

成人气管切开机械通气并发气管狭窄的相关因素分析

吴旋¹, 苏振忠¹, 蒋爱云¹, 林爱华², 雷文斌¹, 蔡谦¹

(中山大学 1. 附属第一医院耳鼻喉科医院; 2. 公共卫生学院统计学与流行病学系, 广东 广州 510080)

摘要:【目的】探讨成人气管切开并行机械通气患者并发气管狭窄的影响因素。【方法】选择本院1994-2003年气管切开并行机械通气治疗的246例患者为研究对象,就性别、年龄、术前有否气管插管、术前插管时间、术后持续机械通气时间、既往气管切开史、更换气管套管次数、环甲膜切开及反复呼吸道感染、糖尿病、胃食管返流等11个相关临床因素,用 χ^2 检验和Logistic回归进行单因素和多因素分析。【结果】本组病例中,并发气管狭窄28例(11.4%),相关因素的单因素分析显示:术前插管时间($P=0.025$)、术后持续机械通气时间($P=0.02$)、反复呼吸道感染($P<0.001$),糖尿病($P<0.001$),胃食管返流($P=0.026$)与气管狭窄发生有关。而多因素分析结果表明:术后持续机械通气时间、糖尿病、反复呼吸道感染、胃食管返流与发生气管狭窄明显相关。【结论】气管切开并行机械通气患者并发气管狭窄的影响因素是多方面的。统计学研究表明,术后机械通气持续时间、反复呼吸道感染、胃食管返流和合并有糖尿病等是其危险因素。

关键词:气管切开术; 气管狭窄; 机械通气; 因素分析

中图分类号:R653

文献标识码:A

文章编号:1672-3554(2005)06-0714-04

Analysis of Relevant Factors Causing Tracheal Stenosis Post-Tracheotomy for Mechanical Ventilation in Adult

WU Xuan¹, SU Zhen-zhong¹, JIANG Ai-yun¹, LIN Ai-hua², LEI Wen-bin¹, CAI Qian¹

(1. Department of Otolaryngology, The First Affiliated Hospital; 2. Department of Medical Statistics and Epidemiology, Public Health College, SUN Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Abstract:【Objective】To investigate the clinical relevant factors causing tracheal stenosis after tracheotomy for mechanical ventilation in adult.【Methods】A retrospective study was carried out to review the history of clinical data from 246 patients who were performed tracheotomy for mechanical ventilation in The First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University from 1994 to 2003. we analyzed the 11 clinical relevant factors causing tracheal stenosis including sex, age, intubation preoperative, intubation time preoperative, duration of mechanical ventilate postoperative, previous tracheotomy, multiple change tube, cricothyroidotomy, recurrent airway infection, diabetes, gastroesophageal reflux, etc. Univariate χ^2 test and multivariate stepwise logistic regression model were used for the analysis.【Results】Twenty-eight cases (11.4%) presented tracheal stenosis in 246 patients after tracheotomy. In univariate analysis, it was confirmed that the following variables correlated to tracheal stenosis: intubation time preoperative ($P=0.025$), duration of mechanical ventilation postoperative ($P=0.02$), recurrent airway infection ($P<0.001$), history of diabetes ($P<0.001$), gastroesophageal reflux ($P=0.026$). In multivariate analysis, the significant risky factors for tracheal stenosis were duration of mechanical ventilation postoperative, history of diabetes, recurrent airway infection, gastroesophageal reflux.【Conclusion】The clinical relevant factors causing tracheal stenosis post-tracheotomy for mechanical ventilation were various. Statistical analysis showed that duration of mechanical ventilation postoperative, recurrent airway infection, gastroesophageal reflux and history of diabetes were main risky factors which may cause tracheal stenosis.

Key words: tracheotomy; tracheal stenosis; mechanical ventilation; factor analysis

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2005, 6(6): 714-717]

收稿日期:2005-04-27

基金项目:广东省科委自然科学基金资助项目(31733)

作者简介:吴旋(1974-),男,广东阳江人,博士,主治医师;苏振忠,教授,导师,通讯作者. E-mail:szhzh@163.com.cn

气管切开并行机械通气患者原发病康复后,遗留的气管狭窄常使患者不能顺利拔除气管套管,直接影响患者生活质量。因此,它也常成为临床各专科共同关注的问题。对其发生原因,临床上大多数学者认为与机械通气时间^[1]、操作者的经验及熟练程度^[2]、术后是否应用抗生素^[3]等因素有关,但这些报道多为经验性总结及单因素分析,从多因素统计学角度去分析产生气管狭窄临床因素的研究较少^[4]。为了明确患者并发气管狭窄的临床相关因素和为临床尽量减少发生这项并发症提供经验,我们收集了本院近10年气管切开行机械通气246例患者的临床资料,对导致术后气管狭窄的诸因素进行Logistic回归分析,力求全面、系统地揭示与气管狭窄发生有关的临床相关因素。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组病例为1994-2003年间,我院各临床科室的患者共246例,急慢性呼吸衰竭74例,神经肌肉疾病62例,颅脑外伤54例,外科大手术30例,其他疾病26例。他们均因各种原因需行气管切开和机械通气抢救治疗而得到康复。其中男166例,女80例;年龄25~76岁,平均年龄57.5岁;术后机械通气时间最长为70d,最短为5d,平均为26.5d。246例患者原发疾病基本治愈。气管切开按常规气管切开术式进行。采用TYCO公司Shiley型硅胶气管套管(含低压大容量气囊),男性用6号,女性用4号。

1.2 气管狭窄的诊断标准

①原发疾病已愈,可脱离呼吸机自主呼吸,但因堵管不成功因而不能拔管。内镜和影像学证实气管腔狭窄。或者②拔管后出现进行性气管狭窄,并呼吸困难。内镜和影像学证实气管腔狭窄。

1.3 临床相关因素

根据气管切开和经气管造口插入气管套管机械通气治疗的过程,本组选择的临床相关因素包括:性别和年龄;术前有否气管插管,术前经口(鼻)气管插管停留的时间,术后机械通气持续的时间;更换气管套管次数、既往气管切开史,术前是否环甲膜切开;反复呼吸道感染、糖尿病、胃食管返流。

1.4 统计学方法

对气管切开患者的各种临床相关因素与发生气管狭窄的关系用 χ^2 检验进行单因素分析;采用Logistic回归分析对以上因素进行多因素分析,筛选出有统计学意义的影响因素。所有统计均在SPSS11.0软件下完成。

2 结果

246例气管切开患者,发生气管狭窄28例,其中不能堵管以致不能拔管16例,拔管后发生狭窄12例。单因素分析

结果显示,术前插管时间、术后机械通气时间、反复呼吸道感染、糖尿病、胃食管返流5个临床相关因素与气管狭窄的发生有统计学意义,详见表1。多因素分析结果显示,术后机械通气时间(x_1)、反复呼吸道感染(x_3)、糖尿病(x_2)、胃食管返流(x_4)4个临床相关因素进入回归模型,其回归方程为: $\text{Logit } P = -6.315 + 0.275x_1 + 2.174x_2 + 2.815x_3 + 1.084x_4$, 其中 P 为气管狭窄在各临床相关因素影响下发生的概率,Logistic回归分析结果见表2。

3 讨论

3.1 气管切开前长时间插管与气管狭窄

本研究单因素分析结果显示气管切开前长时间插管(≥ 7 d),容易发生气管狭窄,原因可能是长时间插管压迫气管壁及喉腔后壁,造成黏膜损伤坏死,随着病情发展变化及为了获得更好治疗和护理,需要行气管切开,进一步加重了对气管创伤,最终导致肉芽形成、粘连和气管狭窄。文献^[5]显示,插管超过7d或更久时气管损伤明显,94.5%患者出现插管后气管损伤,9%患者出现明显损伤致气管狭窄。Goldenberg等^[6]研究1130例气管切开患者,859例(76.0%)均是经过长时间插管,插管时间超过12d,然后再行气管切开,共有21例患者出现气管狭窄。尽管未能进入回归模型,但在临床工作中,气管切开术前长时间插管因素不能忽略。对于一些病情严重,估计需要长时间机械通气的患者,应尽早行气管切开,有可能降低气管狭窄发生率。

3.2 气管切开后机械通气时间与气管狭窄

本研究单因素分析与多因素分析结果显示,气管切开后长时间机械通气(≥ 14 d),容易发生气管狭窄。文献^[7]报道表明,高压气囊或过大低压气囊对气管黏膜直接压力破坏是导致插管或气管切开后发生气管狭窄影响因素。当气囊压力在30 mmHg时,相应部分气管黏膜血流减少,压力在50 mmHg时血流完全中断,尤其在低血压时对病人的危害更大。早期应用低容量,高压气囊的气管套管,这种套管致气管狭窄发病率较高。现代多采用组织相容性好的低压大容量气囊套管,大大降低了气管狭窄发生率。即使如此,对于长期机械通气的气管切开患者,由于套管随着吞咽和机械通气正压作用而产生移动,或者可能由于原来所选择的套管长时间应用后致气道漏气,需要更换另一个同型号或更大型号的套管以维持良好的气道压力,这些都将使气管黏膜有更多机会受到不断的机械创伤。创伤的气管黏膜产生炎症,影响黏液纤毛层形成,长时间炎症导致黏膜水肿坏死甚至软骨坏死,气管纤毛细胞凋落,黏膜上皮发生化生,这种正常上皮成分改变易导致肉芽组织增生,因而形成气管狭窄或塌陷^[8]。因此,本研究提示对于长时间机械通气患者,要加强气管套管管理及采取其他相应措施,减少并发气管狭窄的危险。

3.3 胃食管返流与气管狭窄

表 1 临床相关因素与气管狭窄发生率的关系

Table 1 Relationship between the clinical relevant factors and the occurrence rate of tracheal stenosis $n(\%)$

Clinical relevant factors	Group	Stenosis	No stenosis	<i>n</i>	χ^2	<i>P</i>
Sex	Male	20(12.0)	146(88.0)	166	0.225	0.636
	female	8(10.0)	72(90.0)	80		
Age(yr)	<40	4(18.2)	18(81.8)	22	1.34	0.512
	40~60	10(9.6)	94(90.4)	104		
	>60	14(11.7)	106(88.3)	120		
Preoperative intubation	no	4(12.9)	27(87.1)	31	0.081	0.775
	yes	24(11.2)	191(88.8)	215		
Preoperative intubation time (days)	<7	16(8.6)	171(91.4)	187	6.173	0.013
	≥ 7	12(20.3)	47(79.7)	59		
Duration of mechanical ventilate postoperative(days)	<14	7(5.4)	122(94.6)	129	9.538	0.002
	≥ 14	21(17.9)	96(82.1)	117		
Previous tracheotomy	no	20(9.7)	186(90.3)	206	3.517	0.061
	yes	8(20.0)	32(80.0)	40		
Change tube time (times)	≤ 1	18(9.5)	172(90.5)	190	3.014	0.083
	≥ 2	10(17.9)	46(82.1)	56		
History of diabetes	no	12(6.6)	169(93.4)	181	15.338	<0.001
	yes	16(24.6)	49(75.4)	65		
Cricothyroidotomy preoperative	no	25(11.2)	198(88.8)	223	0.069	0.792
	yes	3(13.0)	20(87.0)	23		
Recurrent airway infection	no	6(3.4)	169(96.6)	175	38.027	<0.001
	yes	22(31.0)	49(69.0)	71		
Gastroesophageal reflux	no	13(8.0)	149(92.0)	160	4.974	0.026
	yes	15(17.4)	71(82.6)	86		

表 2 临床相关因素与气管狭窄发生率 Logistic 回归分析结果

Table 2 Logistic regression analysis result about clinical relevant factors and the occurrence rate of tracheal stenosis

Variable	β	s_e	Wald	DF	<i>P</i>	OR	95%CI
Duration of mechanical ventilate	0.275	0.084	10.668	1	0.001	1.317	1.116~1.553
History of diabetes	2.174	0.544	15.979	1	0.000	8.795	3.029~25.541
Recurrent airway infection	2.815	0.553	25.902	1	0.000	16.686	5.644~49.327
Gastroesophageal reflux	1.084	0.503	4.644	1	0.031	2.955	1.103~7.919
Constant	-6.315	0.936	45.487	1	0.000	0.002	-

胃酸对创伤的气管黏膜刺激可产生严重炎症反应,是导致气管狭窄的重要病理因素,胃食管返流已被证实是气管切开后致气管肉芽组织高发的因素^[8]。本研究单因素与多因素分析结果显示胃食管返流因素与发生气管狭窄的发生有统计学意义。在机械通气患者中,因气管套管压迫食管,胃管的插入阻止了食道下段括约肌的收缩关闭,气管切开影响喉功能,抑制正常咽部运动,此外,在神智不清情况,咽和声门关闭动作不协调,咳嗽受到抑制,使喉的保护性反射丧失,这些因素容易导致胃食管返流。这提示我们,对于长时间机械通气患者,要重视胃食管返流情况,应采取相应治疗措施,降低气管狭窄发生率。

3.4 并发糖尿病与气管狭窄

本研究单因素分析与多因素分析结果显示糖尿病患者容易发生气管狭窄。糖尿病患者中,有如下几种因素将导致气管切开容易并发气管狭窄,其中一方面糖尿病患者合并伤口愈合不良,主要是由细胞正常的需氧代谢得不到充分的糖能量供应,导致伤口成纤维细胞功能减退,上皮增生时胶原纤维沉积减少和伤口的抗张强度不足。曾有实验^[9]证明糖尿病患者伤口愈合时,缺少一种来自血小板的生长因子(PDGF),导致愈合延期。另一方面糖尿病患者容易合并感染,因体液和细胞免疫功能减弱,糖尿病患者创面可能出现细菌过分生长,导致大量肉芽组织形成,结果导致瘢痕组

织增生。此外,糖尿病患者动脉粥样硬化,动脉管腔变窄变细,血流减少,供氧差,这些对气管切开后气管创面愈合起到负面作用。

3.5 反复呼吸道感染与气管狭窄

Sasaki^[9]通过动物模型,证实呼吸道感染增加了气管狭窄发生的危险性。实验动物气管切开后,呼吸道出现感染的动物,较没有呼吸道感染的动物,并发气管狭窄发生率有明显差别。本研究单因素分析与多因素分析结果显示反复呼吸道感染增加气管狭窄发生率。长时间机械通气患者中,经X线检查约56%的气管切开患者声门下与气囊之间有明显积液存在,多在3~15 cm左右^[11]。积液主要来自口咽分泌物及胃食管返流物,容易成为细菌积聚繁殖场所,该处所处细菌浓度可达 10^8 ~ 10^{10} cfu/mL,当气囊内压力低于20 mmHg时,积聚于声门下的分泌物可漏入或误吸入下呼吸道,导致呼吸道感染^[12]。创伤后的气管黏膜,由于受到呼吸道细菌炎症刺激,局部水肿糜烂,肉芽组织增生致气管内径变窄,长期反复细菌炎症刺激,严重干扰气管创伤的愈合,出现气管狭窄的风险将明显增加。因此,气管切开行机械通气,应采取相应措施,预防和减少患者反复呼吸道感染。

3.6 既往气管切开、环甲膜切开、更换气管套管与气管狭窄

导致气道狭窄的初始因素常见的原因是创伤或炎症。多次气管切开或更换套管造成机械性损伤,一方面引起气管管壁多次创伤,肉芽瘢痕组织形成,导致气道狭窄,另一方面也说明患者病情反复、严重、需长时间治疗。环甲膜切开手术时误伤环状软骨或者环甲膜切开后,由于套管长时间压迫环状软骨,环状软骨受压坏死,完整性破坏,日后出现喉气管狭窄机率增加,儿童患者多见^[13]。但是,本研究单因素分析与多因素分析均提示更换气管套管次数、既往气管切开史、术前是否环甲膜切开与气管狭窄无关,可能有如下原因:①环甲膜切开患者均为成年人,术后24小时内再采用常规气管切开。②与这三组样本不甚均衡导致功效太小有关。

参考文献:

- [1] Yaremchuk K. Regular tracheostomy tube changes to prevent formation of granulation tissue [J]. *Laryngoscope*, 2003, 113 (1):1-10.
- [2] Van Heurn LW, Goei R, De Ploeg I, *et al*. Late complications of percutaneous dilatational tracheotomy [J]. *Chest*, 1996, 110 (6):1572-6.
- [3] Miller FR, Eliachar I, Tucker HM. Technique, management, and complications of the long-term flap tracheotomy [J]. *Laryngoscope*, 1995, 105 (5 Pt 1):543-7.
- [4] Walz MK, Peitgen K, Thurauf N, *et al*. Percutaneous dilatational tracheostomy—early results and long-term outcome of 326 critically ill patients [J]. *Intensive Care Med*, 1998, 24 (7):685-90.
- [5] Fan LL, Flynn JW, Pathak DR. Risk factors predicting laryngeal injury in intubated neonates [J]. *Crit Care Med*, 1983, 11 (6):431-3.
- [6] Goldenberg D, Ari EG, Golz A, *et al*. Tracheotomy complications: a retrospective study of 1130 cases [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2000, 123 (4):495-500.
- [7] Rumbak MJ, Walsh FW, Anderson WM, *et al*. Significant tracheal obstruction causing failure to wean in patients requiring prolonged mechanical ventilation: a forgotten complication of long-term mechanical ventilation [J]. *Chest*, 1999, 115 (4):1092-5.
- [8] Little FB, Koufman JA, Kohut RJ, *et al*. Effect of gastric acid on the pathogenesis of subglottic stenosis [J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1985, 94 (5 Pt 1):516-9.
- [9] Peters AL, Davidson MB, Schriger DL, *et al*. A clinical approach for the diagnosis of diabetes mellitus: an analysis using glycosylated hemoglobin levels. Meta-analysis research group on the diagnosis of diabetes using glycated hemoglobin levels [J]. *JAMA*, 1996, 276 (15):1246-52.
- [10] Sasaki CT, Horiuchi M, Koss N. Tracheostomy-related subglottic stenosis: bacteriologic pathogenesis [J]. *Laryngoscope*, 1979, 89(6 Pt 1):857-65.
- [11] Jonat C, Rahmsdorf HJ, Park KK, *et al*. Antitumor promotion and antiinflammation: down-modulation of AP-1 (Fos/Jun) activity by glucocorticoid hormone [J]. *Cell*, 1990, 62 (6):1189-204.
- [12] Smulders K, Van der Hoeven H, Weers-Pothoff I, *et al*. A randomized clinical trial of intermittent subglottic secretion drainage in patients receiving mechanical ventilation [J]. *Chest*, 2002, 121 (3):858-62.
- [13] 阮炎艳, 陈文弦, 李贵泽, 等. 医源性喉气管狭窄的临床研究 [J]. *创伤外科杂志*, 2004, 6 (3): 184-6.

(编辑 刘清海)