

Korkeavirtaushappihoito

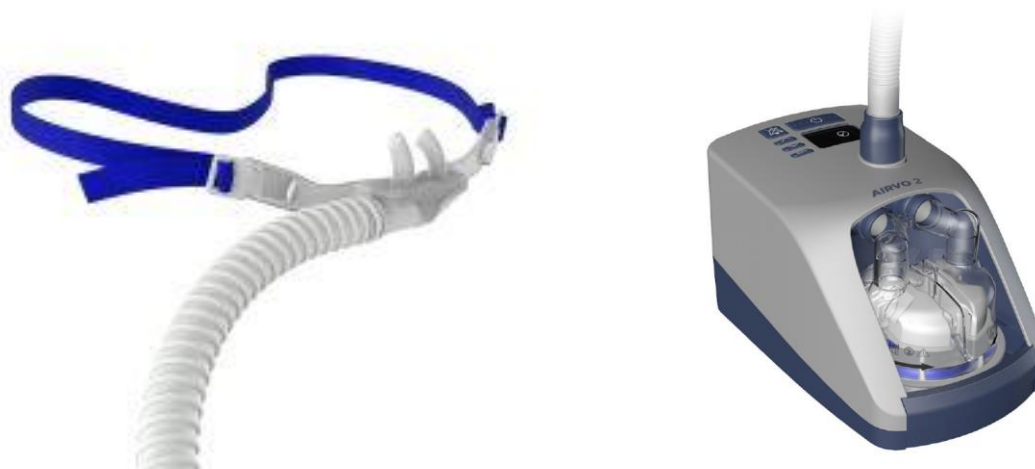
- *Nasal high flow = NHF*
- *High flow nasal cannulae = HFNC*
- "Turboviikset"
- *Optiflow®*

2.10.2019

Rita Linko

Anestesia­lääkäri

HUS, Peijaksen sairaala



Tavallinen happihoito



HAPPIVIİKSET	
Happivirtaus l / min	Konsentraatio
1	24 %
2	28 %
3	32 %
4	36 %
5	40 %
6	44 %

Happivirtaus ei saa ylittää 6 l/min, koska tällöin potilaan limakalvot saattavat vaurioitua.

Virtaus yleensä
1-4 l/min
FiO₂ 24-36%

Noninvasiivinen ventilaatio

- CPAP
- NPPV



Hudson-maski 4-6 l/min
FiO₂ n 40%
varaajamaski

Invasiivinen ventilaatio



O₂ virtaus 2-15 l/min
FiO₂ 23-60%

Korkeavirtaushappihoito

- nenäkanyyli, (trakeostomia)
- korkea virtaus: yli 20 l/min, 30-60 l/min
 - vastaa potilaan tarvitsemaa sisäänhengitysvirtausta
 - anatomisen hukkatilan huuhtelu
 - positiivinen ilmatiepaine
 - loppuhengityksen keuhkotilavuus
- FiO₂ säätö 21-100%
- lämmitetty ja kostutettu hengitysilma
 - värekarvatoiminta
 - liman irtoaminen

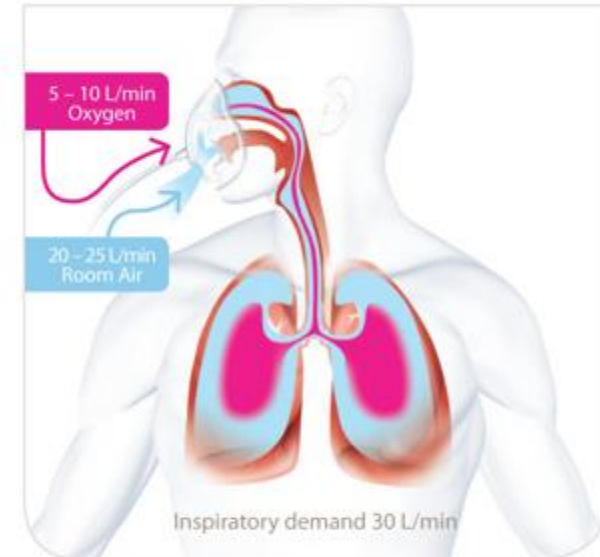
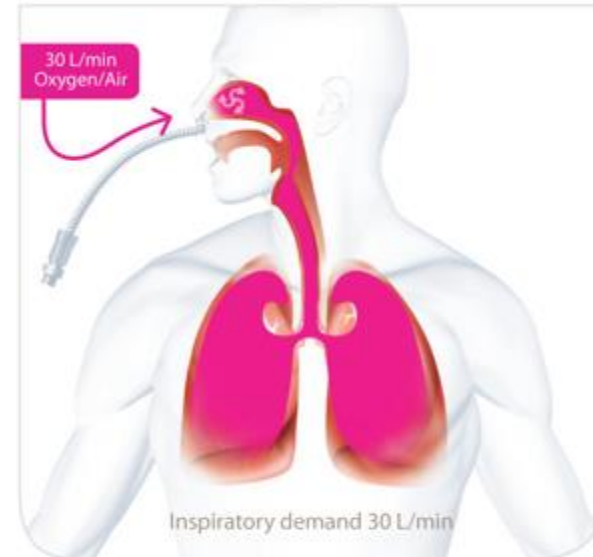
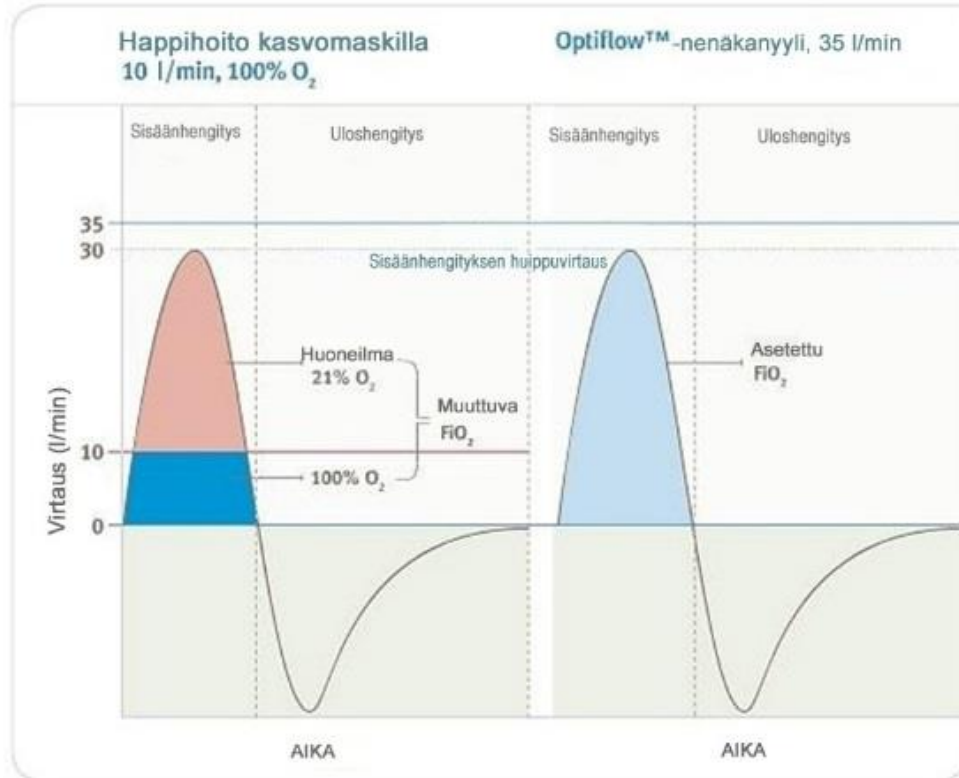


Korkeavirtaushappihoito

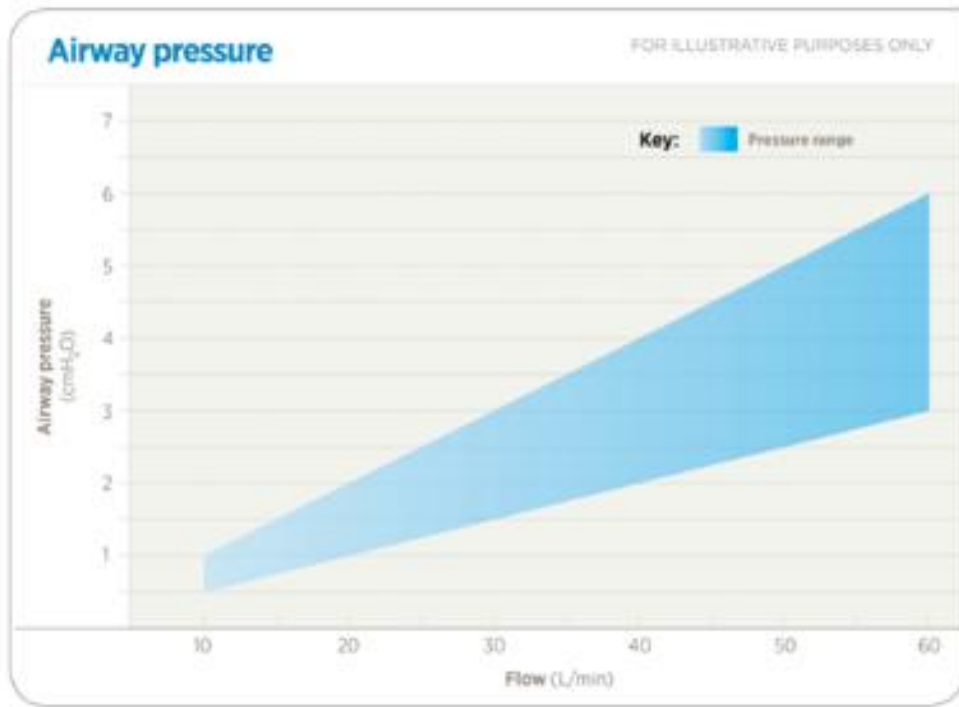
- Laitteet
 - tehoventilaattori – O₂ therapy
 - Airvo 2
 - valvonnat, leikkausosasto, keuhko-osasto
 - virtauskehitin
 - THRIVE
- Optiflow®
 - nenäkaanyli S, M, L
 - trakeostomia-välikappale



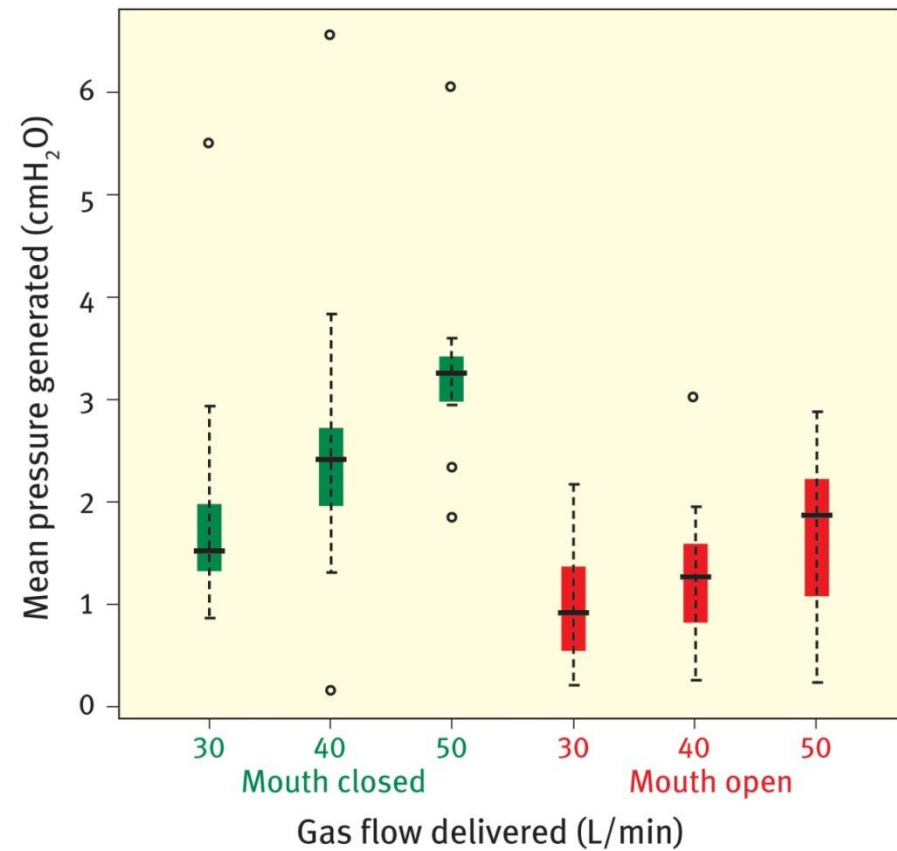
Virtaus ja FiO₂



Virtaus ja paine



1. Parke et al. *Respir Care* (Aug) 2011.
2. Groves et al. *Aust Crit Care* 2007.
3. Ritchie et al. *Anaesth Intensive Care* 2011.



Parke et al, 2011

Virtaus ja paine

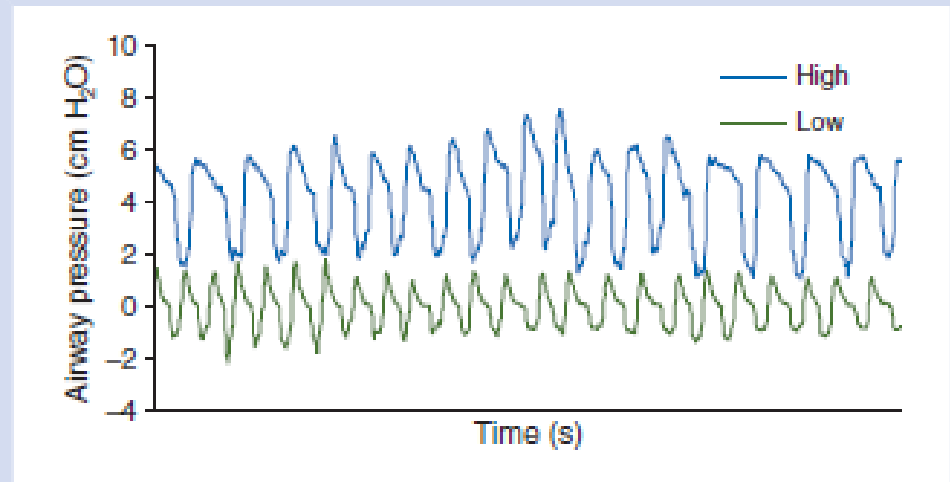
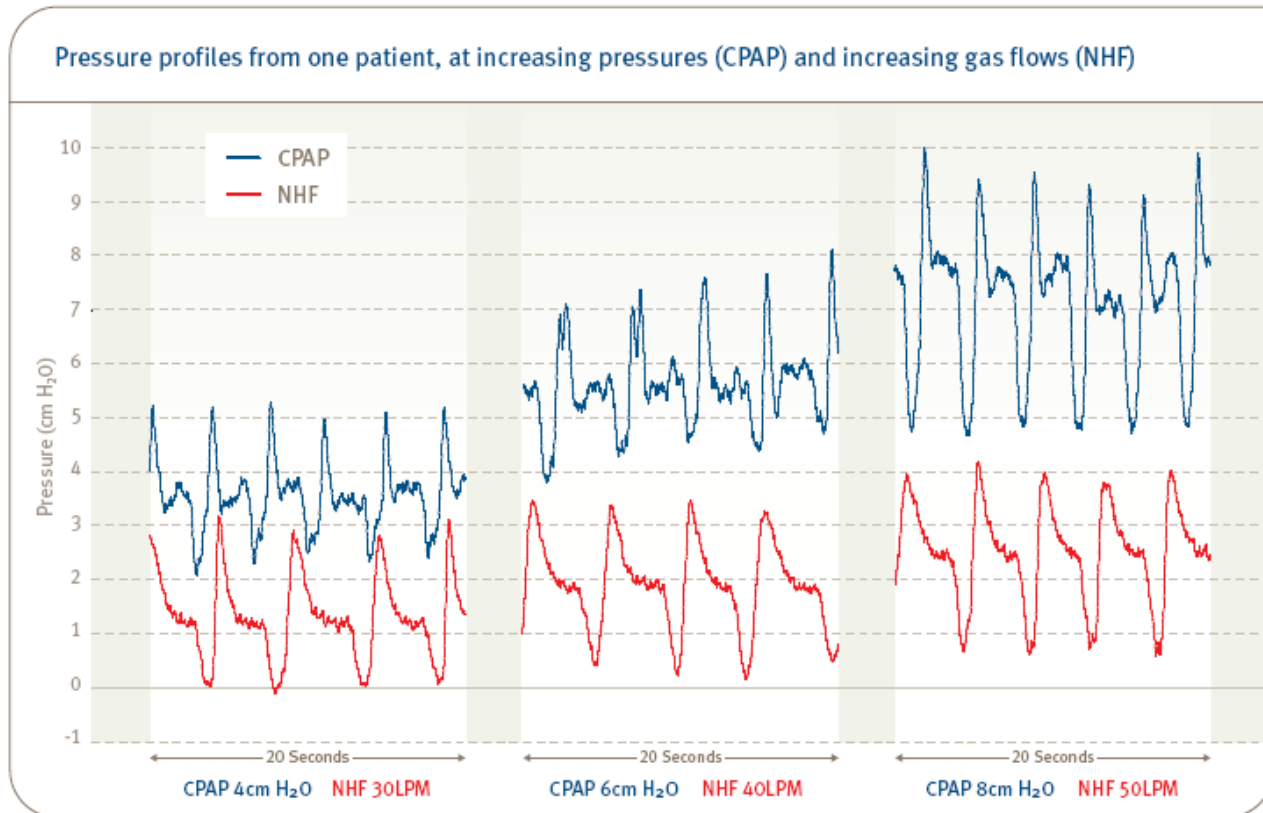
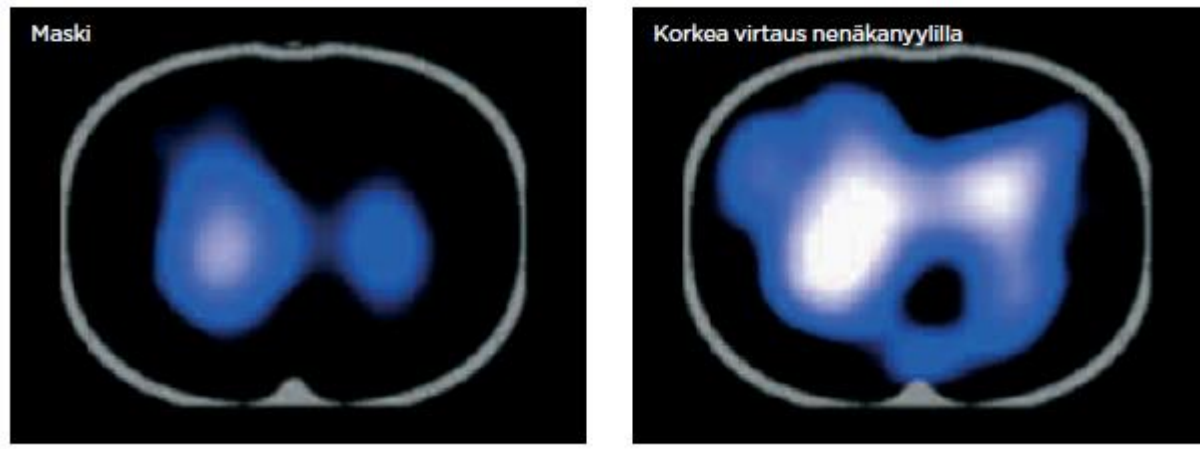


Fig 2 Oropharyngeal airway pressure tracing on HFNC and low-flow oxygen over 1 min. For this participant, mean airway pressure on HFNC was 4.4 cm H₂O and on low-flow oxygen was 0 cm H₂O.

Corley et al BJA 2011

Virtaus ja tilavuus

EIT-kuvia huippukertahengitystilavuudesta



Käyttöaiheita

- Kriittisesti sairaat
 - hypokseeminen hengitysvajaus
 - lievä CO₂ retentio
 - ekstubaation jälkeen
 - sarjakylkiluunmurtumat
 - trakeostomoidut potilaat
- Ppkl
 - hypokseeminen hengitysvajaus
- Keuhko-osasto
- Muut vuodeosastot?
- Leikkauksen jälkeen
 - profylaktisesti erityisesti ylipainoiset
 - uniapnea

Vasta-aiheita

- vrt. NIV
- huono spontaanihengitys
- tajunnan alenema
- kasvovamma, pään vamma
- kallonpohjan murtuma

Käyttö

- FiO₂ säädetään saturaatiotavoitteen mukaan
- virtaus
 - aloitus 30-35 l/min
 - nosto hengitystilanteen mukaan

NHF vs. NIV

- Mukavampi, siedettympi
- Pystyy pitämään pidempiä aikoja
- Syöminen, juominen, puhuminen
- Kasvojen painevammat ↓
- Hoitohenkilökunnan työkuorma ↓
- Laitteen hankintahinta ↓

The NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JUNE 4, 2015

VOL. 372 NO. 23

High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure

Jean-Pierre Frat, M.D. et al.

CONCLUSIONS

In patients with nonhypercapnic acute hypoxemic respiratory failure, treatment with high-flow oxygen, standard oxygen, or noninvasive ventilation did not result in significantly different intubation rates. There was a significant difference in favor of high-flow oxygen in 90-day mortality. (Funded by the Programme Hospitalier de Recherche Clinique Interrégional 2010 of the French Ministry of Health; FLORALI ClinicalTrials.gov number, NCT01320384.)

Nasal High-Flow versus Venturi Mask Oxygen Therapy after Extubation

Effects on Oxygenation, Comfort, and Clinical Outcome

Salvatore Maurizio Maggiore¹, Francesco Antonio Idone¹, Rosanna Vaschetto², Rossano Festa¹, Andrea Cataldo¹, Federica Antonicelli¹, Luca Montini¹, Andrea De Gaetano³, Paolo Navalesi^{4,5,6}, and Massimo Antonelli¹

- parempi happetuminen samalla FiO₂:lla
- hengitysfrekvenssi matalampi
- mukavampi
- vähemmän saturaation laskuja
- vähemmän laiteongelmia, -irtoamisia
- pienempi re-intubaatio frekvenssi
- taustalla 46%:lla pneumonia

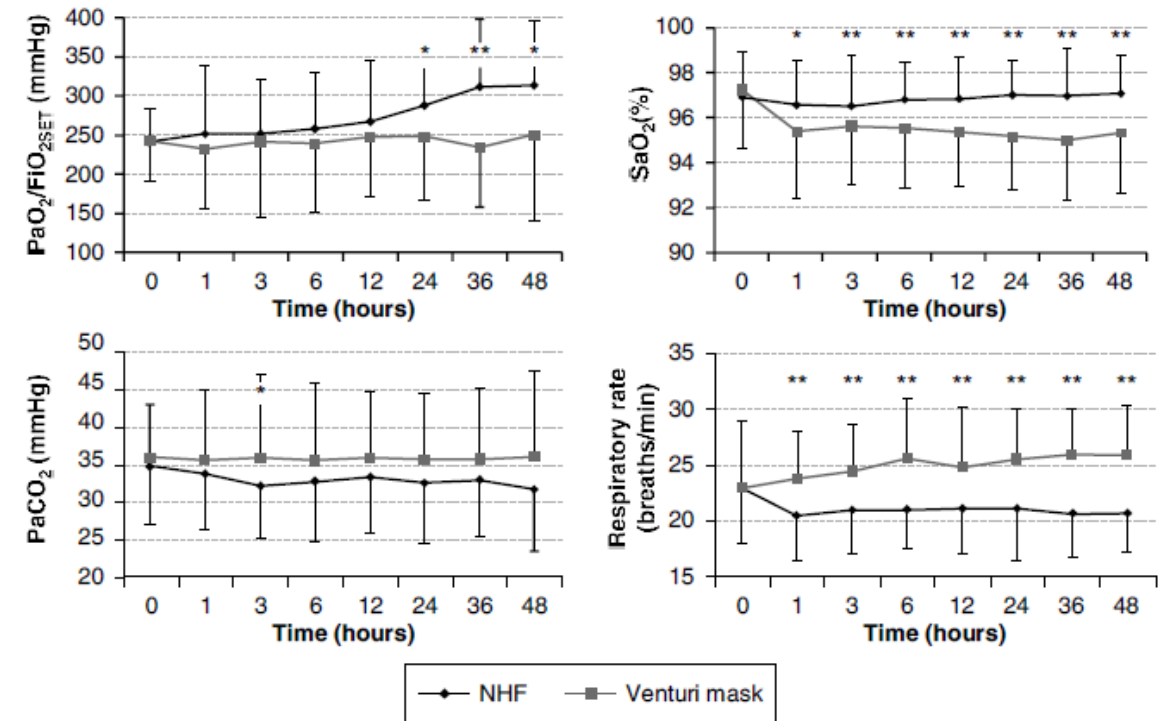


Figure 2. The 48-hour trends of the PaO₂/FiO₂ SET (upper left), the SaO₂ (upper right), the PaCO₂ (lower left), and the respiratory rate (lower right) with the nasal high-flow oxygen therapy (NHF) and the Venturi mask. Values at time 0 were recorded at the end of the successful breathing trial, just before extubation. *P < 0.05; **P ≤ 0.01.

Anestesian/sedaation aikana

J Oral Maxillofac Surg. 2015 Jun;73(6):1058-64. doi: 10.1016/j.joms.2014.12.020. Epub 2014 Dec 30.

A nasal high-flow system prevents hypoxia in dental patients under intravenous sedation.

Sago T¹, Harano N², Chogyoji Y³, Nunomaki M², Shiiba S⁴, Watanabe S⁵.

Gastrointest Endosc. 2019 Oct;90(4):591-601. doi: 10.1016/j.gie.2019.06.033. Epub 2019 Jul 3.

**High-flow nasal cannula oxygen therapy and hypoxia during gastroscopy with propofol sedation:
a randomized multicenter clinical trial.**

Lin Y¹, Zhang X², Li L³, Wei M², Zhao B³, Wang X¹, Pan Z¹, Tian J¹, Yu W¹, Su D¹.

5 l/min, 40% NHF
voi estää hypoksiaa

2 l/min, 100 % NHF
vähemmän hypoksiaa

-spinaalipuudutuksen aikana, sedaatio +/-

Leikkauksen jälkeen

[Can Respir J](#). 2017;2017:7894631. doi: 10.1155/2017/7894631. Epub 2017 Feb 19.

Effect of High-Flow Nasal Cannula versus Conventional Oxygen Therapy for Patients with Thoracoscopic Lobectomy after Extubation.

[Yu Y](#)¹, [Q](#) [Intensive Care Med](#). 2016 Dec;42(12):1888-1898. doi: 10.1007/s00134-016-4594-y. Epub 2016 Oct 22.

Effect of early postextubation high-flow nasal cannula vs conventional oxygen therapy on hypoxaemia in patients after major abdominal surgery: a French multicentre randomised controlled trial (OPERA).

[Futier E](#)^{1,2}, [Pau B](#)⁶, [Jaber S](#)^{7,8}, [Minerva Anesthesiol](#). 2019 Apr 16. doi: 10.23736/S0375-9393.19.13364-0. [Epub ahead of print]

High-flow nasal cannula oxygenation reduces postoperative hypoxemia in morbidly obese patients: a randomized controlled trial.

[Ferrando C](#)^{1,2}, [Puig J](#)³, [Serralta F](#)⁴, [Carrizo J](#)⁴, [Pozo N](#)⁴, [Arocas B](#)⁴, [Gutierrez A](#)⁴, [Villar J](#)^{5,6,7}, [Belda FJ](#)⁴, [Soro M](#)⁴.

Original Investigation | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in Hypoxemic Patients After Cardiothoracic Surgery A Randomized Clinical Trial

François Stéphan, MD, PhD; Benoit Barrucand, MD; Pascal Petit, MD; Saida Rézaiguia-Delclaux, MD; Anne Médard, MD; Bertrand Delannoy, MD; Bernard Cosserant, MD; Guillaume Flicoteaux, MD; Audrey Imbert, MD; Catherine Pilorge, MD; Laurence Bérard, MD; for the BiPOP Study Group

*Happeutuminen ↑,
Re-intubaatoriski ↓,
keuhkokomplikaatioissa ei eroa*

*Keuhkokomplikaatioissa ei
eroa*

*Postop hypoksemia
vähenee*

HFNC ei huonompi kuin BiPAP

[J Intensive Care](#). 2014 Jan 14;2(1):3. doi: 10.1186/2052-0492-2-3. eCollection 2014.

Respiratory support with nasal high-flow therapy helps to prevent recurrence of postoperative atelectasis: a case report.

[Suzuki Y](#)¹, [Takasaki Y](#)¹.

Leikkauksen jälkeen

BMJ Open. 2019 Aug 2;9(8):e027523. doi: 10.1136/bmjopen-2018-027523.

Effect of high-flow nasal cannula oxygen therapy compared with conventional oxygen therapy in postoperative patients: a systematic review and meta-analysis.

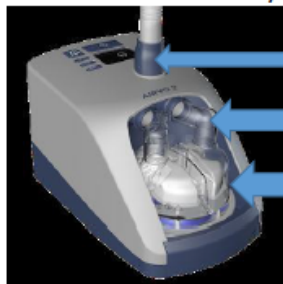
Lu Z¹, Chang W¹, Meng SS¹, Zhang X¹, Xie J¹, Xu JY¹, Qiu H¹, Yang Y¹, Guo F¹.

- Aikuisilla kirurgisilla potilailla*
 - *re-intubaatio ja hengitystuen tarve* ↓
 - *postop keuhkokomplikaatiot: ei eroa*
 - *mortaliteetti: ei eroa*
- *Ketkä hyötyvät?*
 - *obeesit?*

LYHYT KÄYTTÖOHJE AIRVO 2

Tarkoituksena on tukea hengitystä korkeavirtauksisen, lämmitetyn ja kosteutetun hengityshoidon avulla.

- ❖ Laitteen voi kiinnittää tankoon tai pitää kiinteällä tasolla **potilaan pään alapuolella** (vesi ei valu letkustoon/potilaan nenään kostuttimesta).
- ❖ Vesisäiliön siniset korkit poistetaan, korkkien tilalle yläportteihin kiinnitetään **sovitin**, jonka avulla kostutin yhdistetään laitteeseen. Vesisäiliö asennetaan kuvan osoittamalla tavalla suoraan laitteen levyn päälle. **Kostutinsäiliö täytyy asettaa kunnolla paikalleen.** Kostutin sovitin täytyy kohdistaa huolellisesti sinisten porttien kanssa. Levyn sormisuojaus täytyy napsahtaa paikoilleen (hieman kostutinsäiliön reunan yli).



hengitysetkuston portti laitteen päällä
sininen muovisuojaus, joka lukitsee letkuston paikoilleen: liu'uta ennen letkuston liittämistä porttiin sininen suojaus ylös, lukitse painamalla alas

kostuttimen sovitin

kostutinsäiliö

- ❖ Liitä vesipussi (Aqua 1L) kostutinsäiliöön (vähintään 20cm laitteen yläpuolelle). Säiliö täyttyy automaattisesti (tarkasta). Jos veden määrä nousee yli täyttörajan, vaihda säiliö välittömästi.
- ❖ Liitä letkusto laitteeseen. Letkuston toisessa päässä on sininen muovisuojaus; nosta (liu'uta) suojusta kevyesti ylöspäin ja työnnä liitin laitteen päällä olevaan porttiin. Lukitse letkusto paikoilleen painamalla suojaus alaspäin.
- ❖ Kytke laite verkkovirtaan ja kytke laite päälle virtapainikkeesta.
- ❖ Tarkasta desinfiointitila: **vihreä liikennevalo tarkoittaa, että laitetta on turvallista käyttää potilaalle. Keltainen liikennevalo tarkoittaa, että laite ei ole turvallinen uudelle potilaalle** (laitetta ei ole välttämättä desinfioitu edellisen potilaan jäljiltä).

LYHYT KÄYTTÖOHJE AIRVO 2

- ❖ Laite lämpenee. Näytön numerot osoittavat lämpötilan sekä virtaus- ja happiarvon. Numerot vilkkuvat kunnes ne ovat asettuneet kohdearvoihinsa.
- Lämpötila-asetukset: 37° (suositus), 34° (tai 31°-> ei suositella) -> perusasetus 37°
- Virtaus: 10-60L/min, säätöväli 1L 10-25L/min välillä ja 5L 25-60L/min välillä -> perusasetus 30L/min
- Happi: happianalysointori määrittää potilaalle annettavan happipitoisuuden (näyttö kertoo annettavan happi%). **Happi annostellaan rotametrin avulla seinähapesta/happipullosta. Muista siis liittää happiletku laitteeseen lisähapesta!**

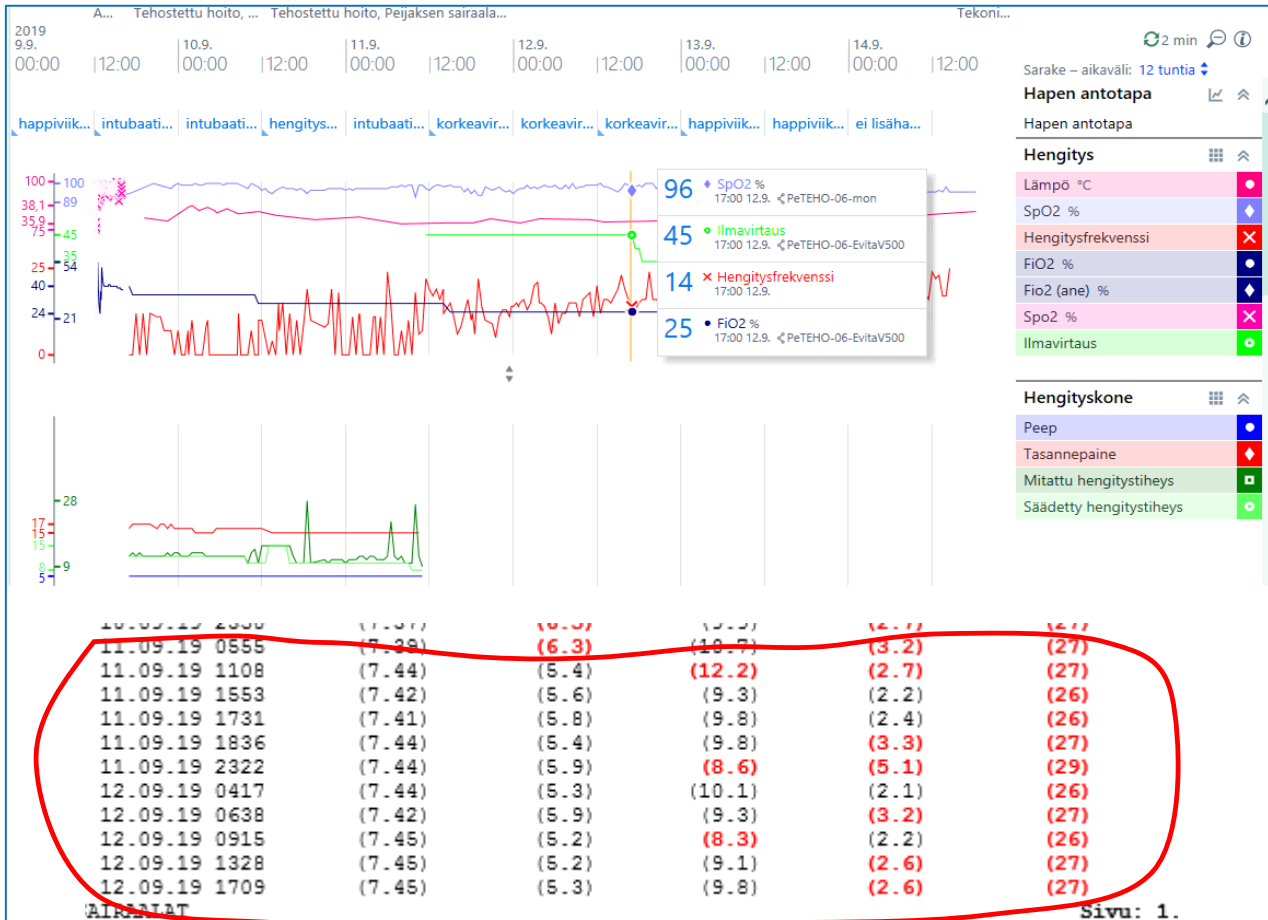


hapan tuloportti (=happiletkun liitin seinähapeen)

happiletku laitteeseen, monikäyttöinen osa, älä heitä roskeen!

- ❖ Lämpötila-, virtaus- ja happiarvoja voidaan säätää avaamalla **näppäinlukko painamalla kumpiakin nuolinäppäimiä** yhtäaikaaisesti (n. 3 s. ajan). Kun lukko avautuu, arvojen säätö onnistuu nuolinäppäinten avulla. Lisähapetta säädetään rotametristä.
- ❖ Käyttövalmiuden kuvake näkyy yhteenvedonäytössä. Yhdistä potilaan Optiflow-viikset letkustoon. Seuraa arvoja ja säädä arvot lääkärin määräämälle tasolle. Lämmin hengitysilma voi tuntua alkuun epämiellyttävältä potilaalle, tottuminen kestää noin 15-30min. Sisäänhengitysilman lämpötilaa voi säätää 31-37°.
- ❖ Kun laite on käytössä, eikä nappeja paineta, ruudulle käynnistyy näytönsäästäjä.
- ❖ Mikäli letkusto kerää vettä, veden voi tyhjentää nostamalla letkuston potilaanpuoleista päätä ja valuttamalla veden takaisin vesisäiliöön.
- ❖ Laite kytetään pois päältä käytön jälkeen painamalla virtanäppäintä. Potilaan vaihtuessa laite puhdistetaan ja desinfioidaan.

Ekstubaation jälkeen - tehovalvonta



Infektoituneen lonkkaproteesin poisto

YA, verivolyymien vuoto, graavi hypotensio
Intuboituna valvontaan

Ylipaino, astma, koronaaritauti

Ekstubaatio 2. pop NHF

Akuutti hengitysvajaus

- tehovalvonta

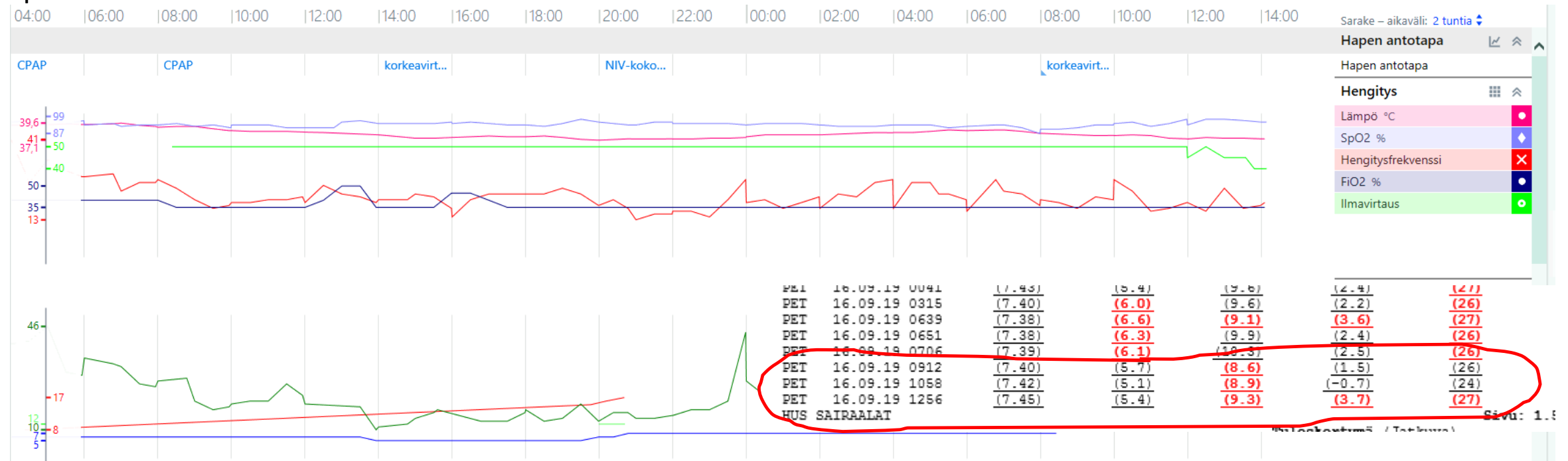
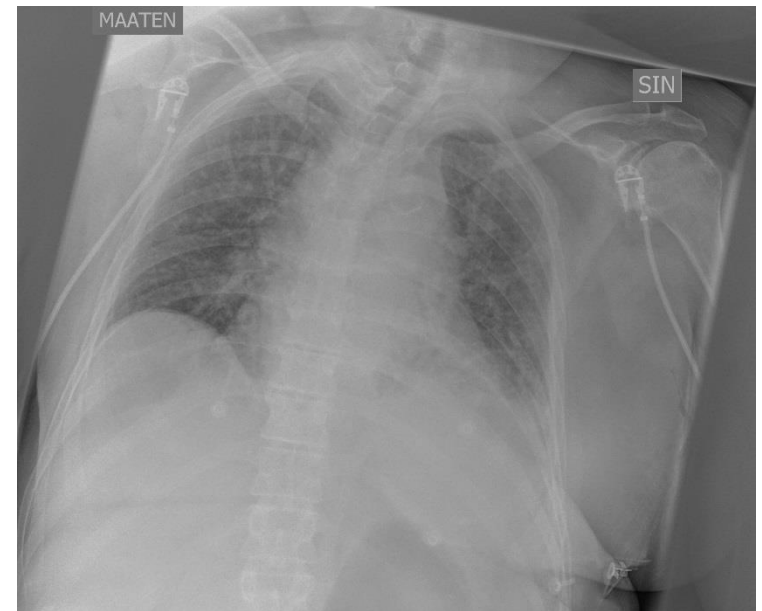
- keuhkokuume
- vajaatoiminta
- COPD

- uniapnea

sentraalinen verekeyys koholla, pneumoniaa
kongestio, atelektaasi

CPAP → NIV PaCO₂ nousun vuoksi,

painemaski ahdistaa → NHF



Käyttökokemuksia perioperatiivisesti

- Leikkauksen aikana puudutetulla potilaalla
 - jo ennen leikkausta NHF käytössä, jatkettu puudutuksen aikana salissa
- Heräämössä ekstubaation jälkeen
 - ylipainoiset, laparotomia
 - kostutuksesta hyötyvät
- Toimenpideyksikössä
 - gastroskopia sedaatiossa
- Heräämöhoitajien kommentteja
 - ”helpompi käyttää kuin muut heräämössä olevat hengityslaitteet”
 - ”voisi käyttää useamminkin”

Yhteenveto

- Parempi happeutuminen kuin O₂-viiksillä ja -maskilla
- Hyvin siedetty
- Lievässä ja keskivaikeassa hengitysvajauksessa
 - ppkl, teho, valvonnat, leikkausosasto
 - vuodeosasto?
 - profylaktisesti/etupainoisesti
- Huom: intubaatio ei saa viivästyä