TEAS 复合药物全麻对控制性降压至 60% 基础 MAP 水平时的胃动力变化的影响

张乐乐[△]　方剑乔　邵晓梅　连林立　喻晓静　董振华　莫雅娣

摘要　目的　探讨经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)复合药物全麻在控制性降压至60%基础平均动脉血压(MAP)水平时对胃动力的影响,并为临床行控制性降压的脏器保护作用提供实验依据。**方法**　18 只雄性比格犬随机分为单纯药物全麻组(空白组,6 只)、单纯药物全麻行控制性降压组(对照组,6 只)和 TEAS 复合药物全麻行控制性降压组(实验组,6 只)。后两组动物均以异氟醚联合硝普钠(SNP)行控制性降压,将 MAP 降至 60% 基础 MAP 水平并维持 60 min,空白组不行控制性降压。实验组采用 TEAS 干预处理,刺激强度(4 ± 1)mA,频率 2/100 Hz,穴位选用犬双侧"合谷(LI 4)"、"曲池(LI 11)"、"足三里(ST 36)"、"三阴交(SP 6)",TEAS 在动物生理状态稳定后开始至维持阶段结束后停止。监测实验中胃电频率、振幅的变化,并检测实验中以及实验后相应时间点血清胃动素(MTL)、胃泌素(GAS)水平的变化。**结果**　在控制性降压期间(T_1-T_4),两控压组动物 MAP 水平相对稳定,且均维持在 60% 基础 MAP 水平;在血压下降至目标低血压并维持 60 min(T_1-T_4)时,3 组实验动物的胃电振幅均有下降趋势,但对照组胃电振幅明显低于其基础水平(P <0.05),而实验组胃电振幅未明显降低,在此阶段,3 组实验动物的胃电频率无明显变化;在血压回升结束(T_8)时,实验组胃电振幅明显高于同期对照组和空白组水平(P <0.05),而对照组胃电振幅未有明显升高,在此阶段,两控压组的胃电频率均低于同期空白组水平;在血压回升结束后 2 h(T_9)时,两控压组实验动物的胃电振幅、频率基本恢复至各自基础水平和同期空白组水平;在控制性降压后 2 h(T_9),两控压组实验动物的血清 GAS、MTL 水平明显低于各自基础水平(P <0.05),但在术后 24 ~72 h(T_{10}-T_{12}),两控压组的血清 GAS、MTL 水平均有回升趋势,且实验组的回升速度和幅度均好于同期对照组,两组比较差异无统计学意义(P >0.05),在控制性降压术后 72 h(T_{12}),两控压组的 GAS、MTL 水平已基本恢复到各自基础水平和同期空白组水平。**结论**　TEAS复合药物全麻在行控制性降压至60%水平过程中能有效改善 Beagle 犬的胃电振幅,并加快控压后血清 GAS 水平的恢复,从而改善胃动力,起到胃保护作用。

关键词　经皮穴位电刺激;控制性降压;脏器保护;胃动力

Gastric Dynamics Analysis of TEAS Combined SNP Induced General Anesthesia When Controlled Hypotension Dropped to 60% of the MAP Baseline

ZHANG Le-le, FANG Jian-qiao, SHAO Xiao-mei, LIAN Lin-li, YU Xiao-jing, DONG Zhen-hua, and MO Ya-di　*Department of Neurobiology and Acupuncture Research, Third Clinical Medical School, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou (310053), China*

ABSTRACT　Objective　To observe the effect of gastric dynamics by transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) combined general anesthesia when controlled hypotension dropped to 60% of the mean arterial prenssure (MAP) baseline, and to provide experimental evidence for organ protection in clinical controlled hypotension. Methods　Eighteen male beagles were randomly divided into three

基金项目:国家重大基础研究计划(973)资助项目(No. 2007 CB 512506, No. 2013 CB 531906);浙江省"重中之重"学科(针灸推拿学)经费资助项目(No. 浙教高科[2008]255)

作者单位:浙江中医药大学第三临床医学院针灸神经生物学实验室(杭州　310053)

通讯作者:方剑乔,Tel:13606707532,E-mail:fangjianqiao7532@163.com

△现在河南科技大学第一附属医院(河南洛阳 471000)

DOI: 10.7661/CJIM.2015.01.0098

中国中西医结合杂志

groups, the general anesthesia group (blank), the general anesthesia induced controlled hypotension group (control), and the general anesthesia combined TEAS induced controlled hypotension group (experiment), 6 in each group. Controlled hypotension was performed in the latter two groups with isoflurane inhalation and intravenous injection of sodium nitroprusside (SNP). The mean arterial pressure (MAP) was lowered to 60% of the MAP baseline and kept for 60 min. Controlled hypotension was not performed in Beagles of the control group. For Beagles in the experiment group, TEAS [2/100 Hz, (4 ±1) mA] was applied to bilateral Hegu (LI 4), Quchi (LI 11), Zusanli (ST 36), and Sanyinjiao (SP 6) from stable physiological conditions to the end of maintaining stages. Changes of EGG frequencies and EGG amplitudes were monitored. Serum levels of gastrin (GAS) and motilin (MTL) were also detected at corresponding time points during and after experiment. Results As for the pressure control effect of TEAS combined general anesthesia in the controlled hypotension, during the process of controlled hypotension ($T_1 - T_4$), MAP levels of two controlled pressure groups remained relatively stable, and were kept at 60% of the MAP baseline. When the blood pressure dropped to the target low MAP and maintained at 60 min (T_1-T_4), EGG amplitudes of Beagles in all the three groups showed decreasing tendency. But it was more obviously lower than its basic level in the control group ($P < 0.05$), while it was not obviously decreased in the experiment group ($P < 0.05$). EGG frequencies of Beagles in all the three groups showed no obvious change during this stage. By the end of the MAP rising stage (T_8), the EGG amplitude of the experimental group was significantly higher than that of the control group and the blank group ($P < 0.05$), while it didn't show any obvious increase in the control group. During this period, EGG frequencies of the two controlled hypotension groups decreased more than those of the blank group. Two h after rising blood pressure (at T_9), EGG amplitudes and frequencies in the two controlled hypotension groups basically restored to their respective baselines and levels of the blank group at T_9. At 2 h (T_9) after controlled hypotension, serum levels of GAS and MTL were lower than those of basic levels in the two controlled hypotension groups ($P < 0.05$). However, serum levels of GAS and MTL had an increasing trend in the two controlled hypotension groups at 24 – 72 h (T_{10}-T_{12}). Besides, the increasing speed and amplitude was better in experiment group than in the control group at T_{10}-T_{12}. However, there was no statistical difference between the two groups ($P > 0.05$). At 72 h (T_{12}) serum levels of GAS and MTL had basically restored to their basic levels in the two controlled hypotension groups and that of the blank control group. Conclusion EGG amplitudes could be effectively improved in TEAS combined general anesthesia for controlled hypotension at 60% of the MAP baseline, the recovery of the serum GAS level accelerated, gastric power improved and stomach protected.

KEYWORDS transcutaneous electrical acupoint stimulation; controlled hypotension; organ protection; gastric dynamics

控制性降压(controlled hypotension,CH)是在手术麻醉过程中,保证患者自身安全的前提下,通过一定的方法或药物使患者机体处于一种低血压状态,通常将收缩压降低至 80 ~90 mmHg 或将平均动脉血压降低至 50 ~60 mmHg,降压结束后机体血压可迅速回复至正常水平,而不产生永久性器官损害的一种临床技术[1]。其主要目的是减少术中失血和输血[2,3],改善术野环境,缩短手术时间,使术期的安全性增加等[4]。临床中全麻行控制性降压通常用于术中出血较多、止血困难的大手术,如开颅手术、全髋关节成形术、巨大肿瘤切除术,动脉瘤切除术,也常用于整形外科、显微外科手术以及因宗教信仰而拒绝输血的患者和大量输血困难或有输血禁忌征的患者[5]。控制性降压具有低灌注的特点,易导致机体重要脏器的缺血、缺氧损伤,而脏器的缺血缺氧损伤又可能会导致脏器功能方面的改变[6,7]。

经皮穴位电刺激是一种将经皮神经电刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)与针灸穴位疗法结合的新型针灸治疗方法,具有患者依从性好、外科医生易配合等优势[1],有证据表明,经皮穴位电刺激(TEAS)在全麻中配合异氟醚行控制性降压中的可行性和对心肺的保护效应[8],本

课题组在前期实验中发现 TEAS 复合药物全麻在控制性降压至 40% 水平时，TEAS 的介入能有效改善术中胃电波的振幅[9]，并能有效调节控压过程中胃脏器的低灌注状况[10]，从而参与胃保护效应，本实验正是基于前期研究的基础上，采用 TEAS 复合药物全麻的方法，观察在行控制性降压至基础平均动脉压（MAP）的 60% 水平时 Beagle 犬胃动力的变化，进而探讨 TEAS 对胃脏器的干预效应。

材料与方法

1　动物及分组　采用普通级健康雄性 Beagle 犬 18 只，体重（10 ± 2）kg，购自上海新冈实验动物场，由浙江中医药大学实验动物中心提供饲养［证号：SCXK（沪）2007 - 0009］，饲养期间给予犬科动物标准饲料和自由饮水。实验动物随机分为单纯药物全麻组（简称空白组，6 只），单纯药物全麻行控制性降压组（简称对照组，6 只）和 TEAS 复合药物全麻行控制性降压组（简称实验组，6 只）。实验过程中对动物的处置符合国家颁布的有关善待动物的指导性意见要求。

2　药物　阿托品注射液（1 mL，浙江瑞新药业股份有限公司），异氟醚（100 mL，鲁南贝特制药有限公司），硝普纳注射液（10 mg，武汉人福药业有限责任公司），丙泊酚（10 mL，四川国瑞药业有限责任公司），维库溴铵（2 mL，浙江仙琚制药有限公司），肝素钠（5 mg，上海伯奥生物有限公司）。

3　试剂及仪器　DAB 染色试剂盒（北京博奥森生物技术有限公司）；酶联免疫吸附实验［胃动素（MTL）、胃泌素（GAS）定量］检测试剂盒（美国罗氏公司）；胃电图仪 EGEG-26（安徽湘雅医疗电子仪器有限公司）；MATRX MODEL3000 麻醉呼吸系统（美国 MIDMARK 集团公司）；ABL5 血气分析仪（丹麦雷度公司）；RM6240BD 生物信号采集系统（中国成都仪器厂）；HANS-100A 韩氏穴位暨神经刺激仪（中国南京济生医疗科技有限公司）。

4　方法　于实验前 12 h 禁食，首先在实验开始前 30 min 内肌肉注射 1 mL 阿托品注射液，并稳定 10 min 左右，然后在前臂桡静脉处置动静脉留置针，并静脉推注丙泊酚（每只犬 5 mg/10 s）进行诱导麻醉，随之推注维库溴铵（0.1 mg/kg），行气管插管术，并迅速连于麻醉呼吸机，呼吸频率维持在 12 ~ 15 次/min，潮气量 180 ~ 240 mL；动脉血气监测控制 pH 值为 7.35 ~ 7.45，PCO_2 维持在 35 ~ 45 mmHg，维持麻醉异氟醚浓度 1.5%，吸入载体为纯氧，控制性降压前约间隔 30 min 静脉推注 1 次维库溴铵 0.05 mg/kg 以防止动物在术中有自主呼吸。在行控制性降压时异氟醚浓度调为 3%，并在左侧颈静脉处留置动静脉留置针以备泵注硝普钠行控制性降压［初始浓度为 1 μg/（kg · min），以 1 μg/（kg · min）速度递增］，在控制性降压至基础 MAP 的 60% 水平时，维持 60 min，待维持阶段结束，立即停止硝普钠的泵注，并将异氟醚浓度调至 1%，待血压回升结束，撤除所有降压设备。实验组采用韩氏穴位暨神经刺激仪持续行 TEAS 复合麻醉。穴位选用犬双侧“合谷（LI 4）”、“足三里（ST 36）”、“三阴交（SP 6）”、“曲池（LI 11）”，其中曲池与合谷、足三里与三阴交连接电极，刺激参数（4 ± 1）mA，频率 2/100 Hz。TEAS 在控制性降压前 30 min 开始，持续刺激到维持阶段结束后停止，空白组和对照组不做 TEAS 处理，空白组不行控制性降压。

5　观察指标及检测方法

本实验中所涉及时间点为：实验操作结束并调节使生理指标正常稳定 60 min（T_1）、目标 MAP（T_2）、目标 MAP 维持 30、60 min（T_3、T_4）、MAP 回升 10、20、30 min（T_5、T_6、T_7）、MAP 回升结束（T_8）、控制性降压后 2、24、48、72 h（T_9、T_{10}、T_{11}、T_{12}）。

5.1　胃电频率、振幅检测　实验动物经气管插管后，将胃 EGEG-26 胃电图仪的监测电极贴与胃脘在体表的投影区（约剑突与脐连线的中点所在水平线与肋弓的交点前下方 2 ~ 3 cm 处），辅助电极和接地电极分别接于动物右前臂桡骨茎突处和右足底平坦处，并在实验中时间点监测胃电慢波（基本电节律）的频率、振幅的变化（考虑经皮穴位电刺激仪对胃电图仪有干扰，因此选择在控制性降压过程中不再监测）。

5.2　GAS、MTL 水平检测　在实验中各相应时间点抽取静脉血 1 mL，4 ℃静置约 15 min 以上，平衡后冷冻离心，4 000 r/min，4 ℃，20 ~ 30 min，取其上清液约 500 μL，置于 - 80 ℃冰箱保存，用于血清 GAS、MTL 的测定，采用酶联免疫吸附实验（定量）法检测。

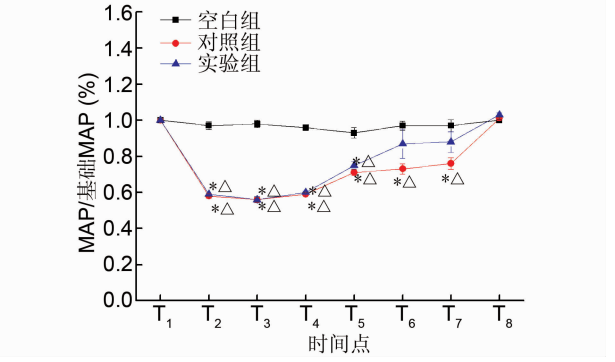
6　统计学方法　应用 SPSS 13.0 软件进行统计学处理，数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。方差齐性者，采用单因素方差分析，方差不齐者，比较采用非参数检验和 *Dunnett-T3* 检验，$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结　　果

1　3 组在 CH 过程中 MAP 的变化比较（图 1）

中国中西医结合杂志

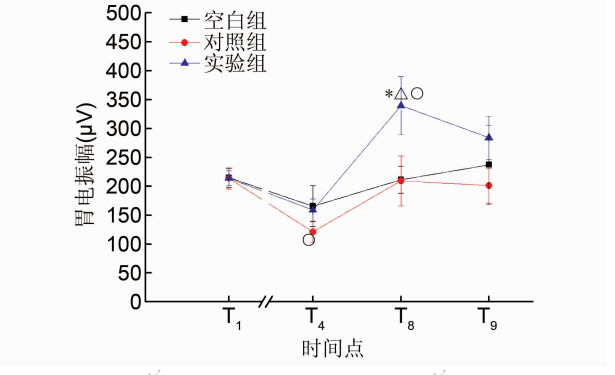
在 CH 期间,生物信号采集处理系统持续观察的 MAP 水平,在目标 MAP 期间(T_2 ~ T_4),通过控制硝普钠的泵注速度将两控压组实验动物 MAP 波动范围控制在基础 MAP 水平的 60% 左右。在血压回升 30 ~ 60 min(T_6 ~ T_7)时,TEAS 复合药物全麻行控制性降压组的 MAP 水平已基本恢复至基础水平和同期空白组水平,而对照组尚未恢复(P <0.05)。由此可以看出,在控压期间(T_1 ~ T_4),两控压组动物 MAP 均维持在目标 MAP 水平。



注:与空白组同期比较,*P <0.05;与本组基础水平(T_1)比较,△P <0.05

图 1 3 组在 CH 过程中 MAP 的变化比较

2 3 组在 CH 过程中的胃电振幅变化比较(图 2) 在行 CH 至目标 MAP 水平并维持 60 min(T_4)时,与各自基础水平比较,3 组胃电振幅均有不同程度的下降,其中对照组的胃电振幅明显低于其基础水平(P <0.05),而实验组与空白组胃电振幅无明显降低;在血压回升结束(T_8)时,实验组胃电振幅明显高于其基础水平和同期空白组和对照组水平(P <0.05),而对照组与空白组基本维持同一水平,并无明显升高;在控制性降压后 2 h(T_9)时,实验组胃电振幅有所下降,3 组实验动物基本维持在同一水平,差异无统计学意义(P >0.05)。



注:与空白组同期比较,*P <0.05;与对照组同期比较,△P <0.05;与本组基础水平(T_1)比较,○P <0.05

图 2 3 组在 CH 过程中的胃电振幅变化比较

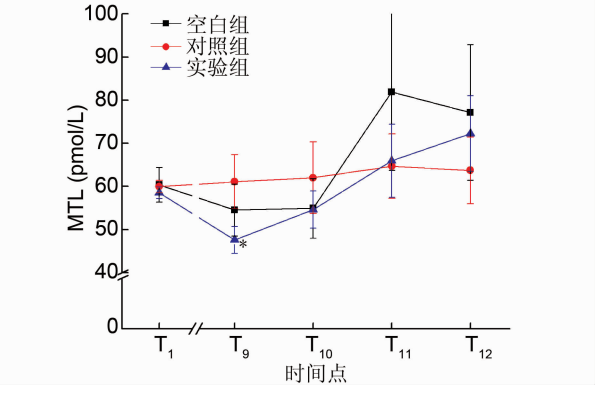
3 3 组在 CH 过程中的胃电频率变化比较(表 1) 在 CH 过程中以及术后恢复阶段(T_1 ~ T_9),两控压组动物的胃电频率有相似的变化趋势,但各时间点组间比较,差异无统计学意义(P >0.05),在血压回升结束(T_8)时,两控压组动物的胃电频率均明显低于同期空白组(P <0.05),但对照组与实验组比较,差异无统计学意义(P >0.05)。

表 1 3 组在 CH 过程中的胃电频率变化比较 (L/min, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	T_1	T_4	T_8	T_9
空白	6	3.43 ±0.44	3.49 ±0.61	3.98 ±0.76	3.45 ±0.40
对照	6	3.17 ±0.34	3.57 ±0.64	3.28 ±0.40*	3.23 ±0.45
实验	6	3.16 ±0.11	3.50 ±0.59	3.12 ±0.39*	3.07 ±0.19

注:与空白组同期比较,*P <0.05

4 3 组在 CH 过程中的血清 MTL 变化比较(图 3) 在检测控制性降压术后阶段(T_9 ~ T_{12})犬血清 MTL 水平的变化,发现在术后 2 h(T_9)时,实验组血清 MTL 水平较基础水平相比有所降低(P <0.05);在术后 48 ~ 72 h(T_{10} ~ T_{11})阶段,与空白组比较,两控压组血清 MTL 水平均较低,但实验组血清 MTL 上升趋势更明显,3 组间比较,差异无统计学意义(P >0.05)。



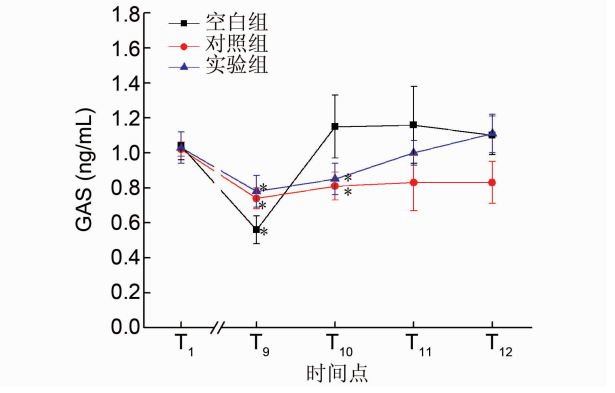
注:与本组基础水平(T_1)比较,*P <0.05

图 3 3 组在 CH 过程中的血清 MTL 变化比较

5 3 组在 CH 过程中的血清 GAS 变化比较(图 4) 在术后 2 h(T_9)时,与各自基础水平比较,3 组实验动物血清 GAS 水平均有明显降低(P <0.05),在术后 24 h(T_{10})时,两控压组血清 GAS 水平仍显著低于各自基础水平(P <0.05),而空白组已基本回复至基础水平,在术后 48 ~ 72 h(T_{11} ~ T_{12})阶段,两控压组血清 MTL 水平仍低于同期空白组水平,但实验组血清 GAS 水平呈明显的上升趋势,且在术后 72 h

中国中西医结合杂志

(T_{12})时,已恢复至同期空白组水平,而对照组仍处于较低水平。



注:与本组基础水平(T_1)比较,$^*P<0.05$

图 4　3 组在 CH 过程中的血清 GAS 变化比较

讨　　论

胃动力即胃的蠕动,是胃完成消化、吸收以及排泄的基础,胃动力障碍是临床上胃功能损伤的重要表现。胃动力学作为反映胃功能活动和胃损伤早期的重要指标,近年来已经越来越受到国内外学界人士的重视[11]。研究表明,在麻醉低血压状态下,机体发生一系列神经内分泌反映的变化,由于胃自身的结构和功能特点,在控制性降压过程中易发生较为明显的缺血缺氧损伤[12],一旦术后胃缺血缺氧难以较快改善,胃功能较差,胃动力也恢复缓慢,甚至需要肠外营养[13,14]。

胃电作为一种非创伤性检查,是胃动力学检测的重要指标之一,胃电图常常用来评价胃慢波电活动的异常以及这种变化所造成的胃肠动力学病理生理意义。在科研和临床中应用十分广泛,它不仅可以反映功能性胃肠疾病,在动力障碍性胃疾病的诊疗方面也有重要的意义,如胃食管反流、胃功能性消化不良,胃消化性溃疡和假性肠梗阻等疾病[15-18],更有研究表明,电刺激对临床上控制性降压后胃肠功能有明显的调节和改善作用[19,20],因此本实验中以胃电慢波的检测作为反映控制性降压术中以及控压后胃肠动力学的变化的重要指标。

本研究中,我们将 TEAS 复合药物全麻行控制性降压至 60% 基础 MAP 水平并维持 60 min,发现在控制性降压过程中,两控压组动物均稳定维持在目标 MAP 水平,控压过程中的控压效应稳定,说明本实验成功建立了 Beagle 犬控制性降压模型,同时为本实验胃动力学的研究奠定基础。

本研究结果表明,随着机体 MAP 的降低并维持在较低水平,较单纯药物全麻行控制性降压相比,TEAS 组的胃电振幅未有明显降低,在停止硝普钠泵注的 MAP 回升阶段,TEAS 组的胃电振幅上升速度和幅度均明显优于非 TEAS 组,且明显好于同期空白组。但是在胃电频率方面,两控压组则表现出相似的变化趋势,TEAS 的干预效应不明显,因此可以认为,TEAS 在控制性降压中对胃电波的调节主要表现为胃电振幅方面,TEAS 的介入,不仅能改善胃电振幅在目标低血压时的持续低水平,而且有利于血压回升阶段胃动力的快速恢复。

到目前为止,在胃肠道的黏膜内已发现存在有数十种内分泌细胞,它们分泌的激素统称为胃肠激素。胃肠激素可作为循环激素,也可作为旁分泌物在胃肠道局部,对胃肠功能调节发挥着重要作用。目前公认胃泌素可抑制胃底、胃体运动,降低胃内压,从而延缓液体胃排空;胃动素可引发消化间期移行性运动综合波,加速胃的固体和液体排空,与胃电产生和胃运动关系密切[21,22]。

在本实验中我们检测了术后恢复阶段血清 MTL、GAS 水平的变化情况,我们发现,TEAS 复合药物全麻行控制性降压组的血清 MTL 水平虽在术后 2 h 时有所降低,但在之后恢复阶段表现为明显上升,甚至在术后 72 h 时高于单纯药物全麻行控制性降压组的水平。另一方面,在术后恢复阶段,两控压组的血清 GAS 水平有相似的变化趋势,均是在术后 2 h 和 24 h 时呈现最低值,但在术后 48 ~72 h 时,TEAS 复合药物全麻行控制性降压组的血清 GAS 水平上升的速度和幅度更明显,且在术后 72 h 完全恢复至空白组水平,而非 TEAS 组的血清 GAS 水平恢复不明显。由此我们可以得出结论,TEAS 正是通过调节控制性降压术后的血清 GAS 的水平来参与并改善术后 Beagle 犬的胃动力状况。

综上,TEAS 对控制性降压中以及术后 Beagle 犬胃动力的调节主要体现在胃电振幅,胃肠激素 GAS 水平等方面,TEAS 复合药物全麻在行控制性降压至 60% 水平过程中能有效改善 Beagle 犬的胃电振幅,并加快控压后血清 GAS 水平的恢复,从而改善胃动力,起到胃保护作用。

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] Dolman RM, Bentley KC, Head TW, et al. The effect

of hypotensive anesthesia on blood loss and operative time during Le Fort I osteotomies[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2000, 58(8): 834 -839.

[3] Takeda S, Masuda R, Kanazawa T, et al. Esmolol attenuates hepatic blood flow responses during sodium nitroprusside-induced hypotension in dogs[J]. Can J Anaesth, 2004, 51(4): 348 -353.

[4] Lessard MR, Trépanier CA, Baribault JP, et al. Isoflurane-induced hypotension in orthognathic surgery[J]. Anesth Analg, 1989, 69(3): 379 -383.

[5] Kurt F, Derbent A, Demirag K, et al. Old method, new drugs: comparison of the efficacy of sevoflurane, isoflurane, and desflurane in achieving controlled hypotension in spinal surgery[J]. Adv Ther, 2005, 22(3): 234 -240.

[6] 李秋霞,安刚. 硝普钠控制性低血压对犬胃黏膜灌注的影响[J].临床麻醉学杂志, 2003, 19(9): 542 -544.

[7] McDowall DG. Induced hypotension and brain ischemia[J]. Br J Anaesth, 1985, 57(1): 110 -119.

[8] 谢文霞,王均炉. 经皮穴位电刺激配合全麻行异氟醚控制性降压的可行性研究[J].针刺研究, 2005, 30(1): 3 -8.

[9] 方剑乔,张乐乐,邵晓梅,等. 经皮穴位电刺激复合药物全麻行控制性降压对胃动力的影响[J].针刺研究, 2011, 36(9): 397 -402.

[10] 张乐乐,方剑乔,邵晓梅,等. TEAS 复合药物全麻行控制性降压的胃血流变化[J].世界华人消化杂志, 2012, 20(11): 901 -906.

[11] 王风学,张铁铮,周锦,等. 胃张力计法与胃管法检测 Phi 的相关性[J].中华麻醉学杂志, 2000, 20(1): 21 -23.

[12] 阮净,张淑文,袁振铎,等. 动静脉血 pH 和二氧化碳分压差与胃黏膜 pH 监测组织氧合相关性的实验研究[J].中国危重病急救医学, 2000, 12(2): 109 -112.

[13] Berge Henegouwen MI, Gulik TM, Moojen TM, et al. Gastrointestinal motility after pancreatoduodenectomy[J]. Scand J Gastroenterol Suppl, 1998, 225(1): 47 -55.

[14] Byrd HS, Lazarus HM, Torma MJ. Effects of parenteral alimentation on postoperative gastric function[J]. Am J Surg, 1975, 130(6): 688 -693.

[15] Riezzo G, Pezzolla F, Giorgio I. Electrical activity recorded from abdominal surface before and after gastric surgery in man[J]. Arch Physiol Biochem, 1996, 104(5): 50 -56.

[16] Chen CL, Lin HH, Huang LC, et al. Electrogastrography differentiates reflux disease with or without dyspeptic symptoms[J]. Dig Dis Sci, 2004, 49(5): 715 -719.

[17] Kamiya T, Kobayashi Y, Hirako M, et al. Gastric motility in patients with recurrent gastric ulcers[J]. J Smooth Muscle Res, 2002, 38(3): 1 -9.

[18] 郑雄,李健,陈秋夏,等. 功能性消化不良患者胃肌电紊乱的发生率[J].胃肠病学, 2006, 11(2): 107 -108.

[19] 王军炜,王小兰,卜建仁,等. 电针治疗控压后胃肠功能抑制 57 例[J].山西中医, 2010, 26(8): 40.

[20] 邓晶晶,袁青. 针刺对腹部控压后胃肠运动功能作用的临床观察[J].新中医, 2010, 42(9): 92 -93.

[21] 尹立新,陈鹏,李琳.胃动素与胃肠动力障碍疾病研究进展[J].中国实用医药, 2009, 4(5): 238 -239.

[22] 张乐乐,方剑乔. 针刺调节胃肠功能活动研究进展[J]. 浙江中西医结合杂志, 2009, 19(9): 594 -595.

(收稿:2013 -08 -08 修回:2014 -09 -18)

中国中西医结合杂志 中国中西医结合杂志 中国中西医结合杂志 中国中西医结合杂志 中国中西医结合杂志