

ການໃສ່ເຄື່ອງຈັກຊ່ວຍຫາຍໃຈ (Mechanical Ventilation)

KONGKHAM SISOUK
Pediatric ICU and Neonatology
Mahosot Hospital

20/9/2016

ບົດນຳ

- ເປັນວິທີຊ່ວຍຄົນເຈັບທີ່ມີບັນຫາການຫາຍໃຈທັງໃນດ້ານ Oxygenation ແລະ Ventilation
- ການໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈເປັນການຮັກສາປະດັບປະຄອງຄົນເຈັບໜັກທີ່ບໍ່ສາມາດຫາຍໃຈເອງໄດ້ ຫຼື ຫາຍໃຈເອງໄດ້ບໍ່ພຽງພໍ ເພື່ອໃຫ້ມີເວລາໃນການຮັກສາພະຍາດທີ່ຄົນເຈັບເປັນຢູ່
- ປະຈຸບັນ ມີຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈໃໝ່ (New modes) ທີ່ສາມາດລົດຜົນຂ້າງຄຽງຂອງການໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈແບບເດີມ ແລະ ມີປະສິດທິພາບດີ
- ແຕ່ຢ່າງໃດກໍຕາມ ຄວາມຮູ້ພື້ນຖານຍັງເປັນສິ່ງສຳຄັນທີ່ສຸດໃນການດູແລຮັກສາຄົນເຈັບທີ່ມີລະບົບຫາຍໃຈຊຸດໂຊມຮ້າຍແຮງ (respiratory failure), ຈຶ່ງມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ບຸກຄະລາກອນທາງການແພດຈະຕ້ອງມີຄວາມຮູ້ຄວາມເຂົ້າໃຈໃນການໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ ເພື່ອຄຸນນະພາບໃນການໃຫ້ການດູແລຮັກສາຄົນເຈັບ

ຄ່າຕ່າງໆ (parameters)ທີ່ຄວນຮູ້ກ່ຽວກັບການໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ

- **Respiratory rate (RR)** - ອັດຕາການຫາຍໃຈ, ມີຫົວໜ່ວຍເປັນ ຄັ້ງ/ນາທີ
- **Tidal Volume (VT)** - ໝາຍເຖິງບໍລິມາດຂອງອາກາດທີ່ຫາຍໃຈເຂົ້າ ຫຼື ອອກແຕ່ລະຄັ້ງໃນຂະນະຫາຍໃຈ ມີຫົວໜ່ວຍເປັນມິລິລິດ (ml)
- **Minute Volume (MV)** - ໝາຍເຖິງບໍລິມາດຂອງອາກາດທີ່ຫາຍໃຈເຂົ້າ ຫຼື ອອກໃນ 1ນາທີ ມີຫົວໜ່ວຍເປັນລິດ/ນາທີ (L/mn) $MV = VT \times RR$
- **Peak Inspiratory Pressure (PIP)** - ຄ່າຄວາມດັນທີ່ສາມາດປັບຕັ້ງໃຫ້ຄົນເຈັບໄດ້
- **Peak Airway Pressure (Paw)** - ຄ່າຄວາມດັນໃນທາງເດີນຫາຍໃຈທີ່ວັດແທກໄດ້ສູງສຸດໃນຊ່ວງຈັງຫວະຫາຍໃຈເຂົ້າ ເປັນຄ່າທີ່ວັດແທກໄດ້ຈາກຄົນເຈັບ

ຄ່າຕ່າງໆ (parameters) ທີ່ຄວນຮູ້ກ່ຽວກັບການໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **Inspiratory:Expiratory Ratio (I:E)** - ອັດຕາສ່ວນຂອງລະຍະເວລາຫາຍໃຈເຂົ້າ (T_i) ຕໍ່ລະຍະເວລາໃນການຫາຍໃຈອອກ (T_e)
- **Positive End Expiratory Pressure (PEEP)** - ບົກະຕິເມື່ອສິ້ນສຸດການຫາຍໃຈອອກ Pressure ຈະເປັນສູນ, ແຕ່ຖ້າໃສ່ PEEP ເມື່ອສິ້ນສຸດຂອງການຫາຍໃຈອອກ Pressure ຈະເປັນບວກດ້ວຍຄ່າເທົ່າທີ່ຕັ້ງໄວ້
- **End tidal CO₂ (Et CO₂)** - ຄ່າຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງ CO₂ ທີ່ວັດແທກໄດ້ໃນຂະນະຫາຍໃຈອອກສຸດ
- **Plateau (ຫຼື Pause time)** ຄືຊ່ວງໄລຍະພັກ ຫຼື ຄ້າງອາກາດໄວ້ໃນປອດຫຼັງສິ້ນສຸດເວລາການຫາຍໃຈເຂົ້າ

ຄ່າຕ່າງໆ (parameters) ທີ່ຄວນຮູ້ກ່ຽວກັບການໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **Lung Compliance** (ຄວາມຍືດຢຸ່ນຂອງປອດ)
ຄວາມຍືດຢຸ່ນຂອງປອດໃຊ້ສະແດງຄຸນສົມບັດຂອງການຍືດຫົດ (Elasticity) ຫຼື ຄວາມສາມາດໃນການດັນໄປ່ງອອກ (Distensibility) ຂອງປອດ ແລະ ຜະໜັງຜິ້ງເອິກ ເຊິ່ງສະແດງອອກດ້ວຍການປ່ຽນແປງຂອງບໍລິມາດຕໍ່ແຮງດັນນຶ່ງຫົວໜ່ວຍ C (ml/mbar) = 50-80 ml/mbar
- **Resistance** (ແຮງຕ້ານທານ) ໝາຍເຖິງແຮງດັນທີ່ຕ້ອງການເພື່ອດັນອາກາດເຂົ້າໄປໃນທາງເດີນຫາຍໃຈ (Airway Resistance) ແລະ ແຮງດັນທີ່ເອົາຊະນະແຮງຕ້ານທານຂອງເນື້ອປອດ (Tissue Resistance) ເຊິ່ງສະແດງດ້ວຍການປ່ຽນແປງຂອງແຮງດັນນຶ່ງຫົວໜ່ວຍຂອງ Flow ທີ່ປ່ຽນແປງ R (mbar/L/sec) = 8-12mbar/L/sec

ຄ່າຕ່າງໆ (parameters) ທີ່ຄວນຮູ້ກ່ຽວກັບການໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍ ຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **Time constant / Rise time / Ramp / Rise profile**
ຄວາມຢືດຢູ່ນ ແລະ ແຮງຕ້ານທານ ສາມາດນຳມາໃຊ້ອະທິບາຍເວລາທີ່
ຕ້ອງການເພື່ອໃຫ້ມີການປ່ຽນແປງຂອງແຮງດັນໃນທາງເດີນຫາຍໃຈ
ເຖິງຄວາມສົມດູນ (equilibrium) ທົ່ວທັງປອດ. ເມື່ອແຮງດັນເຖິງ
ຄວາມສົມດູນທົ່ວທັງປອດ ຈະບໍ່ມີການເຄື່ອນທີ່ຂອງອາກາດ ແລະ ບໍ່ມີ
ການປ່ຽນແປງໃນບໍລິມາດ.
- **Time constant** ສາມາດສະແດງດ້ວຍຜົນຄູນຂອງແຮງຕ້ານທານກັບ
ຄວາມຢືດຢູ່ນ.

$$\text{Time constant (Second)} = R \text{ (mbar/litre/sec)} \times C \text{ (ml/mbar)}$$

ຂໍ້ບົ່ງຊີ້ໃນການໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ

1. ຄົນເຈັບທີ່ບໍ່ສາມາດຫາຍໃຈເອງໄດ້, ຢຸດຫາຍໃຈ ຫຼື ສູນຄວບ ຄຸມ ການຫາຍໃຈ (Respiratory drive) ເຮັດວຽກບໍ່ປົກກະຕິ
2. ຄົນເຈັບທີ່ມີການຫາຍໃຈຊຸດໂຊມຮ້າຍແຮງແບບຮຸນແຮງ ມີ Oxygenation failure ($PaO_2 < 60 \text{ mmHg}$) ຫຼື Ventilation failure ($PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$). ໃນກໍລະນີ Ventilation failure ມັກຈະຕ້ອງໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ ສະເໝີ. ສ່ວນກໍລະນີ Oxygenation failure ອາດແກ້ໄຂດ້ວຍການເພີ່ມ FiO_2 ຫຼື ການໃຊ້ CPAP ແຕ່ຖ້າຄົນເຈັບມີ PaO_2 ຕໍ່າຫຼາຍ ກໍຈຳເປັນຕ້ອງໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ

ຂໍ້ບົ່ງຊີ້ໃນການໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

3. ຄົນເຈັບທີ່ຕ້ອງໃຊ້ແຮງຫຼາຍໃນການຫາຍໃຈ (Impending Respiratory Failure) ຈຳເປັນຈະຕ້ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈກ່ອນ ທີ່ຄົນຈະມີອາການຂອງ Acute Respiratory Failure ໂດຍສັງເກດຈາກອາການຂອງຄົນເຈັບ ເຊັ່ນ: ຫອບເມື່ອຍ, ຫາຍໃຈໄວ, ມີອາການອື່ນໆຮ່ວມ ເຊັ່ນ: ເຫື່ອອອກ, ຫົວໃຈຕີໄວ. ຄົນເຈັບກຸ່ມນີ້ອາດບໍ່ມີພາວະ Hypoxemia, ຄ່າ PaCO_2 ຍັງຕໍ່າຢູ່ ແຕ່ຫາກບໍ່ໄດ້ຮັບການຊ່ວຍເຫຼືອ ຫຼື ໃຫ້ການຊ່ວຍເຫຼືອຊ້າ ຄົນເຈັບຈະຄ່ອຍໆມີຄ່າ PaCO_2 ສູງຂຶ້ນເລື້ອຍໆ ແລະ ເລິ່ມມີພາວະ Hypoxemia ໄດ້

ແນວທາງແກ້ໄຂ ໃຫ້ອົກຊີເຈນໃນເລືອດ (PaO_2) ສູງຂຶ້ນ ໃນຂະນະຄົນເຈັບໃຊ້ເຄື່ອງຫາຍໃຈ

- ລົດການນໍາໃຊ້ O_2 ລົງ ເຊັ່ນ ການລົດກິດຈະກຳຕ່າງໆໃນຄົນເຈັບ
- ເພີ່ມ O_2 ໄປລ້ຽງຮ່າຍກາຍໃຫ້ຫຼາຍຂຶ້ນໂດຍການເພີ່ມ Hb
- ທາງດ້ານລະບົບຫາຍໃຈ ສາມາດເພີ່ມໄດ້ໂດຍ:
 - ການເພີ່ມ FiO_2
 - ການເພີ່ມແຮງດັນອາກາດໃນປອດໂດຍສະເພາະ Mean Airway Pressure ຈາກການເພີ່ມ PIP ຫຼື ເພີ່ມ Ti ຫຼື ເພີ່ມ PEEP
 - ການເພີ່ມ Ventilation/perfusion (V/Q) ຕາມສາເຫດ ເຊັ່ນ ການເພີ່ມ Ventilation ໂດຍການໃຊ້ຢາຂະຫຍາຍຫຼອດລົມໃນກໍລະນີຫຼອດລົມບິບຮັດ (Bronchospasm)

ແນວທາງແກ້ໄຂໃຫ້ອົກຊີເຈນໃນເລືອດ (PaO₂) ສູງຂຶ້ນ ໃນຂະນະຄົນເຈັບໃຊ້ເຄື່ອງຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- ການໃສ່ທໍລະບາຍຜິ້ງເອິກ (Drain pleural effusion) ເພື່ອຊ່ວຍໃນການຮັກສາ
- ການເຮັດໃຫ້ຖົງລົມເປີດ (Alveolar recruitment) ໃນກໍລະນີຖົງລົມປິດ
- ການແກ້ໄຂສາເຫດອື່ນໆ
 - ການຈະໃຊ້ວິທີການໃດຂຶ້ນກັບວ່າຂະນະເກີດເຫດ ຄົນເຈັບໄດ້ຮັບ FiO₂ ເທົ່າໃດ, ພະຍາດທີ່ສະພາບ (Pathology) ໃນປອດເປັນຢ່າງໃດ ແລະ ວິທີໃດຈະເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ຄົນເຈັບຫຼາຍກ່ວາກັນ. ອັນຕະລາຍຈະເກີດໄດ້ ຖ້າຫາກ FiO₂ >60%, PIP >50 ຫຼື Inverse I:E > 1:1

ຜົນຂອງການປັບປ່ຽນຄ່າຕ່າງໆ

VT	↑ VT	↑ PaO ₂	↓ PaCO ₂
PEEP	↑ PEEP	↑ PaO ₂	↑ PaCO ₂
PIP	↑ PIP	↑ PaO ₂	↓ PaCO ₂
Rate	↑ Rate	↓ PaCO ₂	↑ or ↓ PaO ₂
Ti	short Ti	↓ PaO ₂	
Flow	↓ Flow	↓ PaO ₂	↑ PaCO ₂

ຜົນຂອງການປັບປ່ຽນຄ່າຕ່າງໆ

- ຜົນກ່ຽວກັບ oxygenation (pO_2 , O_2 sat):

– FiO_2

– PEEP

– I-time

– PIP

MAP

```
graph LR; PEEP --> MAP; I_time[I-time] --> MAP; PIP --> MAP;
```

- ຜົນກ່ຽວກັບ Ventilation (pCO_2):

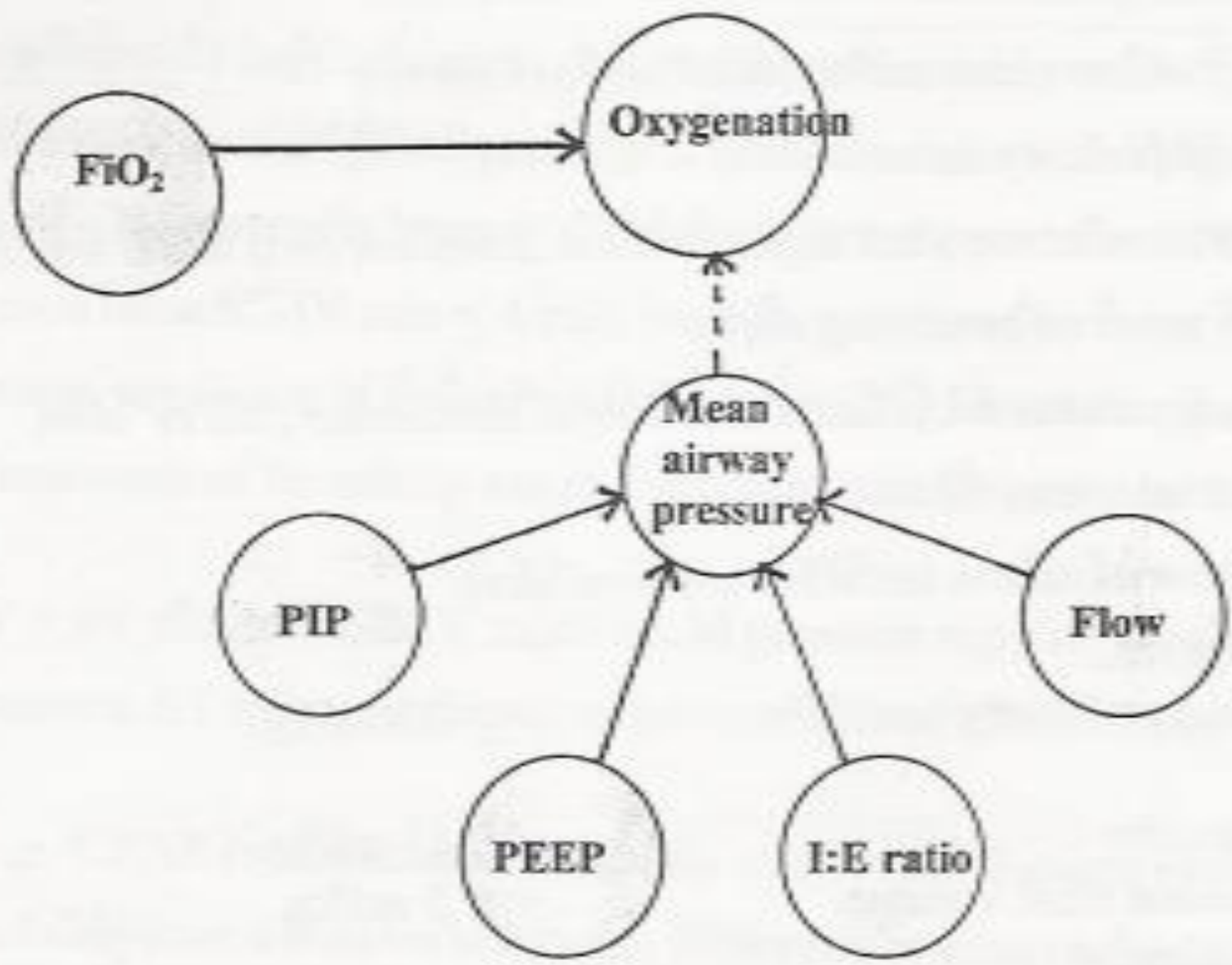
– Rate

– Tidal

Volume (or PIP)

MV

```
graph LR; Rate --> MV; Tidal[Tidal Volume (or PIP)] --> MV;
```



ພາວະອົກຊີເຈນຕໍ່າຢ່າງໄວວາ (sudden hypoxemia)

- **D**isplaced tube (ທໍ່ ET ເຄື່ອນທີ່)
- **O**bstructed tube (ທໍ່ ET ຖືກອຸດຕັນ)
- **P**neumothorax (ເຍື່ອຫຸ້ມປອດຊີມອາກາດ)
- **E**quipment failure (ບັນຫາກ່ຽວກັບເຄື່ອງອຸປະກອນ)

ຜົນສະທ້ອນທາງດ້ານສະລິລະ (Physiologic effect)

1. **Pulmonary effect** ການໃຫ້ Positive Pressure Ventilation (PPV) ຈະເຮັດໃຫ້ການແລກປ່ຽນອາກາດລົດລົງ ເກີດ Ventilation/Perfusion (V/Q) mismatch ຂຶ້ນໃນປອດ ເຊິ່ງເປັນສາເຫດເຮັດໃຫ້ເກີດ Hypoxemia ໄດ້.
 - ດັ່ງນັ້ນ ໂດຍທົ່ວໄປເມື່ອໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈຊະນິດແຮງດັນບວກກັບຄົນເຈັບ ແພດມັກຈະສັ່ງໃຫ້ຕັ້ງຄ່າ FiO_2 30% ຂຶ້ນໄປ
 - ການຕັ້ງຄ່າ VT ເພື່ອຊ່ວຍໃນການລະບາຍອາກາດກໍມີຄວາມສໍາຄັນ ຖ້າຕັ້ງຄ່າ VT ນ້ອຍເກີນໄປ ກໍອາດເຮັດໃຫ້ມີພາວະ Atelectasis. ຖ້າຕັ້ງຄ່າ VT ຫຼາຍເກີນໄປ ຫຼື ຕັ້ງຄ່າ Pressure > 35cmH₂O ກໍອາດເຮັດໃຫ້ມີ barotrauma ຫຼື volutrauma.
 - ຖ້າຕ້ອງໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈເປັນເວລານານ ຄົນເຈັບກໍມີໂອກາດເກີດພາວະປອດອັກເສບ (Ventilation Associated Pneumonia) ສູງຂຶ້ນ ເຊິ່ງມີສາເຫດຈາກ:

ຜົນສະທ້ອນທາງດ້ານສະລິລະ (ຕໍ່)

- External source ຈາກ aseptic technique ບໍ່ຖືກຕ້ອງ
- Internal source
 - ເນື່ອງຈາກຄົນເຈັບທີ່ໃສ່ ET ຂະນະໃຊ້ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ ຍັງຄົງມີ microaspiration ໄດ້.
 - ໃນກໍລະນີທີ່ໃຊ້ຢາຕ້ານເຊື້ອ ຫຼື ໃຫ້ຢາລົດກົດກະພາະເກີນຄວາມຈໍາເປັນ ຈະເຮັດໃຫ້ມີ Bacteria overgrowth.
 - ເມື່ອມີ microaspiration ກໍເຮັດໃຫ້ມີໂອກາດຕິດເຊື້ອໄດ້ສູງ
 - ການທີ່ມີທໍ່ ET ຈະເປັນອຸປະສັກຕໍ່ການໄອ ແລະ ການເຮັດວຽກຂອງຂົນເຍື່ອເມືອກ (Cilia) ໃນຫຼອດລົມເຮັດໃຫ້ມີການອັງສະເຫຼດຖ້າໄດ້ຮັບການດູແລບໍ່ດີ ອາດເຮັດໃຫ້ເກີດການຕິດເຊື້ອໃນທາງເດີນຫາຍໃຈໄດ້ງ່າຍຂຶ້ນ.

ຜົນສະທ້ອນທາງດ້ານສະລິລະ (ຕໍ່)

- ການໃຊ້ $FiO_2 > 60\%$ ເປັນເວລານານໆ ອາດເຮັດໃຫ້ເກີດ direct oxygen toxicity ໄດ້. ດັ່ງນັ້ນ ໂດຍທົ່ວໄປ, ແພດຈະມັກຕັ້ງ FiO_2 ຢູ່ທີ່ 30-60% ເຊິ່ງປອດໄພສໍາລັບຄົນເຈັບ. ສ່ວນໃນກໍລະນີຮ້າຍແຮງອັນຕະລາຍຕໍ່ຊີວິດ (lifethreatening) ຄວນຈະໃຊ້ FiO_2 100% ເມື່ອຄົນເຈັບອາການດີຂຶ້ນ ຫຼື ພື້ນຈາກພາວະອັນຕະລາຍ ຈຶ່ງພະຍາຍາມລົດ FiO_2 ລົງມາໃຫ້ໜ້ອຍກ່ວາ 60% ໂດຍພະຍາຍາມໃຫ້ໄດ້ $PaO_2 > 60\text{mmHg}$ ($SpO_2 > 90\%$)
- ພະຍາຍາມຫຼີກລ້ຽງ:
 - ໃຊ້ High $FiO_2 > 60\%$
 - ໃຊ້ High VT $> 10\text{ml/kg}$
 - ໃຊ້ High Pressure $> 35\text{ cmH}_2\text{O}$

ຜົນສະທ້ອນທາງດ້ານສະລິລະ (ຕໍ່)

- 2. Cardiac effect** ຜົນຂອງ PPV ຈະເຮັດໃຫ້ເລືອດໄຫຼກັບຫົວໃຈໜ້ອຍລົງ ເປັນຜົນໃຫ້ເລືອດທີ່ຖືກບີບອອກຈາກຫົວໃຈໜ້ອຍລົງ ໂດຍສະເພາະຖ້າມີພາວະ hypovolemia ດັ່ງນັ້ນຫຼັງຈາກຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈທຸກຄັ້ງ ຕ້ອງວັດ ແທກຄວາມດັນເລືອດ ແລະ ກຳມະຈອນຢ່າງສມໍ່າສະເໝີ
- 3. Renal effects** ຄົນເຈັບທີ່ໃຊ້ເຄື່ອງຫາຍໃຈ ຈະມີນ້ຳຢ່ຽວໜ້ອຍລົງ ເນື່ອງຈາກ cardiac output ທີ່ໜ້ອຍລົງ ລວມທັງມີສານ natriuretic peptide ລົດລົງ ແລະ ມີການລົງ antidiuretic hormone ຫຼາຍຂຶ້ນ. ການໃຫ້ PPV ຈະເຮັດໃຫ້ເກີດ redistribution ຂອງເລືອດຈາກ renal cortex ໄປຍັງ renal medulla (ເຊິ່ງມີ glomeruli ທີ່ກັນຕອງຂອງເສຍ) ໜ້ອຍກ່ວາ ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ນ້ຳຢ່ຽວອອກໜ້ອຍລົງ

ຜົນສະທ້ອນທາງດ້ານສະລິລະ (ຕໍ່)

- 4. Gastric effects** ໃນຄົນເຈັບທີ່ໃຊ້ເຄື່ອງຫາຍໃຈຊະນິດ PPV ອາດຈະມີລົມຮົ່ວເຂົ້າສູ່ຊ່ອງທ້ອງໄດ້ ເຊັ່ນ ລົມທີ່ຮົ່ວຢູ່ຮອບໆທໍ່ ET ເວລາໃຊ້ຄວາມດັນສູງຫຼາຍ ລົມຈະໄຫຼເຂົ້າສູ່ບໍລິເວນຜິ່ງປາກ ຄົນເຈັບຈະກິນລົມລົງສູ່ຊ່ອງທ້ອງ ເຮັດໃຫ້ເກີດ gastric distension ແລະ ອາດເກີດ stress ulcer ລວມເຖິງ upper GI bleeding
- 5. Nutritional effects** ຄົຍເຈັບທີ່ຂາດສານອາຫານ ກໍ່ອາດຈະມີໂອກາດຕິດເຊື້ອສູງ ແລະ ເກີດມີບັນຫາໃນຂະນະ weaning ເນື່ອງຈາກກ້າມເນື້ອອ່ອນແຮງ ສ່ວນຄົຍເຈັບທີ່ໄດ້ຮັບສານອາຫານຈໍາພວກ carbohydrates ຫຼາຍເກີນໄປ ຈະມີການສ້າງ CO₂ ຫຼາຍ ເຮັດໃຫ້ຄົນເຈັບຕ້ອງເຮັດວຽກຫຼາຍຂຶ້ນເພື່ອໃຫ້ລະດັບ CO₂ ໃນເລືອດປົກະຕິ

ຜົນສະທ້ອນທາງດ້ານສະລິລະ (ຕໍ່)

- 6. Neurologic effects** ໃນຄົນເຈັບທີ່ໃຊ້ເຄື່ອງຫາຍໃຈຊະນິດ PPV ຈະມີຜົນໃຫ້ mean airway pressure ສູງຂຶ້ນ ເຊິ່ງຈະເຮັດໃຫ້ເລືອດອອກຈາກສະໝອງຍາກ ສົ່ງຜົນໃຫ້ຄວາມດັນໃນສະໝອງສູງຂຶ້ນ. ດັ່ງນັ້ນຕ້ອງລະວັງບໍ່ໃຫ້ mean airway pressure ສູງຫຼາຍ ຫຼືກລ້ຽງການໃຊ້ຄ່າ PEEP ໂດຍບໍ່ຈຳເປັນ
- 7. Airway effects** ເນື່ອງຈາກການໃຫ້ PPV ມັກຈະຕ້ອງມີທໍ່ ET ຫຼື ທໍ່ tracheostomy ເຊິ່ງອາດເຮັດໃຫ້ມີອາການສົນເຊັ່ນ ຫຼອດສຽງບວມ (laryngeal edema), ມີການຊຶມເຊື້ອ

ຫຼັກການປັບຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ

- **Oxygen concentration (FiO₂):** ປັບໄດ້ຕັ້ງແຕ່ 21-100% ຕາມພະຍາດທິສະພາບຂອງຄົນເຈັບ ພະຍາຍາມໃຊ້ FiO₂ ຢູ່ທີ່ປະມານ 30-60% ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຄ່າ PaO₂ 80-100 mmHg ຈະເຮັດໃຫ້ໄດ້ຄ່າ SpO₂ ≥90%. ການໃຊ້ FiO₂ ທີ່ສູງກ່ວາ 60% ເປັນເວລານານໆຈະມີຜົນເສຍຕໍ່ປອດຍ້ອນມີຜົນເບື້ອຈາກອົກຊີເຈນ (oxygen toxicity)
- **Tidal Volume (VT):** ບໍລິມາດອາກາດທີ່ຕ້ອງການໃຫ້ຄົນເຈັບໄດ້ຮັບໃນແຕ່ລະຄັ້ງ, ຄ່າທີ່ແນະນຳ 5-8ml/kg ໂດຍເບິ່ງຕາມພະຍາດທິສະພາບຂອງປອດຄົນເຈັບ. ໂດຍທົ່ວໄປ ປອດຂອງຄົນປົກະຕິ ຈະທົນຕໍ່ຄວາມດັນໄດ້ທີ່ປະມານ 35cmH₂O ເຊິ່ງເປັນຄວາມດັນສູງສຸດ ຂະນະທີ່ຫາຍໃຈເຂົ້າປອດເຕັມທີ່ໃນຄົນປົກະຕິ

ຫຼັກການປັບຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **Inspiratory time (Ti) ແລະ I:E Ratio:**
 - Ti ປະກອບດ້ວຍ 2 ຊ່ວງ ຄື inflation time ຄື ເວລາທີ່ອາກາດເຄື່ອນຈາກເຄື່ອງເຂົ້າໄປສູ່ປອດ ແລະ pause time ຄື ເວລາທີ່ປອດຈະຖືກຂະຫຍາຍອອກໂດຍບໍ່ມີການເຄື່ອນໄຫວຂອງອາກາດ
 - ຄ່າທີ່ແນະນຳ: Ti ເດັກ 0.5-1.0 sec, ຜູ້ໃຫຍ່ 0.8-1.2 sec. ໂດຍທົ່ວໄປ, ໃຫ້ຕັ້ງ I:E ປະມານ 1:2 ຫາ 1:3
 - ໃນບາງກໍລະນີ ເຊັ່ນ severe pneumonia, acute respiratory syndrome ແລະ restrictive lung diseases ອື່ນໆ ຈະເພີ່ມ I:E ratio ໂດຍໃຫ້ Ti ຍາວຂຶ້ນ ຈະເຮັດໃຫ້ mean airway pressure ເພີ່ມຂຶ້ນ ແລະ ເຮັດໃຫ້ Oxygenation ດີຂຶ້ນ ແຕ່ຄົນເຈັບອາດອິດອັດ ແລະ ຕ້ານເຄື່ອງໄດ້ອາດຈຳເປັນ ຕ້ອງໃຫ້ຢາ sedatives

ຫຼັກການປັບຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- ຖ້າຕັ້ງ Ti ສູງໄປ ຈະເຮັດໃຫ້ຖົງລົມເປີດໄດ້ບໍ່ເຕັມທີ່ ເຮັດໃຫ້ເກີດພາວະ Hypoxemia ໄດ້
- ແຕ່ຖ້າ Te ສູງໄປຈະເຮັດໃຫ້ຫາຍໃຈອອກໄດ້ບໍ່ເຕັມທີ່ ແລະ ເກີດ Auto-PEEP ຂຶ້ນ ແລະ ການອັງ CO_2 ໂດຍສະເພາະໃນຄົນເຈັບ lower airway obstruction ເຊັ່ນ asthma, bronchiolitis

ຫຼັກການປັບຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **Frequency ຫຼື Respiratory Rate (RR)** ຄືອັດຕາການຊ່ວຍຫາຍໃຈ. ເປັນຕົວຄວບຄຸມ $PaCO_2$ ໂດຍ $PaCO_2$ ຈະແປຜັນຕາມ MV ($MV=VT \times RR$). ໃຫ້ປັບຕັ້ງຕາມອາຍຸ ແລະພະຍາດທີ່ສະພາບທີ່ເປັນຢູ່. ການປັບຕັ້ງອັດຕາການຫາຍໃຈທີ່ເໝາະສົມ:
 - ເດັກເກີດໃໝ່ 30-60ເທື່ອ/ນາທີ
 - 6 ເດືອນ 25-30ເທື່ອ/ນາທີ
 - 1-5 ປີ 20-25ເທື່ອ/ນາທີ
 - 5-12 ປີ 15-20ເທື່ອ/ນາທີ
 - >12 ປີ 12-15ເທື່ອ/ນາທີ

ຫຼັກການປັບຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **Flow rate** ຄື ອັດຕາໄຫຼອາກາດ (ຈະປະກົດໃຫ້ປັບຕັ້ງໄດ້ສະເພາະໃນ volume control mode) ທີ່ຄົນເຈັບຕ້ອງການເພື່ອໃຫ້ປອດຂະຫຍາຍຕົວເຕັມທີ່ກ່ອນຫາຍໃຈອອກ.
 - ຖ້າຕັ້ງບໍ່ພໍກັບຄວາມຕ້ອງການຂອງຄົນເຈັບ, ຈະເຮັດໃຫ້ຄົນເຈັບຕ້ອງອອກແຮງດຶງ flow ຈາກ circuit ຂອງເຄື່ອງ, ຈະເພີ່ມແຮງໃນການຫາຍໃຈ (WOB) ໃນຄົນເຈັບ.
 - ຖ້າຕັ້ງສູງ, ຄົນເຈັບຈະໄດ້ຮັບອາກາດໄວ ແຕ່ຜົນເສຍຄ່າ peak airway pressure ຈະສູງຂຶ້ນ - ຄ່າປົກກະຕິຂອງການຕັ້ງ flow rate ຄື ປະມານ 4ເທົ່າຂອງ MV + ປະມານ 20-30% ຂອງ 4MV
- **Peak Inspiratory Pressure (PIP)** ຄ່າຄວາມດັນທີ່ກຳນົດໃຫ້ຄົງທີ່ເຂົ້າສູ່ຄົນເຈັບ. ສ່ວນຫຼາຍການປັບຕັ້ງມັກໄດ້ຈາກບໍລິມາດອາກາດທີ່ໄດ້ວ່າພຽງພໍກັບຄວາມຕ້ອງການຂອງຄົນເຈັບ ຫຼື ບໍ່ ເຊິ່ງຈະຂຶ້ນກັບພະຍາດທີ່ສະພາບ ແລະ ຄ່າ Compliance, ຄ່າ Resistance.
 - ຖ້າໃຊ້ຮ່ວມກັບ Volume Control ຈະປ່ຽນເປັນຄ່າ Pressure limit.

ຫຼັກການປັບຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **Positive End Expiratory Pressure (PEEP)** ຄ່າຄວາມດັນທີ່ຍັງຄົງຄ້າງໄວ້ໃນປອດເມື່ອສິ້ນສຸດການຫາຍໃຈອອກ. ສາມາດໃຊ້ງານຮ່ວມກັບທຸກຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (Ventilation Modes). ໂດຍມີເປົ້າໝາຍຊ່ວຍເປີດຖົງລົມໃນຊ່ວງເວລາຫາຍໃຈອອກ ເພື່ອເພີ່ມປະສິດທິພາບໃນການແລກປ່ຽນອາກາດ.
- **ຂໍ້ແນະນຳໃນການປັບຕັ້ງ :**
 - Supportive PEEP** ການຕັ້ງຄ່າ PEEP ປະມານ 3-5cmH₂O ໃຊ້ໃນຄົນເຈັບທົ່ວໄປທີ່ມີໂອກາດເກີດການຕົບແຟບ (collapses) ຂອງຖົງລົມ (ເຊັ່ນ ເດັກນ້ອຍໆ, ຄົນເຈັບຫຼັງຜ່າຕັດ, ຄົນເຈັບຜູ້ໃຫຍ່ທີ່ໃສ່ທໍ່ຊ່ວຍຫາຍໃຈ) ເພື່ອປ້ອງກັນເກີດ Atelectasis. ຜົນຕໍ່ hemodynamic ຄ່ອນຂ້າງໜ້ອຍ.

ຫຼັກການປັບຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

Optimal PEEP ໃຊ້ໃນກໍລະນີຄົນເຈັບມີພະຍາດທີ່ສະພາບທີ່ປອດມີຖົງລົມຕິບແຟບ (ເປັນພາວະທີ່ບໍ່ສາມາດແກ້ໄຂ hypoxia ໄດ້ໂດຍການເພີ່ມ FiO_2) ອາດພິຈາລະນາໃຊ້ PEEP ສູງກ່ວາ 5cmH₂O ເພື່ອເຮັດໃຫ້ພາວະ Oxygenation ດີຂຶ້ນ.

- ປະຈຸບັນພະຍາຍາມໃຊ້ຄ່າ PEEP ທີ່ພໍເໝາະ ແລະ ໃຊ້ FiO_2 ໃຫ້ໜ້ອຍກ່ວາ 60% ໂດຍບໍ່ໃຫ້ມີພາວະ hypoxemia
- ໂດຍທົ່ວໄປ ຈະໃຊ້ຄ່າ PEEP ຢູ່ທີ່ປະມານ 10-15cmH₂O ໂດຍເພີ່ມຂຶ້ນຄັ້ງລະ 2-3cmH₂O ສັງເກດຈາກພາວະ Oxygenation ແລະ ລະມັດລະວັງຄວາມດັນເລືອດຕໍ່າ
- ໃນກໍລະນີໃຊ້ຄ່າ PEEP ສູງໆ ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ Oxygenation ດີ ອາດເຮັດໃຫ້ເກີດມີ lung injury ໄດ້
- ເມື່ອຈຳເປັນຕ້ອງໃຊ້ຄ່າ PEEP ທີ່ສູງຂຶ້ນ ຄວນພິຈາລະນາລົດຄ່າ VT ລົງດ້ວຍ

ຫຼັກການປັບຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- Assist Spontaneous Breathing (ASB) ຫຼື Pressure Support Ventilation (PSV) ຄ່າຄວາມດັນຊ່ວຍທີ່ສາມາດປັບຕັ້ງຄ່າຮ່ວມກັບຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (Modes) ທີ່ເປີດໂອກາດໃຫ້ຄົນເຈັບຫາຍໃຈເອງໄດ້ ເຊັ່ນ SIMV, CPAP.
 - ເຄື່ອງຈະຈ່າຍຄ່າຄວາມດັນນີ້ ກໍຕໍ່ເມື່ອຄົນເຈັບອອກແຮງຫາຍໃຈເອງເທົ່ານັ້ນ ບໍລິມາດອາກາດທີ່ໄດ້ຫຼາຍໜ້ອຍຕ່າງກັນຂຶ້ນຕາມແຮງ ແລະ ເວລາທີ່ຄົນເຈັບຫາຍໃຈ
- Rise time ຄື ຊ່ວງເວລາໃນການຈ່າຍອາກາດ (Flow) ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຄ່າຄວາມດັນ (Pressure) ເຖິງຄ່າທີ່ກຳນົດໄວ້.
 - ຄ່າທີ່ສາມາດປັບຕັ້ງໄດ້ ຄື:
 - Druger (Evita): 0–2 sec
 - Flight medical (Flight 60): 1–5 sec
 - eVent Medical (Inspiration 5i series): 1-20

ຫຼັກການປັບຕັ້ງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **Trigger sensitivity** ໝາຍເຖິງຄວາມໄວໃນການຕອບສະໜອງຂອງເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈຕໍ່ແຮງກະຕຸ້ນຂອງຄົນເຈັບ ເພື່ອຕອບ ສະໜອງຕໍ່ຄວາມຕ້ອງການຂອງຄົນເຈັບໃນຊ່ວງເວລາທີ່ຄົນເຈັບຕ້ອງການຫາຍໃຈໂດຍລົດແຮງໃນການຫາຍໃຈ (WOB) ໃຫ້ໜ້ອຍທີ່ສຸດ ເພື່ອຄວາມສຸກສະບາຍຂອງຄົນເຈັບ.
 - ມີ 2 ຊະນິດ ຄື pressure trigger ແລະ flow trigger. ສໍາລັບ flow trigger ຄົນເຈັບຈະໃຊ້ແຮງໃນການຫາຍໃຈ (WOB) ໜ້ອຍກ່ວາ ເມື່ອທຽບໃສ່ pressure trigger ແລະ ສາມາດປັບຕັ້ງໄດ້ລະອຽດກ່ວາ
 - ດັ່ງນັ້ນ ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈລຸ້ນໃໝ່ໆທີ່ມີຮູບແບບການໃຊ້ງານຫຼາຍໆແບບ ຈຶ່ງເພີ່ມສ່ວນຂອງ flow trigger ເຂົ້າໄປ.
 - ຄໍາແນະນໍາການປັບຕັ້ງ: ຖ້າຕ້ອງການໃຫ້ຄົນເຈັບອອກແຮງນ້ອຍ ກໍໃຫ້ຕັ້ງຕົວເລກນ້ອຍໆ ຍິ່ງຕັ້ງຕົວເລກສູງ ຄົນເຈັບຍິ່ງຕ້ອງໃຊ້ແຮງຫຼາຍໃນການກະຕຸ້ນເຄື່ອງ

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (Ventilation modes)

- **CMV:** Control Mandatory Ventilation (PCV-CMV / VCV-CMV)
- **SIMV:** Synchronizing Mandatory Ventilation (PCV-SIMV / VCV-SIMV)
- **CPAP:** Continuous Positive Airway Pressure
- **MMV:** Mandatory Minute Ventilation
- **PRVC:** Pressure Regulated Volume Control

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (Ventilation modes)

Volume Controlled Ventilation (VCV)	Pressure Controlled Ventilation (PCV)	Spontaneous	Dual-controlled ventilation(volume targeted pressure controlled)
VCV-CMV	PCV-CMV	CPAP	PRVC-CMV
VCV-SIMV	PCV-SIMV		PRVC-SIMV
MMV			

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **CMV - Control Mandatory Ventilation** ແມ່ນການຊ່ວຍຫາຍໃຈແບບໂດຍເຄື່ອງ (mandatory) ທຸກຄັ້ງ. ເຄື່ອງຈະຊ່ວຍຫາຍໃຈຕາມລະຍະເວລາທີ່ຕັ້ງໄວ້ໂດຍບໍ່ຄໍານຶງເຖິງວ່າຄົນເຈັບຈະກະຕຸ້ນເຄື່ອງ ຫຼື ບໍ່. ຖ້າຄົນເຈັບບໍ່ກະຕຸ້ນເຄື່ອງເລີຍກໍເປັນ CMV.
- ຖ້າຄົນເຈັບກະຕຸ້ນເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈກໍຈະເປັນ **CMVassist** (ACMV).

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **VCV-CMV:** ແມ່ນຊະນິດ Volume Control Ventilation ຄືການຊ່ວຍຫາຍຊະນິດຄວບຄຸມດ້ວຍບໍລິມາດ (Volume Control) ທີ່ມີຮູບແບບໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ກຳນົດ Tidal Volume. ບໍລິມາດທີ່ຈ່າຍໃຫ້ຄົນເຈັບຄືງທີ່ຕາມທີ່ຕ້ອງການ. ສາມາດປັບອັດຕາໄຫຼ (flow rate) ໄດ້. ຄວາມດັນ (PIP) ທີ່ຄົນເຈັບໄດ້ຮັບຈະແປຜັນຕາມ Compliance ແລະ Resistance ຂອງຄົນເຈັບ. ເຄື່ອງຈະຊ່ວຍຫາຍໃຈຕາມລະຍະເວລາທີ່ຕັ້ງໄວ້ໂດຍບໍ່ຄຳນຶງເຖິງວ່າຄົນເຈັບຈະກະຕຸ້ນເຄື່ອງຫຼືບໍ່.

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- ຄ່າທີ່ແນະນຳໃຫ້ປັບຕັ້ງໃນ VCV-CMV:
 - RR
 - Tidal Volume (V_t) = 5-8ml/kg
 - Inspiratory Time (T_i)
 - PEEP
 - Inspiratory Flow (flow rate)
 - ຄ່າອື່ນໆ: ປັບຕັ້ງຕາມອາການ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການຂອງຄົນເຈັບ ເຊັ່ນ Trigger, Alarm limit
- **ຂໍ້ດີ:** ໃຊ້ງ່າຍ, ສາມາດໃຊ້ໄດ້ກັບຄົນເຈັບທຸກປະເພດທີ່ບໍ່ມີພະຍາດທີ່ສະພາບຂອງປອດ
- **ຂໍ້ເສຍ:** ຖ້າຄົນເຈັບຫາຍໃຈໄວ ຈະເກີດພາວະ Respiratory alkalosis ແລະ ອາດເຮັດໃຫ້ T_e ສັ່ນເກີນໄປ ແລະ ເກີດ air trapping. ຄົນເຈັບອາດຮູ້ສຶກຫາຍໃຈຍາກ ຕ້ອງໄດ້ໃສ່ຢາລະງັບ (sedatives).

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **PCV-CMV** ແມ່ນຊະນິດ **Pressure Control Ventilation** ຄື ການຊ່ວຍຫາຍໃຈຊະນິດຄວບຄຸມດ້ວຍຄວາມດັນ. ເຄື່ອງຈະປ່ອຍອາກາດແຮງດັນສູງເຂົ້າສູ່ປອດຈົນກ່ວາຈະໄດ້ຄ່າແຮງດັນບວກທີ່ຕັ້ງໄວ້ (PIP). Tidal Volume ແລະ Flow rate ຈະແປຜັນຕາມ Compliance ແລະ Resistance ຂອງຄົນເຈັບ. ຈະມີການແຜ່ກະຈາຍຂອງອາກາດ (Volume distribution), ອາກາດເຂົ້າສູ່ຖົງລົມທີ່ຕິບແຟບ ແລະ ມີການແລກປ່ຽນອາກາດທີ່ຖົງລົມດີຂຶ້ນ.

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- ຄ່າທີ່ແນະນຳໃຫ້ປັບຕັ້ງໃນ PCV-CMV:
 - Peak Inspiratory pressure (PIP)
 - Inspiratory Time (Ti)
 - PEEP
 - ຄ່າອື່ນໆ: ປັບຕັ້ງຕາມອາການ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການຂອງຄົນເຈັບ ເຊັ່ນ Trigger, Alarm limit
- **ຂໍ້ດີ:** ມີການກະຈາຍອາກາດທີ່ດີ ສາມາດໃຊ້ໄດ້ກັບຄົນເຈັບເກືອບທຸກພະຍາດ ທັງ Obstructive lung ແລະ ກຸ່ມທີ່ມີ Compliance ປອດຕໍ່າ (Low lung compliance) ເຊັ່ນ ARDS
- **ຂໍ້ເສຍ:** ຖ້າຄົນເຈັບຫາຍໃຈໄວ ຈະເກີດພາວະ Respiratory alkalosis ແລະ ອາດເຮັດໃຫ້ Te ສັ່ນເກີນໄປ ແລະ ເກີດ air trapping. ຄົນເຈັບອາດ ຮູ້ສຶກຫາຍໃຈຍາກ ຕ້ອງໄດ້ໃສ່ຢາ sedatives.

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **SIMV - Synchronizing Mandatory Ventilation** ຮູບແບບການໃຊ້ງານທີ່ເຄື່ອງຈະຊ່ວຍຫາຍໃຈບາງສ່ວນ ແລະ ເປີດໂອກາດໃຫ້ຄົນເຈັບສາມາດຫາຍໃຈເອງໄດ້ໃນຊ່ວງເວລາຂອງການຫາຍໃຈອອກ ເພື່ອຝຶກໃຫ້ຄົນເຈັບຫາຍໃຈເອງ. ເຄື່ອງຈະຊ່ວຍຫາຍໃຈເທົ່າກັບ RR ທີ່ຕັ້ງໄວ້. ຖ້າຄົນເຈັບຫາຍໃຈໄວກ່ວາທີ່ຕັ້ງໄວ້ ສ່ວນທີ່ເຫຼືອ ແມ່ນຄົນເຈັບຫາຍໃຈເອງ, ຖ້າຄົນເຈັບຫາຍໃຈເອງໄດ້ນ້ອຍ ສາມາດປັບຕັ້ງຄ່າຄວາມດັນຊ່ວຍ (Pressure Support) ເພື່ອຊ່ວຍໃຫ້ຄົນເຈັບຫາຍໄດ້ບໍລິມາດອາກາດຫຼາຍຂຶ້ນ

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- ຄ່າທີ່ແນະນຳໃນປັບຕັ້ງໃນ SIMV :
 - RR
 - Tidal Volume (ໃນVCV-SIMV) ຫຼື Peak Inspiratory Pressure (ໃນ PCV-SIMV)
 - Inspiratory Time (Ti)
 - PEEP
 - Inspiratory Flow (VCV-SIMV)
 - PSV ຫຼື ASB
 - ຄ່າອື່ນໆ: ປັບຕັ້ງຕາມອາການ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການຂອງຄົນເຈັບ ເຊັ່ນ Trigger, Alarm limit, Apnea Ventilation
- ຂໍ້ດີ: ຄົນເຈັບໄດ້ຝຶກຫາຍໃຈເອງ
- ຂໍ້ເສຍ: ຖ້າຕັ້ງRR ຊ້າ ຕ້ອງໝັ້ນໃຈວ່າຄົນເຈັບມີ Respiratory drive ດີ, ສາມາດຫາຍໃຈເອງໄດ້ MV ພຽງພໍ. ສ່ວນຫຼາຍ ໃຊ້ Mode ເພື່ອການຢຸດໃຊ້ (Wean) ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈ

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (Ventilation modes)

MMV - Mandatory Minute Ventilation

- ຫຼັກການເຮັດວຽກ: ເຄື່ອງຊ່ວຍຫາຍໃຈຈະສາມາດປ່ຽນຮູບແບບການຫາຍໃຈເອງ ເພື່ອກວດກາເບິ່ງວ່າຄົນເຈັບຫາຍໃຈເອງໄດ້ ຫຼື ບໍ່
- ຖ້າຫາຍໃຈໄດ້ເອງ ກໍຈະຊ່ວຍເຫຼືອແບບ Pressure support
- ຖ້າຄົນເຈັບຫາຍໃຈໄດ້ໜ້ອຍກ່ວາທີ່ກຳນົດໄວ້ ຫຼື ບໍ່ຫາຍໃຈ ເຄື່ອງຈະຊ່ວຍດ້ວຍຮູບແບບທີ່ຜູ້ໃຊ້ໄກ້ກຳນົດໄວ້ຢ່າງອັດຕະໂນມັດ
- ໄດ້ປະໂຫຍດທັງຜູ້ໃຊ້ ຄື ບໍ່ຕ້ອງເສຍເວລາມາປັບປ່ຽນ
- ທີ່ສຳຄັນຄື ເພື່ອຄວາມປອດໄພໃນຄົນເຈັບ ເຮັດໃຫ້ຄົນເຈັບໄດ້ຮັບ MV ພຽງພໍ

ໝາຍເຫດ: Druger (Evita dura2)

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- ຄ່າທີ່ແນະນຳໃນການປັບຕັ້ງໃນ MMV:
 - Tidal Volume 5-8ml/kg
 - RR ປັບຕັ້ງ Tidal Volume ແລະ RR ເພື່ອໃຫ້ໄດ້
 - MV ທີ່ພຽງພໍກັບຄວາມຕ້ອງການຂອງຄົນເຈັບ
 - Ti
 - PEEP
 - Inspiratory flow
 - PSV ຫຼື ASB
 - Trigger

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

CPAP - Continuous Positive Airway Pressure ຄື

ການໃຫ້ຄົນເຈັບຫາຍໃຈເຂົ້າ-ຫາຍໃຈອອກເອງໃນແຮງດັນອາກາດທີ່ເປັນບວກຕະວອດເວລາ.

- ການໃຫ້ຄົນເຈັບຫາຍໃຈເອງ ຈະເຮັດໃຫ້ສັດສ່ວນ Ventilation/Perfusion ດີຂຶ້ນ ເປັນຜົນໃຫ້ອົກຊີເຈນໃນເລືອດດີຂຶ້ນ.
- ຄົນເຈັບທີ່ເໝາະຈະໃຊ້ CPAP Mode ຄວນເປັນຄົນເຈັບທີ່ມີພະຍາທິສະພາບປອດບໍ່ຮ້າຍແຮງ ແລະ ຕ້ອງຫາຍໃຈເອງໄດ້ພຽງພໍ.
- ສາມາດໃຊ້ງານຮ່ວມກັບ Pressure support ໄດ້. - ແນະນຳໃຫ້ຕັ້ງຄ່າ PEEP ປະມານ 3-5cmH₂O ເພື່ອໃຫ້ມີຄວາມດັນບວກໃນວົງຈອນສາຍຊ່ວຍຫາຍໃຈຕະລອດເວລາ

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

○ ຂໍ້ຄື :

- ຊ່ວຍເພີ່ມລະດັບ O₂ ໃນຄົນເຈັບທີ່ມີພະຍາທິສະພາບຂອງປອດກະຈາຍທົ່ວໄປ ເຊັ່ນ ARDS ຫຼື ພາວະປອດບວມ (Pulmonary edema).
- ເນື່ອງຈາກວິທີການຊ່ວຍຫາຍໃຈແບບນີ້ ຈະມີແຮງດັນບວກໃນທາງເດີນຫາຍໃຈຕະລອດເວລາທາງເຂົ້າ ແລະ ອອກ ຈຶ່ງມີຜົນຊ່ວຍປ້ອງກັນບໍ່ໃຫ້ຖົງລົມຕີບແຟບ ແລະ ແຮງດັນນີ້ຈະຊ່ວຍດັນນໍ້າທີ່ອັ່ງຢູ່ສ່ວນ interstitial ຂອງປອດທີ່ບວມນໍ້າໃຫ້ກະຈາຍອອກໄປ.
- ຄົນເຈັບທີ່ເໝາະຈະໃຊ້ການຊ່ວຍຫາຍໃຈແບບນີ້ ຄວນເປັນຄົນເຈັບທີ່ມີພະຍາທິສະພາບຂອງປອດບໍ່ຮ້າຍແຮງ ແລະ ຕ້ອງຫາຍໃຈເອງໄດ້ພຽງພໍ.

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

○ ຂໍ້ເສຍ :

- ຄົນເຈັບຕ້ອງໄດ້ຫາຍໃຈເອງຕະລອດເວລາ ເຮັດໃຫ້ເມື່ອຍງ່າຍ ເຖິງວ່າ CPAP ຈະຊ່ວຍລົດແຮງໃນການຫາຍໃຈ (WOB) ກໍຕາມ
- ຍັງມີຜົນເພີ່ມ dead space ventilation (ເນື່ອງຈາກມີແຮງດັນບວກຊອງ CPAP ຕະລອດເວລາໃນທາງເດີນຫາຍໃຈ ມີຜົນເຮັດໃຫ້ເລືອດເຂົ້າໄປລ້ຽງປອດລົດລົງ)
- ການຫາຍໃຈໂດຍວິທີນີ້ ຈະມີປະສິດທິພາບໃນການຂັບຖ່າຍ CO₂ ບໍ່ໄດ້ດີ
- ການທີ່ຄົນເຈັບຕ້ອງຫາຍໃຈເອງ ຈະເພີ່ມການເຜົາຜານ (metabolism) ເຮັດໃຫ້ມີການສ້າງ CO₂ ເພີ່ມຂຶ້ນ
- ຜົນລວມ ຄື ມີການອັ່ງ CO₂

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- **PRVC** : Pressure Regulated Volume Control ແມ່ນຮູບແບບນຶ່ງຂອງ Volume targeted ventilation (VTV). PRCV-CMV / PRCV-SIM
- ເປັນການພັດທະນາຂອງການຊ່ວຍຫາຍໃຈ ເພື່ອຄວາມສະດວກກັບຜູ້ໃຊ້ ແລະ ຄວາມປອດໄພຂອງຄົນເຈັບ ໂດຍແກ້ໄຂຄວາມບົກຜ່ອງ ແລະ ນໍາສ່ວນດີຂອງ Volume Control ແລະ Pressure Control ມາໃຊ້. ເຄື່ອງຈະວັດແທກຄ່າຄວາມຢືດຢຸ່ນ ແລະ ແຮງຕ້ານທານຂອງປອດຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ປັບການຊ່ວຍເຫຼືອໃຫ້ເໝາະສົມກັບສະພາບຂອງຄົນເຈັບໃນຂະນະນັ້ນ.
- ເຄື່ອງຈະພະຍາຍາມໃຊ້ Pressure ທີ່ຕໍ່າສຸດເພື່ອໃຫ້ໄດ້ VT ທີ່ກໍານົດໄວ້
- ຖ້າຄ່າແຮງຕ້ານທານ ແລະ ຄວາມຢືດຢຸ່ນຜິດປົກກະຕິ ເຄື່ອງຈະຄ່ອຍໆເພີ່ມຄວາມດັນຂຶ້ນຈົນໄດ້ VT ທີ່ຕ້ອງໄວ້

ຮູບແບບການຊ່ວຍຫາຍໃຈ (ຕໍ່)

- ຄ່າທີ່ແນະນຳໃນປັບຕັ້ງໃນ PRCV :
 - RR
 - Tidal Volume
 - Inspiratory Time (Ti)
 - PEEP
 - ຄ່າອື່ນໆ: ປັບຕັ້ງຕາມອາການ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການຂອງຄົນເຈັບ
ເຊັ່ນ Trigger, Alarm limit, Apnea Ventilation
- ຂໍ້ດີ:
 - ຮັບປະກັນ tidal volume ດ້ວຍຄ່າ PIP ທີ່ຕໍ່າ
 - ການເປີດຂອງຖົງລົມ (Alveolar recruitment)
 - ລົດການໃຊ້ແຮງໃນການຫາຍໃຈ (Decrease WOB)

ຮູບແບບປະກອບຕື່ມ (Mode adjuncts)

- **ATC - Auto Tube Compensation**
 - ເຮັດໃຫ້ຄົນເຈັບມີຄວາມສຸກສະບາຍຂຶ້ນ
 - ເຮັດໃຫ້ມີ synchronization
 - **The patient breaths like without any tube**
 - ສາມາດໃຊ້ຮູບແບບນີ້ ຮ່ວມກັບທຸກ modes
- **Sign - ການຖອນຫາຍໃຈ**
 - ເຮັດໃຫ້ຖົງລົມບ່ອນທີ່ຕິບແຟບເປີດອອກ
 - ສາມາດໃຊ້ຮ່ວມກັບ VCV-CMV
 - ບາງເຄື່ອງຈະຕັ້ງມາຈາກໂຮງງານ 1-2% ຂອງ RR ແລະ ບາງເຄື່ອງ ຕ້ອງໄດ້ຕັ້ງຄ່າ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
 - Tidal Volume/PEEP
 - Sigh High Pressure Limit
 - Sigh per hour
 - Multiple Sigh per Sign event

References

1. Navaphan Wongchan. Modality Manager-North ASEAN. Draeger Medical (Thailand) Ltd.
2. Sorasak Lochindarat. Modes of Mechanical Ventilation: Practical aspects. In: New Trend in Pediatric Practice, 2008. Thailand
3. Mechanical Ventilation: Dr Rattaphon, KKU, Thailand
4. Dr Varun Kumar: Mechanical Ventilation. In: Pediatric Critical Care Course for Lao Doc
5. ผศ. นพ. ทนัชนัย บุญบุรพวงศ์ ภาควิชา
วิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาล
รามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

- Q&A

