

· 临床研究 ·

电针联合全身麻醉对腰椎后路开放手术患者应激反应的影响

丁凡帆 薛建军 刘娅楠 张普 梁曦 邱连利

【摘要】 目的 观察电针联合全身麻醉对腰椎后路开放手术患者围术期血流动力学及应激反应的影响。**方法** 选择择期行腰椎后路开放手术患者 180 例,男 68 例,女 112 例,年龄 18~70 岁,ASA I 或 II 级。随机分为三组:电针组(A 组)、非经非穴组(B 组)和对照组(C 组),每组 60 例。麻醉诱导前,A 组予双侧合谷、内关穴电针治疗 30 min;B 组取上肢 2 个非经非穴点予电针刺激;C 组不予电针治疗。三组麻醉方法相同,术后予 PCIA。记录术中丙泊酚、瑞芬太尼用量,术后 24、48 h 镇痛泵累积用量,电针治疗前(T_0)、麻醉诱导前(T_1)、气管插管即刻(T_2)、切皮时(T_3)和缝皮结束即刻(T_4)的 HR、MAP。检测 T_0 、 T_3 、 T_4 时肾上腺素(E)、去甲肾上腺素(NE)、多巴胺(DA)、皮质醇(Cor)及血糖浓度。**结果** A 组术中瑞芬太尼用量明显少于 B 组,术后 48 h 镇痛泵累积用量明显少于 B 组、C 组($P<0.05$);与 T_0 时比较, T_2 、 T_3 时 A 组、C 组与 T_2 时 B 组 HR 明显增快,MAP 明显升高($P<0.05$); T_1 时 B 组 HR 明显快于 A 组, T_3 时 B 组 HR 明显慢于 A 组、C 组, T_2 、 T_3 时 A 组、B 组 MAP 明显低于 C 组($P<0.05$)。 T_3 时 A 组 DA 浓度明显低于 C 组, T_4 时 A 组 E 浓度明显低于 B 组、C 组。与 T_0 时比较, T_3 、 T_4 时三组 Cor 和血糖浓度明显升高($P<0.05$)。 T_3 、 T_4 时 A 组、 T_4 时 B 组 Cor 浓度明显低于 C 组($P<0.05$)。**结论** 电针联合全身麻醉有利于维持腰椎后路开放手术患者围术期血流动力学稳定,减轻急性应激反应,减少麻醉镇痛药用量,与非经非穴电针刺激比较,疗效更优。

【关键词】 电针联合全身麻醉;腰椎后路开放手术;血流动力学;应激;穴位特异性

Effect of electroacupuncture combined with general anesthesia on stress response in patients with open posterior lumbar spine surgery DING Fanfan, XUE Jianjun, LIU Yanan, ZHANG Pu, LIANG Xi, QIU Lianli. Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730030, China
Corresponding author: QIU Lianli, Email: 1172557741@qq.com

【Abstract】 Objective To observe the effect of electroacupuncture combined with general anesthesia on the stress response of patients with open posterior lumbar spine surgery. **Methods** A total of 180 patients who scheduled for open posterior lumbar spine surgery, 68 males and 112 females, aged 18–70 years, ASA physical status I or II, were randomly divided into three groups ($n = 60$ in each group): electroacupuncture group (group A), non-acupoint group (group B) and the control group (group C). Before the induction of anesthesia, group A was treated with electroacupuncture at bilateral Hegu (LI4) and Neiguan (PC6) for 30 minutes, group B was treated with electroacupuncture at non-acupoints on the upper limb for 30 minutes, group C was not given any electroacupuncture stimulation. The anesthesia methods in the three groups were the same, and patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) was performed after the operation. The intraoperative dosage of propofol and remifentanyl, and the cumulative dosage of PCIA within 24 hours and 48 hours after surgery were recorded. HR and MAP were recorded before electroacupuncture treatment (T_0), before anesthesia induction (T_1), immediately after tracheal intubation (T_2), during incision (T_3), and at the end of suture (T_4). The concentrations of epinephrine (E), norepinephrine (NE), dopamine (DA), cortisol (Cor), and blood glucose were measured at T_0 , T_3 , and T_4 . **Results** The intraoperative dosage of remifentanyl in group A was lower than that in group B, and the dosage of PCIA analgesics within 48 hours after surgery was lower than that in the other two groups ($P < 0.05$). Compared with T_0 , the HR and MAP were significantly higher in groups A and C at T_2 and T_3 and in group B at T_2 ($P < 0.05$). HR in group B was higher than that in group A at T_1 , lower than that in groups A and C at T_3 . MAP in groups A and B was significantly lower than that in group C at T_2 and T_3 .

DOI:10.12089/jca.2021.02.012

基金项目:甘肃省科技计划资助(20JR10RA435);甘肃省科学技术厅重点研发计划(20YF8FA088)

作者单位:730030 甘肃中医药大学针灸推拿学院(丁凡帆),临床医学院(刘娅楠);甘肃省中医院麻醉手术科(薛建军、梁曦),老年病科(张普),针灸一科(邱连利)

通信作者:邱连利,Email: 1172557741@qq.com

($P < 0.05$). The concentration of E in group A was significantly lower than that in groups B and C at T_4 , and the concentration of DA in group A was lower than that in group C at T_3 . Compared with T_0 , Cor and blood glucose concentrations in the three groups at T_3 and T_4 were significantly increased ($P < 0.05$). The concentration of Cor in group A at T_3 and T_4 and Cor in group B at T_4 were lower than that in group C ($P < 0.05$). **Conclusion** Electroacupuncture combined with general anesthesia is beneficial to maintain perioperative hemodynamic stability in patients with open lumbar posterior surgery, reduce acute stress response and the amount of anesthetic analgesics. Compared with non-acupoints, electroacupuncture combined with general anesthesia has better effect.

【Key words】 Electroacupuncture combined general anesthesia; Lumbar surgery; Hemodynamics; Stress; Specificity of acupoints

腰椎后路开放手术具有手术时间长、麻醉药用量大、术中出血多等特点,尽管全身麻醉可为手术中提供良好的镇静、镇痛,但手术创伤大、术后疼痛程度严重、气管插管及拔管刺激等因素会导致强烈的应激反应,将引起患者血流动力学指标急剧变化和代谢紊乱,不利于快速康复^[1-2]。研究^[3-4]证实,围术期针刺疗法具有术前镇静抗焦虑、减少麻醉镇痛药用量、维持血流动力学稳定、缓解术后疼痛等作用。但有关电针穴位与非经非穴对腰椎后路开放手术患者应激功能影响的疗效差异,目前报道较少。本研究观察电针穴位或非经非穴联合全身麻醉对腰椎后路开放手术患者麻醉镇痛药用量、血流动力学指标及应激反应的影响,以期为临床提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会审批通过(2018-06-001),患者签署知情同意书,在中国临床试验注册中心注册(ChiCTR1900020683)。选择 2018 年 12 月至 2019 年 6 月择期行腰椎经后路切开椎板减压、髓核摘除、椎弓根钉棒系统内固定术患者,性别不限,年龄 18~70 岁, BMI 18~30 kg/m², ASA I 或 II 级,愿意接受、配合治疗。排除标准:针刺部位有皮肤溃疡、破损、瘢痕、肿瘤或感染,术前 3 d 内使用过镇静、镇痛药物,怀孕、哺乳期,内分泌系统疾病、精神疾病、癫痫或智力异常,长期使用非甾体类抗炎药、阿片类药物,酒精滥用病史,体内曾植入心脏起搏器、除颤器等电生理装置。剔除标准:未能完成治疗中途要求退出,未能严格按照治疗方案执行,出现严重的电针相关不良反应、不宜继续进行治疗的情况,手术时间长于 6 h,术中失血量大于 2 500 ml,临床数据采集不完整,不能完成临床观察表的填写。

分组与处理 采用随机数字表法将患者分为三组:电针组(A 组)、非经非穴组(B 组)、对照组(C

组)。A 组:在麻醉诱导前在双侧合谷、内关穴行电针治疗,合谷穴在手背,第 2 掌骨桡侧的中点处,内关穴在前臂前区,腕掌侧远端横纹上 2 寸,掌长肌腱与桡侧腕屈肌腱之间,针刺入皮肤行平补平泻手法,得气后连接 SDZ-V 型电子针疗仪,持续电针刺激 30 min。电针参数为疏密波(2/10 Hz),电流强度以患者最大耐受程度和(或)肢体肌肉节律性抽动为度。B 组:选取第 2、第 3 掌骨间腰痛点与外劳宫穴的中点,内关与列缺穴的中点作为 2 个非经非穴电针刺激点,腰痛点穴在手背,第 2、第 3 掌骨及第 4、第 5 掌骨之间,腕背侧横纹远端与掌指关节中点处,一手 2 穴,外劳宫穴在手背,第 2、第 3 掌骨间,掌指关节后 0.5 寸(指寸)凹陷中,列缺穴在前臂,腕掌侧远端横纹上 1.5 寸,拇短伸肌腱和拇长伸肌腱之间,拇长展肌腱沟的凹陷中,避开血管、神经、肌腱将针刺入皮肤 15~35 mm,连接同侧刺激点予电针治疗,治疗时间和参数与 A 组相同。电针治疗结束后,将电针仪旋钮归零位,取下电极并起针,若发生电针不良反应,立即起针并让患者平卧休息,松开衣带,注意保暖,予温水口服。C 组:采用单纯全凭静脉麻醉,不予任何穴位电针刺激。

麻醉方法 入室后开放外周静脉,监测 HR、SpO₂、MAP、BIS。两组均静脉注入咪达唑仑 0.05 mg/kg、丙泊酚 1.5 mg/kg、舒芬太尼 0.5 μg/kg、顺式阿曲库铵 0.25 mg/kg 行麻醉诱导,气管插管行机械通气,设定 V_T 6~8 ml/kg, RR 12 次/分, I:E 1:2,维持 P_{ET}CO₂ 35~45 mmHg。麻醉维持均采用全凭静脉麻醉,丙泊酚 2~10 mg·kg⁻¹·h⁻¹、瑞芬太尼 6~18 μg·kg⁻¹·h⁻¹持续泵注,间断追加顺式阿曲库铵,若 BP 下降幅度超过基础值的 20%,则予去甲肾上腺素 0.03~0.1 μg·kg⁻¹·min⁻¹,维持 BIS 40~60。手术结束前 1 h 停止给予顺式阿曲库铵,缝皮时停止泵注丙泊酚及瑞芬太尼,并给予舒芬太尼 5~10 μg。手术结束后将患者置于仰卧位,待患者清醒达拔管指征时,拔除气管导管并转运至 PACU,

开启 PCIA。药液配方:氢吗啡酮 4 mg+地佐辛 20 mg+托烷司琼 10 mg,加生理盐水稀释至 100 ml,背景剂量 2 ml/h,单次剂量 1 ml,锁定时间 15 min。采用视觉模拟评分(VAS)评估术后疼痛程度,患者术后疼痛评分 ≥ 6 分时予依托考昔片 120 mg 口服补救镇痛(每天一次)。

观察指标 记录术中丙泊酚、瑞芬太尼用量,术后 24、48 h 镇痛泵累积用量。记录电针治疗前(T_0)、麻醉诱导前(T_1)、气管插管即刻(T_2)、切皮时(T_3)、缝皮结束即刻(T_4)的 HR、MAP。分别于 T_0 、 T_3 、 T_4 时抽取患者静脉血 9 ml,检测肾上腺素(epinephrine, E)、去甲肾上腺素(norepinephrine, NE)、多巴胺(dopamine, DA)、皮质醇(cortisol, Cor)和血糖浓度。记录电针相关不良事件。

统计分析 采用 G*Power 3.1.9.2 软件中 F 检验估算样本量,效应量 0.25, α 为 0.05,检验值 0.8,分组数量为 3,计算得 3 组共 159 例,每组 53 例,考虑 15% 失访率,本研究每组 60 例,共计 180 例。所有数据由两名研究者独立录入,互相核对。采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析,两两比较方差齐用 LSD-*t* 检验;方差不齐用 Tamhane's T_2 检验,组内比较采用重复测量数据方差分析。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

因抽血检验不及时、数据采集不完整,导致 A 组失访 5 例,C 组失访 2 例,最终本研究共纳入患者 173 例,A 组 55 例,B 组 60 例,C 组 58 例。三组患者性别、年龄、身高、体重、ASA 分级、手术时间和麻醉时间差异无统计学意义(表 1)。

表 1 三组患者一般情况的比较

指标	A 组($n=55$)	B 组($n=60$)	C 组($n=58$)
男/女(例)	23/32	19/41	24/34
年龄(岁)	51.9 $\pm$ 10.2	55.1 $\pm$ 9.7	55.6 $\pm$ 10.8
身高(cm)	166.0 $\pm$ 7.5	163.8 $\pm$ 8.0	165.7 $\pm$ 6.6
体重(kg)	66.1 $\pm$ 9.3	66.2 $\pm$ 11.5	64.9 $\pm$ 10.5
ASA I/II 级(例)	36/19	42/18	40/18
手术时间(min)	150.4 $\pm$ 43.7	140.1 $\pm$ 48.1	152.8 $\pm$ 30.0
麻醉时间(min)	193.3 $\pm$ 45.2	182.8 $\pm$ 49.2	195.8 $\pm$ 29.8

A 组、C 组术中瑞芬太尼用量明显少于 B 组($P<0.05$),A 组、C 组瑞芬太尼用量差异无统计学意义。三组丙泊酚用量差异无统计学意义(表 2)。

表 2 三组患者术中麻醉药物用量的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	丙泊酚(mg)	瑞芬太尼(μ g)
A 组	55	696.00 $\pm$ 157.56	1 405.82 $\pm$ 467.82 ^a
B 组	60	625.58 $\pm$ 215.65	1 626.64 $\pm$ 529.67
C 组	58	691.90 $\pm$ 253.43	1 442.07 $\pm$ 429.59 ^a

注:与 B 组比较,^a $P<0.05$

T_1 时 B 组 HR 明显快于 A 组, T_3 时 B 组 HR 明显慢于 A 组和 C 组($P<0.05$); T_2 、 T_3 时 A 组和 B 组 MAP 明显低于 C 组($P<0.05$), T_3 时 A 组 MAP 明显高于 B 组。与 T_0 时比较, T_2 、 T_3 时 A 组、C 组与 T_2 时 B 组 HR 明显增快,MAP 明显升高; T_3 、 T_4 时 B 组 HR 明显减慢,MAP 明显降低($P<0.05$)(表 3)。

表 3 三组患者不同时间点 HR 和 MAP 的比较($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
HR(次/分)	A 组	55	71.95 $\pm$ 10.31	71.75 $\pm$ 11.12 ^a	94.47 $\pm$ 13.06 ^b	83.47 $\pm$ 10.81 ^{ab}	69.91 $\pm$ 15.32
	B 组	60	76.98 $\pm$ 11.40	77.35 $\pm$ 10.93	94.87 $\pm$ 13.99 ^b	64.48 $\pm$ 10.62 ^{bc}	68.38 $\pm$ 11.52 ^b
	C 组	58	74.07 $\pm$ 12.35	73.33 $\pm$ 11.45	95.48 $\pm$ 12.18 ^b	86.83 $\pm$ 11.24 ^b	73.03 $\pm$ 13.94
MAP(mmHg)	A 组	55	92.09 $\pm$ 12.01	91.85 $\pm$ 11.84	101.67 $\pm$ 9.70 ^{bc}	99.15 $\pm$ 8.64 ^{abc}	85.31 $\pm$ 11.67 ^b
	B 组	60	92.85 $\pm$ 11.73	92.87 $\pm$ 11.01	99.02 $\pm$ 13.37 ^{bc}	89.10 $\pm$ 12.75 ^{bc}	81.62 $\pm$ 11.50 ^{bc}
	C 组	58	93.62 $\pm$ 15.40	91.88 $\pm$ 14.10	108.90 $\pm$ 11.59 ^b	103.28 $\pm$ 9.36 ^b	88.95 $\pm$ 12.63 ^b

注:与 B 组比较,^a $P<0.05$;与 T_0 比较,^b $P<0.05$;与 C 组比较,^c $P<0.05$

与 T_0 时比较, T_4 时 B 组 E 浓度明显升高, T_3 、 T_4 时三组 Cor 和血糖浓度均明显升高 ($P<0.05$); T_3 时 A 组、C 组 NA 浓度明显升高, 且 A 组明显低于 C 组 ($P<0.05$); T_4 时 A 组 E 浓度明显低于 B 组、C 组 ($P<0.05$); T_3 、 T_4 时 A 组及 T_4 时 B 组 Cor 浓度明显低于 C 组 ($P<0.05$); T_3 、 T_4 时 B 组血糖浓度明显低于 A 组、C 组 ($P<0.05$) (表 4)。

表 4 三组患者血样检测指标的比较 ($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	T_0	T_3	T_4
E (ng/L)	A 组	55	33.16 $\pm$ 4.79	32.48 $\pm$ 3.12	31.80 $\pm$ 3.30 ^{ab}
	B 组	60	33.46 $\pm$ 5.17	32.92 $\pm$ 4.72	36.74 $\pm$ 4.41 ^c
	C 组	58	34.16 $\pm$ 5.45	35.24 $\pm$ 8.04	34.69 $\pm$ 6.85
NE (ng/L)	A 组	55	150.45 $\pm$ 43.00	162.94 $\pm$ 74.84	166.04 $\pm$ 73.07
	B 组	60	151.56 $\pm$ 42.35	152.34 $\pm$ 45.41	158.18 $\pm$ 43.94
	C 组	58	152.32 $\pm$ 52.92	153.62 $\pm$ 41.64	162.39 $\pm$ 36.26
DA (ng/L)	A 组	55	54.66 $\pm$ 11.36	58.66 $\pm$ 12.05 ^{bc}	55.29 $\pm$ 8.81
	B 组	60	57.44 $\pm$ 16.02	59.16 $\pm$ 15.16	64.01 $\pm$ 15.35
	C 组	58	56.83 $\pm$ 16.19	63.48 $\pm$ 13.03 ^c	57.43 $\pm$ 11.18
Cor (ng/dL)	A 组	55	17.18 $\pm$ 7.39	20.79 $\pm$ 7.26 ^{bc}	23.70 $\pm$ 9.84 ^{bc}
	B 组	60	19.36 $\pm$ 8.15	22.55 $\pm$ 8.52 ^c	26.35 $\pm$ 8.74 ^{bc}
	C 组	58	18.59 $\pm$ 8.29	24.58 $\pm$ 9.45 ^c	30.58 $\pm$ 11.85 ^c
血糖 (mmol/L)	A 组	55	5.06 $\pm$ 0.97	6.44 $\pm$ 2.31 ^{ac}	6.34 $\pm$ 2.50 ^{ac}
	B 组	60	5.08 $\pm$ 0.72	5.25 $\pm$ 0.72 ^{bc}	5.44 $\pm$ 0.90 ^{bc}
	C 组	58	5.41 $\pm$ 1.38	7.01 $\pm$ 3.49 ^c	6.35 $\pm$ 2.37 ^c

注:与 B 组比较, ^a $P<0.05$;与 C 组比较, ^b $P<0.05$;与 T_0 比较, ^c $P<0.05$

术后 24 h 三组镇痛泵累积用量差异无统计学意义。术后 48 h A 组镇痛泵累积用量明显少于 B 组 ($P<0.05$), B 组、C 组镇痛泵累积用量差异无统计学意义 (表 5)。

表 5 三组患者术后不同时间点镇痛泵累积用量的比较 (ml, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术后 24 h	术后 48 h
A 组	55	31.2 $\pm$ 21.3	43.0 $\pm$ 33.2 ^{ab}
B 组	60	35.2 $\pm$ 18.5	58.7 $\pm$ 37.5
C 组	58	36.8 $\pm$ 20.7	60.8 $\pm$ 37.5

注:与 B 组比较, ^a $P<0.05$;与 C 组比较, ^b $P<0.05$

术后 48 h 内 A 组有 13 例 (23.6%), B 组有 15 例 (25.0%), C 组有 13 例 (22.4%) 使用术后补救镇痛药物, 三组术后补救镇痛率差异无统计学意义。三组均无电针不良事件发生, 无明显不良反应。

讨 论

手术及麻醉等伤害性刺激, 引起机体蓝斑-交感-肾上腺髓质和下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴为主的神经兴奋和细胞液中某些蛋白质成分变化, 导致 BP 升高、HR 增快、血糖浓度升高等的反应称为围术期应激反应。电针治疗将毫针与电刺激相结合, 针对患者紧张、焦虑所致的情志失调和手术麻醉所致的外伤刺激, 通过刺激相应穴位, 调和阴阳气血, 助患者平稳度过围术期。合谷善调气血、通经止痛, 可治疗各种痛证, 为针麻常用穴, Wang 等^[5]研究表明, 电针刺刺激扶突、合谷和内关能够有效减轻切口性颈痛大鼠的术后疼痛, 这与电针上调神经元和星形胶质细胞释放的 GABA 的表达密切相关。Grech 等^[6]予甲状腺手术患者合谷、曲池、足三里电针刺刺激, 结果显示电针辅助治疗可降低年轻患者镇痛药需求, 并减轻炎症反应, 促进伤口愈合。内关可治疗心痛、胸闷、心动过速或心动过缓等心系疾病, 对循环系统有双向良性调节作用^[7]。林怡等^[8]研究表明, 针刺内关穴能够减少家兔氯化钡引起的心律失常持续时间。崔翔等^[9]研究表明, 电针内关穴可通过降低心交感神经兴奋, 调整交感-副交感平衡来改善心肌缺血大鼠心功能, 促进心电图恢复。

术中手术操作引起的疼痛刺激使患者处于应激状态, 电针镇痛的有效性已得到临床验证, 但与非经非穴电针疗效差异则众说纷纭^[10-11]。本研究表明, 电针组患者术中瑞芬太尼用量少于非经非穴组, 术后 48 h 镇痛泵累积用量明显少于其余两组, 由此可见, 电针合谷、内关穴能够产生有效的镇痛作用, 其效果明显优于非经非穴电针刺刺激。电针治疗有助于抑制疼痛引起的应激反应, 高寅秋等^[12-13]研究表明, 电针辅助麻醉在甲状腺手术中有良好的镇痛效果, 能减少局麻药用量, 并能抑制胃镜插入机体引起的应激反应, 抑制术中 HR、BP 波动。术中气管插管和手术切皮刺激后, 与电针前相比, 电针组与对照组患者气管插管即刻和切皮时 HR 增快、MAP 升高, 但电针组 MAP 比对照组升高幅度小, 相对稳定, 而非经非穴组患者 HR 在电针刺刺激前到缝皮结束即刻呈现明显上升又下降趋势, 变

化幅度大。马文等^[14]研究表明,针刺复合麻醉能减轻肺切除术患者气管插管时 BP、HR 的波动,降低应激反应而保护脏器功能。

下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴和肾上腺髓质系统在手术强烈的应激反应刺激下,垂体前叶-肾上腺皮质功能增强,儿茶酚胺物质分泌增加,导致血中 E、DA、Cor 等浓度增高,术中应激状态下糖异生增加和糖耐量减低使血糖浓度升高^[15],因此,临床上机体的应激反应可用体内应激激素水平和相关免疫因子的变化进行综合的评判^[16]。本研究中,电针组患者 E 浓度在缝皮结束即刻低于其余两组,DA 浓度在切皮时低于对照组,三组患者术中 Cor 浓度均升高,但电针组低于对照组。术前电针合谷、内关穴治疗可通过抑制促肾上腺皮质激素释放激素,从而抑制垂体分泌促肾上腺皮质激素,降低 Cor 浓度,预防手术引起的高血糖,其效果明显优于非经穴电针刺激^[17]。Yang 等^[18]研究表明,电针能够降低束缚应激大鼠血浆中 E、NE 浓度,抑制 BP 升高、HR 增快。李莉等^[19]研究表明,电针辅助全身麻醉可降低非心脏手术患者术后 E、NE、Cor 含量,降低应激反应,保护心肌。

综上所述,腰椎后路开放手术创伤大,应激反应强烈,术后疼痛程度严重,对患者尤其是老年患者的快速康复产生不利影响。电针刺激合谷和内关穴进行预处理,可稳定腰椎后路开放手术患者血流动力学,减轻应激反应,其机制可能与电针在提供有效镇痛的同时能够抑制下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴有关。但由于目前临床没有直接监测电针镇痛效果的客观指标,无法有效动态及时地指导临床医师调整麻醉药物用量而限制了其在麻醉中应用,为后续临床研究提供了思路。

参 考 文 献

- [1] Rahimi M, Farhanchi A, Taheri M, et al. The effects of acupuncture on hemodynamic changes during endotracheal intubation for general anesthesia. *Med Acupunct*, 2019, 31(2): 123-129.
- [2] 林岳阳. 可视喉镜下行气管插管对老年全麻手术患者的血流动力学与插管相关指标及并发症影响. *中国医学创新*, 2020, 17(2): 30-33.
- [3] 张圆, 余剑波. 围术期针刺应用的穴位选择现状分析. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2016, 37(5): 444-449.
- [4] 杨勇, 林新源, 曾婷, 等. 针刺复合局部麻醉应用于经皮椎体成形术的临床研究. *中国针灸*, 2018, 38(7): 753-756.
- [5] Wang JY, Bai WZ, Gao YH, et al. GABAergic inhibition of spinal cord dorsal horns contributes to analgesic effect of electroacupuncture in incisional neck pain rats. *J Pain Res*, 2020, 13: 1629-1645.
- [6] Grech D, Li Z, Morcillo P, et al. Intraoperative low-frequency electroacupuncture under general anesthesia improves post-operative recovery in a randomized trial. *J Acupunct Meridian Stud*, 2016, 9(5): 234-241.
- [7] 吴凤珠, 俞瑞群, 张家美. 针刺内关穴调节心率机制的研究概况. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2019, 17(7): 1026-1029.
- [8] 林怡, 彭超, 杨守亲, 等. 针刺"内关"穴浅、深层对家兔心律失常的影响. *针刺研究*, 2020, 45(4): 269-274.
- [9] 崔翔, 曹洪奎, 刘群, 等. 电针"内关"穴对慢性心肌梗死大鼠心交感神经活动及心功能的影响. *针刺研究*, 2020, 45(4): 264-268.
- [10] 杨旭光, 李瑛, 田小平, 等. 国内外针灸研究中非经非穴选取方法评述. *中医杂志*, 2009, 50(8): 748-750.
- [11] 田小平, 李瑛, 马婷婷, 等. 经穴与非经穴效应比较研究的现状与思考. *中国针灸*, 2008, 28(12): 907-909.
- [12] 高寅秋, 贾擎, 谢坤, 等. 不同穴位不同刺激方式针刺辅助麻醉用于甲状腺手术的临床研究. *针刺研究*, 2017, 42(4): 332-337.
- [13] 高寅秋, 路洁辉, 赵燕星, 等. 针药复合麻醉应用于胃镜无痛检查的临床观察. *中国中西医结合外科杂志*, 2020, 26(4): 621-624.
- [14] 马文, 朱余明, 周红, 等. 针药复合麻醉中不同频率电针对肺切除患者应激反应的保护作用. *中国针灸*, 2011, 31(11): 1020-1024.
- [15] Alehagen S, Wijma B, Lundberg U, et al. Fear, pain and stress hormones during childbirth. *J Psychosom Obstet Gynaecol*, 2005, 26(3): 153-165.
- [16] 邓硕曾. 应激与无应激麻醉. *临床麻醉学杂志*, 2003, 19(9): 574-575.
- [17] Grech D, Li Z, Morcillo P, et al. Intraoperative low-frequency electroacupuncture under general anesthesia improves post-operative recovery in a randomized trial. *J Acupunct Meridian Stud*, 2016, 9(5): 234-241.
- [18] Yang CH, Lee BB, Jung HS, et al. Effect of electroacupuncture on response to immobilization stress. *Pharmacol Biochem Behav*, 2002, 72(4): 847-855.
- [19] 李莉, 余剑波, 张圆, 等. 针刺辅助全身麻醉对冠心病患者行非心脏手术时应激反应的影响. *临床麻醉学杂志*, 2012, 28(10): 950-953.

(收稿日期:2020-03-13)