

经皮穴位电刺激联合丙泊酚靶控输注对开颅术围手术期应激反应的影响

吴 群 莫云长 黄陆平 罗 亮 王均炉

摘要 目的 观察开颅手术行经皮穴位电刺激(transcutaneous acupoint electrical stimulation, TAES)联合丙泊酚靶控输注对围手术期应激反应的影响。**方法** 选择择期开颅手术患者 40 例,ASA 分级 I~II 级,分层随机分为对照组和观察组,每组 20 例。两组术中麻醉维持均采用丙泊酚靶控输注,观察组采用 TAES 干预,对照组仅在相应穴位贴附电极,不做电刺激。两组分别在穴位电刺激诱导前(T_0)、麻醉前(T_1)、切皮前(T_2)、颅内操作 60 min(T_3)、切口缝合完毕后(T_4)、拔除气管导管约 10 min(T_5)6 个时间点采动脉血测 β -内啡肽(β -EP)、皮质醇(COR)、肾上腺素(E)、血糖(Glu),并记录以上各时间点心率(HR)、平均动脉压(MAP);记录两组麻醉时间、手术时间、总输液量、失血量、尿量。**结果** 与本组 T_0 时间点比较,两组 T_2 时间点 HR、MAP、COR、E 降低($P < 0.05$),对照组 T_2 时间点 β -EP 降低($P < 0.05$), T_3 时间点 HR、MAP、COR 升高($P < 0.05$), T_4 、 T_5 时间点 HR、MAP、E、Glu 升高($P < 0.05$);观察组 T_1 、 T_3 时间点 β -EP 升高($P < 0.05$), T_4 、 T_5 时间点 HR、COR、E、Glu、 β -EP 升高($P < 0.05$)。与对照组同时时间点比较,观察组 T_2 时间点 MAP、COR、E 较 T_0 变化幅度小($P < 0.05$), T_3 时间点 HR、MAP、COR 较 T_0 变化幅度小, T_4 、 T_5 时间点 HR、MAP、COR、E、Glu 较 T_0 变化幅度小($P < 0.05$), T_1 、 T_3 、 T_4 、 T_5 各时间点 β -EP 较 T_0 变化幅度大,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** TAES 联合丙泊酚靶控输注用于开颅手术可降低围手术期应激反应。

关键词 经皮穴位电刺激;开颅手术;丙泊酚; β -内啡肽

Effect of Transcutaneous Acupoint Electrical Stimulation on Stress in Brain Surgery with Propofol Target Controlled Infusion General Anesthesia WU Qun, MO Yun-chang, HUANG Lu-ping, LUO Liang, and WANG Jun-lu Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Zhejiang (325000), China

ABSTRACT Objective To study the effect of transcutaneous acupoint electrical stimulation (TAES) on stress who received propofol target controlled infusion (TCI) general anesthesia in brain surgery. **Methods** Totally 40 neurosurgical patients of I~II grade (ASA grading) in our hospital were randomly divided into the TAES group (T group) and the control group (C group), 20 in each group. All patients received intravenous anesthesia by propofol TCI. The TAES intervention was adopted in those of C group. Electrodes were only applied to corresponding acupoints without electric stimulation. The arterial blood was withdrawn before TAES (T_0), before anesthesia (T_1), before cutting (T_2), at 60 min after encephalic incision (T_3), immediately after incisions suture (T_4), at about 10 min after removing tracheal catheters (T_5) to detect β -endorphin (β -EP), cortisol (COR), adrenalin (E), blood sugar (Glu). The heart rate (HR) and mean arterial pressure (MAP) were recorded. The total time of surgery, anesthesia, total infusion amount, blood lost amount, and urine amount were recorded. **Results** In both groups, HR, MAP, COR, and E at T_2 were lower than at T_0 significantly ($P < 0.05$). β -EP in group C at T_2 was lower than at T_0 significantly ($P < 0.05$). HR, MAP, COR in group C at T_3 were higher than at T_0 significantly ($P < 0.05$). HR, MAP, E, and Glu in group C at T_4 and T_5 were higher than at T_0 significantly ($P < 0.05$). β -EP in group T at T_1 and T_3 were higher than at T_0 significantly ($P < 0.05$). HR, COR, E, Glu, and β -EP in group T at T_4 and T_5 were higher than at T_0

基金项目:国家重点基础研究发展计划 973 计划 (No. 2013CB531900);浙江省中医药科技计划重点项目基金 (No. 2009ZA013)

作者单位:温州医科大学附属第一医院麻醉科 (浙江 325000)

通讯作者:王均炉, Tel: 0577-88069458, E-mail: wangjunlu@yahoo.com.cn

DOI: 10.7661/CJIM.2013.12.1621

significantly ($P < 0.05$). Between groups, comparing with the time point T_0 , the amplitude of variation of MAP, COR, and E at T_2 in group C were significantly less ($P < 0.05$); the amplitude of variation of HR, MAP, and COR at T_3 in group C were less significantly, when compared with the time point T_0 ($P < 0.05$); the amplitude of variation of HR, MAP, COR, E, and Glu at T_4 and T_5 in group C were less significantly, when compared with the time point T_0 ($P < 0.05$). When comparing the two groups, the amplitude of variation of β -EP at time points of T_1 , T_3 , T_4 , and T_5 in group T were larger than at T_0 in group C ($P < 0.05$). Conclusion TAES could reduce stress and stabilize the internal environment when used in brain surgery with propofol TCI general anesthesia.

KEYWORDS transcutaneous acupoint electrical stimulation; brain surgery; propofol; β -endorphin

丙泊酚作为静脉麻醉药具有诱导迅速,镇静充分等特点,被广泛运用于颅脑外科手术中^[1-3]。但因其无镇痛作用,在术中切缝头皮、锯骨瓣等强烈刺激时,机体因刺激和疼痛会产生剧烈应激反应,必需辅以大量麻醉镇痛药,而大剂量的镇痛药也会带来苏醒延迟、术后早期呼吸抑制等副作用。经皮穴位电刺激(transcutaneous acupoint electrical stimulation, TAES)可通过刺激相应穴位产生镇痛效应,能增强麻醉效应,减少麻醉药物用量^[4]。本研究将 TAES 技术与丙泊酚靶控输注联合用于开颅手术中,观察其对围术期应激反应的影响。

资料与方法

1 诊断标准 颅脑肿瘤诊断参照《王忠诚神经外科学》相关标准^[5]。

2 纳入及排除标准 纳入标准:择期开颅手术的颅脑肿瘤;年龄 25~75 岁;体重 <75 kg;美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiology, ASA)分级属 I~II 级;格拉斯评分(GCS) >15;患者或家属签署知情同意书。排除标准:穴位刺激处有皮肤损伤;1 周内使用过镇静、镇痛药物;酒精或药物依赖;严重颅内压增高(神志异常伴 CT 显示中性移位超过 5 mm);心、肝、肾功能障碍。

3 一般资料 40 例均为温州医科大学附属第一医院 2010 年 3—12 月颅脑肿瘤需行择期开颅手术患者,根据病变的部位和性质采用分层随机法分为对照组和观察组,每组 20 例。两组患者年龄、性别、身高(cm)、体重(kg)、病变性质及部位比较(表 1),差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

4 麻醉方法 观察组采用穴位电刺激方法:穴位选择鱼腰、太阳、合谷及颞髁、风池穴。刺激方式:采用韩氏刺激仪行经皮穴位电刺激诱导穴位鱼腰、太阳 20 min,刺激频率为 2/100 Hz 交替疏密波,刺激强度从 1 mA 开始逐步加大,至患者不觉疼痛时所能承受最大电流为度(8~12 mA)。20 min 后将电极切换至术中维持穴位双侧合谷及术侧颞髁、风池穴行电刺激,保持刺激方式、强度不改变,术毕停止电刺激。对照组在相应穴位粘贴电极不给予电刺激。

所有患者入室后开放外周静脉,局麻下行桡动脉穿刺置管监测有创动脉压(IBP)、监测心电图(ECG)、心率(HR)、脉搏血氧饱和度(SpO_2)、无创血压(NIBP)、脑电双频指数(BIS)。患者麻醉诱导前常规静脉输注乳酸林格氏液 500 mL(规格:500 mL,浙江济民制药股份有限公司,批号:2042010),诱导后输注羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠注射液(万汶,500 mL,北京费森尤斯卡比医药业有限公司,批号:81FL091)500 mL,根据循环监测输注乳酸林格氏液或万汶。出血量 >1 000 mL 或血 Hb <8 g/dL 时,开始成分输血。钻颅骨前,常规注射 20% 甘露醇 250 mL(温州康华集团,批号:09011905)。对照组麻醉方法:依次静脉输注丙泊酚(500 mg/50 mL,阿斯利康制药有限公司,批号:G0280)、芬太尼(0.1 mg/2 mL,宜昌人福药业有限责任公司,批号:090601)、维库溴胺注射液(仙林,4 mg,浙江仙琚制药股份有限公司,批号:20091205)诱导,诱导成功后气管插管,行机械通气,维持 $PETCO_2$ 27~30, BIS 维持在 45 ± 5 。观察组于 TEAS 后 20 min 行静脉麻醉诱导,具体麻醉方法同对照组。

表 1 两组患者一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别(男/女)	年龄(岁)	体重(kg)	身高(cm)	病变性质(例)	病变部位(例)
						(脑膜瘤/胶质瘤/听神经瘤)	(前颅窝/颞顶枕)
对照	20	11/9	47.4 ± 9.7	59.6 ± 8.3	167.3 ± 9.4	11/7/2	12/8
观察	20	12/8	49.6 ± 8.3	56.7 ± 7.4	164.4 ± 7.8	11/7/2	12/8

5 观察指标及方法

5.1 一般项目 记录患者麻醉时间、手术时间、术中输血量、失血量、尿量;并记录穴位电刺激诱导前(T₀)、麻醉前(T₁)、切皮前(T₂)、颅内操作 60 min(T₃)、切口缝合完毕后(T₄)、拔除气管导管约 10 min 时(T₅)各时间点 HR、平均动脉压(MAP)。

5.2 应激指标 分别在 T₀、T₁、T₂、T₃、T₄、T₅ 时间点各抽取动脉血 5 mL,即刻做血气分析获得血糖(Glu)值,取其中动脉血 2 mL 装在抗凝管中,2 mL 装在预处理抗凝管中(预处理方法:每支抗凝管中加入 1 500~2 000 U 抑肽酶),4 ℃ 4 000 /min 离心 20 min,取上层血浆,-70 ℃ 保存,前者将分别采用放射免疫法待测皮质醇(COR)和采用高效液相色谱法待测肾上腺素(E),后者采用放射免疫法待测 β-内啡肽(β-EP)。COR 检测试剂盒:北京市福瑞生物工程公司;神经肽放免药盒:上海第二军医大学神经生物学教研室。

6 统计学方法 采用 SPSS 11.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,进行方差齐性检验。组内比较采用重复测量方差分析,组间比较采用单因素方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 两组患者术中失血量、输血量、尿量、麻醉时间及手术时间比较(表 2) 两组患者术中失血量、输血量、尿量、麻醉时间及手术时间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

2 两组患者各时间点 HR 及 MAP 比较(表 3) 与本组 T₀ 比较,两组 T₂ HR、MAP 降低($P < 0.05$),对照组 T₃、T₄、T₅ 各时间点 HR、MAP 升高($P < 0.05$),观察组 T₄、T₅ HR 升高($P < 0.05$);与对照组同期比较,观察组 T₂ MAP 升高($P < 0.05$),T₃、T₄、T₅ HR、MAP 降低($P < 0.05$)。

3 两组患者各时间点 COR、E、Glu、β-EP 比较(表 4) 与本组 T₀ 比较,对照组 T₂ COR、E 及 β-EP 降低($P < 0.05$),T₃ COR 升高($P < 0.05$),T₄、T₅ COR、E 及 Glu 升高($P < 0.05$);观察组 T₁β-EP 升高($P < 0.05$),T₂ COR、E、降低($P < 0.05$),T₃ COR 及 β-EP 升高($P < 0.05$),T₄、T₅ COR、E、Glu 及 β-EP

表 3 两组患者各时间点 HR 及 MAP 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	HR(Beat/min)	MAP(mmHg)
对照	20	T ₀	74.2 ± 12.5	92.3 ± 16.4
		T ₁	75.6 ± 13.1	94.7 ± 15.2
		T ₂	62.0 ± 10.7 *	79.3 ± 12.7 *
		T ₃	86.4 ± 14.1 *	101.9 ± 18.6 *
		T ₄	94.2 ± 11.7 *	103.3 ± 18.0 *
		T ₅	98.5 ± 17.2 *	106.2 ± 19.1 *
观察	20	T ₀	75.3 ± 11.7	93.6 ± 14.3
		T ₁	74.8 ± 13.3	94.8 ± 13.7
		T ₂	61.1 ± 11.5 *	83.1 ± 13.3 *△
		T ₃	77.4 ± 13.3 △	95.7 ± 14.3 △
		T ₄	85.6 ± 12.3 *△	96.2 ± 15.4 △
		T ₅	86.9 ± 15.0 *△	97.8 ± 17.3 △

注:与本组 T₀ 比较,* $P < 0.05$;与对照组同期比较,△ $P < 0.05$

升高($P < 0.05$)。与对照组同期比较,观察组 T₁β-EP 升高($P < 0.05$);T₂ COR、E 升高($P < 0.05$);T₃ COR 降低($P < 0.05$),β-EP 升高($P < 0.05$);T₄、T₅ COR、E、Glu 降低($P < 0.05$),β-EP 升高($P < 0.05$)。

表 4 两组患者各时间点 COR、E、Glu、β-EP 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	COR(nmol/L)	E(ng/mL)	Glu(mmol/L)	β-EP(μg/L)
对照	20	T ₀	387.7 ± 107.2	26.5 ± 6.2	5.3 ± 0.5	40.6 ± 7.5
		T ₁	375.2 ± 89.7	27.4 ± 5.5	5.5 ± 0.6	43.5 ± 7.2
		T ₂	164.1 ± 76.4 *	11.6 ± 6.4 *	5.4 ± 0.5	32.8 ± 5.8 *
		T ₃	507.1 ± 113.1 *	30.5 ± 4.5	5.6 ± 0.8	38.5 ± 6.4
		T ₄	588.3 ± 117.4 *	33.6 ± 6.3 *	6.9 ± 1.0 *	42.0 ± 7.4
		T ₅	612.3 ± 114.7 *	37.5 ± 5.8 *	7.5 ± 1.2 *	42.9 ± 7.1
观察	20	T ₀	421.3 ± 110.2	23.7 ± 4.5	5.5 ± 0.5	37.5 ± 8.4
		T ₁	397.1 ± 97.5	21.8 ± 3.9	5.3 ± 0.5	55.1 ± 8.7 *△
		T ₂	286.6 ± 92.7 *△	14.7 ± 6.1 *△	5.4 ± 0.6	33.2 ± 6.5
		T ₃	456.2 ± 102.5 *△	25.3 ± 4.8	5.3 ± 0.6	45.8 ± 7.3 *△
		T ₄	537.8 ± 92.4 *△	28.3 ± 7.2 *△	6.2 ± 0.9 *△	51.8 ± 7.2 *△
		T ₅	569.6 ± 116.1 *△	29.4 ± 6.7 *△	6.9 ± 1.0 *△	53.3 ± 6.1 *△

注:与本组 T₀ 比较,* $P < 0.05$;与对照组同期比较,△ $P < 0.05$

讨 论

颅脑肿瘤开颅手术是一种高难度、复杂和精细的手术方式,要求在合适的麻醉深度下机体血流动力学平稳,内环境稳定,尽量减少机体强烈应激反应的发生,这对术中能最大限度地减少脑损伤、术后脑功能及其他脏器的恢复具有重要意义^[4]。

表 2 两组患者术中失血量、输血量、尿量、麻醉时间及手术时间比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	失血量(mL)	输血量(mL)	尿量(mL)	麻醉时间(min)	手术时间(min)
对照	20	365.3 ± 121.1	2 510.2 ± 460.5	1 250.8 ± 270.5	293.4 ± 87.7	267.5 ± 80.2
观察	20	324.6 ± 113.3	2 370.7 ± 480.2	1 100.4 ± 290.7	316.5 ± 97.2	284.3 ± 91.8

针刺麻醉对生理干扰小,并能够影响中枢及植物神经系统对机体的调节和控制作用^[7]。有研究发现针刺及相干技术用于颅脑外科可以调节免疫、保护脑功能^[8-11]。TEAS 疗法是经皮神经电刺激(Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, TENS)与传统针灸穴位刺激结合而创立,已广泛地应用于临床针刺镇痛。TEAS 与传统电针具有相似的镇痛效应和神经化学机制^[12,13],由于该疗法具有无创、便携、患者易于接受等诸多优势,近来被广泛用于针药复合麻醉的临床及基础研究。

本研究将韩氏穴位神经刺激仪进行 TAES 运用于开颅手术中,取穴根据神经节段学说和经脉行循理论:鱼腰为三叉神经上支,颧髻为三叉神经眶下神经和面神经的颧支,两者同属三叉神经感觉核,三叉神经是支配头面部的感觉神经;风池穴邻近枕大枕小神经;刺激这些穴位都可通过神经的调节来达到头部镇痛的目的。合谷为手阳明大肠经,手阳明经别上达额部,联结头部;颧髻属手太阳小肠经,其经气同足太阳膀胱经相通,而足太阳经联络于脑;风池属少阳胆经,它环绕侧头部,根据经脉所过主治所及,故能起镇痛作用。取太阳穴,主要目的是同鱼腰正负配对,而它本身也有头部的镇痛作用,其下是耳颞神经和枕小神经^[14]。所以对这些穴位进行 TAES 操作能起到较好的麻醉辅助作用。

开颅手术中当外科操作引起机体的强烈应激反应时,MAP、HR、血 COR 均增加明显。若辅助运用大量的麻醉镇痛药会引起术后苏醒延迟及延迟性呼吸抑制,继而引发机体缺氧及 CO₂ 蓄积,甚至引起颅内高压、颅内出血,导致再次手术。因此,迫切需要一种既能抑制术中应激反应,维持血流动力学稳定,又能使患者平稳度过麻醉苏醒期,最终有效降低开颅手术后的并发症和病死率的方法^[15,16]。将 TAES 与丙泊酚持续靶控输注结合进行开颅手术的麻醉,利用 TAES 技术中 2/100 Hz 交替刺激时能同时释放内啡肽、脑啡肽和强啡肽,从而引起全身性的镇痛作用;同时 TAES 也通过引起 5-羟色胺、去甲肾上腺素等多种神经递质释放产生镇痛作用^[17,18]。Toyota S 等^[19]认为在微创喉内窥镜手术时,TAES 的效果可等同于芬太尼。陈虹等^[20]也证实将电针应用于无痛胃镜检查可有效抑制胃管插入时所引起的应激反应,维持血流动力学的稳定。本研究证实从手术开始到麻醉拔管 观察组 MAP、HR 相对平稳,且 β -EP 值逐渐升高, T₃、T₄、T₅ 时间点与 T₀ 比较均显著升高,且观察组高于对照组,说明观察组较对照组具有更好的镇痛效果。

切皮前手术定位需要较长时间,没有手术和麻醉操作的刺激,在全身麻醉药的作用下机体心血管系统受到抑制,两组 MAP、HR 都处于最低水平,时间越长越会增加患者组织器官缺血缺氧的风险。研究发现观察组 MAP、HR 降低的幅度都小于对照组,两组患者血 COR 和 E 水平虽然都有下降,但观察组降低的幅度都小于对照组。在苏醒期时两组患者 COR、E、Glu 等应激指标较麻醉前均有升高,但观察组应激水平明显低于对照组。提示 TAES 在机体应激反应被显著抑制时,仍维持机体轻度的应激状态,保护机体内环境;而在机体遭遇强烈刺激时又阻断或减少伤害性刺激向中枢的传入,增强机体对应激反应的抑制,减缓 COR、E 上升的趋势,稳定循环系统^[21,22]。这正是穴位刺激的双向调节效应^[23]。

综上所述,TAES 在与丙泊酚麻醉复合时可通过诱导多种中枢神经递质和内源性阿片类物质的释放,显著提高痛阈和耐痛阈,同时也可降低应激反应,弥补单纯丙泊酚静脉麻醉应用于颅脑手术中镇痛、抗应激等方面的不足,减少术中血流动力学的波动,稳定内环境,从而使麻醉苏醒期平稳。因此,TAES 复合丙泊酚靶控输注可以作为一种较为理想麻醉方法应用于颅脑手术中。

参 考 文 献

- [1] 张珂,仇大海. 丙泊酚在颅脑肿瘤手术中的应用[J]. 中国伤残医学, 2008, 16(4): 57-58.
- [2] 田阿勇,王晓龙,王俊科. 丙泊酚靶控输注静脉麻醉对颅内压的影响[J]. 中国血液流变学杂志, 2008, 18(1): 119-121.
- [3] 肖维民,陈利民,张燕辉,等. 丙泊酚 TCI 与 BIS 技术应用于神经外科血管内治疗麻醉的临床研究[J]. 中国临床神经外科杂志, 2008, 13(4): 220-221.
- [4] 王均炉,任秋生,沈财成,等. 经皮穴位电刺激对开颅术围术期脑损伤相关因子的影响[J]. 针刺研究, 2008, 33(2): 26-30.
- [5] 王忠诚主编. 王忠诚神经外科学[M]. 武汉:湖北科学技术出版社, 2005: 540-708.
- [6] 邵晓梅,方剑乔,周传龙,等. 经皮穴位电刺激复合药物全麻行控制性降压对丘脑局部血流的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2012, 6(28): 599-601.
- [7] 马越英. 颈丛阻滞麻醉结合针麻用于甲状腺手术的临床观察[J]. 中医药导报, 2005, 11(7): 50.
- [8] 王保国,王恩真,陈新中,等. 经皮穴位电刺激对开颅手术安氟醚麻醉的强化作用[J]. 中华麻醉学杂志, 1994, 14(6): 427.
- [9] 张建民,吕世亨,刘伟国,等. 针刺麻醉在幕上开颅手术

- 中的进一步临床应用研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2000, 20(3): 170-172.
- [10] 张建民, 张宏, 祝向东, 等. 新配穴法针刺麻醉在幕上脑深部及重要功能区手术中的应用[J]. 中国中西医结合杂志, 2004, 24(11): 969-972.
- [11] 李键, 高翔, 严惠昌, 等. 针药结合麻醉下大脑语言区病变的手术治疗[J]. 中国中西医结合杂志, 2008, 28(3): 279-280.
- [12] 方剑乔, 陈云飞, 刘云亮. 经皮神经电刺激疗法镇痛的作用途径探讨[J]. 浙江中医药学院学报, 1999, 23(4): 52-54.
- [13] 王强, 毛利民, 韩济生. 电针镇痛与经皮电刺激镇痛的比较[J]. 北京医科大学学报, 1990, 22(6): 430-433.
- [14] 郭长青, 张莉, 马惠芳, 等. 针灸学现代研究与应用[M]. 北京: 学苑出版社, 1998: 309.
- [15] Gesztes Z, Mootz BL, White PF. The use of remifentanil infusion for hemodynamic control during intracranial surgery[J]. Anesth Analg, 1999, 89(5): 1282-1287.
- [16] Warner DS, Hindman BJ, Todd MM, et al. Intracranial pressure and hemodynamic effects of remifentanil versus alfentanil in patients undergoing supratentorial craniotomy[J]. Anesth Analg, 1996, 83(2): 348-353.
- [17] Han JS. Acupuncture and stimulation produced analgesia[M]. In: Opioids II (Handbook of Experimental Pharmacology, Vol 104/II). A Herz(ed), Springer, 1993: 105-125.
- [18] Palmer ST, Martin DJ, Steedman WM, et al. Effects of electric stimulation on C and A delta fiber-mediated thermal perception thresholds[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85(1): 119-128.
- [19] Toyota S, Satake T, Amaki Y. Transcutaneous electrical nerve stimulation as an alternative therapy for micro-laryngeal endoscopic surgery[J]. Anesth Analg, 1999, 89(5): 1236-1238.
- [20] 陈虹, 朱洪生. 电针应用于无痛胃镜检查的临床观察[J]. 上海针灸杂志, 2007, 26(6): 19-20.
- [21] Biella G, Sotgiu ML, Pellegata G, et al. Acupuncture produces central activations in pain regions[J]. Neuroimage, 2001, 14(1Pt1): 60-66.
- [22] Ekblom A, Hansson P, Thomsson M, et al. Increased postoperative pain and consumption of analgesics following acupuncture[J]. Pain, 1991, 44(3): 241-247.
- [23] 朱兵. 针灸双向调节效应的生物学意义[J]. 世界中医药, 2013, 8(3): 241-244.

(收稿: 2012-08-09 修回: 2013-08-02)

欢 迎 投 稿 欢 迎 订 阅