

新生兒呼吸器的使用

使用呼吸器的適應症

- 呼吸性酸血症 $PH < 7.2 \sim 7.25$
- 使用 100% 氧氣或 CPAP FiO_2 60-100% 仍持續低血氧濃度
- 嚴重的呼吸暫停

呼吸器種類

pressure-controlled

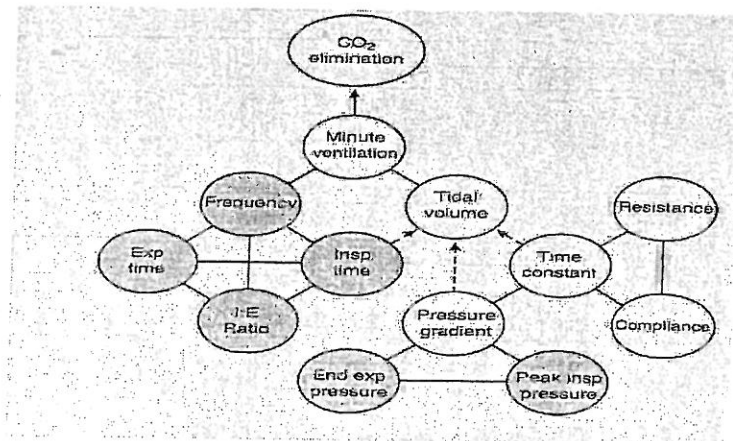
volume-controlled

High frequency

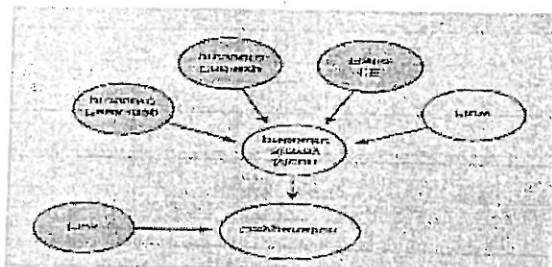
呼吸器應有的特點

1. 可調整 FiO_2
2. 可調整吸氣吐氣時間
3. 有吐氣閥，限制 PIP
4. 有偵測氣道壓力，sensor 應靠近 E-T tube 才準確
5. 警報器
6. Humidification 使氣體含水，應偵測靠近 E-T tube 的吸入氣體溫度
7. 有 PEEP
8. 輔助吐氣，避免高頻時吐氣壓力過高

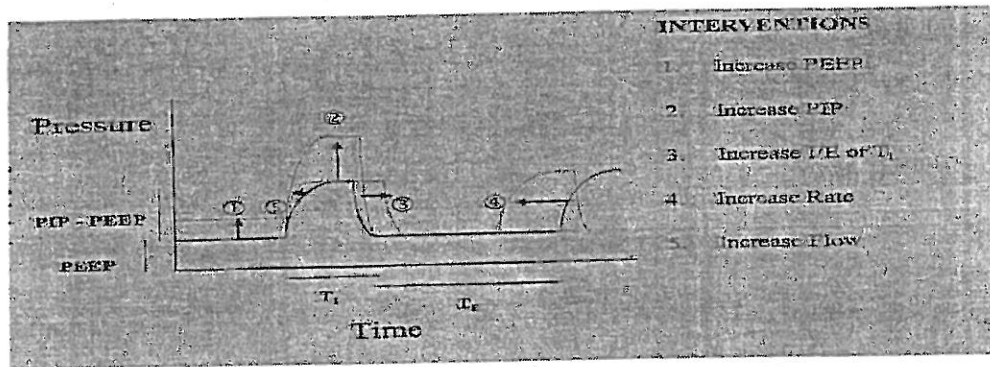
二氧化碳排除



氧合作用 (oxygenation)



增加 PIP 的方法



使用呼吸器前

- 確定通路沒有漏氣
- 確定管路的溫度夠，在保溫箱外的管路盡量短
- 瞭解每一個按鈕的作用
- 選擇適合病人的設定

Pressure controlled ventilator

初始設定

	正常肺	RDS
PIP (cm H ₂ O)	12 - 18	20 - 25
PEEP(cm H ₂ O)	4	5
Rate(每分鐘)	10 - 20	20 - 60
I/E ratio	1:2 - 1:10	1:1 - 1:3

如果疾病與肺泡塌陷有關(如 RDS)，則需較高的 PEEP

如果是氣道疾病及 gas trapping (如 MAS)，則需較長的吐氣時間，PEEP 較低

目標：維持

PaO ₂	50-70 mmHg	如為 <1000 公克，維持 SaO ₂ >85-88%
PaCO ₂	40-60 mmHg	如為 <1000 公克，可到 60-65 mmHg
PH	7.25-7.40	

- 應在使用後 15-20 分鐘左右測 ABG 來調整設定

Blood gas 變化的處置綱要

1. PaO₂ 突然降低，PaCO₂ 同時上升，嬰兒臨床上快速變差

馬上換成甦醒袋人工換氣(考慮 DOPE)

如果嬰兒狀況改善，表示為呼吸器問題，檢查

- 氧氣供應管路
- 通路是否有漏氣或掉落
- 機械或電力問題

如果嬰兒狀況沒有改善，聽診兩邊肺部及胃，確定心臟位置，考慮

- E-T tube 移位(太淺或太深)
- E-T tube 阻塞，抽吸後如無改善，重放
- 氣胸(以蛇燈照)

如果無上述問題且人工換氣無效，考慮非呼吸道疾病，如腦室出血、抽搐、低血壓、氣漏至心包膜腔或腹腔、低血糖或嚴重敗血症

2. PaO₂ 逐漸降低，PaCO₂ 逐漸上升，嬰兒狀況逐漸變差，考慮
 - PIP 增加
 - 增加 PEEP
 - 增加 IMV rate，再追蹤 ABG
3. PaCO₂ 逐漸增加，PaO₂ 無改變
應增加每分鐘通氣量
 - 增加 PIP 2-5 cmH₂O (pressure-cycled ventilator)
 - 增加 tidal volume 1-2 ml/kg (volume-cycled ventilator)
 - 增加呼吸速率
4. PaCO₂ 降低
減少通氣量
5. PaO₂ 增加，PaCO₂ 無改變
降低 FiO₂

拔管的 Criteria:

通常可以拔管

1. PIP < 16-20 mmHg，有時可以更高
2. IMV: ① ETT size 2.5mm ID: ~20/min ② ETT size ≥ 3.0mm ID: 10~13/min
3. FiO₂ < 40 %

可以轉換成

Nasal CPAP

↓

Nasal Cannula

or

Oxygen Hood

拔管的步驟

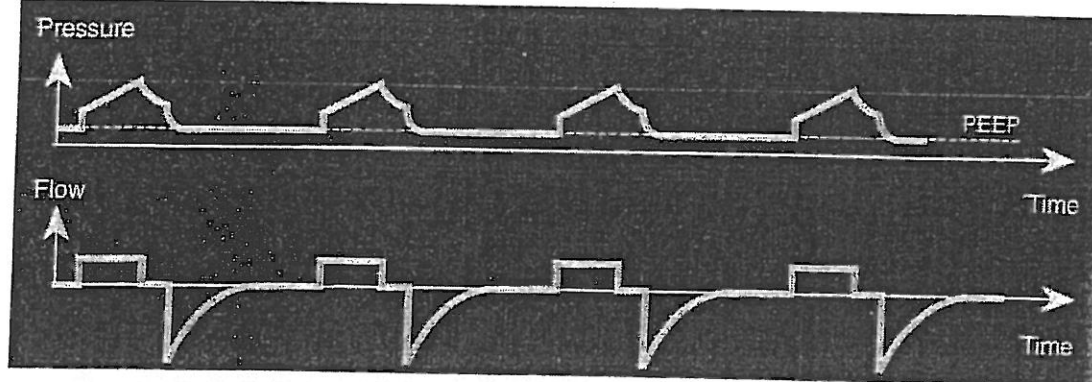
1. 拔管前 12 小時開始給予 Dexamethasone 0.1 mg/kg dose q8-12h i.v.，拔管前給 1-3 劑，拔管後給 1-2 劑。(Indications: prolonged intubation > 3-7 days; difficult or traumatic intubation; repeated intubation), 但 BW < 1kg 者, 最好不給或只給一劑 + vcal cord 之 epinephrine 塗抹

2. 拔管前 4~6 小時禁食。
3. 如果病童有使用肌肉鬆弛劑，應在 24~48 小時前停藥。
4. 拔管前要準備好急救及插管所需要的器具及藥物。
5. 拔管前先將口腔、鼻腔、喉頭及氣管內的分泌物完全抽吸乾淨。
6. 用甦醒袋 (Ambu bag) (40~50%O₂) 輔助呼吸 1~2 分鐘，在病人吸氣最深時，將氣管內管輕輕拔出，這樣可刺激咳嗽將分泌物出，防鬥肺泡塌陷。
7. 將予 40~50% 氧氣面罩或氧氣頭罩 (要有適當的潤濕)。偶而有些病人在拔管後由於喉頭痙攣會有暫時呼吸窘迫的現象，但當給予氧氣面罩或氧氣頭罩後 1~2 分鐘多會改善。
8. 如果拔管後病童有哮喘似的症狀，且情況逐漸嚴重，表示粘膜水腫造成呼吸道堵塞。可給予腎上腺素 (epinephrine 1:10,000) 1 ml+3 ml 生理食鹽水 (N/S) 經由噴霧吸入，必要時每 1~2 小時給予一次。拔管後給予 12-24 小時。
9. 如果呼吸窘迫加劇，則表示拔管失敗，應立刻再行插管，等 24~48 小時後再考慮拔管。
10. 第二次拔管前 8 小時可考慮給予類固醇以減低氣管水腫程度，拔管後再繼續用 24 小時。
11. 如果第二次拔管仍然失敗，則應做喉頭鏡及氣管鏡檢查，並考慮做氣管切開術。
12. 拔管後 12~24 小時才可以進食，以免因會厭功能尚未恢復而造成吸入性肺炎。

常用呼吸器 mode 的基本介紹

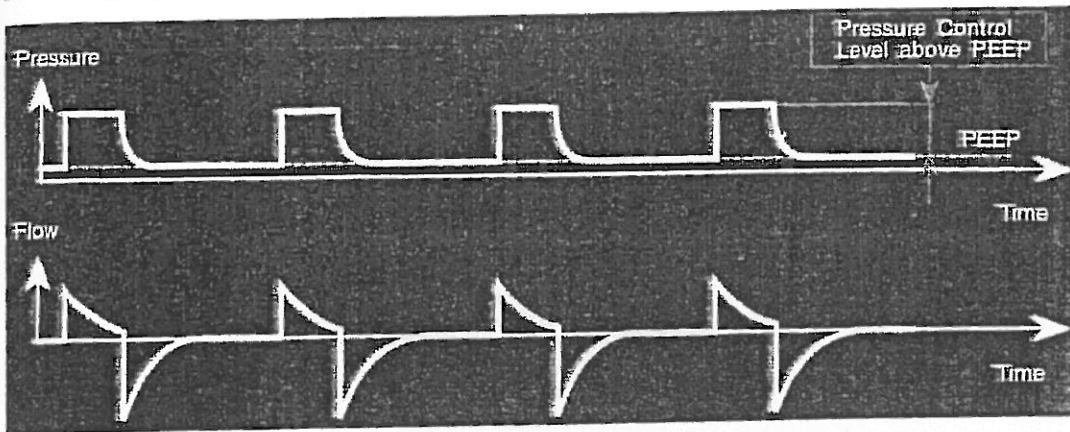
Control mode

1. Volume Control Mode



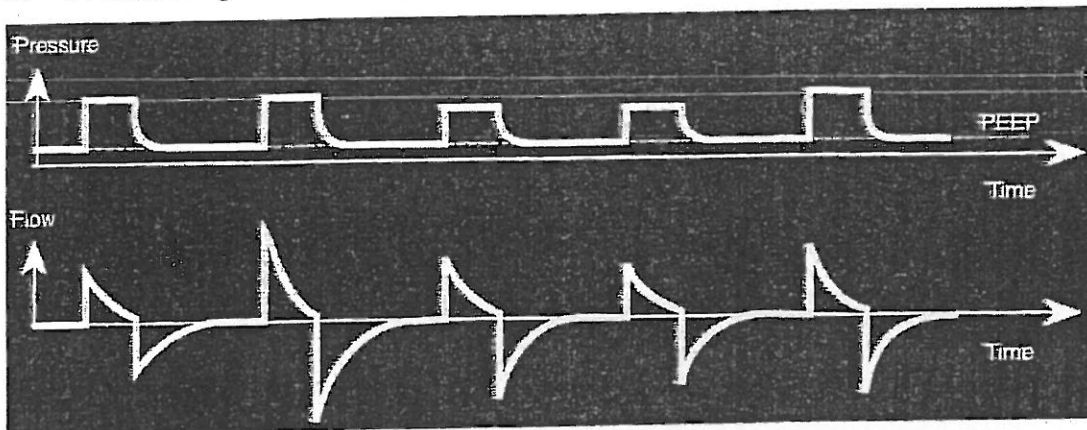
- 目的：提供預設的通氣量，以預設的呼吸速率及吸氣時間給予，與病人本身肺的阻力或是 compliance 無關。
- 應用：提供肺部正常因其他原因如開刀麻醉的病人使用。
- 特色：恆定的流速，符合一般生理狀態。

2. Pressure Control Mode



- 目的：提供吸氣期恆定的壓力，避免不必要的高氣道壓力，遞減的 flow rate，可以控制呼吸速率及 I/E ratio。
- 應用：一般用在無自主呼吸的病人，為兒童較常用的 control mode。應用於使用沒有 cuff 氣管內管或是氣管內管有漏氣情形的病人。Asthma，lung injury，COPD，bronchospasm 的病人。或是某些需要一開始較高 flow 使肺葉張開的病人，某些需要避免高氣道壓力的病人。

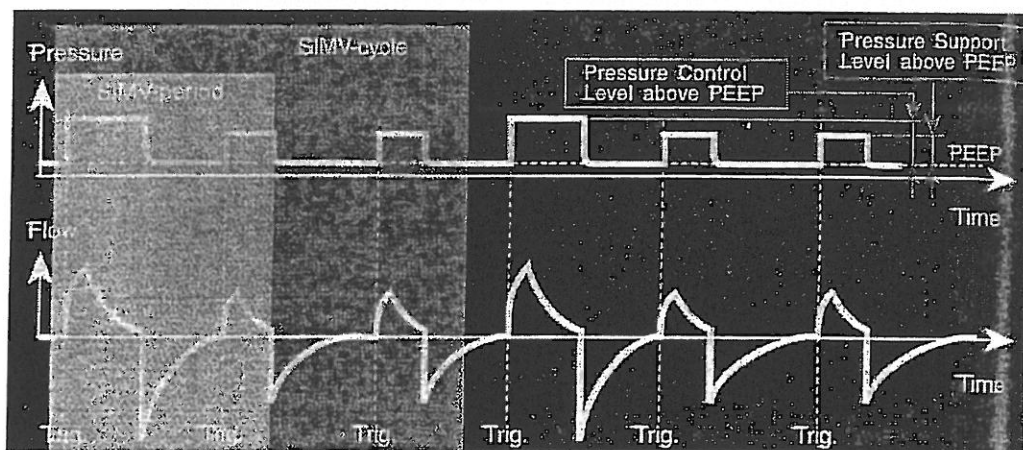
3. Pressure-regulated volume control (PRVC)



- 目的：提供預設的通氣量，以預設的呼吸速率及吸氣時間給予，同時提供吸氣期恆定的壓力，遞減的 flow rate，可以控制呼吸速率及 I/E ratio。並在最低的 PIP 下提供預設的通氣量。
- 應用：可以用在 lung injury，asthma，COPD，開完刀的病人，兒科病人，需要一開始較高 flow 使肺葉張開的病人，需要避免高氣道壓力的病人。
- 特色：呼吸器根據前一次呼吸的通氣量，自動調整 PIP，以維持恆定的通氣量。呼吸的型態接近 pressure control，但又兼有 volume control 可控制分鐘通氣量的優點，可說是較理想的呼吸器模式，為近年來先進呼吸器發展的趨勢。唯應用在兒科病患，若是氣管內管的因為沒有 cuff，而有較顯著的漏氣情形時，會影響通氣量的測量，較不適用。

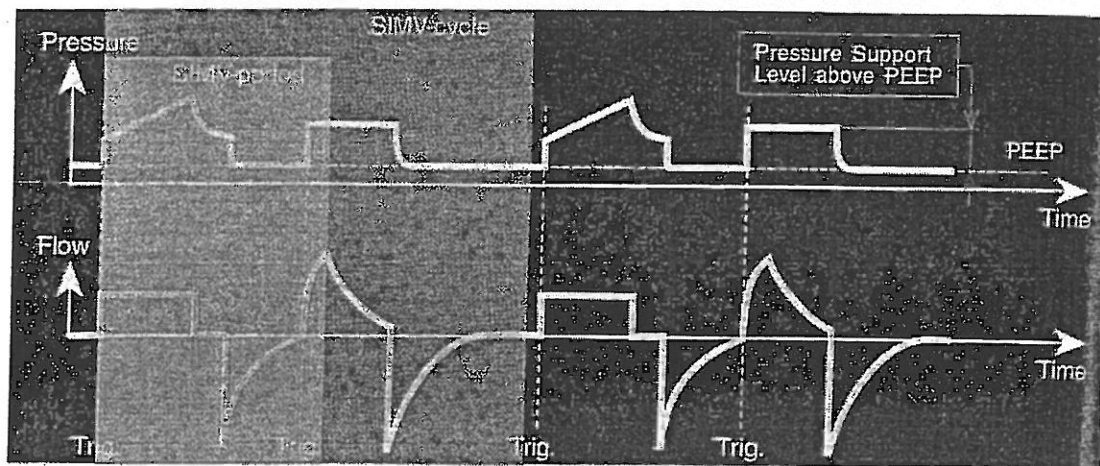
Support Mode (Weaning mode)

1. SIMV(PC)+pressure support



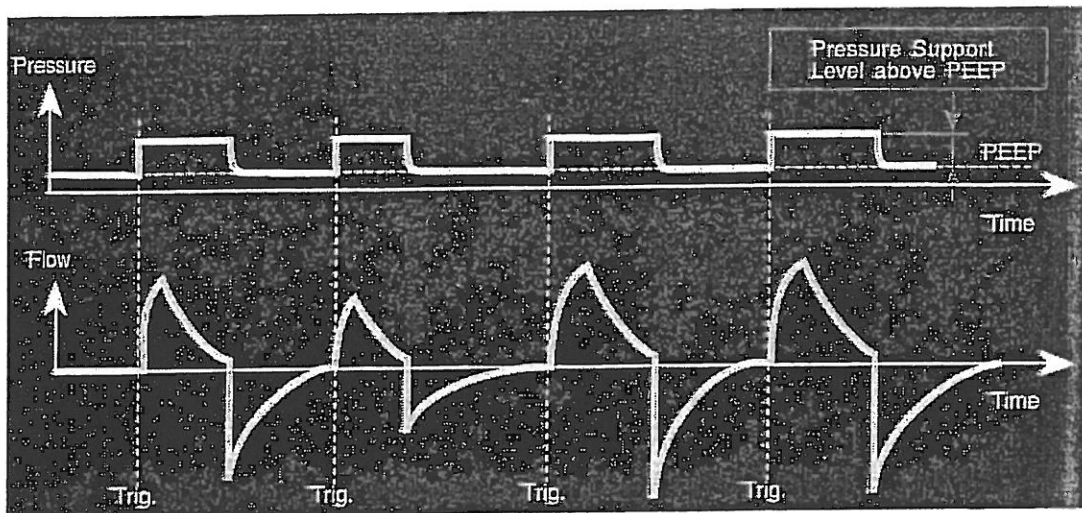
- 目的：在吸氣期間以一定的氣道壓力，提供部分的強制呼吸。可藉由降低 SIMV 的次數，來逐步脫離呼吸器。
- 應用：用於一些有一部份自主呼吸，但是不夠的病人，需要一開始較高 flow 使肺葉張開的病人，需要避免高氣道壓力的病人。沒有 cuff 氣管內管或是氣管內管有漏氣情形的病人，提供遞減的 flow rate。
- 注意事項：圖形中 SIMV period 是由機器上的 SIMV cycle 來決定(60/SIMV 秒)，而 SIMV period 是由 CMV rate 決定 (60/CMV 秒)。病人在 SIMV period 內有呼吸的 trigger，他會得到一個預設大小的呼吸，而他在其他時間只會得到一個 pressure support 的，或是自主的呼吸。

2. SIMV(VC)+pressure support



與上述之 SIMV(PS)相同，差別僅在他的機械通氣是用 volume control。

3. Pressure support / CPAP :



- 目的：根據病人需求，提供快速有彈性的呼吸協助，以利脫離呼吸器。並監視病人之呼吸狀態。
- 應用：用在呼吸 drive 健全，但仍需要部分機械協助，或是需要 CPAP 來維持換氣的病人，或是嘗試脫離呼吸器的病人。
- 特色：完全由病人自行驅動，無保證的通氣量。