

· 临床研究 ·

超声引导下右侧星状神经节阻滞对腹腔镜胃癌根治术患者双侧脑血流的影响

张文文 张媛 吕云落 韩流 王宏宇 赵倩 尹加林 单涛 鲍红光 斯妍娜

【摘要】 目的 观察超声引导下右侧星状神经节阻滞(stellate ganglion block, SGB)对腹腔镜下胃癌根治术患者双侧脑血流的影响。**方法** 选择2017年8月至2019年2月择期行腹腔镜下胃癌根治术患者60例,男31例,女29例,年龄60~80岁,ASA II或III级,采用随机数字表法将患者随机分为两组,每组30例:SGB组(S组)和对照组(C组)。S组于麻醉诱导前在超声引导下右侧SGB,注入0.375%罗哌卡因8 ml,C组注射等容量生理盐水。通过经颅多普勒超声(TCD)记录SGB前(T_0)、SGB后5 min(T_1)、30 min(T_2)、60 min(T_3)、手术结束(T_4)时双侧大脑中动脉(MCA)平均血流速度(V_m),计算搏动指数(PI)和阻抗指数(RI),同时记录 T_0 — T_4 时的MAP、HR和CVP。**结果** 与 T_0 时比较, T_2 — T_4 时C组双侧 V_m 、MAP明显降低,双侧PI和RI明显升高($P < 0.05$); T_2 — T_4 时S组双侧 V_m 明显降低($P < 0.05$),非阻滞侧PI和RI明显升高($P < 0.05$); T_2 时S组MAP明显降低($P < 0.05$)。 T_3 、 T_4 时C组MAP明显低于S组($P < 0.05$)。**结论** 超声引导右侧星状神经节阻滞可以明显降低阻滞侧颅内动脉血管阻力,增加腹腔镜下胃癌根治术中颅内血流动力学的稳定性。

【关键词】 星状神经节阻滞;经颅多普勒超声;腹腔镜;脑血流;胃癌根治术

Effect of ultrasound-guided right stellate ganglion block on bilateral cerebral blood flow undergoing laparoscopic radical gastrectomy ZHANG Wenwen, ZHANG Yuan, LYU Yunluo, HAN Liu, WANG Hongyu, ZHAO Qian, YIN Jialin, SHAN Tao, BAO Hongguang, SI Yanna. Department of Anesthesiology, Nanjing First Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210006, China
Corresponding author: ZHANG Yuan, Email: tracy_kelvin@njmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To investigate the effect of ultrasound-guided right stellate ganglion block (SGB) on bilateral cerebral blood flow undergoing laparoscopic radical gastrectomy by transcranial doppler (TCD). **Methods** Sixty patients who underwent laparoscopic radical gastrectomy under general anesthesia from August 2017 to February 2019, 31 males and 29 females, aged 60–80 years, falling into ASA physical status II or III, were randomly divided into 2 groups ($n = 30$ in each group) by using random number table method: group S and group C. The patients in group S were treated with ultrasound-guided right stellate ganglion block before induction with 0.375% ropivacaine 8 ml, and the patients in group C were treated with equal volume of saline. Mean blood flow velocity (V_m) of bilateral middle cerebral artery were recorded and pulsatility index (PI) and resistance index (RI) were calculated before SGB (T_0), 5 min after SGB (T_1), 30 min after SGB (T_2), 60 min after SGB (T_3) and at the end of surgery (T_4) by TCD. MAP, HR and CVP were recorded at the same time points. **Results** Compared with T_0 , the bilateral V_m and MAP were significantly lower, the bilateral PI and RI were significantly higher in group C at T_2 – T_4 ($P < 0.05$). Compared with T_0 , the bilateral V_m were significantly lower, PI and RI of the non-blocked side were significantly higher in group S at T_2 – T_4 ($P < 0.05$). Compared with T_0 , the MAP was significantly lower in group S at T_2 ($P < 0.05$). The MAP in group C was lower than those in group S at T_3 and T_4 ($P < 0.05$). **Conclusion** Ultrasound-guided right stellate ganglion block can significantly alleviate the high resistance of intracranial arteries of blocked side and increase the stability of intracranial hemodynamics during laparoscopic surgery.

【Key words】 Stellate ganglion block; Transcranial doppler; Laparoscopic; Cerebral blood flow; Radical gastrectomy

DOI:10.12089/jca.2020.02.005

基金项目:国家自然科学基金(81873954);六大人才高峰项目(WSW-106)

作者单位:210006 南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)麻醉科

通信作者:张媛,Email: tracy_kelvin@njmu.edu.cn

腹腔镜下胃癌根治术是临床上常见的胃恶性肿瘤微创治疗术式,为方便手术操作,常采用 CO₂ 气腹,使得回心血量减少,心输出量下降,脑血流量减少^[1]。前期研究发现,超声引导下星状神经节阻滞(stellate ganglion block, SGB)引起阻滞侧局部脑氧饱和度(rScO₂)明显升高和非阻滞侧 rScO₂ 明显下降^[2]。本研究旨在通过经颅多普勒超声(transcranial doppler, TCD)比较超声引导下 SGB 对双侧脑血流量的影响,为临床工作提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院医学伦理委员会批准(KY20131121-01-02),患者及家属签署知情同意书。选择 2017 年 12 月至 2018 年 12 月择期行腹腔镜胃癌根治术患者,性别不限,年龄 60~80 岁,ASA II 或 III 级。排除标准:罗哌卡因过敏史,心功能不全,肝肾功能、凝血功能障碍,精神或神经系统疾病,长期阿片类药物、镇静药、抗抑郁药物、单胺氧化酶抑制药服用史,严重脑血管疾病或颈动脉狭窄。

分组与处理 采用随机数字表法将患者随机分为两组:SGB 组(S 组)和对照组(C 组)。气管插管前,S 组采用便携超声(Sonosite, M-Turbo, 线阵探头,频率 10 MHz)引导下行右侧 SGB。探头方向与颈部矢状面成 45°,平面内技术进针,针尖达 C₆ 横突基部,回抽无血、脑脊液和气体,20 s 内注入 0.375% 罗哌卡因 8 ml,出现 Horner 综合征则为阻滞成功^[3]。C 组注射等容量生理盐水。所有操作均由同一名高年资麻醉科医师进行。

麻醉方法 所有患者均无术前用药,入手术室后常规监测,面罩吸氧,局麻下桡动脉左侧颈内静脉穿刺置管。采用 TCD(EMS-9PB)监测脑血流量。将 2 MHz 超声探头置于患者双侧颞窗,取样深度 45~55 mm,探测到理想大脑中动脉信号^[4]。麻醉诱导:静注咪达唑仑 0.05 mg/kg、依托咪酯 0.3 mg/kg、顺式阿曲库铵 0.3 mg/kg、舒芬太尼 0.4 μg/kg,气管插管接麻醉机,调整呼吸参数维持 P_{ET}CO₂ 35~45 mmHg,气道阻力 13~20 cmH₂O。麻醉维持:持续泵注丙泊酚 3~5 mg·kg⁻¹·h⁻¹、瑞芬太尼 0.1~0.3 μg·kg⁻¹·min⁻¹,间断推注顺式阿曲库铵,术中气腹压力 10~12 cmH₂O。术中维持 BIS 值 45~60,监测鼻咽温,维持体温在 36~37 °C。根据循环和动脉血气情况,晶胶比 1:1 进行输注复方氯化钠和羟乙基淀粉液,使 Hct≥30%。当 Hb<100

g/L 或 Hct<30% 输注红细胞悬液或新鲜冰冻血浆。术中维持 MAP、SBP、HR 波动范围不超过基础值的 20%。

观察指标 记录 SGB 前(T₀)、SGB 后 5 min(T₁)、30 min(T₂)、60 min(T₃)、手术结束(T₄)时双侧大脑中动脉平均血流速度(V_m),并计算搏动指数(pulsatility index, PI)和阻抗指数(resistance index, RI)。PI=(收缩期血流速度-舒张末期血流速度)/V_m,正常值 0.6~1.1;RI=(收缩期血流速度-舒张末期血流速度)/收缩期血流速度,正常值 0.4~0.7。记录 T₀—T₄ 时的 PaCO₂、MAP、HR 和 CVP。记录丙泊酚总用量、苏醒时间、拔管时间以及局麻药中毒、误穿血管出血、气胸、肢体麻木、高位硬膜外阻滞、感染等不良反应的发生情况。

统计分析 采用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 *t* 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

本研究共纳入 60 例患者,每组 30 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级、手术时间、气腹时间、丙泊酚总用量、术中出血量、补液量、尿量、苏醒时间和拔管时间差异无统计学意义(表 1)。

表 1 两组患者一般情况的比较

指标	C 组(<i>n</i> =30)	S 组(<i>n</i> =30)
男/女(例)	15/15	16/14
年龄(岁)	66.3±4.7	65.3±5.1
BMI(kg/m ²)	23.4±1.7	24.2±1.5
ASA II/III 级(例)	14/16	13/17
手术时间(min)	154.3±20.1	151.7±21.3
气腹时间(min)	124.0±30.2	121.8±29.7
丙泊酚总用量(mg)	960.5±20.1	971.4±23.2
出血量(ml)	75.7±10.8	81.3±9.7
补液量(ml)	1 055.8±30.8	1 081.8±36.8
尿量(ml)	275.7±17.3	281.3±19.2
苏醒时间(min)	18.7±7.1	17.1±6.2
拔管时间(min)	23.7±7.0	21.3±6.3

与 T_0 时比较, T_2-T_4 时 C 组双侧 V_m 明显降低 ($P<0.05$), 双侧 PI 和 RI 明显升高 ($P<0.05$); T_2-T_4 时 S 组双侧 V_m 明显降低 ($P<0.05$), 非阻滞侧 PI 和 RI 明显升高 ($P<0.05$)。 T_2-T_4 时 C 组阻滞侧 PI、RI 明显高于 S 组 ($P<0.05$) (表 2)。

两组术中不同时点 $PaCO_2$ 、HR、CVP 差异无统计学意义。与 T_0 时比较, T_2-T_4 时 C 组 MAP 明显降低 ($P<0.05$), T_2 时 S 组 MAP 明显降低 ($P<$

0.05)。 T_3 、 T_4 时 C 组 MAP 明显低于 S 组 ($P<0.05$) (表 3)。

两组均未出现局麻药中毒、误穿血管出血、气胸、肢体麻木、高位硬膜外阻滞、感染等不良反应。

讨 论

术中影响脑血流的因素包括丙泊酚用量、气腹压力、气道阻力、CVP、 $PaCO_2$ 和 PaO_2 等, 大脑中动

表 2 两组患者术中不同时点双侧脑血流指标的比较 ($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	部位	例数	T	T_1	T_2	T_3	T_4
V_m (cm/s)	C 组	非阻滞侧	30	68±8	59±7	48±7 ^a	48±7 ^a	51±8 ^a
		阻滞侧	30	68±9	58±8	48±6 ^a	48±6 ^a	52±6 ^a
	S 组	非阻滞侧	30	68.4±7.6	58.3±6.6	48.0±5.2 ^a	48.3±6.8 ^a	48.2±5.3 ^a
		阻滞侧	30	68.6±6.6	63.2±6.6	60.9±6.1 ^a	59.3±5.2 ^a	60.3±5.0 ^a
PI	C 组	非阻滞侧	30	0.88±0.13	0.82±0.11	0.98±0.24 ^a	1.03±0.15 ^a	0.99±0.12 ^a
		阻滞侧	30	0.88±0.10	0.82±0.13	1.01±0.10 ^a	1.04±0.12 ^a	1.00±0.11 ^a
	S 组	非阻滞侧	30	0.87±0.14	0.83±0.14	0.99±0.14 ^a	1.06±0.14 ^a	0.99±0.14 ^a
		阻滞侧	30	0.87±0.14	0.78±0.14	0.88±0.14 ^b	0.90±0.14 ^b	0.80±0.14 ^b
RI	C 组	非阻滞侧	30	0.52±0.05	0.51±0.05	0.59±0.05 ^a	0.60±0.05 ^a	0.59±0.05 ^a
		阻滞侧	30	0.52±0.05	0.52±0.05	0.60±0.05 ^a	0.61±0.05 ^a	0.59±0.05 ^a
	S 组	非阻滞侧	30	0.53±0.05	0.52±0.05	0.60±0.05 ^a	0.62±0.05 ^a	0.60±0.05 ^a
		阻滞侧	30	0.52±0.05	0.52±0.05	0.54±0.05 ^b	0.53±0.05 ^b	0.53±0.05 ^b

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

表 3 两组患者术中不同时点呼吸、循环指标的比较 ($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
$PaCO_2$ (mmHg)	C 组	30	35.0±3.6	37.2±3.1	38.6±3.4	39.8±3.6	43.6±3.7
	S 组	30	37.1±3.6	38.3±3.7	39.4±3.2	39.7±3.5	42.6±3.4
MAP (mmHg)	C 组	30	95.5±9.7	86.4±10.2	82.5±9.4 ^a	79.6±8.7 ^a	75.5±9.5 ^a
	S 组	30	95.4±10.3	88.3±10.6	85.5±9.3 ^a	90.4±10.2 ^b	91.6±10.5 ^b
HR (次/分)	C 组	30	75.3±6.4	72.5±8.6	75.6±7.2	79.6±8.3	80.5±7.6
	S 组	30	75.6±8.9	72.5±7.6	75.2±8.0	74.1±7.3	72.5±7.2
CVP (cmH ₂ O)	C 组	30	8.5±1.3	7.4±1.3	11.2±1.7	11.2±1.6	10.9±1.2
	S 组	30	8.1±1.3	7.4±1.3	10.2±1.2	11.6±1.9	9.2±1.1

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

脉供应大脑半球 80% 的血流,是反映脑血流动力学变化的重要血管,大脑中动脉血流速度及血管阻力可以间接反映脑血流量的变化^[5]。有研究显示,大脑中动脉的管径相对恒定,不随 PaCO₂、BP 和药物使用等情况改变发生变化^[6]。腹腔镜手术时气腹造成回心血量减少,心脏前负荷降低,引起 SV 及 CO 降低,头高脚低位气腹手术患者双侧 V_m 及 MAP 降低,同时脑血流速度降低,脑灌注压下降^[7]。本研究的患者虽采用平卧位手术,但观察到同样的结果。

星状神经节是由 C₆—T₁ 交感神经节融合而成,调节脑血管的收缩和舒张,可逆性地阻断其节前、节后纤维传递,阻断兴奋的传递。有研究表明,当 SGB 后阻滞侧脑血流增加 134%,而对侧减少 87%,不影响 CO,维持颅内血流的平衡^[8]。本研究显示,由于气腹压迫使回心血量减少,对照组术中 MAP 明显降低,而 SGB 术中 MAP 较术前降低幅度小于对照组,考虑可能与 SGB 抑制通往心脏的交感神经兴奋性,增加迷走神经兴奋性,显著降低血清皮质醇水平,抑制应激反应,维持内环境和循环稳态有关。SGB 保持大脑中动脉血流速度与气腹前无显著差异,改善脑组织灌注,显著提高气腹手术时颅内血流动力学稳定性。另有研究发现单侧 SGB 后阻滞侧大脑中动脉血流量显著增加^[9-10]。TCD 是临床上常用的监测脑血流的无创操作,用较低的发射频率和脉冲波探头,通过颅骨骨质薄弱处探查颅内血管,获取脑血流量的变化。目前,采用 TCD 比较单侧 SGB 后阻滞侧与非阻滞侧脑血流影响的研究未见报道。本研究将超声探头置于患者双侧颞窗,探测到理想大脑中动脉,通过记录 V_m,计算 PI 和 RI 来判断一侧 SGB 对双侧脑血流的影响。本研究结果表明,随着气腹时间延长,颅内血管阻力确实不断增加,而右侧 SGB 患者双侧 V_m 均呈下降趋势且非阻滞侧 V_m 下降更为明显,与课题组前期关于 rScO₂ 结果研究相一致。

综上所述,超声引导下星状神经节阻滞可以明

显降低阻滞侧颅内血管阻力,增加腹腔镜下胃癌根治术中颅内血流动力学的稳定性。

参 考 文 献

- [1] Hirvonen EA, Poikolainen EO, Pääkkönen ME, et al. The adverse hemodynamic effects of anesthesia, head-up tilt, and carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc*, 2000, 14(3): 272-277.
- [2] 张媛, 钱燕宁, 鲍红光, 等. 星状神经节阻滞对双侧局部脑氧饱和度及对术后认知功能的影响. *生物医学工程学杂志*, 2016, 33(1): 132-135.
- [3] 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.
- [4] Whiteley JR, Taylor J, Henry M, et al. Detection of elevated intracranial pressure in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy using ultrasonography of optic nerve sheath diameter. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2015, 27(2): 155-159.
- [5] de Goede AA, Loef BG, Reidinga AC, et al. Fluid resuscitation in septic patients improves systolic but not diastolic middle cerebral artery flow velocity. *Ultrasound Med Biol*, 2017, 43 (11): 2591-2600.
- [6] Liu J, Zhu YS, Hill C, et al. Cerebral autoregulation of blood velocity and volumetric flow during steady-state changes in arterial pressure. *Hypertension*, 2013, 62(5): 973-979.
- [7] 王朔, 于流洋, 陈凯, 等. 腹腔镜手术体位因素对患者脑血流的影响. *中华麻醉学杂志*, 2017, 37(4): 420-422.
- [8] Kim EM, Yoon KB, Lee JH, et al. The effect of oxygen administration on regional cerebral oxygen saturation after stellate ganglion block on the non-blocked side. *Pain Physician*, 2013, 16(2): 117-124.
- [9] Jain V, Rath GP, Dash HH, et al. Stellate ganglion block for treatment of cerebral vasospasm in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage--A preliminary study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2011, 27(4): 516-521.
- [10] Doi S, Cho N, Obara T. Stellate ganglion block increases blood flow in the anastomotic artery after superficial temporal artery-middle cerebral artery bypass. *Br J Anaesth*, 2016, 117(3): 395-396.

(收稿日期:2019-03-07)