

# 經皮氣道超音波檢查 (transcutaneous airway ultrasound)在氣道疾病的應用

王鶴健醫師 / 台大醫院 胸腔內科

氣管疾病的診斷，傳統上可以利用胸部 X 光檢查、電腦斷層、磁振造影及支氣管鏡檢查來達成。然而胸部 X 光檢查雖有便宜簡便的優點，但是對於偵測氣管病變的敏感性低，同時也受判讀醫師的能力影響。電腦斷層影像包括高解像電腦斷層影像和螺旋電腦斷層影像（三維影像）對於氣管的病變有較佳的解像力，甚至經由影像重組可以呈現如同支氣管鏡檢查之影像。然而氣管有病變之病人，尤其是造成氣管嚴重阻塞之病人，接受電腦斷層檢查時往往不能平躺或暫時停止呼吸，此種呼吸動作對電腦斷層影像之干擾，可造成電腦斷層影像品質不佳，也使後續影像重組困難。支氣管鏡檢查，為侵襲性檢查，病人須經過局部或全身麻醉來執行此檢查，同時若氣管嚴重阻塞導致呼吸功能不佳或缺氧嚴重，此種檢查的危險性大大的增加，甚至不能執行。

超音波檢查具有非侵襲性，可移動性和實時性影像的優點，亦可經由超音波導引，進行穿刺生檢術以達到

病理或微生物檢查的目的。具備中高頻探頭之超音波機，對於頸部氣管之檢查非常有用，文獻上利用頸部超音波檢查，可以探查許多不同之器官結構：頸部軟組織、血管、淋巴腺、甲狀腺、聲帶及和喉部之檢查。

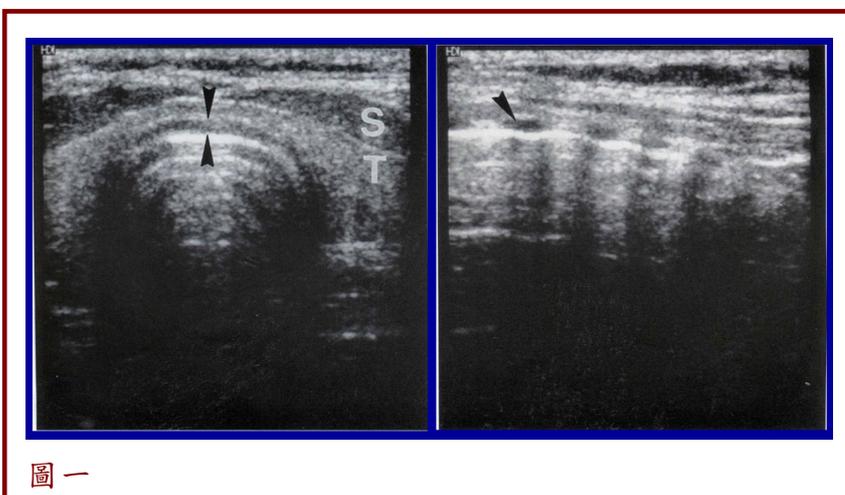
氣管為連結喉部和支氣管之空氣管道，由於空氣會反射大部分的超音波束，因此氣管傳統上被認為是不佳的超音波檢查區域，然而在氣管病變時，經由良好的音窗 (acoustic window)，我們可以進行超音波檢查，不但可以偵測病變區域，同時也可經由超音波導引進行生檢術。

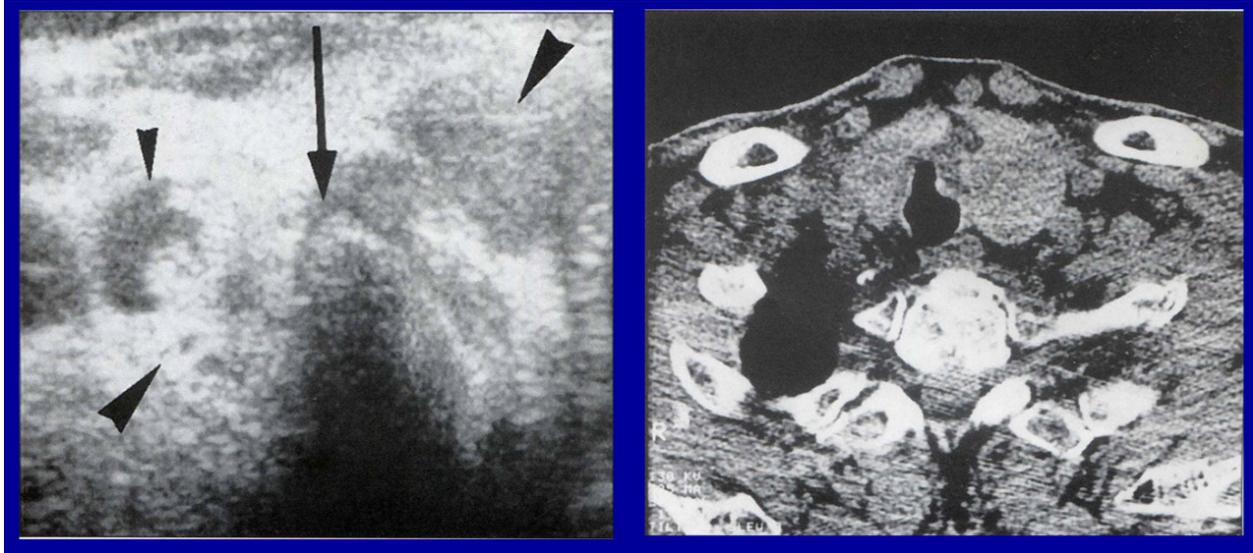
以下是經皮氣道超音波

對於相關氣道疾病之應用，其中包含三部分：(1) 氣管病變之超音波影像 (2) 喉部超音波檢查對於預測氣管內管拔管後造成之氣道阻塞現象之應用 (3) 頸部超音波檢查對於篩檢阻塞性睡眠呼吸中止症之應用。

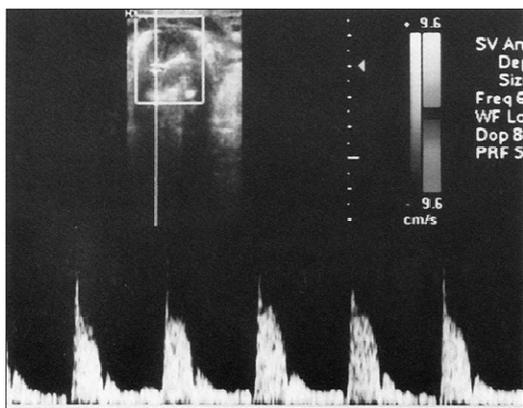
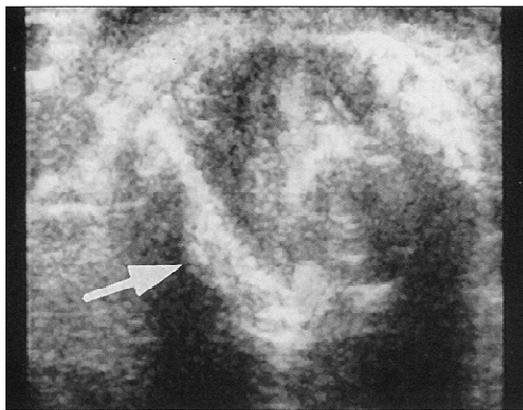
## 氣管病變之超音波影像：

1. 正常氣管之超音波影像 (圖一)：正常氣管之橫切超音波影像可以顯現皮膚、皮下組織、肌肉 (低回音)、肌膜 (高回音)、甲狀腺和氣管。氣管之軟骨環呈現低回音影像，而氣管內之空氣形成高回音之弧狀結構，伴隨多層次之回波訊號 (reverberation)。正常氣管之縱切影像呈現低回音之軟骨





圖二



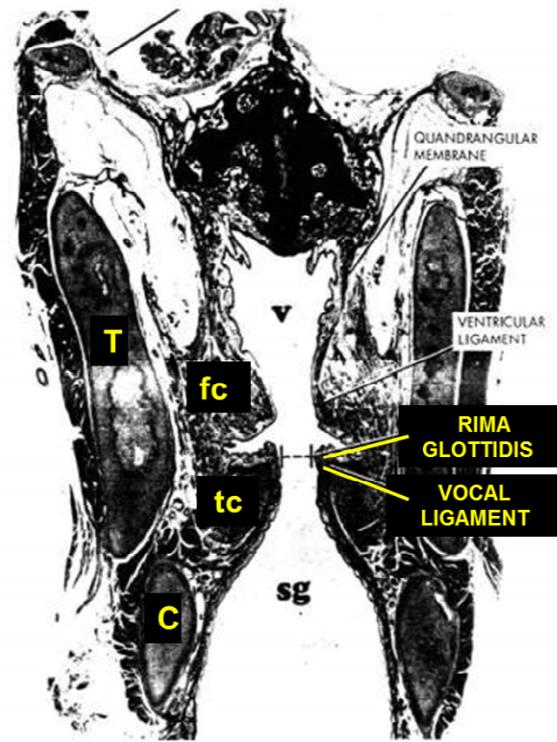
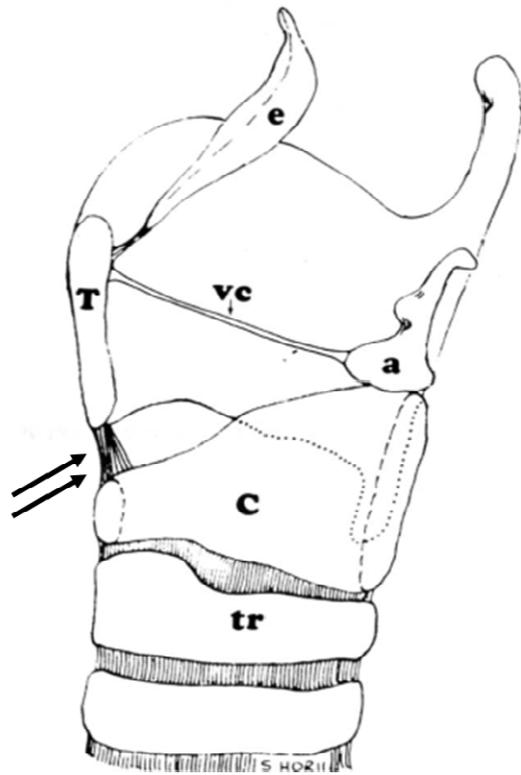
圖三



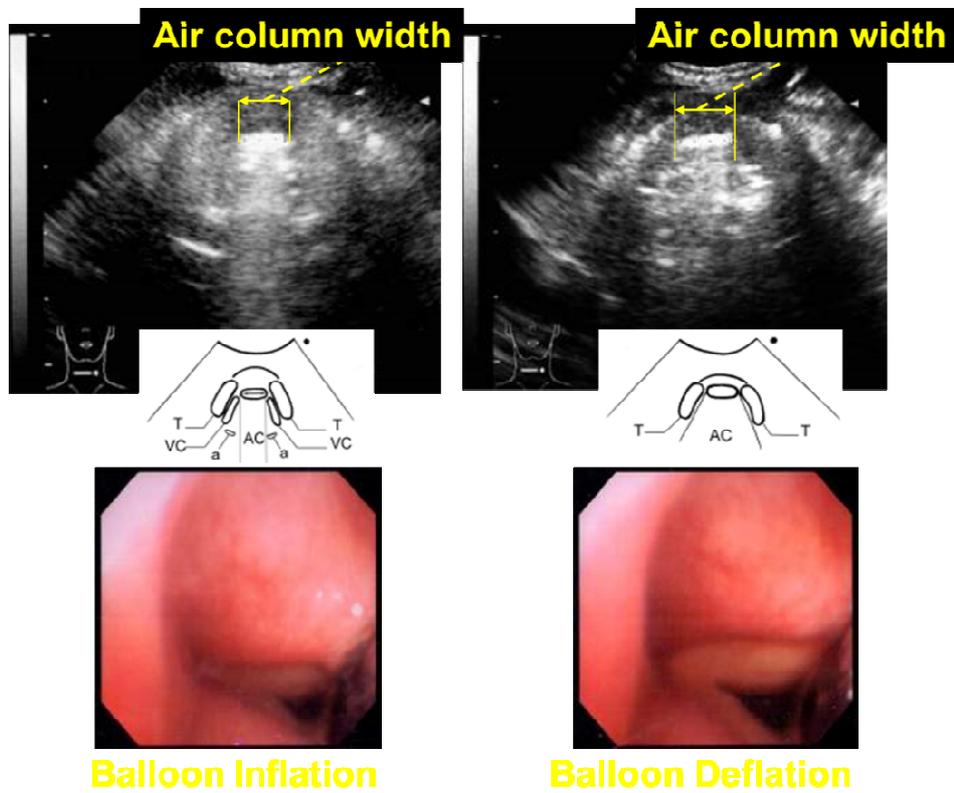
環，而纖維結締組織為低回音，同時內部空氣呈現高回音影像。正常成年男性支氣管壁厚度為  $1.54 \pm 0.22\text{mm}$  而女性為  $1.22 \pm 0.18\text{mm}$  (參考文獻1)。

2. 氣管狹窄之超音波影像 (圖二、三)：包含二類，一為氣管外病變導致氣管狹窄 (圖二)，電腦斷層影像顯示胸腔內甲狀腺腫 (intrathoracic goiter) 導致氣管

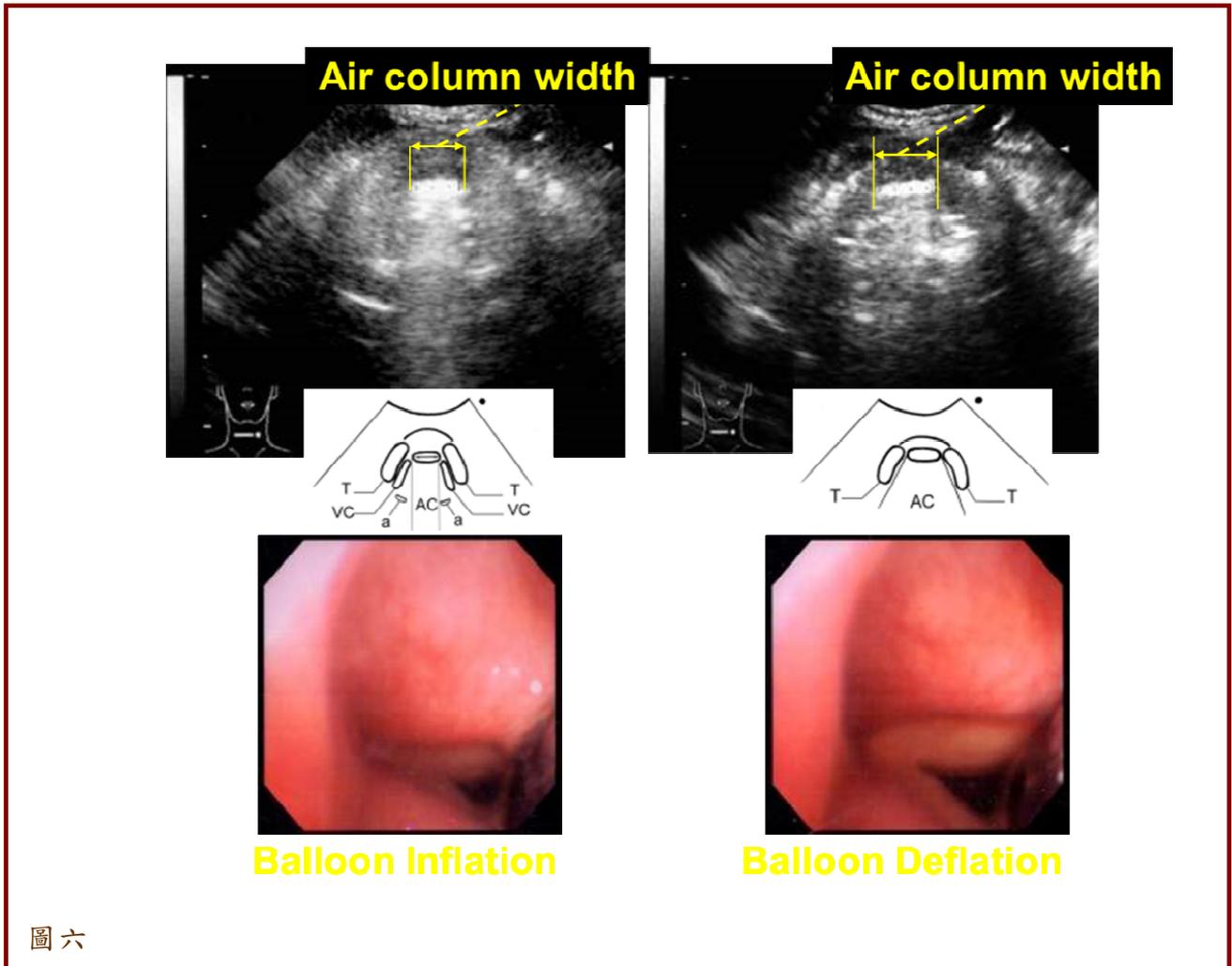
被壓迫變形而狹窄，其超音波顯示：氣管內之空氣呈現高回音弧狀結構且變形縮小，而氣管外甲狀腺呈現低迴音的囊狀病變。另一為氣管內病變導致氣管狹窄 (圖



圖四



圖五



圖六

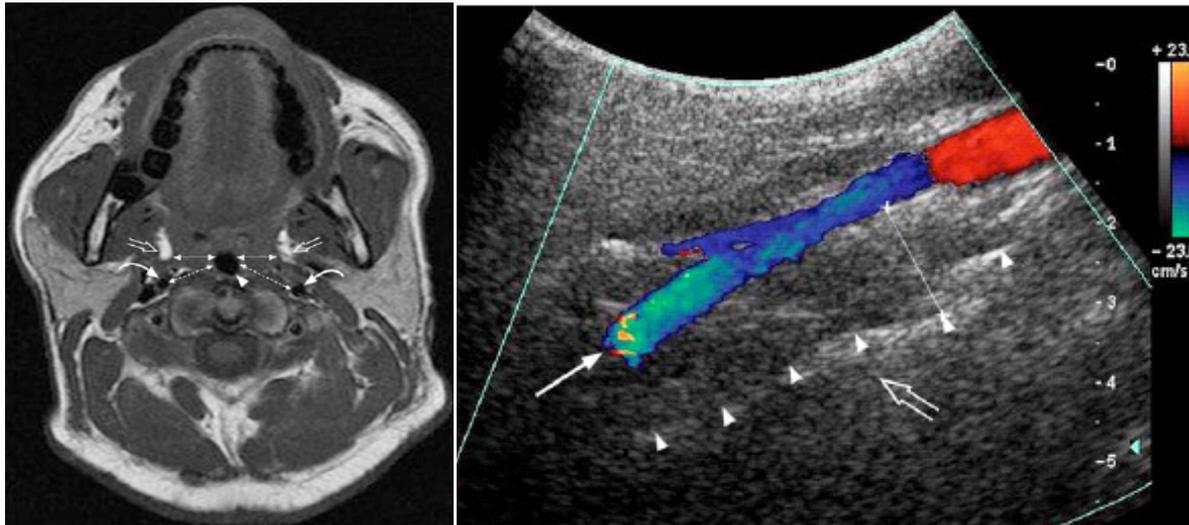
三)：此病例為氣管之結核菌感染，橫切之超音波影像顯示氣管內有低回音腫瘤病灶，而氣道呈現細縫狀高回音影像，腫瘤在彩色都卜勒超音波檢查下，呈現高血管分布，經由超音波導引生檢證實是結核菌感染，電腦斷層影像同樣顯示氣管內腫瘤和細縫狀之氣道。

#### 喉部超音波檢查對於預測氣管內管拔管後造成之氣道阻塞現象之應用：

病人接受氣管內管置放術後，可對局部氣管造成傷害，使得2-15%的病人於拔

除氣管內管後，因喉部水腫而導致氣管阻塞，可危及生命。傳統上對於待拔管病人可以進行氣囊消氣後氣道漏氣試驗 (cuff leak test)，以預測拔管後產生氣道阻塞之可能。此種試驗有高的陰性預測值 (negative predictive value) 但是其陽性預測值 (positive predictive value) 較低，因此，臨床上使用此種試驗，往往對預測拔管後之氣道阻塞不易掌握。喉鏡之檢查也因氣管內管的阻擋而不易執行，喉部超音波檢查可以透過環甲膜 (cricothyroid membrane)，對於喉部內結

構加以探查 (圖四)。聲帶 (Vocal cord) 因空氣進出而開合也可被超音波動態影像呈現，且喉部周圍結構，均可被超音波顯像。因此利用喉部超音波之實時，高解像動態影像，我們可以偵測氣管插管病人，空氣進出聲帶之狀態，以預測病人拔管後發生氣管阻塞之可能性：插管病人兩聲帶間之氣柱 (air column) 可以被喉部超音波偵測到，當氣管內管之氣囊充氣時，此氣柱呈方形高回音影像，當氣囊消氣後，若無喉部水腫所導致之氣道阻塞，空氣可順利衝出，造成



圖七

氣柱形狀呈梯形改變 (圖五)；反之，當氣柱消氣後，若喉部水腫導致氣道阻塞，空氣無法順利衝出因此氣柱形狀改變不大 (圖六)。經由量測氣囊消氣前後氣柱形變的大小，我們可以對拔管後造成氣道阻塞現象有較佳的預測，尤其在病人之氣道漏氣試驗陽性時，可建議安排喉部超音波檢查，以驗證是否喉部水腫，如此對於插管病人才有較佳的保障。(參考文獻2)

### 頸部超音波檢查對於篩檢阻塞性睡眠呼吸中止症之應用：

睡眠時，因上呼吸道塌陷，導致間斷缺氧和睡眠障礙，是阻塞性睡眠呼吸終止

症之病生理學表現。此類病人可造成日間嗜睡、高血壓、代謝症候群等疾病，對於生活品質影響極巨。

早期診斷再經適當之處置，可以改善病人之預後。現今診斷此類病人最佳之檢查為睡眠生理檢查

(polysomnography)，然而此種檢查需要隔夜，因此耗時，且因需求者眾，導致一床難求，排檢時程長。其他檢查工具如問卷，頭頸電腦斷層，磁共振影各有價昂，放射性暴露等缺點，無法廣泛使用。利用超音波檢查可以具有經濟、方便、實時動態影像之優點。文獻上有人發表利用頸部超音波，測量咽部側壁的厚度可以預測阻

塞性睡眠呼吸終止症之發生 (圖七)；如圖所示咽部側壁的厚度間接反映出咽部氣道狹窄的程度，而可做為分辨是否罹患阻塞性睡眠呼吸終止症。(參考文獻3)

### 結論

經皮氣道超音波檢查，對於氣道疾病的偵測，其涵蓋的範圍可以包括咽部、喉部和氣管等區域，因而扮演重要的腳色，相較於其他檢查方法，更具備了非侵襲性、機動性、實時性動態影像和經濟效益，同時也可經由超音波導引進行生檢，對於病因的了解能更有幫助，相信未來拓展此超音波檢查之領域，應可期待。

### 參考文獻：

1. Shih JY, Wu HD, Yu CJ, Wang HC, Chang YL, Yang PC: Sonographic imaging of the trachea. J Ultrasound Med 1997; 16:783-790
2. Ding LW, Wang HC, Wu HD, Chang CJ, Yang PC: Laryngeal ultrasound: a useful method in predicting post-extubation stridor. A pilot study. Eur Respir J 2006; 27:384-389
3. Liu KH, Chu WC, To KW, Ko FW, Tong MW.: Sonographic measurement of lateral parapharyngeal wall thickness in patients with obstructive sleep apnea. Sleep 2007; 30:1503-1508