

# **LIKEANTURILLA MITATTUJEN HENGITYSHÄIRIÖIDEN ESIINTYVYYS UNILABORATORIOPOTILAILLA**

Ella Elomaa

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Tampereen yliopisto

Lääketieteen yksikkö

Kliinisen neurofysiologian tutkimusryhmä

Marraskuu 2011

Tampereen yliopisto  
Lääketieteen yksikkö  
Kliinisen neurofysiologian tutkimusryhmä

## ELOMAA ELLA: LIIKEANTURILLA MITATTUJEN HENGITYSHÄIRIÖIDEN ESIINTYVYYS UNILABORATORIOPOTILAILLA

Kirjallinen työ, 21 s.

Ohjaajat: yl, prof (ma) Sari-Leena Himanen, yl, dos Esa Rauhala

Marraskuu 2011

Hakusanat: osittainen pitkäkestoinen ylähengitystieahtaus, unenaikaiset hengityshäiriöt, unipatja

Unenaikaiset hengityshäiriöt ovat väestössä melko yleisiä. Yleisimmäksi arvioitu hengityshäiriö on obstruktiivinen uniapnea, jossa ylähengitystiet ahtautuvat toistuvasti unen aikana. Tästä aiheutuva hiilidioksidipitoisuuden kohoaminen ja happikyllästeisyyden lasku johtavat havahtumiseen.

Heikommin tunnetaan pitkäkestoinen osittainen ylähengitystieahtaus, joka näkyy varsinkin Suomessa käytettävissä unipatjamittauksissa (Static-Charge Sensitive Bed ja Emfit) kohonneena hengitysvastuksena (increased respiratory resistance, IRR). Häiriön esiintyvyyttä tai merkitystä ei toistaiseksi tunneta, mutta tiedetään, että vaikka häiriöstä kärsivien unenlaatu on objektiivisesti mitattuna parempi kuin uniapneapotilaiden, potilaat itse kokevat nukkuvansa yhtä huonosti kuin uniapneapotilaat keskimäärin. Lisäksi unipatjalla mitatun pitkäkestoisen ahtauman aikana negatiivinen esofagaalinen paine nousee, mikä saattaa vaikeuttaa laskimopaluuta alaruumiista ja altistaa siten sydän- ja verisuonisairauksille.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää pitkäkestoisen ylähengitystieahtauman esiintyvyyttä ja sen mahdollisesti potilaalle aiheuttamien päiväoireiden voimakkuutta sekä hengityshäiriön vaikutusta unen laatuun.

Aineistona olivat yhden kalenterivuoden aikana patjamittauksen sisältävään laajaan unipolygrafiaan tulleet potilaat (n=104), joista oli aiempaa työtä varten selvitetty mm. havahtumisindeksi ja apnea-hypopneaindeksi, painoindeksi, General Health Questionnaire- ja Epworth Sleepiness Scale -pisteet. Emfit-patjasignaalit luokiteltiin 3 minuutin jaksoissa (epokeissa) yhdeksään luokkaan, joiden prosentuaalinen osuus laskettiin nukutusta ajasta. Tämän sekä apnea-hypopneaindeksin perusteella unenaikaisista hengityshäiriöistä kärsivät potilaat jaoteltiin uniapneasta, ylähengitystieahtaumasta tai molemmista kärsiviksi, ja näitä ryhmiä vertailtiin keskenään mm. painoindeksin, uniparametrien ja päiväaikaisten haittojen suhteen.

Vaikka pelkästä ylähengitystieahtaumasta kärsivien joukko jäi pieneksi (n=8), tutkimus vahvisti olettamusta, että osittainen ylähengitystieahtaus on todellinen häiriö, joka saattaa aiheuttaa yhtä paljon päiväaikaista haittaa kuin obstruktiivinen uniapnea. Nämä potilaat myös osoittautuivat harvemmin ylipainoisiksi kuin uniapneapotilaat.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	KIRJALLISUUSKATSAUS.....	2
2.1	Uenaikainen hengitys .....	2
2.2	Uenaikaiset hengityshäiriöt.....	3
2.2.1	Kuorsaus.....	3
2.2.2	Obstruktiivinen uniapnea.....	3
2.2.3	Osittainen pitkäkestoinen ylähengitystieahtaus.....	6
2.3	Koko yön polygrafiat .....	7
2.3.1	Laaja unipolygrafia .....	7
2.3.2	Suppea yöpolygrafia .....	8
2.3.3	Hengityksen seuranta polygrafioissa.....	8
2.3.4	Patjamittaukset.....	10
2.3.5	Hengityshäiriöiden luokittelu.....	11
2.4	Muita unitutkimuksia .....	12
3	TUTKIMUS.....	13
3.1	Tavoite .....	13
3.2	Aineisto.....	13
3.3	Menetelmät.....	13
3.4	Tulokset .....	15
3.5	Pohdinta .....	19
	LÄHTEET .....	20

# 1 JOHDANTO

Yksi ihmisen perustarpeista on riittävä uni. Vaikka unen varsinainen tarkoitus ei ole vielä selvinnyt, on ilmeistä, että unella on merkittävä vaikutus suorituskykyyn, jaksamiseen ja terveyteen. Vaillinaisen unen tiedetään muun muassa vaikeuttavan päätöksentekoa ja heikentävän elämänlaatua. Varsinaisista sairauksista unen puute on liitetty ainakin masennukseen.

Yöunta voivat häiritä monet seikat vuorotyöstä aina huonoon unihygieniaan. Yksi syy huonolaatuiselle unelle ovat unenaikaiset hengityshäiriöt. Hengityshäiriöissä ilmatiet ahtautuvat toistuvasti unen aikana, jolloin veren happipitoisuus laskee ja hiilidioksidipitoisuus nousee. Tähän elimistö reagoi joko havahtumalla tai tehostamalla hengitystyötä. Katkonaisesta unesta voi seurata esimerkiksi päiväaikaista väsymystä, aamupäänsärkyä tai jopa verenpaineen kohoamista. Unenaikaisten hengityshäiriöiden aiheuttama haitta on merkittävä, koska näistä oireyhtymistä kärsiviä arvioidaan olevan suhteellisen paljon.

Unenaikaisista hengityshäiriöistä yleisimpänä pidetään obstruktiivista uniapneaa, josta kärsinee pari prosenttia väestöstä. Tarkkoja lukuja ei tiedetä, sillä kaikkia potilaita ei ole diagnosoitu tai hoidettu. Tämä selittyy osittain sillä, että uniapnea on diagnosoitu melko tuore: Suomessa sitä on tutkittu vasta 1970-luvulta lähtien. Vielä huonommin tunnetaan pitkäkestoinen osittainen ylähengitystieahtaus, joka näyttäytyy ainoastaan niissä unipolygrafioissa, joissa liikeanturina on käytetty unipatjaa.

Tämän retrospektiivisen tutkimuksen tavoitteena oli selvittää pitkäkestoisen osittaisen ylähengitystieahtauksen esiintymistä unilaboratoriopotilaille sekä oireyhtymän aiheuttamien mahdollisten päiväaikaisten oireiden voimakkuutta.

## 2 KIRJALLISUUSKATSAUS

### 2.1 Unenaikainen hengitys

Normaalissa unessa, etenkin rapid eye movement (REM) -univaiheen aikana, lihakset rentoutuvat. Tällöin rentoutuvat myös ylähengitysteitä auki pitävät lihakset, jolloin virtausvastus nousee. Terveellä henkilöllä kasvava virtausvastus nostaa veren hiilidioksidipitoisuutta, mikä puolestaan nostaa lihastonusta myös ylähengitysteissä. Näin hengitys varmistuu myös unen aikana. (Salmi ym. 2006.)

Unenaikaisissa hengityshäiriöissä tämä toiminta häiriintyy. Kuorsaaja tarvitsee normaalia korkeamman hiilidioksidipitoisuuden ylläpitääkseen ylähengitysteiden faasista lihasaktivaatiota. Obstruktiivisesta uniapneasta kärsivällä sitä vastoin korkeakaan lihastonus ei riitä, vaan ylähengitystiet ahtautuvat. Samalla hiilidioksidipitoisuus nousee ja happikyllästeisyys alenee, mikä stimuloi hengityskeskusta aiheuttaen lopulta havahtumisen ja voimakkaat korvaavat hengitysliikkeet, joilla verikaasut saadaan normalisoitua. Havahtuminen palauttaa myös hengitysteiden lihastonuksen normaaliksi. Uudelleen nukahdettaessa hengitystiet kuitenkin ahtautuvat uudestaan, hiilidioksidi alkaa jälleen kertyä kudoksiin ja seuraa uusi havahtuminen. Vaikeimmissa tapauksissa hengityskatkoksia sekä näihin liittyviä havahtumisia voi olla yhden yön aikana satoja. (Polo 2005.)

Apneat voivat olla myös sentraalisia, jolloin taustalla ei ole hengitysteiden ahtaumaa. Tällöin hengityskatkos on peräisin hengityskeskuksesta, joka ei reagoi kohonneeseen hiilidioksidipitoisuuteen normaalisti (Erkinjuntti ym. 2006). Korvaavia hengitysyrityksiä ei esiinny. Sekamuotoisessa apneassa puolestaan apnea alkaa sentraalisena mutta jatkuu obstruktiivisena (Erkinjuntti ym. 2006). Apnean muuttuessa obstruktiiviseksi alkavat myös kompensatoriset hengitysliikkeet. Hengityksen uudelleen alkamiseen liittyy havahtuminen (Salmi ym. 2006).

## **2.2 Unenaikaiset hengityshäiriöt**

### **2.2.1 Kuorsaus**

Kuorsaus on hyvin tavallista: aikuispopulaatiosta kuorsaajia arvioidaan olevan 20–50 prosenttia. Kuorsauksen esiintyvyys kasvaa iän myötä ja on suurempi miehillä, mikä mahdollisesti johtuu testosteronin vaikutuksesta kurkunpäähän. (Polo 2005.) Kuorsausta ei varsinaisesti pidetä sairautena, mutta etenkin hengityskatkoihin yhdistyneenä se voi olla uniapneataudin tärkeimpiä oireita. Lisäksi tutkimuksissa se on liitetty muun muassa tupakointiin, aggressiiviseen käytökseen ja aamuväsymykseen. Kuorsaus saattaa myös lisätä sydän- ja verisuonisairauksen riskiä, joskin kuorsaajien keskivertoväestöä korkeampi painoindeksi saattaa osittain selittää yhteyttä. (Koskenvuori 1985.)

Kuorsaava ääni syntyy ylähengitysteiden ahtautuessa. Sisäänhengityksessä ilma virtaa nopeammin paikallisen ahtautuman kohdalla, mikä aiheuttaa muita hengitysteitä suuremman negatiivisen paineen. Negatiivisen paineen kasvaessa kylliksi ilmatiet painuvat hetkeksi kasaan, jolloin ilmavirtaus estyy, negatiivinen paine katoaa ja kudokset vetäytyvät ennalleen. Ilmavirtauksen kasvaessa uudelleen yli kriittisen rajan kudokset painuvat toistamiseen kasaan. Toistuvat kollapsit saavat hengitysteiden ilmapatsaan värisemään, mikä aikaansaa kuorsausäänen. (Polo 2006.)

### **2.2.2 Obstruktiivinen uniapnea**

Obstruktiivisella uniapnealla tarkoitetaan hengityshäiriötä, jossa ylähengitystiet ahtautuvat toistuvasti unen aikana. Taustalla on hengitysteiden rakenteellinen tai toiminnallinen ahtaus, joka korostuu lihasten rentoutuessa unessa. Obstruktiivisessa uniapneassa tapahtuvat hengityshäiriöt voidaan jakaa vaikeusasteensa perusteella kahteen luokkaan: mikäli kyseessä on täydellinen hengityskatkos, puhutaan apneasta; mikäli hengitystiet sulkeutuvat vain osittain, termi on hypopnea. (Polo 2006.)

Uniapnea on käsitteenä melko tuore: Suomessa sitä on tutkittu vasta 1970-luvulta lähtien. American Academy of Sleep Medicine (AASM) antaa käsikirjassaan ohjeet obstruktiivisen

uniapnean diagnostiikalle. AASM määrittelee apnean tilaksi, jossa hengityksen ilmavirta laskee yli 90 prosenttia vähintään 10 sekunnin ajaksi. Hypopnealle AASM tarjoaa kaksi vaihtoehtoista määritelmää: joko nenänsisäisen paineen laskun yli 30 prosentilla vähintään 10 sekunniksi yhdistettynä vähintään neljän prosentin happikyllästeisyyden laskuun tai nenänsisäisen paineen laskun yli puolella vähintään 10 sekunniksi yhdistettynä vähintään kolmen prosentin happikyllästeisyyden laskuun tai havahtumiseen.

Uniapnean merkittävimpiin oireisiin kuuluu päiväaikainen väsymys, äärimmillään nukahtelutaipumus, joka lienee tavallisin hoitoon hakeutumisen syy. Tyypillistä on myös osittaisista ahtaumista aiheutuva äänekäs kuorsaus, jota usein tahdittavat hengityskatkokset. Oireyhtymään voi liittyä lisääntynyt yöllinen hikoilu tai virtsaamistarve. Närästys tai pitkittynyt yskä ovat nekin tavallisia oireita. Varsinkin naiset kärsivät usein sitkeästä aamupäänsärystä. Unenlaatu on heikentynyt sekä subjektiivisesti että objektiivisesti mitattuna: varsinkin REM-unen ja syvän hidasaaltouksen määrä vähenee (Erkinjuntti ym. 2006) ja potilas saattaa valittaa, etteivät useidenkaan tuntien yöunet virkistä. Huono unenlaatu selittää uniapneapotilaiden monesti kuvaamia toiminnallisia oireita, kuten muistihäiriöitä, äkkipikaisuutta tai keskittymisvaikeutta. (Polo 2005.)

Uniapneataudin tyyppipotilaana voitaisiin pitää ylipainoista, keski-ikäistä miestä, jonka kaulan ympärysmitta on suuri ja leuka pieni. Ylipaino, etenkin keskivartalolihavuus, vaikeuttaa pallean työskentelyä ja siten altistaa oireyhtymälle. Myös muut keuhkojen restriktiota aiheuttavat poikkeavuudet, kuten kyfoskolioottinen selkä, voivat aiheuttaa uniapneaa. Marfanin oireyhtymään liittyvä korkea ja kapea nielu on tunnettu altistava tekijä. Tukkoinen tai ahdas nenä on myös riskitekijä: ahtaan nenän kautta hengittäessä ylähengitysteiden pehmytosat altistuvat kauttaaltaan venytykselle, jolloin ne tukkivat hengitystiet herkemmin. Ahtauttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi polyypit, allerginen nuha tai suuret nielurisat. Asentoriippuvaisessa uniapneassa puolestaan leukanivelen löysyys saattaa aiheuttaa alaleuan subluksaation selinmakuulla. (Polo 2005.)

Uniapnean hormonaalisia syitä voivat olla kasvuhormonin tai insuliininkaltaisen kasvutekijän (IGF-1) ylituotanto, kilpirauhasen vajaatoiminta tai naisilla vaihdevuodet. Alkoholi on lihasrelaksantti, joka aiheuttaa kuorsausta normaalisti kuorsaamattomillakin.

Uniapneataudista kärsivillä se pidentää apneajaksojen kestoja heikentämällä potilaan kykyä

havahtua hengityseräisiin ärsykkeisiin. Rauhoittavien tai hypnoottisten lääkkeiden säännöllinen käyttö voi sekin lisätä alttiutta uniapneaan. (Polo 2005.)

Uniapneataudin merkittävin komplikaatio on kohonnut verenpaine, josta kärsii 40–60 prosenttia apneapotilaista. Yleislääkärin vastaanotolla olisikin syytä muistaa sitkeän, hoitoon reagoimattoman hypertension taustalla mahdollisesti piilevä uniapnea. Oireyhtymään liittyvä päiväväsymys puolestaan altistaa onnettomuuksille, ja vaikea-asteista uniapneaa sairastavaa on hoidettunakin lähtökohtaisesti syytä pitää kyvyttömänä toimimaan ammattikuljettajana. Yksityisautoilua sen sijaan on harvoin syytä kieltää, mikäli potilas ymmärtää sairautensa luonteen ja osaa välttää väsyneenä ajoa. (Polo 2005.)

Uniapnean esiintyvyydelle väestössä on esitetty useita toisistaan poikkeavia arvioita, mikä selittyy sillä, että osa tutkimuksista perustuu polysomnografiaan, osa taas kyselykaavakkeisiin. Todellista esiintyvyyttä on siksi vaikea päätellä. Tuoreimman arvion mukaan esiintyvyys olisi aikuisväestössä miehillä noin 4 ja naisilla noin 2 %. Tämä tarkoittaisi Suomen mittakaavassa yli 100 000 uniapneapotilasta, joista valtaosa on hoitamatta. (Polo 2005.) Uniapnean diagnostiikkaan ja hoidon seurantaan riittää suppea yöpolygrafia, joskin erotusdiagnostisissa ongelmatapauksissa saatetaan toisinaan tarvita laajaa unipolygrafiaa (Himanen ym. 2001).

Uniapnean tavallisin hoito on CPAP-laite (continuous positive airflow pressure), jonka teho perustuu ylähengitysteihin aiheutettuun ylipaineeseen. Laite mittaa sisäänhengityksen virtausprofiilia nenän peittävässä maskissa ja säätää tämän perusteella sopivan paineen ylähengitysteiden aukipitämiseksi. CPAP-hoidon aloitukseen saatetaan tarvita yöpolygrafia oikean painetason säätämiseksi (Salmi ym. 2003), mutta uudet itsesäätävät CPAP-laitteet osaavat määrittää sopivan hoitopainetason myös ilman yöpolyografiarekisteröintiä. Elämäntapaneuvonta on myös tärkeää. Etenkin säännöllisen yönunen merkitystä kannattaa korostaa. Painonpudotus auttaa usein sekin hillitsemään oireita, mutta poistaa niitä harvoin kokonaan. Jos CPAP-hoidolla ei saada tuloksia, alaleukaa stabiloivat ja eteenpäin tuovat hammaskiskot ovat yksi mahdollisuus etenkin asentoriippuvaisessa uniapneassa. Mikäli apnean taustalla on rakenteellinen poikkeavuus, normalisoiva leikkaus on yksi hoitovaihtoehto. (Polo 2005.) Lääkkeellistä hoitoa uniapneaan on yritetty löytää, mutta tässä ei toistaiseksi ole onnistuttu (Hedner ym. 2008).



### 2.2.3 Osittainen pitkäkestoinen ylähengitystieahtaus

Osittaiselle pitkäkestoiselle ylähengitystieahtaus on kirjallisuudessa annettu useita eri määritelmiä riippuen siitä, mitä diagnostiikkamenetelmää on käytetty. Kantava piirre on kuitenkin se, ettei apneita tai hypopneita esiinny välttämättä normaalia enemmän. Tyypillistä sen sijaan on, että hengitysteiden vastuksen kasvaessa sisäänhengityksen ilmavirtaus vähenee (flow limitation). Potilas yrittää kompensoida heikentynyttä ilmavirtausta lisäämällä hengitystyötään. Lisääntyneen hengitystyön jaksot saattavat kestää yli puolikin tuntia. Jossain vaiheessa kompensatiomekanismit kuitenkin pettävät ja seuraa lyhyt havahtuminen. Rikkinainen yöuni aiheuttaa päiväaikaista uupumusta. (Guilleminault ym. 1994.)

Ryhmämme aikaisemmassa syventävien opintojen opinnäytetyössä todettiin, että ne potilaat, joilla on pelkästään osittainen pitkäkestoinen ylähengitystieahtaus tai joilla on pitkäkestoinen ahtaus yhdistyneenä hengityskatkoihin, ovat keskimäärin nuorempia ja useammin normaalipainoisia kuin uniapneapotilaat. Häiriö myös jakautuu tasaisemmin naisten ja miesten välillä. Pitkäkestoisesta hengityshäiriöstä kärsivien unenlaatu on objektiivisesti mitattuna parempi kuin uniapneopotilaiden: syvää unta on enemmän, havahtumisia oli vähemmän ja jalkojen periodisia liikkeitä esiintyi vähemmän. Subjektiiivisella ESS-lomakkeella mitattuna nämä potilaat kuitenkin kokevat olevansa päivällä yhtä väsyneitä kuin uniapneopotilaat keskimäärin. (Sistonen 2008.)

Lisäksi pitkäkestoiseen ahtausaan liittyvään hengitysteiden vastuksen nousuun vaikuttaisi yhdistyvän esofaguksen negatiivisen paineen nousu (Tenhunen ym., painossa). Tämä nostaa vatsaontelon painetta, mikä saattaa vaikeuttaa laskimopaluuta alaruumiista. Vaikeutunut laskimopaluu puolestaan voi altistaa sydän- ja verisuonisairauksille. Hengityksen vaikeutumiseen liittyy myös pitkäkestoinen valtimoveren happikylläisyyden lasku (Polo 1992) ja kudoshiilidioksidipitoisuuden nousu (Rauhala ym. 2007).

Pitkäkestoiselle ylähengitystieahtausalle ei perinteisissä elektrodeilla suoritettavissa polygrafioissa ole ollut sopivaa mittaria. Sen sijaan varsinkin Suomessa käytössä olevissa

unipatjamittauksissa pitkäkestoinen ylähengitystieahtauma näkyy tyypillisenä IRR-piikityksenä (increased respiratory resistance). Pitkäkestoisesta ylähengitystieahtaumasta on toistaiseksi julkaistu varsin vähän tutkimuksia, eikä sen esiintyvyyttä tai kliinistä merkitystä vielä tiedetä tarkalleen.

## **2.3 Koko yön polygrafiat**

### **2.3.1 Laaja unipolygrafia**

Koko yön unipolygrafia rekisteröintejä on Suomessa suoritettu hengityshäiriöiden selvittämiseksi 1980-luvun loppupuolelta saakka. Koko yön polygrafiat jaetaan karkeasti laajoihin unipolygrafioihin ja suppeampiin yöpolygrafioihin.

Laaja unipolygrafia tarjoaa yöpolygrafiaa tarkemman katsauksen unen rakenteeseen ja unihäiriön luonteeseen: käytännössä se on usein välttämätön muiden unihäiriöiden kuin hengitys- ja liikehäiriöiden diagnostiikassa. Sitä pidetäänkin unitutkimuksen peruskokeena, ja American Academy of Sleep Medicine suosittelee sitä myös unenaikaisten hengityshäiriöiden diagnostiikkaan (AASM 2005). Yöpolygrafiaan kuuluviin mittauksiin on unipolygrafiassa liitetty univaiheiden luokittelu elektroenkefalogrammin (EEG), elektro-okulogrammin (EOG) ja submentalis-lihaksen elektromyogrammin (EMG) avulla. Parasomnioiden ja yöaikaisten kohtausten diagnostiikassa käytetään lisäksi videokuvausta. Tarvittaessa tutkimukseen voidaan lisätä myös muita mittauksia. Unipolygrafia suoritetaan tavallisesti unilaboratoriossa erityiskoulutetun hoitajan valvonnassa, mutta nykytekniikalla myös kotirekisteröinti on mahdollista. Tutussa ympäristössä unenlaatu on usein parempi, mutta ammattitaitoisen seurannan puutteessa kotirekisteröintiin voi tulla katkoksia (Salmi ym. 2003).

Univaiheiden luokittelussa on käytössä kaksi systeemiä, joista vanhempaa, yli 40-vuotiasta Rechtschaffen-Kalesin luokitusta käytetään edelleen useimmissa Euroopan maissa, Suomi mukaan lukien. Uudempi AASM-luokitus on vuodelta 2007, ja sen tärkein ero vanhaan luokitukseen on NREM-unen jakaminen kolmeen vaiheeseen (N1-N3) aiemman neljän sijasta (S1-S4). Tämän lisäksi versiot eroavat toisistaan jonkin verran EEG:n elektrodien asettelun suhteen. (Iber ym. 2007.)

Signaalit voidaan alustavasti luokitella automaattisesti tietokoneohjelmistolla. Automaattinen luokitus tunnistaa mm. univaiheet, hengityskatkokset ja happisaturaation laskut. Ohjelmistot eivät kuitenkaan ole täydellisen luotettavia, ja siksi saadut tiedot tarkastetaan aina myös manuaalisesti. (Salmi ym. 2003.)

### **2.3.2 Suppea yöpolygrafia**

Suppea yöpolygrafia on etenkin Pohjoismaissa ja Britanniassa käytössä oleva huokeampi vaihtoehto, joka voidaan toteuttaa ilman erityiskoulutetun henkilön valvontaa. Näin ollen se voidaan toteuttaa myös perusterveydenhuollossa (Virtanen ym. 2009). Se soveltuu parhaiten obstruktiivisen uniapnean tunnistamiseen ja hoidon seurantaan, mutta mikäli se toteutetaan nenänsisäisen painemittauksen avulla, siitä on hyötyä myös osittaisen ylähengitystieahtauman diagnostiikassa. Myös unenaikaisia liikehäiriöitä, kuten periodista jalkojen liikutteluhäiriötä, voidaan diagnosoida yöpolygrafialla. (Salmi ym. 2003.)

Tutkimus voidaan toteuttaa joko unilaboratoriossa tai ambulatorisena mittauksena kotona, jolloin unenlaatu on usein parempi. Unenaikaisista hengityshäiriöistä kärsivät kuitenkin nukkuvat tavallisesti lähes yhtä hyvin laboratoriossa kuin kotioloissakin. Tämän taustalla on univajeesta johtuva unipaine. (Erkinjuntti ym. 2006.)

Yöpolygrafiassa mitataan vähintään veren happikylläisyyttä, hengitysliikkeitä ja hengitysilmavirtausta sekä nukkumisasentoa. Näiden lisäksi voidaan rekisteröidä esimerkiksi hiilidioksidin määrää hengitysilmassa, liikettä ja kuorsausta. Rekisteröitäviä kanavia on tavallisesti kahdeksasta kymmeneen. (Erkinjuntti ym. 2006.)

### **2.3.3 Hengityksen seuranta polygrafioissa**

Ilmavirtauksen arvioinnin kultainen standardi on pneumotakografia. Unitutkimukseen se soveltuu kuitenkin huonosti, sillä sen vaatima kasvot peittävä maski häiritsee unta. Unitutkimuksissa käytetään siksi vaihtoehtoisia seurantamenetelmiä (Erkinjuntti ym. 2006).

Tavallisimmin käytössä oleva sovellus on termistori, joka mittaa lämpötilan vaihteluja nenässä. Koska sisäänhengittäessä nenänielu täyttyy viileällä ilmalla ja uloshengittäessä vastaavasti ruuminlämpöisellä, termistori soveltuu hengityksen seuraamiseen. Se havaitseekin tehokkaasti täydelliset hengityskatkokset, mutta hypopneoiden tai osittaisen ahtauman mittaamiseen siitä ei ole. Toinen vaihtoehto on pletysmografia (respiratory inductance plethysmography, RIP), jonka toiminta perustuu rintakehälle ja vatsan alueelle asetettuun oskillaattorivirtapiiriin. Hengitysliikkeet aikaansaavat laitteen käämien induktanssissa muutoksia, joiden avulla voidaan laskea esimerkiksi hengitystilavuus. Pletysmografian luotettavuudesta on kuitenkin esitetty epäilyjä. (Rauhala 2009.)

Tällä hetkellä hengityksen seurantaan suositellaan nenän paineprofiilin rekisteröintiä. Rekisteröintiin riittävät sieraimiin asetettavat happiviikset, jotka on kiinnitetty herkkään paineanturiin. Tässä menetelmässä osittaisen hengitystieahtauman aikana sisäänhengityksen paineprofiilissa nähdään tasauma (plateau) merkinä virtausrajoituksesta. Jos hengitysteiden kollapsi johtaa havahtumiseen, hengityskuviot korjautuvat äkillisesti. (Erkinjuntti ym. 2006.)

Välillisesti hengityksen seurantaan soveltuu myös veren happikylläisyyden ( $SpO_2$ ) mittaus pulssioksimetrilla joko korvalehdestä tai sormenpäätästä. Happisaturaation laskua 3–4 prosentilla pidetään merkitseväenä apnean tai hypopnean yhteydessä. Hengityksen arviointia helpottaa myös kuorsauksen seuranta, joka voidaan suorittaa kaulalle kiinnitetyllä värinäanturilla tai mikrofoniin. Kuorsaus näkyy myös nenän paineprofiilissa sisäänhengityksen keskivaiheilla. Kuorsauksen rekisteröinti yksinään ei riitä vahvistamaan uniapneadiagnoosia. (Erkinjuntti ym. 2006.)

Tila, jossa hengityksen ilmavirta on alle 50 prosenttia normaalista yli kymmenen sekunnin ajan, määritellään hypopneaksi. Mikäli ilmavirta laskee alle 10 prosentin, kyseessä on apnea. Keski-ikäisillä normaali apnea-hypopneaindeksi (AHI) eli apneoiden ja hypopneoiden lukumäärä tuntia kohden on alle 5. Voimakkaassa uniapneassa AHI on yli 30/h, kohtalaisessa 15–30/h ja lievässä 5–15/h. Happisaturaatiota kuvaavia lukuja ovat mm. alin apneoihin liittyvä happisaturaatio, ODI4- ja ODI10-indeksit (happisaturaatio laskee yli 4 tai 10 %) sekä se aikamäärä, jolloin happikylläisyystaso laskee alle 90 prosentin. Kuorsausindeksi ja yöllinen liikemäärä voidaan laskea liikeanturin, mikrofoniin tai värinäanturin avulla. (Erkinjuntti ym. 2006.)

### 2.3.4 Patjamittaukset

Uni- tai yöpolygrafiassa unenaikaisia liikkeitä on perinteisesti seurattu ihoon kiinnitetyllä venymäänturilla (strain gauge) (Erkinjuntti ym. 2006). Uudempia vaihtoehtoja ovat erilaiset patjamittaukset, joita tutkittavat tavallisesti pitävät miellyttävämpinä. Ne soveltuvat unenaikaisten liikkeiden lisäksi myös hengityksen seurantaan. Käytössä olevat patjat, Static Charge Sensitive Bed (SCSB) ja Emfit, ovat molemmat suomalaisia keksintöjä. Ne ovatkin Suomessa pitkälti korvanneet elektrodimitaukset unenaikaisten liikkeiden mittareina, mutta ulkomailla niiden käyttö on harvinaista. Syynä tähän saattaa olla se, että patjoja ei juuri ole validoitu kansainvälisissä tutkimuksissa. (Rauhala 2009.)

SCSB-patja on normaalin patjan alle asetettava liiketunnistin, jonka avulla on mahdollista monitoroida unenaikaista hengitystä, sydämenlyönnejä ja vartalonliikkeitä ilman elektrodien kiinnittämistä potilaaseen. Se soveltuu niin suppean yöpolygrafian ainoaksi mittaustalitteeksi kuin perinteisen elektrodimitauksen korvaajaksi laajassa unipolygrafiassa. Patja rakentuu staattisesti varautuneista kerroksista, joiden liikkuminen toisiinsa nähden tutkittavan liikkeiden mukana synnyttää mitattavan jännitemuutoksen patjassa. (Rauhala 2009.)

SCSB-patja on varsin herkkä liikeanturi, jonka tuottamasta signaalista voidaan suodattamalla ja vahvistamalla erottaa hengityshäiriöt, vartalon ja raajojen liikkeet sekä sydämen mekaanisen toiminnan aiheuttamat liikkahdukset (ballistokardiografia, BCG) (Salmi ym. 2006). SCSB-patjan soveltuvuutta hengityshäiriöiden tunnistamiseen on tutkittu useaan otteeseen (Polo 1992). Sen on todettu olevan herkkä havaitsemaan obstruktiiviseen uniapneaan liittyvät apnea- ja hypopneajaksot (Polo ym. 1988). Pitkäkestoiseen hengityshäiriöön liittyvä kohonnut hengitysvastus (increased respiratory resistance, IRR) tuottaa tunnistettavan kuvion tulosteeseen. Tämä on merkittävää, sillä pitkäkestoiselle hengityshäiriölle ei perinteisissä elektrodimitauksissa ole ollut sopivaa mittaria.

SCBS-patjalla on muitakin sovelluksia hengityshäiriöiden ja liikehäiriöiden tunnistamisen lisäksi. Sillä on osoitettu olevan käyttöä esimerkiksi univaiheluokittelussa ja unenaikaisen hampaiden kirskuttelun eli bruksismin tunnistamisessa.

Suomalaisissa unilaboratorioissa SCSB-patjan on laajalti korvannut Emfit-levy. Emfit koostuu joustavasta muovifilmistä ja tätä peittävästä elektromagneettisista kerroksista, jotka johtavat sähköä. Emfit reagoi paineenmuutoksiin tuottamalla jännitteen kerrosten välille.

Emfit on huomattavasti kevyempi ja ohuempi kuin SCSB-patja, joten se soveltuu paremmin esimerkiksi kotirekisteröinteihin. Se asetetaan tutkittavan rintakehän alueelle esimerkiksi petauspatjan alle. Emfit rekisteröi vartalon liikkeitä ja hengitystä. (Erkinjuntti ym. 2006.) Sen tuottamat signaalit eivät juuri eroa SCSB-patjan tulosteista (Alametsä ym. 2005.)

Tavallisimmin sen tuottama signaali jaetaan raakasignaaliin ja korkea- sekä matalataajuuksiin kanaviin. Raakasignaali kuvaa suurempia vartalonliikkeitä, korkeataajuuksisella kanavalla (6–16 Hz) näkyvät sydämen toimintaan ja hengitykseen liittyvä piikitys, kun taas matalataajuuksinen kanava (0.3–10 Hz) kuvastaa hengityслиikkeitä.

SCSB:n ja Emfitin lisäksi on kehitetty myös muita vaihtoehtoisia liikeantureita. Näitä ovat esimerkiksi voimaa aistivat resistorit, ilmatäyteinen patja ja piezoelektrinen polymeerifolio PVDF (Rauhala 2009). Suhteellisen tuoreina mittareina näistä on julkaistu vielä melko vähän tutkimuksia, ja aika näyttää, kuinka hyvin ne soveltuvat kliiniseen työhön tai tutkimuskäyttöön.

### **2.3.5 Hengityshäiriöiden luokittelu**

Unipatjalla näkyvät hengitysmuutokset on jaettu kuuteen luokkaan, jotka näyttäytyvät kolmella kanavalla eri tavoin. Normaali hengitys näkyy rauhallisena, tasaisena kuviointina matalataajuuksikanavalla. Vartalonliikkeitä ei esiinny. Periodisella hengityksellä (P1) tarkoitetaan hengityслиikkeiden amplitudin jaksottaista vaihtelua, jonka aikana hengitystyö ei ole vielä koholla (Tenhunen ym., painossa). Myöskään periodiseen hengitykseen ei liity vartalonliikkeitä.

Obstruktiivisen uniapnean apnea- ja hypopneajaksot esiintyvät OP1-, OP2- ja OP3-patjaluokissa. Ne kuvaavat hengityслиhasten työskentelyn voimistumista. OP1 kuvautuu hengityслиikkeiden periodisena muutoksena sekä korkeataajuisen kanavan piikkitiheyden muutoksina. OP2-vaiheessa hengityслиikkeiden amplitudin vaihtelu on voimakkaampaa.

Myös vartalonliikekanavalla voi näkyä muutoksia. OP3 tuottaa hengityслиikkeiden kanavalle alkupäästään pitkittyneitä timanttikuvioita, korkeataajuuskanavalle piikityksiä ja vartalonliikekanavalle selkeitä, hengityshäiriön kohdalle ajoittuvia muutoksia. (Tenhunen ym., painossa.)

Pitkäkestoiseen hengityshäiriöön puolestaan liittyy IRR-kuviointi, joka kuvaa lisääntyntä hengitysteiden ahtautumista ja rintakehän sisäisen paineen heittelyn voimistumista. Tämä muutos näkyy voimistuvana, tiheätaajuuksisena piikityksenä hengityслиike- ja korkeataajuuskanavalla ja voi kestää minuutista jopa puoleen tuntiin.

Hengityshäiriöiden lisäksi patjamittaus tunnistaa jalkojen liikutteluhäiriön (PLM), joka näyttäytyy korkeina, hengitykseen liittymättöminä piikkeinä (Rauhala ym. 2009). Suuremmat liikkeet, kuten asennonvaihdot, näkyvät voimakkaina häiriöinä kaikilla kanavilla.

## **2.4 Muita unitutkimuksia**

Unen laatua arvioidaan unipolygrafiasta saatujen parametrien avulla. Havahtumisten määrää kuvaava ARI-indeksi (arousal index) kertoo unen rikkonaisuudesta. Syvän unen (slow wave sleep, SWS) määrän puolestaan katsotaan kuvastavan unen laatua ja syvyyttä. Jalkojen periodisesta liikehäiriöstä ("levottomat jalat") kertoo PLMI-indeksi (periodic limb movement index).

Epworth Sleepiness Scale (ESS) on kyselykaavake, jolla mitataan päiväaikaista uneliaisuutta. Tutkittava arvioi nukahtamisensa todennäköisyyttä asteikolla nolllasta kolmeen (0 = en ikinä nukahtaisi, 3 = nukahtaminen hyvin todennäköistä) kahdeksassa eri tilanteessa, mm. televisiota katsellessa, julkisessa liikennevälineessä yli tunnin matkalla sekä keskustellen jonkun kanssa istualtaan. (Polo 2005.)

Unihäiriön aiheuttamaa elämänlaadun heikkenemistä voidaan mitata GHQ-12-kyselykaavakkeella (General Health Questionnaire). Tässä potilas vastaa 12 väittämään, jotka kartoittavat mm. keskittymiskykyä, unettomuutta, päätöksentekokykyä ja masentunutta mielialaa. Asteikko on neliportainen (tavallista paremmin, tavallisesti, tavallista huonommin, paljon tavallista huonommin). (Polo 2005.)

## **3 TUTKIMUS**

### **3.1 Tavoite**

Kyseessä oli retrospektiivinen tutkimus, jonka tavoitteena oli selvittää pitkäkestoisen ylähengitystiehtauman esiintyvyyttä. Lisäksi tarkasteltiin ylähengitystiehtauman mahdollisesti potilaalle aiheuttamien päiväoireiden voimakkuutta (ESS ja GHQ-12) sekä hengityshäiriön vaikutusta mitattuun unen laatuun.

### **3.2 Aineisto**

Aineistona ovat yhden kalenterivuoden aikana laajaan unipolygrafiaan tulleet yli 18-vuotiaat potilaat, joiden liikkeiden rekisteröintiin käytettiin patja-anturia. Ne rekisteröinnit, joissa patjasignaali oli teknisesti heikkolaatuinen, suljettiin pois analyyseista, jolloin aineiston kooksi saatiin 104 potilasta.

### **3.3 Menetelmät**

Potilaiden unirekisteröinnit oli jo aiemmin luokiteltu univaiheisiin standardisäännösten mukaan (Rechtschaffen ja Kales 1968). Aiempaa tutkimusta varten rekisteröinneistä oli kerätty laajan unipolygrafian tulokset, mahdollisesti täytettyjen kyselykaavakkaiden pistemäärät sekä lähettestä tiedot tutkimuksen indikaatiosta (Sistonen 2008).

Lähetindikaatiot oli luokiteltu uniapneaan, insomniaan, jalkojen periodiseen liikehäiriöön tai muuhun liikehäiriöön, parasomniaan, hypersomniaan tai narkolepsiaan, päiväväsyyksen selvitystutkimukseen, lääkkeelliseen tai muun hoidon seurantaan, päänsärkykohtauksiin, epilepsiaan tai muuhun indikaatioon. Kyselylomakkeista tutkimukseen oli kerätty torkahtelutaipumusta kuvaava ESS-luokitus sekä yleistä psyykkistä hyvinvointia kartoittava GHQ-12-pistemäärä. Haastattelukaavakkeista kerättyjä tietoja olivat potilaan sukupuoli, ikä sekä painoindeksi (BMI).



Potilaan omia havaintoja ja kokemuksia tutkimusyöstä oli kartoitettu potilaan omalla arviolla uniajasta, unen laadusta verrattuna kotona nukuttuun keskimääräiseen yöhön (parempi, huonompi tai samankaltainen) sekä omasta käsityksestä tutkimuksen syystä. Potilaiden omat arviot unipolygrafian syistä luokiteltiin kuten lähettävän lääkärin asettamat tulokset. Unipolygrafian tuloksista oli laskettu havahtumisindeksi (arousal index, ARI), apnea-hypopneaindeksi (apnoea hypopnea index, AHI), jalkojen liikeindeksi (periodic leg movement index, PLMI) sekä yli 4 prosentin happisaturaationotkahduksia tunnissa kuvaava indeksi (oxygen desaturation index, ODI4). Lisäksi oli määritetty unen kokonaismäärä (total sleep time, TST), unen tehokkuusindeksi (sleep efficiency index, SEI), syvän unen osuus (slow wave sleep, SWS) sekä eri univaiheiden osuudet (S1, S2, S3, S4 ja REM).

Tämän tutkimuksen potilaiden unirekisteröintien tulokset saatiin aikaisemmasta pilottitutkimuksesta (Sistonen 2008). Näiden 104 rekisteröinnin Emfit-patjasignaalit luokiteltiin 3 minuutin jaksoissa (epokeissa) yhdeksään luokkaan. Luokista kuusi kuvasi unenaikaisen hengityksen muotoja, joita olivat normaali hengitys, periodinen hengitys (P1), kolme jaksottaisen obstruktion tasoa (OP1–3) sekä lisääntynyt hengitysvastus (IRR). Lisäksi eroteltiin valveillaolo, periodinen jalkojen liikuttelu (PLM) sekä yli 40 sekuntia kestävä vartalonliike (M). Luokaksi valittiin se, jota epokissa esiintyi ajallisesti eniten.

Analysoinnissa käytettiin SPSS for Windows -ohjelmaa. Aluksi laskettiin patjaluokkien prosentuaalinen osuus nukutusta ajasta. Sen jälkeen potilaat jaettiin neljään ryhmään IRR-patjaluokan (increased respiratory resistance) osuuden sekä apnea-hypopneaindeksin (AHI) perusteella. Ryhmään 0 kuuluivat ne potilaat, joilla ei polygrafiassa ilmennyt unenaikaista hengityshäiriötä (AHI alle 5, IRR-osuus alle 5 %). Tähän ryhmään kuului 30 potilasta, joista miehiä oli 17 (57 %). Ryhmään 1 kuuluivat ne potilaat, joilla esiintyi merkitsevästi sekä apneita että IRR-piikitystä (AHI  $\geq$  5, IRR-osuus  $\geq$  5 %). Ryhmän 2 potilailla todettiin uniapnea (AHI  $\geq$  5) ilman ylähengitystieahtaamaa (IRR-osuus  $<$  5 %), kun taas ryhmän 3 potilailla esiintyi ylähengitystieahtaamaa ilman uniapneita (IRR-osuus  $\geq$  5 %, AHI  $<$  5). Koska tarkoitus oli tutkia hengityshäiriöpotilaita ja ryhmään 0 valikoitui hyvin heterogeeninen ryhmä erilaisia unihäiriöitä, tämä ryhmä suljettiin pois jatkoanalyysistä. Näin jäljelle jäi 78 potilasta.

Tämän jälkeen vertailtiin tarkemmin keskenään hengityshäiriöryhmiä 1, 2 ja 3. Ryhmätasolla vertailu tehtiin Kruskal-Wallis testillä ja parivertailuun käytettiin Mann-Whitney testiä sopivan Bonferroni-korjauksen avulla. Vertailtavia parametrejä olivat potilaiden sukupuoli, ikä, painoindeksi, ESS- ja GHQ-pisteet, kokonaisuniaika (TST), unenlaatu (SEI), ARI-, AHI-, ODI4- ja PLMI-indeksit. Lisäksi vertailtiin S1-, S2-, SWS- ja REM-unen prosentuaalisia osuuksia sekä potilaan omaa arviota unen kokonaisajasta ja unen laadusta.

### **3.4 Tulokset**

Tässä tutkimuksessa merkittäviä apneoita tai hypopneoita ( $AHI \geq 5$ ) todettiin kaikkiaan 66 potilaalla (62,9 %), joilla AHI-indeksin mediaani oli 15/h (vaihteluväli 6–92). Jonkinasteista IRR-kuviointia esiintyi hieman vähemmän: sitä oli 54 potilaalla (51,4 %), ja häiriön keston mediaani oli 5,9 % ajasta (0,5–29,7 %).

Potilaat, joilla ei esiintynyt unenaikaista hengityshäiriötä ( $AHI < 5$ ,  $IRR < 5$ ), kuuluivat ryhmään 0. Tässä ryhmässä oli 30 potilasta, joista naisia oli 13 (47,0 %). Potilaat olivat tavallisemmin keski-ikäisiä (iän mediaani 38, vaihteluväli 19–57) ja normaalipainoisia (BMI-mediaani 24, vaihteluväli 16–39). ESS-pisteitä nämä potilaat saivat keskimäärin 13 (vaihteluväli 0–21) ja GHQ-12-pisteitä 5 (0–11). Potilaat nukkuivat keskimäärin 429 minuuttia (300–546), josta S1-univaiheen prosentuaalinen osuus oli 6 (2–54 %), S2-vaiheen 65,7 (39,8–83,0 %) ja REM-vaiheen 14,2 (2,2–28,2 %). SEI-indeksin mediaani oli 84 % (62–98 %), ARI-indeksin 15 (0–32) ja PLMI-indeksin 2 (0–30). Nämä potilaat tulivat tutkimuksiin useimmin uneliaisuuden ( $n=10$ , 33,3 %), parasomniaepäilyn ( $n=5$ , 16,7 %), unettomuuden, uniapneaepäilyn tai päiväaikaisen väsymyksen vuoksi ( $n=4$  kutakin, 13,3 %). Loppudiagnoosi jäi useimmiten epäspesifiksi ( $n=14$ , 46,7 %); varsinaiseksi diagnoosiksi asetettiin useimmin muu hengityshäiriö ( $n=8$ , 26,7 %) tai huono unenlaatu ( $n=5$ , 16,7 %). Muita diagnooseja olivat jalkojen periodinen liikehäiriö ( $n=2$ , 0,07 %) ja parasomnia ( $n=1$ , 0,03 %).

*Taulukko 1. Sekä AHI- että IRR-tyypistä hengityshäiriötä sairastavien potilaiden demografisia suureita ja unisuureita.*

	<b>n</b>	<b>mediaani</b>	<b>minimi</b>	<b>maksimi</b>
ikä (v)	26	48	24	68
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24	29	22	43
ESS	24	9	0	22
GHQ-12	15	4	0	12
TST (min)	26	450	222	600
SEI (%)	26	89	48	99
S1 (%)	26	7	0	19
S2 (%)	26	67,4	50,7	86,8
SWS (%)	26	6,6	0	27,9
REM (%)	26	15,1	1,6	22,9
ARI /h	26	20	8	36
AHI /h	26	16	1	62
ODI4 /h	26	7	0	41
PLMI /h	25	1	0	34
IRR (%)	26	8,50	0	29,7

Ryhmään 1 (AHI yli 5, IRR yli 5 %, Taulukko 1) kuului 26 potilasta (24,7 %). Näistä 8 (31 %) oli naisia. Tässä ryhmässä AHI-indeksin mediaani oli 18 (2–62) sekä IRR-osuuden mediaani 9,5 % (5–29,7 %). Tämän ryhmän ylivoimaisesti yleisin indikaatio unitutkimuksille oli uniapnean epäily (n=12, 46,2 %). Muita indikaatioita olivat unettomuus, uneliaisuus, levottomat jalat ja hoidon seuranta, jotka kaikki olivat tutkimuksen syynä kahdella potilaalla (7,7 %). Myös päädiagnoosiksi asetettiin useimmin uniapnea (n=16, 61,5 %). Toiseksi yleisin diagnoosi oli muu hengityshäiriö, joka oli päädiagnoosina kymmenellä potilaalla (38,5 %). Yhden päädiagnoosi jäi epäspesifiksi (0,04 %).

Pelkästä uniapneasta kärsiviä (ryhmä 2: AHI  $\geq$  5, IRR < 5 %, Taulukko 2) oli 40 (38,1 %), ja heistä naisia oli 32 %. Tämän potilasryhmän AHI-indeksin mediaani oli 13/h (6–92) ja IRR-osuuden mediaani 0 % (0–2,6 %). Tämä ryhmä päätyi tutkimuksiin useimmin uniapneapäilyn (n=18, 45,0 %), unettomuuden (n=5, 12,5 %) tai päiväaikaisen uneliaisuuden vuoksi (n=5). Asetettuja diagnooseja olivat uniapnea (n=17, 42,5 %) ja muu hengityshäiriö (n=21, 52,5 %). Yhdelle potilaalle diagnoosiksi asetettiin huono uni (0,03 %) ja yhdelle jalkojen liikehäiriö.

*Taulukko 2. Pelkästään AHI-tyyppistä hengityshäiriötä sairastavien potilaiden demografisia suureita ja unisuureita.*

	<b>n</b>	<b>mediaani</b>	<b>minimi</b>	<b>maksimi</b>
ikä (v)	40	52	20	72
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	39	27	18	43
ESS	33	9	1	19
GHQ-12	18	3	0	11
TST (min)	40	396	222	528
SEI (%)	40	78	39	98
S1 (%)	40	9	1	32
S2 (%)	40	65,4	20,4	88,7
SWS (%)	40	6,6	0	36,6
REM (%)	40	14,9	4,5	47,1
ARI /h	39	22	6	98
AHI /h	40	13	6	92
ODI4 /h	40	3	0	81
PLMI /h	37	4	0	67
IRR (%)	40	0	0	2,7

*Taulukko 3. AHI-tyyppistä hengityshäiriötä sairastavien potilaiden demografisia suureita ja unisuureita.*

	<b>n</b>	<b>mediaani</b>	<b>minimi</b>	<b>maksimi</b>
ikä (v)	8	40	18	56
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	7	24	20	29
ESS	7	11	1	18
GHQ-12	2	7	2	11
TST (min)	8	435	186	588
SEI (%)	8	87	43	99
S1 (%)	8	7	3	14
S2 (%)	8	71,2	56,3	86,5
SWS (%)	8	6,6	0	24,9
REM (%)	8	12,6	5,0	21,0
ARI /h	8	13	6	22
AHI /h	8	3	0	5
ODI4 /h	8	0	0	4
PLMI /h	8	0	0	45
IRR (%)	8	7.30	5	14,9

Ryhmään 3 kuuluivat itsenäisestä ylähengitystiehtaumasta kärsivät potilaat. Tämä ryhmä jäi pieneksi: potilaita oli ainoastaan kahdeksan (7,6 %, Taulukko 3). Tässä ryhmässä naisia oli kaksi (25 %). Näillä potilailla AHI-indeksin mediaani oli 3/h (2–4,9) ja IRR-osuuden mediaani 7,3 % (5,1–14,9 %). Ryhmä päätyi tutkimuksiin unettomuuden (n=4, 50,0 %), päiväaikaisen väsymyksen (n=2, 25,0 %) tai uniapneaepäilyn (n=2) vuoksi. Ryhmän ylivoimaisesti yleisin päädiagnoosi oli muu hengityshäiriö (n=7, 87,5 %). Yhdellä potilaalla diagnosoitiin narkolepsia (12,5 %).

Ryhmien väliset erot jäivät pieniksi. Merkitseviä eroja ei ollut ikä- tai sukupuolijakaumassa, S1-, S2-, S3-, S4- ja REM-uniainkajojen prosentuaalisessa osuudessa kokonaisuniajasta tai PLMI-indeksissä. Myöskään ESS- ja GHQ-kaavakkeiden pistemäärissä ei ollut eroa ryhmien välillä. Tässä tutkimuksessa GHQ-12-kaavakkeen täyttäneet potilaat jäivät kuitenkin vähemmistöksi: hengityshäiriöpotilaista 35 (47,3 %) oli täyttänyt kaavakkeen.

Sen sijaan pelkästä ylähengitystiehtaumasta kärsivillä painoindeksi (mediaani 24, vaihteluväli 20–29) oli merkitsevästi matalampi kuin pelkästä uniapneasta (mediaani 27, vaihteluväli 18–43,  $p=0,003$ ) tai uniapneasta ja ylähengitystiehtaumasta (mediaani 29, vaihteluväli 22–43,  $p=0,016$ ) kärsivillä.

Uniparametreissa merkitseviä eroja oli ainoastaan kokonaisunen määrässä sekä SEI-indeksissä. Ryhmän 1 potilailla kokonaisuniaika oli 450 minuuttia (222–600), kun ryhmässä 2 se oli 396 minuuttia (222–528,  $p=0,005$ ). SEI-indeksi oli samoin korkein ryhmässä 1 (mediaani 89 %, vaihteluväli 48–99 %) ja matalin ryhmässä 2 (mediaani 78 %, vaihteluväli 39–98 %,  $p=0,002$ ). Itsenäisestä ylähengitystiehtaumasta kärsivät jäivät näiden ryhmien välille molemmissa suureissa.

ODI4-indeksin mediaani oli pelkästä ylähengitystiehtaumasta kärsivillä 0 (maksimi 4), kun uniapneasta kärsivillä se oli 3 (maksimi 0–81,  $p=0,003$ ) ja molemmista hengityshäiriöistä kärsivillä 7 (maksimi 0–41,  $p=0,000$ ). ARI-indeksin mediaani ylähengitystiehtaumaryhmässä oli 13 (vaihteluväli 6–22), uniapnearyhmässä 22 (vaihteluväli 6–98,  $p=0,009$ ) ja molemmista kärsivien ryhmässä 20 (vaihteluväli 8–36,  $p=0,022$ ).

### **3.5 Pohdinta**

Lähes puolella potilaista esiintyi uniapneataudin ohella pitkäkestoista osittaista ylähengitystiehtaumaa. Itsenäisenä sitä todettiin 54 potilaalla.

Eri hengityshäiriöryhmien välillä ei näkynyt eroja ikäjakaumassa. Tämä poikkeaa aiemmista tutkimuksista, joissa ylähengitystiehtaumasta kärsivät ovat olleet nuorempia kuin uniapneapotilaat. Mahdollisesti aineiston pieni koko selittää tätä tulosta, sillä tässäkin tutkimuksessa ryhmän 3 potilaat vaikuttivat olevan nuorempia (mediaani 40 vuotta, vaihteluväli 18–56) kuin ryhmän 1 (mediaani 48 vuotta, vaihteluväli 24–68) tai ryhmän 2 (mediaani 52, vaihteluväli 20–72) potilaat.

Tämänkin tutkimuksen valossa ylähengitystiehtaumasta kärsivät ovat useammin normaalipainoisia kuin uniapneapotilaat. Toisaalta he kärsivät yhtä vaikeista päiväaikaisista oireista kuin uniapneapotilaat. Koska perinteiset yö- ja unipolygrammat eivät tunnista häiriötä, nämä potilaat jäävät usein ilman oikeaa diagnoosia ja saattavat näin altistua virhediagnooseille sekä hyödyttömille hoidoille tai lääkityksille. IRR-piikitykseen liittyy tutkimusryhmän aiempien tulosten (Tenhunen ym., painossa) mukaan noussut esofagusken negatiivinen paine, mikä saattaa vaikeuttaa laskimopaluuta raajoista ja altistaa sydän- ja verisuonitaudeille, joten potilaat olisi hyvä tunnistaa ja hoitaa. Hoitona käytetään ylipainehengityshoitoa (CPAP) kuten uniapneataudissakin.

Jo aiemmin on tiedetty, että pitkäkestoista ahtaumaa sairastavilla potilailla havahtumis- ja ODI4-indeksi jäävät matalammiksi kuin uniapneapotilailla. Sama kävi ilmi myös tässä tutkimuksessa.

Tutkimus vahvisti sitä olettamusta, että osittainen ylähengitystiehtauma on olemassaoleva häiriö, joka voidaan diagnosoida patjatutkimuksella. Toisaalta etenkin IRR-potilaiden määrä jäi aineistossa niin vähäiseksi, että ryhmien välillä ei nähty painoindeksiä lukuunottamatta tilastollisesti merkitseviä eroja, joita suuremmassa aineistossa olisi voinut ilmetä. Jatkossa on

tarkoitus tutkia puhtaan pitkäaikaisen ylähengitystieahtauman esiintyvyyttä sellaisen vuoden aikana, jolloin rekisteröintiprotokolla on vakiintunut. Tuolloin kokonaispotilasmäärä nousisi yli kahdensadan ja saataisiin todennäköisesti selvitettyä pitkäkestoisen ahtauman tarkemmat esiintyvyyksiluvut. Mahdollisesti myös potilaiden kokemissa oireissa nähtäisiin selvempiä löydöksiä.

## LÄHTEET

AASM, American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders, 2<sup>nd</sup> edition: Diagnostic and coding manual. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine 2005.

Alametsä J, Saastamoinen A, Huupponen E, Värrä A, Joutsen A, Hasan J, Rauhala E, Himanen S-L. Comparison of temporal and spectral properties of EMFi and SCSB signals. Kirjassa: Proceedings of the Third IASTED International Conference on Biomedical Engineering. Innsbruck 2005.

Bao G, Guilleminault C. Upper airway resistance syndrome – one decade later. *Current Opinion on Pulmonary Medicine* 2004; 10: 461–467.

Erkinjuntti M, Salmi T, Polo O, Kirjavainen J. Suppea yöpolygrafia unenaikaisten hengityshäiriöiden diagnostiikassa. Kirjassa: Kliininen neurofysiologia. 1. painos. Helsinki: Duodecim 2006.

Guilleminault C, Stoohs R, Clerk A, Cetel M, Maistros P. A cause of excessive daytime sleepiness. The upper airway resistance syndrome. *Chest* 1993; 104: 781–787.

Hedner J, Grote L, Zou D. Pharmacological treatment of sleep apnea: Current situation and future strategies. *Sleep Medicine Review* 2008; 12: 33–47.

Himanen S-L, Rauhala E, Hasan J. Kokoyönrekisteröinnit unen neurofysiologisessa tutkimuksessa. *Suomen Lääkärilehti* 2001; 56: 649–54.

Hublin C, Partinen M. Uni- ja vireystilähäiriöt. Kirjassa: *Neurologia*. 2.–3. painos. Helsinki: Duodecim 2007.

Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL, Quan SF. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology, and technical specifications. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine 2007.

Koskenvuo M, Kaprio J, Partinen M, Langinvainio H, Sarna S, Heikkilä K. Snoring as a risk

for hypertension and angina pectoris. *The Lancet* 1985; 20: 893–896.

Polo O, Brissaud L, Sales B, Besset A, Billiard M. The validity of the static charge sensitive bed in detecting obstructive sleep apnoeas. *European Respiratory Journal* 1988; 1: 330–336.

Polo O. Partial upper airway obstruction during sleep studies with static-charge sensitive bed. *Acta Physiologica Scandinavia* 1992; 145: 1–118.

Polo O. Kuorsaus ja uniapnea. Kirjassa: *Keuhkosairaudet*. 3. painos. Helsinki: Duodecim 2005.

Rauhala E. Performance of non-invasive devices in evaluation of periodic limb movements and sleep-disordered breathing. Tampere: *Acta Universita Tamperensis* 2009.

Rauhala E, Himanen S-L, Saastamoinen A, Polo O. Prolonged spiking in the EMFit sensor in patients with sleep-disordered breathing is characterized by increase in transcutaneous carbon dioxide. *Physiological Measurement* 2007; 28: 1163–73.

Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring systems for sleep stages of human subjects. Washington DC: National Institute of Health, 1968.

Robinson A, Guilleminault C. Obstructive sleep apnea syndrome. Kirjassa: *Sleep Disorder Medicine*. Boston: Butterworth-Heinemann 1999.

Sistonen, H. Laajat unipolygrafiat Pirkanmaan unilaboratoriossa 2005–2007. Syventävien opintojen kirjallinen työ. Tampere: 2008.

Salmi T, Polo O, Brander P. Unenaikaisten hengityshäiriöiden tutkiminen. Kirjassa: *Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede*. 1. painos. Helsinki: Duodecim 2003.

Tenhunen M, Rauhala E, Virkkala J, Polo O, Saastamoinen A, Himanen S-L. Increased Respiratory Effort During Sleep is Noninvasively Detected with Movement Sensor. *Sleep Breathing*, painossa.

Virtanen I, Junnila S, Saaresranta T. Yöpolygrafia normaali – ei unenaikaista hengityshäiriötä? *Suomen Lääkärilehti* 2009; 40: 3325–8.