

Mitteinvasiivne ventilatsioon ägeda hingamispuudulikkuse ravis

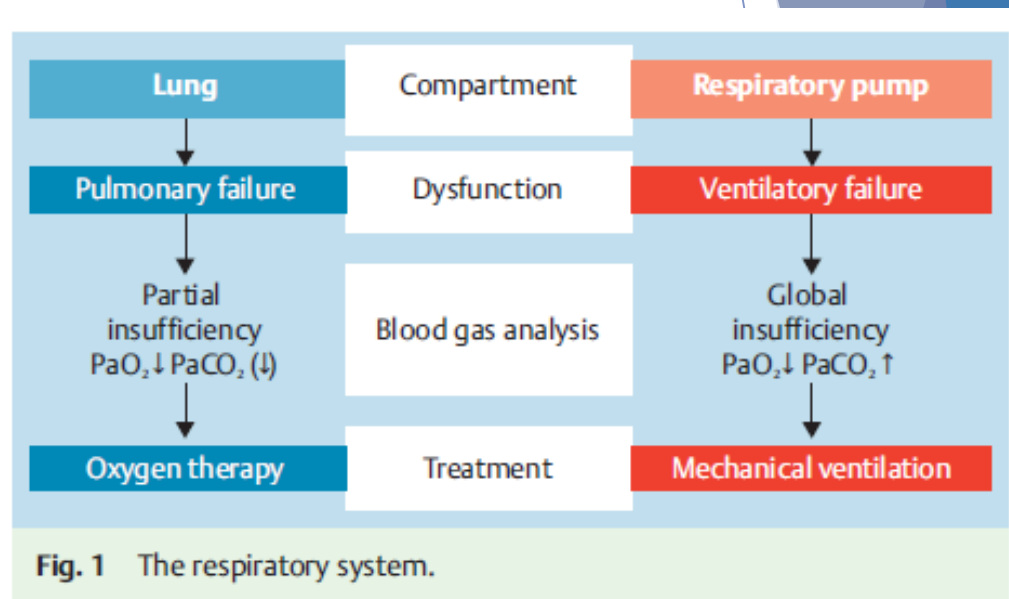
Heli Paaliste
Pulmonoloogia eriala resident
Tartu, 23.05.2017

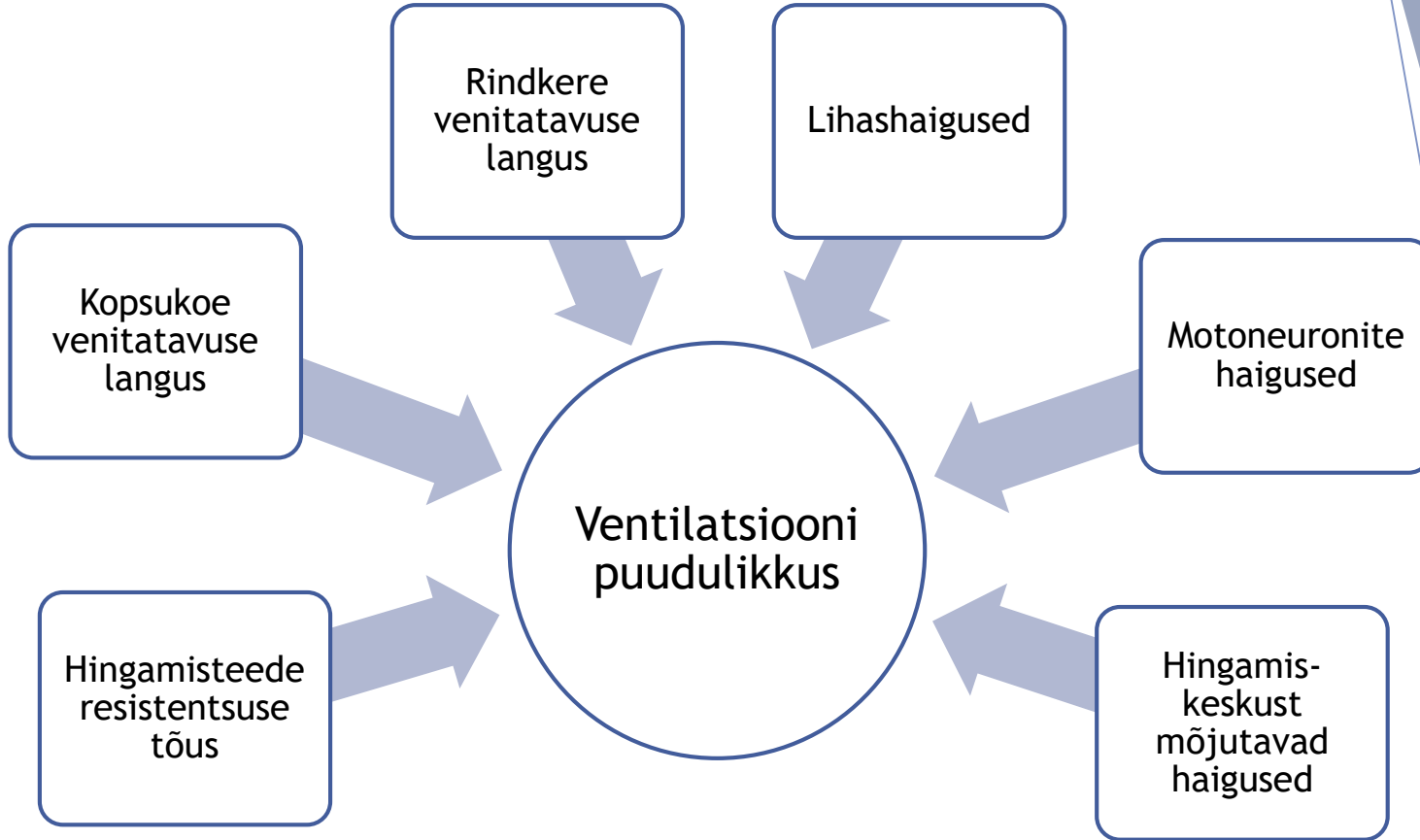
Ettekande teemad

- ▶ Hingamispuudulikkuse mõiste
- ▶ Mitteinvasiivse ventilatsiooni (NIV) põhiprintsiibid
- ▶ Näidustused NIV kasutamiseks
- ▶ Vastunäidustused NIV kasutamiseks
- ▶ NIV terminoloogia, režiimid
- ▶ NIV rakendamise põhimõtted
- ▶ Haigusjuht

Hingamispuudulikkus

- ▶ Hingamispuudulikkus - ei suudeta tagada adekvaatset õhuvahetust ja tekivad muutused arteriaalse vere gaaside osarõhkudes
- ▶ 1. tüüpi hingamispuudulikkus:
 - ▶ PaO₂ <60 mmHg
 - ▶ PaCO₂ <45 mmHg
- ▶ 2. tüüpi hingamispuudulikkus:
 - ▶ PaO₂ <60 mmHg
 - ▶ PaCO₂ >45 mmHg





Ventilatsiooni põhiprintsiibid

- ▶ Ventilatsiooni saab teostada, rakendades positiivset rõhku hingamisteedesse või negatiivset rõhku rindkerele
- ▶ Tänapäeval valdavalt positiivse rõhu ventilatsioon
- ▶ Invasiivne ventilatsioon toimub hingamisteede intubatsiooni järgselt (intubatsioonitoru või trahheakanüüli kaudu)
- ▶ Mitteinvasiivne ventilatsioon (NIV) toimub maski abil
- ▶ NIV väldib intubeerimist ja sellega seotud riske (VAP, trahhea stenoos ja sedatsiooniga seotud tüsistused), samal ajal säilitatakse rääkimise ja neelamise funktsioon



Näiteid ventilaatoritest





Võimalused NIV rakendamiseks

- ▶ Rõhuregulatsiooniga ventilatsioon (*pressure preset ventilation*)
 - ▶ Inspiratoorse ja ekspiratoorse seadistatud rõhu abil tagatakse minutimaht
- ▶ Mahuregulatsiooniga ventilatsioon (*volume preset ventilation*)
 - ▶ Hingamismahu ja hingamissageduse seadistusega tagatakse minutimaht
- ▶ Hübriidventilatsioon
 - ▶ Kasutatakse mõlema kombinatsiooni

Positiivse rõhu ventilaatorid

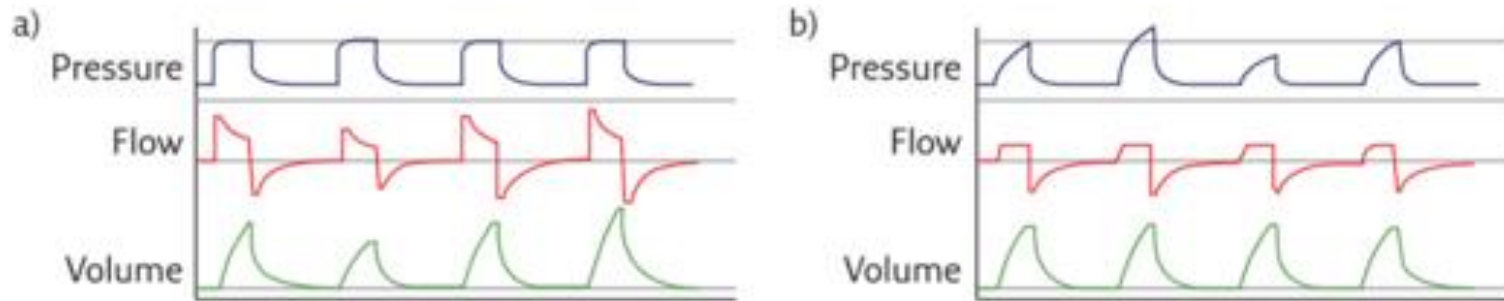


Figure 2. Positive pressure ventilators. a) Pressure-preset ventilators: pressure is constant; flow and volume differ with each breath. These include bilevel ventilators, which have been designed specifically for NIV. b) Volume-preset ventilators: volume and flow are constant; pressure is variable with each breath. Reproduced and modified from Skills-based Simulator Training in Non-Invasive Ventilation. © ResMed Limited. All rights reserved.

Rõhu- vs mahuregulatsiooniga ventilaatorid

Table 1. Comparison of pressure- and volume-preset ventilators

	Pressure-preset ventilators (including bilevel)	Volume-preset ventilators
Main clinician-determined setting	Level of inspiratory and/or expiratory pressure to be delivered	VT or minute volume to be delivered
VT delivery	Delivered VT will fall if airway resistance increases or lung compliance decreases	Delivers constant VT despite changes in airway resistance or lung compliance
Airway pressures generated	Pressure generated predetermined by clinician	Generates increased pressures to achieve target VT: may generate high peak airway pressures
Leak compensation	Good leak compensation: flow increases to compensate for leak and delivered VT is maintained	Poor leak compensation: no increase in flow to compensate for leak; therefore, delivered VT falls in the presence of significant leaks

Näidustused NIV kasutamiseks

- ▶ Hüperkapniaga kulgev hingamispuudulikkus
 - ▶ KOK ägenemine
 - ▶ neuromuskulaarsed haigused
 - ▶ rindkereseina haigused
 - ▶ rasvumisest tingitud hüpoventilatsioonisündroom
- ▶ Hüpokseemiaga kulgev hingamispuudulikkus
 - ▶ äge kardiogeenne kopsuturse
 - ▶ teistel juhtudel tõenduspõhisus NIV rakendamiseks madal (kõrge läbikukkumise risk)

Millal alustada?

- ▶ Äge hüperkapniline hingamispuudulikkus:
 - ▶ peale max standardravi (1 h jooksul)
 - ▶ pH alla 7,35
 - ▶ PaCO₂ üle 45 (48) mmHg
 - ▶ Tahhüpnöe, hingamissagedus üle 25 (23) x/min
- ▶ Äge hüpokseemiline hingamispuudulikkus (kopsuturse)
 - ▶ HS üle 25 x/min, SpO₂ alla 90% lisahapnikuga
 - ▶ Alusta CPAP 10 cmH₂O

NIV alustamise kriteeriumid

KOK

pH < 7,35
PaCO₂ > 49
HS > 23

Kui näitajad püsivad peale
bronhodilataator- ja
kontrollitud hapnikravi

RASVUMINE

pH < 7,35
PaCO₂ > 49
HS > 23

VÕI
Päevane PaCO₂ > 45 ja
somnolentne

NMD

Hingamisteede haigus ja HS
> 20 kui VC < 1 L isegi kui
PaCO₂ < 49

VÕI
pH < 7,35 ja PaCO₂ > 49

Vastunäidustused NIV kasutamisele

- ▶ Südameseiskus
- ▶ Hingamiseiskus
- ▶ Raske teadvushäire (v.a hüperkapniline entsefalopaatia)
- ▶ Kõrge aspiratsiooni risk
- ▶ Oksendamine
- ▶ Ohtralt sekreeti, mida pt ei ole võimeline ise elimineerima
- ▶ Näo trauma, deformatsioon, põletus
- ▶ Hiljutine näo- või ülemiste hingamisteede kirurgia
- ▶ Ülemise seedetrakti kirurgia hiljuti
- ▶ Dreeneerimata õhkrind
- ▶ Pt keeldumine NIVst

Hingamistsükli tüübid

- ▶ Spontaanne (*spontaneous*)
 - ▶ Pt alustab sisse- ja ka väljahingamisfaasi
- ▶ Abistatud (*assisted*)
 - ▶ Pt alustab sissehingamisfaasi, aga ventilaator juhib hingamistsüklit
- ▶ Kohustuslik/sunnitud (*mandatory*)
 - ▶ Ventilaator alustab ise sissehingamisfaasi ning lülitub ümber väljahingamisfaasi

S-režiim (*spontaneous mode*)

- ▶ Režiim, kus kõik hingamistsüklid on spontaansed, st pt poolt alustatud sisse- kui ka väljahingamisfaas käivitab spontaanselt ventilaatori töö
- ▶ Sobib patsientidele, kes
 - ▶ Suudavad ise ventilaatorit “trigerdada”
 - ▶ Suudavad spontaanselt piisavalt kaua sisse hingata

T-režiim (*timed mode*)

- ▶ Kõik hingamistsüklid on nõ sunnitud (masin algatab nii sisse- kui väljahingamisfaasi)
- ▶ Sobib patsientidele, kes:
 - ▶ Ei suuda ise ventilaatorit “trigerdada”
 - ▶ Täielikult inaktiivsete hingamisliahastega
- ▶ Teadvusel patsient selle režiimiga üldiselt ei koopereeru

S/T režiim

(*spontaneous/timed mode*)

- ▶ Kombineeritud režiim, mille korral tehakse spontaansed hingamistsüklid, aga on ka seatud *backup rate*, kui pt hingamissagedus aeglustub
- ▶ St kui pt “trigerdab” masinat, on hingamistsükkel spontaanne
- ▶ Kui pt ei suuda ise “trigerdada”, siis on hingamistsükkel masina seadistuse järgi (st kui ka pt soovib keset sissehingamist välja hingata, siis ta ei suuda masinat väljahingamisfaasi ümber lülitada)

CPAP-režiim

- ▶ CPAP (*continuous positive airway pressure*)
 - ▶ rangeltvõetuna ei ole see NIV, kuna ei toeta aktiivselt hingamislihaseid ega abista hingamismahu saavutamist
 - ▶ kogu hingamistsükli vältel on üks rõhk (st nii sisse- kui väljahingamisel)
 - ▶ ventilaator toodab konstantset rõhku ka siis, kui pt ei suuda spontaanselt hingata

Põhilised terminid (1)

- ▶ IPAP (*inspiratory positive airway pressure*)
 - ▶ rõhk, mis tekitatakse hingamisteedes sissehingamisfaasis
 - ▶ see abistab sissehingamist, väheneb hingamisele kuluv patsiendipoolne töö
 - ▶ suurenevad hingamismaht, minutimaht ning paraneb gaasivahetus
- ▶ EPAP (*expiratory positive airway pressure*)
 - ▶ rõhk, mis tekitatakse hingamisteedes väljahingamisfaasis
 - ▶ vajalik, et tagada piisav õhuvool väljahingamisfaasis, elimineerimaks CO₂ ventilaatori ringest
 - ▶ aitab säilitada kopsumahtu, parandades sellega oksügenisatsiooni
 - ▶ parandab ülemiste hingamisteede läbitavust magamise ajal

Põhilised terminid (2)

▶ *Rise time*

- ▶ aeg, mis kulub EPAP-st IPAP saavutamiseks sissehingamisfaasi ajal
- ▶ obstruktiivsed pt vajavad lühemat sissehingamise ja pikemat väljahingamise aega, seega neil vajalik lühike *rise time*

▶ *Backup rate*

- ▶ pt spontaanse hingamissageduse langemisel alla selle määratud taseme tekitab ventilaator ise hingamistsükli
- ▶ tagab minimaalse minutiventilatsiooni

▶ *Ti (inspiratory time)*

- ▶ sissehingamisfaas on ainult ette seatud aja jooksul
- ▶ ei ole vajalik seadistada kõikide režiimide korral

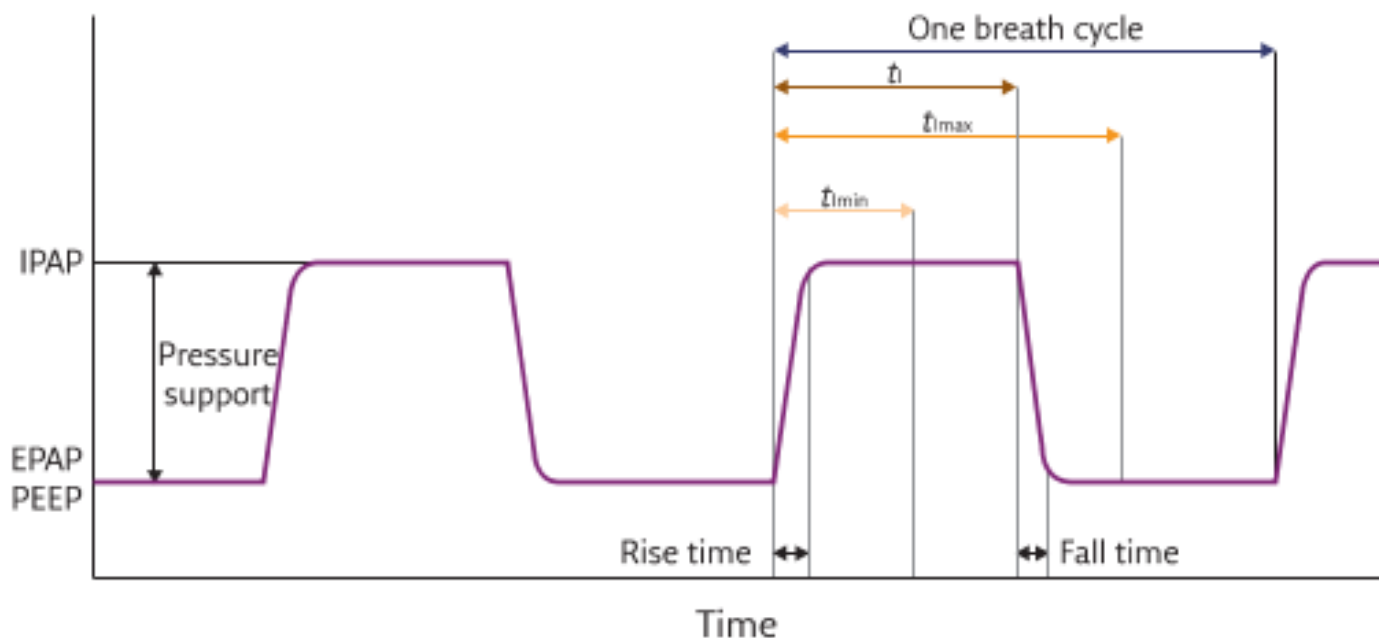


Figure 1. Common parameters that can be adjusted within the different modes when setting up NIV and their relationship to the normal respiratory cycle. t_i : inspiratory time; $t_{i_{max}}$: maximum inspiratory time; $t_{i_{min}}$: minimum inspiratory time. Reproduced and modified from Skills-based Simulator Training in Non-Invasive Ventilation. © ResMed Limited. All rights reserved.

Ventilaatori seadistamine

- ▶ Kindlam on alustada S/T režiimis, kuna see annab pt-le spontaanse hingamise mugavuse ja ka ohutuse, kuna on seadistatud nõ reserv-hingamissagedus (*backup rate*)
- ▶ Vajalik kindlasti pt-le selgitada, mis toimuma hakkab
- ▶ Pt istuvas või lamavas asendis
- ▶ Vali mask (nina-suu mask ägeda HP korral)
- ▶ Alguse sätted:
 - ▶ EPAP 4-10 cmH₂O
 - ▶ IPAP 8-10 cmH₂O üle EPAPi (nt 4/12 kuni 10/20)
 - ▶ Hingamissagedus 10-12 x/min (16-20 x/min)
 - ▶ Sissehingamise aeg Ti vt tabelist
- ▶ Hinda patsienti!

Backup rate ja Ti seadistamine

- ▶ Seadista *backup rate* 2-3 võrra pt spontaansest hingamissagedusest allapoole (praktilikas enamasti kasutame 10-16 x/min)
- ▶ Sissehingamise aeg T_i - võiks olla obstruktiivsel pt-l vahemikus 25-33% kogu hingamistsükli ajast
- ▶ Sissehingamise aeg T_i - võiks olla restriktiivsel pt-l vahemikus 33-50% kogu hingamistsükli ajast
- ▶ $T_i = (60/RR) \times T_i\%$

Tabel Ti muutmiseks

Hingamis- sagedus (x/min)	I/E 1:3, Ti 25% (s)	I/E 1:2, Ti 33% (s)	I/E 1:1, Ti 50% (s)	Hingamis- sagedus (x/min)	I/E 1:3, Ti 25% (s)	I/E 1:2, Ti 33% (s)	I/E 1:1, Ti 50% (s)
10	1,5	2	3	18	0,8	1,1	1,6
11	1,4	1,8	2,7	19	0,8	1,1	1,5
12	1,3	1,7	2,5	20	0,8	1,0	1,5
13	1,2	1,5	2,3	21	0,7	1,0	1,4
14	1,1	1,4	2,1	22	0,7	0,9	1,3
15	1,0	1,3	2,0	23	0,7	0,9	1,3
16	0,9	1,3	1,8	24	0,6	0,8	1,2
17	0,9	1,2	1,7	25	0,6	0,8	1,2

Selgitus eelmise slaidi tabeli kasutamiseks

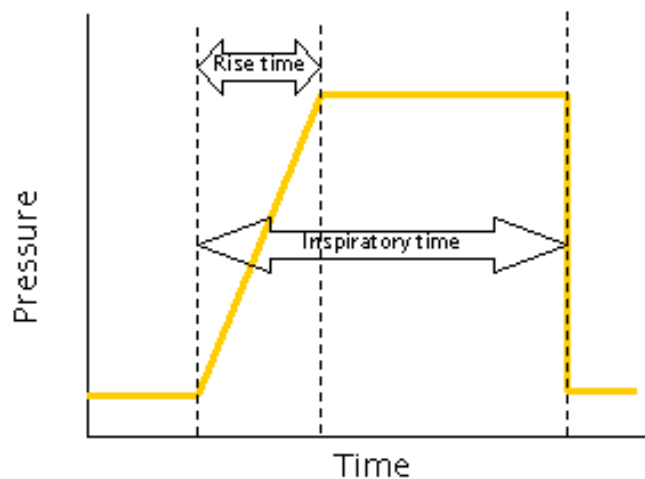
- ▶ Normaalse hingamise korral inimene hingab 1 osa sisse ja 2 osa välja, st tabelist valiks normaalse hingamise korral Ti seadistamiseks aja lahtrist I/E 1:2, Ti 33%
- ▶ Obstruktsioonis patsient vajab rohkem aega väljahingamiseks, st tal kulub 1 osa sisse- ja 3 osa välj ahingamiseks. Tabelist valida sel juhul Ti seadistamiseks aeg lahtrist I/E 1:3, Ti 25%
- ▶ Restriktiivsel pt-l kulub enamasti 1 osa sisse- ja 1 osa välja hingamiseks. Tabelist valida sel juhul Ti seadistamiseks aeg lahtrist I/E 1:1, Ti 50%
- ▶ Näide tabeli kasutamiseks, kui seadistada backup rate 14 x/min:
 - ▶ Normaalse hingamismustriga pt-le seadistaks sel juhul Ti 1,4 s
 - ▶ Obstruktsioonis pt-le valiks 1,1 s
 - ▶ Restriktiivsele pt-le 2,1 s
 - ▶ Tegelikuses on nii, et kui valida Ti obstruktsiooniga pt-le vahemikust Ti25%-33%, peaks sobima. Sama restriksioonis pt-ga, et talle valida Ti vahemikust 33-50% (mida restriktiivsem, seda enam valida pigem Ti50% poole ning obstruktiivsem, seda enam Ti25% poole Ti väärtuseks)

Rõhkude tiitrimine

- ▶ IPAP parandab ventilatsiooni (tegelikult rõhutoetus), aitab saavutada eesmärk hingamismahtu, milleks on 8-10 ml/kg ideaalse kehakaalu kohta
- ▶ EPAP aitab oksügenisatsiooni parandada, elimieerib CO₂ ventilaatori ringest, ennetab ülemiste hingamisteede kokku vajumist
- ▶ Tõsta IPAP, kui
 - ▶ Madal SpO₂ (alla 90%) hüpoventilatsiooni episoodide tõttu
 - ▶ PaCO₂ kõrge
 - ▶ Pt hingamismaht on alla eesmärgi - 8 ml/kg
 - ▶ Pt soovib rohkem õhku hingamisel
- ▶ Tõsta EPAP, kui
 - ▶ Pt teeb tugevat hingamistööd
 - ▶ Kaasuvad obstruktiivse apnoe episoodid

Rise time seadistamine

- ▶ Rise time - aeg EPAPst IPAP saavutamiseni
- ▶ Obstruktiivne pt vajab lühikest rise time'i (100-400 ms, pigem eelistada <250 ms)
- ▶ Restriktiivsed pt vajavad pikemat rise time'i - 300-600 ms
- ▶ Pikk *rise time* kiire hingamissageduse juures halvendab pt ja ventilaatori sünkroonsust



Režiimi sobitamine pt-le

- ▶ Igale pt-le tuleb seadistada ventilaator individuaalselt, leidmaks parim režiim ja sätted
- ▶ Paremaks seadistamiseks vajalik informatsioon: hingamispuudulikkuse taga olev patoloogia, uneaegsete hingamishäirete olemasolu
- ▶ Üldised tõed:
 - ▶ neuromuskulaarsete haigustega pt vajavad pigem madalamat IPAP (10-20 cmH₂O) positiivse tulemuse saavutamiseks
 - ▶ KOK-haigel vaja sageli IPAP üle 20. KOK haigetel hingamissagedust vaja sageli kõrgemana hoida, tagamaks normokapnia
 - ▶ Rasvumisest tingitud hüpoventilatsiooni korral vajalikud veelgi suuremad IPAP väärtused kui KOK puhul
 - ▶ Obstruktiivse uneapnoe kaasumisel vajalik kõrgem EPAP, et stabiliseerida ülemisi hingamisteid
- ▶ Rõhkude seadmine vajalik tiitrida individuaalselt vajaduse ja pt taluvuse järgi

Ventilaatori seadistamine KOK ägenemise korral

- ▶ Astrupis hüperkapnia PaCO₂ üle 45 mmHg ja atsidoos pH alla 7,35
- ▶ Pt mugavust saab enamasti parandada, kui alustada väiksemate rõhkudega ja järk-järgult rõhkusid tõsta
- ▶ Sageli on näha, et vajalikud rõhud, mida on vaja soovitud vastuse saamiseks, võivad olla kõrged ja pt-l tekib düskomfort
- ▶ EPAP - tavaliselt seatakse väärtus 5 cmH₂O ja harva tõstetakse üle 8 cmH₂O
- ▶ IPAP - peaks alustama 10 cmH₂O üle EPAPi ja tõstma vastavalt pt mugavusele ja vastusele. IPAP tõstmise kiirus sõltub haiguse raskusest - mida sügavam hüperkapnia, seda kiiremini IPAP tõsta
- ▶ *Backup rate* - viimasena seadistada see. Apnoe perioodid on üldiselt harvad neil pt-l, neil on tavaliselt kõrgem hingamissagedus.

Äge hüperkapnia ja OHS

- ▶ OHS - *obesity hypoventilation syndrome*
- ▶ Ca 50%-l dekompenseerunud OHS-ga pt-st on kaasvalt äge patoloogia, nt pneumoonia, südamepuudulikkus, trombemboolia või sepsis. Teisel poolel neist on dekompenseerunud krooniline hingamispuudulikkus
- ▶ Hapnik tiitrida, et tagada SpO₂ 88-92%
- ▶ EPAP alusta 6 cmH₂O, tiitrida 2 võrra, et kaotada ülemiste hingamisteede obstruktsioon, lõpetada korduvad desaturatsioonid. Tavaliselt vajalik EPAP 8-10 cmH₂O (võib ka kõrgemat EPAP vaja minna!)
- ▶ IPAP alusta 16 cmH₂O, tiirida 2 võrra, et tagada adekvaatne rindkere liikumine, tagada adekvaatne hingamismaht. Tavaliselt vajalik IPAP 18-24 cmH₂O
- ▶ Seada *backup rate*, et tagada ventilatsioon magamise ajal, soovitatavalt 12-14 x/min

NIV ravi monitoorimine

- ▶ NIV ebaõnnestumise osas jälgida tähelepanelikult
- ▶ Pidevalt jälgida pt mugavust, hingamistööd (väsimus), neuroloogilist staatust
- ▶ NIV ebaõnnestumist soodustab pt halb ventilaatori talumine, entsefalopaatia, suur maski leke, rohke sekreet hingamisteedes ja suutmatus seda väljutada
- ▶ Füsioloogiline monitoorimine:
 - ▶ SpO₂ (SpO₂ 88-92% KOK-haigel, 94-98% nõ terve kopsuga pt-l)
 - ▶ EKG
 - ▶ pulss
 - ▶ Vererõhk
 - ▶ Hingamissagedus
 - ▶ Veregaasid - mida raskem atsidoos, seda sagedamini. Kindlasti ravi alustamisel, 1-4 tundi hiljem, seejärel regulaarselt vastavalt pt reageerimisele ravile; kindlasti spontaansel hingamisel NIV lõpetamist planeerides

NIV ebaõnnestumine

- ▶ Esimese 2 tunni jooksul ebaõnnestumisi kõige enam
- ▶ NIV ebaõnnestumisele viitavad:
 - ▶ pH langus
 - ▶ CO₂ tõus
 - ▶ tahhüpnöe suurenemine
 - ▶ Oksügenisatsiooni halvenemine
- ▶ Sagedasemad NIV ebaõnnestumise põhjused:
 - ▶ Mask vale suurusega, rihmad valesti peal või liiga tugevalt kinnitatud
 - ▶ Suur leke
 - ▶ Pt ja ventilaatori asünkroonsus

Indications for NIV

COPD

pH <7.35
pCO₂ >6.5
RR >23

If persisting after
bronchodilators and
controlled oxygen therapy

Neuromuscular disease

Respiratory illness with
RR > 20 if usual VC <1L even
if pCO₂ < 6.5
Or
pH < 7.35 and pCO₂ > 6.5

Obesity

pH <7.35, pCO₂ >6.5, RR >23
Or
Daytime pCO₂ > 6.0 and
somnolent

Contraindications for NIV

Absolute

Severe facial deformity
Facial burns
Fixed upper airway
obstruction

Relative

pH <7.15
(pH <7.25 and additional
adverse feature)
GCS <8
Confusion/agitation
Cognitive impairment
(warrants enhanced
observation)

Indications for referral to ICU

AHRF with impending
respiratory arrest

NIV failing to augment
chest wall movement or
reduce pCO₂

Inability to maintain Sao₂ >
85-88% on NIV

Need for IV sedation or
adverse features indicating
need for closer monitoring
and/or possible difficult
intubation as in OHS,
DMD.

NIV SETUP

Mask

Full face mask (or own if home user of NIV)

Initial Pressure settings

EPAP: 3 (or higher if OSA known/expected)

IPAP in COPD/OHS/KS 15 (20 if pH <7.25)

Up titrate IPAP over 10-30 mins to IPAP 20-30 to achieve
adequate augmentation of chest/abdo movement and slow RR

IPAP should not exceed 30 or EPAP 8*
without expert review

IPAP in NM 10 (or 5 above usual setting)

Backup rate

Backup Rate of 16-20. Set appropriate inspiratory time

I:E ratio

COPD 1:2 to 1:3
OHS, NM & CWD 1:1

Inspiratory time

0.8-1.2s COPD
1.2-1.5s OHS, NM & CWD

Use NIV for as much time as possible in 1st 24 hours.
Taper depending on tolerance & ABGs over next 48-72 hours
**SEEK AND TREAT REVERSIBLE CAUSES OF
AHRF**

NIV Not indicated

Asthma/Pneumonia

Refer to ICU for consideration IMV if
increasing respiratory rate/distress
or
pH <7.35 and pCO₂ >6.5

* Possible need for EPAP > 8

Severe OHS (BMI >35), lung recruitment eg hypoxia in severe
kyphoscoliosis, oppose intrinsic PEEP in severe airflow
obstruction or to maintain adequate PS when high EPAP
required

Haigusjuht

- ▶ 65a N
- ▶ KOK
- ▶ 2 päeva õhupuudus ja produktiivne köha
- ▶ EMOs saanud nebuliseeritavaid bronhilõõgasteid, GKS, AB ja O₂. Peale 1h ravi 24% FiO₂ juures pH 7,31, PaCO₂ 69 mmHg, PaO₂ 54 mmHg

Haigusjuht

- ▶ Alustatakse NIV - IPAP 14, EPAP 4, *backup rate* 12 x/min, maski 1 l/min O₂ pealevool
- ▶ 1 tunni möödudes näed, et pt ja ventilaator sünkroniseeruvad hästi, leke minimaalne, kuulatlusel kerged kiuned ekspiiriumis
- ▶ SpO₂ on 82%.
- ▶ Uus Astrup: pH 7,29, PaCO₂ 79 mmHg, PaO₂ 53 mmHg (st negatiivne dünaamika)

Püsiva hüperkapnia/hüpokseemia põhjused NIV rakendamisel

- ▶ Suur maski leke
- ▶ Lühike NIV rakendamise aeg
- ▶ Sobimatult kõrge oksügenisatsioon
- ▶ Ebapiisavalt lisahapnikku
- ▶ *CO2 rebreathing*
- ▶ Ventilaatori ja patsiendi düssünkroonsus
- ▶ Liiga väike rõhutoetus (IPAP-EPAP)
- ▶ Liiga madal *backup* hingamissagedus
- ▶ EPAP on liiga madal

Lahendused

- ▶ Säti mask uuesti
- ▶ Pt hädas ventilaatori kasutamisega (klaustrofoobiline või ärev). Vahel saab kasu, kui pt julgustada, temaga vestelda, rahustada
- ▶ Eesmärgiks KOK pt-l SpO₂ 88-92%. Üleoksügeniseerimine võib teha raskeks hüperkapnia kontrollimise
- ▶ Ebapiisav oksügenisatsioon on ohtlik, ägeda haiguse korral tavaliselt lisahapnik vajalik (kui SpO₂ alla 88%, siis vajalik lisahapnik)
- ▶ CO₂ *rebreathing* (minimaalselt EPAP 4 vajalik)
- ▶ Rõhutoetust võib tõsta, tõstes IPAP, et parandada gaasivahetust, kui ülal mainitud aspektid on lahendatud (tõsta 2 kaupa max tasemeni, mis pt poolt mugavalt talutav)
- ▶ EPAP tõstmine ~6-7 cmH₂O peale võib olla kasulik kopsuturse või ateleктаasi korral. Võib olla vajalik palju kõrgem EPAP, kui kaasub obstruktiivne uneapnoe

Kasutatud kirjandus

- ▶ Davidson AC, Banham S, Elliott M, et al. Thorax 2016;71:ii1-ii35.
- ▶ Janssens J-P. Indications for non-invasive ventilation (NIV) in chronic respiratory failure (CRF) in adults. 2017 ERS Course on Noninvasive ventilation: basic concepts.
- ▶ Rabec C, Rodenstein D, Leger P, Rouault S, Perrin C, Gonzalez-Bermejo J. Ventilator modes and settings during non-invasive ventilation: effects on respiratory events and implications for their identification. Thorax 2011 66: 170-178
- ▶ Simonds A. K. ERS Practical Handbook of Noninvasive Ventilation. 2015.
- ▶ Šundov Ivana. Pressure Modes of Ventilation. Loeng 19.09.2016 Tallinnas.

TÄNAN TÄHELEPANU EEST!