

Opinnäytetyö (AMK)

Kemiantekniikka

2024

Mira Talvisto-Baricevic

# Unitutkimusten suoritusohjeistus

– ResMed Autoset ja Sentec



Opinnäytetyö (AMK ) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Kemiantekniikka

Kevät 2024 | 28 sivua ja 4 liitesivua

Mira Talvisto-Baricevic

## UNITUTKIMUSTEN SUORITUSOHJEISTUS

- ResMed Autoset ja Sentec

Opinnäytetyön tavoitteena on syventyä Hyvinkään sairaalan unitutkimusyksikössä käytettäviin unitutkimus- ja uniapnean hoitolaitteisiin sekä laatia hoitohenkilökunnalle selkeä ohjeistus tutkimusten suorittamiseen. Nykyinen ohjeistus on hajanaista, mikä on aiheuttanut haasteita hoitajille tutkimusten toteuttamisessa.

Työssä käydään läpi uniapneaa anatomian ja fysiologian näkökulmasta. Lisäksi esitellään tutkimuslaitteistojen toimintaperiaatteet ja teknologia. Opinnäytetyön liitteenä toimitetaan kattava ohjeistus, jonka avulla osastolla voidaan tulevaisuudessa suorittaa unitutkimuksia tehokkaammin ja selkeämmin.

Laadittu ohjeistus on saanut positiivista palautetta henkilökunnalta ja sen koetaan olevan hyödyllinen sekä toimiva. Ohjeen myötä kynnys suorittaa tutkimuksia mähdaltuu, mikä edistää osaston toiminnan sujuvuutta. Opinnäytetyön teoriaosuus tarjoaa hoitajille mahdollisuuden syventyä keuhkojen toimintaan sekä laitteiden teknologiaan.

Asiasanat:

uniapnea-oireyhtymä, unihäiriöt, keuhkot, C-PAP-hoito, unitutkimus, ohjeet, oksimetria

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Chemical Engineering

Spring 2024 | 28 pages and 4 pages in appendices

Mira Talvisto-Baricevic

## SLEEP ANALYSIS GUIDELINES

- ResMed Autoset and Sentec

The aim of the thesis is to delve into the sleep study and sleep apnea treatment equipment used in the sleep study unit of Hyvinkää Hospital, and to create clear instructions for the healthcare staff on conducting the studies. The current guidance is fragmented, causing challenges for nurses in implementing the studies.

The thesis covers sleep apnea from anatomical and physiological perspectives. Additionally, it introduces the operating principles and technology of the research equipment. As an attachment to the thesis, a comprehensive set of instructions is provided, enabling the department to conduct sleep studies more efficiently and clearly in the future.

The developed guidance has received positive feedback from the staff, being considered both useful and functional. The barrier to conducting studies has been lowered, promoting the smooth operation of the department. The theoretical part of the thesis provides nurses with the opportunity to delve deeper into the functioning of the lungs and research if they wish.

Keywords:

sleep apnea syndrome, sleep disorders, lungs, CPAP, sleep research, instructions

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b>	<b>6</b>
<b>2 Keuhkojen toiminta ja uniapnea</b>	<b>7</b>
2.1 Keuhkojen toiminta	7
2.2 Uniapnea	9
2.3 CPAP-hoito	10
<b>3 Laadukas ohje</b>	<b>12</b>
<b>4 Ohjeen muotoutuminen</b>	<b>13</b>
<b>5 Tutkimuslaitteistot</b>	<b>14</b>
5.1 Sentec Digital Monitoring System (SDMS)	14
5.2 AirSense 11 Autoset	15
<b>6 Laitteistojen toimintaperiaatteet</b>	<b>17</b>
6.1 Sentec-laite	17
6.1.1 Transkutaaniset PCO <sub>2</sub> ja PO <sub>2</sub> mittaukset	17
6.1.2 Happisaturaatio ja pulssitaajuuden mittaus	18
6.2 AirSense Autoset 11	20
6.2.1 Normaalit hengitystiet	20
6.2.2 Virtausrajoitus	21
6.2.3 Kuorsaus	22
6.2.4 Apnea	22
6.2.5 Chayne-Stokesin-hengitys (CRS)	24
<b>7 Lopputulos</b>	<b>25</b>
<b>Lähteet</b>	<b>27</b>

## Liitteet

Liite 1. Tutkimuksien suoritus ohjeistus

## Kuvat

Kuva 1 Sentec-monitori. (Sentec-käyttöopas 2022.)	14
Kuva 2 Sentec-laite edestä ja takaa. (Sentec-käyttöopas 2022.)	15
Kuva 3 AirSense 11 laite. (Resmed Autoset Elite 11 Käyttöohje 2022.)	16
Kuva 4 Normaalit hengitystiet. (Resmed Kliininen opas 2022.)	21
Kuva 5 Virtausrajoitus hengityksessä. (ResMed Kliininen opas 2022.)	21
Kuva 6 Kuorsaus. (ResMed Kliininen opas 2022.)	22
Kuva 7 Hengitysteiden täydellinen ahtauma. (Resmed Kliininen opas)	23
Kuva 8 Sentraalinen uniapnea. (Resmed Kliininen opas 2022.)	23

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda ohjeistus unitutkimuksien suorittamiseen Hyvinkään sairaalan infektio ja keuhkosairauksien osastolle H5. Osastolla toimii unitutkimusyksikkö, jossa suoritetaan kolmea erilaista unitutkimusta.

Opinnäytetyöni käsittelee niistä kahta, Autoset-aloitusta ja Sentec-monitorointia. NOX-unirekisteröinti on poistumassa käytöstä eikä sitä esitellä tässä työssä.

Ohjeistuksen tarve on ollut ilmeinen jo pidemmän aikaa. Unitutkimukset koetaan monimutkaisiksi ja vaikeiksi. Epäonnistumisen pelko lisää kynnystä tutkimuksen suorittamiseen. Osaavan henkilökunnan puute vaikeuttaa henkilökunnan työvuorosunnittelua jo ennestään haastavassa hoitajatilanteessa. Toimivalla ohjeistuksella voitaisiin vähentää potilaiden epäonnistuneita tutkimuksia ja siten mahdollisia uusintakäyntejä.

Tavoitteena oli luoda ohjeesta sellainen, jonka avulla kuka tahansa osastolla työskentelevä hoitaja kykenee suorittamaan tutkimuksen kaikkine vaiheineen ilman erillistä perehdytystä, vain tämän ohjeistuksen avulla.

Ohjeistus kattaa kaikki esivalmistelut ja toimet ennen tutkimusta, sen aikana, ja tutkimuksen loputtua. Ohje sisältää myös potilaan ohjaamiseen tarvittavat tiedot. Ainoastaan tutkimustulosten purku tietokoneelle jää tämän ohjeistuksen ulkopuolelle. Ohjeistus on liitteenä opinnäytetyön lopussa.

Kuvien käyttöluupa Resmediltä on saatu 23.03.23, ja Sentec-laitteen maahantuojalta, Timik Medical Oy:ltä, 31.03.23.

## 2 Keuhkojen toiminta ja uniapnea

Uniapnea on sairaus, jossa potilas kärsii toistuvista unenaikaisista hengityskatkoista. Katkokset johtuvat nielun alueen lihaksien veltostumisesta, ja siitä että kudokset painuvat kasaan yön aikana. Tästä johtuva osittainen tai täydellinen hengitysteiden tukkeuma aiheuttaa hengityskatkoksia. Katkokset voivat kestää muutamista sekunneista jopa minuuttiin. Katkokset heikentävät unen laatua ja saattavat aiheuttaa hapenpuutetta. Syvän unen laatu heikkenee ja määrä vähenee, jolloin seurauksena on väsymystä ja päänsärkyä. Myös nukahtelutaipumus voi lisääntyä. (Opas uniapneaa sairastavalle. 2020.)

### 2.1 Keuhkojen toiminta

Keuhkot rakentuvat hengitysteistä, joihin kuuluvat keuhkoputket ja keuhkokudos. Keuhkokudos puolestaan koostuu keuhkorakkuloista ja keuhkoja ympäröi kaksilehtinen, umpinainen keuhkopussi. Terveen ihmisen keuhkopussi sisältää pienen määrän nestettä, joka vähentää hengitysliikkeen aikana syntyvää kitkaa. (Terveyskylä 2022.)

Hengityksen tarkoituksena on siirtää happea ihmisen kudoksiin. Hengityksellä tarkoitetaan ylä- ja alahengitysteiden toimintaa, sekä hapen ja hiilidioksidin vaihtoa keuhkorakkuloiden ja kapillaariverenkierron välillä. Keuhkotuuletus eli ventilaatio tarkoittaa sisään ja uloshengitystä. Ventilaatio perustuu rintakehän ja pallean liikkeiden aiheuttamien rintaontelon paineenvaihteluihin.

Sisäänhengityksessä pallea laskee ja uloimmat kylkivälilihakset supistuvat.

Tämä aiheuttaa rintaontelon laajenemisen ja sitä kautta keuhkojen laajenemisen, jolloin keuhkorakkuloihin syntyy ulkoilmaan suhteutettuna negatiivinen paine ja ilmaa virtaa keuhkoihin. Uloshengityksen aikana lihakset rentoutuvat ja rintakehä palaa lepoasentoon ilman virratessa ulos keuhkoista. Ongelmat hengityksessä aiheuttavat happivajetta ja hapen palamistuotteiden kertymistä elimistöön. (Holmia ym. 2006. 379.)

Keuhkotuuletusta säätelee aivojen ydinjatkeessa sijaitseva hengityskeskus. Hengityskeskuksen toimintaan säädellään sekä humoraalisesti, että neuraalisesti. Humoraalinen säätely tapahtuu veren mukana kulkevien aineiden kautta ja neuraalinen säätely hermoimpulssien kautta. Humoraalisista säätelytekijöistä kaikkein tehokkain on hiilidioksidi, joka voi parhaimmillaan kasvattaa keuhkotuuletuksen jopa kymmenkertaiseksi. Neuraaliseen säätelyyn osallistuvat keuhkoihin ja keuhkoputkistoon liittyvät reseptorit, jotka vaikuttavat hengitysliikkeiden rytmiin. Reseptorit reagoivat keuhkojen venymiseen lähettämällä sisähengityskeskukseen ehkäiseviä impulsseja. Ihminen kykenee säätelemään hengitysilhaksiaan myös tahdonalaisesti. Tahdosta riippumaton säätely on kuitenkin aina voimakkaampaa ja ihmisen on pakko vetää henkeä. (Hiltunen ym. 2005. 391–392.)

Happisaturaatio eli happikylläisyys kertoo sen, miten hyvin elimistön kudokset hapettuvat mittaushetkellä. Happisaturaatio lukuna kertoo sen, kuinka monta prosenttia verenpunan hapensitomiskohdista on liittänyt happea itseensä. (Käypähoitosuositus 2022.)

Happeutumista seurataan yleensä pulssioksimetrillä. Normaali happisaturaatio terveellä ihmisellä on >95 %. Lieväksi hypoksiaksi luokitellaan 89–95 % ja erittäin vaikea hypoksemia <80 %. (Holmia ym. 2006. 380.)



## 2.2 Uniapnea

Uniapnean tyypillisimpiä oireita ovat kuorsaus, hengityskatkokset, suun kuivuminen, yöhikoilu ja yöllinen virtsaamistarve, unettomuus, mieliala- ja muistiongelmia, aamupäänsärky ja päiväväsymys. Tutkimukset käynnistetään erityisen kiireellisesti potilailla, jotka tekevät tarkkaavaisuutta vaativaa työtä, ovat raskaana, menossa yleisanestesiaa vaativaan toimenpiteeseen tai jotka sairastavat vaikeaa sydän- ja verisuonisairautta. (Käypähoitosuositus. 2010.)

Uniapnea jaotellaan kahteen tyyppiin; obstruktiiviseen ja sentraaliseen uniapneaan. Näistä jälkimmäinen on huomattavasti harvinaisempi ja sen syyt ovat keskushermostoperäisiä. (Honkanen. 2023.)

Obstruktiivisella uniapnealla tarkoitetaan hengitysilmavirtauksen rajoittumista tai estymistä. Tämä aiheutuu ylähengitysteiden unenaikaisesta ahtautumisesta. Puhutaan obstruktiivisesta uniapneaoireyhtymästä, jos ihmisen uni häiriintyy tai esiintyy päiväväsymystä. Hoitamaton uniapnea aiheuttaa monia terveyshaittoja, kuten sympaattisen hermoston aktiivisuutta, sydän- ja verisuonitautien vaaraa, tapaturmariskin kohoamista ja ennen aikaista kuolleisuutta. Myös muistihäiriöt ja kognitiivisen toiminnan ongelmat ovat yleisiä. Ylipainoisella potilaalla hoitoon kuuluu aina painonhallinta- ja elämäntapaohjaus. Lievässä uniapneassa laihdutus voikin olla aivan riittävä hoitokeino. Keskivaikeassa ja vaikeassa uniapneassa hoitoon sisältyy kuitenkin aina ylipainehengityslaite eli CPAP-laite. Jossain tapauksissa kyseeseen voivat tulla myös kirurgiset toimenpiteet, asentohoito tai uniapneakiskot. Aikuisella obstruktiivinen uniapnea tarkoittaa käytännössä toistuvia hengityskatkoksia eli apneoita, tai hengityksen vaimentumisia eli hypopneoita. Katkokset tai vaimentumiset kestävät aina vähintään kymmenen sekunnin ajan uniapneasta puhuttaessa. (Käypähoitosuositus. 2022.)

Aikuisista miehistä n. 4 %, ja naisista n. 2 % sairastaa hoitoa vaativaa obstruktiivista uniapneaa. Kahdella kolmesta potilaasta ylipaino on myötävaikuttava tekijä uniapnean synnyssä. Normaalipainoisen potilaan kohdalla taustalta löytyy usein poikkeavuuksia ylähengitysteiden luisissa rakenteissa. (Kaarteenaho ym. 2013. 358.)

Uniapnean tutkiminen vastaanotolla voi olla vaikeaa. Esitietojen ja kliinisen tutkimuksen jälkeen lääkäri arvioi lisätutkimuksen tarpeen. Uniapnea diagnosoidaan yöpolygrafialla. Yöpolygrafiassa mitataan hengitysilman virtausta, hengitysliikkeitä ja ääreisveren happipitoisuutta. Lisäksi tutkimuksesta selviää unenaikainen liikkuminen, kuorsaus ja nukkumisasento. Yöpolygrafia kykenee tunnistamaan myös sentraaliset uniapneat, jotka johtuvat hengityskeskusten toiminnan häiriintymisestä. (Virtanen. 2021. Duodecim.)

Osastolla suoritetaan yöpolygrafiaa NOX-laitteella. Tämä tutkimus on kuitenkin jätetty opinnäytetyön ulkopuolelle. Suppeaa yöpolygrafiaa tehdään Hyvinkään sairaalassa pääasiallisesti polikliinisenä, kotioloissa suoritettavana tutkimuksena kliinisen fysiologian yksikön kautta. Osastolla tehtävistä suppeista yöpolygrafioista ollaan luopumassa kokonaan. Jatkossa potilaille, jotka eivät jostain syystä sovellu polikliinisiin ambulatorisiin tutkimuksiin, tehdään osastolla tehtävän suppean yöpolygrafian sijaan laaja unipolygrafia IAS uniapneapoliklinikan tai Jorvin kliinisen neurofysiologian yksikön kautta. Tämän vuoksi NOX-tutkimuksen suorittamisesta ei ole tarvetta tehdä ohjetta tälle osastolle.

### 2.3 CPAP-hoito

CPAP-hoito on uniapnean ensisijainen hoito, mikäli oireet ovat keskivaikeita tai vaikeita. CPAP-hoito on turvallinen ja keskimäärin melko hyvin siedetty

hoitomuoto. Harvinaisia, mutta ehdottomia vasta-aiheita CPAP-hoidolle ovat kurkunkannen velttous ja ilmakallo (kallonmurtuman mahdollinen seuraus). Hoito mahdollistaa toimivan kaasujenvaihdon sekä häiriöttömän unen. Hoidon avulla potilaan sympaattinen aktiivisuus, systeeminen tulehdus ja endoteelin typpioksidituotanto myös paranevat. Uniapnea voi aiheuttaa myös hoitoresistenttiä verenpainetauti, mutta hoidon aloituksen jälkeen sen oireet usein helpottavat. Pitkäaikaiseen CPAP-hoitoon sitoutuu yleensä 50-84% potilaista, joille hoitoa tarjotaan. Vahvasti oireiset potilaat ovat parhaiten sitoutuvia, mikäli hoidosta on heille apua. Onnistuneen hoidon kulmakivi onkin onnistunut ohjaus. (Keuhkosairaudet. 2013. 376-377.)

CPAP-hoidon aloitus perustuu kokonaisvaltaiseen kliiniseen arvioon ylähengitystiehauman potilaalle aiheuttamasta haitta-asteesta. Hoitokokeilun aikana saatu vaste on myös olennainen, mikäli hoitoa jatketaan. CPAP-hoito on tarpeen, jos potilaan verenpainetauti, päiväaikainen vireys, mielenterveys ja hengityksen vajaatoiminta korjaantuvat hoitokokeilun aikana. CPAP-hoito on yhtä lailla toimiva hoito myös vanhuksille. (Oppiportti, Unenaikaisten hengityshäiriöiden hoito, 2021.)

### 3 Laadukas ohje

Tavoite ohjeelle oli, että se on mahdollisimman yksinkertainen ja selkeä, ja että se täyttää tarpeen, jota varten se on tehty. Toimeksiantajan eli osaston puolesta tavoitteena oli tehdä nimenomaisesti tutkimuksen suoritusohjeen. Käyttöohjeen kaltaista ohjetta ei saa tehdä, koska valmistaja on vastuussa käyttöohjeesta.

Kotuksen (2022) julkaiseman ”Ohjeita ohjeiden tekijöille”-oppaan mukaan hyvässä ohjeessa on tiettyjä piirteitä, jotka pätevät monenlaisiin erilaisiin ohjeisiin aina ruokaresepteistä käyttöohjeisiin. Käskymuodon eli imperatiivin käyttö on tärkeää. Se auttaa ihmistä hahmottamaan sen, mitä juuri hänen tulee tehdä. Ohjeistuksessa, jonka toiminnan tavoitteena on ihmisen oma etu, sitä harvoin mielletään työkeäksi tai määräileväksi. Tärkeää on myös hahmottaa toimintaprosessin olennaiset tiedot ja tärkeät vaiheet. Se mikä ohjeen tekijälle on itsestäänselvyys, ei välttämättä ole sitä lukijalle. Termistö ja lyhenteet on myös avattava ohjeessa lukijalle, ja aikamääreissä on syytä olla mahdollisimman täsmällinen. Selkeä kokonaisrakenne ja tarvittava määrä väliotsikoita ja kuvia auttavat tekemään ohjeesta helppolukuisen. Aikajärjestyksessä esittäminen toimii usein parhaiten, mikäli toteutetaan selkeää prosessia. Tällöin voidaan käyttää myös numerointia. Kokonaisuudessaan on tärkeä muistaa hyvä ja laadukas kielen käyttö, joka antaa ohjeesta laadukkaan vaikutelma. (Kotus 2023.)

## 4 Ohjeen muotoutuminen

Ohje alkoi muotoutumaan hoitajien kokemuksen pohjalta. Nykyisen ohjeistuksen puutteet olivat tarkasti tiedossa. Toisaalta myös se mitä ohjeistuksella tavoitellaan, oli tarkasti tiedossa. Ohjeeseen haluttiin potilaan ohjaus, esivalmistelut, tutkimuksen suoritus, yön aikainen seuranta, laitteen käyttö, tutkimuksen jälkeiset toimenpiteet sekä yleisimmät ongelmatilanteet ja niiden ratkaisut. Tiedossa oli, että tutkimuksien suorittaminen sisälsi paljon sellaista tietoa, jonka usein sai vain riittävän rutiinin ja toistojen kautta. Tämä informaatio on nyt sisällytetty ohjeeseen.

Hoitajien haastattelut ja kommentit ohjeen raakaversioon antoivat useita erilaisia ja uusia näkökulmia ohjeen kehittämiseen. Kaikkia toiveita ei luonnollisesti pystytty huomioimaan. Kaikki sellainen tieto, jota hoitajat ohjeeseen toivoivat, pyrittiin siihen kuitenkin saamaan.

Kuvia on käytetty ohjeessa maltillisesti. Niiden tarkoitus on tukea ohjeen ymmärrettävyyttä. Kuvien valinta on pyritty suorittamaan niin, että ohjeen ja kuvien avulla pystyy suorittamaan tutkimuksen ilman aiempaa kokemusta laitteista.

## 5 Tutkimuslaitteistot

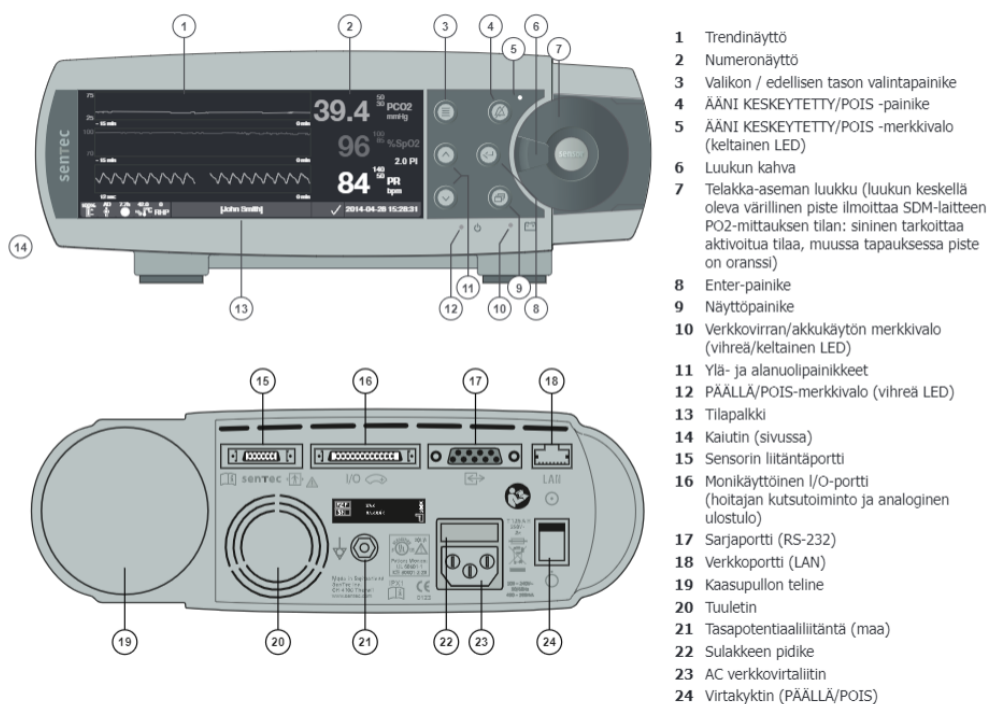
Käytettävät laitteistot ovat Sentec Digital Monitoring System eli SDMS. Tästä käytetään työssä nimitystä Sentec. Osastolla arkikielessä puhutaan oksikapnosta. Toisena laitteena on Airsense Autoset 11. Tätä kutsutaan työssä Autosetiksi osaston käytännön mukaisesti.

### 5.1 Sentec Digital Monitoring System (SDMS)

Sentec laitetta käytetään osastolla jo diagnosoitujen unitutkimuspotilaiden hoidon seurantaan ja tarkkailuun. Laitetta voidaan käyttää myös vuodeosastolla olevan potilaan seurantaan. Käyttö on molemmissa tapauksissa samanlaista, ja samaa ohjetta voidaan hyödyntää molemmissa tapauksissa. Kuvaissa 1 ja 2 Sentec- laite edestä ja takaapäin kuvattuna.



*Kuva 1 Sentec-monitori. (Sentec-käyttöopas 2022.)*



- 1 Trendinäyttö
- 2 Numeronäyttö
- 3 Valikon / edellisen tason valintapainike
- 4 ÄÄNI KESKEYTETTY/POIS -painike
- 5 ÄÄNI KESKEYTETTY/POIS -merkkivalo (keltainen LED)
- 6 Luukun kahva
- 7 Telakka-aseman luukku (luukun keskellä oleva värillinen piste ilmoittaa SDM-laitteen PO2-mittauksen tilan: sininen tarkoittaa aktivoitua tilaa, muussa tapauksessa piste on oranssi)
- 8 Enter-painike
- 9 Näyttöpainike
- 10 verkkovirran/akkukäytön merkkivalo (vihreä/keltainen LED)
- 11 Ylä- ja aluolipainikkeet
- 12 PÄÄLLÄ/POIS-merkkivalo (vihreä LED)
- 13 Tilapalkki
- 14 Kaiutin (sivussa)
- 15 Sensorin liitäntäportti
- 16 Monikäyttöinen I/O-portti (hoitajan kutsutoiminto ja analoginen ulostulo)
- 17 Sarjaportti (RS-232)
- 18 Verkkoportti (LAN)
- 19 Kaasupullon teline
- 20 Tuuletin
- 21 Tasapotentiaalliliitäntä (maa)
- 22 Sulakkeen pidike
- 23 AC verkkovirtaliitin
- 24 Virtakytkin (PÄÄLLÄ/POIS)

Kuva 2 Sentec-laite edestä ja takaa. (Sentec-käyttöopas 2022.)

## 5.2 AirSense 11 Autoset

AirSense 11 Autoset on automaattisesti säätyvä hoitolaite obstruktiivisen uniapnean hoitoon. Se on tarkoitettu yli 30 kg painaville potilaille sairaala ja kotikäyttöön. (Resmed Kliininen opas, 1.)

Kliininen hyöty perustuu siihen, että hypopneat, apneat ja uneliaisuus vähenevät laitteen käytön myötä. Laite on älylaite, joka on yhdistettävissä pilveen. Tämä mahdollistaa etäseurannan käyttäjälle ja hoitohenkilökunnalle. Lisäksi mahdolliset päivitykset onnistuvat tätä kautta. Kuvassa 3 AirSense 11 Autoset laite. Potilaan tarvitsema hoitopaine voi vaihdella kehon asennon, hengitysteiden vastuksen tai unen eri vaiheisen mukaan. Autoset-toimintamuodossa laite antaa juuri sen määrän painetta, joka tarvitaan, että ylähengitystiet pysyvät avoimena. Ylähengitysteiden tilaa analysoidaan

hengenvetokohtaisesti ja laite antaa ylähengitysteiden tukkeuma-asteeseen sopivan paineen. (Resmed Elite, 5.)



*Kuva 3 AirSense 11 laite. (Resmed Autoset Elite 11 Käyttöohje 2022.)*



## 6 Laitteistojen toimintaperiaatteet

Tässä luvussa käydään läpi laitteistojen käytön rajoitteet, toimintaperiaatteet ja erityispiirteet. Lisäksi luvussa kuvataan hengitysteiden toimintaa virtaus/aika-käyrillä.

### 6.1 Sentec-laite

SenTec- laite on tarkoitettu sekä aikuis- että lapsipotilaiden hiilidioksidin, hapen osapaineen ja pulssitaajuuden pitkäaikaiseen valvontaan. Laite on noninvasiivinen eli mittaus suoritetaan ulkoisesti. Laite kiinnitetään ihon pintaan. Vastasyntyneillä laitetta voidaan käyttää ainoastaan hiilidioksidin ja hapen osapaineen valvontaan. Vasta-aiheena laitteen käytölle on mm. anestesiakaasujen samanaikainen käyttö. Laitetta voidaan käyttää sairaalaympäristössä, ja sen ulkopuolella, esimerkiksi sairaalasiirroissa, poliklinikoilla sekä kotioloissa. Laitetta tulee kuitenkin käyttää aina vain lääkärin määräyksestä, ja ammattilaisen valvonnassa. (Sentec-käyttöopas, 5.)

Tässä opinnäytetyössä keskitytään laitteen käytön erityispiirteisiin aikuispotilailla. Hyvinkään sairaalan unitutkimusyksikössä hoidetaan ainoastaan aikuispotilaita, joten lasten erityispiirteiden huomioiminen ohjeistuksessa ei ole tarkoituksenmukaista.

#### 6.1.1 Transkutaaniset PCO<sub>2</sub> ja PO<sub>2</sub> mittaukset

Happi (O<sub>2</sub>) ja hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>) ovat kehossa nopeasti leviäviä kaasuja. Niitä pystytään luotettavasti mittaamaan ihon pinnalta oikeanlaisissa olosuhteissa. Lämpimässä ihokudoksessa kapillaariverenkierto kiihtyy, kaasujen diffuusio paranee ja aineenvaihdunta tasaantuu. Tällaiset olosuhteet parantavat ihon pinnalta mitattujen O<sub>2</sub> ja CO<sub>2</sub>-arvojen luotettavuutta ja toistettavuutta. Ihon

pinnalta mitattaessa CO<sub>2</sub> arvot (PcCO<sub>2</sub>) ovat yleensä johdonmukaisesti korkeampia kuin valtimoverestä mitatut PCO<sub>2</sub> arvot (PaCO<sub>2</sub>). Näin ollen PaCO<sub>2</sub>-arvo voidaan arvioida laitteen antaman PcCO<sub>2</sub>-arvon kautta sopivaa algoritmia hyödyntäen. Sentec- laite käyttää arvojen tulkitsemiseen J.W. Severinghausin algoritmia eli nk. Severinghausin yhtälöä. Tässä yhtälössä sensorin lämpötilassa (T) mitattu PcCO<sub>2</sub>- arvo korjataan ensin lämpötilaan 37°C. Tähän käytetään anaerobista lämpötilamuuttujaa (A). Tästä arvosta vähennetään arvio paikallisesta "metaboliapoikkeamasta" (M). (Sentec-käyttöopas, 5.)

Tietyt tekijät voivat vaikuttaa epäsuotuisasti transkutaanisesti mitattujen ja valtimoverestä mitattujen kaasujen osapaineiden väliseen vastaavuuteen. Tällaisia ovat esimerkiksi hypoperfusoitunut ihokudos mittauskohdassa. Ihokudos voi olla tällainen esimerkiksi verenkierron shokin, hypotermian, vasoaktiivisen lääkityksen tai alhaisen sydänindeksin tai valtimon ahtauman yhteydessä. (Sentec-käyttöopas, 5.)

Arteriovenoosinen suntti ja hyperoksemia voivat heikentää erityisesti Po<sub>2</sub>-arvoa. Myös potilaasta riippumattomat seikat voivat heikentää mittaustulosta. Esimerkiksi se, että mittauskohda on valittu huonosti, vaikkapa suuren verisuonen päältä, turvonneelle alueelle tai vaurioituneelle iholle. Mikäli sensori ei ole kunnolla kiinni ihossa, vaan sensorin ja ihon väliin pääsee ilmaan, tulos voi heikentyä. Tulos voi vääristyä myös silloin, jos sensori altistuu liian suurelle valolle. (Sentec-käyttöopas, 6-7.)

### 6.1.2 Happisaturaatio ja pulssitaajuuden mittaus

Happisaturaation (SpO<sub>2</sub>) ja pulssitaajuuden (PR) mittaamiseen käytetään Sentecissä pulssioksimetriaa. Pulssioksimetria perustuu spektrofotometriaan ja pletysmografiaan. Spektrofotometria tarkoittaa tutkimusmenetelmää, jossa molekyylejä analysoidaan mittaamalla sen absorboimaa tai emittoimaa säteilyä

rajoitetulla aallonpituusalueella. Spektrofotometri on laite, jolla mittauksia tehdään. (Hiltunen ym. 2005, 165.)

Spektrofotometrian avulla pystytään havaitsemaan oksihemoglobiinin ja deoksihemoglobiinin määrä veressä, sillä ne absorboivat eri määrän punavaloa ja infrapunavaloa. Pulssioksimetrin sensorit lähettävät punavaloa ja infrapunavaloa pulsoivaan arteriovaskulaariseen kudokseen, ja mittaavat valon imeytymisen erot pulssin eri jaksojen välillä. Ohjelmisto laskee  $SpO_2$ -arvon imeytyneen punavalon ja infrapunavalon perusteella. (Sentec-käyttöopas, 7.)

Pletysmografian avulla hyödynnetään valtimoveren sykkivää virtausta valtimo- ja laskimoveren hemoglobiinin happisaturaatioiden vertailuun. Systolisen vaiheen aikana uusi sykäys valtimoverta kulkeutuu verisuonistossa, sen tilavuus kasvaa, ja se imee itseensä enemmän valoa. Diastolian aikana taas veren määrä vähenee, ja näin ollen myös valoa imeytyy vähemmän. (Sentec-käyttöopas, 7-8.)

Mikäli iho sensorin alla on kylmä, voi mittaustulos olla epätarkempi. Joskus voi olla siis tarpeen lämmittää ihoa, jolloin verenkierto kiihtyy ja arterisaatio tehostuu paikallisesti. Se myös tasaa aineenvaihduntaa ja parantaa kaasujen diffuusiota ihokudoksen läpi. Sensorin lämpötilan noustessa käytön myötä, on harkittava mittauspaikan vaihtoa, sillä sensorista voi aiheutua ihoon palovamma. Tätä tulee tarkkailla erityisesti herkkäihoisilla potilailla. (Sentec-käyttöopas, 8.)

Tietyt tekijät voivat henkentää toiminnallisen happisaturaatioin ( $SpO_2$ ) ja valtimoveren happisaturaation ( $SaO_2$ ) välistä korrelaatiota, tai aiheuttaa pulssisignaalin häviämisen kokonaan. Tällaisia ovat anemia, mittauspaikan huono perfuusio, laskimon sykintä, tietyt kardiovaskulaariset sairaudet tai suonensisäiset väriaineet kuten indosyaniinivihreä tai metyleenisininen. Myös muut tekijät, kuten ulkoiset väriaineet kuten kynsilakka, defibrillaattorin käyttö tai potilaan liiallinen liikehdintä heikentävät tulosta. Liian kirkas valaistus voi olla ongelma myös tässä mittauksessa. (Sentec-käyttöopas, 9.)

## 6.2 AirSense Autoset 11

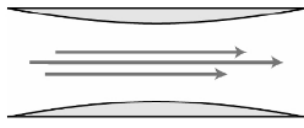
Autoset-toimintamuodossa laite analysoi potilaan ylähengitysteiden tilannetta jokaisella hengenvedolla ja antaa sen perusteella sopivan määrän painetta, jotta ylähengitystiet pysyvät auki. Autoset-algoritmi säätää hoitopainetta kolmen parametrin; sisäänhengityksen virtausrajoituksen, apnean ja kuorsauksen funktiona. (Resmed Kliininen opas, 5.)

Laitteen käyttöpainalue on 4–20 cmH<sub>2</sub>O, ja laitteen äänenpainetaso on 24dBA ISO 80601-2-70:2015 standardin mukaisesti mitattuna. Laite on sähkömagneettisesti yhteensopiva IEC 60601-1-2:2020-standardin mukaisesti kaikissa asuinympäristöissä, sekä liiketiloissa ja teollisuusolosuhteissa. Laitteeseen voidaan kytkeä lisähappi 15 l/min maksimivirtauksella. Laitteen tiedonsiirto tapahtuu SD-datakortilla, tai laitteeseen integroidulla matkapuhelinmoduulilla. Laitteen kuori on paloa hidastavaa kestopuovia. (ResMed Autoset Elite, 2.)

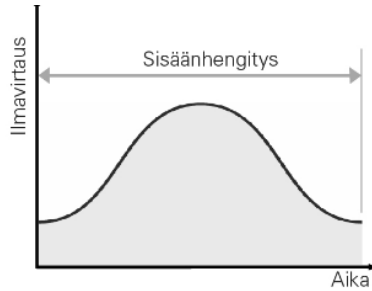
Autoset 11 Aairsensen toimintamuodot ovat AutoSet, AutoSet for Her ja CPAP. Tässä työssä tarkastelemme käyttöä vain AutoSetin näkökulmasta. Laite käyttää Chayne-Stokesin hengityksen tunnistusta, ja tunnistaa myös sentraalisen uniapnean. Lisäksi siinä on AutoRamp toiminto ja nukahtamisen tunnistus. Myös uloshengityspainetta voidaan keventää. (Resmed Autoset Elite, 7.)

### 6.2.1 Normaalit hengitystiet

Potilaan hengittäessä normaalisti laite mittaa sisäänhengitysvirtausta ajan funktiona. Käyrä näyttää tällöin tyypilliseltä pyöreältä käyrältä kutakin hengitystä kohden. Seuraavassa kuvassa on nähtävissä normaalien, ahtautumattomien hengitysteiden kuvaajat. (Resmed Autoset Elite, 4.)



Avoimet ahtautumattomat hengitystiet

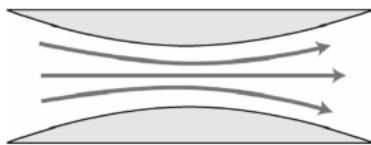


Ahtautumattoman sisäänhengityksen virtaus/aika-käyrä (pyöristynyt)

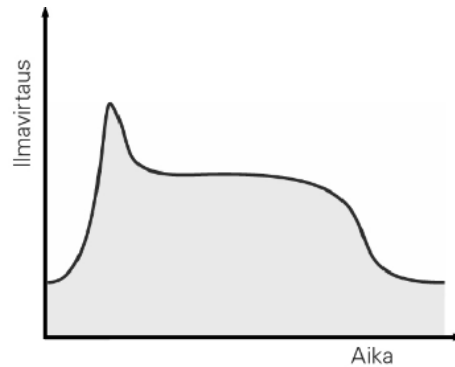
*Kuva 4 Normaalit hengitystiet. (Resmed Kliininen opas 2022.)*

### 6.2.2 Virtausrajoitus

Ylähengitysteiden painuessa kasaan sisäänhengitysvirtaus/ aika- käyrän muoto muuttuu ratkaisevasti. AirSense 11-kone tunnistaa sekä perinteiset että vähemmät yleiset virtausrajoitteiset hengityksen aaltomuodot ja pystyy hoitamaan niitä. Kuvassa nähtävissä osittaisen virtausrajoituksen vaikutus virtaus/aika- käyrään. (Resmed Autoset Elite, 5.)



Hiljainen osittainen hengitysteiden ahtautuma

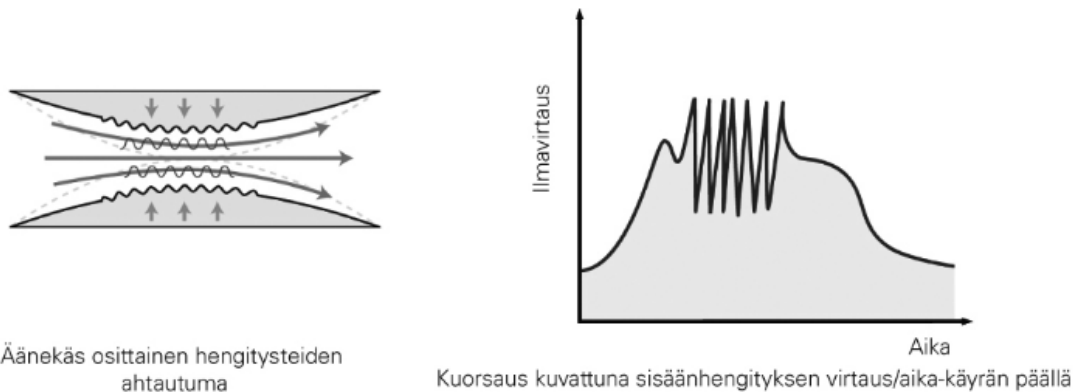


Tasaantunut sisäänhengityksen virtaus/aika-käyrä (ilmaisee osittaista ahtautumaa)

*Kuva 5 Virtausrajoitus hengityksessä. (ResMed Kliininen opas 2022.)*

### 6.2.3 Kuorsaus

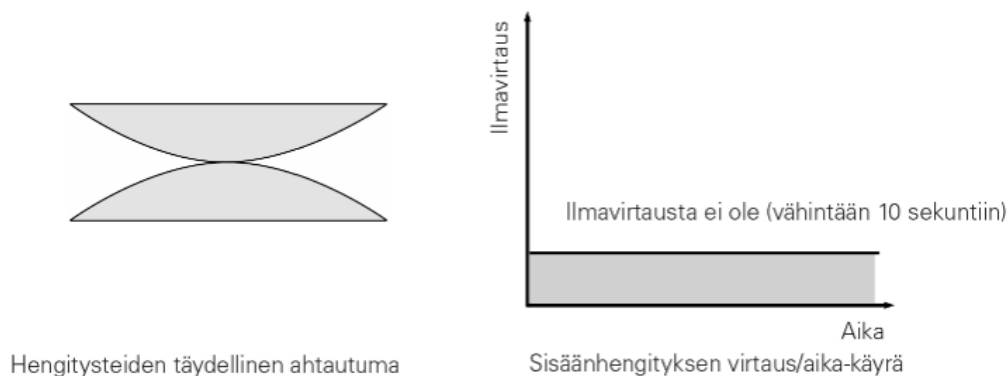
Kuorsaus syntyy, kun ylähengitysteiden seinämät värähtelevät ja saavat aikaan ääntä. Sitä edeltää usein hengitysteiden osittainen tukkeutuminen, tai virtauksen rajoittuminen. Kuorsaus muuttaa sisäänhengityksen virtaus/aika-käyrää kuvan mukaisesti. (Resmed Autoset Elite, 6.)



*Kuva 6 Kuorsaus. (ResMed Kliininen opas 2022.)*

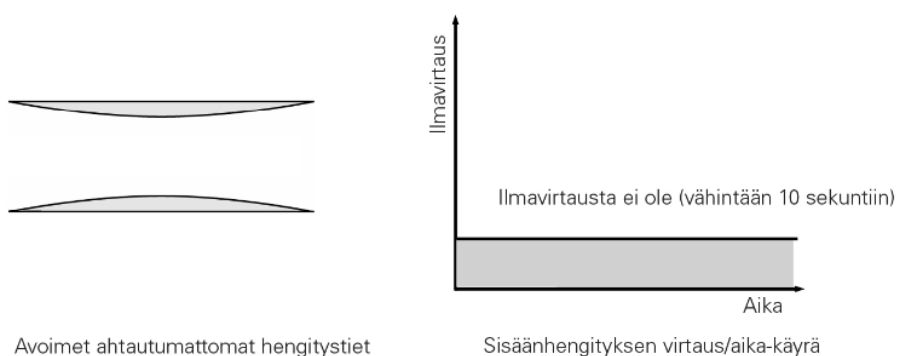
### 6.2.4 Apnea

Apnea jaetaan kahteen erilaiseen tyyppiin; obstruktiiviseen ja sentraaliseen apneaan (CSA). Obstruktiivisessa apneassa ylähengitystiet rajoittuvat voimakkaasti, tai tukkeutuvat jopa kokonaan. AutoSet- laite kykenee yleensä estämään näiden apneoiden ilmenemistä, koska se havaitsee ne, ja kykenee antamaan niihin vasteen. Hengitysteiden ollessa täydellisen ahtautuneet, virtaus/aika- käyrä on kuvanmukaisesti suora. (Resmed Autoset Elite, 6.)



*Kuva 7 Hengitysteiden täydellinen ahtauma. (Resmed Kliininen opas)*

Sentraalisen uniapnean aikana hengitystiet pysyvät normaalisti auki, mutta virtausta eli ole. CSA:n havaitseminen käyttää pakotetun oskillaation tekniikkaa (FOT), jotta potilaan hengitysteiden tila pystytään määrittämään apnean aikana. Kun apnea on havaittu, laitepaineeseen lisätään pienet paineen heilahtelut, 1 cmH<sub>2</sub>O (1hPa) sen huipusta huippuun. Laite vastaa siis potilaan tarpeeseen, mutta ei tässä tilanteessa kuitenkaan lisää painetta hengitysteihin. Virtaus/aika-käyrä on tässäkin tapauksessa kuvan mukaisesti suora, vaikka hengitystiet ovat avoimet. (Resmed Autoset Elite, 7.)



*Kuva 8 Sentraalinen uniapnea. (Resmed Kliininen opas 2022.)*

### 6.2.5 Chayne-Stokesin-hengitys (CRS)

CRS on unenaikaisen hengityshäiriön muoto, jossa hengitys jaksottaisesti heikentyy ja voimistuu. Voimistumisjaksoja kutsutaan hyperpneaksi. Nämä jaksot kestävät tyypillisesti n. 40 s ajan. Voimistumisjaksoihin voivat kuulua myös suuret katkohengitykset. Heikentymisjaksot eli hypopneat tai apneat, ovat useimmiten n.20 s mittaisia, ja ne aiheuttavat nopeasti veren happitason desaturaatiota. (Resmed Autoset Elite, 7.)



## 7 Lopputulos

Opinnäytetyön lopputuloksena on syntynyt käyttökelpoinen ohje sekä teoriatiivistelmä uniapnean, ja sen hoidon taustoista. Ohje on liitteenä työn lopussa. Sen avulla kyetään suorittamaan unitutkimuksia luotettavammin ja helpommin. Kynnys tutkimuksen suorittamiseen toivottavasti madaltuu kaikilla hoitajilla.

Entinen ohjeistus oli hajanainen ja tieto oli vaikeasti löydettävissä. Nyt kaikki tiedot löytyvät yhdestä ohjeesta. Ainoastaan tietokoneelle purkaminen ohjeistetaan erikseen. Sen lisääminen ohjeistukseen ei ollut tarkoituksenmukaista, koska purkua ei aina tarvitse tehdä.

Ohjeen myötä positiiviset hoitokokemukset tulevat toivottavasti lisääntymään. Selvempi ohje todennäköisesti vähentää tutkimusten epäonnistumisia. Tämä on paitsi käytännöllistä, myös kustannustehokasta ja potilaslähtöistä. Uniapnean yleistyessä jatkuvasti, on tärkeää, että resurssit ohjataan tehokkaasti uusien hoitojen aloittamiseen ja kontrollointiin. Tutkimuksen uusimiset vievät aina paikan potilaalta, joka tarvitsisi ensikäynnin. Ohjeistuksesta on tehty hyvin tarkka ja yksityiskohtainen. Siihen on helppo palata ja kerrata asioita niiden unohtuessa.

Ohjeeseen tutustuttiin osastolla hoitajien ja keuhkosairauksien erikoislääkärien toimesta. Ohje sai hyvää palautetta ja korjausehdotuksia. Korjausehdotuksia tuli mm. asetteluun ja kieliasuun liittyen. Joitakin ilmauksia pidettiin epäselvinä, joitakin taas liian yksityiskohtaisina. Tämä riippui jonkin verran siitä minkälainen kokemuspohja arvioivalla hoitajalla unitutkimuksista oli. Tavoitteena oli kuitenkin tehdä ohjeesta erittäin selkeä ja yksityiskohtainen. Sellainen, että ilman aiempaa kokemustakin tutkimuksen pystyisi suorittamaan. Ohje on pyritty tekemään lukijalle, joka ei tiedä asiasta vielä mitään.

Opinnäytetyön teoriaosuuden avulla hoitajat voivat halutessaan tutustua laitteiden toimintaperiaatteisiin syvemmin. Opinnäytetyötä voi tulevaisuudessa

käyttää myös uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden ohjauksessa ja perehdytyksessä apuna.

## Lähteet

Honkanen. Uniapnea, unenaikaiset hengityskatkot. 2023. Duodecim. Viitattu 16.11.2023 [www.terveyskirjasto.fi/dlk00712](http://www.terveyskirjasto.fi/dlk00712)

Hiltunen, Holmberg, Kaikkonen, Lindblom-Yläne, Nienstedt, Wähälä. 2005. Galenos. Helsinki: WSOY.

Holmia, Murtonen, Myllymäki, Valtonen. 2006. Sisätautien, kirurgisten sairauksien ja syöpätautien hoitotyö. Helsinki: WSOY.

Keuhkojen rakenne ja toiminta. Terveyskylä. 2022. Viitattu 16.11.2023 <https://www.terveyskyla.fi/keuhkotalo/rakenne-ja-toiminta>

Kaarteenaho, Brander, Halme, Kinnula. 2013. Keuhkosairaudet. Diagnostiikka ja hoito. Duodecim.

Kotus. Viitattu 3.4.2023

[https://www.kotus.fi/ohjeet/hyvan\\_virkakielen\\_ohjeita/millaisia\\_ovat\\_toimivat\\_ohjeet\\_ja\\_kysymykset/ohjeita\\_ohjeiden\\_tekijoille](https://www.kotus.fi/ohjeet/hyvan_virkakielen_ohjeita/millaisia_ovat_toimivat_ohjeet_ja_kysymykset/ohjeita_ohjeiden_tekijoille)

Käypähoitosuositus. 2022. Uniapnea (obstruktiivinen uniapnea aikuisilla). Viitattu 20.4.2023. [www.kaypahoito.fi/hoi500088](http://www.kaypahoito.fi/hoi500088)

Käypähoitosuositus. 2010. Uniapnea (obstruktiivinen uniapnea aikuisilla). Viitattu 15.1.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99204>

Opas uniapneaa sairastavalle. Hengityслиitto. Viitattu 4.1.2024. <https://www.hengityслиitto.fi/wp-content/uploads/2020/12/Uniapneaopas-2020-saavutettava.pdf>

Resmed Kliininen opas. Resmed Suomi. Viitattu 22.12.2022. Valmistajan aineisto.

Resmed Autoset Elite 11 käyttöohje. Resmed Suomi. Viitattu 30.3.2022. Valmistajan aineisto.

Resmed Autoset 10 käyttöohje. Resmed Suomi. Viitattu 30.3.2022. Valmistajan aineisto.

Sentec- käyttöopas. Viitattu 4.2.2022. <https://docplayer.fi/162463418-Kayttoopas-sentec-digital-monitoring-system-ohjelmistoversio-smb-sw-v08-03.html>

Virtanen. 2021. Unirekisteröinti avattuna. Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo16126>

## Autoset aloitus- kuinka suoritat tutkimuksen

Potilas tulee Autosetin aloitukseen, koska hänellä on diagnosoitu uniapnea NOX-tutkimuksella. Autoset aloitukseen sisältyy usein myös oksimetrikapnografi mittaus Sentec-laitteella. Molempien asennus löytyy tästä ohjeistuksesta. Unihoitaja toimittaa tutkimushuoneeseen käyttövalmiin Autoset-laitteen. Laitte voi olla kuvan mukainen Autoset 11, tai vanhempi Autoset 10. Aloita kytkemällä Sentec-laite seinään jolloin laite aloittaa kalibrointumisen. Kirjaa potilas sisään Apottiin.



Autoset 11

### Ennen tutkimusta

- Mittaa potilaan verenpaine ja paino. Kirjaa ne paperiselle Uniseuranta-kaavakkeelle.
- Tarjoa mahdollisuus vaihtaa sairaalavaatteet.
- Potilaalle annetaan aluksi valmiiksi valittu nenämaski, joka on usein M-kokoa. Tarvittaessa voit kokeilla muita kokoja tai esimerkiksi kokokasvomaskia. Löydät niitä nestevarastosta.
- Ohjaa potilaalle maskin irrottaminen ja paikalleen asettaminen, esimerkiksi pahoinvoinnin tai vessakäynnin varalta.
- Ohjaa myös soittokehon käyttö, ja rohkaise potilasta soittamaan missä tahansa ongelmatilanteessa.
- Potilasta on hyvä informoida siitä, että tavoitteena on saada vähintään 4h laadukasta dataa potilaan unesta.
- Aloita kytkemällä Sentec-oksimetrikapnografi.
- Varmista, että potilaalle on tilattu c-astrup klo 5.

### Sentec- oksimetrikapnografian kytkentä

- Mikäli laite ei ole vielä kytketty seinään, tee se, jotta laite aloittaa kalibrointumisen. (5min). Oksimetrikapnografian tulee olla kalibroitu ennen mittauksen aloittamista. "KÄYTTÖVALMIS" teksti kertoo laitteen olevan valmis käyttöön.
- Korvalehti tulee puhdistaa alkoholipitoisella puhdistuslapulla ennen klipsin kiinnittämistä.
- Anturi kiinnitetään kuvan 4 mukaisesti, ensisijaisesti korvalehteen. Anturin kiinnityskohta tulee korvalehden takapuolelle. Kiinnitä ensin klipsi korvaan ja vasta sen jälkeen anturi klipsiin. Anturin voi kiinnittää myös esim.otsaan tai ohimolle tarrakiinnikkeellä, mikäli korva ei ole vaihtoehto.
- Kiinnityksen pysyvyys on hyvä varmistaa teippaamalla johtoa potilaan vaatteisiin ja korvalehteen ihoteipillä.
- Odota että pCO<sub>2</sub>- arvo muuttuu näytöllä vihreäksi. Se vie yleensä n.5min.

Sentec-laite



Tarrakiinnike ja klipsikiinnike.



Sentec-laitteen anturi



## Autoset kytkentä

- Liitä letku maskiin ja kiinnitä letku Autoset-laitteeseen.
- Aseta maski potilaan kasvoille ja käynnistä laite virtanapista.
- Kiristä maski potilaalle sopivaksi niin, että ilmaa ei pääse vuotamaan kasvojen ja maskin välistä.
- Varmista että potilas osaa irroittaa ja kiinnittää maskin itse.



KUVA 4

C-PAP-maski ja oksimetrianturi kiinnitettynä.

## Tutkimuksen aikana

- Potilasta tarkkaillaan yöllä tunnin välein.
- Kirjaa Uniseuranta-kaavakkeelle kuvassa ympyröidyt arvot eli PCO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub> ja PR.
- Tarkkaile maskivuotoa. Mikäli maski vuotaa, korjaa kiinnitystä.



## Tutkimuksen lopetus ja purku

- Jos potilas on herännyt, voi tutkimuksen purkaa. Irroita laitteet potilaasta. Potilas saa mukaansa Autoset laitteen. Sentec laite sen sijaan jää osastolle, joten sen tulee desinfioida. Anturi tulee puhdistaa varovasti "töpöttämällä", vältä liikaa hankausta. Puhdista myös johto ja aseta anturi takaisin telakkaan.
- Tutkimukset tulee purkaa tietokoneelle erillisen ohjeen mukaan.
- Potilas tapaa aamun aikana unihoitajan, joten älä päästä potilasta kotiin.
- Potilaalla tarjotaan aamiainen. Kirjaa apottiin potilaan yön kulusta.

## Ongelmatilanteet

- Kaasupullon vaihto- mikäli oksikapno-laite pyytää kaasupullon vaihtoa, toimi laitteen käyttöohjeen mukaisesti. Vaihtokaasupullot löytyvät apuvälinevarastosta.
- Väärän kokoinen maski- mikäli maski on syystä tai toisesta potilaalle epäsopiva, voit kokeilla isompaa/pienempää nenämaskia. Vaihtomaskit löytyvät nestevarastosta. Kokokasvomaskia voi kokeilla mikäli potilas kokee, ettei pysty nukkumaan suu kiinni.
- Tukkoinen nenä- jos potilaan nenä menee tukkoon tutkimuksen aikana, voi lääkehuoneesta antaa potilaalle Nasolin-nenäsuihkeen.
- Täydellinen sopeutumattomuus maskin käyttöön -jossain tilanteissa potilas ei yksinkertaisesti sopeudu hoitoon. Potilaalla on luonnollisesti oikeus keskeyttää tutkimus halutessaan milloin vain.

## Oksimetrikapnografi- kuinka suoritat tutkimuksen

Potilas tulee oksimetrikapnografiatutkimukseen esimerkiksi silloin, kun uniapnea ja sen hoito vaatii kontrollointia. Tutkimus suoritetaan usein yhdessä potilaan oman Autoset-kotihoitolaitteen kanssa. Joskus saatetaan seurata myös osastopotilaan ventilaatiota ilman muita laitteita. Tarkista potilaan tiedoista kuinka tutkimus on tarkoitettu suoritettavan. Potilas tulee kirjata sisälle osastolle hänen saapuessaan unitutkimukseen.

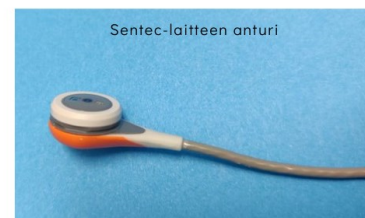


### Ennen tutkimusta:

- Mittaa potilaan verenpaine ja kirjaa se paperiselle Uniseuranta- kaavakkeelle.
- Tarjoa mahdollisuus vaihtaa sairaalavaatteet.
- Ohjaa myös soittokellon käyttö ja rohkaise potilasta soittamaan missä tahansa ongelmatilanteessa.

### Oksimetrikapnografian kytkentä

- Laita laitteen virtajohto seinään jotta laite aloittaa kalibroimisen. Oksimetrikapnografian tulee olla kalibroitu ennen mittauksen aloittamista. "KÄYTTÖVALMIS" -teksti kertoo että laita on valmis käyttöön.
- Anturi kiinnitetään kuvan mukaisesti ensisijaisesti korvalehteen. Anturin voi kiinnittää tarrakiinnikkeellä myös esim.ohimolle tai otsaan, mikäli korva ei ole vaihtoehto.
- Korvalehti tulee puhdistaa alkoholipitoisella puhdistuslapulla ennen anturin kiinnittämistä.
- Kiinnitä ensin klipsi ja vasta sen jälkeen anturi klipsiin. Kiinnitä anturi korvalehteen niin että anturin kiinnityskohta tulee korvalehden takapuolelle.



- Mikäli kiinnität anturin tarralla esimerkiksi ohimoon, kiinnitä tarra ensin ja vasta sen jälkeen anturi.
- Kiinnittämisen jälkeen on hyvä vahvistaa kiinnitystä teippaamalla johtoa hieman paitsaan, tai anturi korvaan ihoteipillä.
- pCO<sub>2</sub>- arv

## Tutkimuksen aikana

- Potilaan vointia tarkkaillaa yöllä tunnin välein.
- Kirjaa Uniseuranta-kaavakkeelle kuvassa ympyröidyt arvot eli PCO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>, PR



## Tutkimuksen jälkeen

- Jos potilas on herännyt, voi tutkimuksen purkaa. Laitte tulee ehdottomasti desinfioida ennen anturin asettamista takaisin telakkaan. Pyyhi anturi varovasti "töpöttäen" ja vältä liikaa hankausta. Pyyhi myös johto.
- Tutkimukset tulee purkaa tietokoneelle erillisen ohjeen mukaisesti. Ohjeet löytyvät unikopista, keskuskansliasta.
- Potilas tapaa aamun aikana unihoitajan, joten älä päästä potilasta kotiin. Potilaalla tarjotaan aamiainen.
- Kirjaa Apottiin potilaan yön kulusta.

## Ongelmatilanteet

- Kaasupullon vaihto- mikäli oksikapno-laite pyytää kaasupullon vaihtoa, toimi laitteen käyttöohjeen mukaisesti. Vaihtokaasupullot löytyvät apuvälinevarastosta.