoa. Yhdessä kuvassa voi olla monta merkitystä tai viestiä. Se voi olla yksityiskohta kokonaisuudesta, jolloin jotakin merkitystä halutaan korostaa. Kuva voi joskus olla koko asian pääkohta. (Loiri & Juholin 2006, 52-53.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSTEHTÄVÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä Tyks-Sapa-liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osastolla (os. 936) työskentelevälle henkilökunnalle perehdytysopas normaaleista uni-ilmiöistä. Perehdytysopas tulee sisältämään tietoa normaalista unesta ja univaiheluokituksesta sekä EEG-kuvia normaalin unen univaiheista ja unen aikaisista aivotoiminnan aiheuttamista EEG-ilmiöistä. Perehdytysoppaassa käsitellään sekä aikuisten että yli kaksivuotiaiden lasten normaalia unta. Tavoitteena on kerätä perehdytysoppaaseen useita EEG-kuvia samoistakin ilmiöistä ja myös eri-ikäisiltä. EEG-kuvat kerätään arkistosta aikaisemmin rekisteröidyistä video-EEG-rekisteröinneistä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on parantaa hoitajien taitoa erottaa potilaan uni ja valvetila toisistaan sekä helpottaa eri univaiheiden ja uni-ilmiöiden tunnistamista EEG-käyrältä. Hoitajan tulee erottaa univaiheet toisistaan, jotta hän tietää, koska potilas nukahtaa ja minkälainen toiminta on eri univaiheissa normaalia. Normaalit uni-ilmiöt on hyvä tunnistaa, jotta univaiheiden erottaminen toisistaan helpottuu ja normaalit ilmiöt erotetaan patologisista ilmiöistä.

Tämän opinnäytetyön tutkimustehtävänä on laatia perehdytysopas runsaalla kuvituksella normaalin unen

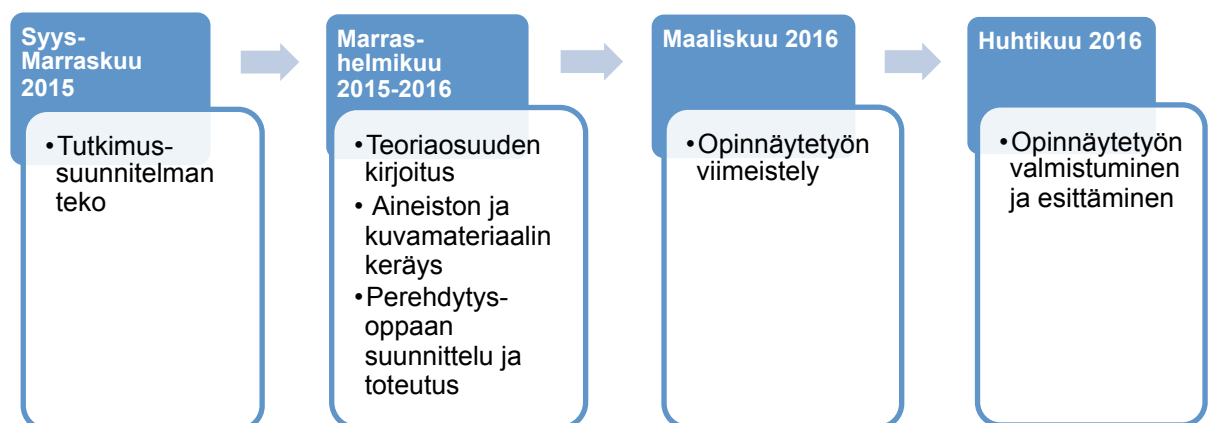
1. Univaiheista EEG-rekisteröinnissä.
2. Uni-ilmiöistä EEG-rekisteröinnissä.

4 OPINNÄYTETYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

4.1. Opinnäytetyön toteutus

Tämä opinnäytetyön tehtiin syksyn 2015 ja kevään 2016 välisenä aikana. Opinnäytetyön aihe saatiin TYKS-SAPA-liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian yksiköstä, osastolta 936. Alkupalaverissa syyskuussa 2015 aiheen antajan kanssa sovittiin opinnäytetyön sisällöstä ja siellä selkeytyi opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimustehtävä. Tämän jälkeen alkoi tutkimussuunnitelman tekeminen, joka valmistui marraskuun 2015 alkupuolella.

Kun tutkimussuunnitelma oli valmis, opinnäytetyölle haettiin ja saatiin tarvittava tutkimuslupa marras-joulukuussa 2015 (LIITE 1). Tutkimusluvun saatua alkoi EEG-aineiston eli kuvamateriaalin keruu. EEG-kuvat kerättiin arkistosta aikaisemmin rekisteröidyistä video-EEG-rekisteröinneistä ja se tapahtui kliinisen neurofysiologian yksikössä. Tähän opinnäytetyöhön ei liittynyt potilaskontakteja tai potilaskertomustietojen käsittelyä, vaan ainoastaan vanhojen EEG-käyrien selailua ja EEG-kuvien valintaa. EEG-kuvien keruun ohella kirjoitettiin opinnäytetyötä ja suunniteltiin perehdytysoppaan toteutusta. Alustava arvio ja tavoite oli, että EEG-kuva-aineisto on kerätty viimeistään helmikuun 2016 aikana ja myös työn kirjallisuusosuus olisi silloin jo lähes valmis. Maaliskuu 2016 kului opinnäytetyön viimeistelyssä. Tavoitteena oli, että tämä opinnäytetyö on valmis huhtikuussa 2016. Valmis opinnäytetyö esitettiin huhtikuussa 2016. Tästä opinnäytetyöstä ei aiheutunut kustannuksia opinnäytetyötä tarjoavalle organisaatiolle. Tätä opinnäytetyötä ohjasivat yliopettaja Hanna-Maarit Riski ja kliinisen hoitotyön asiantuntija Sanna Leivo.



4.2. Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat

Turun ammattikorkeakoulussa opinnäytetyö on mahdollista toteuttaa toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallinen opinnäytetyö sisältää raportin eli tekstiosuuden ja produktin eli tuotoksen. Raportista selviää, mitä opinnäytetyössä on tehty. Lisäksi raportista ilmenee, miten ja miksi asiat on tehty. Produkti on usein kirjallinen ohje tai opas, jossa puhutellaan suoraan kohderyhmää. Produktin tarkoitus on työelämälähtöisesti edistää käytännön toimintaa esimerkiksi työhöjien tai teoriakatsauksen avulla. (Vilka & Airaksinen 2003, 65.) Toiminnallista opinnäytetyötä lähestytään tutkivalta näkökulmalta valintoja pohtien ja perustellen, vaikkei se varsinainen tutkimus olekaan (Vilka & Airaksinen 2003, 9).

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, koska opinnäytetyön eli raportin lisäksi laadittiin produkti, eli tässä tapauksessa perehdytysopas. Perehdytysoppaan tarkoituksena on edistää aiheeseen perehtymättömän henkilökunnan tietoa ja ymmärrystä normaalin unen rakenteesta ja normaaleista uni-ilmiöistä.

4.3. Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat

Ennen tutkimuksen aloittamista tarvitaan asianmukainen tutkimuslupa (Hirsjärvi ym. 2009). Tälle opinnäytetyölle hankittiin ennen opinnäytetyön aloittamista tarvittavat tutkimusluvut. Tutkimuksen tai opinnäytetyön aiheen valintaan liittyy jo monta eettistä kysymystä. Tutkimuksen aiheen tulisi olla hyvin perusteltu ja merkitykseltään tärkeä. (Hirsjärvi ym. 2009, 24-25.) Tämän opinnäytetyön aihe annettiin TYKS-SAPA-liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osastolta ja se on tärkeä, koska opinnäytetyön tuotoksena syntyvää perehdytysopasta voidaan käyttää apuna uusien työntekijöiden perehdyttämisessä normaaliunien uni-ilmiöiden tulkitsemiseen. Myös osastolla työharjoittelussa olevat opiskelijat voivat tutustua unen normaalin rakenteeseen ja ilmiöihin perehdytysoppaan avulla.

Tutkimuksen kohdistuessa ihmisiin, tulee eettisiin ratkaisuihin kiinnittää erityistä huomiota. Tutkimukseen osallistuvien itsemääräämisoikeutta tulee kunnioittaa ja osallistumisen on oltava vapaaehtoista. (Hirsjärvi ym. 2009, 25.) Tätä opinnäytetyötä varten kerättiin EEG-kuvia normaaleista uni-ilmiöistä TYKS-SAPA-liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osaston vanhoista video-EEG-käyristä. Käytettävät EEG-käyrät on rekisteröity jo aiemmin, joten niiden käyttämiselle tässä opinnäytetyössä ei ole mahdollista saada lupaa potilailta. Tämän opinnäytetyön suurin eettinen haaste olikin hankkia pe-

rehdytysoppaassa käytettävät EEG-kuvat loukkaamatta hyvää tieteellistä käytäntöä tai yksilön ihmisarvoa. Opinnäytetyön tekijät näkivät henkilökunnan ennalta valitsemista käyristä vain potilaan nimen sekä henkilötunnuksen, eivätkä he päässeet lukemaan potilasasiakirjoja. Perehdytysoppaaseen valituissa EEG-kuvissa näkyy vain potilaan sukupuoli ja ikä, joten käyriä ei ole mahdollista jälkikäteen yhdistää potilaaseen.

Tutkimuksen lähteiden valinnassa on oltava kriittinen. Lähteiden on oltava tiedoiltaan tuoreita ja totuudenmukaisia. (Hirsijärvi ym. 2009, 113-114.) Normaaleista uni-ilmiöistä oleva tutkimustieto on melko vanhaa, mutta tämä tieto on yhä relevanttia. Tässä opinnäytetyössä käytettäviä lähteitä on arvioitu yhdessä TYKS-SAPA-liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osaston henkilökunnan kanssa tietojen relevanttiuden varmistamiseksi. Tässä opinnäytetyössä noudatettiin hyviä tieteellisiä käytäntöjä, huolellisuutta sekä rehellisyyttä kaikissa vaiheissa.

5 PEREHDYTYSOPPAAN LAATIMINEN JA SEN TARKASTELU

Tämän opinnäytetyön aihe saatiin TYKS-SAPA-liikelaitoksen kliinisen neurofysiologian osastolta elokuussa 2015. Tällöin alkoi aiheeseen perehtyminen ja lähdemateriaalin etsiminen. Lähdemateriaalina käytettiin aiheeseen liittyvää tuoretta kirjallisuutta, tieteellisiä artikkeleita, aikaisempia tutkimuksia, kliinisen neurofysiologian osaston ohjeita sekä asiantuntijoiden tiedonantoja. Alkupalaverissa syyskuussa 2015 toimeksiantajan kanssa sovittiin perehdytysoppaan sisällöstä, jolloin sisältöä päätettiin rajata niin, ettei oppaassa käsitellä alle 2-vuotiaiden unta. Opinnäytetyön kirjoittaminen sekä perehdytysoppaan laatiminen aloitettiin lokakuussa 2015.

Tutkimuslupa opinnäytetyölle saatiin joulukuussa 2015 ja EEG-kuvamateriaalin keruu aloitettiin tammikuussa 2016. Ennen EEG-kuvien keruuta opinnäytetyöntekijät perehdytettiin EEG-käyrien selaamiseen ja univaiheiden tunnistamiseen EEG-käyrältä. EEG-kuvat kerättiin vuosina 2014–2016 rekisteröidyistä satunnaisesti valituista video-EEG-rekisteröinneistä ja se tapahtui kliinisen neurofysiologian yksikössä. Keräyksen yhteydessä EEG-kuvat nimettiin rekisteröinnin tunnistenumeron, potilaan iän ja sukupuolen sekä EEG-kuvassa esiintyvän univaiheen tai uni-ilmiön mukaan. Tämän jälkeen EEG-kuvat lähetettiin tarkastettavaksi kliinisen hoitotyön asiantuntijalle Sanna Leivolle. Osa haastavimmista EEG-kuvista etsittiin vielä yhteistyössä Sanna Leivon kanssa. Viimeiset EEG-kuvat kerättiin helmikuun 2016 aikana. Vielä EEG-kuvien tarkastamisen jälkeen ilmeni kuitenkin, ettei osassa EEG-kuvista ollutkaan niitä uni-vaiheita tai ilmiöitä mitä oli ajateltu, joten osa EEG-kuvista jouduttiin poistamaan lopullisesta työstä. EEG-kuvien keruun ohella kirjoitettiin perehdytysoppaan teoriaosuutta sekä suunniteltiin perehdytysoppaan rakennetta. Perehdytysopas tehtiin aluksi vaakasuuntaisena, mutta suunta päädyttiin vaihtamaan pystysuuntaiseksi, jotta yhdelle sivulle mahtuisi kaksi EEG-kuvaa. Toimeksiantajan pyynnöstä perehdytysopas vaihdettiin taas vaakasuuntaiseksi, jotta EEG-kuvia olisi vain yksi jokaisella sivulla ja ne näkyisivät suurempina. Opinnäytetyön tekijöiden mielestä perehdytysopas olisi ollut parempi pystysuuntaisena, jolloin rakenne olisi ollut tiiviimpi ja EEG-kuvia olisi mahtunut kaksi samalle sivulle. Perehdytysopasta viimeisteltiin maaliskuussa 2016 ja se valmistui huhtikuussa 2016.

Perehdytysopas sisältää tietoa normaalista unesta, univaiheluokituksesta, univaiheista sekä normaaleista uni-ilmiöistä. Perehdytysoppaassa käsitellään sekä aikuisten että yli

kaksivuotiaiden lasten normaalia unta. Tekstin määrää pyrittiin rajoittamaan, jottei perehdytysoppaan lukemiseen kuluisi kovin paljoa aikaa. Perehdytysoppaassa on yhteensä 62 sivua. Se sisältää kymmenen lukua, joissa osassa on myös alalukuja. Kaiken kaikkiaan perehdytysopas sisältää 45 EEG-kuvaa sekä yhden taulukon. EEG-kuvissa on univaiheita sekä uni-ilmiöitä eri-ikäisiltä ja eri sukupuolisilta potilailta. Niihin EEG-kuviin, joissa on uni-ilmiöitä on lisätty nuolet helpottamaan uni-ilmiön tunnistamista aivosähkökäyrältä. Perehdytysoppaassa ei ole merkitty lähteitä, mutta se perustuu tämän opinnäytetyön lähteisiin.

Perehdytysopas laadittiin Microsoft Word – tekstinkäsittelyohjelmalla. Perehdytysoppaan alkuun lisättiin sisällysluettelo ja jokainen otsikko numeroitiin, jotta perehdytysopas olisi mahdollisimman selkeä ja helppokäyttöinen. Perehdytysoppaan fonttityyliksi valittiin Arial fonttikoolla 11, otsikot ovat fonttia Calibri Light fonttikoolla 22 ja perehdytysoppaan nimessä on käytetty fonttia Castellar fonttikoolla 36. Perehdytysopas on sähköisessä muodossa värillinen, mutta tulostetussa versiossa mustavalkoinen. Perehdytysopas on liitteenä opinnäytetyön lopussa (Liite 2).

6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tutkimustehtävä toteutui ja tuloksena syntyi laadukas perehdytysopas normaaleista uni-ilmiöistä EEG rekisteröinnissä. Perehdytysopas täyttää tavoitteet, sillä se parantaa hoitajien taitoa erottaa potilaan uni ja valvetila toisistaan sekä helpottaa eri univaiheiden ja uni-ilmiöiden tunnistamista EEG-käyrältä.

Perehdytysoppaan sisältö vastaa erinomaisesti tehtävän antoa. Opinnäytetyön viitekehysessä käsiteltiin tämän opinnäytetyön keskeisimmät asiat. Tietoa pyrittiin keräämään monipuolisesti ja rajaamaan se oleelliseen. Tärkeimpänä kohtana oli selvittää EEG:n rekisteröinti, normaalin unen rakenne ja miten unen vaiheet ja normaalit uni-ilmiöt näkyvät EEG-rekisteröinnissä. Lisäksi viitekehysessä kerrottiin lyhyesti perehdyttämisestä ja kuvailtiin, millainen on hyvä perehdytysmateriaali. Lähteitä kerättiin monipuolisesti ja lähdekriittisesti. Tiedon oikeellisuus tarkistutettiin vielä alan asiantuntijalla. Osa lähdetiedosta oli kansainvälistä, koska suomenkielisiä kriteerit täyttävää materiaalia ei ollut saatavilla. Pyrimme käyttämään mahdollisimman tuoretta lähdemateriaalia, vaikka mm. unta käsittelevä tieto on pysynyt melko pitkään muuttumattomana.

Perehdytysopasta laadittaessa huomiota on kiinnitetty erityisesti rakenteeseen, havainnollistamiseen ja selkeään kokonaisuuteen. Itse oppaaseen haluttiin vähän tekstiä, mutta paljon EEG-kuvia. Ajatuksena oli, ettei lukija turhaudu liiasta tekstistä. EEG-kuvia sen sijaan haluttiin paljon ja monipuolisesti. Toimeksiantona oli kerätä useita EEG-kuvia samoistakin ilmiöistä ja myös eri-ikäisiltä. Tämä onnistui loistavasti, sillä EEG-kuvia löydettiin useampi samasta ilmiöstä sekä aikuisilta että lapsilta. Perehdytysoppaassa on käsitelty myös harvinaisempia uni-ilmiöitä, joista oli melko haastavaa löytää EEG-kuvia. Valmis perehdytysopas on toimiva, monipuolinen ja laadukas kokonaisuus. EEG-kuvat ovat edustavia, sillä asiantuntija on ne erikseen hyväksynyt.

Perehdytysopas sisältää runsaasti EEG-kuvia eri uni-vaiheista ja uni-ilmiöistä. Opas voidaan luokitella ns. perusoppaaksi ja siitä on apua eri univaiheiden luokitteluun ja eri uni-ilmiöiden tulkintaan. Tieto on helposti saatavilla, sillä tekstiä on vähän ja opas sisältää sisällysluettelon, jonka avulla tiedon löytää nopeasti. Opinnäytetyön tekijät olisivat toivoneet perehdytysoppaaseen vielä lisää tietoa ja EEG-kuvia erikoisemmista uni-ilmiöistä. Tämän toteuttamiseen olisi tarvittu kuitenkin paljon enemmän tietoa ja taitoa unesta, unenaikaisesta aivosähkötoiminnasta ja unenaikaisesta EEG-rekisteröinnistä. Laajemman työn toteuttaminen olisi vaatinut myös lisää aikaa.

Tätä opinnäytetyötä voidaan hyödyntää sekä työelämässä että koulutuksessa univaiheisiin ja normaaleihin uni-ilmiöihin perehtymisessä. Perehdytysopasta voidaan hyödyntää myös muissa Suomen unilaboratorioissa, sillä univaiheiden ja uni-ilmiöiden luokittelu kriteerit ovat kaikkialla samat ja siihen hankittu tieto on yleistettävää. Tekijöille opinnäytetyö on ollut erinomainen keino oppia ja syventää kliinisen neurofysiologian tietoa. Aihe on ollut tekijöille erityisen mieluinen. Perehdytysopas on tehty itsenäisesti, mutta tarvittaessa sen tekoon saatiin asiantuntijan tukea. Unien tulkinta on kliinikollekin hankalaa, joten ilman asiantuntevaa tukea ei työstä olisi selvitty. Työn edetessä palaute on ollut aina kannustavaa, positiivista ja motivoivaa. Kaiken kaikkiaan yhteistyö sujui loistavasti.

Tämän opinnäytetyön jatkotutkimusaiheina voisi olla palautteen kerääminen perehdytysoppaan toimivuudesta ja tarpeellisuudesta sekä sen kehittäminen edelleen. Lisäksi jatkotutkimusaiheena voisi olla uusi opas, jossa käsiteltäisiin enemmän ja laajemmin erikoisempia uni-ilmiöitä. Jatkotutkimusaiheena voisi laatia myös oppaan unenaikaisista patologisista ilmiöistä EEG-rekisteröinnissä.

LÄHTEET

Berry, R.; Brooks, R.; Gamaldo, C.; Harding, S.; Marcus, C. & Vaughn, B. 2012. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specification, Version 2.0. Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine.

Bond, L. 2014 Updates to the scoring of sleep and associated events 23.3. Viitattu 2.3.2016. <https://go.aastweb.org/Resources/PDF/ScoringManualChanges.pdf>

Brown, R.; Basheer, R.; McKenna, J.; Strecker, R. & McCarley, R. 2011. Control of sleep and wakefulness. *Physiological Reviews* Published 1 July 2012 Vol. 92 no. 3, 1087-1187 DOI: 10.1152/physrev.00032.2011. Viitattu 3.3.2016. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3621793/>

Carskadon, M.A. & Dement, W.C. (2011). Normal Human Sleep: An Overview. In M.H. Kryger, T. Roth, & W.C. Dement (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine*, 5th edition.

Cash, S.S.; Halgren, E.; Dehghani N., ym. 2009. Human K-Complex Represents an Isolated Cortical Down-State. Viitattu 17.11.2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19461004>

Cho, J.; Joo, E.; Dae, K. & Seung, H. 2013. Let there be no light: the effect of bedside light on sleep quality and background electroencephalographic rhythms. Department of Neurology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Republic of Korea

Grigg-Damberger, M.; Gozal, D. & Marcus, CL., ym. 2007. The visual scoring of sleep and arousal in infants and children. Viitattu 9.11.2015 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17557427>

Gutberlet, I. & Debener, S. 2009. EEG recording and artifact removal techniques. Teoksessa Tong, S & Thankor, N. 2009. *Quantitative EEG Analysis Methods and Applications*. Boston: Artech House Books.

Hakalax, N.; Sainio, K. & Tolonen, U. 2006. EEG:n artefaktit ja valvonta. Teoksessa Partanen, J.; Falck, B.; Hasan, J.; Jäntti, V.; Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.). 2006. *Kliininen neurofysiologia*. 1 painos. Helsinki: Gummeruksen kirjapaino Oy.

Himanen, S. & Hasan, J. 2006. Unenaikainen EEG, polygrafia, unianalyysi. Teoksessa Partanen, J., Falck, B., Hasan, J., Jäntti, V., Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.) *Kliininen neurofysiologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Hirsch, L. & Brenner, R. 2010. *Atlas of EEG in Critical Care*. USA: Wiley.

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. *Tutki ja kirjoita*. 15.painos. Helsinki: Tammi.

Hublin, C. & Partinen, M. 2015 Unen ja valveen fysiologiaa. *Neurologia* 10.6.2015. Viitattu 24.11.2015. http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04613&p_selaus=100201

Huttunen, J.; Tolonen, U.; Partanen, J.. 2006. EEG:n fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa Partanen, J.; Falck, B.; Hasan, J.; Jäntti, V.; Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.). 2006. *Kliininen neurofysiologia*. 1 painos. Helsinki: Gummeruksen kirjapaino Oy.

Huttunen, M. 2015. Univalverytmi (unirytmien) häiriöt. Duodecim. Viitattu 22.2.2016. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00535&p_haku=vuorokausirytmimi

- Kamdar, B.; Needham, D & Collop, N. 2012. Sleep Deprivation in Critical Illness: Its Role in Physical and Psychological Recovery. *J Intensive Care Med.* 2012;27(2):97-111.) Viitattu 2.2.2016. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3299928/>
- Kellaway, P. 2015. Orderly Approach to Visual Analysis: Elements of the Normal EEG and Their Characteristics in Children and Adults. Teoksessa Ebersole, J. & Pedley, T. 2015. *Current Practice of Clinical Electroencephalography.* Kolmas painos. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- Koivu, M.; Eskola, H. & Tolonen, U. 2006. EEG:n rekisteröinti, aktivaatiot ja lausunto. Teoksessa Partanen, J.; Falck, B.; Hasan, J.; Jäntti, V.; Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.). 2006. *Kliininen neurofysiologia.* 1 painos. Helsinki: Gummeruksen kirjapaino Oy.
- Kivelä, S. 2006. Vanheneminen, uni ja unettomuus. *Lääkärilehti* 12/2006 vsk 61. Viitattu 25.2.2016. <http://www.laakarilehti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/tieteessa/katsausartikkeli/vanheneminen-uni-ja-unettomuus/>
- Klem, G. 2015. Artifacts. Teoksessa Ebersole, J. & Pedley, T. 2015. *Current Practice of Clinical Electroencephalography.* Kolmas painos. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- Kronholm, E. 1998. Luonnollinen uni. Teoksessa Hyyppä, M & Kronholm, E. 1998. *Uni ja vire.* 1. painos. Jyväskylä: Gummeruksen kirjapaino Oy.
- Kuntatyönantajat. 2015. Hyvä perehdytys on kaikkien etu. Viitattu 19.10.2015. <http://www.kuntatyönantajat.fi/fi/tyoelaman-kehittaminen/hr/osaaminen/perehdyttaminen/Sivut/default.aspx>
- Kupias, P. & Peltola, R. 2009. *Perehdyttämisen pelikentällä.* Tampere: Juvenes Print.
- Lahti, T. 2007. *Sairaanhoitajien työhön perehdyttäminen.* Tampereen yliopisto. Hoitotieteen laitos. Pro gradu –tutkielma.
- Lahti, T.; Merikanto, I. & Partonen, T. 2011. Evoluution säilyttämä uni. Viitattu 3.2.2016. http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_action=1&p_p_state=maximized&viewType=viewArticle&tunnus=duo99287#s3
- Loiri, P. & Juoholin, E. 2006. HUOM! Visuaalisen viestinnän käsikirja. 2. Painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Lääketieteen termit. 2016. EEG. Terminologian tietokannat - Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 11.2.2016. http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/rex_terminologia.koti
- Merikanto, I.; Partonen, T. & Lahti, T. 2015. Iltavirkut ovat alttiita monille sairauksille. *Lääkärilehti* 19/2015. Viitattu 22.2.2016. <http://www.laakarilehti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/tieteessa/katsausartikkeli/iltavirkut-ovat-alttiita-monille-sairauksille/>
- Morris, C.; Aeschbach, D. & Scheer, F. 2012. *Circadian System, Sleep and Endocrinology.* Viitattu 22.2.2016. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3242827/>
- Niedermeyer, E. 2015. Sleep and EEG. Teoksessa Niedermeyer, E & Da Silva F. 2015. *Electroencephalography.* 5. painos. Philadelphia: LWW.
- Nienstedt, W.; Hänninen, O.; Arstila, A. & Björkqvist, S. 2006. *Ihmisen fysiologia ja anatomia.* 15.-16. Painos. Helsinki. WSOY/Oppimateriaalit.
- Paavonen, E. & Saarenpää-Heikkilä, O. 2014 Lapsuuden unihäiriöiden arviointi kliinisessä työssä. *Lääkärilehti* 46/2014. Viitattu 24.2.2016. <http://www.laakarilehti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/arkisto/liite/lapsuuden-unihairioiden-arviointi-kliinisessa-tyossa/>

- Palmgren, G. 2010. Uni koostuu neljänlaisista osista. Tieteen kuvalehti 10.6.2010. Viitattu 25.11.2015 <http://tieku.fi/ihminen/aivot/uni-koostuu-neljanlaisista-osista>
- Partinen, M. & Huovinen, M. 2007. Terve uni. 2. painos. Helsinki: WSOY
- Partinen, M. 2013. Hyvä Uni. Uniuutiset 2/2013. Viitattu 30.01.2016. http://www.uniliitto.fi/File/uniuutiset_2-2013_LOW.pdf
- Partonen, T. 2005. Valo käy sisäisen kellon rytminsiirtoon. Duodecim. Viitattu 22.2.2016. http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=duo95372&p_haku=vuorokausirytmii
- Partonen, T. 2015a. Melatoniini ja uni. Duodecim. Viitattu 22.2.2016. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=nix01078
- Partonen, T. 2015b. Terve uni. Duodecim. Viitattu 3.2.2016. http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/pit/koti?p_artikkeli=mas00056&p_haku=vuorokausirytmii
- Partonen, T. 2015c. Unisykli. Duodecim. Viitattu 3.2.2016. http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/pit/koti?p_artikkeli=mas00057&p_haku=timo%20partonen
- Partonen, T. 2015d. Vuorokausirytmii ja unen säätely. Duodecim. Viitattu 22.2.2016. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=nix01062
- Paunio, T. & Porkka-Heiskanen, T. 2008. Unen merkitys sairauksien synnyssä. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 17.1.2016. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=onn00056
- Pesonen, A. & Urrila, A. 2014. Nuorten unen erityispiirteet ja ongelmat. Lääkärilehti 46/2014. Viitattu 24.2.2016. <http://www.laakarilehti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/arkisto/liite/nuorten-unen-erityispiirteet-ja-ongelmat/>
- Porkka-Heiskanen, T. & Stenberg, D. 2008. Unen kemia. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 4.2.2016. http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/haku.jsessionid=0D7374C8C63D53CD2F5EBB5C8F09E793?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_lifecycle=0&Article_WAR_DL6_Articleportlet_p_frompage=uusinumero&Article_WAR_DL6_Articleportlet_viewType=viewArticle&Article_WAR_DL6_Articleportlet_tunnus=duo97022
- Sainio, K. 2006. Lapsen normaali EEG. Teoksessa Partanen, J.; Falck, B.; Hasan, J.; Jäntti, V.; Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.). 2006. Kliininen neurofysiologia. 1 painos. Helsinki: Gummeruksen kirjapaino Oy.
- Sainio, K.; Saarenpää-Heikkilä, O. & Kirjavainen, T. 2006 Lasten unihäiriöiden kliininen neurofysiologinen diagnostiikka. Teoksessa Partanen, J.; Falck, B.; Hasan, J.; Jäntti, V.; Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.). 2006. Kliininen neurofysiologia. 1 painos. Helsinki: Gummeruksen kirjapaino Oy.
- Sane, T. 2010 Käpylisäke. Duodecim. Viitattu 22.2.2016. http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=end00102&p_haku=melatoniini
- Sheldon, S. 2014. Development of sleep in infants and children. Teoksessa Sheldon, S.; Ferber, R.; Kryger, M. & Gozal, D. 2014. Principles & practice of pediatric sleep medicine. 2.painos. London: Elsevier.
- Silber, M.; Ancoli-Israel, S.; Bonnet, M. 2007. The Visual Scoring of Sleep in Adults. Viitattu 13.11.2015. <http://www.aasmnet.org/jcsm/Articles/030203.pdf>

- Serafini, A.; Crespel, A.; Velizarova, R. & Gélisse, P. 2014. Activation of wicket spikes by REM sleep. *Clinical Neurophysiology / Volume 44, Issue 3, September 2014*, 245-249. Viitattu 20.11.2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0987705314000598>
- Stern, J.; Caporro, M.; Haneef, Z. 2011. Functional Imaging of Sleep Vertex Sharp Transients. . Viitattu 13.11.2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3105179/>
- Stevens, S. 2015a. Normal Sleep in Adults, Infants, and the Elderly. Viitattu 10.3.2016. <http://emedicine.medscape.com/article/1188226-overview#a1>
- Stevens, S. 2015b. Sleep Physiology. Viitattu 10.3.2016. <http://emedicine.medscape.com/article/1188226-overview#a2>
- Takahashi, J.; Hong, H-K.; Ko, C. & McDearmon, E. 2008. The genetics of mammalian circadian order and disorder: implications for physiology and disease. *Nature Reviews Genetics* 9, 764-775 (October 2008) | doi:10.1038/nrg2430. Viitattu 3.3.2016. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3758473/>
- Takahashi, T. 2015. Activation methods. Teoksessa Niedermeyer, E; Da Silva F. 2015. *Electroencephalography*. 5. painos. Philadelphia: LWW.
- Tolonen, U. & Partanen, J. 2006. EEG-tutkimuksen kliininen käyttö: aiheet ja EEG-häiriön löydöstyypit. Teoksessa Partanen, J.; Falck, B.; Hasan, J.; Jäntti, V.; Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.). 2006. *Kliininen neurofysiologia*. 1 painos. Helsinki: Gummeruksen kirjapaino Oy.
- Työturvallisuuskeskus. 2015. Pehdyttäminen ja työnopastus. Viitattu 19.10.2015. http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu/pehdyttaminen_ja_tyonopastus
- Työterveyslaitos. 2015. Pehdyttäminen. Viitattu 19.10.2015 http://www.ttl.fi/fi/tyoyhteiso_ja_esimiestyo/johtaminen_ja_esimiestyo/pehdyttaminen/sivut/default.aspx
- Vanhatalo, S. 2006. Täysikaistainen EEG. Teoksessa Partanen, J.; Falck, B.; Hasan, J.; Jäntti, V.; Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.). 2006. *Kliininen neurofysiologia*. 1 painos. Helsinki: Gummeruksen kirjapaino Oy.
- Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- William, T. 2007. Normal EEG. Teoksessa William, T; Aatif, H. & Bembadis, S. 2007. *Handbook of EEG Interpretation*. Demos.
- Julkaisemattomat lähteet:
- Laatukäsikirja 2014. TYKS-SAPA-liikelaitos. Kliinisen neurofysiologian yksikkö. Versio 2.3. Organisaatio ja johtaminen. KNF-yksikön henkilöstö. Uuden työntekijän pehdyttäminen. 30–32.
- Leivo, Sanna. 2013. Kliinisen neurofysiologian oppimateriaali kevät 2013. Turun ammattikorkeakoulu.
- Leivo, Sanna, kliinisen hoitotyön asiantuntija. Henkilökohtainen tiedonanto. 11.2.2016. TYKS-SAPA-liikelaitos. Kliinisen neurofysiologian osasto.
- Menetelmäkuvaus 2014. TYKS-SAPA-liikelaitos. Kliinisen neurofysiologian yksikkö. Versio 2.4. EEG-tutkimu

Liite 1 Tutkimuslupa

VARSINAIS-SUOMEN SAIRAANHOITOPIIRI

TUTKIMUSLUPAHAKEMUS

3 / 3

Vastuullisen tutkijan allekirjoitus

Allekirjoituksellani sitoudun noudattamaan VSSHP:n terveystieteellisen tutkimuksen ohjeistoa (www.turkucrc.fi) sekä hyvää tutkimustapaa ja tieteellistä käytäntöä. Mahdolliset epäilyt hyvän tieteellisen käytännön loukkaamisesta käsitellään noudattaen Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjetta "Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa (www.tenk.fi).

Päiväys: 10.11.2015

Allekirjoitus:

Nimenselvennys: Hanna-Maarit Riski

Virka/toimi: Yliopettaja

Lomake toimitetaan liitteineen TurkuCRC:hen (rakennus 9, 2 kerros)

TurkuCRC toimittaa lomakkeen puolettavaksi ja hyväksyttäväksi. Saatte lupapäätöksen sähköpostiinne.

Toimialueen, palvelualueen, tulosalueen tai liikelaitoksen TUTKIMUKSEN JA OPETUKSEN VASTUUHENKILÖN PUOLTO

Päätösnumero:

Päiväys: 13.11.2015

Allekirjoitus:

Nimenselvennys:

Helena Luoto-Himma-Ohjaaja

Toimialueen, palvelualueen, tulosalueen tai liikelaitoksen johtajan päätös tai johtajayliääkärin päätös, VSSHP:n tutkimuslupa

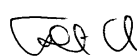
Päätösnumero:

Päiväys:

Allekirjoitus:

Nimenselvennys:

30.11.2015



ERIKA KORPOLA

18.12.2015



SATU JÄRVELIN

Jakelu:

- vastuullinen tutkija
- tutkimuksen puoltanut tutkimuksen ja opetuksen vastuuhenkilö
- tarjouksen antaneet palveluyksiköt
- taloushallinnon palvelukeskus
- yhteyshenkilö
-

YHT 50a VSSHP 10.2015