

呼吸治療原理 與 肺部復原

台北馬偕呼吸治療 譚美珠

氣喘病人的呼吸治療

- 氧氣治療
- 居家長期使用氧氣
- 藥物治療
- 呼吸器治療

血氧過低的臨床症狀與徵候

- 心臟血管系統：
- 血壓突然上昇、心跳加速（早期）
血壓下降及心跳過慢（晚期）
- 呼吸系統：過度換氣、呼吸淺快、
呼吸困難
- 中樞神經系統：頭痛、無力、
意識不清、昏睡
- 血液系統：杵狀指、發紺

氧氣治療的目的-1

- 治療低血氧

動脈血氧降低，是因肺泡中氧氣分壓降低所引起的，所以提高吸入氧氣的濃度，組織缺氧情況可獲改善

- 減少呼吸功

血氧降低或組織缺氧時，增加通氣量以為代償，因此會增加呼吸功；給予氧氣治療，可改善缺氧情形，呼吸做功增加的情形可獲得緩解

- 減輕心肺負荷

維持較高的動脈氧氣含量，心肌工作負荷減少

氧氣治療的目的-2

- 治療 Hypoxemia : $\text{PaO}_2 < 60-100 \text{ mmHg}$
(如 : COPD $\text{PaO}_2 < 50-60 \text{ mmHg}$)
- 低血氧的病人呼吸快且淺，而耗氧量增加，所以呼吸功增加，給予氧氣可減少呼吸所作的功。
- 對於 A.M.I 及心臟病人，給予氧氣可減低心臟所作的功。

氧氣治療的適應症

- 成人、兒童、嬰兒出生28天後：
PaO₂<60mmHg 或 SpO₂<90%
- 出生未滿28天新生兒：
- PaO₂<50mmHg或 SpO₂<88%
- 懷疑組織缺氧時(嚴重呼吸困難、一氧化碳中毒氰化物中毒或休克)
- 嚴重創傷
- 急性心肌梗塞
- 短期療程(如:麻醉後的復甦)

氧氣治療的副作用-1

- 鼻黏膜損傷：

因長期吸入乾燥的氧氣，有些病人會有鼻腔乾燥、鼻塞、鼻黏膜潰瘍，偶有流鼻血、喉嚨痛、聲音沙啞等症狀，這些症狀在冬天或室內使用暖氣時，因降低了濕度而較易產生。若有這些現象發生，可配合潮濕器使用，即可緩解。

氧氣治療的副作用-2

- 皮膚發紅、破損：

因氧氣鼻管太重或配戴太緊，而造成臉頰、耳部皮膚損傷，有些病人的皮膚會對鼻管的材質過敏，會有起紅疹過敏現象。

氧氣治療的副作用-3

- 未矯正的低血氧症：

常發生在不當的氧氣流量給予，或病人未照醫囑指示用氧，此時病人會出現呼吸困難、急促、臉色蒼白、心跳加快、躁動不安、定向力變差、頭痛及嘴唇、手指發紫等症狀。

氧氣治療的副作用-4

- 二氧化碳過高：

慢性阻塞性肺疾病，若接受過多的氧氣，會抑制呼吸驅力，造成呼吸被抑制，而使二氧化碳堆積無法由肺排出，病人會有嗜睡、精神差、晨間頭痛、意識混亂、作惡夢，若合併使用鎮靜劑或酒類飲品，則會增加此合併症的發生機率。

氧氣治療的副作用-5

- 氧毒性：

多半發生在長期使用高濃度氧氣（如大於60%）的病人，其症狀包括有胸悶、胸痛、鼻黏膜充血、喉嚨痛、咳嗽、呼吸困難、容易疲勞、手足麻痺。

氧氣治療的合併症-1

- Respiratory depression :
多見於 COPD 病人 CO₂ 長期 Retention，故對呼吸之調節乃在於 Hypoxic drive stin。
當 O₂ 給太高 FiO₂，則更增加 CO₂ Retention。
- Atelectasis :
O₂↑→ N₂↓---→ Local Collapse。
- Retrolental fibroplasia (晶體後纖維化) :
若是 New born PaO₂ > 200 mmHg 而 FiO₂ > 40% 而引起視網膜動脈收縮而造成纖維化。正常 New born keep : PaO₂ 80-90 mmHg。

氧氣治療的合併症-2

- **Pulmonary Oxygen Toxicity :**

100% 在 1 atm 下 24 hrs.內不會有明顯的中毒現象，3 hrs.可能會使支氣管黏膜清除率減低，但大致同意 100% 1 atm、**24 hrs** 內為安全時間。

FiO₂ 40 % 氧氣使用長達 30 天並無明顯中毒，而 50 % O₂ 長時間使用，則有毒性作用出現，所以確定 **40 %** 為安全計量範圍。

預防合併症方法

- **FiO₂ 儘量於 40 % ↓。**
- **儘早的 Weaning。**
- **間歇或用一段時間的高濃度 O₂。**
- **給予足夠的濕度。**
- **O₂ Therapy for Child：**
- **注意 FiO₂ 高易造成 Pulmonary depression。**
- **Retrolental fibroplasia。**

評估

- 病人狀況
- 心、肺、神經系統的臨床評估，依照治療的適應症評估生理參數
- 一天至少檢查一次氧氣運輸系統
- 須多次檢查：
 - FiO₂不穩定的病人
 - 有人工氣道的病人
 - 使用輸送加熱的混合氣體
 - 臨床表現不穩定或FiO₂>0.5的病人
 - 新生兒或早產兒

吸入氧氣設備

氧氣給予之方法

- **低流量給氧法** (Low flow oxygen therapy)
- 此系統之給氧法，仍是供給低流量之純氧。加上病人呼吸時能混入適量之空氣，將吸入氣之氧濃度降至適當的範圍，所以低流量的給氧法，氧濃度不易控制。FIO₂ 會隨病人呼吸型態、次數及 Tidal Volume 改變。
- 例如：Nasal Cannula、Simple Mask。

低流量系統 (Low flow system)

- 低流量系統適用穩定型呼吸型態的病人

潮氣量：300-700ml

呼吸次數 < 25 次規則的呼吸

低流量系統氧氣給予之方式：

Cannula

Simply Mask

Partial Rebreath Mask

Non Rebreath Mask 不重複吸入面罩

Nasal cannula

- **Flow** : 1 L/min ~ 6 L/min

1. 成人 6 L/min、小孩 4 L/min、嬰兒 2 L/min
2. >4 L/min 要加 Bubble humidifer

- **FiO₂** : 24% ~ 44%

1. 每增加 1 liter
FiO₂ 增加 4%



Nasal cannula

- 優點：

1. 一次性
2. 使用範圍廣(新生兒、小孩、成人)
3. 便宜
4. 忍受度高
5. 使用簡單



Nasal cannula

- 缺點：

1. FiO_2 不穩定

2. 易脫落

3. 流量太大，易導致乾燥、流血

4. 用嘴巴呼吸的病人會降低 FiO_2

Nasal cannula

- 影響因素：

1. O₂輸入
2. 用嘴巴呼吸 → FiO₂ 下降
3. 鼻塞
4. 吸氣流量
5. Tidal volume(潮氣容積)
6. 呼吸速率(RR)
7. Minute ventilation
8. 吸吐氣時間(I:E比)

Estimation of FiO_2 provided by nasal cannula

<u>O₂ Flowrate (L/min)</u>	<u>Fi O₂</u>
1	0.24
2	0.28
3	0.32
4	0.36
5	0.40
6	0.44

Patient of normal ventilatory pattern - each litre/min of nasal O₂ increases the FiO₂

Simply Mask



- 35-55%
- >5 -12 LPM之O₂ flow
- <5 LPM之O₂ flow 易造成Mask CO₂ retention
- 進食、吐痰不便
- 預防 Pressure sore
- 可加潮濕瓶
- 實際氧濃度需用氧氣濃度分析儀測得

Simple mask



- 常被用在緊急或短期用
- Flow 不可以 $< 5 \text{ L/min}$ ，會造成 CO_2 上升
- Flow 設在 $5 \sim 15 \text{ L/min}$ 提供 FiO_2 35% ~ 50%

Simple mask

- 優點：

1. 使用範圍廣(新生兒、小孩、成人)
2. 使用簡單且快速
3. 一次性
4. 便宜

Simple mask

- 缺點：

- 1.吃東西的時候需把mask移開
- 2.幽閉恐懼症的病患不宜使用
- 3.使嘔吐物滯留
- 4.不易散熱

Simple mask

- 影響因素：

1. O_2 注入的量
2. mask 的容積
3. 漏氣
4. 病人呼吸的模式

Partial Rebreath Mask

部分重吸入面罩



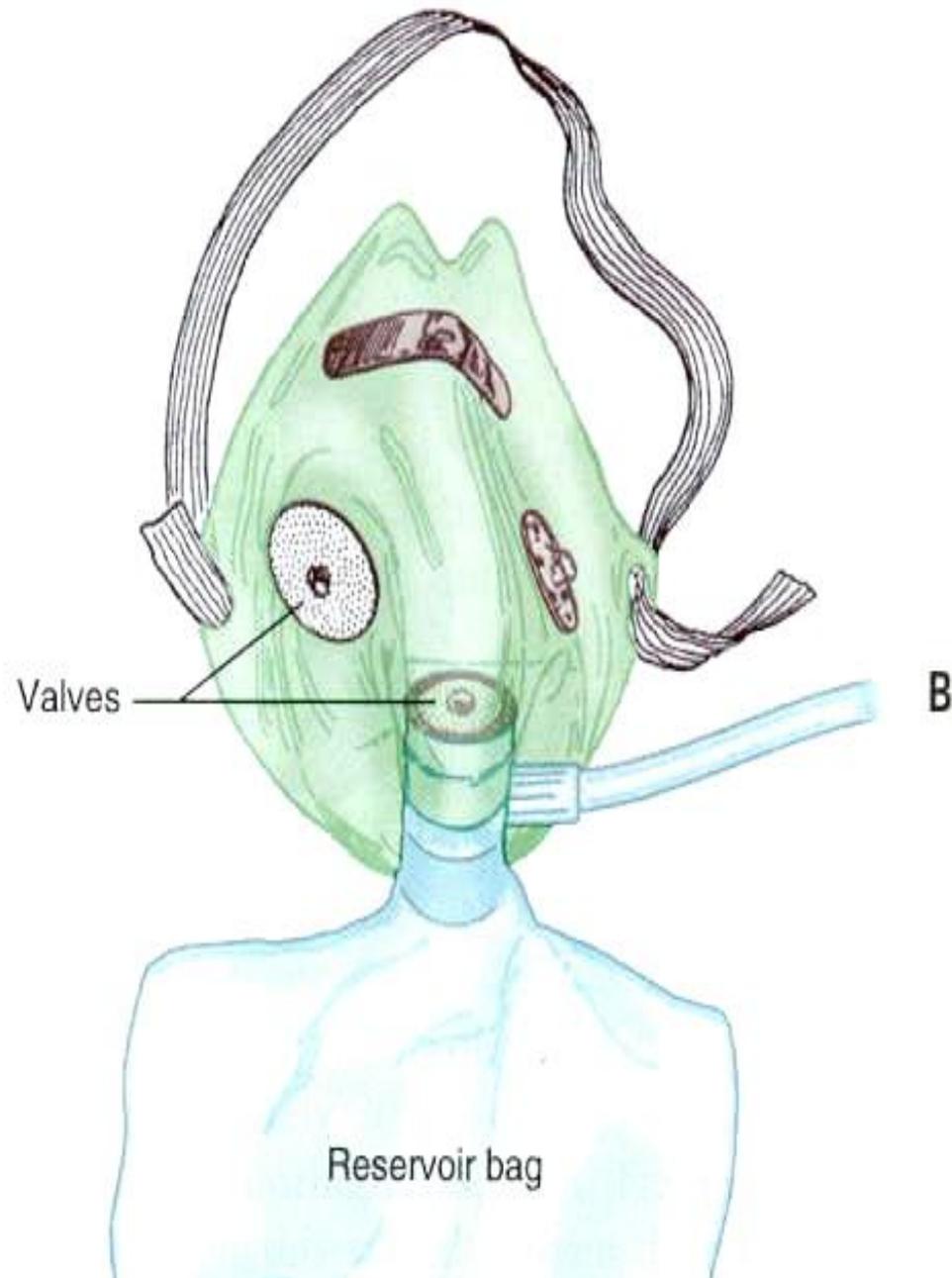
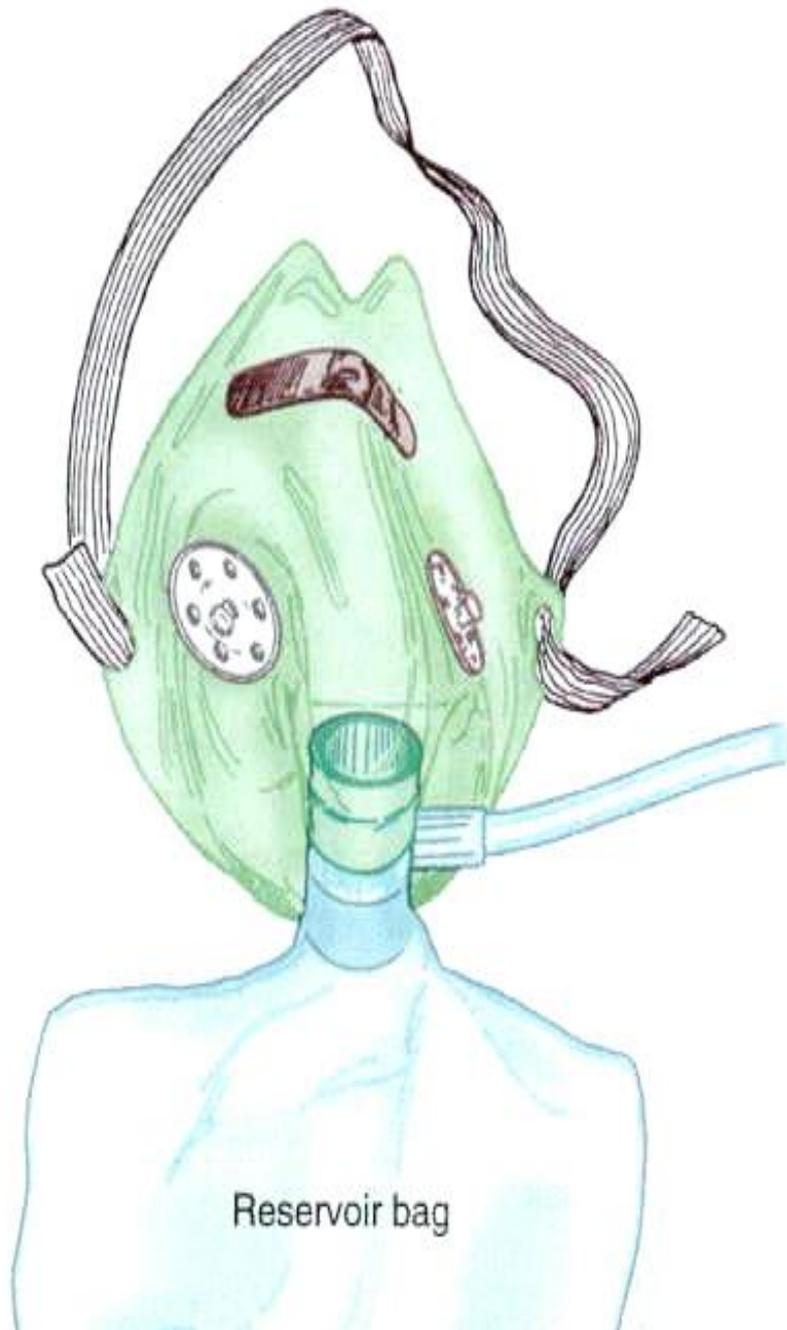
- 依面罩戴的是否合適或呼吸型態改變
- Mask有一單向活瓣
- 有儲氣袋
- 病人使用時注意吸氣儲存袋充氣膨脹、勿塌陷
- O₂ flow影響氧氣濃度?

Non Rebreath Mask

不重複吸入面罩



- 55-70%
- 6 -15 LPM之O₂ flow
- 不加潮濕瓶
- 短時間使用
- 有儲氣袋及單向活瓣
- 呼氣不會進入儲氣袋
- 使用時注意Bag膨脹勿塌陷



Partial rebreathing and non-rebreathing masks

氧氣給予之方法

- **高流量給氧法** (High flow oxygen therapy)

此系統之給氧法，仍是病人呼吸之氣體完全由給氧方法混入空氣，其供應之流量必須大過病人之呼吸量，這種供應方法並非給予高濃度的氧氣，而是準確的 FIO_2 ，可以任意選擇固定之高流量氧氣。

• 高流量系統 (high flow system)

提供高流量的純氧氣，可提供病人所有吸氣所需，不會混入空氣。其氣體流量應大於病人最大吸氣流速，一般建議為40 lpm以上，其優點為可選擇固定的氧氣濃度，其缺點為較不經濟。

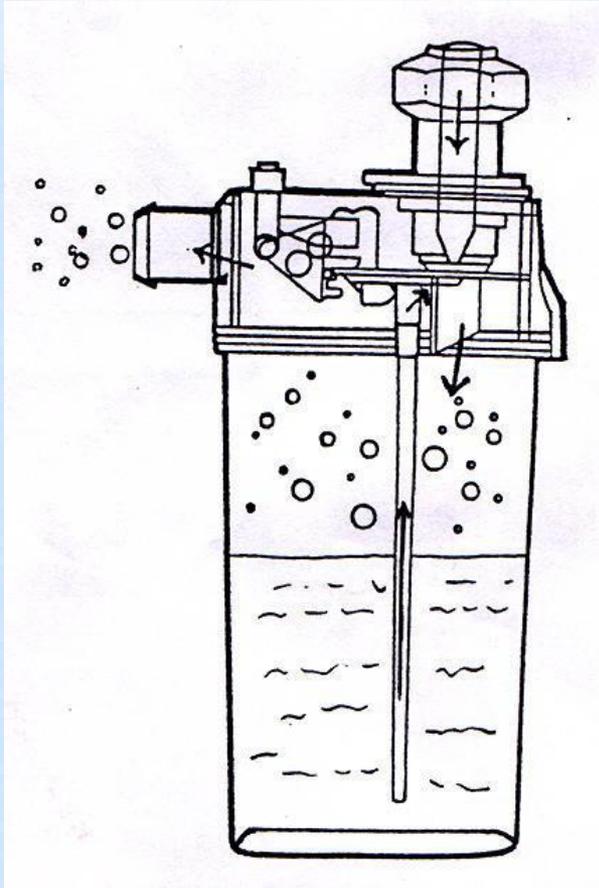
高流量系統氧氣給予之方式：

Venturi Mask (*air entrainment mask*)

Nebulizer

Air/O₂ blender 空氣、氧氣混合器等

Nebulizer(噴霧瓶)



用途：經由霧化治療，給予足夠氧氣及高水分，以利排除黏稠的痰液。

濃度：35%—100%

Air entrainment nebulizer

- 接T-tube 、 Collar或face tent來傳送氧氣及加熱過後的aerosol
- 接Aerosol mask來傳送氧氣及cool aerosol



Venturi Mask *(air entrainment mask)*



- Bernoulli原理
 - 1.輸入噴射孔之氧氣流量
 - 2.空氣與氧氣的混合
 - 3.由混合處所形成之阻力
- 可提供高流量且較精確的氧濃度
- 適合COPD病人
- 24-60%

Aerosol Mask

用途：給予高濃度的氧氣及溼度，利用霧氣來改善分泌物的黏稠度。



- 28-100%
- 可接Venturi or噴霧瓶(噴霧瓶利用Venturi原理)提供水氣
- 流速以病人吸氣時仍有霧氣冒出為主
- 進食、吐痰不便
- 預防 Pressure sore



Tracheostomy Mask



用途：使用氣管內管及氣切病人給予高濃度之氧氣及溼度，利用霧氣來改善分泌物的黏度。

- 35-100%
- 用於氣切病人
- 防止蛇形管積水造成流速改變
- O₂ flow 是否足夠要觀察
- 提供水氣



氣喘病人長期居家使用氧氣

什麼是長期氧氣治療？

- 過去慢性呼吸道疾病患者只有在呼氣急促，血液中氧氣過低時給予氧氣吸入以減緩症狀。但是在某些患者，我們鼓勵他長期每日使用低流量氧氣約14-24小時來「保養」其心肺功能而改善生活品質、運動耐受力、及改善病況，這就是所謂長期氧氣治療。

使用長期氧氣治療有什麼好處？

- 慢性呼吸道疾病病人隨著病情之惡化常會產生血液中氧氣過低，甚而導至組織缺氧。
- 長期之血液中氧氣過低，易引成肺動脈之收縮造成隨後之肺動脈壓力升高，右心室肥大(所謂肺心症)及右心臟衰竭，最後引起死亡。
- 有二項大規模研究已證實，一天12-24小時，長期使用氧氣治療的存活率有顯著改善。
- 生活品質、運動耐受力及肺心症症狀也都有明顯改善。

那些病人需要使用長期氧氣治療？

- 當檢查其動脈血液氧氣濃度小於或等於**55毫米汞柱**，或血氧飽合度小於或等於**88%**時，須要長期氧氣治療。
- 有其他之併發症例如肺心症，血液內紅血球過多，或出現心臟衰竭時，此時動脈血液氧氣濃度小於或等於**59毫米汞柱**，或血氧飽合度小於或等於**89%**，便須要長期氧氣治療。

居家氧氣治療

- (一)、供氧機的種類

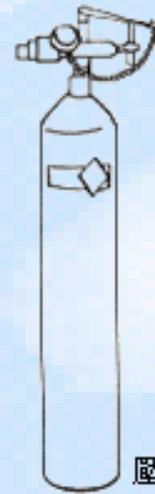
供氧機的種類可分為氣態氧、液態氧及壓縮氧三種。

- 氧氣筒和液態氧就其規格可分固定型和攜帶型二種，固定型較笨重適合在家中使用，攜帶型較輕便可外出使用；而氧濃縮機屬於插電式適合在家中使用。一般而言，除非患者長年臥病在床無法行動或夜間睡眠時使用，否則大部份患者都需要準備固定型及攜帶型各一台。

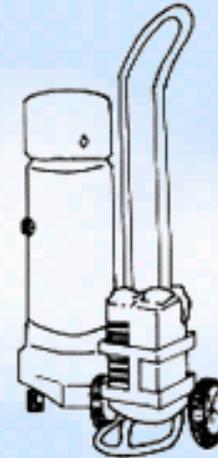
供氧機的種類

種類	規格	優點	缺點
氣態氧(鋼瓶或俗稱氧氣筒)	91公斤	中價位 很容易買到 輕型的容易攜帶	笨重 不易填充 需常填充
	7公斤		
	4公斤(攜帶型)		
	1.4公斤(攜帶型)		
液態氧	109公斤(固定型)	重量輕 容易攜帶 容易填充 和氣態氧相較，在相同的體積容量之下，所提供的氧量是氣態氧的四倍。	價位高 攜帶型之填充需由同一廠牌固定型來填充。 本身機型有一壓力釋氣孔，以排出因溫度升高而膨脹的氣體，因此難免有一些氣體會被浪費掉。 需要適當的保養
	4.3公斤(攜帶型)		
	3公斤(攜帶型)		
氧氣濃縮機	屬於插電式，利用分子篩將空氣中的氧氣分離出來供給患者使用，而氮氣轉送回空氣中。	低價位 容易買到 容易操作	笨重 不易攜帶 需定時保養

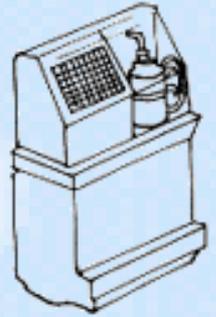
	壓縮 氧氣 鋼瓶	液態氧	氧氣濃縮機
是否易獲得	是	較不易	是
氧氣濃度準確否	大致良好	有時不準確	良好
價格	中等	昂貴	較低
攜帶性	方便	最方便	較不便
電力	不用	不用	110伏特交流電



壓縮氧氣



液態氧



氧氣濃縮機

圖6-1 各種氧氣供應系統

如何計算氧氣供應設備時間？

- $(1200\text{psig} \times 0.28) / 4 \text{ l/min}$
=84 min=1 hr 24 min

如何使用長期氧氣治療？

- 一般是使用低流量，經鼻管予以氧氣，流量每分鐘0.5至二公升，使用時病人動脈血氧分壓能維持於60-65毫米汞柱，或血氧飽和度於90%。一天建議使用至少14小時(包含睡眠時間)，可能的話，儘量全日24小時使用。以下為使用氧氣治療時之一些注意事項。

睡眠時之氧氣治療

- 由於夜間睡眠時，呼吸速度及呼吸量皆比日間為小，因此夜間時之低血氧狀態比白天時更為嚴重，所以夜間氧氣流量的給予應比白天休息狀態使用量多1公升/分鐘。

運動導致之低血氧症的氧氣治療

- 一般在運動時，氧氣流量之給予應比白天休息狀態使用量多1公升/分鐘。

使用氧氣可能發生的危險

- 最主要的危險為爆炸及起火，大部份的火災來自於使用氧氣時又點菸，因此一定嚴格要求使用者及家人在氧氣使用時不得抽菸，氧氣筒不可接近火源，並要小心避免打翻。
- (1) 氧氣毒性
使用高濃度氧氣會對身體造成傷害，但多半發生於呼吸器使用而且超過50%氧氣濃度的病患。長期低流量之氧氣治療鮮有報告造成氧氣傷害，大家並認定是好處大於害處。
- (2) 二氧化碳滯留
慢性阻塞性肺病患者使用過高濃度氧氣時，會導致二氧化碳滯留，引起神智變化。故一般建議此類病患使用氧氣時，氧氣濃度以能維持動脈血氧氣濃度於60至65毫米汞柱之間為宜，或氧氣飽和度在90%-92%之間。

居家照護時應注意的事項

- 確實遵守醫囑：

必須遵照醫師的指示使用氧氣，如使用流量及使用時間，不可擅自停用，尤其是吃飯、運動或睡覺時，亦不可隨便更改流量，否則會影響到治療的效果。

- 能正確的使用設備：

如設定流量、確定氧氣流量是否順暢，可從潮濕瓶是否有冒泡，或將鼻管對著臉頰感覺是否有流量。

設備的基本故障排除及維護

- 一般使用氧氣筒及液態氧，較不需病人做基本維護，唯一要確認是否有漏氣的現象及檢查壓力表，確定還有多少氧氣可使用、何時要請人再行填充或更換，而氧氣濃縮機則需要有訪視人員、居家照護公司維修人員做定期的保養，病人多半只執行風扇過濾網的清潔與更換即可。
- 用氧時要遠離火源：

因氧氣為易燃性氣體，遇火易燃燒產生危險，因此供氧設備應擺在離火源、電源至少6呎遠的地方，而且用氧時病人及其周圍的人皆不可抽煙，以策安全。
- 氧氣筒、液態氧必須固定好於架子上，預防傾倒造成危險。

吸入裝置的清潔消毒

- 一般氧氣鼻管等吸入裝置多為用後即棄式更的，只要遵照製造廠商指示的使用時間更換，如2週至1個月即可，無需特殊的清潔消毒。
- 若使用潮濕瓶，則瓶內的蒸餾水至少每天若要更換一次，潮濕瓶則需每23天清潔消毒一次，其方式為以中性清潔溶液清潔，以溫水或熱水沖淨，浸入消毒溶液中20到30分鐘，再以溫水或熱水沖淨，自然陰乾，若不馬上使用，則須以乾淨塑膠袋包起來。

吸入裝置的消毒

- 消毒液的選擇需參考製造廠商的建議，一般居家可使用的消毒液有1：1的白醋與蒸餾水，1：10的漂白水與蒸餾水，或市面出售的Cidex溶液，另外，也可採用煮沸15分鐘的方式，然而皆須視材質特性來選擇適當的方法。
- 確認血氧過低、二氧化碳過高的症狀，以便做緊急處理或送醫。

感染的預防

- 此項亦是居家照護的重點之一，若發現有發燒寒顫、呼吸短促、喘鳴加劇、咳嗽加劇、痰液增多顏色改變且變黏稠、下肢水腫、體重有些許增加等現象，可能是感染的症狀，應即時求醫診治。

長期氧氣治療對於病況穩定的慢性缺氧的病人，可助其提高生活品質及存活率，病人必須對其使用的方式、流量、時間長短及居家照護注意事項有所了解，並確實遵從醫囑，再加上定期返院追蹤檢查，方可達到治療的效果。

十公升以下醫用氧氣鋼瓶 可直接購買

- 心肺功能不佳的居家照護病患，常需購買小型醫用氧氣小鋼瓶。過去列為處方用藥，民眾得拿處方箋購買，非常不便。
- 衛生署昨宣布即日起十公升以下醫用氧氣鋼瓶，比照感冒藥列為指示用藥，可直接購買。
衛生署食品藥物管理局藥品組科長戴雪詠說，需要居家使用醫用氧氣者，主要是阻塞性肺病、癌末、呼吸衰竭與氣喘等病患，多數使用插電的氧氣製造機，但擔心停電，多會購買十公升以下小型氧氣鋼瓶在家備用，改列指示用藥後，患者不須拿醫師處方即可購買。
台北醫學大學附設胸腔內科主治醫師施崇鴻說，多數病患會花費數萬元購買氧氣製造機，但有少數患者完全仰賴氧氣鋼瓶，「氧氣鋼瓶可能有隨時用完風險，且隨身攜帶會有風險。勿完全仰賴，鋼瓶應作為備用。」

Aerosol Drug Therapy

藥物吸入治療

Clinical Purpose

- 解除支氣管痙攣：Ventolin, Bricanyl....
- 預防或治療氣喘病：Cromolyn Sodium (intal) ...
- 使支氣管分泌物易被清除：
Acetylcysteine. Sodium bicarbonate...
- 投予抗生素：Gentamicin, Colistin...
- 供給水分及濕氣
- 口腔、喉部及氣管支氣管之局部麻醉。

影響噴霧粒子進入或停留的因素

- 粒子大小
- 形狀
- 移動
- 呼吸道的物理特性

Advantage of Aerosol Drug Therapy

- 可使藥物在呼吸道內產生較高的局部治療濃度，但較不會有全身的副作用
- 能在短期間內使藥效發揮，作用比IV. IM. 口服速度快
- 有了基本裝置後，病人可自行施藥，方便又迅速

Hazards of Aerosol Therapy

- Infection
- Airway reactivity
- Pulmonary and systemic effects
- Drug reconcentration

Equipment of Aerosol Therapy

- Atomizer
- Pneumatic aerosol generators
- Small-volume nebulizers
- Metered-dose inhalers
- Dry-powered inhalers
- Large-volume nebulizers
- Ultrasonic nebulizer
- Advantages and disadvantages

Small-Volume Nebulizers

- Equipment design
- Factors affecting SVN performance
 - Nebulizer design
 - Gas source
 - Characteristics of drug formulation
- Technique
- Advantages and disadvantages

Ultrasonic Nebulizer

- Principle:
利用壓電水晶製造aerosol，由石英的transducer 轉換成電波，產生高頻的震波(1.2~2.4MHz)
- Signal frequency 決定particle size，signal amplitude 決定aerosol的產量
- Sputum induction 時，以low flow，high amplitude 執行之
- 缺點:較昂貴，有感染的可能性

正壓呼吸器治療

使用呼吸器的目的

- 改善氣體交換
 - 低血氧
 - 急性呼吸性酸中毒
- 減輕呼吸窘迫
 - 減少呼吸耗氧
 - 使疲勞的呼吸肌得以休息

呼吸器的種類

- 負壓呼吸器-- iron lung, pneumosuit...
 - 優點：病人不需插管
 - 缺點：笨重，不好照顧，低血壓...
 - 適用時機：neuromuscular or chest wall disorder, COPD (夜晚)
- 正壓呼吸器
 - 非侵襲性正壓呼吸器-CPAP, BiPAP
 - 侵襲性正壓呼吸器

正壓呼吸的型態

- Volume ventilation (容積性呼吸) :
 - Controlled mandatory ventilation (CMV)/Volume-control (VC)
 - Intermittent Mandatory Ventilation (IMV)
Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)
- Pressure ventilation (壓力性呼吸) :
 - Pressure support (PSV)
 - Pressure control (PCV)
 - Noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV)
 - Biphasic positive airway pressure (BiPAP) ventilation
 - Continuous positive airway pressure (CPAP) ventilation

正壓呼吸器的選擇

- 容積性呼吸

- 優點：

- 保障一定的潮氣量，eg. IICP 時使用iatrogenic hyperventilation可改善IICP。

- 缺點：

- 肺的順應性下降時會導致氣道壓力增加
 - 肺泡過度擴張 (alveolar overdistension)
 - 肺泡傷害 (pneumothorax, ARDS...)

正壓呼吸器的選擇

- 壓力性呼吸

- 優點：

- 可以設定最高壓力，以避免肺泡受到傷害

- 缺點：

- Tidal volume 不一定
 - 肺的順應性下降或氣道阻力上升時會使 tidal volume 和 minute ventilation 下降

肺部復原治療

定義

為一種醫療的藝術，針對每個病人本身的疾病狀況及需求量身訂做，由包含各不同專業的醫療團隊(multidisciplinary)進行一系列正確的診斷、治療、情緒支持及教育，來穩定或改善病患的身心狀況，試圖使病患在本身肺部疾病及生活的限制下，恢復到最高的功能狀態(functional capacity)。

1965年美國胸腔科醫學會
(American Thoracic Society)

居家照護與肺部復原

- 教導病人和家屬應如何幫忙病人改善病情與日常生活，並給予精神支持。教導如何預防感染、如何用藥、如何維持適當的空氣濕度、如何避開空氣污染、如何維持適當體重、如何做好呼吸訓練。所以好的居家照護可減少病人的住院次數，改善病情。

肺部復原治療的適應症

Obstructive Disease

- * Chronic obstructive pulmonary disease
- * Chronic bronchitis
- * Emphysema
- * Asthma and asthmatic bronchitis
- * Bronchiectasis
- * Cystic fibrosis
- * Bronchiolitis

Restrictive Disease

- * Interstitial disease
- * Chest wall disease
- * Neuromuscular disease

肺復原訓練目的

- 減少肺疾引起的呼吸症狀
- 減緩焦慮和沮喪，增加自我照顧的能力
- 增加活動能力
- 改善生活品質
- 減少住院次數和天數
- 減低死亡率，延長壽命。

個案評估

症狀

咳嗽

有痰

呼吸喘促

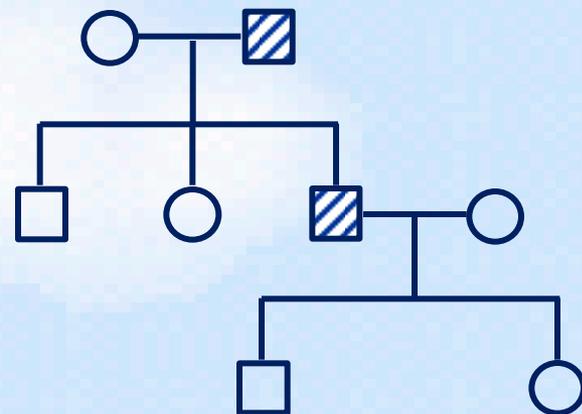
危險因子暴露

吸菸

有害氣體或微粒

其他危險因子

家族史



需要肺功能檢查顯示呼氣氣流受阻
(吸入支氣管擴張劑之後 $FEV_1/FVC < 0.7$)

符合肺部復原運動的條件

- 1. 病人意識清醒、可自然呼吸、精神狀況穩定、配合度良好，病人及家屬均希望得到適當之呼吸照護
- a. 適應及克服壓力的能力:較客觀、積極、彈性、易調適、機智及實際。
- b. 病人及家屬均願可接受被教育，學習自我照護。
- c. 最近沒有其他造成壓力來源:如家屬死亡，生活方式之重大改變...等。
- d. 無精神病史。

符合肺部復原運動的條件

- 2. 病人有胸腔疾病、肺功能不良、活動性差、無法有效清除呼吸道分泌物。
- 3. 氧氣濃度 $\leq 40\%$ 且變化小於 10% ，動脈血氣體分析與酸鹼值均在合理範圍
- (PaO₂ ≥ 55 mmHg，PaCO₂ ≤ 55 mmHg，pH:7.30-7.50)

符合肺部復原運動的條件

- 4. 血液動力學在正常範圍內
- 5. 電解質在正常範圍內
- 6. 心臟功能正常，且無威脅生命的心律不整出現
- 7. 無急性發炎狀態(體溫不超過 38.5°C ，白血球不超過 $10000/\text{mm}$)

肺部復原治療的目的

1. 讓慢性肺部疾病的患者，在住院期間有完整的呼吸照護與肺部復原運動。
2. 評估及教導慢性肺部疾病的患者與家屬，如何在出院後繼續執行肺部復原運動。

肺部復原治療包含哪些

- 呼吸訓練及有效咳嗽
- 吸氣肌的訓練
- 清除痰液方法
- 上肢肌肉訓練
- 下肢肌肉訓練
- 運動訓練（運動處方）

呼吸訓練

- 學會腹式呼吸與噤嘴呼吸的正確方式以減少呼吸頻率和增加潮氣容積。呼吸訓練隨時都可以練習，每天至少三次，一次至少十分鐘，要常練習，才能夠自由運用，在呼吸急促時才可控制自己的呼吸。

腹式呼吸

- 腹式呼吸就是用橫膈帶動呼吸，練習的要領在吸氣時應使患者腹部鼓起，吐氣時使腹部凹下。練習時患者可將一手放在胸部，一手放在腹部，吸氣時感覺腹部的手升起。吐氣時感覺腹部的手下降。



噤嘴呼吸

1. 用鼻子吸氣，由1數到3
2. 吐氣時，如吹口哨般地噤起嘴唇後慢慢向前吹氣，由1默數到6，維持吐氣時間是吸氣時間的兩倍。
 - 用鼻子慢慢吸氣，由1數到3，再如吹口哨般地噤起嘴唇後慢慢向前吹氣然後默數1到6，以保持吐氣時間是吸氣時間的二倍。氣促時，將上身略前傾用雙手撐著大腿或桌面有時亦可幫助症狀的緩解。



呼吸方式的再訓練

- 呼吸訓練可減少呼吸頻率及潮氣容積，同時促進呼吸型態的改進，成為個人生活方式的一部份。有圓唇吐氣、放鬆技巧及控制橫膈的運動（腹式呼吸）可令患者平躺，上腹部中央置一重量適當的砂袋或厚書練習頂砂袋或書，練習久了，自然能領會支配橫膈而控制並有效的呼吸，其功效就如同以坐姿保持前傾的姿勢使呼吸較不費力，同時可降低呼吸的次數，如果是站立的姿勢，吸氣時上腹部必須是鼓起來使橫膈下降阻力減少。

吸氣肌的訓練

- 研究顯示吸氣肌訓練對於病患可改善症狀、減少氣喘、增加日常生活行為能力。
- 呼吸功能的減退是造成慢性肺病患者運動受限的主因。對下列患者應考慮呼吸肌的肌力訓練：
- 病人在經過運動訓練後仍有明顯的呼吸急迫症狀及運動功能限制。
- 患者有呼吸肌肌力減弱的現象：最大呼氣及吸氣壓明顯下降。

吸氣肌的訓練

- 一般訓練的次數：每週需4-5次，每次約30分鐘
- 訓練的強度：約25%-35%的最大吸氣壓（ $P_{I\max}$ ）
- 訓練的方式：腹部橫隔膜砂袋加壓
- 訓練的前後應測量最大吸氣壓（ $P_{I\max}$ ）最大吐氣壓（ $P_{E\max}$ ），看運動能力的表現，呼吸症狀的程度以確定訓練效果

吸氣肌負重訓練

- 目標
- 利用不同重量的砂袋或水袋，放置腹部，讓病人配合呼吸作漸進性及有阻力性運動，來增加橫膈肌的耐受力。

準備

0.4~1.2 kg的砂袋或水袋;

Pulse oximeter; Borg scale 評估表

床上砂袋負重訓練



水袋負重訓練



痰液清除方法

- 教導病人有效咳嗽，增加支氣管分泌物之清除率，教導病人做呼吸訓練。要有效的清除呼吸道分泌物，使其維持呼吸道的暢通和衛生環境，應該要做好噴霧治療、姿勢引流、胸部拍擊、咳痰等技術和咳痰機使用。
- 同時必須了解呼吸系統的功能、解剖及各肺葉之相關位置，才能做好支氣管引流和胸部拍擊與振動。

These techniques include:

- Cough
- Positive expiratory pressure methods
- Drainage and percussion
- High-frequency airway oscillation
- High-frequency chest wall oscillation

咳嗽 cough

- 咳嗽是呼吸道的一種自衛機轉，可清除大呼吸道內的分泌物
- 它的機轉包括
 - 刺激期 (Irritation)
 - 呼吸期 (Inspiration)
 - 壓收期 (Compression)
 - 吐氣期 (Expulsion)

咳嗽能力評估

- 功能性咳嗽 (Function cough)
- 弱功能性咳嗽 (Weak function cough)
- 無功能性咳嗽 (Non-function cough)

與咳嗽相關的排痰技術

自發性有效性咳嗽 (Directed cough / DC)

外力輔助性咳嗽 (Manually assisted cough or chest compression)

用力吐氣技術 (Forced expiration technique / FET)

主動週期呼吸 (Active cycle of Breathing /ACB)

自動引流 (Autogenic Drainage/AD)

哈氣 (Huff)

Indications Directed cough

- 教導的目的是使用低能量，最低的疼痛，產生高效率之咳嗽。
- 臨床上有兩個目的：
 - A)排除Air-way 異物 & Secretion
 - B)造成胸內壓改變，使擴張不全的肺泡 re-expansion若病人有傷口，應給予支托，以外在的力量幫助病人減輕疼痛，以雙手置於病人傷口上，當病人咳嗽時用手往內推，也可以利用枕頭、被單或腹帶來支托。

Manual Assist Directed Cough



快速用力吐氣術

(forced expiratory technique) FET

- 吸氣至低或中容積後快速收縮腹部和吐氣肌，用力吐氣通過一個開放的呼吸道，因無壓縮期，所以常用於COPD、Asthma ； Cystic fibrosis的病人，使在周邊小氣道的分泌物更能有效的清除。

FET 與 Cough 比較

	用力吐氣技術 FET	咳嗽 Cough
聲門	打開	關閉
氣道阻力	較小	較大
平均經肺壓力	小	大
容積	低到中容積	大容積
呼吸功	較不費力	較費力

主動周期呼吸

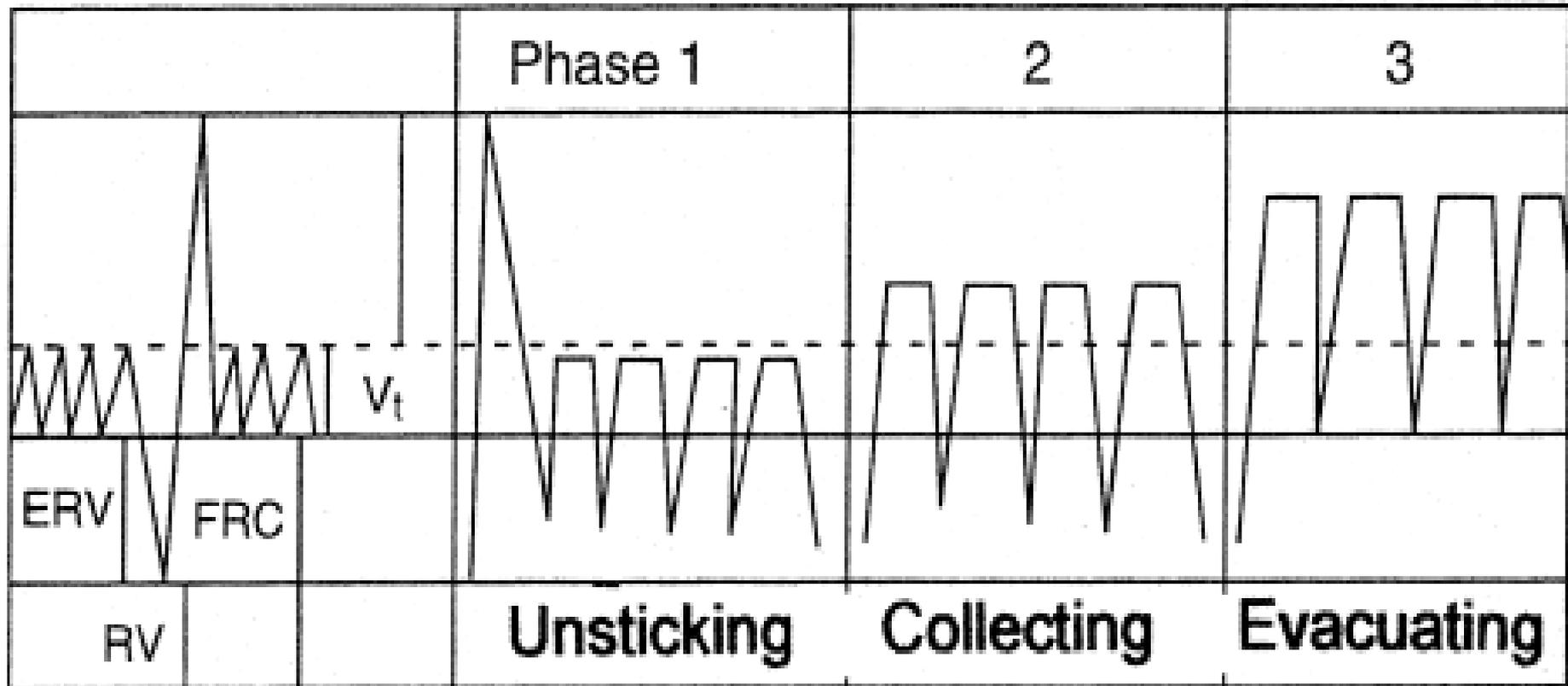
(Active Cycle of Breathing Techniques) ACB

- 合併主動的呼吸控制, 胸部擴張和用力吐氣技巧在一個呼吸循環之內
- 可與姿位引流, 扣擊合用, 以協助排痰
- 活動較周圍氣道中的痰液, 只需中等程度的吸氣即可, 同時吐氣應較長較輕
- 若要活動較中心較大氣道中的痰液, 則吸氣要強, 同時吐氣短且較用力

自動引流 Autogenic drainage (AD)

- 須要病人對痰液的質量和位置有所感覺，藉由觸，聽或本體感覺的回饋幫助病人從事自我之痰液引流
- 病人採坐姿，以鼻吸氣後停2~3秒鐘後用嘴吐氣，同時聲門打開細聽痰音，吐氣到FRC，如此數次可鬆動痰液到中間部位的氣道，然後增加呼吸深度，將痰液移至較中央的氣道，以利痰液咳出
- 此種技巧因不須引流位置，因此有助於有氣道痙攣和食道胃反流的病人自我清痰
- 每天執行2次，一次30~45分鐘

自動引流 Autogenic drainage (AD)

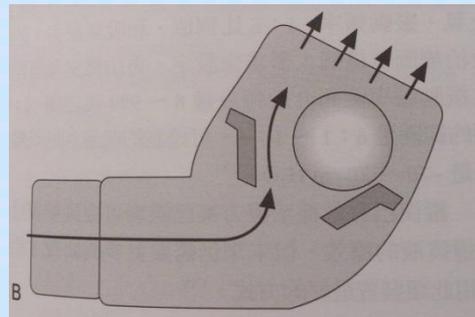


哈氣 (Huff)

- 即深呼吸之後快速收縮腹部和吐氣肌，用力吐氣通過一個開放的呼吸道(聲門沒有關閉的情況)發出哈！哈！哈的聲音，因無壓縮期，常用於有氣切患者及COPD患者。

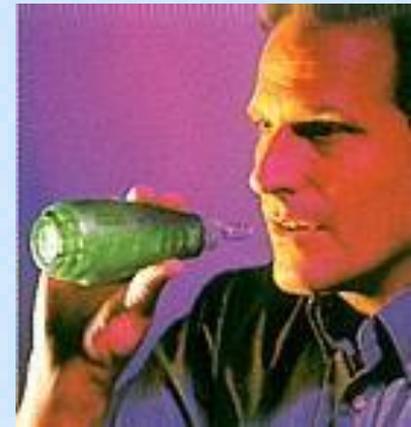
Flutter

- 原理：fixed orifice
- 特性：
- -高頻震動：weight ball
- -PEP(10mmHg)+high frequency oscillation(12-15HZ)
- -flow \uparrow →pressure \uparrow ，expiration time \downarrow
- -Position dependent:角度的改變，會影響oscillation frequency 會改變



經口振動咳痰器 (acapella Vibratory PEP Therapy)

- ■ 特性:
- -PEP(10mmHg)+high frequency oscillation(12-15HZ)
- -flow \uparrow →pressure \uparrow , expiration time \downarrow
- -Position independent :不會因為位置而有影響
- 構造和原理:
- 採用counterweighted plug(配重塞)和磁鐵來形成吐氣時的阻力並產生高頻振動



ECHO percussor

- 原理：fixed orifice
- 特性：
Indicator(吹氣上升) →
- -高頻震動：weight ball
- -氣切病人也可以使用
- -以旋轉扭(knob)可變振動頻率
- -具有indicator，可觀察是否正確使用(氣流經過echo時候)



孔洞↓，振動↑



The Acapella



The Cornet



Posture Drainage(PD)

姿位引流

- 原理：利用 **重力** 讓痰液從末梢肺葉流到氣道，維持呼吸道的清潔與通暢。
- 方法：依照所需引流之肺葉，幫病人擺不同姿勢
- 每次執行5-15分鐘

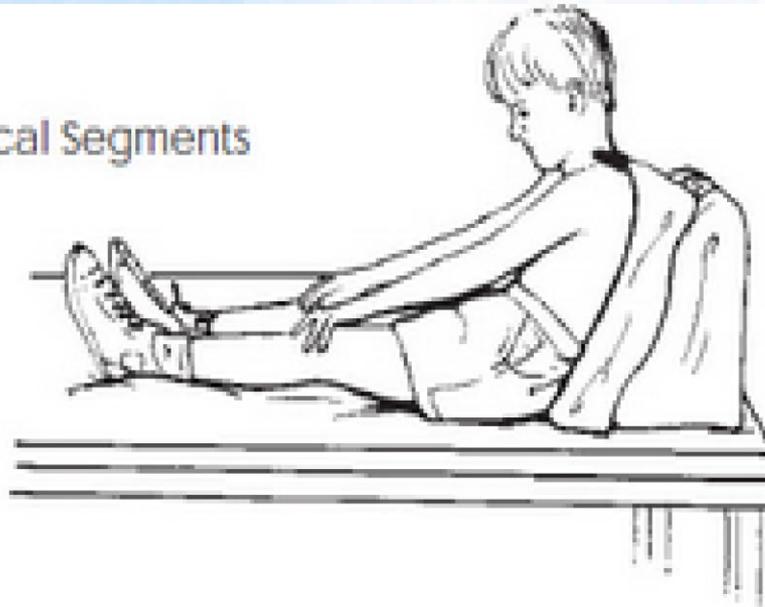
UPPER LOBE-

APICAL SEGMENT

- 姿勢: 坐著, 讓背部傾斜30-45度
- 扣擊部位: 鎖骨, 肩胛骨之間

Position # 1

UPPER LOBES. Apical Segments

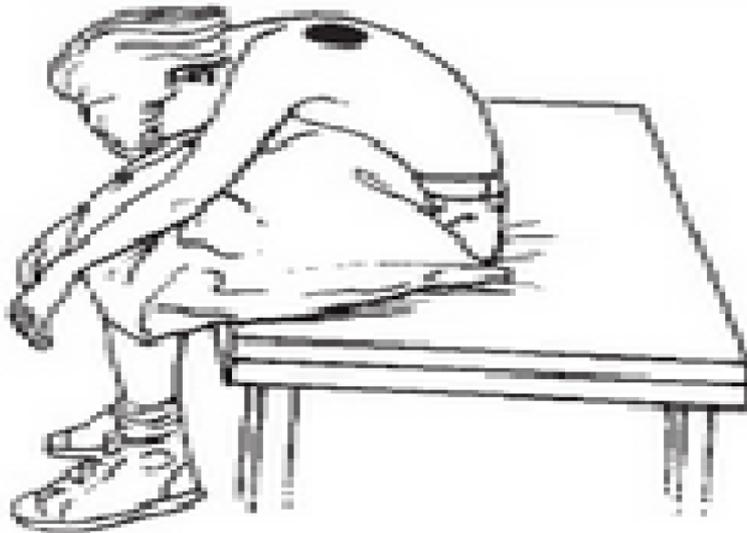


UPPER LOBE- POSTERIOR APICAL SEGMENT

- 姿勢: 坐著, 身體往前傾45度並抱著枕頭
- 扣擊部位: 肩胛骨上方

Position # 2

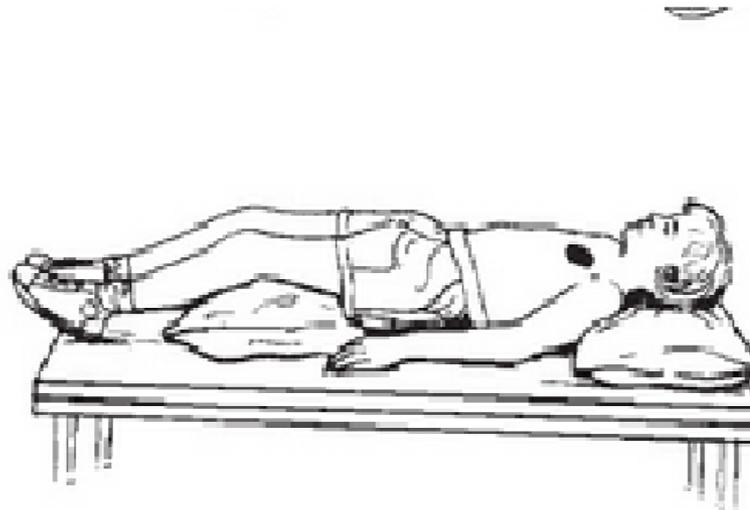
UPPER LOBES. Posterior Segments



UPPER LOBE- ANTERIOR SEGMENT

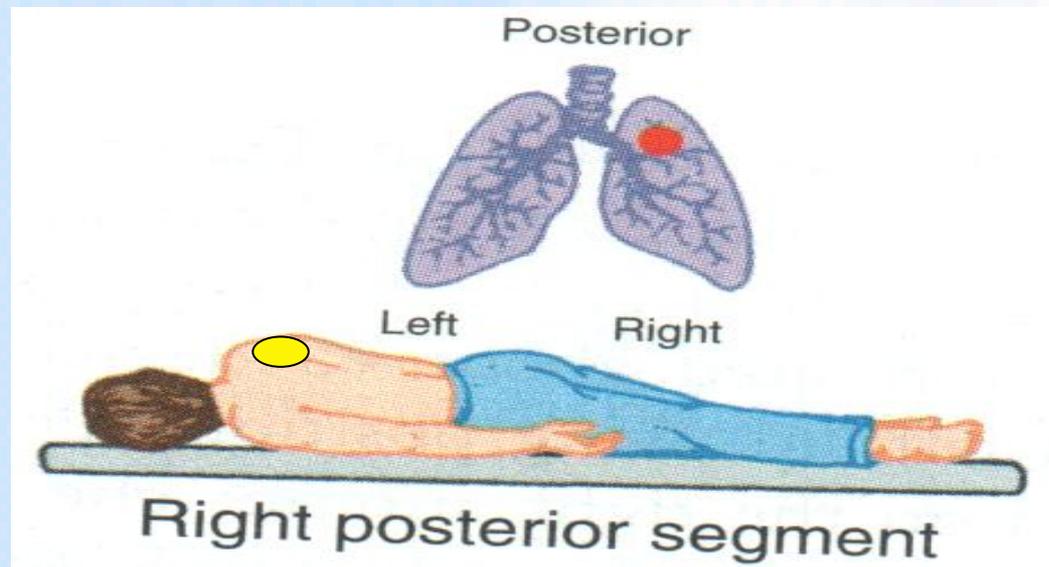
- 姿勢: 仰臥, 腿下放枕頭
- 扣擊部位: 鎖骨, 乳頭之間

Position # 3
UPPER LOBES. Anterior Segments



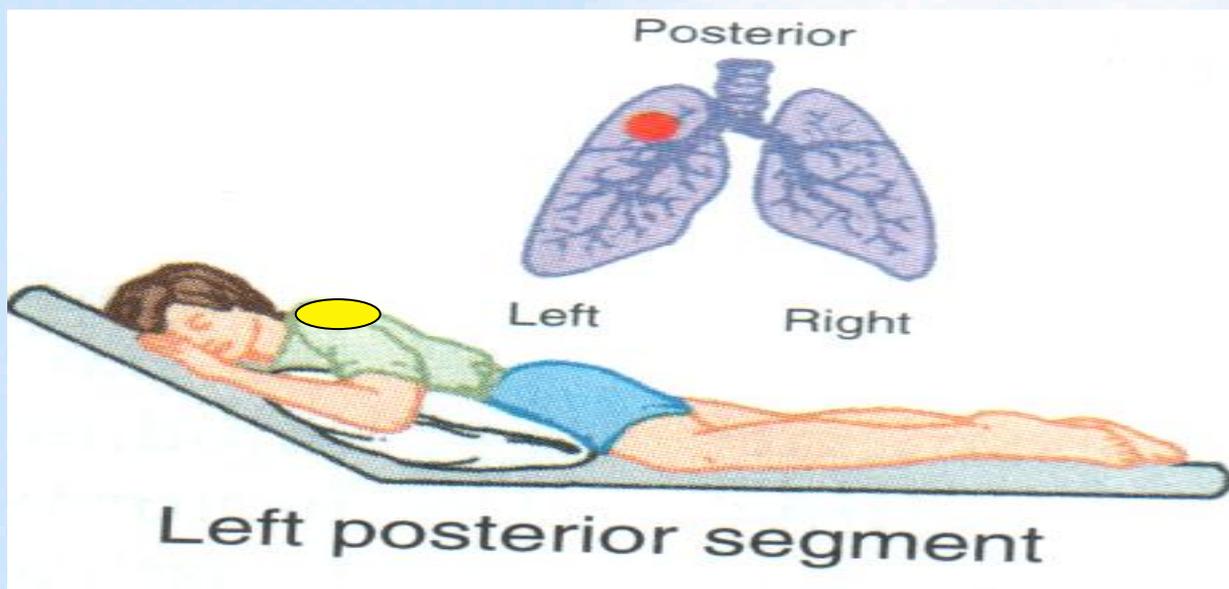
UPPER LOBE- RIGHT POSTERIOR SEGMENT

- 姿勢: 身體轉 $1/4$ ，趴著(右在上)，枕頭右胸下
- 扣擊部位: 右肩胛骨上



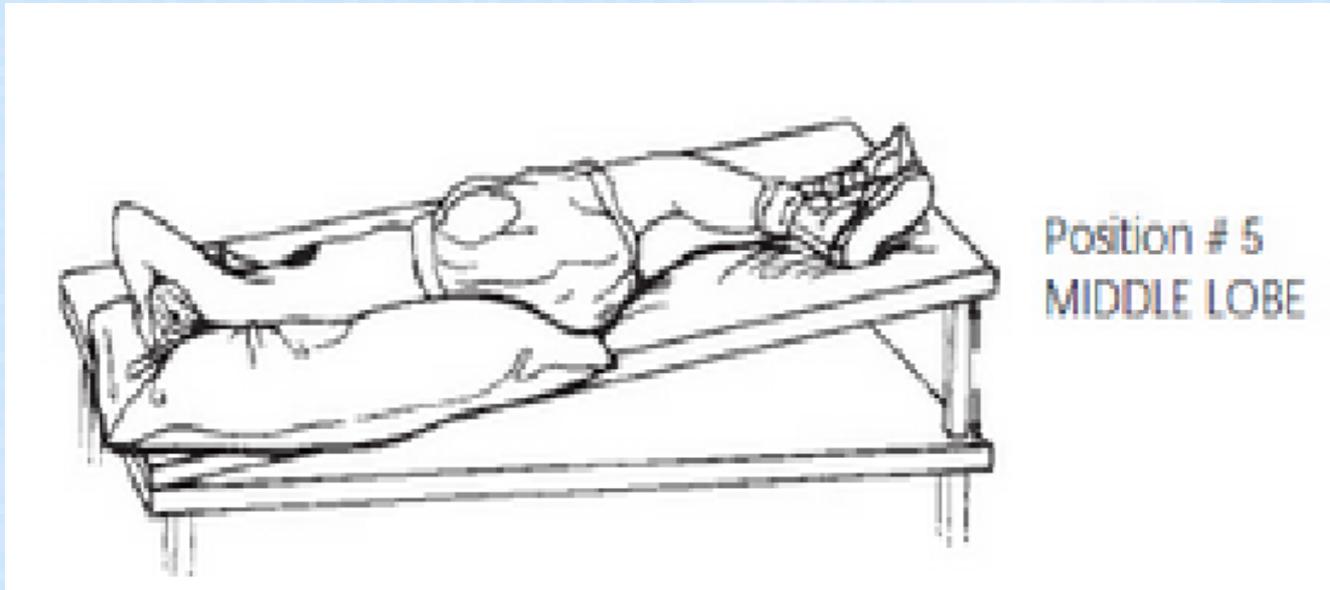
UPPER LOBE- LEFT POSTERIOR SEGMENT

- 姿勢: 身體1/4趴著(左在上), 床高45度
- 扣擊部位: 左肩胛骨上



MIDDLE LOBE- RIGHT MIDDLE LOBE

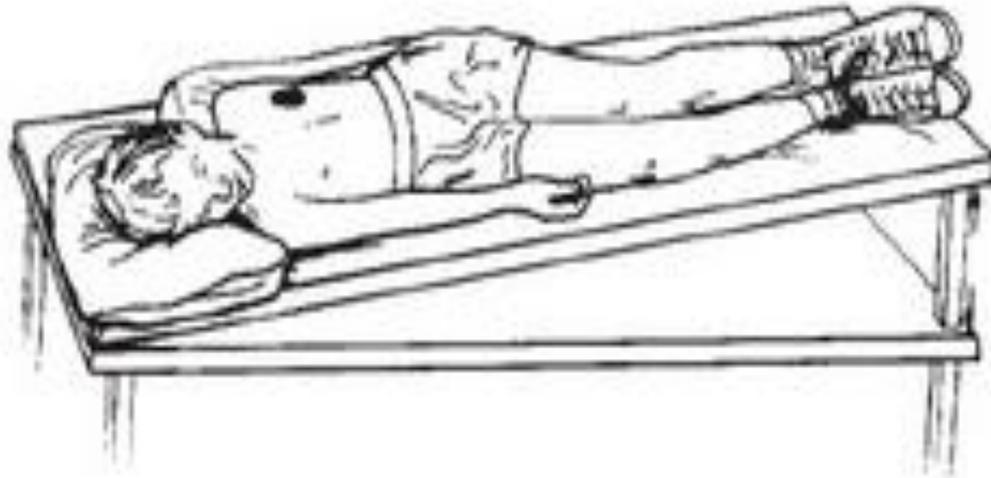
- 姿勢: 1/4 躺著 (右在上), 枕頭右胸背下, 床傾30度
- 扣擊部位: 右乳頭外側區



MIDDLE LOBE- LEFT LINGUAL

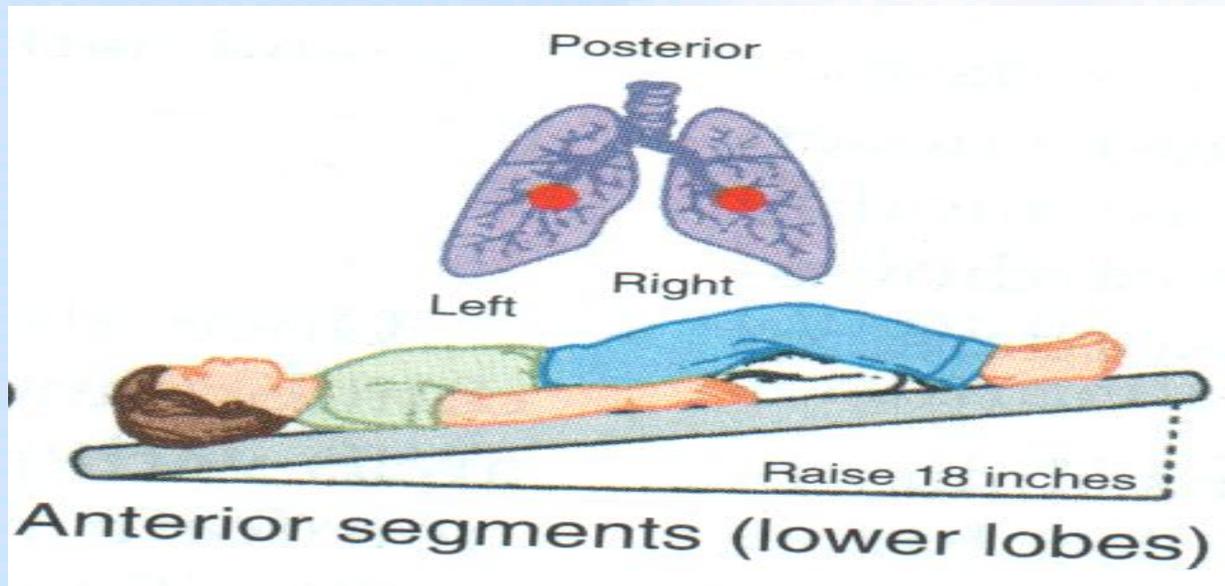
- 姿勢: 1/4 躺著 (左在上), 枕頭左胸下, 床傾30度
- 扣擊部位: 左乳頭外側區域

Position # 4
LINGULA



LOWER LOBE- ANTERIOR SEGMENT

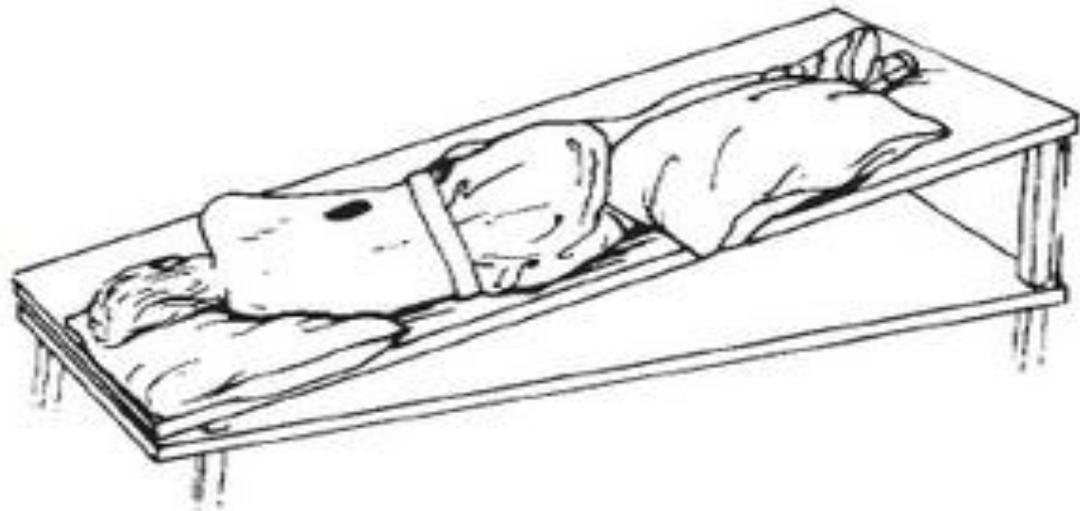
- 姿勢: 平躺, 床傾45度, 枕頭放腳下
- 扣擊部位: 第六肋下方



LOWER LOBE- RIGHT/LEFT LATERAL SEGMENT

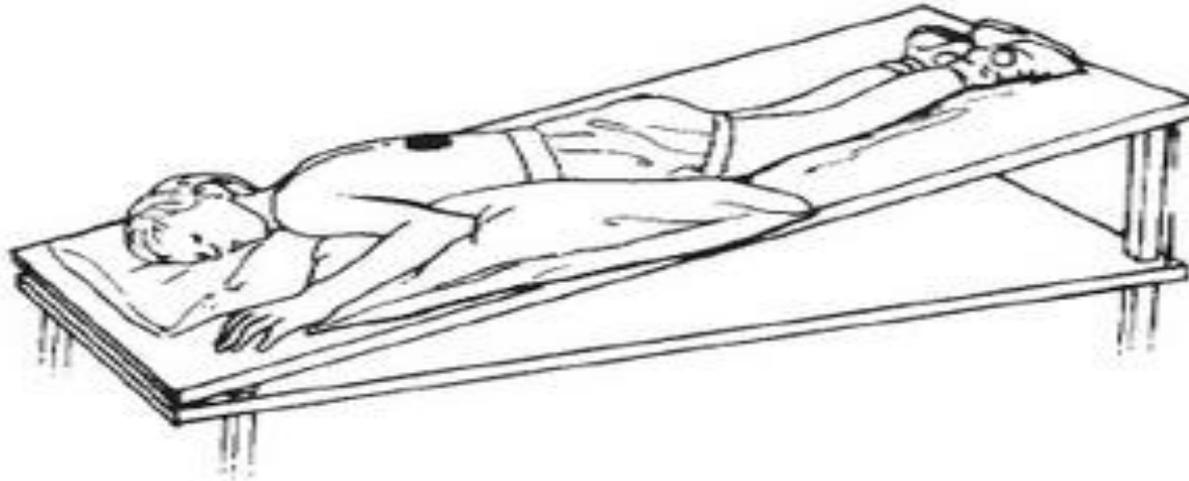
- 姿勢:側躺(哪邊就哪邊在上), 枕頭抱著, 床傾45度
- 扣擊部位:軀幹側身部位

Position # 8 & 9
LOWER LOBES.
Lateral Basal
Segments



LOWER LOBE- POSTERIOR SEGMENT

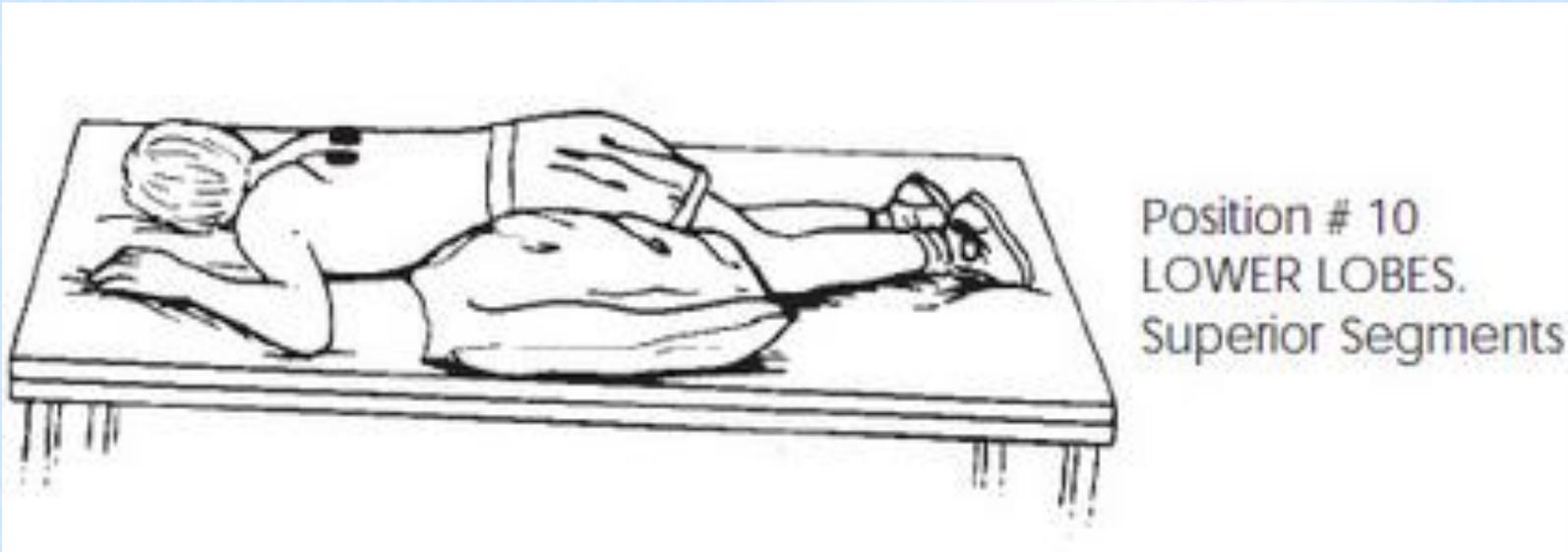
- 姿勢: 平趴, 床傾45度 (肚子墊枕頭)
- 扣擊部位: 腰部上緣, 靠中間

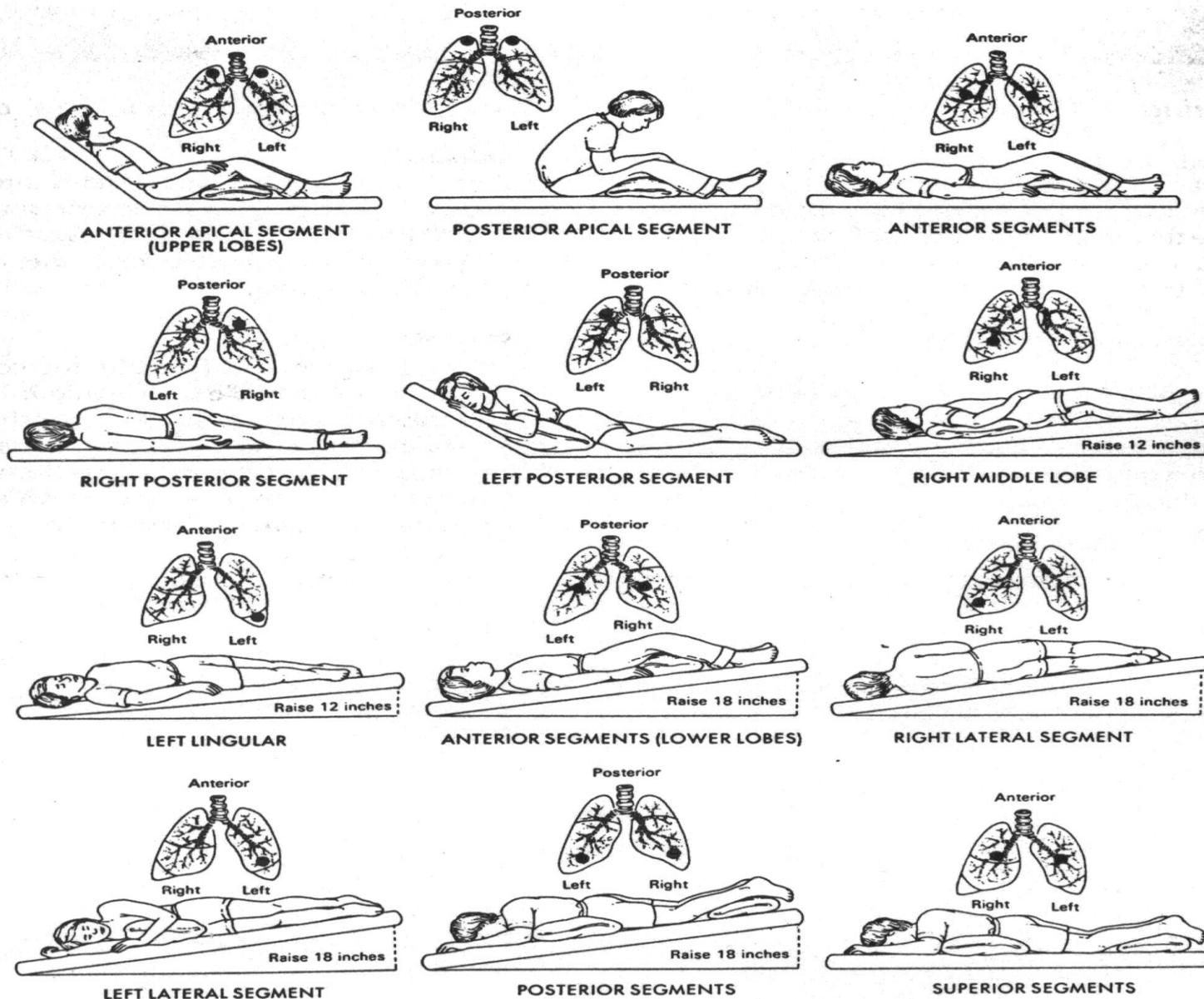


Position # 7
LOWER LOBES.
Posterior Basal
Segments

LOWER LOBE- SUPERIOR SEGMENT

- 姿勢: 平臥, 床水平 (肚子墊枕頭)
- 扣擊部位: 肩胛骨下緣, 靠中間





Correct positions for postural drainage

FIG. 36-3

Patient positions for postural drainage. (From Potter PA, Perry AG: Fundamentals of nursing: Concepts, process and practice, ed 4, St. Louis, 1997, Mosby.)

治療評估

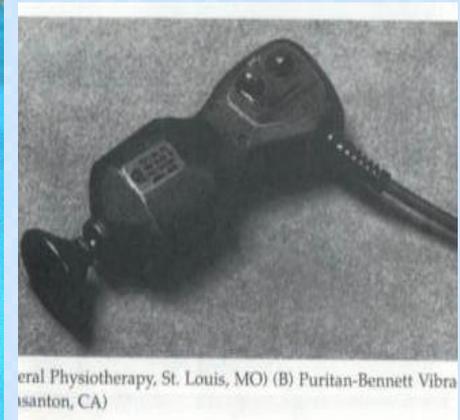
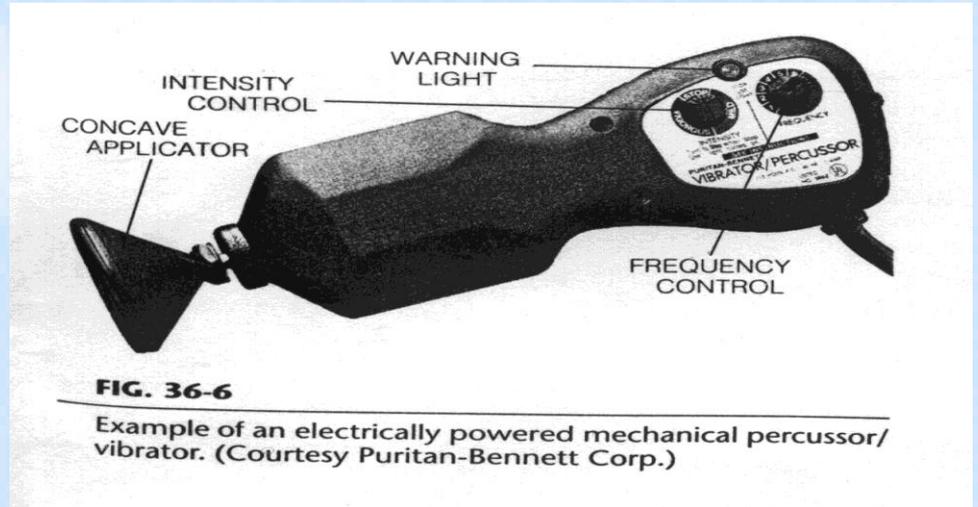
- 前中後評估：VS、呼吸音、呼吸型態、spO₂、臉色、痰液質量色
- 注意事項：
 - -避免用餐時間(飯前1小時、飯後兩小時)
 - -避免剛插入胸管、睡覺時間
 - -避免治療前病人不舒服(蒼白、盜汗、心律不整)的情形
 - -治療過程中勿拍紅皮膚、大力敲擊骨頭、脊椎、胸部

PERCUSSION 扣擊

- 原理:傳送能量波經由胸腔壁到肺部造成痰液的鬆動
- 方法:配合患者姿位引流的姿勢，**面向患者正面**，手成杯狀或使用扣擊器扣擊病人的肺葉,讓痰液鬆動
- 一個部位5分鐘
- 頻率:手: 2-6 Hz
- 扣擊器: 20-30 Hz



Precursor



eral Physiotherapy, St. Louis, MO) (B) Puritan-Bennett Vibra
santon, CA)

vibration

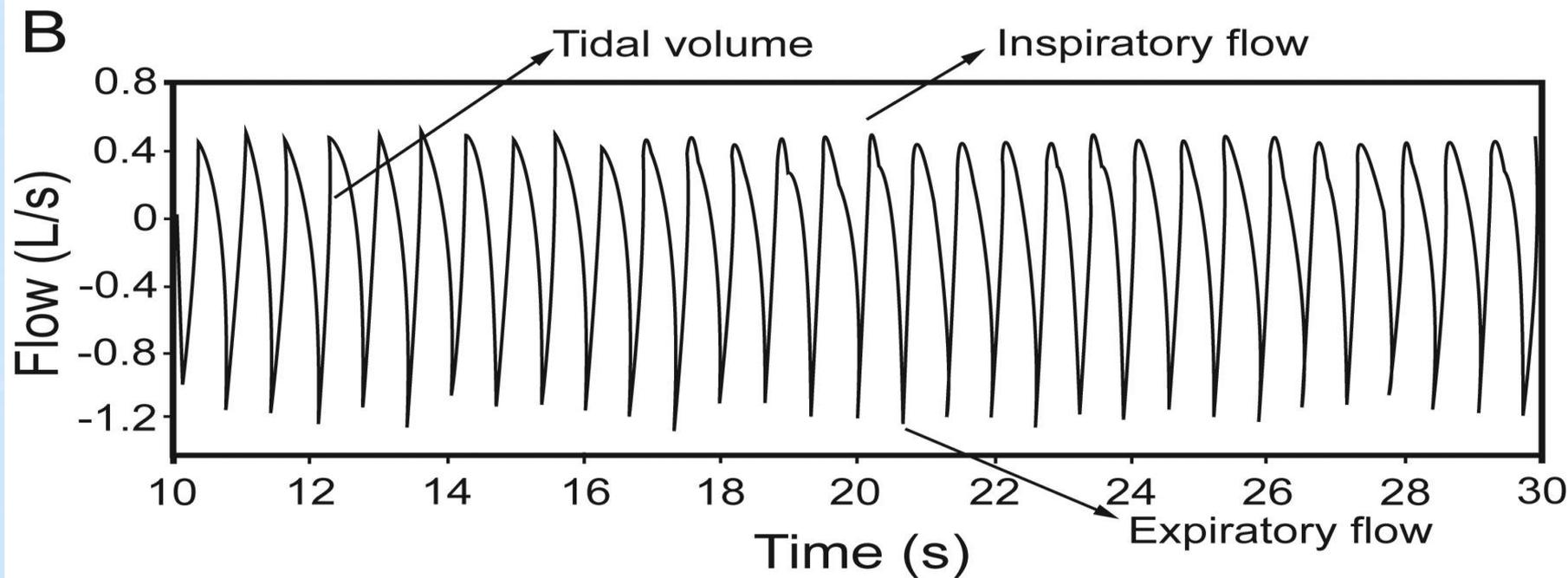
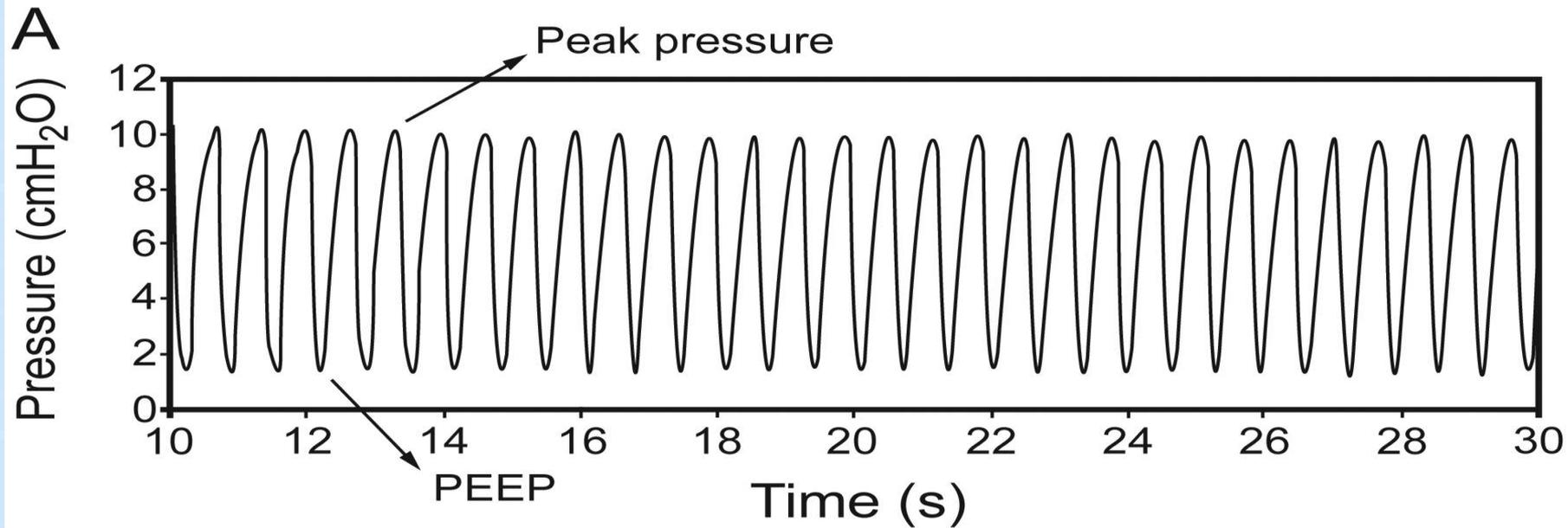


m

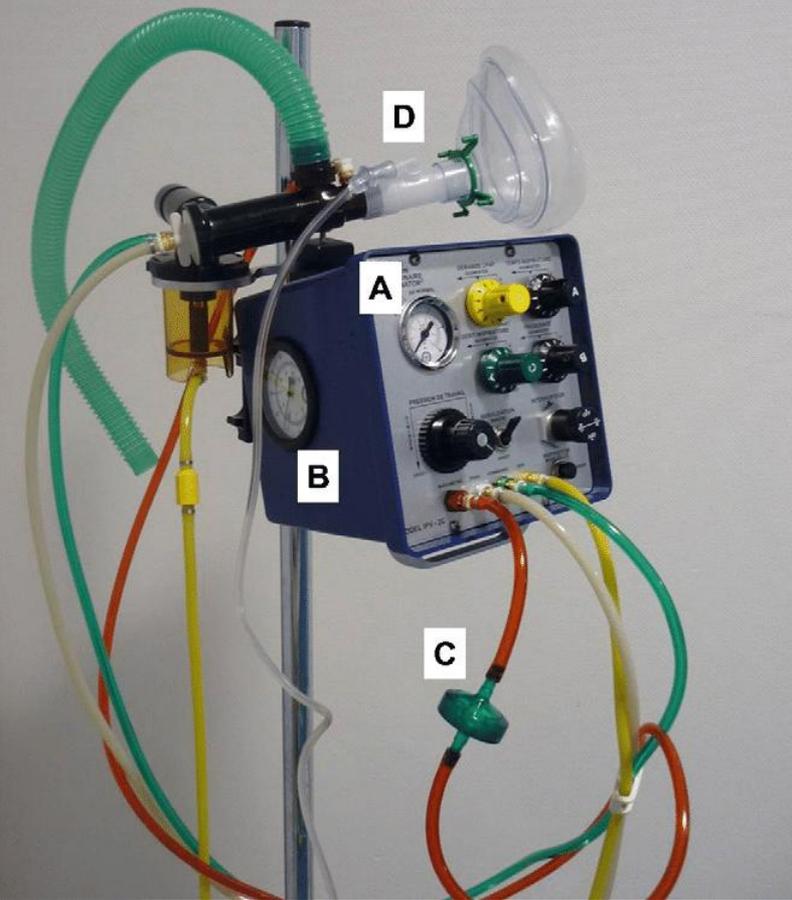
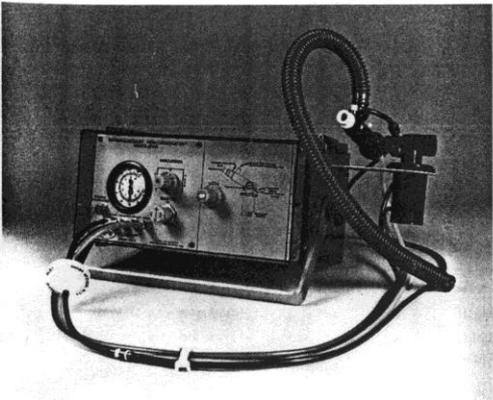
e

高頻壓迫/振盪(High-Frequency Compression/Oscillation)

- 應用於呼吸道清除方面，振盪(oscillation)是指小量空氣在呼吸器官內來回快速震顫移動。在高頻率(12 – 25 Hz)振盪作用下，如同生理性之”溶釋黏液作用”(mucolytic)，加強了咳出痰液之效果。
- 一般之振盪方式有二：
- 外部(chest wall)振盪或呼吸道振盪，一般稱作 **HFCWO** 。
- 內部振盪又分兩種：(1)flutter valve(2)IPV 。



IPV machine



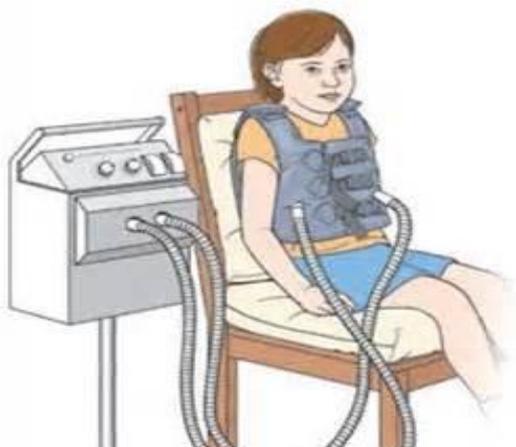
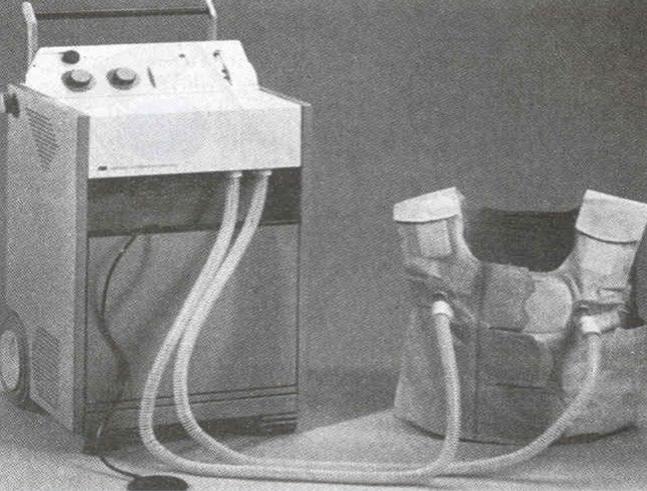
Intrapulmonary Percussive Ventilation



高頻胸壁壓迫

(High-Frequency chest wall Compression 、 HFCC)

- HFCC系統由兩部分組成
- (1)一部可調式空氣-脈衝產生器
- (2)一件可覆蓋病患完整軀幹、無伸展性充氣背心。由空氣-脈衝產生器將小量空氣快速的灌入、抽出背心，在病患胸腔上產生振盪作用。
- 通常，病患一次療程30分鐘，振盪頻率在5 – 25Hz之間。依病患需求與反應，一天可實施1 – 6次療程。



全身肌肉運動訓練項目

- 身體運動
- a-聳肩運動 b-頭部側轉運動
- c-前彎運動 d-胸部扭轉運動e-簡易暖身伸展操
- 肌肉強化運動
- a-上肢運動 b-下肢運動
- c-腹肌運動 d-呼吸肌運動訓練
- 有氧肌耐力訓練
- a-走路 b-上下樓梯

身體運動

聳肩運動



坐下
放鬆所有肌肉



吸氣
並聳起肩膀至耳下



吐氣同時放鬆肩部

頭部轉動



坐下放鬆並吸氣



吐氣
頭部轉向一側



停下來吸氣



吐氣時頭轉另一側

前彎運動



坐下吸氣



曲身向前時吐氣



停下來吸氣

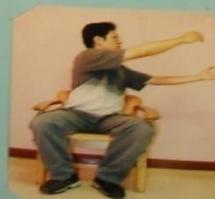
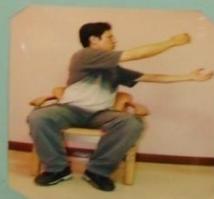


背部慢慢挺直時
吐氣

胸部扭轉運動



手臂向左右伸



前彎運動



肌肉力量訓練

腹部訓練(水袋呼吸)



平躺
水袋放置腹部



吸氣
使腹部向外突出



吐氣
並收縮腹部肌肉

腹部訓練(彈力帶呼吸)



平躺
彈力帶纏繞腹部



吸氣
使腹部向外突出



吐氣
並收縮腹部肌肉

彈力帶訓練



躺臥，雙膝彎曲
彈力帶綁於床尾兩側
雙手拉彈力帶
靜止先吸氣



吐氣，身體抬起
能停多久就停多久



吸氣回復姿勢平躺

肌肉力量訓練

擴胸運動



坐下吐氣



拉起時吸氣



放下時吐氣

舉腿訓練



平躺一腿彎曲



伸直的一腿抬高並吐氣，停下來時吸氣



腿部放下來時吐氣

大腿背肌訓練



站立手扶椅背
雙腳綁沙袋
靜止先吸氣



單腳站立
抬起一腳離地
吐氣



停下來吸氣



回復雙腳站立
吐氣

股四頭肌訓練



站立手扶椅背



雙膝彎曲吐氣



停下來吸氣



回復雙腳站立

上肢肌肉訓練

- 上身的肌肉是進行日常生活所必需，且常扮演著呼吸輔助肌的作用。
- 上肢運動要比下肢運動需要更多的通氣量來維持，慢性阻塞性肺疾的病患使用上肢的動作要比只用下肢的動作更費力，上肢運動訓練的肺部復健課程，可減緩病患日常生活的呼吸急促情形。

上肢肌肉訓練

- 訓練上身的肌肉有助於病人進行日常生活的活動。一般上身肌力的訓練以低阻力、高重覆性的運動為主，包括上臂及肩膀的肌力，重量以1至2公斤為宜。
- 開始時抗重力運動為主，如：舉臂、彎肘而不外加阻力。進行上臂肌力訓練時應配合呼吸，通常於用力時配合呼氣動作。

上肢訓練-unsupported

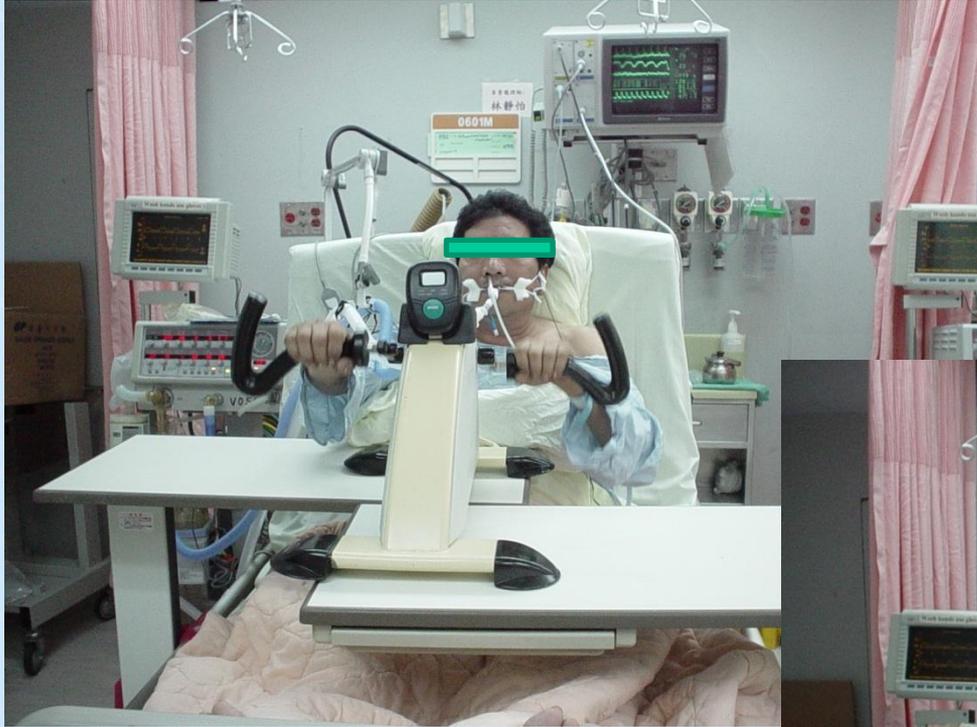


上肢重力運動 0.5~2kg

上肢訓練-supported



床上手搖車運動訓練



上肢訓練-Supported

上肢肌肉重力訓練



阻力運動



支持性阻力運動



非支持性阻力運動

步驟

- 1.核對並登錄病患的基本資料確認醫囑已開立。
- 2.準備病人向病人解釋目的及注意事項：告知病人在執行中若有頭暈、呼吸喘，或胸悶時要提出。
- 3.協助採90度坐姿。
- 4.操作前觀察病人Vital sign、SpO₂，使用 Borg scale 評值表，讓病人指出運動前的感覺。
- 5.通氣模式改為T-piece或T-P/CPAP，並使用與呼吸器相同設定之FiO₂。
- 6.彈力帶顏色由黃色開始選擇，視病人情況更換不同顏色之彈力帶。

Borg scale (喘的程度)

- 10—極限
- 9---非常非常吃力
- 8
- 7---非常吃力
- 6
- 5---吃力
- 4---有一點吃力
- 3---中度
- 2---輕鬆
- 1---很輕鬆
- 0.5---非常非常輕鬆
- 0---一點也沒有感覺

〈註〉：運動時病患自我評估喘的程度從0~10，其中4~8的程度上是可以接受的，分數愈高表示愈喘。

上肢伸展訓練

- 採坐姿,將彈性運動帶兩頭繞在雙手手掌上,雙手拉住彈性運動帶的兩側,雙手往前伸,肘關節微彎,雙手用力拉開彈性運動帶到極限,請病人緩慢吐氣。
- 維持其姿勢,測量其長度。
- 回到起始姿勢並緩慢吸氣。
- 重複動作共10次。

評值

- 1.操作完畢觀察病人Vital sign、SpO₂的變化，以及Exercise時間，使用**Borg scale**評值表，讓病人指出運動後的感覺，並記錄於呼吸器脫離與復健運動記錄單。
- 2.每週一評值病人整體病況，並測Pimax及RSI以觀察呼吸肌的表現，記錄於呼吸器依賴病患狀態評估表。

彈性運動帶訓練



腳踏車運動訓練

目的:

- 利用腳踏車漸近式的阻抗作用，來訓練病人雙臂及雙腳的肌肉張力，促進心肺的功能，進而增加最大換氣量及呼吸肌肉的耐力。

準備用物

1. EKG monitor
2. Pulse oximeter
3. 運動腳踏車接手握把/腳踏板
4. Borg scale 評估表

腳踏車運動訓練



下肢運動-腳踏車

評值

- 1.操作完畢觀察病人Vital sign、SpO₂的變化，以及Exercise時間，使用VAS評值表，讓病人指出運動後的感覺，並記錄於呼吸器脫離與復健運動記錄單。
- 2.每週一評值病人整體病況，並測Pimax及RSI以觀察呼吸肌的表現，記錄於呼吸器依賴病患狀態評估表。

運動訓練效果

- 增加運動耐力
- 增加最大運動時的攝氧量
- 減少低限運動時的換氣量、攝氧量和無氧性關係。
- 增加運動技巧
- 提高呼吸困難關係
- 增加黏液維毛的運送、呼吸驅力、左心室功能

運動訓練的原則

152

- 功能性活動訓練
 - 臥床時需學習姿勢轉換的重要性
 - 進一步逐漸進展坐至床緣→站起→行走
- 有氧運動
 - 增進功能能力與耐力
 - 以增進減少能量消耗而能進行更多活動
- 阻力訓練
 - 增加肌力及肌耐力
 - 生活自理活動的獨立性

運動處方

- 簡單的說就是有目的、有計劃的從事運動，進而達到健身的效益；因此再設計運動處方時要考慮**運動方式**、**運動頻率**、**運動強度**、**運動持續時間**和**漸進原則**等五個要領；以下將逐一介紹

運動處方前的測試

- 對於慢性肺疾患者開立運動處方以前，必須先評估病人運動能力及運動受限的原因。首先必須先清楚患者的病史，引起呼吸窘迫的活動及強度，理學檢查及實驗室檢查，包括：ABG、Hb、X-ray、Peak flow meter等值，來了解病人運動能力開立適當的運動處方。除這些基本檢查外，也可在開立運動處方前做以下：
 - 運動試驗（Exercise testing）
 - 步行試驗（6分鐘）
 - 症狀之評估（Borg scare）

運動方式

- 任何模式的有氧運動只要包括大肌肉的活動對慢性肺疾患者都是合適的。“走路”被認為是最好的運動模式之一，主要的理由是因走路是日常生活中常須使用的活動，而且可以自己進行，不須特殊的設備場所，隨時可以進行，即使天候不良也可在室內繞圈步行，其他如騎腳踏車、游泳、跑步也是適當的運動模式。

運動方式

- 運動項目是指以何種運動來鍛鍊心肺耐力。目前較常用的項目有：快走、慢跑、游泳、騎腳踏車、登山、上下階梯、有氧舞蹈、跳繩、固定式腳踏車...等，這些項目都屬於全身性大肌肉的活動、活動過程具有節奏性，又可以持久進行，運動時易於自我控制，又不需要太複雜的設備，而且是單人性自我鍛鍊的活動方式。在選擇運動項目時，應依運動者的喜好、體能狀況和環境設備等因素綜合考慮，以容易實施、不易中斷、不須太大花費，且不受氣候與場地影響的運動項目為最理想。

運動方式

- 每次參與心肺耐力運動前，應實施5-10分鐘熱身運動，如動態體操、走路、或輕微慢跑等。熱身運動後，體溫會上升，心肺循環會稍微加速，如此可以提升主要運動的效果，並避免運動傷害，在此同時，心理上也做好了準備。此外，在主要運動後，也應實施5-10分鐘的緩和運動，例如：慢跑、步行、或伸展操等，如此可以使體內堆積的廢棄物加速清除，並減少疲勞，以準備下次的運動。

運動頻率

- 運動頻率是指每週運動次數而言，依美國運動醫學會的建議，每週至少要運動3-5次，隨著對健康體能需求的不同，運動頻率也有別，對於一些體能需求高、或較急切者，可以提高運動頻率到每週6次，但不管如何增減，應保持每週至少一天休息為原則。

運動頻率

- 每週3至5次是適當的運動頻率，每天運動有時對嚴重的病人而言不易達到，而且也不會增加運動的效果。對慢性肺疾患者常常建議隔天運動，如此病人每週可達3~4次運動次數並達訓練效果，加上有一天的休息來協助其體力的恢復。若病患天天運動不會有疲勞現象，則每天運動容易養成習慣，對病患不會造成傷害也是很好的運動頻率，但若每週少於3次則訓練效果不易顯現。

運動強度

- 運動強度和運動時間的長短常有密不可分的關係。運動強度是指以多激烈方式運動的意思，平日我們判斷運動強度是以心跳率、耗氧量、能量消耗等方式表示，凡是運動時心跳較快、耗氧量較多、能量消耗較大，即表示運動較激烈，運動強度較高；相反的，運動時心跳率、耗氧量、能量消耗皆較低，則代表運動強度較低。設定運動強度時，依據運動者體能、健康狀況、年齡、性別.....等因素來進行，由美國運動醫學會所建議的運動強度是心跳率介於每分鐘最大心跳率的60~90%之間，

運動持續時間

- 欲達到運動強度，設定好後依此強度持續運動多長時間，即稱為運動持續時間，它和運動強度會互相影響，以較低運動強度運動，運動持續時間往往會較長，相對的，以較高運動強度運動時，運動持續時間會較短。依美國運動醫學會的建議，每次運動持續時間最好介於20~60分鐘，最少要20~30分鐘。但有些人因工作特性，時常無法抽出較長時間參與運動，在此情況下，若以每次較少持續時間、且一日多次的方式運動，盡量使每日運動時間的總合達到20~60分鐘，如此也可以收到運動效果，絕對不能因為可持續運動的時間較短，而放棄運動。

漸進原則

- 一時突然給予肌肉過強的負荷，容易造成身體傷害，故應採取漸進的方法增加強度、次數和時間。身體適應能力隨著漸進原則而增加，肌力也會自然增加。
- 較少使用或訓練的肌肉，突然進行激烈或過度反覆的活動，容易引起遲發性的肌肉酸痛，預防的最佳方法是以漸進的方式進行肌肉活動，使肌肉能夠負荷將進行的繁重或多次反覆運動。如果已有肌肉酸痛現象，則應休息與熱療處理，不宜再過度活動，否則易產生更嚴重的傷害。

緩和運動

- 在運動期之後，大家不要忘記要來一段緩和運動，一般的動作大致與暖身期相似，約5~10分鐘，以防止運動傷害。
- 緩和運動之後要休息 重新檢查呼吸型態 肩部放鬆的訓練
- 病人會逐漸建立自信 減少治療師在旁的監督與鼓勵 養成長期運動的習慣

運動程序

- 俗語說：『水能載舟亦能覆舟』，我們一直說運動對身體是正面的，但是如果我們忽略了運動應有程序時，則運動便會對我們產成傷害；因此在從事運動訓練時，各位必須確實的遵守下列的三個階段：**熱身運動→主要運動→緩和運動**

運動中常見的問題

- 氧氣的使用使病人可繼續運動,達到訓練的效果
若運動中,可給予氧氣,增強其運動耐力
感覺呼吸困難,也可給予氧氣
- 有80%~90%的氣喘病人在做運動時會發生運動引發性氣喘,可採間歇性運動或運動前先給藥,保持水分充足

不正常運動反應

166

- 運動後心跳增加相較於休息時心跳 > 30 bpm
- 運動後心跳相較於休息時心跳下降
- 運動後收縮壓相較於休息時收縮壓下降 > 10 mmHg
- 血氧濃度明顯下降
- 呼吸困難、呼吸頻率增加超過患者所能負荷
- 臉色發白
- 增加附屬吸氣肌群的使用
- 躁動不安

運動時特別要注意的事情：

- 1. 著寬鬆衣物。
- 2. 避免在飯後一小時內運動。
- 3. 原本即使用支氣管擴張劑或有運動後誘發氣喘的病人，在運動前30分鐘應先使用

- 4. 平常即有使用氧氣的病人運動時更應帶著氧氣。若原本沒有使用氧氣的病人，運動時若發現自己有心跳加快、嘴唇及指甲發紺、喘不過氣、頭暈等症狀，應請教醫師或治療師評估運動時是否須配帶氧氣。
- 5. 注意運動的三個步驟以減少運動傷害：暖身期是運動前的緩衝，以減少運動傷害；運動期可增加心肺耐力及體適能最主要的時期；緩和期指由運動回復至休息狀態的過程，其目的為了降低運動後會發生的不適等。

慢性呼吸道疾病運動指引包含

- 運動類型

可彈性運用各種上、下肢運動，但在各種有氧運動前應先暖身、運動後要緩和。

- 有氧運動

(a)種類：自然狀態下，持續且有節律地讓大肌肉群協調動作，包括步行、騎腳踏車、划船、游泳等。

(b)頻率：每週至少3-5次，逐漸增加到每日1次。

- 強度：以(220-年齡)的心跳之50%-70%來開始訓練或是盡最大的能力運動時，以出現活動無耐力症狀、徵象時做為終止
- 持續時間：一開始可以運動5分鐘休息2分鐘，再重複運動5分鐘休息2分鐘，逐漸增加到能持續運動至20分鐘。
- 氧氣供應：如果氧氣飽和度小於等於88%時，可以使用氧氣維持氧氣飽和度大於等於90%。

結論

- 慢性呼吸道疾病的病人常因呼吸功能的異常造成運動功能的受限。
- 長期的限制活動更造成病人之肌肉失能而使運動能力更差，甚至影響日常生活活動。
- 由專業人員的輔導下給予適當的復原治療，平均2至6週便可於家中自己訓練，只需定期門診追蹤即可。
- 肺部復原不僅可增加活動能力，避免運動傷害產生、更可提升病人的生活品質。

Thanks!



마미아카데미 mamia.com