

罕見高位氣切管脫位的偽氣管呈像 — 病例報告及氣切手術可能併發症之探討

文、圖、表 / 謝聖怡 唐曉雯 賴怡伶

臺中榮總胸腔外科

前言

氣切管錯位導致假氣管管腔的形成是一種罕見但重大的併發症，容易引起呼吸困難甚至氣道阻塞。迅速識別並即時手術矯正對於預防重大不良後果至關重要，這一情況凸顯電腦斷層影像學在診斷氣管造口併發症中的關鍵角色，同時也強調長期照護環境中，正確護理氣管造口的重要性。通過精確的手術和謹慎的術後護理，可以顯著降低此類併發症的風險。

氣管本身解剖構造

氣管的功能主要為通氣的通道，也可清除氣管和支氣管分泌物。從簡單的管狀結構來看，氣管具有多種解剖特徵，可能在外科重建或替換中造成極大困難。這些特徵包括其不成對的特性、獨特的半剛性(semirigidity)、有限的縱向彈性、鄰近主要血管結構的位置以及其主要由節段性血液供應的特性。氣管循環最主要的血液供應來自於上方的下甲狀腺動脈及下方的支氣管動脈。這些血管在氣管的後外側邊緣形成迴圈，並透過軟骨間的分支供應黏膜下叢，這些分支呈節段性分佈⁽¹⁾。

1. 長度與位置

成年男性的氣管平均長度為11.8公分(範圍為10到13公分)，從環狀軟骨的下緣到隆突(carina)上方，這一長度隨病人身高而變化。這段氣管通常包含18到22個軟骨環，約為每公分兩個環⁽²⁾。側面的氣管支氣管角略高於隆突，因此氣管沿其側壁的實際長度略短於從前中線到隆突測量的

長度。右主支氣管較為垂直延伸，而左主支氣管相對於氣管更為水平。支氣管與氣管之間的角度變化很大。在嬰兒中，支氣管之間的隆突下角更寬，支氣管的位置更橫向。

氣管及其病變的長度與範圍，通常以特定脊椎骨作為相對參考位置。然而，由於個體差異，包括頸部的屈伸、呼吸、吞嚥，以及年齡、脊柱彎曲度、胸腔前後徑和體型等因素，這種基於椎骨高度的描述實用性有限。更為重要的是，應重視從聲帶到隆突的氣管長度，或者更準確地說，從環狀軟骨到隆突的氣管長度。這些距離可通過影像學和支氣管鏡檢查來確定。實際上，大約五分之三的青少年氣管位於胸骨切跡以上，年輕成年人約為一半，老年人則約為三分之一或更少，特別是在前兩個族群中，頸部氣管的比例會隨著頸部的伸展和屈曲而有較大的變化(圖1)⁽³⁾。在許多老年人中，氣管從喉到隆突的路徑越來越水平，可能接近橫向位置。嚴重的脊柱後彎會加劇這種情況。隨著年齡增長，胸骨也趨向外擴，喉位置越來越靠近胸骨切跡，氣管在進行頸部伸展時也會失去活動性。這解釋了即使氣管造口處於正確的位置，上升和後移的氣切管仍然可能引起聲門下的損傷。在年輕人中，氣管的大部分位於頸部胸骨切跡以上，即使頸部處於中立位置也是如此。當進行伸展時，超過一半的氣管會升到頸部，有時甚至高達三分之二(圖1上)。相比之下，老年人的頸部伸展很少能使氣管進入頸部(圖1下)。這在手術中具有明顯的意義。頸椎過度伸展時能夠提升到頸部的氣管量決定了可以切除的氣管百分比以及僅靠頸部屈曲能夠達成的切

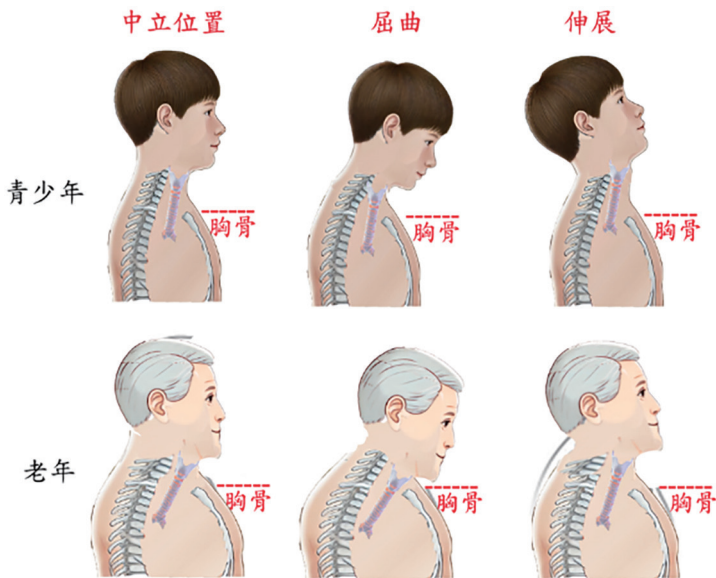


圖1 青少年與老年人頸部於伸展和屈曲時的氣管位置，從側面看，青少年的氣管垂直度比老年人顯著。(左上)在中立位置，青少年的氣管約有三分之一位於頸部，胸骨上方。(中上)在完全屈曲時，大部分氣管會下沉到胸腔中。(右上)在頸部伸展時，一半或更多的氣管會上升到頸部。老年人中，(左下)喉的位置在頸部屈曲(中下)和伸展(右下)時變化不大。紅色虛線表示胸骨位置⁽³⁾。

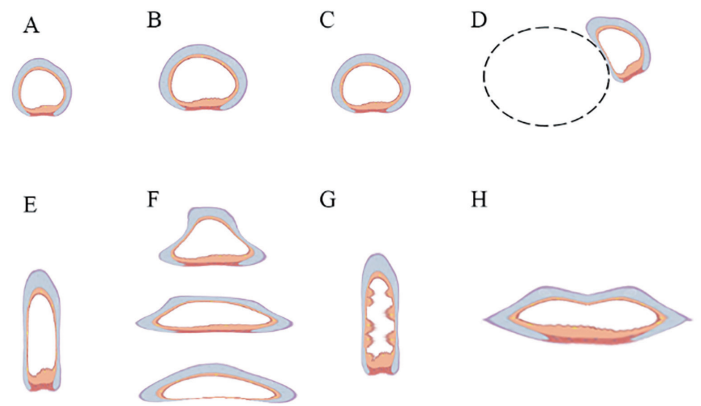


圖2 健康與罹病狀態時氣管的橫切面圖。A，青少年的氣管呈現圓形。B，成年男性氣管靜止時，氣管腔的形狀也可能較似馬蹄形。在咳嗽時，膜性壁會像手風琴一樣收縮，將軟骨拉在一起。C，女性氣管的直徑較小，形狀上氣管腔是圓形的。D，與主動脈接近所引起的常見畸形，通常發生在左主支氣管上方。E，劍鞘型氣管，管壁並無軟化現象。F，上方：某些慢性阻塞性肺疾病病人中，尤其是在近端氣管，會發生三角形變形。中間：在胸腔氣管，會出現軟骨的軟化，並且後方接鄰食道的膜性壁拉長。下方：在用力呼氣或咳嗽時，前後壁會拉近造成動態性阻塞。G，氣管病性骨質增生。劍鞘型配置並伴隨典型的黏膜下骨軟骨結節。H，氣管支氣管擴張症(Mounier-Kuhn 病)引起的變形⁽³⁾。

除長度⁽⁴⁾。

2. 形狀及面積

在成人中，氣管腔通常呈橢圓形或馬蹄形，前後扁平。氣管環通常是C形的，後方膜狀壁以直線連接「C」形的兩端，通常佔氣管周長的不到三分之一。橫截面上軟骨環長度與膜狀壁長度的比例從嬰兒期到成長過程中不變⁽⁵⁾。成年人的氣管環高度約為4mm。氣管的長度和直徑大致與個體的體型成比例。男性的氣管直徑通常比女性大。成年男性的氣管外徑冠狀面約為2.3公分，矢狀面約為1.8公分。相應的，女性的氣管外徑冠狀面約為2.0公分，矢狀面約為1.4公分，氣管壁厚約為3mm。

Griscom和Wohl與Fenton一起測量了6歲以下兒童在睡眠或安靜休息時的氣管長度、直徑、橫截面積和體積，以及年長兒童和青少年在肺總容量下的氣管⁽⁶⁻⁸⁾。於小孩中，體重可能比身高

或年齡與氣管生長更有關。第一年內，長度的增加超過了橫截面積的增加。隨後，長度的增長率低於面積的增加率，直至青春期⁽⁹⁾。前後徑略大於橫徑，產生近乎圓形的腔(圖2A)⁽³⁾，隨時間的成長，逐漸與成人無異。首先是圓柱形，後來變為更橢圓的成人形狀(圖2B)^(5,9)。14歲以後，女性的氣管通常停止生長，而男性的氣管則繼續在橫截面上擴大⁽⁷⁾。因為個體差異極大，即使沒有疾病，成人氣管的形狀也會有所不同。有些仍然接近圓形而不是變為橢圓形(圖2C)。在某些情況下，矢狀直徑可能大於冠狀直徑。呈三角形的則較少見，有時也會出現一些獨特且無法解釋的變形。

3. 氣管生理及變化

內氣管橫截面積和形狀隨著咳嗽、呼吸和通

氣過程中的管腔內壓力變化而呈動態變化，氣管的長度和體積也有類似變化。氣管壁也可能受到主動脈弓(圖2D)、頭臂動脈和外部塊狀物的側向壓力變形。隨著年齡增長，特別是慢性阻塞性肺疾病的存在，氣管的橫截面可能會顯著改變。氣管下三分之二處可能逐漸從側面變平，結果是側面直徑減小和前後徑增加(圖2E)，這種變形成為「軍刀鞘氣管」(saber sheath trachea)。在這種情況下，環狀軟骨不會變軟，甚至可能鈣化。慢性阻塞性肺疾病中的另一種變形是胸部氣管的前後扁平化，伴隨著軟骨的軟化(圖2F)。氣管軟骨可能呈弓形，膜狀壁肌肉擴展並變得多餘，這些變化伴隨氣管軟化可導致不同程度的氣管阻塞，特別是在呼氣和咳嗽時(圖2F)。在這些病人中，氣管上部可能變成三角形(圖2F)。在一些獨特的氣管疾病中，例如氣管骨化病(圖2G)和氣管支氣管擴張症(圖2H)，也會出現異常的氣管病理。隨著年齡增長或由於局部創傷、疾病，氣管環和喉軟骨可能會有鈣化的情形。特別是年輕人，氣管壁側向相當有彈性。兒童期的正常薄軟骨比年輕成人的更容易壓縮，且這些比老年人的軟骨更容易壓縮。正常咳嗽時，膜狀壁像手風琴一樣擠壓，氣管肌肉將氣管的側向軟骨壁向中間拉(圖2B)。環間肌肉和膜狀壁的肌肉同時收縮。氣管也會靈活彎曲，但縱向伸展性有限，年輕人彈性略大一些，約有10%的伸展性。隨著年齡增長，特別是當軟骨鈣化時，氣管的靈活性和彈性會降低。

4. 氣管的辨認

正常氣道中唯一完整的軟骨環是環狀軟骨。先天性氣管狹窄的特點是由完全環狀的軟骨環或罕見的環狀不規則板構成的變異長度的片段。環狀軟骨的位置是成人和兒童聲門以下上氣道最狹窄的位置。環狀軟骨有一個寬闊的後板，形狀似倒置的戒指。氣管的第一個環可能更寬並部分嵌入環狀軟骨的下緣。執行內視鏡檢查時，醫師必須了解聲帶位於大約喉中部，剛好在甲狀軟骨前下緣上方，大約有1.5公分的聲門下喉部存在於聲帶和環狀軟骨下緣之間，此處才是真正的氣管開端。內視鏡檢查時醫師有時會低估病理過程對聲門下喉部的影響，認為他們一過聲帶就進入了氣管。彈性圓錐是聲帶下方的一個圓頂形構造。

氣管外圍解剖關係

1. 氣管與食道

食道在其路徑上與氣管緊密相連⁽¹⁾，起始於環狀軟骨後方，由環咽肌的吊環附著。由於食道稍微偏向左側，氣管的右後緣則緊鄰頸椎。在發炎性疾病的情況下，後氣管壁的這部分可能會與椎體黏連。在氣管的膜狀壁與食道之間，有一層結締組織存在，氣管後壁與食道的前壁緊密結構並列被稱為共同壁(party wall)。在正常情況下，這個平面相對容易分離，這兩個管狀器官共享相同的血液供應來源。氣管的黏膜下層有豐富的血管叢，但外表面上沒有類似的血管網絡，氣管環完全由黏膜下層循環供應養分⁽¹⁰⁾。

2. 氣管與甲狀腺

甲狀腺峽部通常橫跨氣管，緊貼第二和第三軟骨環高度，峽部的寬度有時會非常大，但在少數病人中可能會完全消失。甲狀腺的側葉則緊貼氣管的前外側和側壁⁽¹¹⁾。多條小血管、淋巴管和纖維附著物將峽部及甲狀腺葉的鄰近部分固定於氣管壁上。下甲狀腺動脈負責供應甲狀腺的下部，並對上氣管的血液供應有重要貢獻。在氣管切除與需喉部釋放手術以及甲狀腺切除手術中，醫師需要特別注意上喉返神經，其外部分支較深，平行於上喉動脈並支配環甲肌。內部分支與上喉動脈一同進入甲狀舌骨膜，為喉黏膜提供感受性，因此對喉有反射的保護作用⁽¹²⁾。

3. 氣管與喉返神經

喉返神經的左右路徑各不相同。左喉返神經源自迷走神經，繞過主動脈弓下方，整個路徑緊貼氣管食管溝。相較之下，右喉返神經則繞過鎖骨下動脈，因此從較側面的角度進入氣管食管溝。兩者都在環狀軟骨和甲狀軟骨之間進入喉部，並在甲狀軟骨的下角深處、環甲軟骨的關節後方支配喉內肌⁽¹²⁻¹⁴⁾。它們還有小分支通向氣管、氣管肌、食道和下縮肌，包括環咽肌。近端分支位於右鎖骨下動脈和左側主動脈下方的喉返神經環附近，並對心臟神經叢有一定的貢獻⁽¹²⁾。

4. 氣管與大血管

左頭臂靜脈位於氣管前方，而頭臂動脈則橫跨中段氣管。在兒童中，這條動脈的位置較高，

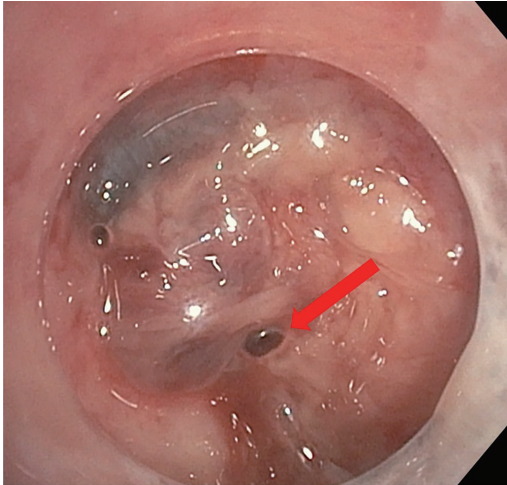


圖3 內視鏡圖像顯示氣切管移位。箭頭指示由於氣切管移位形成的假氣管。這種錯位導致該區域被肉芽組織、結締組織和黏液佔據，造成管道口前端阻塞。

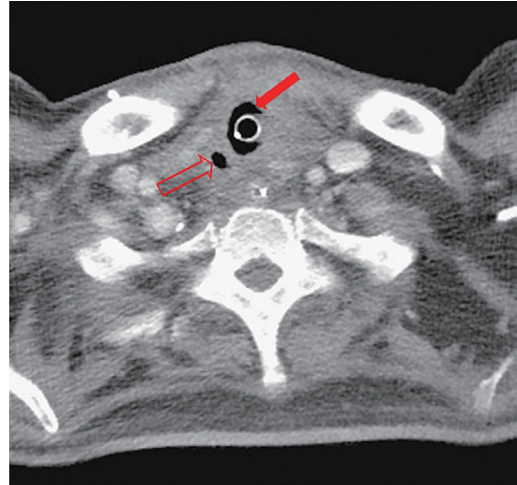


圖4 CT影像顯示氣切管位於膨脹(實心紅箭頭)近似氣管的皮下假通道中的頸部軸向，被壓迫且偏移的真氣管腔(空心紅箭頭)。

並在頸部延伸的下部相遇。在年輕成年人中，這條動脈在中度頸部伸展時也會橫跨氣管。因此，在年輕人中，大部分氣管和頭臂動脈會在伸展時上升至頸部。如果在兒童或年輕成人中，基於胸骨切跡而非環狀軟骨進行氣管切開，則很容易導致氣管動脈瘻管(tracheal arterial fistula)。頭臂動脈和左總頸動脈可能起源於一個共同的動脈幹，該幹橫跨氣管。若氣管因發炎或先前的氣管手術而與共同幹的後方黏附，則此解剖變異可能尤為重要。

在隆突水平，左主支氣管位於主動脈弓下方，右主支氣管則在奇靜脈下方。上腔靜脈位於氣管前方稍偏右，而肺動脈則位於隆突的前下方。因而，在接近隆突的前方，會形成一個深邃的四邊形空間，該空間的邊界包括右側的上腔靜脈、左側的主動脈弓，下方的肺動脈及上方的頭臂血管。由於主要血管結構與氣管接近，任何單一切口都難以完全暴露其範圍。在計劃針對氣管病變的外科手術時，必須充分考慮這些解剖特徵。除了甲狀腺峽部的附著點外，未受干擾的氣管前平面可輕易進行鈍性分離，因為其由少量血管的結締組織構成，通常來說是沒有血管存在的。

病例報告

一位60歲男性病人因腦出血中風已臥床一年多，處於植物人狀態，除了偶爾的面部抽搐外，並無任何意識反應。病人曾接受過氣管造口術，雖然不需要呼吸器通氣，但在安養機構接受長期護理，包括更換鼻胃管、導尿管及氣切管。在一次常規護理中，護理人員發現無法順利將抽痰管插入氣切管。儘管給予氧氣，病人的血氧濃度依舊仍未改善，並出現氣管造口位置的出血現象。這些警訊促使病人緊急送往地區醫院急診室。在支氣管鏡檢查中，發現氣切管末端阻塞，因此病人被轉送至本院接受專門治療。在本院急診，體檢發現病人連接呼吸器時有明顯喘鳴聲，顯示出顯著的氣道阻塞症狀(圖3)。

電腦斷層(computed tomography, CT)掃描顯示一條類似正常氣管但包含氣切管的假通道(圖4)，這個假氣管是由於氣切管錯位所致。錯位的管道引起氣體回流，隨後擴張形成位於皮下的假通道。該情況源於皮膚切口過高，且皮下通道延伸至遠離實際氣管開口的位置(圖5)。CT影像對確定錯位及假通道的存在至關重要，清晰顯示氣切管位於皮下通道中，並呈現出類似正常氣管的外觀。

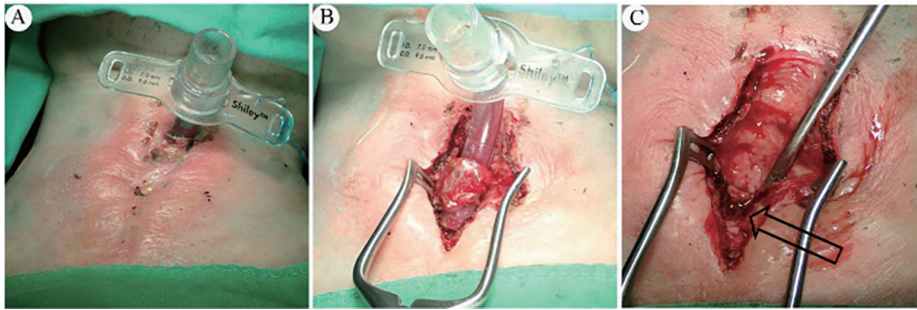


圖5 手術影像顯示氣管造口管錯位的修正過程。(A)氣管造口處最初的位置，顯示氣管造口管錯位。(B)揭示延伸的皮下通道和錯位的氣管造口管。(C)將氣管造口管重新定位到氣管內的正確位置。箭頭指示氣管前壁造口和皮膚插入點之間的多餘延長的通道，並在手術中獲得矯正。



圖6 術後修正氣管造口處的外觀，傷口愈合良好。

鑒於情況的嚴重性，立即安排手術探查，確認氣管前壁造口與皮膚切口之間存在一個延伸的通道。顯然，氣切管前端已從氣管前壁開口處移位，該區域被肉芽組織、結締組織及黏液佔據，造成管道前端阻塞，阻止氣體進入真正的氣管⁽¹⁵⁾。我們仔細地將氣切管重新置放到正確位置，確保其完全置入氣管內。值得注意的是，病人依賴原氣管自然呼吸，因此儘管氣切管道移位，仍避免了立即的呼吸衰竭。術後，病人病況顯著改善，四天內成功脫離呼吸器，並無任何併發症順利出院(圖6)。這個結果顯示了識別和及時處理氣管造口相關併發症的重要性，矯正氣切管位置的手術對於防止進一步併發症和確保病人康復至關重要。

討論

Jackson通過標準化技術革命性地改變了氣管切開術，將手術死亡率從25%降低到1%。目前的研究顯示，氣管切開術的發病率約為6%，而死亡率低於1%。要達成這些成就，必須遵循以下原則：(1) 精細的手術技術和術後管理。(2) 不應將氣管切開術委派給經驗不足或不熟悉全面氣道處理的醫療人員⁽¹⁶⁾。

大多數氣切手術的併發症(表1)⁽¹⁷⁾通常是由於在不充分的條件下匆忙進行手術及解剖標誌確認不足所致。緊急氣切手術期間發生的低氧症及有時伴隨的心臟驟停，在建立充分的氣道後得以

改善。不當的氣管造口管道過於用力插入，有時會導致膜狀氣管壁撕裂。在罕見的情況下，可能是鈍性創傷後頸部氣管分離，且緊急支氣管鏡檢查未能顯示遠端氣管的通道。通過良好的組織辨認、充足的照明、充分的麻醉和精確的外科技術，可以避免對喉返神經、頸部大血管及食道造成損傷。氣切手術期間造成的氣胸如今已變得非常罕見，這種情況在小兒病人中較常見。肥胖、短頸及脊柱後凸的個體仍然可能給氣切手術帶來挑戰。

長期的併發症主要包括敗血症、出血和阻塞。其他併發症還包括氣管食道瘻管(tracheoesophageal fistula, TE fistula, TEF)和持續地不癒合的氣管造口。此外，即使氣切傷口常見的菌源為鏈球菌和大腸桿菌污染，但較少導致有抗藥性金黃色葡萄球菌和綠膿桿菌所引起的壞死性敗血症。儘管採用了無菌手術技術並仔細照護造口、管道和痰液抽吸，污染仍然容易發生。除非有局部感染或肺部感染的證據，否則不常使用抗生素。當氣切管移除，造口通常會癒合，污染問題會隨之消失。氣切手術後，老年人更容易出現吞嚥困難及吸入傾向，但通常隨著時間會有所改善。氣切手術後造成主要併發症的原因、預防與治療方式請參照表2⁽¹⁷⁾。

本病例強調了在氣管造口處理中需注意的幾個關鍵點，特別是因管道放置錯誤而導致的併發症(圖7)⁽¹⁷⁾。假氣管的形成是一種危險的併發症，如果未能及時發現並處理，可能會引發嚴重

表1 氣切手術可能的併發症⁽¹⁷⁾

發生時間	主要併發症	次要併發症
手術中	<ul style="list-style-type: none"> ● 出血 ● 氣管後壁穿刺撕裂傷 ● 喉返神經損傷 ● 氣胸 ● 氣切管置入位置不正確(未置入氣管中) ● 心跳呼吸停止 	<ul style="list-style-type: none"> ● 縱膈氣腫 ● 肺擴張不全(atelectasis)
早期 (<7天)	<ul style="list-style-type: none"> ● 出血 ● 氣切管脫位 ● 氣切管阻塞 ● 肺炎 	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣管切開術後呼吸有暫停現象 ● 嚴重低血壓 ● 大量支氣管分泌物(bronchorrhea) ● 皮下氣腫 ● 縱膈氣腫 ● 氣管造口周圍膿瘍或蜂窩組織炎 ● 吞嚥困難(打飽的氣囊壓迫食道) ● 嚥氣症(aerophagia) ● 聲門下水腫
晚期 (>7天)	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣管動脈瘻管(Tracheoinnominate artery fistula) ● 氣管食道瘻管(tracheoesophageal fistula, T-E fistula) ● 氣管狹窄 ● 氣管軟化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 乾燥性氣管炎(tracheitis siccus) ● 蟹足腫(Keloid)形成(氣切造口壓迫) ● 持續性氣管皮膚瘻管(tracheocutaneous fistula)(氣切管移除後)

表2 氣切手術常見的併發症及其成因、症狀、預防措施與治療⁽¹⁷⁾

常見併發症	肇因	症狀	預防	治療
出血 Hemorrhage	<ul style="list-style-type: none"> ● 前頸靜脈 ● 甲狀腺血管或甲狀腺本身(峽部) ● 氣管壁 ● 高位無名動脈 ● 出血傾向 	<ul style="list-style-type: none"> ● 傷口鮮血 ● 氣道阻力增加，鮮血流入氣管 	<ul style="list-style-type: none"> ● 儘量靠近正中線解剖 ● 分離甲狀腺峽部並結紮縫合 ● 電燒止血或插入較大的氣切管以緊貼氣管開口邊緣 ● 避免在胸骨上區域盲目解剖 ● 在手術前解決凝血障礙 	<ul style="list-style-type: none"> ● 傷口直接壓迫止血 ● 手術止血
氣管裂傷 Tracheal laceration	<ul style="list-style-type: none"> ● 緊急刺入型氣管切開術 ● 氣切管放置困難，用過大的力量將氣切管和尖端閉塞器推向後方膜壁 	<ul style="list-style-type: none"> ● 通氣困難，可能出現單側或雙側氣胸及縱膈氣腫 	<ul style="list-style-type: none"> ● 充分暴露氣管並輕柔地放置氣切管 	<ul style="list-style-type: none"> ● 內視鏡檢查氣道 ● 立即進行手術修復
喉返神經損傷 Recurrent laryngeal nerve injury	<ul style="list-style-type: none"> ● 解剖時不慎偏向氣管側方 	<ul style="list-style-type: none"> ● 聲音沙啞，容易嗆咳 	<ul style="list-style-type: none"> ● 解剖時謹慎保持在氣管正中線 ● 避免緊急氣管切開術 ● 如果病人有頸部手術史，尤其是甲狀腺切除術，需特別注意 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目前無有效治療方法

常見併發症	肇因	症狀	預防	治療
氣胸 Pneumothorax	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣切管放入位置不正確 ● 直接損傷胸膜(兒童常見發生,成人較罕見) ● 氣體通過皮下平面解剖到適當放置的氣管切開處,或破裂的肺泡(bleb) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣道壓力、氧合指數或血流動力學急性變化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 解剖局限於正中線和氣管切開處 ● 置入氣切管不要在氣管前緣用力形成假氣道延伸下至肋膜腔 	<ul style="list-style-type: none"> ● 對於有症狀的氣胸、擴大的氣胸、呼吸通氣中的ICU病人氣胸達20%或以上,進行胸管置入引流
管道位置不正確(新放置) Tube malposition (newly placed)	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣切開口位置不當 ● 出血 ● 手術氣管暴露不足 ● 甲狀腺峽部完整 ● 缺乏經驗 ● 插入氣切管時遭遇困難 ● 管道在氣管前空間內位置不正確 	<ul style="list-style-type: none"> ● 通氣困難 ● 通過氣切管抽痰困難 ● 縱膈氣腫 ● 氣胸 	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣管造口有足夠空間置入氣切管前端 ● 若有抽痰管或導管先導入氣切管腔 	<ul style="list-style-type: none"> ● 立即取出氣管切開管,重新放置到氣管內 ● 或重新建立經喉插管和通氣
心跳停止 Cardiac arrest	<ul style="list-style-type: none"> ● 常見於氣道控制喪失 ● 氣管支氣管樹操作較少見 ● 心動過緩和低血壓 ● 由迷走神經反射介導 → 通常是自限性的 ● 結合酸鹼或電解質失衡 → 喉痙攣或心血管崩潰 	<ul style="list-style-type: none"> ● 病人發紺,血氧下降,心電圖心跳呈一直線 	<ul style="list-style-type: none"> ● 保持經喉插管通氣直到氣切管位置確認並固定 ● 沒有既定氣管插管的上氣道阻塞 → 最好在局部麻醉下進行氣管切開術 	<ul style="list-style-type: none"> ● 建立安全氣道、液體復甦、迷走神經阻滯藥物(阿托品 Atropine)、擬交感神經藥物(腎上腺 Epinephrine)
氣切管脫位 Dislocation of the tracheostomy tube (最容易在術後5-7天發生)	<ul style="list-style-type: none"> ● 頸部從過度伸展(手術)變為屈曲,氣管下降,管子從氣管開口處被拉出 ● 氣管切開帶綁得不正確或鬆散地繞在脖子上 ● 頸部皮下氣腫或水腫 	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣道阻力增加,通氣困難 ● 血氧、血壓及心跳明顯變化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 將氣切管固定橫節縫合到皮膚上 ● 將氣切固定帶緊實綁在脖子上,保留1指幅空間即可,並避免穿著厚重衣服 	<ul style="list-style-type: none"> ● 可以嘗試簡單地重新固定 ● 重新建立氣道 → 口腔氣管插管仍然是標準做法
管道阻塞 Tube obstruction	<ul style="list-style-type: none"> ● 血塊 ● 痰塊 ● 濃稠分泌物 ● 氣管內結痂內容物 	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣道阻力增加,抽痰管置入有阻力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 加濕通氣氣體 ● 經常沖洗和抽吸 ● 使用可拆卸的內套管(shiley tracheostomy) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 支氣管鏡檢查 ● 確保正確的管道放置(尺寸、位置) ● 直視下移除血塊或分泌物
氣管食道瘻管(氣管切開術後) Tracheoesophageal fistula (after tracheostomy) 發生率<1%	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣切管及脊柱抵抗堅硬的鼻胃管導致氣管食道壁壓迫性壞死 	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣管分泌物突然明顯增加或胃脹 ● 胸部X光檢查食道和胃充滿空氣 ● 支氣管鏡檢查氣管食道瘻管 	<ul style="list-style-type: none"> ● 注意氣囊壓力 ● 使用軟質餵食管 	<p>初期</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 將氣管造口氣囊放置於瘻管下方 ● 胃造口：減壓 ● 移除鼻胃管以防止損傷延伸 <p>空腸造口：維持營養後期：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 從呼吸機脫離後 ● 這些瘻管無法自發閉合 ● 確定手術修復

常見併發症	肇因	症狀	預防	治療
氣管無名動脈瘻管 Tracheoinnominate artery fistula 發生率0.6-0.7%，未治療的瘻管死亡率接近100%，積極的手術治療可使生存率達到80%	主要原因 ● 低位的氣切管造成的造口磨損 次要原因 ● 與氣囊相關(高壓)氣管侵蝕或氣切管尖端在無名動脈附近不合適	● 突然大量鮮血從傷口冒出	● 避免氣切管造口緊靠橫向的無名動脈 ● 避免氣囊過度膨脹侵蝕，要定期監測氣囊壓力在正常範圍	● 緊急處理： (1)立即床邊反應，無名動脈填塞方法：氣切管氣囊暫時性過度充氣 (2)Utley操作法：用手指壓住胸骨下血管，移除氣管造口管並插入口腔氣管插管 ● 手術處理 (1)胸骨切開及將無名動脈分離，縫合近端和遠端斷端並置蓋病人軟組織，以隔離氣切管 (2)避免直接縫合側向磨損的動脈壁
造口損傷 Stomal injury 使用大直徑氣管造口管會顯著增加造口狹窄的發生率	● 促進狹窄的因素 (1)壓力和呼吸機附件 (2)呼吸機附件的固定不佳 (3)感染分泌物積聚在充氣的氣管造口氣囊上方 ● 拔管後，造口邊緣會相互靠攏，導致一定程度的前外側疤痕形成和管腔直徑的減少 在功能上顯著的病變中，缺陷通常呈三角形，並保留後方的膜狀氣道 ● 有時發炎肉芽組織在造口邊緣或充氣氣囊下的潰瘍區域發展，導致阻塞	● 造口處肉芽組織增生 ● 拔管後造口處狹窄 管腔 < 50%，運動時呼吸困難 管腔 < 25%，靜止時呼吸會喘 ● 氣管皮膚瘻管	● 氣切管應在第二或第三軟骨環水平插入 ● 建議使用最小的但可提供滿意氣道的氣切管 ● 減少造口的側向壓力(病人翻身時，呼吸器不要對向拉扯) ● 提供口頭溝通的潛力	● 病灶局部切除再吻合 ● 氣管皮膚瘻管可進行手術整形 ● 適當支架支撐及治療 ● 肉芽組織可用雷射去除

後果。本文提到的假氣管形成，主要是由於氣切管放置過高，且在氣切管遠離真實氣管開口的皮下形成了錯誤通道。此種不當放置結合管道口阻塞，會在呼吸器通氣下引起皮下假通道的擴張。

CT掃描在診斷假氣管方面發揮關鍵作用，能夠提供精確且清晰的影像，展示管道移位及假

通道的範圍。這種高解析影像對於後續手術治療至關重要，使外科醫師能夠準確地判斷問題範圍並制定相應的手術計劃。若沒有這樣精確的影像診斷，可能會錯過或延誤診斷，增加病人面臨嚴重併發症的風險。本病例突顯了高解析影像在處理氣管造口併發症處理中的價值，並顯示了可視

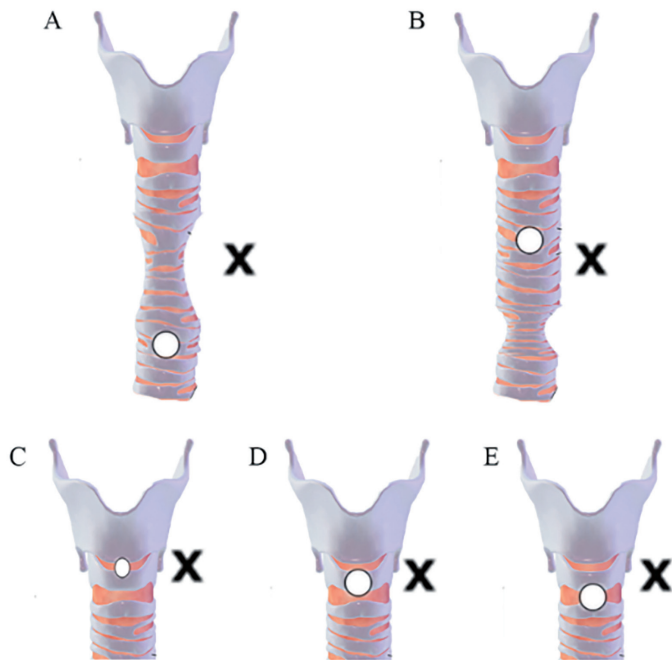


圖7 氣管造口位置的錯誤選擇。若將造口置於頸部氣管狹窄區域的下方，會擴大受損氣管的範圍。因此，應將造口放置在狹窄區域內，即氣管已受損的部分。在某些病人中，重新正確定位造口並讓先前的造口自行癒合，不僅是合理的選擇，也是必要措施，以恢復可用健康的氣管進行重建。B，當氣切管長度不足，無法穿過位於下方的狹窄病變時，將失去其應有的功能。解決方案不在於降低造口位置，而是應採用更長的氣切管，以確保其有效性。C，D，無論是有意或無意，造口都不應放置於環甲膜，或穿過環狀軟骨，這樣的放置方式會引發不良後果。E，尤其是在脊柱後凸的病人中，若造口放置於環狀軟骨正下方，可能會侵蝕入環狀軟骨，進而造成部分聲門下狹窄⁽¹⁷⁾。

覺化移位的氣切管及其形成的假通道如何實施矯正手術治療。

為避免移位和假氣管形成等併發症，氣切管初始放置必須準確，任何位置的偏差都可能引起嚴重的併發症。常規的氣管造口護理應包括定期檢查，確認管道位置正確且無併發症跡象。醫護人員需警惕抽痰困難、血氧濃度變化及氣管造口處出血等症狀，因為這些症狀可能提示氣切管出現潛在問題。不僅應強調日常維護和監測，還應對醫護人員進行全面培訓，以確保和管理各類潛在的併發症。

結語

及時識別和處理氣切手術後問題如移位等，可降低病人發生嚴重併發症的風險。本病例提醒我們，氣管造口管理的多樣性，同時強調對參與氣管造口病人護理的醫護人員進行持續教育和培訓的重要性。

參考文獻

1. Pearson FG, Andrews MJ: Detection and management of tracheal stenosis following cuffed tube tracheostomy. *Ann Thorac Surg* 1971; 12: 359-374.
2. Grillo HC, Dignan EF, Miura T: Extensive resection and reconstruction of mediastinal trachea without prosthesis or graft: An anatomical study in man. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1964; 48: 741-749.
3. Grillo HC: *Surgery of the Trachea and Bronchi*, 1st ed, New York, BC Decker, 2004: ch1.
4. Mulliken JB, Grillo HC: The limits of tracheal resection with primary anastomosis: Further anatomical studies in man. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1968; 55: 418-421.
5. Wailoo MP, Emery JL: Normal growth and development of the trachea. *Thorax* 1982; 37: 584-587.
6. Griscorn NT, Wohl ME: Dimensions of the growing trachea related to body height. Length, anteroposterior and transverse diameters, cross sectional area, and volume in subjects younger than 20 years of age. *Am Rev Respir Dis* 1985; 131: 840-844.
7. Griscorn NT, Wohl ME: Dimensions of the growing trachea related to age and gender. *AJR Am J Roentgenol* 1986; 146: 233-237.
8. Griscorn NT, Wohl ME, Fenton T: Dimensions of the trachea to age 6 years related to height. *Pediatr Pulmonol* 1989; 6: 186-190.
9. Butz RO Jr: Length and cross-section growth patterns in the human trachea. *Pediatrics* 1968; 42: 336-341.
10. Haaren JV, Smit J, Verhulst M, et al.: Influence

- of endotracheal cuff pressure on tracheal microcirculation in intubated critically ill patients. University of Twente 2016. Corpus ID: 79171257.
11. Shin DH, Mark EJ, Suen HC, et al.: Pathologic staging of papillary carcinoma of the thyroid with airway invasion based on the anatomic manner of extension to the trachea: A clinicopathologic study based on 22 patients who underwent thyroidectomy and airway resection. *Hum Pathol* 1993; 24: 866-870.
 12. Monfared A, Gorti G, Kim D: Microsurgical anatomy of the laryngeal nerves as related to thyroid surgery. *Laryngoscope* 2002; 112: 386-392.
 13. Wang C: The use of the inferior cornu of the thyroid cartilage in identifying the recurrent laryngeal nerve. *Surg Gynecol Obstet* 1975; 140: 91-94.
 14. Pearson FG, Cooper JD, Nelems JM, et al.: Primary tracheal anastomosis after resection of the cricoid cartilage with preservation of recurrent laryngeal nerves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1975; 70: 806-816.
 15. Moorhouse J, Ali T, Moorhouse T, et al.: Poorly placed tracheostomy tubes: Effects on flow and resistance. *J Intensive Care Soc* 2015; 16: 282-286.
 16. Akulian JA, Yarmus L, Feller-Kopman D: The role of cricothyrotomy, tracheostomy, and percutaneous tracheostomy in airway management. *Anesthesiol Clin* 2015; 33: 357-367.
 17. Grillo HC: *Surgery of the Trachea and Bronchi*, 1st ed, New York, BC Decker, 2004: ch10.

