

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.10.014

TEAS 辅助硝普钠控制性低血压对 Glu、AT II 及 SOD 的影响*

李振威¹,张诚章¹,罗富荣¹,蔡小剑²,钟树奇³,黄彪⁴

(广东省佛山市中医院:1.麻醉科;2.耳鼻喉科;3.检验科;4.放免中心,广东佛山 528000)

[摘要] **目的** 通过观察经皮穴位电刺激(TEAS)辅助硝普钠控制性低血压对血糖(Glu)、血管紧张素 II(AT II)及超氧化物歧化酶(SOD)的影响,探讨控制性低血压麻醉下 TEAS 对机体的保护作用。**方法** 将择期静吸复合全身麻醉下采用硝普钠控制性降压行鼻内镜手术患者 60 例,维持平均动脉血压(MAP)在 50~60 mm Hg,随机等分为两组,Ⅰ组进行 TEAS,Ⅱ组不进行 TEAS。分别记录两组患者降压时间、手术时间,麻醉前(T₀)、降压后 30min(T₁)、停降压时(T₂)3 个时点 Glu 和 AT II 水平, T₀、T₂、停降压后 30 min(T₃)3 个时点 SOD 水平。**结果** 两组患者手术时间、控制降压持续时间比较,差异无统计学意义(P>0.05);Glu 水平Ⅰ组 3 个时点差异无统计学意义(P>0.05),Ⅱ组 T₁、T₂ 时点较 T₀ 时点升高(P<0.05),T₁、T₂ 时点Ⅱ组均比Ⅰ组高(P<0.05);AT II 水平Ⅰ组 T₁ 时点较 T₀ 时点升高(P<0.05),Ⅱ组 T₁、T₂ 时点较 T₀ 时点升高(P<0.05),T₁、T₂ 时点Ⅱ组均比Ⅰ组高(P<0.05);SOD 水平Ⅰ组 T₂ 时点较 T₀ 时点降低(P<0.05),Ⅱ组 T₂、T₃ 时点较 T₀ 时点降低(P<0.05),T₂、T₃ 时点Ⅱ组均比Ⅰ组低(P<0.05)。**结论** TEAS 辅助硝普钠控制性低血压能较好地抑制应激反应。

[关键词] 经皮神经电刺激;针刺穴位;降压,控制性;应激反应;器官保护**[中图分类号]** R614**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2015)10-1337-03

Effects of transcutaneous electrical acupoint stimulation assisting sodium nitroprusside controlled hypotension on Glu, AT II and SOD*

Li Zhenwei¹, Zhang Chengzhang¹, Luo Furong¹, Cai Xiaojian², Zhong Shuqi³, Huang Biao⁴

(Foshan Municipal Hospital of Traditional Chinese Medicine; 1. Department of Anesthesiology; 2. Department of ENT; 3. Department of Laboratory; 4. Department of RIA Center, Foshan, Guangdong 528000, China)

[Abstract] **Objective** To observe the effects of transdermal acupoint electric stimulation(TEAS) assisting sodium nitroprusside induced controlled hypotension on serum glucose (Glu), angiotensin II (AT II) and superoxide dismutase (SOD), and to investigate the protective effect of TEAS under controlled hypotension anesthesia. **Methods** 60 cases undergoing elective endoscopy sinus surgery by adopting sodium nitroprusside induced controlled hypotension under general anaesthesia maintained the mean arterial pressure(MAP) in 50-60 mm Hg and were randomly and equally divided into two groups. The group I conducted TEAS, while the group II did not conduct TEAS. The controlled hypotension time and surgery time were recorded in the two groups; Glu and AT II values were detected before anesthesia (T₀), 30 min after hypotension (T₁), hypotension stopping (T₂); SOD was detected at T₀, T₂, 30 min after hypotension (T₃). **Results** The operation time and controlled hypotension continuous time had no statistically significant difference between the two groups (P>0.05). The Glu value in the group I had no statistically significant difference among the 3 time points, while which at T₁, T₂ was higher than that at T₀ in the group II (P<0.05), and which at T₁, T₂ in the group II was higher than that in the group I (P<0.05); the AT II value at T₁ was higher than that at T₀ in the group I (P<0.05), while which at T₁, T₂ was higher than that at T₀ in the group II (P>0.05), which at T₁, T₂ in the group II was higher than that in the group I (P<0.05); the SOD value at T₂ was lower than that at T₀ in the group I, which at T₂, T₃ in the group II was lower than that in the group I (P<0.05). **Conclusion** TEAS assisting sodium nitroprusside controlled hypotension can better inhibit the stress response.

[Key words] transcutaneous electric nerve stimulation; acupoint points; hypotension, controlled; stress response; organ protection

经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)是一种经皮神经电刺激(transcutaneous electric nerve stimulation, TENS)与针灸穴位疗法相结合的新型针灸治疗方法,具有无创伤、易操作和患者易接受等优势,在辅助麻醉中对患者生理功能和麻醉过程有独特作用和影响^[1]。本研究通过观察 TEAS 辅助硝普钠控制性低血压对血糖(Glu)、血管紧张素 II(AT II)及超氧化物歧化酶(SOD)的影响,探讨控制性低血压麻醉下 TEAS 对机体的保护作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择本院 2012 年至 2013 年因慢性鼻窦炎鼻息肉(按中华医学会耳鼻喉科学分会制定的海口标准属 I~II 型,术前常规抗炎治疗)择期全身麻醉下行鼻内镜手术患者 60 例,男 36 例,女 24 例;年龄 18~45 岁。ASA I~II 级,术前合并心、肝、肾功能异常,免疫、内分泌疾病及高血压、血液病病史者不列入研究范围之内,60 例患者均无电子植入物、听力及言语障碍、神经系统功能失衡、酗酒和药物成瘾或耐受史。本研

* 基金项目:广东省佛山市科技局医药类科技攻关项目(201208075)。 作者简介:李振威(1974-),主任医师,大学本科,主要从事耳鼻喉头颈外科麻醉、控制性低血压等的研究。

究经本院伦理委员会批准通过,患者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法

手术均在上午进行,60 例患者均采用静脉复合全身麻醉,由同一麻醉医师操作。麻醉前 30 min 肌内注射阿托品 0.50 mg。进入手术室后开放静脉通道,监测心率(HR)、脉搏血氧饱和度(SpO₂)、心电图(ECG),局部麻醉下行左桡动脉穿刺监测有创动脉血压(IBP)。依次静脉注射咪唑安定 0.08 mg/kg、依托咪酯 0.30 mg/kg、舒芬太尼 0.40 μg/kg、罗库溴铵 0.60 mg/kg 进行麻醉诱导后气管插管,连接 Drager 麻醉工作站间歇正压通气,维持呼气末二氧化碳分压(P_{ET}CO₂)为 35~40 mm Hg,术中吸入 1 最低肺泡有效浓度(MAC)七氟醚(气流为纯氧 2 L/min)和泵注 0.15 μg·kg⁻¹·min⁻¹瑞芬太尼维持麻醉,术中控制性低血压的目标是维持平均动脉血压(MAP)为 50~60 mm Hg,插管成功后开始持续避光泵注 0.10% 硝普钠,以 0.25 μg·kg⁻¹·min⁻¹ 速度开始,根据 MAP 调整剂量。插管术后者即进行消毒铺巾,并用 1:1 000 肾上腺素棉片收缩鼻黏膜 3 次,待 MAP 稳定在目标血压范围后开始手术。主要手术步骤完成后逐渐递减硝普钠的剂量至停用,待血压自然回升。手术结束前 15 min 将七氟醚减至 0.50 MAC、瑞芬太尼减至 0.10 μg·kg⁻¹·min⁻¹ 维持麻醉,鼻腔填塞完毕后停用七氟醚和瑞芬太尼。术毕待患者自然苏醒(呼之睁眼)、自主呼吸恢复正常后拔除气管导管。术中以 6 mL·kg⁻¹·h⁻¹ 输注羟乙淀粉 130/0.40 氯化钠注射液。

1.2.2 分组方法及 TEAS 方式

采用随机对照试验(RCT)方法,将 60 例患者随机分为 I、II 组,每组各 30 例,其中男 18 例,女 12 例。I 组:进行 TEAS,根据文献资料选取合谷、内关、足三里、三阴交 4 个穴位。采用北京普康生产的型号为 LH201 的韩氏多用治疗仪(HANS),取同步、2/100 Hz 疏密波、等幅脉冲行电刺激,强度为清醒患者能耐受的最大电流值(mA)。刺激电极分两组,右侧合谷和内关为一组,同侧足三里和三阴交为另一组,在上述 4 个穴位分别粘贴一次性 3M 电极片各一片,连接好 HANS 并设定电刺激参数,麻醉诱导前 30 min 开始对选定的穴位进行电刺激至手术结束。II 组:麻醉诱导前 30 min 分别在右侧合谷、内关、足三里、三阴交穴位粘贴电极片并连接 HANS 但不进行 TEAS。

1.2.3 观察指标

(1)基本情况:年龄、体质量、术前 HR 和 MAP、降压时间、手术时间。(2)机体应激反应情况:分别于麻醉前(T₀)、降压后 30 min(T₁)、停降时(T₂)3 个时点抽取肘静脉血常规测定 Glu 及采用放免法测定 AT II 的值。(3)缺血再灌注损伤保护情况:分别于 T₀、T₂、停降后 30 min(T₃)3 个时点抽取肘静脉血采用比色法测定 SOD 的值。

1.3 统计学处理

采用 SPSS13.0 统计软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,方差齐性者,组内比较采用单因素方差分析,组内两两比较采用配对 *t* 检验,组间比较采用成组设计 *t* 检验;方差不齐者,组间比较采用非参数检验。计数资料采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基本情况比较

两组患者年龄、体质量、手术时间、控制降压持续时间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 两组患者 Glu、AT II 水平比较

Glu 测定值 I 组 3 个时点差异无统计学意义($P > 0.05$),II 组 T₁、T₂ 时点较 T₀ 时点

升高($P < 0.05$),T₁、T₂ 时点 II 组均比 I 组高($P < 0.05$);AT II 水平 I 组 T₁ 时点较 T₀ 时点升高($P < 0.05$),II 组 T₁、T₂ 时点较 T₀ 时点升高($P < 0.05$),T₁、T₂ 时点 II 组均比 I 组高($P < 0.05$),见表 2、3。

表 1 两组患者基本情况比较($\bar{x} \pm s, n = 30$)

组别	年龄(岁)	体质量(kg)	手术时间(min)	降压时间 (min)
I组	32.20±9.08	60.35±4.10	101.50±19.22	91.67±19.27
II组	30.50±6.85	59.03±5.99	98.67±20.84	87.50±21.41

表 2 两组患者 Glu 水平比较($\bar{x} \pm s, n = 30, \text{mmol/L}$)

组别	T ₀	T ₁	T ₂
I组	5.10±0.53	5.02±0.44	5.18±0.19
II组	5.05±0.63	5.98±0.67 ^{ab}	6.17±0.95 ^{ab}

^a: $P < 0.05$,与同组 T₀ 比较;^b: $P < 0.05$,与 I 组同时时间点比较。

表 3 两组患者 AT II 水平比较($\bar{x} \pm s, n = 30, \text{pg/mL}$)

组别	T ₀	T ₁	T ₂
I组	127.78±50.46	157.80±26.67 ^a	144.58±44.58
II组	122.59±30.92	178.69±24.92 ^{ab}	165.19±23.26 ^{ab}

^a: $P < 0.05$,与同组 T₀ 比较;^b: $P < 0.05$,与 I 组同时时间点比较。

2.3 两组患者 SOD 水平比较

SOD 水平 I 组 T₂ 时点较 T₀ 时点降低($P < 0.05$),II 组 T₂、T₃ 时点较 T₀ 时点降低($P < 0.05$),组间比较,T₀ 时点差异无统计学意义($P > 0.05$),T₂、T₃ 时点 II 组均比 I 组低($P < 0.05$),见表 4。

表 4 两组患者 SOD 水平比较($\bar{x} \pm s, n = 30, \text{U/mL}$)

组别	T ₀	T ₂	T ₃
I组	164.30±53.83	120.81±41.72 ^a	141.27±46.52
II组	143.42±30.02	91.13±19.75 ^{ab}	112.85±26.28 ^{ab}

^a: $P < 0.05$,与同组 T₀ 比较;^b: $P < 0.05$,与 I 组同时时间点比较。

3 讨论

近年来关于输血有机会获得传染性疾病及血液保护的概念已被普遍接受,使控制性低血压技术的应用比过去更受重视。控制性低血压是采用降压药物与技术等方法,将收缩压降低维持在 80~90 mm Hg 或者将 MAP 减低维持在 50~65 mm Hg,从而减少失血,改善术野的环境,减少输血。控制性低血压大多数是安全的,但其具有低灌注的特点,易导致脏器的缺血、缺氧或缺血再灌注损伤等^[2]。有研究表明,深度的低血压可逐渐削弱冠状动脉的扩张储备能力,在应激状态下心肌需氧量骤增,心脏冠状动脉扩张能力受限易出现心肌缺血^[3]。在控制性降压时,心肌灌注将明显减少,如不联合使用改善心肌代谢的药物则有可能发生心肌缺血^[4],并且在控制性降压后的血压回升阶段,将会导致缺血再灌注损伤。正常的冠状动脉有很好的自主调节功能,但在灌注压较低的情况下,冠状动脉血流量也会减少,可造成心肌细胞坏死或诱导部分心肌细胞凋亡^[5],从而使心脏的泵血功能部分缺失。由此可见,在控制性低血压期间如何有效抑制应激反应、减少低血压过程中缺血再灌注损伤,避免心脑肾等重要器官功能受损具有重要的临床意义。

韩济生^[6]院士根据 30 余年来对电脉冲刺激参数及中枢内

源性阿片类物质的研究成果与现代电子技术相结合发明了 HANS 仪,其基本原理为:通过特定频谱的电脉冲刺激,促进中枢神经系统中三种阿片肽(内啡肽、脑啡肽、强啡肽)及其他神经递质的释放,发挥镇痛和治疗作用。而 TEAS 是利用 HANS 仪进行的一种治疗方法,是一种经皮神经电刺激与针灸穴位疗法相结合的新型针灸治疗方法,具有无创伤、易操作和患者易接受等优势。根据最新研究结果显示,在临床手术麻醉过程中,TEAS 主要具有以下几方面作用:(1)具有镇痛效应^[7-8];(2)具有调节生理功能的作用^[9-10];(3)具有器官保护作用^[11-14]。

Glu、AT II 是反映应激反应的其中两个指标,机体处于应激状态时 Glu、AT II 会明显升高。本研究结果显示,在控制性低血压过程中 I 组 Glu 保持平稳,而 II 组 Glu 则较麻醉前及 I 组均显著升高;同时,两组的 AT II 在降压后 30 min 均升高,但 II 组较 I 组升高更明显,在停降压时 I 组 AT II 迅速下降至接近麻醉前水平,而 II 组仍较麻醉前明显升高。本研究中 Glu、AT II 的变化情况提示,TEAS 能很好地抑制硝普钠控制性低血压过程中机体的应激反应。SOD 是机体防御内外环境中超氧离子损伤的重要酶,SOD 水平的高低间接反映了机体清除氧自由基、减少缺血再灌注损伤的能力。本研究结果显示,在控制性低血压过程中两组的 SOD 在停降压时均降低,但 II 组较 I 组降低更明显,在停降压后 30 min I 组 SOD 迅速升高至接近麻醉前水平,而 II 组仍较麻醉前明显降低,这提示 TEAS 能很好地刺激机体生成更多的 SOD,从而减少升压过程中缺血再灌注损伤,避免心脑血管等重要器官功能受损。

综上所述,TEAS 辅助硝普钠控制性低血压能较好地抑制应激反应,减少升压过程中的缺血再灌注损伤,保护器官功能,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] 方剑乔,王均炉,邵晓梅,等. 针药复合麻醉的新思路-经皮穴位电刺激参与全麻行控制性降压中对器官保护的可行性[J]. 针刺研究,2007,32(6):402-406.
- [2] 庄心良,曾因明,陈伯玺. 现代麻醉学[M]. 3 版. 北京:人民卫生出版社,2003:1689-1709.
- [3] 邓硕曾. 应激与无应激麻醉[J]. 临床麻醉学杂志,2003,19(9):574-575.
- [4] 吴韬,王英伟,尤新民,等. 钙拮抗剂复合异丙酚术中控制性降压的疗效观察[J]. 解放军医学杂志,2006,31(4):370-371.
- [5] Fliss H, Gattinger D. Apoptosis in ischemic and reperfused rat myocardium[J]. Circ Res, 1996, 79(5):949-956.
- [6] 韩济生. 针刺镇痛:共识与质疑[J]. 中国疼痛医学杂志,2011,17(1):9-14.
- [7] 王韵,张翼,王伟,等. 内啡肽与强啡肽产生协同镇痛作用的新证据[J]. 中国疼痛医学杂志,2002,8(2):118-119.
- [8] 邓乾,张咸伟,伍源,等. 低频电穴位刺激对胃肠手术患者术后镇痛的效果[J]. 中国康复,2010,25(4):277-279.
- [9] Kim CK, Choi GS, Oh SD. Electroacupuncture up-regulates natural killer cell activity identification of genes altering their expressions in electroacupuncture induced up-regulates of natural killer cell activity[J]. Neuroimmunol, 2005,168(12):144-153.
- [10] 程健君,蔡念光,翟登高. 针灸对免疫细胞及免疫分子的调节作用[J]. 江苏中医药,2007,39(11):87-89.
- [11] 周传龙,邵晓梅,方剑乔. 针刺对缺血再灌注心肌保护的现代研究[J]. 针刺研究,2010,35(2):156-160.
- [12] 方剑乔,周传龙,邵晓梅. 经皮穴位电刺激复合药物全麻行控制性降压对心脏的保护效应[J]. 中国针灸,2011,31(7):625-629.
- [13] 张乐乐,方剑乔,邵晓梅. TEAS 复合药物全麻行控制性降压至 60%基础 MAP 水平时的肝保护效应分析[J]. 中华中医药学刊,2012,30(10):2167-2171.
- [14] 方剑乔,邵晓梅,张乐乐. 经皮穴位电刺激复合药物全麻行控制性降压对心功能及心肌抗氧化能力的影响[J]. 中国针灸,2012,32(10):913-917.

(收稿日期:2014-11-10 修回日期:2014-12-18)

(上接第 1336 页)

- et al. Guidelines on the management of massive blood loss [J]. Br J Haematol,2006,135(7):634-641.
- [10] Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, et al. Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline [J]. Crit Care, 2010, 14(2):R52.
 - [11] Rahe-Meyer N, Solomon C, Hanke A, et al. Effects of fibrinogen concentrate as first-line therapy during major aortic replacement surgery[J]. Anesthesiology, 2013, 118(1):40-50.
 - [12] Fenger-Eriksen C, Jensen TM, Kristensen BS, et al. Fibrinogen substitution improves whole blood clot firmness after dilution with hydroxyethyl starch in bleeding patients undergoing radical cystectomy: a randomized, place-

bo-controlled clinical trial[J]. Thromb Haemost, 2009, 7(9):795-802.

- [13] Karlsson M. Fibrinogen and bleeding in cardiac Surgery: clinical studies in coronary artery bypass patients [J]. Scand Cardio Vasc J, 2006, 40(6):43-48.
- [14] 邓彩英. Sonoclot 凝血和血小板功能分析仪在临床中的应用[J]. 国外医学:麻醉与复苏分册, 2001, 22(3):168-170.
- [15] Karlsson M, Ternstrom L, Hyllner M, et al. Prophylactic fibrinogen infusion reduces bleeding after coronary artery bypass surgery. A prospective randomised pilot study[J]. Thromb Haemost, 2009, 102(7):137-144.

(收稿日期:2014-10-18 修回日期:2014-12-12)