

· 临床研究 ·

针刺辅助局麻对颈动脉支架置入患者脑血流及神经功能的影响

赵春美 谢思宁 安立新

【摘要】 目的 观察针刺辅助局麻对颈动脉支架置入术(carotid artery stenting, CAS)患者脑血流及神经功能的影响。**方法** CAS手术患者 80 例,男 65 例,女 15 例,年龄 18~80 岁,ASA I~III 级,根据随机数字表法分为电针(electro-acupuncture, EA)组(A 组)、经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)组(T 组)和假电针对照组(C 组)。A 组进行针刺;T 组进行 TEAS;C 组采用假电针。测定术前、术后 30 min、术后 1 d 的术侧大脑中动脉平均脑血流速度(V_m)。记录术后 30 min、术后 1 d 高灌注的发生情况。记录术后 1 周、1 个月和 3 个月的国家卫生研究院卒中量表(NIHSS)、总体评估量表(GES)评分。**结果** 术后 30 min A 组和 T 组 V_m 明显慢于 C 组($P<0.05$)。术后 30 min C 组出现高灌注患者有 7 例(25.0%),明显高于 A 组的 1 例(3.7%)和 T 组的 0 例($P<0.05$)。术后 1 周、1 个月和 3 个月 A 组和 T 组 NIHSS 评分均明显低于 C 组($P<0.05$)。术后 1 周 A 组和 T 组 GES 评分明显改善人数明显多于 C 组($P<0.05$)。**结论** 针刺及 TEAS 复合局麻应用于 CAS 手术,可减少 CAS 患者术后脑血流一过性增加,降低术后 30 min 高灌注发生率,明显改善患者术后 1 周的神经功能评分。

【关键词】 经皮穴位电刺激;电针;颈动脉支架置入术;脑血流;脑神经功能

Effects of transcutaneous electrical acupoint stimulation and electro-acupuncture combined with local anesthesia on cerebral blood flow and brain function in CAS patients ZHAO Chunmei, XIE Sining, AN Lixin. Department of Anaesthesiology, Capital Medical University, Beijing Tiantan Hospital, Beijing 100050, China

Corresponding author: AN Lixin, Email: anlixin8120@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects of transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) and electro-acupuncture (EA) combined with local anesthesia on cerebral blood flow (CBF) and Brain function in CAS patients. **Methods** Eighty cases of CAS were randomly assigned into EA group (group A), TEAS group (group T) and sham group (group C). Patients in group A received EA at acupoints of Shuigou (GV26) and Baihui (GV20), Hegu (L14) and Waiguan (TE5) at the same side of the stenting before 30 min of operation. Patients in group T received TEAS at the same acupoints through self-adhesive skin electrodes. In group T and group A, stimulations were continued until the end of the operation. The patients in group C did not received EA or TEAS. Blood pressure (BP) and heart rate (HR) were maintained at $\pm 10\% - 20\%$ of baseline. Preoperative and postoperative average V_m , PI, RI of middle cerebral artery were measured. The occurrence of hyperperfusion and preoperative and postoperative scores at 1 week, 1 month, 3 months National Institute of Health Stroke Scale and Global Assessment Scale were recorded. **Results** The V_m of groups A and T was significantly less than group C ($P<0.05$). The incidence of hyperperfusion of groups A and T were 3.7%, 0% and 25.0% respectively ($P<0.05$). NIHSS score of group A and group T were lower than those of group C during postoperative 1 week, 1 month, 3 month ($P<0.05$), while the difference between groups A and T had no statistical significance. GES score of group A and group T during postoperative 1 week improved significantly than that of group C ($P<0.05$). **Conclusion** Both TEAS and EA combined with local anesthesia in CAS operation could reduce the increase of postoperative cerebral blood flow and the incidence of postoperative hyperperfusion, and obviously improve brain function during postoperative 1 week. Both TEAS and EA combined with local anesthesia could be a worthwhile anesthesia method in CAS patients.

【Key words】 Transcutaneous electric acupoint stimulation; Electro-acupuncture; Carotid

DOI:10.12089/jca.2018.01.008

基金项目:北京市中医药发展基金(JJ2014-04)

作者单位:100050 首都医科大学附属北京天坛医院麻醉科

通信作者:安立新, Email: anlixin8120@163.com

artery stenting; Cerebral blood flow; Brain function

目前,缺血性脑血管病高发,治疗缺血性脑卒中的外科手段主要包括颈动脉内膜剥脱术(carotid endarterectomy, CEA)和血管内支架置入术(carotid artery stenting, CAS)。CAS 患者往往因为高龄、合并症多、术前基础状态差,其麻醉维持难度极大。针刺现已成为卒中后康复治疗的重要措施之一,被应用于治疗卒中后抑郁状态、偏瘫、痉挛状态及提高卒中后患者记忆力等多方面^[1~4]。但是有关针刺辅助麻醉的临床研究多集中于神经外科开颅手术的患者,将针刺应用于 CAS 的研究很少报道。本研究拟将经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)及电针(electro-acupuncture, EA)复合局麻应用于 CAS 患者,通过观察对围术期脑血流量及脑神经功能的影响,探讨适用于 CAS 的更为理想的麻醉方式。

资料与方法

一般资料 本研究经首都医科大学附属北京天坛医院伦理委员会批准(KY-2014-050-02),选择 2015 年 12 月至 2016 年 7 月择期行局麻下颈动脉支架置入术的患者,性别不限,年龄 18~80 岁,ASA I~III 级。排除标准:(1)妊娠及哺乳期女性;(2)BMI>35 kg/m²;(3)急诊患者。随机分为 EA 组(A 组)、TEAS 组(T 组)和假电针对照组(C 组)。

麻醉方法 所有患者术前不使用镇静、镇痛药。入室后,开放外周静脉输液,监测 NIBP、HR 和 SpO₂ 等。术中采用局麻,0.5%利多卡因手术操作部位局部浸润。患者入室前即已泵注尼莫地平 10 μg·kg⁻¹·h⁻¹。术中以患者术前基础血压值的 80%~110%为基准,出现低血压(MAP<基础值的 80%)并持续达 6 min 时,调整尼莫地平泵注速度,必要时停止输注。同时加快输液速度,必要时静脉持续泵注多巴胺 0.1~10 μg·kg⁻¹·min⁻¹;心动过缓(HR<50 次/分)时静脉给予阿托品 0.5 mg,必要时重复同样剂量;出现高血压(MAP>基础值的 110%)持续 6 min 或/和心动过速(HR>100 次/分)持续 6 min 时,持续泵注尼莫地平 0.1~0.5 mg·kg⁻¹·h⁻¹和/或艾司洛尔 20~50 mg 单次给予进行控制,必要时可追加乌拉地尔 10~15 mg。心动过速(HR>100 次/分)时,静脉给予艾司洛尔 20~50 mg,必要时重复同样剂量;出现恶心、呕吐时静注昂丹司琼 8 mg。

穴位的选择和定位 本研究选择两组穴位,一组为水沟(GV26)连百会(GV20);另外一组为合谷(L4)连外关(TE5)。对 A 组患者进行针刺,选择患侧穴位,管针进针约 0.5~1.0 寸,捻转得气后固定针柄,并与连接电针。用两根导线分别连接韩式穴位神经刺激仪(LH202H 型),频率 2/100 Hz,疏密波,每 3 秒交替 1 次,波宽 2 Hz 时是 0.6 ms,100 Hz 时是 0.2 ms,完全对称双向脉冲波,刺激强度以患者最大耐受程度为宜,电刺激时间为术前 30 min 直至手术结束。对于 T 组患者,选择患侧穴位,在相应穴位贴上皮肤自粘电极(直径 3 cm),用两根导线分别连接韩式穴位神经刺激仪。刺激频率与 A 组相同、强度为患者最大耐受程度为宜。电刺激时间为术前 30 min 直至手术结束。对于 C 组患者,在上述相应穴位上贴上导线,用纱布覆盖并连接电刺激仪,不进行电刺激。其中与针刺的相关操作均由我院中医科医师负责,并对所有患者在相应的穴位操作后用纱布覆盖,麻醉医师不清楚具体的穴位细节和分组情况。

观察指标 使用经颅超声多普勒(TCD-2000S)测定术前、术后 30 min、术后 1 d 的大脑中动脉收缩期脑血流速度(V_p)、舒张期脑血流速度(V_d),分别取得三组 V_p、V_d 值并计算平均 V_p、V_d 值,得出相应的平均脑血流速度(V_m)=(V_p+2V_d)/3、搏动指数(PI)=(V_p-V_d)/V_m、阻抗指数(RI)=(V_p-V_d)/V_p。记录术后 30 min、术后 1 d 高灌注(V_m 升高至术前的两倍及以上)的发生情况^[5,6]。记录术前美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)^[7]、总体评估量表(GES)等神经功能评分,并随访患者术后 1 周、1 个月、3 个月的 NIHSS、GES 神经功能评分。GES 评分标准:临床症状明显改善:功能缺损评分减少 46%~89%;临床症状改善:功能缺损评分减少 18%~45%;临床症状无改变:功能缺损评分减少或增加<18%;临床症状恶化:功能缺损评分增加>18%以上^[7]。GES 神经功能评分由专业的神经内科医师进行评估,且评估医师不清楚患者的分组情况。

统计分析 采用 SPSS 20.0 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,组间比较采用成组 *t* 检验或单因素方差分析;非正态分布计量资料以中位数(*M*)和四分位数间距(*IQR*)表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例

数和百分比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入 94 例患者,排除拒绝研究而未签署知情同意书患者 5 例,只做造影未做支架患者 9 例,最终入组 80 例患者,男 65 例,女 15 例。三组患者性别、年龄、身高、体重、患侧颈动脉狭窄程度、对侧颈动脉狭窄程度、临床症状、手术时间、输血量等方面差异无统计学意义。三组合并高血压、糖尿病、冠心病、高脂血症差异无统计学意义。C 组合并动脉粥样硬化的比率明显多于 A 组和 T 组($P<0.05$)(表 1)。

表 1 三组患者一般情况的比较

指标	C 组 ($n=28$)	A 组 ($n=27$)	T 组 ($n=25$)
男/女(例)	23/5	20/7	22/3
年龄(岁)	66.5±4.1	67.0±3.5	67.4±4.7
身高(cm)	169.7±2.6	169.3±1.8	169.8±2.9
体重(kg)	71.4±9.5	70.4±11.4	73.5±8.9
患侧颈动脉狭窄程度[例(%)]			
重度	27(96.4)	27(100.0)	22(88.0)
闭塞	1(3.6)	0(0)	3(12.0)
对侧颈动脉狭窄程度[例(%)]			
无狭窄	14(50.0)	15(55.6)	13(52.0)
轻度	1(3.6)	2(7.4)	1(4.0)
中度	4(14.3)	4(14.8)	3(12.0)
重度	8(28.6)	5(18.5)	7(28.0)
闭塞	1(3.6)	1(3.7)	1(4.0)
临床症状[例(%)]			
无症状性 颈动脉狭窄	4(14.3)	3(11.1)	4(16.0)
有症状性 颈动脉狭窄	24(85.7)	24(88.9)	21(84.0)
合并症[例(%)]			
高血压	23(82.1)	23(85.2)	21(84.0)
糖尿病	8(28.6)	11(40.7)	15(60.0)
冠心病	7(25.0)	3(11.1)	7(28.0)
高脂血症	7(25.0)	7(25.9)	6(24.0)
动脉粥样 硬化	13(46.4)	4(14.8) ^a	5(20.0) ^a
手术时间 (min)	66.5±21.2	65.4±23.0	61.3±21.1
输血量(ml)	266.8±49.7	314.1±43.9	294.0±44.1

注:与 C 组比较,^a $P<0.05$

术后 30 min、术后 1 d T 和 C 组 V_m 明显快于术前,术后 30 min A 和 T 组 V_m 明显慢于 C 组($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。术后 30 min、术后 1 d T 组 PI 和 RI 明显高于术前,且术后 30 min A 和 T 组 RI 均明显高于 C 组($P<0.05$)(表 2)。

表 2 三组患者不同时点 V_m 、PI 和 RI 的比较($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	术前	术后 30 min	术后 1 d
V_m (cm/s)	A 组	27	52±20	58±20 ^a	59±21
	T 组	25	52±22	59±26 ^{ab}	62±29 ^b
	C 组	28	56±31	77±32 ^c	73±37 ^b
PI	A 组	27	0.82±0.33	0.86±0.14	0.91±0.16
	T 组	25	0.78±0.16	0.88±0.20 ^b	0.97±0.33 ^b
	C 组	28	0.81±0.20	0.78±0.20	0.86±0.19
RI	A 组	27	0.51±0.09	0.55±0.06 ^a	0.55±0.07 ^a
	T 组	25	0.54±0.09	0.56±0.06 ^{ab}	0.58±0.11 ^b
	C 组	28	0.52±0.09	0.49±0.30	0.51±0.07

注:与 C 组比较,^a $P<0.05$;与术前比较,^b $P<0.05$,^c $P<0.01$

术后 30 min C 组出现高灌注患者有 7 例(25.0%),明显高于 A 组的 1 例(3.7%)和 T 组的 0 例($P<0.05$)。术后 1 d C 组有 4 例(14.3%),A 组有 1 例(3.7%),T 组无一例出现高灌注患者,三组差异无统计学意义。

术后 1 周 A 组和 T 组总体神经功能明显改善人数明显多于 C 组($P<0.05$)。术后 3 个月 A 组、T 组和 C 组总体神经功能明显改善的比例差异无统计学意义(表 3)。

表 3 三组患者不同时点 GES 评分的比较[例(%)]

指标	组别	例数	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月
恶化	A 组	27	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	T 组	25	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	C 组	28	2(7.1)	0(0.0)	0(0.0)
无改变	A 组	27	4(14.8)	3(11.1)	2(7.4)
	T 组	25	6(24.0)	3(12.0)	3(12.0)
	C 组	28	9(32.1)	6(21.4)	5(17.8)
改善	A 组	27	7(25.9)	7(25.9)	4(14.8)
	T 组	25	9(36.0)	5(20.0)	3(12.0)
	C 组	28	15(53.6)	7(25.0)	3(10.7)
明显改善	A 组	27	16(59.3) ^a	17(63.0)	21(77.8)
	T 组	25	10(40.0) ^a	17(68.0)	19(76.0)
	C 组	28	2(7.1)	15(53.6)	21(75.0)

注:与 C 组比较,^a $P<0.05$

与术前比较,术后 1 周、1 个月、3 个月三组 NIHSS 评分明显下降,A 组和 T 组 NIHSS 评分明显低于 C 组($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)(表 4)。

表 4 三组患者不同时点 NIHSS 评分的比较[分, $M(IQR)$]

组别	例数	术前	术后 1 周	术后 1 月	术后 3 月
A 组	27	1(0.5~4.0)	0(0.0~2.0) ^{ac}	0(0.0~1.5) ^{ac}	0(0.0~1.0) ^{ac}
T 组	25	1(0.0~2.0)	0(0.0~1.0) ^{ac}	0(0.0~0.0) ^{ac}	0(0.0~0.0) ^{ac}
C 组	28	2(0.0~5.3)	2(0.0~4.3) ^b	1(0.0~2.3) ^a	0(0.0~2.0) ^a

注:与术前比较,^a $P < 0.01$,^b $P < 0.05$;与 C 组比较,^c $P < 0.05$

讨 论

近年来,针刺对脑血管病的治疗作用已经得到证实。本研究采用具有醒脑开窍作用的术侧 4 处穴位:水沟连百会、合谷连内关。旨在研究针刺麻醉应用于局麻 CAS 中,观察其对脑血流、术后高灌注发生率的及神经功能的影响。本研究发现针刺及 TEAS 均可减少术后血管再通后血流的增加,且两者的作用类似。同时针刺及 TEAS 均可明显减少手术结束时高灌注的发生率。CAS 可改善缺血性脑血管患者的脑神经功能,而针刺及 TEAS 可使得术后 1 周的神经功能明显改善者的比例明显增高。

针刺可通过多种途径调节卒中后脑神经功能状态,包括改善脑缺血局部微循环、调节血液状态^[8];拮抗氧自由基损伤,减少再灌注损伤^[9];调节信号转导通路及蛋白质,减少细胞水肿,减轻再灌注损伤等^[10]。

Ratmansky 等^[11]发现针刺 25 min 后可以增加脑卒中患者大脑中动脉 Vm,且同时 SBP 是下降的,说明脑血流的增加并不是因为 BP 的增加。Li 等^[12]发现针刺可通过抑制 Angiotensin II 受体及其受体调节通路,而增加脑缺血区脑血流。本研究中发现针刺及 TEAS 可减少 CAS 术后脑血流一过性增加。从而说明针刺对脑卒中患者脑血流具有双向调节作用,即增加缺血区脑血流同时防止 CAS 的脑血流的瞬时增加。高灌注是 CAS 术后并发症之一,严重者可引起头痛、谵妄、癫痫发作、局灶性神经功能缺损等不良症状,一旦发现需立即治疗。CAS 术后高灌注的发生率为 1.16%,大多发生在(1.58±2.3)d^[13,14]。本研究中术后 30 min 高灌注的总体发生率为 8 例(10.0%),即术后 30 min A 组、T 组、C 组高灌注的发生率分别为 1 例(3.7%)、

0 例、7 例(25.0%)。可见 EA 及 TEAS 可显著降低术后 30 min 高灌注的发生率,从而减少高灌注引起的一系列损伤。其机制可能是通过抑制脑内谷氨酸的释放,从而抑制 CAS 术后脑血流的一过性增加^[15]。但仍需要大样本实验进一步进行验证。

脑卒中后患者神经功能会受到一定程度的损害,本研究中三组患者术前神经功能受损程度无差异。CAS 术后会有少数患者的神经功能有所恶化,但术后 3 月发现所有患者神经功能均明显好转。且术后 1 周 NIHSS 评分和总体临床症状明显改善者,A 组和 T 组均小于 C 组,即 EA 和 TEAS 的进行均可改善 CAS 患者术后 1 周的神经功能,且优势十分明显。Li 等^[2]通过针刺百会、风池、曲池等穴位可显著提高患者的运动功能和日常生活的活动能力。Wang 等^[16]发现针刺可改善患者术后记忆量表总分及记忆商。针刺对脑卒中患者的益处是显而易见的。本研究则说明了针刺麻醉的益处。

本研究的局限性为,仅观察了 CAS 手术的患者术前、术后 30 min、术后 1 d 的脑血流监测的结果,没能够连续监测直至术后 7 d,可能会忽略一部分高灌注综合征的患者;针刺对 CAS 手术患者的远期神经功能的恢复,影响并不明显,其结果一方面可能由于病例数不足、不能看出优势;另一方面,本研究仅术中应用电针,如果术后持续应用电针治疗,估计对神经功能的治疗效果会更加显著。这依赖于后续更为严谨和深入的研究。

综上所述,针刺及 TEAS 复合局麻应用于 CAS 手术的患者,可减少 CAS 术后早期(术后 30 min)脑血流一过性增加,降低术后高灌注发生率。CAS 手术可改善缺血性脑血管病患者的神经功能,而针刺及 TEAS 可明显改善术后 1 周患者的神经功能评分。

参 考 文 献

- [1] Qian X, Zhou X, You Y, et al. Traditional chinese acupuncture for poststroke depression: a single-blind double-simulated randomized controlled trial. J Altern Complement Med, 2015, 21(12): 748-753.
- [2] Li Y, Wang Y, Zhang H, et al. The effect of acupuncture on the motor function and white matter microstructure in ischemic stroke patients. Evid Based Complement Alternat Med, 2015, 2015: 164792.
- [3] Lim SM, Yoo J, Lee E, et al. Acupuncture for spasticity after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Evid Based Complement Alternat Med, 2015, 2015: 870398.

- [4] 林志诚, 杨珊珊, 薛偕华, 等. 针刺百会穴改善脑卒中患者记忆力的中枢机制. 中国康复理论与实践, 2015, 21(2): 184-188.
- [5] Kaku Y, Iihara K, Nakajima N, et al. Cerebral blood flow and metabolism of hyperperfusion after cerebral revascularization in patients with moyamoya disease. J Cereb Blood Flow Metab, 2012, 32(11): 2066-2075.
- [6] Moulakakis KG, Mylonas SN, Sfyroeras GS, et al. Hyperperfusion syndrome after carotid revascularization. J Vasc Surg, 2009, 49(4): 1060-1068.
- [7] Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. Stroke, 1989, 20(7): 864-870.
- [8] Zhou F, Guo J, Cheng J, et al. Electroacupuncture and brain protection against cerebral ischemia: specific effects of acupoints. Evid Based Complement Alternat Med, 2013, 2013: 804397.
- [9] 李刃, 李忠仁, 沈梅红, 等. 电针对脑缺血大鼠血清 GSH、GSH-Px 影响的研究. 上海针灸杂志, 2006, 25(9): 40-41.
- [10] Xu H, Zhang Y, Sun H, et al. Effects of acupuncture at GV20 and ST36 on the expression of matrix metalloproteinase 2, aquaporin 4, and aquaporin 9 in rats subjected to cerebral ischemia/reperfusion injury. PLoS one, 2014, 9(5): e97488.
- [11] Ratmansky M, Levy A, Messenger A, et al. The effects of acupuncture on cerebral blood flow in post-stroke patients: a randomized controlled trial. J Altern Complement Med, 2016, 22(1): 33-37.
- [12] Li J, He J, Du Y, et al. Electroacupuncture improves cerebral blood flow and attenuates moderate ischemic injury via Angiotensin II its receptors-mediated mechanism in rats. BMC Complement Altern Med, 2014, 14: 441.
- [13] Ascher E, Markevich N, Schutzer RW, et al. Cerebral hyperperfusion syndrome after carotid endarterectomy: predictive factors and hemodynamic changes. J Vasc Surg, 2003, 37(4): 769-777.
- [14] Ogasawara K, Sakai N, Kuroiwa T, et al. Intracranial hemorrhage associated with cerebral hyperperfusion syndrome following carotid endarterectomy and carotid artery stenting: retrospective review of 4494 patients. J Neurosurg, 2007, 107(6): 1130-1136.
- [15] Feng R, Zhang F. The neuroprotective effect of electro-acupuncture against ischemic stroke in animal model: a review. Afr J Tradit Complement Altern Med, 2014, 11(3): 25-29.
- [16] Wang S, Yang H, Zhang J, et al. Efficacy and safety assessment of acupuncture and nimodipine to treat mild cognitive impairment after cerebral infarction: a randomized controlled trial. BMC Complement Altern Med, 2016, 16: 361.

(收稿日期:2017-05-08)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《临床麻醉学杂志》关于学术不端行为的声明

为维护学术期刊的严肃性和科学性,并向广大读者负责,本刊编辑部重申坚决反对抄袭、剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为,并采取以下预防和惩处措施:(1)稿件刊出前所有作者须在校样首页亲笔签名,并加盖公章;稿件文责自负。(2)投稿后3个月内未收到稿件处理意见,稿件可能仍在审阅中;作者欲投他刊,请先与编辑部联系撤稿,切勿一稿两投。(3)来稿如有学术不端行为嫌疑时,编辑部在认真收集有关资料和仔细核对后将通知第一作者,作者须对此作出解释。(4)如稿件被证实系一稿两用,本刊将在杂志和网站上刊登撤销该文的声明,并向作者所在单位通报;2年内拒绝发表该作者的任何来稿。