

氣管切開術及護理

秦 廷 權 編 著

人民衛生出版社

序

气管切开术在我国医学史上已经有了悠久的历史，但是直到现在，无论在理论方面或操作方面都还存在着很多问题。各医院及每个医师对这个手术的認識，方法的选择，也都不完全一致。当然，某些經驗是很好的，是值得我們学习与推广的，但有的也确实应当加以糾正和統一。在国外書本中和文献上已有比較詳細的論述和研究，但是，对临床最实用的手术操作細節和决定切开時間的正确性等还感說得不够明确，因而在现阶段国内尚有进一步討論本題的必要，且可借以使这一手术在医疗配合上能够达到更高的效果。

气管切开术自有史以来都認為是一种急救手术，可以說每一医师无论內、外、喉科医师，也可以更进一步來說每一医务工作者，对于这样一个急救手术都应当具备一定的常識以防万一。虽然目前气管切开术的适应症已經比較广泛地得到应用，但大多数手术还是在緊急情况下为解救呼吸道阻塞而施行的。鉴于国内对气管切开的部位、時間、适应症、方法及拔管等問題都不太一致，因此有将气管切开术的有关各种問題加以介紹的必要。

秦廷权医师積累了多年的耳鼻喉科教学及临床工作經驗并参考国内外有关文献，写成本書，可以作为国内临床医师和教学人員的参考。本書不論在理論方面和临床实际应用方面一般都比較正規而完善，但其中在某些观点上及操作上难免有与其他同道意見不同之处，希本百花齐放，百家爭鳴的精神，各抒所見，互相切磋，俾本書得以不断修訂，使能發揮更大的作用。

徐蔭祥 1957. 9.

作者序

气管切开术是解救患者上呼吸道阻塞的一种特效手术。这个手术的开始运用，也就是针对这一适应症而施行的，但是自发明以后，虽经过百余年的历史过程，在临床上的应用始终只是停留于这一单纯的适应症上面。由于近代医学的发展，已使这一手术的适应症大为扩展，现经临床上的应用结果，已经证明——气管切开术——除有解救上呼吸道阻塞作用外，还有更多的伟大作用。例如，对下呼吸道有异常良好的引流作用，因而可以防止呼吸衰竭；能够治疗很多以前认为是束手无策的疑难重症（例如延髓型脊髓灰白质炎等）。这些重症患者由于利用气管切开术得以挽救，因而使本病的死亡率显著降低。所以气管切开术在现代医学中已成为对全部呼吸道有极重要疗效的手术了。

以往气管切开手术因其适应症狭隘，所以手术操作也局限于耳鼻喉科医师，以致形成一个专业性的手术。在现代医学上，它的适应症已扩大，同时也常是一个紧急的处理方法，所以每一医师，不论是内科、外科、小儿科医师，也都应该掌握这个手术，并具有一定的水平。

由于气管切开术系对呼吸道进行手术，故有可能因操作不正确而造成事故。术后护理工作更是非常重要的一环。护理不当就能使患者立刻发生死亡的危险。这也是每一个护理人员所不可忽视的问题。但是，有关这方面的书籍，现在尚感缺乏，本人有鉴于此，因而不揣谫陋，根据自己的经验，并参考了有关文献编成此书，唯以个人学识有限，错误在所难免，尚望国内各同道不吝指正，俾于再版时修订。

此稿承蒙 刘瑞华、张庆松、徐荫祥教授提出宝贵意见，又蒙徐荫祥教授补充了许多内容，使本书增色不少，特此一并誌谢。

本文摘录曾于 1955 年 5 月在中华耳鼻咽喉科学会北京分会作学术报告，特此申明。

秦廷权 谨识于北京 1957. 9.

目 錄

第一章 气管切开术简史	1
第二章 气管的构造及生理	3
第三章 气管切开术与喉源性呼吸困难	8
一、喉源性呼吸困难的临床表现	9
二、呼吸困难分类法	9
三、掌握切开时间的原則	10
四、小儿喉腔特点	12
五、临床病例及討論	13
第四章 气管切开术的适应症	16
一、喉阻塞	16
二、气管上端阻塞	17
三、气管異物	18
四、引流气管分泌物	18
五、輔助手术	22
六、临床病例及討論	23
第五章 气管切开手术	24
I. 正规气管切开术	25
一、气管切开部位的討論	26
二、患者体位	28
三、气管切开的安全区	29
四、器械准备	29
五、气管套管選擇	30
六、消毒法	34
七、麻醉法	34
八、手术操作法	36
九、气管造孔术的优点	45
十、小儿气管切开术	47
十一、临床病例及討論	48

II. 紧急气管切开术	51
一、环状甲状膜切开术	52
二、战时气管切开术	55
三、利用 Sierra-Sheldon 式高速气管切开器的手术法	57
四、临床病例及讨论	60
第六章 气管切开术的合并症	63
一、脱管	63
二、手术后突然死亡	68
三、躁动不安及驚厥	69
四、支气管阻塞	69
五、皮下气腫	70
六、縱隔气腫及气胸	71
1. 发生机制 (72) 2. 发生時間 (76) 3. 症狀 (76) 4. 治疗 (77)	
七、临床病例及讨论	78
第七章 拔管术	83
一、拔管步驟	83
二、拔管困难	85
三、拔管困难的处理	86
四、临床病例及讨论	88
第八章 气管切开术的护理	90
一、术后护理	90
二、临床病例及讨论	90

第一章 气管切开術簡史

气管切开术——是一具有悠久历史的手术。在公元以前，就在那科学不发达的条件下，Asclepiades of Bithynia 氏^①創始了用切开气管的方法来营救呼吸阻塞的患者。当时 Asclepiades of Bithynia 氏將其命名为支气管切开术(Bronchotomy)。不过因年代过远，对于当时的記載以及手术的方法已不太清楚。公元以后，著名医学家 Aretaeus (AD 80—160)及 Galen(AD 131)二氏^② 在他們的著作里，均曾描写过气管切开术，但他們未曾在临床上应用过这种手术。一直到了16世紀才有 Antonio Musa Brasavala (1490—1554) 氏^③ 給病人作过比較正規的气管切开术，并有較詳細的文字記載。据他的記載，当时手术的病例是一位有呼吸阻塞性咽喉炎 (Angina) 的患者，因行气管切开术而解除了呼吸困难。他將这手术叫作喉切开术 (Laryngotomy)，所以一般都公認 Antonio Musa Brasavala 氏是医学史上正規操作气管切开术的第一人。虽然如此，他的手术也仅仅只是切开气管，使空气暢通，并无气管套管的装置。后来到 Fabricius (1537—1619) 氏才創制了一种金属管，安插在气管切开部位，使气管永远与外界相交通。这一个偉大的設計使气管切开术前进了一大步。但当时他所設計的气管套管是一种直形且很短的小管，并非弯形管。短管的外方有兩翼，翼上各系一繩便拴于頸部，以避免小管脫落于气管內。Fabricius 氏并提倡作气管切开术时在頸部用橫行皮肤切口，切开气管时則用垂直切口，切开气管第

① 注：參閱文獻內容（以下同）

三、第四軟骨环的前壁。

上述这种直形气管套管，后經 Fabricius 氏的学生 Cas-serius (1561—1616) 氏^② 加以改良成为弯形管，以便易于插入气管内，并可减少发生气管狭窄的缺点。直到 18 世紀 George Martine(1702—1743) 氏^② 才发明了类似现今应用的双层气管套管。他发明了导管的內层管，把內管套在外层管内。这种套管插入气管后，外管就可以一直固定在气管里，随时可将內管抽出，以便冲刷或更换，使套管內經常保持清洁、通暢，不至因套管內分泌物过多或凝固，而將套管堵塞。自从发明了这种双层气管套管之后，对气管切开后的病人來說，一切有关的处理及护理都更趋于安全，因为如果时常把外管抽出，不但麻煩而且还有很大的危險性。至此，整个气管切开术才算初具完善的規模。

Sanctorius (1561—1636) 氏^② 創造了一种銼形气管穿刺器(Trocar)。对呼吸困难的患者，自其頸前正中位刺进气管內，然后抽出穿刺器，只將套管存留于气管內，即可挽救呼吸困难。这是气管切开术的另一种方法。

Nicolas Habicot(1550—1624) 氏已經开始利用气管切开术来取出喉头异物。他的病例是取出阻塞于喉头的凝血块。

气管切开术在以前名称頗不統一，直到 Lorenz Heister (1718) 氏^② 才規定了这个手术的正式名称为“气管切开术”(Tracheotomy)。

Bretonneau of Paris (1771—1862) 及 Troussseau(1837) 二氏^① 对白喉有了进一步的認識之后，发现气管切开术对白喉有滿意的疗效，于是大力推广，給現代临床上广泛应用此术奠定了基础。

气管切开后，將气管軟骨前壁切除一部軟骨，把气管造出

一个圓孔，这个手术叫作气管造孔术 (Tracheostomy)，創始于英人 Marshall Hall (1848)氏^③ 及德人 Dieffenbach (1872)氏^③。

由以上簡史看来，气管切开术虽已有千余年的历史，但其临床价值仅限于解救上呼吸道的阻塞。近数十年来，由于临床医学的突飞猛进，証实了气管切开术不但对上呼吸道阻塞具有良好的疗效，复經 Harris 氏^③ 証明，它对下呼吸道分泌物阻塞性呼吸衰竭亦有驚人的疗效，因而使以往难治的延髓型脊髓灰白質炎等下呼吸道阻塞的疾病的死亡率显然降低。所以气管切开术在今日医学上的价值是远胜于已往的。

第二章 气管的構造及生理

气管为由 16—20 个不完整的軟骨环被結締組織及肌肉互相連接而組成的管道(图 1)。此管道因有軟骨环的支架作用，故能永远保持着固有的管腔，这是与食道不同之处。气管上端連于喉头，下端进入胸腔內。其上端連接环状軟骨下緣处相当于第 6、7 頸椎水平。自第 1 至第 6 气管軟骨环都在頸部，而第 7 气管軟骨环則自胸骨柄后方进入縱隔。气管末端至第 4 胸椎处分为左右兩支气管，并稍向右偏斜。1—6 气管軟骨环在胸骨柄上方，可謂之为頸部气管；自第 6 环以下可謂之为胸部气管。气管切开术即在頸部气管切开。

气管走行方向是在頸部的正中綫上，从上而下走行，上方很淺在，下方則深藏于頸部深处(图 2)。从頸外方来看，气管距离外表最近的部位是在上方，尤其是連接环状軟骨的气管第 1、2 环最为接近外表，可从頸前部直接触知。由此种解剖

关系可以想象紧急气管切开必須用气管的上部才易于切开，而正規的气管切开因須切开第3、4、5气管軟骨环，故需在頸部作深层的剥离。

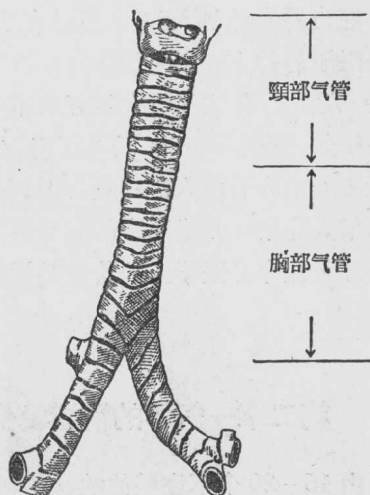


图1 气管及支气管

頸部气管——第1—第6气管軟骨环

胸部气管——第7軟骨环以下

气管軟骨环为马蹄形的玻璃軟骨构成(图3)，成人軟骨环寬4毫米，厚1毫米，随年龄的增长而有鈣化情形；年龄小軟骨环亦小，且柔軟。所以当小儿行气管切开术时，如头位过度地后仰，则气管因受到牵扯以及頸椎的压迫，可使气管内腔变成扁平形。马蹄形的軟骨只占气管全腔的 $\frac{2}{3}$ ，为气管的支架。軟骨环的后端游离，在气管的后面彼此相对，其間一部分无軟骨部位为肌肉及纖維組織所补充，故气管前壁为柱状凸出，后壁呈扁平状。后壁膜部占气管全腔的 $\frac{1}{3}$ 。

气管的肌肉分为兩层，外层为縱行肌，内层为橫行肌（即

气管肌)。橫行肌除了連接軟骨環的兩端外,并且銜接上下兩气管軟骨環的上下端。肌層的外方被以結締組織的纖維層,與縱隔組織相連,其後面與食管前壁緊緊相連,在肌層與纖維層中間有血管、淋巴及神經。

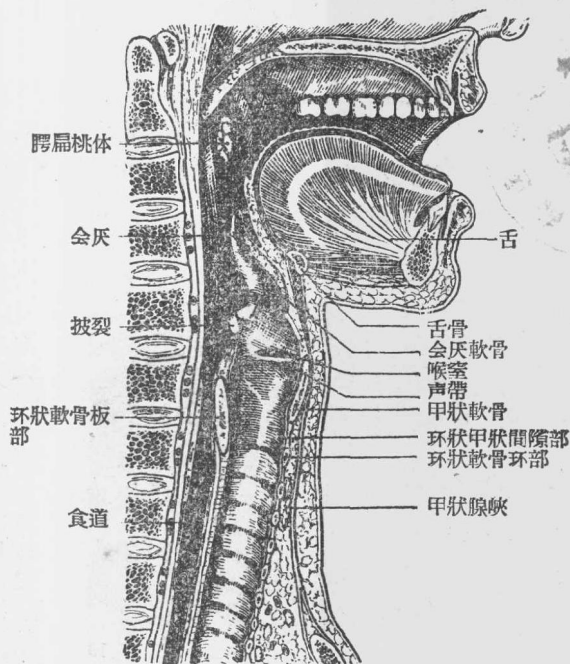


图2 頸部及气管正中縱断面

頸部气管与其周圍的关系(見图3): 气管的前面为以下各肌及肌膜所遮盖。气管直前方复盖的肌膜叫作气管前肌膜, 为白色疏松而很菲薄的結締組織膜, 属于頸深肌膜中层。肌膜前为肌肉所遮盖。胸骨甲狀肌在深层, 胸骨舌骨肌較淺, 均在气管的前方正中綫上, 与气管相平行。故行正規气管切开

时只需垂直地剥离这些肌肉，气管即可自然暴露出来。肌层外方盖以颈浅肌膜皮下组织及颈前皮肤。气管的两侧为甲状腺，甲状腺峡部则位于气管前面，高低不等，相当于第2、3、4气管软骨环水平线。有时，在气管下方可见胸腺突出，是纵隔组织突出于气管前方的表现，以小儿较为常见，这种情况为呼吸困难时纵隔内压力改变的现象。气管的前面并无重要血管，常见的血管有颈静脉丛，稍大的血管为下甲状腺静脉及颈前静脉的吻合支。在婴幼儿有时能看到左侧无名动脉。气管后壁与食管前壁彼此相连，故当行气管切开时有发生气管后壁及食管前壁损伤的危险。

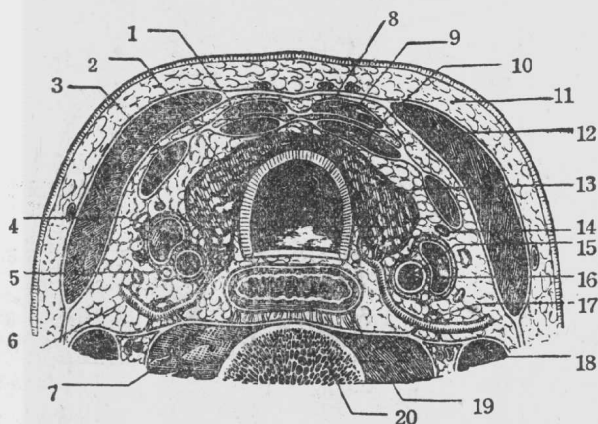


图3 颈部气管与周围之关系 自第七颈椎横断面(下载)

1. 胸骨甲状肌；2. 甲状腺；3. 肩胛舌骨肌；4. 左喉返神经；
5. 迷走神经；6. 下甲状腺动脉；7. 颈肌；8. 颈肌膜；9. 胸骨舌骨肌；10. 气管；11. 皮下组织；12. 胸锁乳突肌；13. 右喉返神经；14. 淋巴结；15. 颈总动脉；16. 颈内静脉；17. 交感神经；18. 前斜角肌；19. 食管；20. 颈椎。

气管内壁被以粘膜层，为假复层柱状纤毛上皮，其中有多

数杯状细胞。粘膜层与肌层之间为粘膜下层，有疏松的脂肪及结缔组织。其中有两种腺体即粘液腺及浆液腺。气管粘膜向上延续与喉头粘膜相连接，相当于喉头声带的下方叫作声门下区(图4)，此处特别狭隘，形如圆锥顶状。声门下区的粘膜及粘膜下组织较他处更为疏松，易在炎症时发生肿胀或水肿，小儿患者常因此处肿胀而发生呼吸困难。气管切开术时，如此处受到损伤或术后受到炎症侵及，均能影响疾病的痊愈。所以正规的气管切开术需要远离这个部位而切开。

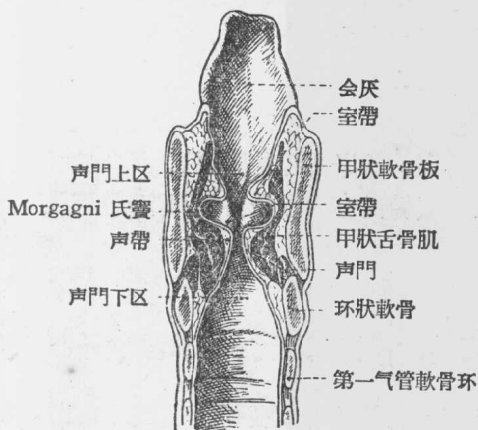


图4 声门下区

营养气管的血管来自下甲状腺动脉，引流至下甲状腺静脉。淋巴引流至气管旁及气管下淋巴结。气管的肌层及气管的知觉受喉返神经所支配，中颈交感神经节也有纤维参加其作用。

气管本身具有复杂的运动性能。依靠气管平滑肌的作用，气管有收缩及扩张管腔的运动，当呼吸或咳嗽时，气管内腔即

現收縮及擴張運動。當吸氣時，氣管擴張；呼氣時收縮，尤其是在發生劇烈咳嗽時，氣管內腔能極度的收縮。此時如用氣管鏡檢查，能發現其前後壁幾乎接觸在一起，所以切開氣管宜避免在劇咳時切之。因氣管外層有纖維層，故又有上下、延長及左右的運動。頭左右搖擺氣管亦隨之而動，頭頸極度向後仰時，氣管亦隨之延長。咽下及呼吸時氣管作上下運動。故切開氣管時需要把氣管很好地固定。

氣管粘膜是氣管的保護器官，在生理上有對吸入空氣加溫及增加濕度的作用，氣管粘膜的絨毛運動作用極為重要，借其運動，可將氣管內分泌物排出。其排出順序是：由支氣管的蠕動作用將吸入的塵土及分泌物向上方蠕動，排至支氣管及氣管，復借氣管及支氣管的絨毛運動引起咳嗽反射而將塵土及分泌物排出。故當由各種原因而引起咳嗽機能消失時，由於氣管及支氣管內有大量分泌物積聚，故可發生呼吸衰竭。

第三章 氣管切開術與喉源性呼吸困難

氣管切開術雖然是解救喉源性呼吸困難最理想的手術，也是臨床最廣泛應用的手術，但是絕不可即因此而輕率地進行手術。因為這個手術的本身對患者來說並不是絕對安全而沒有危險性的。要作手術，必須考慮到要有絕對的適應性，否則不應作不需要的手術，所以正確地決定氣管切開術常常是一個很困難的問題。這個問題也是每一個醫師在臨床經常會遇到的問題。例如如果遇到一個有喉源性呼吸困難的患者，應立刻考慮到以下兩個問題：①氣管切開作不作？②在什麼時候作最為適宜？為了充分解決這個實際問題，我們就

感到在临床上不但要掌握气管切开术的操作，而更重要的是掌握切开的“時間”。掌握气管切开的“時間”是应有原則性的。关于这一点必須強調指出，若不掌握这一原則，即可发生很多差錯，如手术不及时，可以危及患者的生命；或者原可不需切开，而作了不必要的手术等錯誤措施。下面就談一談气管切开最恰当的时期。

为了說明正确掌握切开時間的問題，必先复习一遍喉源性呼吸困难的临床表現。

一、喉源性呼吸困难的臨床表現 喉源性呼吸困难的病人都具有不同程度的呼吸困难，其最主要者为：①有程度不等的声哑；②呼吸时鼻翼煽动；③吸气性困难，在吸气时鎖骨上窩，胸骨上窩及心窩部內陷；④有躁动不安現象；⑤面色发紅、漸至青紫或蒼白，最后昏迷；⑥其他如心跳加快、呼吸加快、出汗、恐懼、头向后仰等現象。

二、呼吸困難分类法 上述呼吸困难的表現，在每个患者均可有程度上的不同，記載起来很难区别其輕重的分界限，徐蔭祥氏^④曾把呼吸困难分成四个阶段，以便区别程度輕重，应用起来很感方便。

現將徐蔭祥氏关于呼吸困难的分类介紹如下：

① 第一度呼吸困难：患者在安靜时，无呼吸困难現象，但在活动或哭鬧时，显有鼻翼煽动，心窩及鎖骨上窩輕度內陷等現象。

② 第二度呼吸困难：患者于安靜及活动时都有鼻翼顫动，心窩及鎖骨上窩內陷等呼吸困难現象。

③ 第三度呼吸困难：具有第二度呼吸困难，加上不安靜，如扒上扒下及打人等現象。

④ 第四度呼吸困难：具有第三度呼吸困难，并有面色青

紫，蒼白或昏迷等現象。这种呼吸困難应立即施行气管切开。

作者认为这种分类方法很适合于临床工作者的实际应用，不但記載方便，而且可以得到一个非常明确的概念。

对第一度和第二度呼吸困難的患者，应查究原因，明确診斷。对原因加以积极的治疗，勿使其进入第三度呼吸困難。如系白喉則即刻注射抗毒素；如系一般炎症則給以大量和多种抗生素，行突击疗法，密切观察其变化。对第三度呼吸困難患者，应准备作切开，但应考虑下节所述切开時間的原則。

三、掌握切开時間的原則 要想正确掌握切开的時間，应考虑下述四个原則：①医院条件；②病人体質；③对治疗的反应；④診斷問題。

① 医院条件：如在設備条件較好、制度健全及医师技术好的医院，遇到有呼吸困難患者，除第四度呼吸困難应立即手术外，其他則应随时“准备”气管切开，严密观察病情演变。有的患者經治疗以后，很可能由于得到适当的处理而呼吸困難逐漸消退，从而避免了施行手术。如医院条件較差，則应視其具体情况来作决定。如急性喉炎患儿已現第三度呼吸困難者，倘因手术室不能随时作手术，或夜班人员少不敷分配，最好在下班前即行气管切开，以免等到深夜患者轉入第四度呼吸困難时，不能立刻手术，而危及患者的生命。

② 病人体質：病人体質素健者，虽有第三度呼吸困難，可在医院观察病情演变，随时准备气管切开；如体質瘦弱，年齡較小或呼吸困難時間已較长而具有第三度呼吸困難时，則应立刻考虑手术。如小儿麻疹后身体瘦弱，并发急性喉炎或白喉已进入第三度呼吸困難时，也应立即手术。但体力健壯的小儿，偶患急性喉炎，虽有第三度呼吸困難，仍应先行抗生素突击疗法，并按上述原則作好切开准备，观察一个短時間，

約6小时左右,如毫无进步反而加重者,則应作切开手术(參閱病例1,2)。

③ 对治疗的反应:如急性喉炎的儿童,已經接受了多种大量抗生素治疗(青霉素、鏈霉素、金霉素、氯霉素等),仍出現了第三度呼吸困难,这很明显地表示对治疗无效,病变仍在进行,应立行气管切开。如同样患儿从未接受过任何治疗,也有第三度呼吸困难时,可立即給以多种大量抗生素突击疗法,密切观察抗生素对疾病的疗效,随时准备气管切开。此种患儿很可能在接受这样的保守疗法以后,呼吸困难逐漸减退,从而避免了手术。据徐蔭祥氏^④等观察90例急性喉炎及急性喉气管支气管炎的患儿,虽有不同程度的呼吸困难,均能于用大量多种抗生素后的6—8小时呼吸好轉,无一例外于用藥后呼吸困难反而逐漸加重者。似此情况,假如不深加考虑,遇見第三度呼吸困难患者就作了气管切开,是会給患者增加痛苦的。如果因手术而发生死亡,事件就更加严重了。

④ 诊断問題:如对引起呼吸困难的原因已诊断明确,并知这种疾病的呼吸困难是进行性的,或是經過治疗也不会立即解除的,应立刻作气管切开术。例如白喉患儿有第三度呼吸困难时应立即手术(見病例3)。喉肿瘤有三度呼吸困难时也应尽早作切开术。又如咽喉部燙伤患者,在受伤后10小时以内即現第二度或第三度呼吸困难时,亦应立刻切开气管以防喉水肿加重而致死亡。因为咽喉部燙伤后所发生的呼吸困难,在10小时以内是会逐漸加重的,同时是直綫上升的。如超过了15小时以后,呼吸困难就会慢慢地逐漸緩解。例如患者在燙伤后1—2小时即出現第三度呼吸困难时,如不作气管切开,很可能引起致死的后果(參閱病例4);如伤后已过24小时才出現第二度呼吸困难,則可以密切观察,随时准备气管切

开。

据赵应时氏^⑤统计 50 例咽部烫伤患者,呼吸困难最严重时期为伤后 4—10 小时,约占 77%,故在这个时期以内发生了第三度呼吸困难,即应立刻切开气管。24 小时后一般认为已脱离了呼吸困难对生命的威胁(见病例 5)。

由于以上所述,可以看出正确地掌握气管切开时间,是一个非常重要的问题。临床医师在决定手术时,必须考虑这些实际问题,才能使气管切开术发挥其应有的效能。上述这些问题几乎都是针对小儿疾病而谈的。为什么对小儿气管切开要有这许多复杂的问题需要考虑?因为小儿身体小、手术危险性较大,在手术中可能发生死亡;同时小儿喉腔狭小,最易发生喉源性呼吸困难。

四、小兒喉腔特点

1. 喉腔狭小: 小儿喉腔较成人小,按喉腔的面积来说,形似三角形,很容易在发炎肿胀时发生梗阻。按 Hollinger 氏及 Johnstone 氏^⑥调查,幼儿声门长径(高度)在正常状态为 7 毫米,底部横径为 4 毫米,故其声门入口面积为下列公式:
 $\frac{1}{2} \times 4 \times 7 = 14$ 平方毫米。当周围粘膜浮肿 1 毫米时,其面积就减少到 5 平方毫米,即 $\frac{1}{2} \times 2 \times 5 = 5$ 。缩减原有面积的 65%,即会引起喉阻塞。相反地,成人声门部面积为 $\frac{1}{2} \times 8 \times 18 = 72$ 平方毫米,若喉粘膜浮肿 1 毫米,则仅减少 $\frac{1}{3}$ 面积,所以只产生音哑,而绝不会引起喉阻塞。

2. 声门下粘膜纤维组织松弛: 依部位而异,如会厌粘膜的喉面及披裂皱襞均较松弛,尤以声门下区为甚,在任何炎症情况下,都会引起局部组织浮肿。

3. 幼儿喉室带淋巴滤泡众多,并特别发达。急性喉炎时,容易引起粘膜下浸潤,特别是声门下区。