

气囊漏气实验预测严重上气道狭窄的临床意义

隋峰 郑悦 刘薇 赵松 张贵辰 宋阳 李文雄

(首都医科大学附属北京朝阳医院 SICU 北京 100020)

摘要 目的:观察气囊漏气实验预测拔管后发生严重上气道梗阻的临床价值。方法:共有156例气管插管患者入组,根据气囊漏气实验的情况分为两组,阴性组和阳性组,拔除气管插管后观察两组喘鸣发生与二次气管插管情况。结果:156例患者中气囊漏气实验阴性组125例,阳性组31例,拔除气管插管后,有13例患者需再次插管,其中1例患者无法插管,予经皮气管切开。结论:气囊漏气实验是一项简单方便筛查拔管后可能上气道梗阻的方法,如为阴性其因严重上气道梗阻再插管可能性很小,如为阳性则要注意可能发生拔管后上气道梗阻。

关键词 气囊漏气实验;气管插管;气道梗阻

中图分类号:R56 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2012)24-4673-04

The Clinical Significance of Cuff leak Test to Identify Severe Upper Airway Stenosis

SUI Feng, ZHENG Yue, LIU Wei, ZHAO Song, ZHANG Gui-chen, SONG Yang, LI Wen-xiong

(SICU, Beijing Chaoyang Hospital Capital Medical University, Beijing, 100020, China)

ABSTRACT Objective: To observe the value of cuff leak test to predict the severe airway obstruction after extubation. **Methods:** A total of 156 patients with tracheal intubation were enrolled. According to cuff leak test, they were divided into negative group and positive group. We observed the occurrences of stridor and reintubation after extubation. **Results:** There were 125 cases in the negative group and 31 cases in the positive group. After extubation, 13 patients required reintubation, including 1 case of percutaneous tracheostomy because of failure to endotracheal reintubate. **Conclusion:** The cuff leak test is a simple and useful tool to screen the occurrences of airway obstruction after extubation. The possibility of severe airway obstruction is very small in negative group. We must pay attention to the positive group because of the high rate of reintubation.

Key words: Cuff leak test; Upper airway obstruction; Endotracheal intubation

Chinese Library Classification(CLC): R56 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2012)24-4673-04

前言

在麻醉和危重患者的救治过程中,气管插管呼吸机辅助通气是一项重要的呼吸治疗和支持措施。但当呼吸功能恢复,拔管后约有15%~38%会有上气道喘鸣的现象,约有19%的此类病患必须重新插管来维持呼吸道通畅^[1]。这可能与气管插管及气囊压迫周围组织结构造成局部机械性损伤,以及塑料或硅胶管材料对上呼吸道黏膜的化学性损伤有关^[2]。目前,在临床上聚氯乙稀材质、低压高容的套管使用明显增多,局部黏膜的病变明显减少,但拔管后上气道梗阻仍很常见,喉头水肿是造成气道狭窄的首要原因。喉头水肿减小呼吸道的口径,气道阻力明显增加,而患者呼吸功明显增加,当其不能维持增加的呼吸功时,再插管可能难以避免。而部分病人,局部呼吸道狭窄造成插管困难,如果不迅速建立人工气道,则可能是致命的。尤其是在重症监护病房(ICU)中,有些患者长期气管插管,而局部水肿的机会更大,且常常高龄,合并其他器官功能不全,代偿能力更差,一旦发生严重水肿,结果常常是致命的^[3]。在临床工作中,我们需要更为简单的方法来区别出拔管前存在严重喉头水肿危

险的患者。气囊漏气实验(cuff leak test)通过周围漏出气体来评估局部水肿情况,具有简单易行、可操作性强的优点^[4],而国内鲜有这方面的报道。本研究分析危重患者中,能否通过气囊漏气实验,在拔管前识别出可能因严重喉头水肿而需再次插管的病人。

1 资料与方法

1.1 临床资料

2010年3月至2011年9月,外科重症监护病房(SICU)收治共有214例患者气管插管,有156例患者入组。入选标准为年龄18~75岁因外科手术全麻而气管插管病人,插管时间大于12h,能达到拔除气管插管条件,并顺利通过30分钟T管试验(从7时到17时)。如果同时有多名患者需脱机,随机选一名患者入组。拔除气管插管条件为:原发病趋于稳定,病人意识清楚,自主呼吸恢复,血流动力学基本稳定,临床上没有低血压或需要小剂量血管活性药物维持(多巴胺 $\leq 5\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{min}$),处于脱机条件,氧合指数 >200 ,呼气末正压(PEEP) $\leq 6\text{ cmH}_2\text{O}$, $\text{pH}\geq 7.30$ 。在拔管前先行动脉血气分析,后行自主呼吸实验,脱离呼吸机后自主T管吸氧3L/min,半小时后复查动脉血气分析。两次血气分析均为氧分压(PaO_2) $\geq 60\text{ mmHg}$,并二氧化碳分压(PaCO_2) $\leq 50\text{ mmHg}$ 。

作者简介:隋峰,住院医师,研究方向:危重症医学。

E-mail:ccmer@163.com 电话:18611642401

(收稿日期:2012-04-05 接受日期:2012-04-28)

1.2 方法

将入组病人从新机械通气,采用容控(A/C 模式)通气方式,连续计算 6 个通气周期,分别记录气囊充气时呼气潮气量(expired tidal volume,ETVI)和气囊松气时呼气潮气量(ETVD),注意 ETVI 或 ETVD 变异不应超过 30%,如果变异过大则重复 10 个周期。具体计算方法为:漏气百分比=100×(ETVI-ETVD)/ETVI。如比值大于 15%为阴性,小于 15%则为阳性性^[5,6]。记录相关数据包括:拔管时 APACHE 评分、气管插管型号、气管插管时间。拔除气管插管过程中,严密监测其动脉血压、心率、呼吸频率和脉搏氧饱和度。在严密准备(包括口咽通气道、加压面罩、简易呼吸器、气管插管及气管切开包等)下拔除气管插管。拔管前后,记录患者心率、呼吸频率,以及任何呼吸困难征象,如喘息、三凹征(锁骨上窝、胸骨上窝和肋间隙因呼吸费力出现凹陷)。如出现喘鸣则严密监护,加用地塞米松雾化吸入。如果出现严重上气道梗阻,呼吸衰竭(低氧血症或严重二氧化碳潴留),则在面罩加压给氧后予气管插管,如严重喉头水肿,加压给氧后无法缓解低氧血症,则急行经皮气管切开术。严重上气道狭窄为拔除气管插管后出现喘鸣、呼吸困难或窒息,在拔管 24 h 内需重新建立人工气道,并通过喉镜直视下证实为喉头水肿。

1.3 观察指标

主要观察两组病人拔除气管插管 24 h 内发生喘鸣、严重上气道梗阻及再次气管插管情况。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 16.0 软件进行统计学处理。计量资料比较采用两个独立样本 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般情况比较

共有 156 例患者入组,短期插管为 118 例,长期插管(持续气管插管时间大于 48 h)38 例。其中气囊漏气实验阴性组 125 例,阳性组 31 例,拔管后共有 43 例患者出现喘鸣(上气道或喉部出现吸气相高调呼吸音),有 30 例患者经对症治疗后好转。有 13 例患者经喉镜证实,因严重上气道狭窄再次插管,其发生率为 8.3%,其中 1 例患者气管插管未成功,行经皮气管切开。患者因不同原因气管插管,具体见表 1。分析比较两组之间年龄、性别、插管时间、急性生理和慢性健康评估(APACHE)评分、序贯性器官衰竭评分(SOFA)评分等均无统计学差异,患者的一般情况见表 2。

表 1 患者气管插管不同原因
Table 1 Different reasons to intubate

	Reasons to intubate	Number of cases
Operation	Abdominal operation	91
	Orthopedic operation	20
	Neurosurgical operation	5
	Vascular operation	12
	Urological operation	3
Internal medical reasons	Pulmonary infections	11
	Septic shock	8
	Acute heart failure	6

表 2 患者一般情况比较
Table 2 Comparison of general condition of the study patients

	Negative group	Positive group	Test value	P value
Number of cases	121	35		
Gender(Female%)	52.1	53.4	4.14	>0.05
Average ages	60.5± 14.3	63.3± 16.6	3.83	>0.05
Days of intubation(h)	16.3± 5.6	18.8± 9.2	2.46	>0.05
APACHE Scores	8.2± 1.8	7.6± 1.6	1.74	>0.05
SOFA Scores	3.4± 0.7	2.9± 0.8	3.47	>0.05
Shock	6	2	*	*
Sepsis	11	3	*	*
Diameter of endotracheal intubation(mm)	7.6± 0.4	7.8± 0.5	0.65	>0.05

注:* 因样本量过小而无法行统计学检验。

Note: The sample size is too small to statistically test.

2.2 插管时间大于 48 h 患者的一般情况

如气管插管时间长,则气管插管对喉头的刺激可能更为严重,故对长时间未拔管(48 小时以上仍未拔管)者进行分析。共有 38 例患者插管时间大于 48 h,其一般情况见表 3,其中有 8

例患者因严重上气道梗阻而再次气管插管,发生率为 21%。分析比较两组之间年龄、性别、插管时间、APACHE 评分、SOFA 评分等均无明显统计学差异,患者的一般情况见表 1。

表 3 插管时间大于 48 h 患者一般情况比较
Table 3 Comparison of general condition of the study patients whose intubation time is more than 48 hours

	Negative group	Positive group	Test value	P value
Number of cases	27	11		
Gender(Female%)	55.7	56.3	4.53	>0.05
Average ages	61.8± 11.2	68.1± 15.6	5.62	>0.05
Days of intubation(h)	62.3± 10.5	86± 16.7	4.515	>0.05
APACHE Scores	11.2± 4.3	12.4± 4.8	4.13	>0.05
SOFA Scores	4.1± 0.4	4.4± 0.6	0.93	>0.05
Shock	3	1	*	*
Sepsis	6	3	*	*
Diameter of endotracheal intubation(mm)	7.5± 0.5	7.7± 0.4	0.76	>0.05

注: * 因样本量过小而无法行统计学检验。
Note: The sample size is too small to statistically test.

2.3 气囊漏气实验阴性组、阳性组发生严重上气道梗阻情况

气囊漏气实验阴性组共有 125 例患者,其中有 5 例因严重上气道梗阻而再次气管插管,约有 4%再插管率;而阳性组则入选病例为 31 例,有 8 例发生严重上气道梗阻需再次气管插管,再插管率明显增加,约 25.8%。行 χ^2 检验, χ^2 值为 15.6, $P < 0.01$,有统计学意义,可以认为阳性组的再插管率较阴性组明显增加。

2.4 气管插管时间与上气道梗阻分析

气管插管时间长,造成周围水肿的可能性更大,进一步分析气管插管时间与严重上气道狭窄关系,其中短期组共有 118 例,有 5 例因严重上气道梗阻需再次气管插管,而长期组共有 38 例,有 8 例再次插管。行 χ^2 检验, χ^2 值为 11.287, $P < 0.01$,有统计学差异。本组病人有 8 例病人插管时间大于 10 天,其中有 3 例合并严重上气道梗阻,随着气管插管时间延长,对局部刺激增加,其喉头水肿发生率明显增加。

3 讨论

气囊漏气实验(Cuff leak test)是 Adderley 和 Mullins 第一次应用于儿童拔管过程^[7],儿童气道较成人细,较容易产生水肿,如果气道相对正常,水肿不严重,则有气体逸出,能发出声音,其方法虽简单,但通过发声的方法不够客观。机械通气时气囊充气,周围几乎没有气体漏出,呼气潮气量相对恒定,而当松开气囊后,部分气体从气囊周围漏出,呼吸机监测的呼气潮气量较前减少。而局部水肿会减少气管与插管间的空隙,松开气囊后由周围漏出的气体相应减少,漏出的气体量应与局部水肿成“反比”,水肿越重,漏出气体越少^[8]。这样,通过计算充、松气囊间潮气量的变化,能反应局部水肿情况,复习以往文献,本研究采用漏气量 15%为界限值。

本研究中,拔管后因严重上气道水肿而需再次气管插管的发生率为 7%,而 De Bast^[9]等的研究发生率为 11%, Wittekamp^[10]等通过研究显示,重新插管的患者中有 15%是因为上呼吸道阻塞,这可能与研究的样本量有关,也可能是采用不同的方法来诊断喉水肿有关。

喉头水肿可能是拔管后因严重上气道梗阻而重新插管最主要的因素。已有研究证实,很多因素可能增加喉头水肿的风险,包括气管插管过于粗暴,插管时间,插管口径大小,因固定不佳造成的插管活动,病人的不耐管或试图说话,气囊充气压力过高,合并严重感染或低血压,或因鼻胃管而促进胃食管反流。其他因素如机械通气时间和男女性别差异等可能为重要的原因^[11,12]。在本研究中,分析了性别、疾病严重程度、休克、脓毒症、插管口径和气管插管时间等几项常见的原因,均无明显统计学差异,这些可能与样本量较小有关。

我们观察到,气囊漏气实验是很有用的方法来排除严重喉头水肿。阴性者,很少发生上气道梗阻,而阳性者则应该注意,发生严重上气道梗阻的可能性很大,虽然有些患者也能成功拔管^[13]。回顾有 23 例患者气囊、气试验阳性,但却拔管成功,其原因可能是,气管内插管外围蓄积大、粘稠的分、物、气管内插管截面积相对过大、头颈部及气管内插管位置异常,造成、气、低或是没有、气有关^[9,14]。还有,当气管插管放松气囊后,气囊壁收缩而形成很多皱褶,这可能会影响到气体的漏出。

患者如果气囊漏气实验为阳性,则发生拔管后上气道梗阻的可能性很大,我们可以在拔管前使用激素以减轻气道水肿,在充分的准备,严密监测下拔除气管插管而避免延迟拔管而延长患者机械通气时间^[15]。目前,有很多种气囊漏气实验方法,采用呼吸机漏气定量方法可能更精确,有待以后的研究进一步深化。

4 结论

气囊漏气实验是一项有益的上气道梗阻筛查方法,如为阴性其因严重上气道梗阻再插管可能性很小,如为阳性则要注意可能发生拔管后上气道梗阻,应在严密监测、充分准备下拔除气管,一旦有严重上气道梗阻则可重新插管或气管切开。

参考文献(References)

- [1] Esteban A, Alia I, Tobin MJ, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 1999,159(2):512-518
- [2] Thomas R, Kumar E, Kameswaran M, et al. Post intubation laryngeal sequelae in an intensive care unit [J]. *J Laryngol Otol*, 1995,109: 313-314
- [3] Ochoa ME, del Carmen Marí n M, Frutos-Vivar F, et al. Cuff-leak test for the diagnosis of upper airway obstruction in adults: a systematic review and meta-analysis [J]. *Intensive Care Med*, 2009,35(7): 1171-1179
- [4] Maury E, Guglielminotti J, Alzieu M, et al. How to identify patients with no risk for postextubation stridor?[J]. *J Crit Care*, 2004,19(1): 23-28
- [5] Zhou T, Zhang HP, Chen WW, et al. Cuff-leak test for predicting postextubation airway complications: a systematic review [J]. *J Evid Based Med*, 2011,4(4):242-254
- [6] Hayami H, Nagai S, Ohama S, et al. A cuff-leak pressure test is a simple method for assessing severe laryngeal edema in postoperative patients[J]. *Crit Care*, 2010,14(Suppl 1):P230-234
- [7] Adderley RJ, Mullins GC. When to extubate the croup patient: the "leak" test[J]. *Can J Anaesth*, 1987,34(3):304-306
- [8] Antonaglia V, Vergolini A, Pascotto S, et al. Cuff-leak test predicts the severity of postextubation acute laryngeal lesions: a preliminary study [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2010,27(6):534-541
- [9] De Bast Y, De Backer D, Moraine JJ, et al. The cuff leak test to predict failure of tracheal extubation for laryngeal edema [J]. *Intensive Care Med*, 2002,28(9):1267-1272
- [10] Wittekamp BHJ, Van Mook WNKA, Tjan DHT, et al. Clinical review: Post-extubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients[J]. *Crit Care*, 2009,13(6):233-235
- [11] Sukhupanyarak S. Risk factors evaluation and the cuff leak test as predictors for postextubation stridor[J]. *J Med Assoc Thai*, 2008,91(5) 648-653
- [12] Chung YH, Chao TY, Chiu CT, et al. The cuff-leak test is a simple tool to verify severe laryngeal edema in patients undergoing long-term mechanical ventilation [J]. *Crit Care Med*, 2006,34(2): 409-413
- [13] 隋峰. 外科 ICU 患者气囊漏气试验预测拔管后严重上气道梗阻的临床意义[J]. *临床和实验医学杂志*, 2011,10(20):1594-1596
- Sui Feng. The clinical significance of cuff leak test to identify severe upper airway stenosis in SICU[J]. *Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2011,10(20):1594-1596
- [14] Dave M, Frotzler A, Spielmann N, et al. Effect of tracheal tube cuff shape on fluid leakage across the cuff: an in vitro study [J]. *Br J Anaesth*, 2010,105(4):538-543
- [15] Wang C, Tsai Y, Huang C, et al. The role of the cuff leak test in predicting the effects of corticosteroid treatment on postextubation stridor[J]. *Chang Gung Med J*, 2007,30(1):53-56
- (上接第 4662 页)
- [13] 王惠吉,梁晓梅,于中麟,等. 枯草杆菌屎肠球菌二联活菌胶囊治疗急性慢性腹泻的疗效及安全性[J]. *中国新药杂志*, 2004,13(5):455
- Wang Hui-ji, Liang Xiao-mei, Yu Zhong-lin, et al. The efficacy and safety of Live shit from *Bacillus subtilis* and *Enterococcus bacteria* capsule in the treatment of acute and chronic diarrhea [J]. *Chinese Journal of New Drugs*, 2004,13(5):455
- [14] Wistrom J, Norrby SR, Mybre EB, et al. Frequency of antibiotic associated diarrhea in 2462 antibiotic treated hospitalized patients:a prospective study[J]. *Anti Chemo*, 2001,47(3):43-50
- [15] Bartlett JG. Clinical practice. Antibiotic-associated diarrhea[J]. *N Engl J Med*, 2002,346(5): 334-339