

气道内喷洒利多卡因与静脉使用芬太尼减轻高浓度地氟醚对小儿气道刺激作用的比较

裴 灏 王 炫[△]

(复旦大学附属儿科医院麻醉科 上海 201102)

【摘要】 目的 探讨气道内喷洒利多卡因在减轻高浓度地氟醚对使用喉罩患儿的气道刺激反应中的作用及与静脉内使用小剂量芬太尼作用的比较。**方法** 选取 80 例按美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级为 I ~ II 级, 6~12 岁, 无循环、无呼吸系统疾病拟在喉罩全身麻醉下行择期手术的患儿, 随机分成两组: 气道内喷洒利多卡因组(L 组)和静脉注射芬太尼组(F 组), 每组 40 例。比较两组患儿在吸入地氟醚浓度骤然增加到 2 MAC (最小肺泡浓度, minimal alveolar concentration, MAC) 时的气道反应和心率、血压、潮气量、分钟通气量等的变化。**结果** 两组患儿在接受 2 MAC 地氟醚气体后, L 组中能耐受 2 MAC 地氟醚的患儿概率(即成功率)高于 F 组, 并且气道反应也较少; 插入喉罩后的 5 min 和 10 min, L 组患儿收缩压和舒张压较前有明显下降, 潮气量即刻有明显下降, 与 F 组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 气道内喷洒利多卡因可用于降低地氟醚对使用喉罩患儿的气道刺激反应, 对患儿循环和呼吸状态的改变优于静脉使用芬太尼。

【关键词】 利多卡因; 气道; 喷洒; 芬太尼; 地氟醚; 喉罩

【中图分类号】 R614.2 **【文献标识码】** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-8467.2019.01.006

Comparison of lidocaine nebulization in trachea and intravenous administration of fentanyl in reducing the pediatric airway irritation induced by high concentrations of desflurane

PEI Hao, WANG Xuan[△]

(Department of Anesthesiology, Children's Hospital, Fudan University, Shanghai 201102, China)

【Abstract】 Objective To compare the effects of lidocaine nebulization in trachea and intravenous administration of small dose of fentanyl on pediatric airway irritation induced by high concentrations of desflurane. **Methods** Eighty patients aged 6 - 12 years with ASA I - II, and without circulation or respiratory diseases, scheduled for laryngeal mask airway (LMA) anesthesia were randomly assigned to one of the two groups: lidocaine nebulization in trachea group (L group, $n = 40$) and fentanyl injection intravenously group (F group, $n = 40$). The incidence of typical airway irritation events and the changes of heart rate, blood pressure, tidal volume and minute ventilation volume of the two groups were compared when the concentration of desflurane was suddenly raised from 1 MAC up to 2 MAC. **Results** Under 2 MAC desflurane, the successful rate in L group was higher compared with F group. The airway events were also less in L group. The systolic and distolic blood pressure 5 and 10 min after intubation, and minute ventilation volume in L group were significantly lower than those in F group

[△]Corresponding author E-mail: dxdwang@gmail.com

($P < 0.05$). **Conclusions** Lidocaine nebulization in airway significantly reduced airway irritation, hemodynamic and respiratory response induced by high concentration of desflurane in children undergoing LMA anesthesia compared with intravenous administration of fentanyl.

【Key words】 lidocaine; airway; nebulization; fentanyl; desflurane; laryngeal mask

地氟醚是临床上常用的吸入麻醉药物,主要优点是血气分配系数小、苏醒快速、气道保护性反射恢复快;缺点是对气道的刺激大,增加气道反应性^[1-3]。未使用肌肉松弛药的患者会产生咳嗽、屏气、体动以及喉痉挛等不良事件^[1-3],尤其在迅速提升地氟醚浓度时更易发生。

喉罩是目前临床上常用的气道设施,喉罩全身麻醉具有简单、快速等优势,但是喉罩是声门上气道装置,不能够防止喉痉挛^[5]。因此,既往研究不建议对患儿使用肌松药实施喉罩全身麻醉,以尽量避免地氟醚吸入麻醉,尤其是高浓度的地氟醚;当吸入地氟醚浓度超过1MAC时,患者容易出现呛咳、屏气、体动、喉痉挛等气道刺激症状。但是在临床麻醉中,患者有时需要超过1MAC甚至是2MAC的麻醉深度。既往试验发现使用阿片类药物如芬太尼等可以抑制地氟醚的气道刺激性,但是小剂量芬太尼不能达到抑制气道反应的效果,大剂量芬太尼又会产生呼吸抑制作用,延缓苏醒,从而失去了喉罩的优势^[7]。已知气道内喷洒利多卡因能明显减轻气管插管的刺激反应,但能否减轻高浓度的地氟醚对气道的刺激作用尚不明确^[8]。

本文主要研究利多卡因气道内喷洒和静脉使用小剂量芬太尼在减轻高浓度地氟醚对使用喉罩患儿气道刺激反应中的作用,判断利多卡因气道喷洒是否能有效抑制高浓度地氟醚对气道的刺激作用。

资料和方法

研究对象 本研究通过复旦大学附属儿科医院伦理委员会审查,选取80名ASA I~II级,6~12岁,无循环、无呼吸系统疾病,无局麻药过敏,需行喉罩全身麻醉的患者。

主要试剂 (1)利多卡因溶液(上海禾丰制药有限公司)5 mL,0.1 g(国药准字:H20023777,产品批号:71150206);(2)芬太尼溶液(宜昌人福药业有

限责任公司)2 mL,0.1 mg(国药准字:H42022076,产品批号:1150407);(3)异丙酚溶液(Fresenius Kabi Deutschland GmbH D-61346 Bad Homburg v. d. H. Germany)0.2 g(进口药品注册证号:H20110276,国药准字:J20110058,产品批号:16HM0167);(4)地氟醚(生产厂:Baxter Healthcare of Puerto Rico)240 mL/瓶(进口药品注册证号:H20090201,产品批号:H210L328A)。

主要设备和仪器 (1)喷雾器(BD公司,产品型号:MAD600);(2)一次性单管喉罩(产品型号:LMA Unique™ 1,1.5,2,2.5,3号,生产商:The Laryngeal Company Limited,Le Rocher,Victoria, Mahe,Seychelles)。

试验分组 采取电脑随机抽签方法,将患儿随机分成2组:芬太尼组(F组, $n=40$)和利多卡因组(L组, $n=40$)。

麻醉方法 患者入手术室后给予心电图、脉搏氧饱和度和无创血压检测。F组患儿诱导采取3 mg/kg异丙酚加1 μ g/kg芬太尼,根据患儿体重插入相应大小的喉罩;L组患儿诱导采取异丙酚5 mg/kg,麻醉起效后用2%利多卡因喷洒气道。喷洒方法为:先用喷雾器对患者舌尖、舌根部少量喷雾,再使用喉镜轻柔地将患者声门暴露,对声门少量喷雾,之后将喷雾器小心置入声门内。注意不要碰到两侧声带,对气道内给予2 mL喷雾。插入喉罩后,两组患儿均在4 L/min的流量下吸入6%的地氟醚5 min,并记下患者的心率、血压、潮气量、每分钟通气量、呼吸末二氧化碳数值作为基础值,之后将地氟醚浓度增加到12%,再分别记录插入喉罩后10、20 min的相关数值;同时记录患者出现的呼吸道事件,如:屏气、呛咳、体动、喉痉挛,低氧饱和度等。呼吸道事件评分如下:体动0分:患儿无体动;1分:患儿有单纯的扭曲动作;2分:患儿扭曲和伸展动作一共少于3次;3分:扭曲伸展动作超过3次。呛咳0分:无呛咳;1分:1次呛咳;2分:2~3次呛

咳;3分:超过3次呛咳。屏气0分:无屏气;1分:屏气时间短于20 s;2分:屏气时间在20~30 s;3分:屏气时间超过30 s。喉痉挛0分:无喉痉挛;1分:喉痉挛时间短于20 s,并且无 SpO_2 下降;2分:喉痉挛超过20 s, SpO_2 下降4%,需要辅助通气,但无需使用肌松药。3分:喉痉挛超过20 s, SpO_2 下降超过10%,需要使用肌松药。如患儿评分大于等于2分,认为是阳性事件,低于2分,认为是阴性事件。如患儿在给予12%地氟醚后15 min内无呼吸道事件发生,仍有自主呼吸,认为对地氟醚的气道刺激作用抑制有效,定义为成功事件;如有呼吸道事件发生,或者在15 min内患者呼吸停止,认为抑制无效,定义为失败事件。

统计方法 使用SPSS 16.0软件对数据进行分析。首先对两组试验对象进行分析,对于性别等计量数据采用 χ^2 检验,对于年龄、体重等连续性计数数据先进行正态分布检测,正态分布行两组间 t 检验,非正态分布则分别对年龄和体重进行Newman-Keuls多重对比方法进行分析,以判断组间试验对象本身是否存在差异。

对两组患儿给予6%地氟醚后的气道事件、潮气量、呼吸频率、每分通气量、呼吸末二氧化碳数值

进行正态分布的判断。正态分布行两组间 t 检验, $P<0.05$ 被认为差异有统计学意义,非正态分布则进行Newman-Keuls多重对比方法进行分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一般情况 L组和F两组数据在患者年龄、性别和体重等方面无明显差异($P>0.05$,表1)。

表1 患儿一般情况

Tab 1 Patients' demographic data

Group	F	L	P
Age (y)	7 ± 2	6 ± 3	0.863
Sex (boy/girl)	23/17	25/15	0.774
Weight (kg)	16 ± 8	15 ± 8.5	0.932

F: Fentanyl group; L: Lidocaine group. The same in Tab 2 and 3.

麻醉后呼吸道事件 两组患者在地氟醚浓度从6%上升到12%以后的呼吸道事件发生情况见表2。可见两组患者在地氟醚浓度上升到12%以后,呼吸道事件发生百分比不同。F组有4例患者必须使用司克林插管终止试验,而L组则没有需要立即结束试验的患者。

表2 L组和F组患儿吸入12%地氟醚后呼吸道事件发生情况比较

Tab 2 Comparion of the airway events after inhaled 12% desflurane in group L and F

[n (%)]

Group	Cough	Secretion	Moving	Apnea	Laryngospasm	Intubation
F	10 (15)	12 (20)	4 (10)	8 (20)	8 (20)	4 (10)
L	3 (7.5)	6 (10)	2 (5)	3 (15)	2 (10)	0 (0)

两组患者在地氟醚浓度从6%上升到12%以后插入喉罩后即刻、5 min、10 min、20 min后的心率、收缩压、舒张压、潮气量、每分通气量和呼吸末二氧化碳的数值见表3。可见插入喉罩后5和10 min, L组患儿收缩压和舒张压与F组相比有显著下降($P<0.05$)。

血流动力学比较 在插入喉罩后的5 min, F组患儿心率较插入喉罩即刻有明显下降, L组则较前改变不大; F组和L组两组数据组间对比差异有统计学意义($P<0.05$)。在插入喉罩后的5 min和10 min, L组患儿收缩压和舒张压较前有明显下降, F组则较前差异不大; F组和L组两组数据组间对比差异有统计学意义($P<0.05$)。

呼吸参数比较 在插入喉罩后的5 min和10 min, L组患儿潮气量较插入喉罩即刻有明显下降, F组则较前改变不大; F组和L组两组数据组间

对比差异有统计学意义($P<0.05$)。而两组患儿每份通气量和呼吸末二氧化碳数值均无统计学意义($P>0.05$)。

讨 论

地氟醚作为一种快速苏醒的吸入麻醉药^[5,11], 其呼吸道刺激作用一直受到麻醉医生关注。高浓度的地氟醚会增加气道阻力5%^[4], 并可能会诱发气道狭窄^[3], 明显增加呼吸道刺激事件的发生率, 咳嗽、分泌物增多、激惹、呼吸暂停的发生率分别可高达42.5%、82.5%、82.5%和65%^[7]。其中需要司克林处理的患者高达近50%。也有学者报道其可能导致体动、咳嗽和屏气等呼吸道事件^[6], 发生的概率分别为47%、53%和53%^[1]。

表3 插入喉罩后两组患儿循环和呼吸状态改变情况

Tab 3 The hemodynamic and respiratory changes after laryngeal mask was inserted in the two groups

Indexes	Inserted time of laryngeal mask (min)			
	0	5	10	20
HR				
F group	105 ± 24	100 ± 24	96 ± 17	95 ± 20
L group	117 ± 24	118 ± 19	115 ± 24	119 ± 26
P	0.153	0.039	0.066	0.041
SBP (mmHg)				
F group	99 ± 12	96 ± 17	99 ± 14	93 ± 11
L group	92 ± 12	85 ± 10	81 ± 13	81 ± 15
P	0.113	0.038	0.006	0.061
DBP (mmHg)				
F group	55 ± 13	55 ± 12	52 ± 9	43 ± 6
L group	53 ± 11	44 ± 9	41 ± 10	38 ± 6
P	0.684	0.007	0.025	0.061
TV (mL)				
F group	119.6 ± 33.32	104.0 ± 19.17	85.00 ± 16.97	100.5 ± 6.36
L group	91.44 ± 36.85	80.72 ± 30.64	53.81 ± 17.17	61.88 ± 24.34
P	0.139	0.125	0.028	0.045
MV (mL/min)				
F group	1.74 ± 0.76	2.66 ± 1.10	1.55 ± 0.64	1.567 ± 0.29
L group	2.38 ± 0.83	2.43 ± 1.00	1.70 ± 0.62	1.87 ± 0.73
P	0.136	0.657	0.751	0.502
EtCO ₂ (mmHg)				
F group	43.15 ± 4.00	44.77 ± 7.46	59.11 ± 11.16	66.67 ± 6.87
L group	42.33 ± 5.16	45.89 ± 5.22	60.50 ± 7.31	65.44 ± 9.70
P	0.636	0.626	0.710	0.741

HR: Heart rate; SBP: Systolic blood pressure; DBP: Diastolic blood pressure; TV: Tidal volume; MV: Minute ventilation volume; EtCO₂: Carbon dioxide of the expiration tip.

很多学者研究如何抑制地氟醚的呼吸道刺激作用。比较 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的芬太尼^[15]、2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 芬太尼^[7]以及瑞芬太尼^[15]对降低呼吸道事件发生率的作用,效果都不令人满意^[10]。

也有学者使用过气道内喷洒利多卡因的方法^[8],让患者通过某种装置以自主呼吸的形式吸入 4% 的利多卡因 0.075 mL/kg,最大剂量 6 mL,在吸入后 2 min 开始给予地氟醚。结论是并无显著临床意义。此次,我们改变试验方法以判断气道内喷洒利多卡因是否有效。

通过试验,我们发现 L 组比 F 组在呼吸道事件发生率上明显较低,发生严重的必须停止手术的呼吸道事件概率为零,而芬太尼组则高达 10%。

在血流动力学方面,随着麻醉维持,F 组患者心率有下降趋势,而 L 组患者则较前改变不大,在 5 min 和 20 min 两点上对比有显著差异。5 min 时,

两组都吸入相同的 6% 低浓度的地氟醚,可能是因为芬太尼本身降低交感神经兴奋性,从而降低心率。20 min 时,两组患者吸入 12% 地氟醚 10 min,心率的变化可能是地氟醚的交感神经刺激作用,芬太尼可以拮抗此作用而心率不增快,而利多卡因则无此作用。F 组患者血压并无明显下降,而 L 组则有较大的下降,原因可能是 F 组患者心率下降,反射性引起血压升高,从而与术前接近;L 组患者心率并无明显变化,利多卡因又较完好地阻滞了地氟醚的气道刺激作用,因此血压随着麻醉深度的增加呈下降趋势。

在呼吸参数上,两组每分通气量较术前均有较大下降,呼吸末二氧化碳较前均有较大升高,但是两组组间均无明显差异,可能是两种药物对地氟醚的气道刺激作用抑制效果比较接近。F 组潮气量与术前差别不大,而 L 组则有较大下降。

本研究的局限性在于试验设计时考虑到 3 mg/kg 异丙酚附加 1 μ g/kg 芬太尼, 足以达到插入喉罩所需要的麻醉深度, 但仅仅使用异丙酚则必需要 5 mg/kg, 而异丙酚本身具有降低心排血量、扩展外周血管的作用, 麻醉时使用异丙酚的剂量不同, 可能会对试验结果中心血管数据有一定的影响。

对于小儿行喉罩全身麻醉, 地氟醚作为吸入维持药物, 使用 2% 利多卡因气道喷洒和 1 μ g/kg 芬太尼静脉使用, 在降低地氟醚的气道刺激反应、耐受高浓度地氟醚吸入方面, 利多卡因有着更高的成功率。

对患者血流动力学影响方面, 两组患者在插入喉罩后 5 min 心率变化有显著差异, F 组明显低于 L 组; 5 min 和 10 min 后收缩压和舒张压的组间对比也有显著差异, L 组低于 F 组。

对患者通气功能影响方面, 两组患者每分通气量和呼吸末二氧化碳数值均无显著差异; 在插入喉罩后的 10 min 和 20 min 潮气量有显著差异, L 组明显低于 F 组, 其他时间点的潮气量则无显著差异。

对于小儿行喉罩全身麻醉, 地氟醚作为吸入维持药物, 为降低地氟醚的气道刺激反应, 耐受高浓度地氟醚吸入方面, 气道内喷洒 2% 利多卡因的效果优于静脉使用 1 μ g/kg 芬太尼。

参 考 文 献

- [1] SHAHBAZ RA, HARIHARAN S, THOMAS J. Desflurane enhances reactivity during the use of the laryngeal mask airway [J]. *Anesthesiology*, 2005, 103 (3): 495 - 499.
- [2] JERROLD L, GREGORY H, SUSAN V, *et al.* Airway responses to desflurane during maintenance of anesthesia and recovery in children with laryngeal mask airways [J]. *Pediatric Anesth*, 2010, 20 (6): 495 - 505.
- [3] BRITTA S, UNGERN S. Desflurane but not sevoflurane impairs airway and respiratory tissue mechanics in children with susceptible airways [J]. *Anesthesiology*, 2008, 108 (2): 216 - 224.
- [4] GOFF MJ, ARAIN SR, FICKE DJ, *et al.* Absence of bronchodilation during desflurane anesthesia: a comparison to sevoflurane and thiopental [J]. *Anesthesiology*, 2000, 93 (2): 404 - 408.
- [5] SALE SM, READ JA, STODDART PA, *et al.* Prospective comparison of sevoflurane and desflurane in formerly premature infants undergoing inguinal herniotomy [J]. *Br J Anaesth*, 2006, 96 (6): 774 - 778.
- [6] SAROS GB, DOOLKE A, ANDERSON RE, *et al.* Desflurane vs sevoflurane as the main inhaled anaesthetic for spontaneous breathing via a laryngeal mask for varicose vein day surgery: a prospective randomized study [J]. *Acta Anaesth Scand*, 2006, 50 (5): 549 - 552.
- [7] LEE J, OH Y, KIM C, *et al.* Fentanyl reduces desflurane-induced airway irritability following thiopental administration in children [J]. *Acta Anaesth Scand*, 2006, 50 (9): 1161 - 1164.
- [8] BUNTING HE, KELLY MC, MILLIGAN KR. Effect of nebulized lignocaine on airway irritation and hemodynamic-changes during induction of anesthesia and desflurane [J]. *Br J Anaesth*, 1995, 75 (5): 631 - 633.
- [9] GILDASIO S, OLIVEIRA D, WALTER G. The effect of sevoflurane versus desflurane on the incidence of upper respiratory morbidity in patients undergoing general anesthesia with a laryngeal mask airway: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *J Clin Anesth*, 2013, 25 (6): 452 - 458.
- [10] GILDASIO S, OLIVEIRA D, WALTER G. Desflurane/fentanyl compared with sevoflurane/fentanyl on awakening and quality of recovery in outpatient surgery using a laryngeal mask airway: a randomized, double-blinded controlled trial [J]. *J Clin Anesth*, 2013, 25 (8): 651 - 658.
- [11] KLOCK PA, CZESLICK EG, KLAFTA JM. The effect of sevoflurane and desflurane on upper airway reactivity [J]. *Anesthesiology*, 2001, 94 (6): 963 - 967.
- [12] RACHEL W, ANYA M, TRAVIS K, *et al.* A comparison of airway responses during desflurane and sevoflurane administration via a laryngeal mask airway for maintenance of anesthesia [J]. *Anesth Analg*, 2003, 96 (3): 701 - 705.
- [13] RACHEL E, MARY J, MICHEL C, *et al.* Airway reflexes return more rapidly after desflurane anesthesia than after sevoflurane anesthesia [J]. *Anesth Analg*, 2005, 100 (3): 697 - 700.
- [14] IRA T, JULIA C, RAAFAT S, *et al.* The effect of fentanyl on the emergence characteristics after desflurane or sevoflurane anesthesia in children [J]. *Anesth Analg*, 2002, 94 (5): 1178 - 1181.
- [15] DERYA Z, JULIDE E, ALP A. Target controlled remifentanyl infusion for smooth laryngeal mask airway removal during emergence from desflurane-remifentanyl anesthesia [J]. *J Anesth*, 2012, 26 (3): 369 - 374.

(收稿日期: 2017-03-23; 编辑: 沈玲)