

兒童氣管插管及拔管

林明志

前言

氣管插管乃是經由口腔或鼻腔將一特製的氣管內管插放在病童的氣管裡。其主要的功能為維持呼吸道暢通，確保有效的呼吸及防止異物吸入。經口插管較易施行，但經鼻插管有些其他好處例如：內管在氣管內較不易滑動而減少粘膜損傷的機會、不易扭絞、病童不會咬到內管及感覺較舒服等。所以，除非是在非常緊急的情況，或需要插管的時間很短，在本院之兒科加護病房，儘可能經由鼻腔插管。

氣管插管提供的好處

1. 提供獨立的呼吸道，以提供足夠的通氣及同時避免胃部膨脹。
2. 避免吸入胃內容物
3. 提供準確的 inspiration time 及 peak inspiratory pressure
4. 分泌物及廢物可被輕易抽吸出
5. 可提供 positive end-expiratory pressure (PEEP)

插管的適應症：

1. 中樞神經系統受損導致呼吸暫停或換氣不足。
2. 功能性或結構性呼吸道阻塞。
3. 呼吸衰竭，導致呼吸非常費力。
4. 需要高的 peak inspiratory pressure (PIP)及 PEEP 以維持足夠之肺泡換氣。
5. 失去呼吸道之保護反射。
6. 在作檢查時，需要給予鎮定或鬆弛劑時，保護呼吸道或是提供換氣。
7. 控制呼吸，給予過度換氣，如雷氏症候群，腸病毒重症等。

插管前的準備工作

1. 三支不同口徑的氣管內管（一支預估的大小，加減 0.5 mm 各一支）
2. 適當口徑的抽痰管
3. 通條（stylettes）

4. 面罩、甦醒袋、氧氣
5. 潤滑劑
6. 喉頭鏡 (laryngoscope)，檢查亮度是否足夠。
7. 吐氣 CO₂ 偵測器 (exhaled CO₂ detector)。^{註1}
8. 固定膠帶
9. Magill forceps，如果要插經鼻之氣管內管。

氣管內管的選擇：

1. 二歲以上： $4 + (\text{age}/4)$ ；深度約為 $12 + (\text{age}/2)$
2. 二歲以下：如表一；深度約為內徑乘三。
3. 8歲以下，使用無 cuff 的。8歲以上，可考慮使用有 cuff 的。

表一 不同年齡階段所應使用氣管內管大小

年齡	氣管內管大小 (ID, mm)
早產兒	2.5-3.0
0-6 月	3.5
7-11 月	4.0
1-2 歲	4.0-4.5
3-4 歲	5.0-5.5
5-8 歲	5.5-6.0

插管前的 RSI(Rapid-Sequence Induction)

使用的目的：快速引導肌肉鬆弛及麻醉，以利插管及避免腦壓升高。

使用的時機：插管前無禁食，為避免嘔吐。腦部疾患患者，避免腦壓升高。SARS 病患，為減少病人咳嗽。

禁忌症：預期插管很困難，如顱顏畸形，顏面受傷病人。

RSI 的七大步驟

Step 1 簡短病史及解剖構造評估 (AMPLE)

A: Allergies

M: Medicines, drugs of abuse

P: Past medical problems, previous anesthesia

L: Last oral intake

E: Events, including prehospital course

Step 2 器械及藥物(SOAP ME)

S: Suctionm

O: Oxygen

A: Airway (laryngoscope, ET tube, Stylet, Bag-valve-mask)

P: Pharmacology (mix, draw-up, and label all anticipated drugs)

ME: Monitor equipment

(cardiorespiratory monitor, pulse oximeter, end-tidal CO₂ monitor)

Step 3 先期給氧 (preoxygenation)

100%氧氣兩分鐘可以洗出 95%的氮氣，可以提供大約三到四分鐘呼吸暫停的耗氧量。自行呼吸的小孩可經由 nonbreather face mask 給予 100% O₂ 2-5 分鐘，盡量不要用 Ambu bagging 以免胃部膨脹。

Step 4 先期給予協同藥物 (Premedication with Adjunctive

Agents)

Atropine 0.02 mg/kg, min 0.1 mg, max 0.5 mg; or *Lidocaine*: aerosol, local injection, or i.v. (1 mg/kg i.v., 30 min. before intubation)

Step 5 鎮定與導致無意識 (Sedation and Induction of

Unconsciousness)

常用的藥物

	Dose (IV)	Onset	Duration
Thiopental	4-6 mg/kg	10-30 sec	10-30 min
Ketamine	1-2 mg/kg	1-2 min	15-30 min
Diazepam	0.1-0.3 mg/kg (max 10 mg)	2-4 min	30-90 min
Midazolam	0.05-0.2 mg/kg (max, 5 mg)	1-2 min	30-60 min
Fentanyl	2-10 ug/kg	1 min	30-60 min
Propofol	2.5 mg/kg	20 sec	10-15 min

使用的時機

Condition	Ketamine	Thiopental
Head injury	不可	可(與 lidocaine 合用)
Hypotension	可	不可 (或減少劑量)
Bronchospasm	可	不可

Ketamine 的效果 (副作用)

Increased oral secretion
 Increased intragastric pressure
 Increased ICP
 Increased BP, HR, cardiac output
 Increased intraocular pressure
 Hypertonicity
 Bronchodilation
 Emergence reaction

Step 6 Cricoid Pressure (Sellick Maneuver)

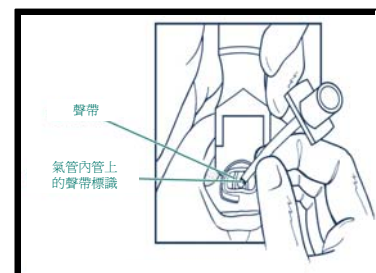
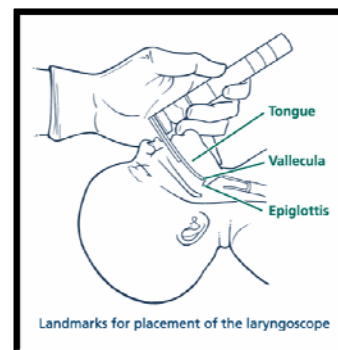
應由一指定的人員專門壓住環狀軟骨處，可避免嘔吐時吸入異物，同時可提供插管者較佳的視野。

Step 7 Muscle Relaxation

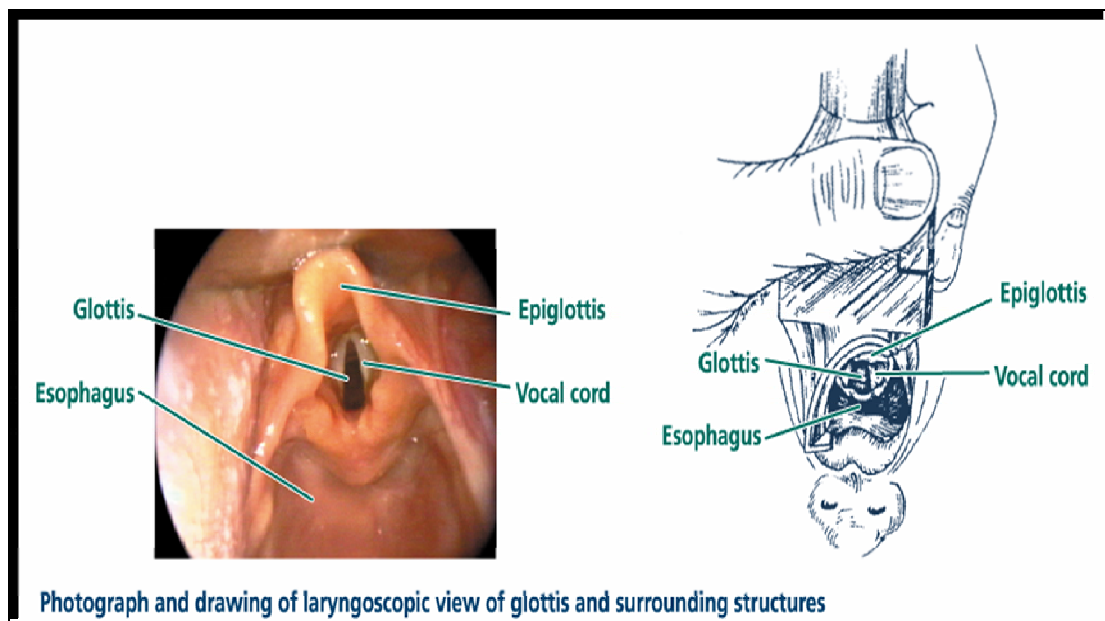
	Dose (IV)	Onset	Duration
Succinylcholine	1-2 mg/kg (>10kg)	30- 45 sec	4-10 min
	1.5-2 mg/kg(<10kg)		
Vecuronium	0.2-03 mg/kg(RSI)	60-90 sec	90-120 min
	0.1 mg/kg (standard dose)	1.5-2.0 min	25-40 min
	0.01 mg/kg (defasciculating dose)		
Pancuronium,	0.1 mg/kg	2-3 min	45-90 min
	0.01 mg/kg (defasciculating dose)		
Rocuronium	0.8-1.2 mg/kg	45-60 sec	30-45 min

氣管插管步驟

- 1、在插管前一定要用 100% O₂ 施予人工呼吸數分鐘，使病童可以安然渡過插管的過渡時期。
- 2、儘量將口腔及咽喉的分泌物抽吸乾淨。
- 3、插管時，使病童頭部保持正中，將頭頸部微向前伸呈引頸仰頭嗅聞清新空氣般 (sniffing the morning air)，使口腔、咽喉及氣管三軸線儘量接近成一直線而便於窺視，同時以左手尾指輕壓甲狀軟骨以利插管。
- 4、以左手持鏡柄，右手食拇二指將唇齒分開。鏡葉由右口角輕輕滑入口內，然後向中央移動並將舌頭推向左測以免阻礙視野。左手向前向上與臉呈 45 度方向提鏡以使下頷張開 (千萬不可以門齒為支點而將鏡葉上撓，以免折斷門齒)。鏡葉向前



伸達會厭後，如果是使用直型鏡葉，應以鏡葉將會厭挑起才能看到聲門。聲門看清楚後，以右手持適當管徑並事先接好通條的內管，自右方進入口腔，輕輕插入氣管裡。



- 5、插管後應仔細聽兩側肺的呼吸音是否對稱，防止內管插的太深進入一側支氣管內。
- 6、將內管固定好。
- 7、立刻照胸部 X 光來確定內管尖端的位置是否在氣管隆凸（carina）及鎖骨之間。
- 8、由於氣管內管使得正常的潤濕機轉（humidifying mechanism）消失，所以吸入的氣管一定要有適當的潤濕及溫度。
- 10、經常滴入 N/S（生理食鹽水）及正確的抽痰，確保呼吸道暢通。

拔管

拔管的時機

當 $FiO_2 \leq 0.4$ ， $CPAP \leq 5$ ，維持動脈血氣體分析正常超過 12–24 小時，且病人有很好的咳嗽及作嘔反射（gag reflex）等，就可以準備拔管。如果是哮喘或會厭炎的病人，應該用甦醒袋（Ambu bag）擠壓來試測是否有氣從氣管內管周圍逸出。如果「漏氣」很明顯，則表示發炎腫脹已經消退，可以考慮拔管了。

拔管的步驟

- 1、拔管前 8 小時開始給予 Dexamethasone 0.2 mg/kg dose q8h i.v.，拔管前給兩劑，拔管後給一劑。
- 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 12~24 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。可給予銷旋的腎上腺素 (recemic epinephrine) 1 ml+10 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。

併發症

氣管插管可造成立即或日後的併發症。造成這些併發症的主要原因為：

- 1、 **插管不當造成呼吸道損傷。**
- 2、 **氣管內管太大。**
- 3、 **插管時間太久。**
- 4、 **護理不當。**
- 5、 **感染。**
- 6、 **本身的系統性疾病。**

在氣管插管的病童，多少總會有一些粘膜及粘膜下水腫，但應該很快就恢復。插管不當造成的嚴重水腫及裂傷可能引起局部感染而造成聲帶結疤、蹼 (webs) 或形成內芽組織。

如果有軟骨膜炎 (perichondritis) 則很容易造成軟骨發炎壞死，終至形成疤痕及狹窄。聲門下的環狀軟骨 (cricoid cartilage) 尤其容易發生這問題。當有局部感染時，應做細菌培養及給予適當的抗生素。

護理不當也會造成嚴重的後果。如氣管內管固定不好，使內管在氣管內不斷滑動而擦傷粘膜。抽痰不當可造成粘膜受損甚至出血。太少抽痰，尤其是吸入的氣體潤濕 (humidity) 不夠時，會使支氣管結痂及出現裂隙 (crusting & fissuring)

使纖毛功能受損及容易造成感染。表二列出氣管插管的併發症。最後要強調的是大部份的併發症都是可以避免發生的。

立即發生	日後發生
1、咽喉及氣管擦傷和撕裂傷	1、聲帶肉芽組織形成及結疤
2、將污染的粘液帶到支氣管中	2、杓狀軟骨潰瘍、軟骨炎及固定 (fixation)
3、護理不當造成的出血及結痂	3、喉蹼 (laryngeal webs)
4、喉頭水腫	4、喉軟骨炎 (laryngeal chondritis) →狹窄。
5、拔管後吞嚥困難及吸入性肺炎	5、氣管軟化→狹窄。
6、氣管食道破裂	
7、氣胸	
8、肺塌陷	
9、意外的自行拔管	

參考文獻：

1. Gary R. Strange, Arthur Cooper et al. edited. APLS : the pediatric emergency medicine course, 3rd ed. American College of Emergency Physicians, American Academy of Pediatrics, American College of Emergency Physicians, American Academy of Pediatrics, 1998.
2. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 10: Pediatric Advanced Life Support. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. Circulation. 2000 Aug 22;102(8 Suppl):I291-342..