



三种关于建立家兔人工气道方法的评价

李晓霞¹, 郎中兵², 陈楠¹, 徐昆¹

(1. 重庆医科大学附属第二医院麻醉科, 重庆 400000; 2. 重庆武警总队医院麻醉科, 重庆 400000)

【摘要】 目的 比较关于家兔三种人工气道 (artificial airway, AA) 建立方法, 为实验中快速建立家兔人工气道选择较好的方法提供参考。方法 选用新西兰大耳白兔共 30 只, 随机均分为 3 组。分别采用气管切开法、经口明视气管插管法、经口盲探气管插管法建立人工气道, 比较各组建立人工气道的的时间, 首次成功率及并发症发生情况。结果 经口盲探气管插管法建立人工气道的的时间明显短于经口明视气管插管法和气管切开法, 首次成功率由高到低依次是气管切开法、经口盲探气管插管法、经口明视气管插管法。经口盲探气管插管组并发症发生率最低, 为 $(10 \pm 5)\%$, 气管切开组和经口明视气管插管组并发症发生率分别为 $(20 \pm 10)\%$, $(30 \pm 10)\%$ 。结论 经口盲探气管插管是现阶段建立家兔人工气道时值得优先考虑的方法, 简便易行、可操作性强, 成功率高。

【关键词】 人工气道; 气管插管; 气管切开

【中图分类号】 R-332 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2011)06-00067-04

doi: 10.3969/j.issn.1671.7856.2011.06.015

Comparison of Three Methods for Setting up Artificial Airway of Rabbit

LI Xiao-xia¹, LANG Zhong-bing², CHEN Nan¹, XU Kun¹

(1. Department of Anesthesiology, the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400000, China;

2. Department of Anesthesiology, Chongqing Armed Police Hospital, Chongqing 400000, China)

【Abstract】 Objective To compare three methods for setting up artificial airway (AA) of rabbit. **Methods** 30 New Zealand White rabbits were chosen and randomly divided into three groups: Group BOI (group blind orotracheal intubation); Group COI (group classic orotracheal intubation); Group TO (group tracheotomy). The time for setting up artificial airway, the achievement ratio for the first time and the incidence of complication were observed. **Results** The shortest time for setting up artificial airway is Group BOI, showing a significant difference compared with other two groups ($P < 0.05$). The highest achievement ratio is Group TO, then Group BOI, and the lowest Group COI ($P < 0.05$). The highest incidence ratio of complication is Group TO, then Group COI, the lowest is Group BOI. **Conclusions** Blind intubation can be the first choice for setting up artificial airway for rabbit compared with classic orotracheal intubation and tracheotomy.

【Key words】 Artificial Airway; Intubation; Tracheotomy

家兔是动物实验中经常选择的实验动物。有些实验为了观察特定药物的药理作用, 如麻醉药物心脏毒性或者心脏保护作用, 需要在全身麻醉的状态下进行观察和研究, 从而使实验条件更好控制。

然而, 难点在于如何保持家兔的呼吸道通畅, 不至于因为呼吸而影响循环。所以实验中往往会使用肌肉松弛剂使家兔的自主呼吸消失, 取而代之的是建立人工气道, 实施机械通气。目前几乎无文献介

[基金项目] 重庆市教育委员会资助项目 (KJ090314)。

[作者简介] 李晓霞 (1974 -), 女, 博士, 讲师, 研究方向: 分娩镇痛, 血液保护。E-mail: lixiaoxia2002@126.com。

绍建立家兔人工气道的方法,更难于找到评价各种方法的优劣的文献。基于现阶段的情况,本实验就可以采用的几种方法进行比较,期望对需要建立家兔人工气道进行的实验提供参考。

1 材料和方法

1.1 实验动物与分组

新西兰大耳白兔 30 只,雌雄不拘。均购自重庆医科大学实验动物中心 [SYXK(渝) 2007-0001]。体重 2.5 ± 0.5 kg,健康。随机均分为 3 组。①经口盲探气管插管组 (blind orotracheal intubation, group BOI); ②经口明视气管插管组 (classic orotracheal intubation, group COI); ③气管切开组 (tracheotomy, group TO)。

1.2 实验仪器

实验采用 TKR-200C 小动物呼吸机 (江西省特力麻醉呼吸设备公司生产),呼吸参数设置如下:吸呼比为 1:1.5;呼吸频率 30 次/min,潮气量 10 mL/kg。选择小儿直喉镜片。气管导管选择 ID 为 3.0 的导管。监护仪采用多道生理信号采集处理系统, RM6240C 型 (成都仪器厂制造)。

1.3 实验方法

提取家兔称重并计算麻醉药物剂量。麻醉药物选择乌拉坦 (现用现配,浓度为 25%, 4 mL/kg)。选取左侧耳缘静脉缓慢静注所计算麻醉药物剂量的 2/3 量并观察家兔反应 (呼吸频率,睫毛反射),必要时推注全剂量。待家兔安静入睡后将其仰卧固定于兔台,连接多道生理监护仪监测心电图。然后静脉泵注乌拉坦维持麻醉。所有家兔由同一操作者采用相应的方法完成人工气道的建立,避免由于操作者熟练程度的不同可能导致的差异。

1.3.1 经口盲探气管插管法:家兔麻醉并固定妥当后,左手分开家兔的上下颌,右手持气管导管置入口咽部,左耳倾听气管导管尾端的气流声,当气流声最强时,说明气管导管尖端位于声门口附近,可调节导管尖端位置,沿气流声最强的方向置入。气管导管插入气管后,家兔会有呛咳,可以取几根兔毛或用棉签放在气管导管口判断气管导管的位置,如果兔毛或棉签随呼吸波动则证明导管在气管内。

1.3.2 经口明视气管插管法:麻醉及体位固定同经口盲探气管插管。选择小儿直喉镜片,经右侧入口 (避免损伤牙齿) 缓慢进入,挑起舌头,边进边看,直到看到声门,调整喉镜和家兔头部位置,将声门暴

露于视野中心。右手持气管导管放入口腔,听导管口的呼吸音,在呼吸音最强处置入。家兔口腔空间狭小,气管导管置入后就无法再显露声门,依靠气流判断导管位置,位置调好后,家兔吸气时放入。第一次不成功的时候,缓慢轻微转动气管导管,调整最佳位置,进行下一次尝试。导管位置判断同经口盲探气管插管。

1.3.3 气管切开:家兔麻醉并仰卧固定于兔台后,颈部去毛,用手术刀在颈部自甲状软骨下缘正中线向下作长约 3~5 cm 的纵行切口。用止血钳或刀柄钝性分离筋膜和左、右胸骨舌骨肌,暴露气管。分离时,不可用力过大,以免损伤血管和气管。充分显露气管后,用血管钳在其下穿一根 7# 缝线备用。在第三或第四软骨环上,切开气管管径的 1/3,用剪刀向头端作意向倒 T 型切口。用棉球或干纱布擦净气管内血液或分泌物,以保证呼吸道通畅,再用镊子夹 T 型切口的一角,将 3.0 的气管导管由切口向胸部方向插入气管管腔内。用 7# 缝线在软骨环之间进行结扎,并将 7# 缝线固定于气管导管外壁,防止滑脱。

1.4 统计学处理方法

实验结果均以均数 \pm 标准误 ($Mean \pm S$) 表示,使用 SPSS10.0 软件分析。差异显著水平设为双侧 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 建立人工气道所需要的时间

建立人工气道所需要的时间由短至长依次是经口盲探气管插管组,经口明视气管插管组和气管切开组。经口盲探气管插管组与其余两组相比,其建立人工气道所需要的时间明显缩短,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$) (表 1)

表 1 建立人工气道所花时间
Tab. 1 The time for setting up artificial airway

组别 Group	数量 N	建立人工气道所花时间 (min) The time for setting up AA (min)
BOI	10	2 ± 0.5
COI	10	$5 \pm 0.5^*$
TO	10	$8 \pm 2^*$

注: * $P < 0.05$, 与经口盲探气管插管组比较

Note: * $P < 0.05$, compared with group BOI

2.2 建立人工气道一次成功率

建立人工气道一次成功的成功率由高到低依次是气管切开组、经口盲探气管插管组、经口明视气管插管组。与经口明视气管插管组相比,经口盲

探气管插管组和气管切开组建立人工气道的一次成功率明显升高。差异具有统计学意义。($P < 0.05$) (见表 2)

2.3 建立人工气道的并发症发生率

建立人工气道的并发症发生率以经口明视气管插管组最高,主要并发症有气管导管误入食道、气管食管瘘以及气管皮肤瘘等。气管切开组的并发症仅次于经口明视气管插管组,主要为出血、神

表 2 建立人工气道的一次成功率

Tab. 2 The achievement ratio for the first time for setting up artificial airway

组别 Group	数量 N	建立人工气道一次成功率 (%) The achievement ratio for the first time (%)
BOI	10	90 ± 10*
COI	10	50 ± 25
TO	10	100 ± 5*

注: * $P < 0.05$, 与经口明视气管插管组比较

Note: * $P < 0.05$, compared with group COI

表 4 建立人工气道期间的血流动力学

Tab. 4 Changes of haemodynamics during setting up the artificial airway

组别 Group	数量 N	建立人工气道前 5min Before setting up AA		建立人工气道时 During setting up AA		建立人工气道后 5min After setting up AA	
		HR (bpm)	MAP (mmHg)	HR (bpm)	MAP (mmHg)	HR (bpm)	MAP (mmHg)
BOI	10	221 ± 32	69.5 ± 22.1	232 ± 33 [#]	80.1 ± 22.2 [#]	225 ± 33	72.3 ± 22.4
COI	10	220 ± 32	69.4 ± 22.2	238 ± 32 ^{* #}	89.2 ± 22.18 [*]	227 ± 31	75.5 ± 23.1
TO	10	222 ± 31	69.6 ± 22.1	250 ± 32 ^{* #}	93.5 ± 22.5 [*]	230 ± 32	78.6 ± 22.3

注: * $P < 0.05$, 与经口盲探气管插管组比较; [#] $P < 0.05$, 与建立人工气道前比较

Note: * $P < 0.05$, compared with group BOI; [#] $P < 0.05$, compared with before setting up AA

3 讨论

家兔是常用的实验动物,在某些研究中,需要建立其人工气道,在全身麻醉状态下进行观察和研究。仅有极少量文献专门报道建立家兔的人工气道的方法^[1-4],以经口气管插管居多,仅一篇文献介绍了家兔经鼻气管插管的方法^[5]。本实验就几种常用的建立人工气道的方法(经口盲探气管插管、经口明视气管插管、气管切开)进行了比较,期望对需要建立家兔人工气道的实验有所帮助。

实验结果提示,经口盲探气管插管不依赖明视气管插管所需要的插管喉镜,也不需要气管切开的手术器械,仅需一根大小合适的气管导管即可,操作上的简便性显而易见,因此值得推荐。

从建立人工气道所花费的时间来看,很好的说明经口盲探气管插管是容易操作的,且所花费的时间最短,其次是经口明视气管插管,所花时间最长的是气管切开组。正常情况下,经口明视气管插管应该是最简单可行的。但是,目前由于没有专门用

经损伤等。经口盲探气管插管组并发症的发生最少,主要为气管导管误入食道。(见表 3)

表 3 建立人工气道的并发症发生率

Tab. 3 The incidence of complications

组别 Group	数量 N	并发症发生率 (%) The incidence of complications (%)
BOI	10	10 ± 5
COI	10	30 ± 10*
TO	10	20 ± 10*

注: * $P < 0.05$, 与经口盲探气管插管组比较

Note: * $P < 0.05$, compared with group BOI

2.4 建立人工气道时的血流动力学

建立人工气道前,三组的血流动力学情况相似,无明显差异。建立人工气道期间,气管切开组的血流动力学变化最为明显,其次是经口明视气管插管组,变化最小的是经口盲探气管插管组($P < 0.05$)。(见表 4)

于家兔气管插管的喉镜(如兔的可视喉镜),我们只能使用小儿的直喉镜片代替。由于解剖结构的差异,事实上是很难暴露家兔的声门结构,并且家兔的口腔、咽腔相对于人而言,空间比较狭小,在置入喉镜和气管导管之后,肉眼很难再看到其它的解剖结构。所以造成经口明视气管插管的时间反而比盲探气管插管所花的时间长,而且成功率也不尽如人意,甚至比盲探气管插管低。由于经口明视气管插管能看到的解剖结构有限,一次成功率较低,反复试插的情况的比较常见,所以并发症相对较多,较严重的并发症有气管皮肤瘘、气管食管瘘,喉头水肿等。

气管切开组的一次成功率虽然是最高的,但是它需要专门的手术器械,单人操作存在一定的难度,建立人工气道所花费的时间也比较长,而且还存在出血、神经损伤等并发症。另一方面,通过血流动力学的监测,结果表明经口盲探气管插管组的改变是最小的,也就是说其建立人工气道的过程是最平稳的。综合考虑上述多种因素,经口盲探气管

插管仍然是目前建立家兔人工气道值得推荐的首选方法。

本实验结果提示,在目前有限的条件下建立家兔人工气道首选经口盲探气管插管。同时也提示我们,可以开发适用于家兔的专用插管器械^[6],例如类似于人的可视喉镜或者纤维支气管喉镜等,从而简化建立家兔人工气道的过程,使得这一过程可控性更强,发生并发症的机会更少,帮助研究者们集中精力于后续实验中。

参考文献:

- [1] Schuyt HC, Leene W. An improved method of tracheal intubation in the rabbit [J]. *Lab Anim Sci*, 1977, 27: 690 - 693.
- [2] Kobler H, Regenfuss P. [A simple technique for orotracheal intubation in the rabbit] [J]. *Z Gesamte Exp Med*, 1971, 154: 325 - 327.
- [3] Morgan TJ, Glowaski MM. Teaching a new method of rabbit intubation [J]. *J Am Assoc Lab Anim Sci*, 2007, 46: 32 - 36.
- [4] Schuyt HC, Leene W. An improved method in rabbit intubation and thymectomy [J]. *Eur Surg Res*, 1978, 10: 362 - 372.
- [5] Stephens Devalle JM. Successful management of rabbit anesthesia through the use of nasotracheal intubation [J]. *J Am Assoc Lab Anim Sci*, 2009, 48: 166 - 170.
- [6] O'Roark TS, Wilson RP. Use of the BAAM Mark VI for blind oral intubation in the rabbit [J]. *Contemp Top Lab Anim Sci*, 1995, 34: 87 - 89.
- [10] 戴志红, 谢磊, 赵耘. 腺病毒的生物学特性 [J]. *中国兽药杂志*. 2007. 41:36 - 39.
- [11] Kidd AH, Garwicz D, Oberg M. Human and simian adenoviruses: Phylogenetic Inferences from Analysis of VA-RNA Genes [J]. *Virology*, 1995, 207:32 - 45.
- [12] Soumitra R, Guangping G, David SC, et al. Complete nucleotide sequences and genome organization of four chimpanzee adenoviruses [J]. *Virology* 2004, 324:361 - 372.
- [13] Russell WC. Update on adenovirus and its vectors [J]. *Journal of General Virology* 2000, 81:2573 - 2604.
- [14] 金玉霞. 腺病毒六邻体蛋白的免疫学研究进展 [J]. *国外医学免疫学分册* 2002, 25:172 - 173.
- [15] W. C. Russell. Adenoviruses: update on structure and function [J]. *Journal of General Virology* 2009, 90:1 - 20.
- [16] 周亚敏, 李绍东, 段幸生. 云南省野生恒河猴三种病毒血清抗体的初步调查 [J]. *云南大学学报 (自然科学版)*, 1998, 20: 145 - 147.
- [17] 李文贵, 俞乃胜. 核酸扩增技术在人腺病毒诊断检测的研究进展 [J]. *中国人兽共患杂志* 2001, 17:78 - 81.
- [18] Yuhuan W, Xinming T, Charles H, et al. Detection of viral agents in fecal specimens of monkeys with diarrhea [J]. *J Med Primatol*, 2007, 36:101 - 107.
- [19] Kim CS, Sueltenfuss EA, Kalter S. Isolation and characterization of simian adenoviruses isolated in association with an outbreak of pneumoenteritis in vervet monkeys [J]. *Adenoviruses and vervet pneumonitis*. 292 - 300.
- [20] Soumitra R, Guangping G, David SC, et al. Complete nucleotide sequences and genome organization of four chimpanzee adenoviruses [J]. *Virology* 2004, 324:361 - 372.

(修回日期)2011-01-06

(下接第 74 页)

(修回日期)2010-01-18