

· 临床研究 ·

经皮穴位电刺激对气管插管应激反应的影响

张维亮 于鹏 苏帆

【摘要】 目的 观察经皮电刺激内关穴和曲池穴对全麻气管插管患者应激反应的影响。**方法** 选取择期行腰椎手术患者 90 例,男 36 例,女 54 例,年龄 40~65 岁,ASA I 或 II 级,将患者随机分为三组:经皮穴位电刺激组(A 组)、经皮非穴位电刺激组(NA 组)和非电刺激组(NS 组),每组 30 例。三组患者全麻方案相同,A 组术前经皮电刺激内关穴和曲池穴 30 min;NA 组术前提在非穴位经皮电刺激 30 min;NS 组不做任何处理,实施标准全麻方案。记录插管前、插管时和插管后 3 min SBP、DBP 和 HR。同时于以上时点经桡动脉采血,测定血浆肾上腺素(E)和去甲肾上腺素(NE)浓度。**结果** 插管前三组 SBP、DBP、HR 及血浆 E 和 NE 浓度差异无统计学意义。与插管前比较,插管时和插管后 3 min 三组 SBP、DBP 及血浆 E 和 NE 浓度明显升高,HR 明显增快($P < 0.05$)。与 A 组比较,插管时 NA 组和 NS 组 SBP、DBP 及血浆 E 和 NE 浓度明显升高,HR 明显增快($P < 0.05$)。**结论** 经皮电刺激内关穴和曲池穴对全麻气管插管引起的心血管反应表现出很好的减轻作用。

【关键词】 经皮穴位电刺激;气管插管;心血管反应;应激反应

Effect of transcutaneous electrical acupoint stimulation on stress response to tracheal intubation ZHANG Weiliang, YU Peng, SU Fan. Department of Anesthesia, Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, China

Corresponding author: SU Fan, Email: boatsail@126.com

【Abstract】 Objective To observe the effect of transcutaneous electrical stimulation at Neiguan and Quchi acupoints on stress response to tracheal intubation under general anesthesia. **Methods** Ninety patients scheduled for lumbar surgery, 36 males and 54 females, aged 40 - 65 years, falling into ASA physical status I or II, were selected. The patients were randomly divided into three groups ($n=30$): transcutaneous electrical acupoint stimulation group (group A), transcutaneous electric non-acupoint stimulation group (group NA) and non-stimulation group (group NS). All patients in three groups had followed a same anesthetic protocol, except for the intervention of patients in group NS without any treatment, the patients in group A received transcutaneous electrical acupoint stimulation at Neiguan, Quchi acupoints for 30 min and patients in group NA stimulated at the non-acupoint by transcutaneous electrical stimulation for 30 min. The systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and heart rate (HR) were recorded at intubation, before and 3 min after intubation. Meanwhile, the blood sample, for plasma epinephrine and norepinephrine, was taken from the radial artery. **Results** There was no significant difference in SBP, DBP, HR, E and NE among the three groups before intubation. Compared with pre-intubation, SBP, DBP, E and NE in plasma and HR were significantly increased at intubation and 3 min after intubation among the three groups ($P < 0.05$). Compared with group A, SBP, DBP, E and NE in plasma and HR in group NA and group NS increased significantly at intubation ($P < 0.05$). **Conclusion** Percutaneous acupoint electrical stimulation of Neiguan and Quchi has a good preventive effect on cardiovascular response induced by tracheal intubation under general anesthesia.

【Key words】 Transcutaneous electrical acupoint stimulation; Tracheal intubation; Cardiovascular response; Stress response

全麻气管插管可能出现呛咳、血压升高、心率增快等气道和循环反射^[1],可造成心肌耗氧量增加

和颅内压急剧升高,甚至发生严重的心血管事件,尤其对伴有心脑血管病史的老年患者^[2]。目前,麻醉医师往往通过加深麻醉(大剂量阿片类药物^[3],丙泊酚^[1], β 受体阻断药^[4], α_2 受体激动剂^[5-6]),局麻药表面麻醉^[7],星状神经节阻滞^[8]等方法减轻心血管反应,然而这些方法同样伴随新的并发症出现,

DOI:10.12089/jca.2018.10.003

基金项目:山东省自然科学基金重点项目(ZR2014HZ005)

作者单位:250014 济南市,山东中医药大学附属医院麻醉科(张维亮、苏帆);日照市中医医院麻醉科(于鹏)

通信作者:苏帆,Email:boatsail@126.com

如阿片类药物过量引起胸壁僵直等^[9]。现代研究认为,针刺效应是依赖植物神经功能,具有双向、良性的调节作用,稳定脏腑功能^[10],而全麻气管插管主要通过交感神经反射引起心血管反应,提示针刺或许通过调节应激反应降低气道和循环反射。此外,经皮穴位电刺激为无创操作,简便易行,患者易于接受。根据中医理论,内关穴属手厥阴心包经络穴,具有清心包热,活血行气宽中,疏三焦理气的作用,还有宁心安神、镇静定痛之功效^[11]。曲池穴为手阳明大肠经的合穴,刺激曲池穴能摄纳阳明经气血,引血下行。此外,针刺曲池穴降压作用已经得到了临床肯定,并伴有减慢心率的作用^[12]。因此,本研究拟采用经皮穴位电刺激内关穴、曲池穴观察全麻插管过程中的应激反应。

资料与方法

一般资料 本研究经本院伦理委员会通过(2017 伦审第 013 号—KY),患者签署知情同意书。选取择期行腰椎手术患者,性别不限,年龄 40~65 岁,体重 50~90 kg,ASA I 或 II 级。排除标准:伴有高血压或心脏病。

分组与处理 将患者随机分为三组:经皮穴位电刺激组(A 组)、经皮非穴位电刺激组(NA 组)和非电刺激组(NS 组)。三组患者全麻方案相同,A 组术前经皮电刺激内关穴和曲池穴 30 min;NA 组术前在非穴位经皮电刺激 30 min;NS 组不做任何处理,实施标准全麻方案。

A 组取穴定位:内关穴在腕横纹上 2 寸,掌长肌腱与桡侧腕屈肌腱之间;曲池穴在屈肘成直角肘弯横纹尽头处。NA 组选取内关穴和曲池穴桡侧高起骨突处。A 组干预为在内关穴、曲池穴黏贴专用电极片,与 HANS 式穴位电刺激仪连接刺激,刺激时间为 30 min,波形选择疏密波(2/100 Hz),刺激强度为患者能够耐受的最大强度。所有患者干预 30 min 后进行麻醉诱导。

麻醉方法 术前访视患者,常规禁饮食 6 h。患者入室开放静脉液体通道,静脉注射盐酸戊乙奎醚 0.5 mg、甲泼尼龙 40 mg。监测 SpO₂、SBP、DBP 和 HR。桡动脉取血用于测定血浆肾上腺素(E)和去甲肾上腺素(NE)浓度。全麻诱导:咪达唑仑 0.04 mg/kg、枸橼酸芬太尼 2 μg/kg、丙泊酚 1.5 mg/kg 和罗库溴铵 0.6 mg/kg。待下颌肌肉松弛后行气管插管。气管插管操作由指定同一麻醉科医师一次成功完成。所有记录持续至插管后 3 min。

观察指标 记录插管前、插管时(气管导管通过声门后即刻)和插管后 3 min SBP、DBP 和 HR。同时于以上时点经桡动脉采血,测定血浆中 E 和 NE 浓度。

统计分析 采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析,组内比较采用重复测量数据方差分析;计数资料比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入 90 例患者,每组 30 例,均顺利完成试验,三组患者性别、年龄、身高、体重、ASA 分级和插管时间差异无统计学意义(表 1)。

插管前三组 SBP、DBP、HR 差异无统计学意义。与插管前比较,插管时和插管后 3 min 三组 SBP、DBP 明显升高,HR 明显增快($P < 0.05$)。插管时 A 组 SBP、DBP 明显低于,HR 明显慢于 NA 组和 NS 组($P < 0.05$)。插管后 3 min 三组 DBP 差异无统计学意义(表 2)。

插管前三组血浆 E 和 NE 浓度差异无统计学意义。与插管前比较,插管时和插管后 3 min 三组血浆 E 和 NE 浓度明显升高,且 A 组明显低于 NA 组和 NS 组($P < 0.05$)(表 3)。

讨 论

气管插管是全麻过程中刺激最强的操作之一,患者可表现出强烈的生理反应^[13]。全麻气管插管通过刺激舌根,会厌,咽后壁及气管黏膜内的感受器,兴奋交感神经,引起机体儿茶酚胺大量释放,而引起血流动力学的波动。少数患者气管插管可通过刺激声门附近喉上神经引起迷走-迷走反射,出现血压下降,心动过缓,甚至心脏骤停^[14-15]。因此不管是气管插管过程中交感神经兴奋还是迷走神经兴奋均会引起患者明显的心血管反应。应激反应或参与其中^[16]。

应激反应通过交感-肾上腺髓质和下丘脑-垂体-肾上腺皮质系统发挥作用^[17]。气管插管主要通过前者发挥作用,通过兴奋交感神经,促进肾上腺髓质分泌大量儿茶酚胺入血引起应激反应,以提高机体应对危害的能力。因此血浆中 E 和 NE 浓度能够作为评估应激反应程度的指标。儿茶酚胺释放入血对患者血流动力学影响很大,外周动脉的强烈收缩和心肌收缩力增强,从而使血压升高,心率增

表 1 三组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	ASA I / II 级(例)	插管时间(s)
A 组	30	11/19	51.7±6.1	163.4±7.1	76.3±8.5	12/18	28.4±6.1
NA 组	30	13/17	52.5±5.8	159.8±9.6	77.4±9.1	11/19	27.5±4.7
NS 组	30	12/18	50.9±6.7	161.1±6.3	74.5±8.7	12/18	28.8±8.5

表 2 三组患者不同时点 SBP、DBP 和 HR 的比较($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	插管前	插管时	插管后 3 min
SBP (mmHg)	A 组	30	110.3±15.7	118.8±22.1 ^a	113.5±17.4 ^a
	NA 组	30	109.5±12.6	126.6±25.3 ^{ab}	129.7±23.4 ^{ab}
	NS 组	30	111.4±13.6	130.6±21.7 ^{ab}	129.2±21.3 ^{ab}
DBP (mmHg)	A 组	30	74.5±11.1	88.6±11.7 ^a	82.7±14.3 ^a
	NA 组	30	73.4±12.3	96.4±13.5 ^{ab}	85.7±13.6 ^a
	NS 组	30	74.6±16.5	97.6±12.3 ^{ab}	84.5±15.6 ^a
HR (次/分)	A 组	30	78.4±13.5	89.2±16.5 ^a	82.1±13.4 ^a
	NA 组	30	76.3±14.7	96.5±18.7 ^{ab}	89.5±16.4 ^{ab}
	NS 组	30	76.8±13.4	95.7±19.8 ^{ab}	90.9±16.5 ^{ab}

注:与插管前比较,^a $P<0.05$;与 A 组比较,^b $P<0.05$

表 3 三组患者不同时点血浆 E 和 NE 浓度的比较($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	插管前	插管时	插管 3 min
E(ng/ml)	A 组	30	24.5±4.6	33.5±6.2 ^a	32.2±5.5 ^a
	NA 组	30	25.0±4.9	38.6±7.1 ^{ab}	37.5±6.4 ^{ab}
	NS 组	30	23.2±4.6	39.3±7.7 ^{ab}	38.2±5.7 ^{ab}
NE(pg/ml)	A 组	30	327.0±83.1	408.6±92.1 ^a	391.6±83.4 ^a
	NA 组	30	330.4±82.2	441.1±94.8 ^{ab}	431.7±81.6 ^{ab}
	NS 组	30	328.2±73.2	450.2±93.6 ^{ab}	440.6±84.7 ^{ab}

注:与插管前比较,^a $P<0.05$;与 A 组比较,^b $P<0.05$

快^[18]。因此,本研究把患者血压、心率作为评估应激反应的血流动力学指标。目前临床上对预防气管插管心血管反应的方法很多,但同样存在各种问题^[9]。现代医学研究认为,经皮穴位电刺激可以调节全麻术中应激反应的强度,从而减少全麻药物的用量和全麻药物相关的不良反应,改善患者预后及转归^[19]。

插管前监测患者 SBP、DBP、HR、E、NE 统计学比较无意义,这表明患者在研究干预前具备相近的基础条件。三组患者组内比较,插管即刻及插管后 3 min 患者指标 SBP、DBP、HR、E、NE 数据均升高,

提示患者经过气管插管这一操作均表现出强烈的血流动力学变化和应激反应,但各组之间程度不同;与 NA 组和 NS 组比较,A 组患者 SBP、DBP、HR 均表现出明显下降,表明穴位刺激组患者血流动力学变化更加平稳,插管后 3 min 三组 DBP 差异无统计学意义,可能与插管后麻醉深度调节有关。应激反应指标也表现出同样的结果,A 组血浆中 E 和 NE 含量明显低于 NA 组和 NS 组,表明穴位刺激组患者插管过程中应激反应水平明显降低。

本研究采用针刺内关穴和曲池穴,两穴位联合使用或可提高循环系统功能储备,对心率、心律、心

肌收缩力和血流动力学具有双向调节作用^[20]。研究结果也显示,采用针刺内关、曲池两穴位降低气管插管反应所导致的儿茶酚胺类物质的下降,对上述理论也是一佐证。

本研究由于试验条件限制,无法采用更多更全面的指标来评价患者应激反应水平。

综上所述,插管前实施经皮电刺激内关穴和曲池穴可减轻全麻气管插管引起的心血管反应。

参 考 文 献

- [1] Masoudifar M, Beheshtian E. Comparison of cardiovascular response to laryngoscopy and tracheal intubation after induction of anesthesia by propofol and etomidate. *J Res Med Sci*, 2013, 18(10): 870-874.
- [2] Edwards ND, Alford AM, Dobson PM, et al. Myocardial ischaemia during tracheal intubation and extubation. *Br J Anaesth*, 1994, 73(4): 537-539.
- [3] Mireskandari SM, Abulahrar N, Darabi ME, et al. Comparison of the effect of fentanyl, sufentanil, alfentanil and remifentanyl on cardiovascular response to tracheal intubation in children. *Iran J Pediatr*, 2011, 21(2): 173-180.
- [4] Achola KJ, Jones MJ, Mitchell RW, et al. Effects of beta-adrenoceptor antagonism on the cardiovascular and catecholamine responses to tracheal intubation. *Anaesthesia*, 1988, 43(6): 433-436.
- [5] Laha A, Ghosh S, Sarkar S. Attenuation of sympathoadrenal responses and anesthetic requirement by dexmedetomidine. *Anesth Essays Res*, 2013, 7(1): 65-70.
- [6] Guan ZY, Wang CM, Tang S, et al. Comparison of effects of different doses dexmedetomidine on inhibiting tracheal intubation-evoked haemodynamic response in the elderly patients. *J Clin Diagn Res*, 2015, 9(9): UC10-UC13.
- [7] Qi DY, Wang K, Zhang H, et al. The efficacy of intravenous lidocaine versus placebo on attenuating cardiovascular response to laryngoscopy and tracheal intubation: a systematic review of randomized controlled trials. *Minerva Anesthesiol*, 2013, 79(12): 1423-1435.
- [8] Chen YQ, Xie YY, Wang B, et al. Effect of stellate ganglion block on hemodynamics and stress responses during CO₂-pneumoperitoneum in elderly patients. *J Clin Anesth*, 2017, 37: 149-153.
- [9] Khan FA, Kantor G, Salimullah H. Pharmacological agents for preventing morbidity associated with the haemodynamic response to tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 7(7): CD004087.
- [10] 方剑乔, 谢晶军, 袁绍刚, 等. 不同经穴 TEAS 对不同血压状态大鼠血压调节效应的比较. *浙江中医药大学学报*, 2011, 35(2): 253-254.
- [11] 于辉, 祁丽艳, 黄巍, 等. 经皮内关穴电刺激对乳腺癌术中心率和术后恶心、疼痛的影响. *实用肿瘤学杂志*, 2012, 26(4): 324-327.
- [12] 范然, 高莹, 王舒. 针刺曲池穴治疗高血压的机制研究进展. *中华针灸电子杂志*, 2015, 4(1): 16-18.
- [13] Perkins ZB, Wittenberg MD, Nevin D, et al. The relationship between head injury severity and hemodynamic response to tracheal intubation. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013, 74(4): 1074-1080.
- [14] Gouldson R, Okonkwo N. Attenuation of vagal reflexes during tracheal intubation following vagotonic anesthetic agents. *J Cardiothor Vasc An*, 1994, 8(5): 607-609.
- [15] Suter PT, Smith CE. Asystole during direct laryngoscopy and tracheal intubation. *J Cardiothor Vasc Anesth*, 1994, 8(1): 79-80.
- [16] Singh S, Laing EF, Owiredun WK, et al. Comparison of esmolol and lidocaine for attenuation of cardiovascular stress response to laryngoscopy and endotracheal intubation in a Ghanaian population. *Anesth Essays Res*, 2013, 7(1): 83-88.
- [17] Negrão AB, Deuster PA, Gold PW, et al. Individual reactivity and physiology of the stress response. *Biomed Pharmacother*, 2000, 54(3): 122-128.
- [18] Desborough JP. The stress response to trauma and surgery. *Br J Anaesth*, 2000, 85(1): 109-117.
- [19] Bai WY, Yang YC, Teng XF, et al. Effects of Transcutaneous electrical acupoint stimulation on the stress response during extubation after general anesthesia in elderly patients undergoing elective supratentorial craniotomy: a prospective randomized controlled trial. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2017. doi: 10.1097/ANA.0000000000000460.
- [20] 徐玉东, 刘艳艳, 王宇, 等. 针灸调节循环系统功能的国内外研究进展. *上海针灸杂志*, 2016, 35(1): 111-116.

(收稿日期:2018-02-01)