

· 综 述 ·

经皮穿刺牛角扩张气管造口术在ICU中的应用

金晓玲, 许 铁*, 包聿祥

(徐州医学院附属医院急诊科, 徐州 221000)

【摘 要】导丝牛角型扩张法(GWCH)是经皮扩张气管切开技术(PDT)的一种改良方法。目前研究发现,与导丝扩张钳法(GWDF)和导丝螺旋扩张法(GWDS)相比,此种方法在手术操作技巧和应对并发症等方面更有优势。在重症监护室(ICU),研究推广经皮穿刺牛角扩张气管造口术可为危重患者提供更安全的气道开放微创技术。

【关键词】经皮穿刺牛角扩张气管造口术;重症监护室

【中图分类号】 R605.9; R459.7

【文献标识码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2015.11.202

Clinical application of percutaneous tracheostomy horns expansion in intensive clinical unit

JIN Xiao-Ling, XU Tie*, BAO Yu-Xiang

(Department of Emergency, Affiliated Hospital, Xuzhou Medical College, Xuzhou 221000, China)

【Abstract】 Guide wire cattle horn (GWCH) is a modified approach for percutaneous dilational tracheotomy (PDT). Recent researches showed that this approach was superior to guide wire dilating forceps (GWDF) and guide wire dilating spire (GWDS) in surgery operation skills, dealing with complications and other aspects. In intensive care unit, percutaneous tracheostomy horns expansion technique is a safer minimal invasive technology for critically ill patients who need airway opening, and is worthy of wide application.

【Key words】 percutaneous tracheostomy horns expansion; intensive care unit

Corresponding author: XU Tie, E-mail: xutie889@163.com

经皮穿刺气管切开术(percutaneous dilational tracheotomy, PDT)是一种气管造口微创方法,主要为通过特殊医疗器械采用Seldinger技术实施气管切开。有研究证明,与外科气管切开相比,PDT有相同的成功率和安全性,且创伤更小、操作更加简便、围手术期出血更少、窦道感染更少^[1]。气管造口微创方法目前主要有导丝扩张钳法(guide wire dilating forceps, GWDF)、导丝螺旋扩张法(guide wire dilating spire, GWDS)和导丝牛角型扩张法(guide wire cattle horn, GWCH)。3种气管造口微创方法手术操作原理基本相同,主要区别为扩张器械不同,其中GWCH在ICU应用中更有优势,但临床上未广泛开展,值得推广。现将经皮穿刺牛角扩张气管造口术在ICU临床的应用综述如下。

1 PDT的历史沿革和认识变迁

气管切开技术的发展经历了3个历史时期。(1)早

期气管切开时期。第1例气管切开术始于大约3000年前,其早期并发症的发生率约为6.0%~66.0%,死亡率约为0.0%~5.0%^[2]。由于早期技术不成熟,虽发展时间历经2000余年,应用却较少。截至1825年,医学文献中有史记录的气管切开术只有约30例^[2]。(2)标准气管切开时期。1909年,Chevalier改进了气管切开术^[3]。经过了50多年的发展,外科气管切开术(surgical tracheostomy, ST)成为气管切开的标准技术。(3)经皮穿刺气管切开时期。ST需切开较多的组织,为了减少创伤,人们不断研究试验,形成了PDT的雏形,其特点为简单、快速和创伤小。早期文献报道^[4],PDT的严重并发症发生率高,存在许多危险损害。随着医学的进步、器械的改进和经验的积累,PDT已日趋成熟。现在的医学文献积极推崇PDT技术,把它作为一种安全、简单和快速的气管切开技术用于ICU患者。而把传统的ST技术作为PDT的备用^[5]。通过不停的实践,各种PDT扩张器械被研制出来并且

都在优化改进,形成了以Ciaglia牛角扩张器^[6]、Rapitrac™扩张钳^[7]和PercuTwist螺旋扩张器^[8]为代表的气管扩张器械。

2 不同经皮穿刺气管造口术的应用比较分析

经长期应用证明,PDT在技术上是可行和安全的,其并发症如出血、感染和气胸等较传统的ST技术明显降低。不同术者对PDT手术方法各有选择,相较而言,GWCH比GWDF和GWDS在技术上更有优势,但临床应用没有后两者广泛,文献报道也较少,可能与未能正确且广泛地使用Ciaglia牛角扩张器有关。目前GWDF是国内最为常用的一种PDT,该方法使用特点为扩张钳迅速扩张气管造口。经证实,GWDF比ST技术有明显的优势,但这种方法也是PDT中最易发生严重并发症的一种。应用GWDF穿刺后切开皮肤,先用扩张钳分离扩张颈前软组织,再扩张气管前壁。因颈前软组织和气管壁两种组织的紧密性不同,扩张钳扩张颈前软组织瘘口和气管瘘口的着力也不同,更多取决于术者的经验与技巧。若操作不当,易形成软组织气管间隙窦道,致气胸和(或)纵隔气肿等并发症的发生,也易造成气管撕裂、造瘘口过大,致术中出血多(以Ⅱ度出血增多为主)或术后切口溢痰;扩张钳多次扩张则易使导丝折弯致气管套管插入困难^[9]。GWCH采用Ciaglia牛角扩张器扩张颈前软组织和气管时,可一次性完成气管造瘘口,不会形成其他窦道间隙,减少了气胸、纵隔气肿等严重并发症的发生。同时,GWCH中特有的引导保护管既保护了牛角扩张器扩张时不损伤气管壁,又使引导导丝不易被牛角扩张器折弯。有关GWCH与GWDF对比研究的文献报道^[10],两种方法在减少手术时间及短期并发症(包括出血,生命体征不稳定和技术错误)方面比较,GWDF比GWCH更显著($P < 0.05$),但GWCH的皮肤切口小于GWDF($P < 0.05$),并发症也较少($P < 0.05$),比GWDF方法更安全,建议缺乏经验的手术者使用GWCH。GWCH与GWDS相比,前者的显著优势是比后者手术更省力快速。GWDS的优点是出血程度低,主要为Ⅰ度出血,不需处理。手术时螺旋扩张器扩张时也对周围组织起到有效的挤压止血作用。主要缺点是螺旋扩张器旋转扩张费力费时,手术时间长,有损伤气管后壁风险可能;且向下旋切的力量过大会压迫气管,影响供氧。相关文献报道过GWCH与GWDS的对比研究,证实了后者手术时间更长,气管后壁损伤发生率更高,GWCH法更有优势^[11]。

3 经皮穿刺牛角扩张气管造口术ICU临床应用策略

在ICU,采用GWCH为危重患者开放气道比普通病房更安全,需行气管切开的危重患者常存在气道保护性反射差或需要机械通气的情况。为保证患者术中气道通畅及氧合良好,ICU医护人员的气道管理技术优势和呼吸支持的设备优势不可取代。同时,GWCH的手术微创特点减少了ICU危重患者病情进一步加重的危险,使其临床应用价值凸显。患者可在气管插管呼吸机支持的情况下在ICU床旁进行GWCH(气管插管利于有效通气和清除气道血液、痰液,无气管插管或使用喉罩存在安全隐患)^[12,13]。将气管插管气囊放气,位置调整到导管尖端距门齿刻度约20cm,使用呼吸机定压模式或喷射型呼吸机支持呼吸,吸氧浓度可调至纯氧以保持气道通畅和氧合良好。床边心电监测能及时发现心律失常、低血压和低氧血症,以便早期干预。

实践证明,GWCH也能由非外科医师施行。如在ICU实施时,可提高ICU医师在气道开放方面的主动性。GWCH作为PDT技术的一种,有PDT微创的特点,不可回避的仍是手术操作视野小的缺点^[14]。因此,对于ICU医师,首先熟悉颈部解剖结构、熟练掌握操作方法,是其能顺利进行GWCH的关键。气管切开的气管部位为第2~4气管软骨环,第1~2气管软骨环位置正好是甲状腺解剖投影的位置,甲状腺下极有甲状腺下动静脉及喉返神经走行。虽然常规ST手术需较长的手术时间,但其术中视野清楚,止血、分离确切。甲状腺的血供丰富,采用GWCH穿过甲状腺时,术中易出血、术后易渗血,易造成甲状腺及甲状旁腺的损伤。取GWCH穿刺部位为第3~4气管软骨环间隙,避开甲状腺,可减少出血。越靠近胸骨上凹,气管位置越深,对体格高大强壮或者肥胖者可取第3气管软骨环间隙。体位要求手术患者取仰卧位,无颈部疾患禁忌者垫高肩部,头后仰,使甲状腺移向头侧,头颈部位保持中线位,以便更好暴露颈前区域和气管。

其次,ICU医师应精确控制牛角扩张气管造口中皮肤切口的大小。切口过大时,创伤大、出血多;切口过小,牛角扩张器扩张受限,气管套管难以置入。再次扩大切口,则出血增多。渗血流入气管内,轻则引起患者呛咳,重则引起气道梗阻致缺氧、血氧饱和度下降。应精确计算皮肤切口的长度,约为置入的气管套管周径的一半,如置入D8.0气管套管预切口部位划线长度应稍 $> 17.6\text{mm}$ ^[15],约2cm。

术者仅需切开表皮,皮下脂肪及颈前肌群不需切割分离,可直接用扩张子及牛角扩张器扩张。使扩张隧道的直径略小于气管切开套管的外径,待气管套管置入后即可起到压迫止血的作用。术者动作要快捷、轻柔,尽量缩短从开始扩张到气管套管置入的时间以减少出血。

ICU医师的术中止血技能逊于外科医师,行牛角扩张气管造口术应注意扩张气管的操作技巧。使用扩张子扩张时,导丝不能打折弯曲,应上下牵拉检查,防止扩张子扩张深度过深,损伤气管后壁,甚至造成气管食管瘘。牛角扩张器的特点和优势在于其扩张形成的隧道与气管套管最为吻合,使用牛角扩张器扩张时,扩张深度不能超过牛角处的黑色标识,以免扩张口过大^[16]。否则,气管套管置入后不能起到压迫作用而致出血较多。操作时应据患者体格及穿刺位置,估计气管深度,并决定牛角扩张器的扩张深度。牛角扩张器扩张时不要追求一次成功,应根据扩张深度,进入、退出反复2次(不拔出牛角扩张器),使颈前肌群及气管前壁扩张充分,则气管套管容易置入。

GWCH有与ST手术相同的并发症,如出血、神经损伤、组织器官损伤、气胸和窦道形成等,应对措施也同ST的并发症。因GWCH气管套管与周围软组织间嵌合较紧密,少量出血可经套管或加大气囊压力压迫止血;较深部的出血压迫止血无效后则需外科手术止血。凝血功能异常的患者要针对病因治疗及综合治疗,凝血功能好转后手术创面出血将改善。术中予充分镇静镇痛至咳嗽反射消失,可减少出血,并可降低皮下气肿的发生率^[17]。盲穿存在风险,若在纤微支气管镜下监视穿刺位置和深度,则可保证导丝和扩张器处于气管内的中线位置,避免扩张器损伤气管后壁黏膜,并防止扩张气管前间隙和(或)气管套管插入气管旁。国外文献^[18,19]认为,使用支气管镜辅助能够避免并发症。有条件的医院,应尽量使用支气管镜辅助,以期进一步降低并发症的发生^[20]。

GWCH与传统的ST技术在适应证与禁忌证方面基本类似,未成年人不适合行GWCH。另外,对一些解剖变异如颈部肿瘤、气管偏斜的患者进行GWCH也会有限制。若在手术过程中发生大出血、异常阻力、假道形成等情况时,应考虑转为ST^[21]。现在的PDT技术很少需要外科干预,但行GWCH尤其应注意,GWCH失败需扩大切口行ST术时,应在原有扩张口处切开气管前壁置入气管套管,才能发挥气管套管对原扩张口的压迫止血作用。否则,易致出血不止。

4 结 语

GWCH是一种安全的微创技术。与传统ST技术比较, GWCH具有简单、安全、快速、并发症少(如出血、切口感染、切口溢痰等的发生率低)和ICU床边操作容易等特点^[22]。GWCH有确切的适应证,是易于被ICU医师掌握的技术,但仍有可能发生潜在的致命并发症,应由谨慎和有经验的医师来进行^[23,24]。GWCH比传统的ST技术并发症低,技术培训和术者的谨慎操作(不应盲目追求速度)更显重要,手术者对技术掌握的熟练程度,对手术时间及术中出血、术后皮下气肿等并发症的发生具有明显影响。因此,应对ICU操作医师进行严格的培训^[25]。在ICU,将GWCH作为气管切开的常规技术会使危重患者最为受益。ICU医师只有精于理论,勇于实践,才会使GWCH这一微创技术在ICU的应用越来越得到认可和发展。

【参考文献】

- [1] Liu DW. Practical Intensive Medicine[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2010: 61. [刘大为. 实用重症医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 61.]
- [2] Li CY, Jia JT. Mini-invasive development of percutaneous tracheotomy technology[J]. Chin J Med Hist, 2005, 35(2): 110-113. [李春雨, 贾晋太. 气管切开技术微创化发展历程[J]. 中华医史杂志, 2005, 35(2): 110-113.]
- [3] Jackson C. Tracheostomy[J]. Laryngoscope, 1909, 19: 285-290.
- [4] Wang MB, Berke GS, Ward PH, *et al.* Early experience with percutaneous tracheotomy[J]. Laryngoscope, 1992, 102(2): 157-162.
- [5] Vargas M, Servillo G, Arditi E, *et al.* Tracheostomy in Intensive Care Unit: a national survey in Italy[J]. Minerva Anestesiol, 2013, 79(2): 156-164.
- [6] Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report[J]. Chest, 1985, 87: 715-719.
- [7] Schachner A, Ovil Y, Sidi J, *et al.* Percutaneous tracheostomy—a new method[J]. Crit Care Med, 1989, 17(10): 1052-1056.
- [8] Frova G, Quintel M. A new simple method for percutaneous tracheostomy: controlled rotating dilation. A preliminary report[J]. Intensive Care Med, 2002, 28(3): 299-303.
- [9] Li SR, Cui LH, Bi ZQ, *et al.* Comparative study of clinical application of two kinds of percutaneous tracheotomy[J]. J Clin Lung Pulm Med, 2013, 18(5): 821-824. [李士荣, 崔立慧, 毕正强, 等. 两种经皮气

- 管切开术的临床应用对比研究[J]. 临床肺科杂志, 2013, 18(5): 821-824.]
- [10] Karvandian K, Yousefian M, Khan ZH, *et al.* Comparative clinical trial between Ciaglia and Griggs techniques during tracheostomy performed in patients admitted to Intensive care unit[J]. Acta Med Iran, 2012, 50(8): 525-529.
- [11] Remacle M, Lawson G, Jamart J, *et al.* Comparison between the Percutwist and the Ciaglia percutaneous tracheotomy techniques[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2008, 265(12): 1515-1519.
- [12] Chen W, Luo XH, Qin SW, *et al.* Application of percutaneous tracheotomy in intensive care units[J]. Sichuan Med J, 2013, 34(12): 1919-1920. [陈 万, 罗先海, 秦书雯, 等. 重症医学科经皮扩张气管切开术应用体会[J]. 四川医学, 2013, 34(12): 1919-1920.]
- [13] Kuhl T, Wendt S, Michels G, *et al.* Percutaneous tracheostomy with use of a laryngeal mask[J]. Dtsch Med Wochenschr, 2012, 137(9): 442-446.
- [14] Zhang L, Zhang J, Peng S, *et al.* Emergency percutaneous expansion under the condition of the application of tracheotomy[J]. J Clin Pulm Med, 2013, 18 (2): 243-244. [张 琳, 张 金, 彭 松, 等. 紧急条件下经皮扩张气管切开术的应用[J]. 临床肺科杂志, 2013, 18(2): 243-244.]
- [15] Zhao DM, Liu SL, Jiang GX. The selection of indications and methods improvement for emergent percutaneous tracheotomy[J]. Chin J Crit Care, 2006, 26(12): 952-953. [赵德民, 刘盛林, 姜桂喜. 急症经皮气管切开术的适应证选择及方法改进[J]. 中国急救医学, 2006, 26(12): 952-953.]
- [16] Zhang W, Huang JC, Yang Y, *et al.* The clinical efficacy of tracheostomy by percutaneous single stage dilating with cattle horns like dilator[J]. J Clin Emerg, 2012, 13(1): 16-19. [张 伟, 黄家财, 杨 杨, 等. 采用牛角型扩张器经皮一步扩张法气管切开术的临床应用体会[J]. 临床急诊杂志, 2012, 13(1): 16-19.]
- [17] Zhai X, Zhang JL, Liu G. Percutaneous dilational tracheotomy[J]. Chin Arch Otolaryngol-Head Neck Surg, 2012, 12(4): 196, 199. [翟 翔, 张金玲, 刘 钢. 经皮旋转扩张气管切开术[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2012, 19(4): 196, 199.]
- [18] Nowak A, Langebach R, Klemm E, *et al.* Percutaneous dilational tracheostomy(PDT) and prevention of blood aspiration with superimposed high-frequency jet ventilation (SHFJV) using the tracheotomy-endoscope (TED): results of numerical and experimental simulations[J]. Biomed Tech(Berl), 2012, 57(2): 107-111.
- [19] McCague A, Aljanabi H, Wong DT. Safety analysis of percutaneous dilational tracheostomies with bronchoscopy in the obese patient[J]. Laryngoscope, 2012, 122(5): 1031-1034.
- [20] Ge WH, Han Q, Peng YG, *et al.* Bronchoscopy under direct percutaneous tracheostomy rotation expansion application in patients with abnormal postures[J]. Guangdong Med J, 2014, 35 (10): 3208-3209. [葛文汉, 韩 秋, 彭易根, 等. 支气管镜直视下经皮旋转扩张气管造口术在异常体位患者中的应用[J]. 广东医学, 2014, 35(10): 3208-3209.]
- [21] Ruan ZS, Jiang L. Clinical application of percutaneous tracheostomy for patients with acute upper respiratory tract obstruction[J]. J Clin Exp Med, 2013, 12(4): 307. [阮正上, 江 来. 经皮穿刺气管切开术在急性上呼吸道梗阻的临床应用[J]. 临床和实验医学杂志, 2013, 12(4): 307.]
- [22] Kunz T, Strametz R, Gründling M, *et al.* Percutaneous tracheostomy in intensive care medicine—Update 2012[J]. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2012, 47(10): 598-604.
- [23] Giri PC, Stewart AB, Dinh VA, *et al.* Developing a percutaneous dilatational tracheostomy service by medical intensivists: experience at one academic institution[J]. J Crit Care, 2015, 30(2): 321-326.
- [24] Araujo JB, Añón JM, García-Fernández AM, *et al.* Percutaneous tracheostomy through dilatation with the Ciaglia Blue Dolphin(®) method[J]. Med Intensiva, 2015, 39(2): 76-83.
- [25] Greif R, Egger L, Basciani RM, *et al.* Emergency skill training—a randomized controlled study on the effectiveness of the 4-stage approach compared to traditional clinical teaching[J]. Resuscitation, 2010, 81(12): 1692-1697.

(编辑: 刘子琪)