

TEAS复合药物全麻行控制性降压后胃血流的变化

张乐乐, 方剑乔, 邵晓梅, 连林立, 喻晓静, 董振华, 莫雅娣

张乐乐, 上海中医药大学 上海市 201206
方剑乔, 邵晓梅, 连林立, 喻晓静, 董振华, 莫雅娣, 浙江中医药大学第三临床医学院 浙江省杭州市 310053
张乐乐, 博士, 主要从事针刺麻醉的效应研究。
国家重大基础研究计划(973)基金资助项目, No. 2007CB512506
浙江省“重中之重”学科(针灸推拿学)经费基金资助项目
作者贡献分布: 此课题由方剑乔指导设计, 由邵晓梅负责实施; 研究所需的实验仪器和试剂由邵晓梅提供; 由张乐乐、连林立、喻晓静、董振华及莫雅娣共同负责动物实验、指标检测和数据分析; 本论文写作由张乐乐完成。
通讯作者: 方剑乔, 教授, 博士生导师, 310053, 浙江省杭州市滨江区滨文路548号, 浙江中医药大学第三临床医学院神经生物学实验室, fangjianqiao7532@163.com
电话: 0571-87238288
收稿日期: 2012-01-02 修回日期: 2012-02-11
接受日期: 2012-03-06 在线出版日期: 2012-04-18

Changes in gastric blood flow in dogs undergoing transcutaneous electrical acupoint stimulation combined with general anesthesia for controlled hypotension

Le-Le Zhang, Jian-Qiao Fang, Xiao-Mei Shao, Lin-Li Lian, Xiao-Jing Yu, Zhen-Hua Dong, Ya-Di Mo

Le-Le Zhang, Shanghai University of TCM, Shanghai 210206, China

Jian-Qiao Fang, Xiao-Mei Shao, Lin-Li Lian, Xiao-Jing Yu, Zhen-Hua Dong, Ya-Di Mo, the Third Clinical Medical School, Zhejiang University of TCM, Hangzhou 310053, Zhejiang Province, China

Supported by: the Major State Basic Research Development Program of China (973 Program), No. 2007CB512506; and the Zhejiang Province "Chongzhong Zhizhong" Discipline (Acupuncture and Moxibustion) Foundation

Correspondence to: Jian-Qiao Fang, Professor, Laboratory of Neurobiology, the Third Clinical Medical School, Zhejiang University of TCM, 548 Binwen Road, Binjiang District, Hangzhou 310053, Zhejiang Province, China. fangjianqiao7532@163.com

Received: 2012-01-02 Revised: 2012-02-11

Accepted: 2012-03-06 Published online: 2012-04-18

Abstract

AIM: To observe the changes in gastric blood flow in dogs undergoing controlled hypotension by transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) combined with general anesthesia, so as to clarify the mechanism of gastro-protective effect of acupuncture-drug compound anesthesia.

METHODS: Fifty-four male beagles were ran-

domly and equally divided into nine groups: simple anesthesia group, 60% control group, 60% experiment group, 50% control group, 50% experiment group, 40% control group, 40% experiment group, 30% control group, and 30% experiment group. General anesthesia was induced in all dogs by isofluane inhalation. Controlled hypotension was achieved in all the groups except for the simple anesthesia group to lower the mean arterial pressure (MAP) to 60%, 50%, 40%, and 30% of basic MAP and maintain at that level for 60 min. TEAS was applied in the experimental groups. The changes in gastric blood flow at various time points were monitored using a laser Doppler blood flow meter.

RESULTS: At the time of target blood pressure level of controlled hypotension (T₀), the levels of gastric blood flow in all control groups were significantly lower than baseline level (all $P < 0.05$), while the 60% ($P = 0.316$) and 50% ($P = 0.539$) experiment groups showed no significant decrease in gastric blood flow. After maintaining target blood pressure level for 10 min (T₁), except for the 50% experiment group ($P = 0.089$ vs baseline level, $P = 0.140$ vs simple anesthesia group, $P < 0.05$ vs control groups), the levels of gastric blood flow in other pressure-controlling groups were significantly lower than baseline levels and those in the general anesthesia group at the same time points (all $P < 0.05$). At the stage of blood pressure recovery, the levels of gastric blood flow in the 50% ($P = 0.174$), 30% ($P = 0.071$) and 40% ($P = 0.084$) experiment groups had returned to baseline level, while this did not occur in the control groups.

CONCLUSION: Gastro-protective effect of TEAS is apparent in case of mild blood pressure control (50% MAP) but is not obvious in case of strong blood pressure control (30% MAP). TEAS can promote the rapid recovery of gastric blood flow at the stage of blood pressure recovery.

Key Words: Transcutaneous electrical acupoint stimulation; Acupuncture-drug compound anesthesia; Controlled hypotension; Gastric blood flow; Gastro-protective effect

Zhang LL, Fang JQ, Shao XM, Lian LL, Yu XJ, Dong ZH,

■背景资料

长期以来,人们对控制性降压的安全性仅考虑到心、脑、肝、肾等重要脏器的血供,而忽视了对胃肠道功能的保护。胃肠道由于其自身功能和结构特点,血液灌注较为丰富,同时对缺血、缺氧较为敏感,这也是本课题研究TEAS的胃保护效应目的之所在。

■同行评议者

任超世, 研究员, 中国医学科学院, 中国协和医科大学生物医学工程研究所

■ 研发前沿

寻找针药复合麻醉的新作用,即发掘TEAS参与麻醉中的潜在价值-在全麻手术中参与良性的控制性降压以达到对脏器的保护作用,寻找一种既能有效实施控制性降压,又不产生脏器缺血性损伤的措施,具有重大的临床意义。

Mo YD. Changes in gastric blood flow in dogs undergoing transcutaneous electrical acupoint stimulation combined with general anesthesia for controlled hypotension. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2012; 20(11): 901-906

摘要

目的: 探讨经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)复合药物全麻行控制性降压至不同血压水平的胃血流变化,从而明确针药复合麻醉的胃保护机制。

方法: 54只,♂,比格犬随机分为9组:单纯全麻组、60%对照组、60%实验组、50%对照组、50%实验组、40%对照组、40%实验组、30%对照组、30%实验组,每组6只,后8组动物均以异氟醚联合硝普钠行控制性降压,将动脉血压降至60%、50%、40%、30%基础平均动脉血压水平并维持60 min,单纯全麻组不行控制性降压。实验组采用TEAS干预处理,采用激光多普勒组织血流仪监测不同水平相应时间点胃表面血流的变化。

结果: 在进行控制性降压至目标低血压水平(T0)时,所有对照组胃血流均显著低于各自基础水平($P<0.05$),而60%实验组、50%实验组胃血流未明显降低,在维持10 min(T1)时,除50%实验组外,其他各控压组胃血流均显著低于各自基础水平和同期单纯全麻组水平($P<0.05$),50%实验组与同水平对照组相比有显著统计学差异($P<0.05$),在血压回升阶段,50%、30%、40%实验组胃血流先后恢复至基础水平和同期单纯全麻组水平,而同水平对照组未明显恢复。

结论: 轻度控压时(尤其是50%水平),TEAS的胃保护效应明显。重度控压时(尤其是30%水平),TEAS基本无保护效应,但在血压回升结束时,TEAS可促进胃血流的较快恢复。

关键词: 经皮穴位电刺激; 针药复合麻醉; 控制性降压; 胃血流; 胃保护效应

张乐乐, 方剑乔, 邵晓梅, 连林立, 喻晓静, 董振华, 莫雅娣. TEAS复合药物全麻行控制性降压后胃血流的变化. *世界华人消化杂志* 2012; 20(11): 901-906

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/20/901.asp>

0 引言

针刺麻醉是根据针灸具有镇痛和调节人体生理功能的作用,在人体的某些穴位进行刺激达到痛觉迟钝或消失的效果,从而能进行手术操作的一种特殊麻醉方法。针麻的缺点^[1](所谓“3

关”:镇痛不全、肌松不良和内脏牵拉反应)限制了他的发展。针药复合麻醉是针刺麻醉与现代麻醉技术为互补,增加药物麻醉效应、减少麻醉药物不良反应的一种新型麻醉方法^[2],传统针药复合麻醉的研究多采用电针疗法,但其应用于手术麻醉有许多不便,而且其穴位选用的规律性等问题一直没有很好解决。

经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)是一种经皮神经电刺激(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^[3],已有研究表明,TEAS复合药物全麻能够减少术中失血^[4]、有效缩短手术时间^[5],更能够有效改善脑组织微循环和氧代谢^[6],提高机体对急性脑缺氧的耐受性^[7],同时对胃黏膜pH值起到良好的双向调节作用^[8]。国内学者将TEAS与电针镇痛作用比较得出结论:(1)同一部位电针与TENS止痛效果无明显差异;(2)TEAS可能与电针具有相似的神经化学机制^[9,10]。控制性降压是临床常用的一种操作技术,其主要目的是减少失血和输血,改善术野的环境^[11],缩短手术时间,使手术期的安全性增加等^[12]。作为体内最大的组织器官,麻醉状态下,机体发生一系列神经内分泌反应的变化,血流重新分布,血氧供应首先保证供应心、脑等重要器官,胃肠黏膜血流减少,如再进行控制性降压,胃肠黏膜血流更加减少,胃肠黏膜作为机体最易受缺血、缺氧影响的部位,其损害在组织灌流量减少早期即可发生^[13]。因此,本实验正是基于胃黏膜极易缺血缺氧的生理特点来探讨TEAS在针药复合麻醉中的胃保护作用。

1 材料和方法

1.1 材料 Beagle(比格)犬54只,♂,体质量8-10 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,饲养期间给予犬科动物标准饲料和自由饮水;丙泊酚购自四川国瑞药业有限责任公司,批号:0910263;盐酸阿托品注射液购自宁波大红鹰药业股份有限公司,批号:20080121;异氟醚购自鲁南贝特制药有限公司,批号:080404;维库溴铵购自浙江仙琚制药有限公司,批号:090701;硝普钠注射液购自武汉人福药业有限责任公司,批号:090801-2;MODEL3000麻醉呼吸系统购自美国MATIX;激光多普勒血流分析仪(瑞典PERIMED);HANS-

100A韩氏镇痛仪购自中国南京济生医疗科技有限公司。

1.2 方法

1.2.1 分组: 动物随机分为单纯药物全麻组(单纯全麻组), 单纯药物全麻行控制性降压至60%水平组(60%对照组), 经皮穴位电刺激复合药物全麻行控制性降压至60%水平组(60%实验组), 单纯药物全麻行控制性降压至50%水平组(50%对照组), 经皮穴位电刺激复合药物全麻行控制性降压至50%水平组(50%实验组), 单纯药物全麻行控制性降压至40%水平组(40%对照组), 经皮穴位电刺激复合药物全麻行控制性降压至40%水平组(40%实验组), 单纯药物全麻行控制性降压至30%水平组(30%对照组), 经皮穴位电刺激复合药物全麻行控制性降压至30%水平组(30%实验组), 每组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。

1.2.2 麻醉及降压处理: 实验动物于实验前12 h禁食, 桡静脉推注丙泊酚[50 mg/(犬·10 s)]进行诱导麻醉, 推注维库溴铵0.1 mg/kg, 行气管插管, 通气参数设置: 呼吸频率15-18次/min, 潮气量180-230 mL; 血气监测控制pH值在7.35-7.40范围。维持麻醉异氟烷浓度1%, 吸入载体为氧气, 控制性降压前约间隔30 min静脉推注维库溴铵0.05 mg/kg以防止动物在术中有自主呼吸。控制性降压时异氟烷调为3%, 左侧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 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$, 以1 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 速度递增, 维持60%、50%、40%、30%基础平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)1 h, 回升血压至基础MAP水平。

单纯全麻组和对照组仅作麻醉及手术处理, 单纯全麻组不行控制性降压, 实验组采用韩氏穴位暨神经刺激仪持续作经皮穴位电刺激行针药复合麻醉。穴位选用双侧“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 mA \pm 1 mA, 频率2/100 Hz。维持基础MAP的60%、50%、40%、30%水平1 h后停止经皮穴位电刺激。

1.2.3 监测和检测指标: 本实验研究所涉及所有时间点(控压及血压回升全程大约2.5 h)如下: T0基础, T1目标, T2维持10 min, T3维持30 min, T4维持60 min, T5回升5 min, T6回升15 min, T7回升25 min, T8回升60 min, T9回升结束。

激光多普勒组织血流仪探头置于胃表面:

常规消毒后, 在动物胃腕部的体表投影区的左上腹部(约剑突与脐连线的中点所在水平线与肋弓的交点下方1 cm处)做一切口, 剥离肌层直至胃表面暴露于视野, 然后将激光多普勒组织血流仪探头(PROBE407-1)置于胃组织表面, 经探头座和专用胶水贴与胃组织表面, 探头另一端与血流仪血流模块连接, 以实时监测胃表面的血流变化。在此说明, 由于此血流仪是适时动态监测, 故每一时间点胃血流的取值是前后1 min血流的平均值。以上所有操作均在无菌环境下进行, 有创操作均严格遵守外科手术操作规范。

统计学处理 应用SPSS13.0软件进行统计学处理, 数据以mean \pm SD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-*t*检验。均以 $P < 0.05$ 作为显著性差异的标准。

2 结果

60%水平, 在行控制性降压至目标低血压水平时(T1)时, 对照组胃血流显著低于其基础水平和同期单纯全麻组水平($P < 0.05$), 而实验组胃血流未明显降低; 在行控制性降压至目标低血压维持10 min至血压回升结束(T2-T9)时, 两控压组胃血流均显著低于其基础水平和同期单纯全麻组水平($P < 0.05$); 在控制性降压全程及血压回升阶段结束(T1-T9), 实验组胃血流较对照组维持较高水平, 但两组间各相应时间点比较无显著统计学差异($P > 0.05$, 图1A)。

50%水平, 在行控制性降压至目标低血压水平并维持10 min时(T1-T2)时, 与基础水平相比, 对照组胃血流有显著降低($P < 0.05$), 而实验组未明显降低, 且在T2时间点, 尽管两控压组胃血流均显著低于同期单纯全麻组水平, 但实验组胃血流明显高于同水平对照组, 两组间比较有显著统计学差异($P < 0.05$, $P = 0.008$), 在行控制性降压至目标低血压维持30 min至回升15 min(T3-T6)时, 两控压组胃血流均显著低于其基础水平和同期单纯全麻组水平($P < 0.05$), 在血压回升25 min至回升结束(T7-T9)时, 实验组胃血流已基本恢复至基础水平和同期单纯全麻组水平, 而对对照组胃血流仍显著低于其基础水平和同期单纯全麻组水平($P < 0.05$, 图1B)。

40%水平, 在行控制性降压至目标低血压水平(T1)时, 两控压组胃血流均显著低于其基础水平和同期单纯全麻组水平($P < 0.05$), 但两组间比较无显著统计学差异($P > 0.05$), 在行控制性降压至

■名词解释

控制性降压: 在全麻手术期间, 在保证重要脏器氧供情况下, 采用降压药物与技术等方法, 人为地将平均动脉血压减低并维持一定水平, 从而使手术视野出血量减少, 不致有重要器官的缺血缺氧性损害, 终止降压后血压可以迅速恢复至正常水平, 不产生永久性器官损害。

■同行评价

本研究拟通过TEAS复合药物全麻行控制性降压至不同水平的胃血流变化实验,探讨针药复合麻醉的胃保护机制,并获得了一些较为可靠的结果,具有一定的科研意义。

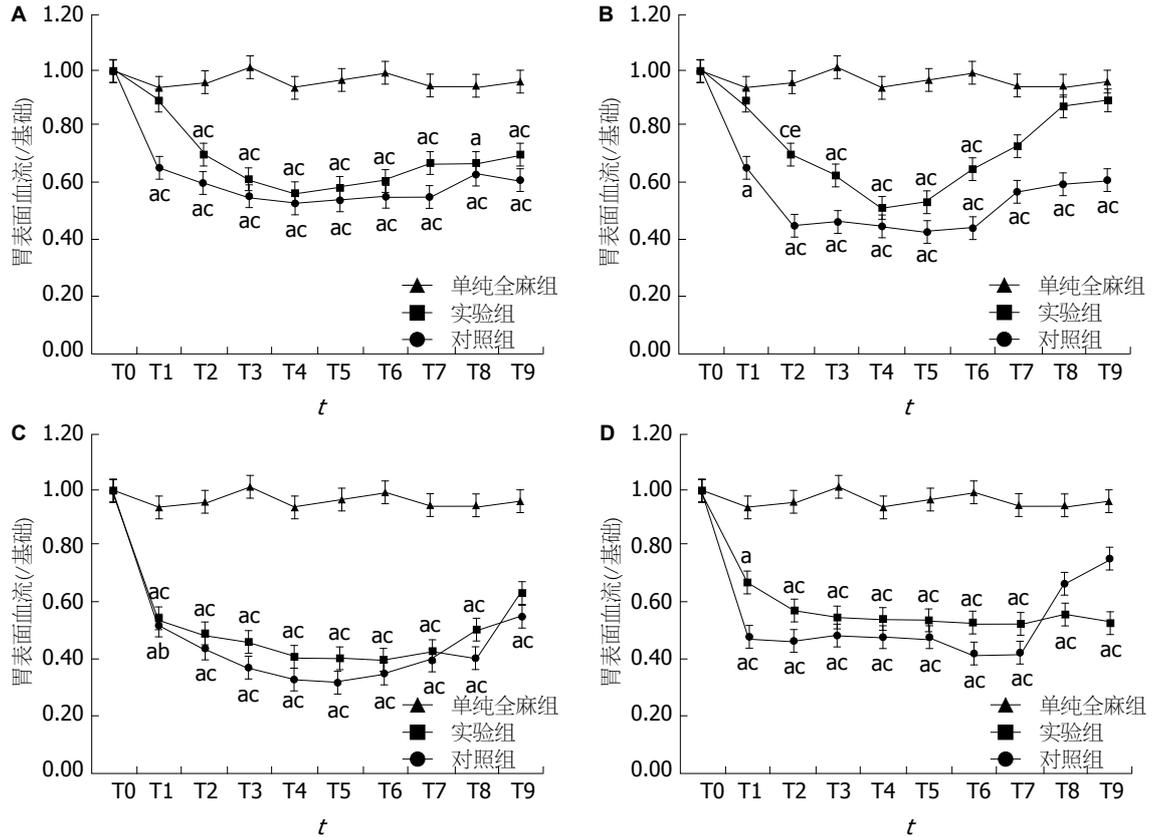


图1 TEAS复合药物全麻行控制性降压后胃血流的变化。A: 降压至60%水平; B: 降压至50%水平; C: 降压至40%水平; D: 降压至30%水平; * $P < 0.05$ vs 同组基础水平(T0), † $P < 0.05$ vs 同期单纯全麻组; ‡ $P < 0.05$ vs 同期相应对照组。

目标低血压维持10 min至血压回升25 min(T2-T7)时,两控压组胃血流仍显著低于其基础水平和同期单纯全麻组水平($P < 0.05$);但在此阶段,实验组胃血流较对照组相比维持较高水平,在血压回升60 min时(T8),与对照组相比,实验组胃血流趋势略有下降,但两组间相比无显著统计学差异($P > 0.05$);在血压回升结束(T9)时,对照组胃血流仍显著低于其基础水平和同期单纯全麻组水平($P < 0.05$),而实验组未明显降低(图1C)。

30%水平,在行控制性降压至目标低血压水平(T1)时,两控压组胃血流均显著低于其基础水平($P < 0.05$),但与同期单纯全麻组相比,实验组胃血流明显降低($P < 0.05$),而对照组未明显降低,在行控制性降压至目标低血压维持10 min至血压回升25 min(T2-T7)时,两控压组胃血流仍显著低于其基础水平和同期单纯全麻组水平($P < 0.05$);在此阶段,实验组胃血流较对照组相比下降趋势更明显,但两组间各相应时间点比较无显著统计学差异($P > 0.05$),在血压回升60 min至回升结束(T8-T9)阶段,与对照组相比,实验组胃血流有明显上升趋势,且已基本恢复至基础水平和同期单纯全麻组水平,而对照组胃血流仍显著低于其基

础水平和同期单纯全麻组水平($P < 0.05$,图1D)。激光多普勒组织血流仪的动态监测图像如图2所示。

3 讨论

控制性降压是指在全麻手术期间,在保证重要脏器氧供情况下,采用降压药物与技术等方法,人为地将平均动脉血压减低并维持一定水平,从而使手术视野出血量减少,不致有重要器官的缺血缺氧性损害,终止降压后血压可以迅速恢复至正常水平,不产生永久性器官损害^[14]。长期以来,人们对控制性降压的安全性仅考虑到心^[15,16]、脑^[17]、肝^[18]、肾^[19]等重要脏器的血供,而忽视了对胃肠道功能的保护。已有研究显示,当组织缺氧时胃肠道黏膜最先受累,而当机体在缺氧状态改善后,胃肠道黏膜的缺氧在最后才得到缓解^[20,21]。胃肠道血管的自身调节能力较差,血液循环的调控较困难。肠黏膜是肠道乃至整个集体代谢最活跃的部位,最易受缺血、再灌注等病理因素影响,且复苏时恢复最迟,导致肠黏膜屏障功能受损^[22]。

胃肠道是全身储血量最大的器官,占心输出量的20%-30%,与脑、肾比较,其血管的自动调

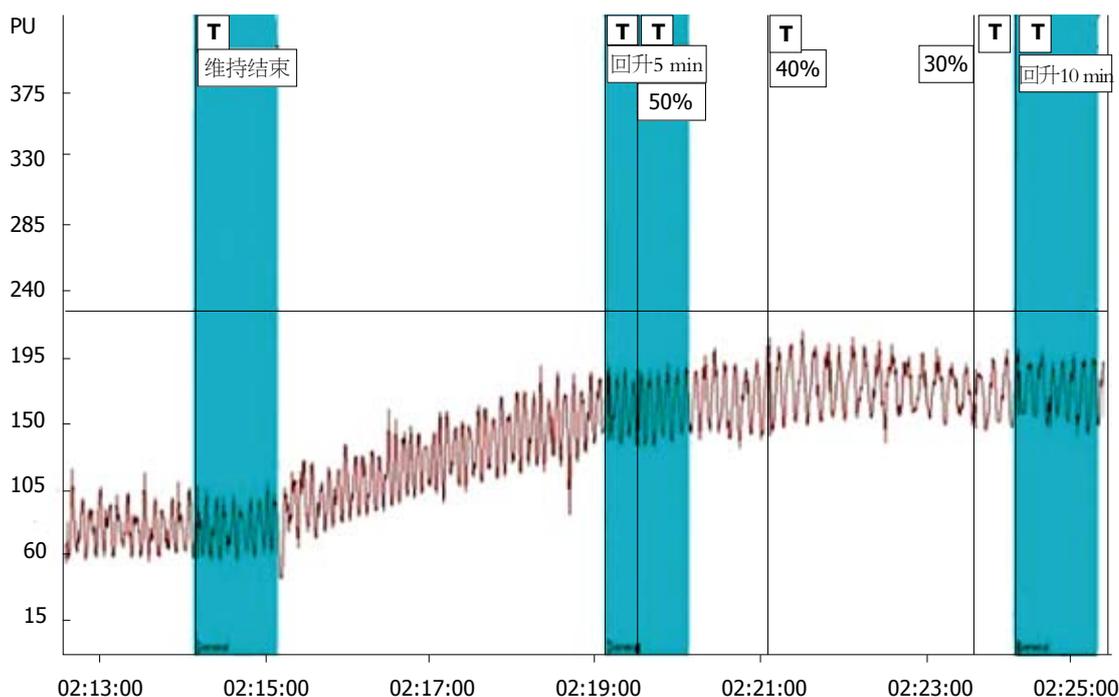


图2 激光多普勒组织血流仪胃血流适时监测页面。T: 多普勒血流仪在实验过程中的即刻标记; 50%、40%、30%: 犬MAP在此时间点恢复至基础MAP水平的百分比; 蓝色部分: 胃血流在此时间点前后1 min内的平均值。

节功能极为微弱, 血压下降后血流重新分布以维持心、脑、肾等生命器官的灌注和供氧。故当机体缺血缺氧时胃肠道最先受累^[23]。控制性降压具有低灌注的特点, 易导致重要脏器的缺氧、缺血损伤, 内脏组织器官缺血发生的早期, 许多器官没有明显的临床表现, 甚至可能在达到不可逆损害之前都不出现明显的临床症状^[24], 因此, 仅根据临床表现难以发现其缺血存在。有研究表明, 胃黏膜也是全身缺血休克血液代偿的主要器官, 其毛细血管床丰富, 但黏膜下毛细血管前动脉的并联结构易导致黏膜层的缺血及再灌注后无复流的发生^[25]。本实验发现, 不论行控制性降压至何种水平, 在血压回升结束时, 各控压组的胃血流均未完全恢复到原始水平, 当然, TEAS组的胃血流水平明显好于非TEAS组, 也验证了本实验结果与以往的研究报道一致。

到目前为止, 控制性降压的安全下限仍存在争议^[26,27]。控制性降压实施中首先需要明确降低动脉血压的水平, 多数文献认为降压幅度应掌握在基础血压的30%左右^[28]。有研究表明全身麻醉比局部麻醉出血多, 但在全身麻醉时将平均降到50-60 mmHg, 这样能降低血管内的张力, 减少出血, 手术视野清晰, 提高手术的精确度, 减少神经及血管的损伤, 有利于手术的操作, 减轻水肿程度, 伤口愈合快。根据心脑肾等重要脏器对缺血缺氧的耐受情况, 目前公认的控制性低

血压安全下限平均动脉压是50-55 mmHg^[29], 但根据个体差异理想的低血压水平取决于年龄、身体状况、患者体位和手术的要求^[30]。这也与本实验的研究结果一致。

本实验发现, 在轻度控压(60%、50%)时, TEAS能有效减缓胃血流的下降, 尤其在控制性降压至基础MAP的50%水平时。在控制性降压全程中, 与单纯药物全麻行控制性降压相比, TEAS均能使胃血流维持较高水平, 保护作用明显。但在重度控压时(40%、30%)时, 控制性降压维持阶段以及血压回升早期, TEAS的保护效应不明显, 甚至在30%水平时出现负效应, 但在血压回升后期及回升结束时能促使胃血流的较快恢复。可见, 在行控制性降压至基础MAP的50%水平时, TEAS的胃保护效应体现最为明显。

4 参考文献

- 1 黄艳红. 对针刺麻醉机理研究的回顾与反思-韩济生院士访谈录. 中国科技史杂志 2005; 26: 155-166
- 2 秦必光, 胡北喜, 张兰英. 中国近10年针刺复合麻醉临床研究概况. 针刺研究 2003; 28: 303-306
- 3 方剑乔, 陈云飞, 刘元亮. 经皮神经电刺激法镇痛的作用途径探讨. 浙江中医学院学报 1999; 23: 52-54
- 4 Saghaei M, Ahmadi A, Rezvani M. Clinical trial of nitroglycerin-induced controlled hypotension with or without acupoint electrical stimulation in microscopic middle ear surgery under general anesthesia with halothane. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2005; 43: 135-139
- 5 区锦燕, 洪海, 王文兰, 游玉媛. 经皮穴位电刺激与瑞芬太尼复合麻醉疗效观察. 中国针灸 2008; 28:

- 826-828
- 6 陈建良, 何升学, 吕文, 吴耀晨, 郭继龙, 骆均梵, 何爽. 针刺在开颅术中脑保护作用的临床研究. *中国针灸* 2003; 23: 321-324
 - 7 丁敏, 王艳君, 赵亚萍. 药氧针综合疗法临床应用与研究进展. *现代中西医结合杂志* 2006; 15: 2292-2293
 - 8 黎喜平, 严洁. 针灸对胃黏膜损伤保护作用机制的研究进展. *针刺研究* 2005; 30: 60-63
 - 9 王强, 毛利民, 韩济生. 电针镇痛与经皮电刺激镇痛的比较. *北京大学学报(医学版)* 1990; 22: 430
 - 10 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. *针刺研究* 2005; 30: 3-8
 - 11 Lessard MR, Trépanier CA, Baribault JP, Brochu JG, Brousseau CA, Coté JJ, Denault PH. Isoflurane-induced hypotension in orthognathic surgery. *Anesth Analg* 1989; 69: 379-383
 - 12 Dolman RM, Bentley KC, Head TW, English M. The effect of hypotensive anesthesia on blood loss and operative time during Le Fort I osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; 58: 834-839; discussion 840
 - 13 王风学, 张铁铮, 周锦, 姚婧. 胃张力计法与胃管法检测Phi的相关性. *中华麻醉学杂志* 2000; 20: 21-23
 - 14 陈伯奎. *现代麻醉学*. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 1689-1708
 - 15 邓硕曾. 应激与无应激麻醉. *临床麻醉学杂志* 2003; 19: 574-575
 - 16 吴韬, 王英伟, 尤新民, 金熊元. 钙拮抗剂复合异丙酚术中控制性降压的疗效观察. *解放军医学杂志* 2006; 31: 370-371
 - 17 林洪启, 韩冬梅, 孟凡民. 全髋置换术中控制性降压对内脏灌注的影响. *中华麻醉学杂志* 2005; 25: 16-17
 - 18 李小刚, 吕新生. 肝脏缺血再灌注损伤的保护机制. *中国现代医学杂志* 2000; 10: 31-32
 - 19 安刚, 薛富善. *现代麻醉学技术*. 北京: 科学技术文献出版社, 1999: 467-475
 - 20 Calvet X, Baigorri F, Duarte M, Joseph D, Saura P, Mas A, Royo C, Artigas A. Effect of sucralfate on gastric intramucosal pH in critically ill patients. *Intensive Care Med* 1997; 23: 738-742
 - 21 Taylor DE, Gutierrez G. Tonometry. A review of clinical studies. *Crit Care Clin* 1996; 12: 1007-1018
 - 22 贾一帆, 任汉琳, 夏中元, 黄赐雄. 参附注射液对肠缺血再灌注时大鼠肾组织iNOS表达的影响. *中国中医急症* 2007; 16: 322-324
 - 23 阮净, 张淑文, 袁振铎, 靳红, 王华, 张宝红, 纪华, 罗薇. 动脉血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. *中国危重病急救医学* 2000; 12: 109-112
 - 24 葛衡江, 刘怀琼. 组织PaCO₂测量的临床应用. *国外医学·麻醉学与复苏分册* 1999; 20: 280-281
 - 25 李兆申, 湛先保, 许国铭. *胃黏膜损伤与保护-基础与临床*. 上海: 上海科学技术出版社, 2004: 287-289
 - 26 McDowall DG. Induced hypotension and brain ischaemia. *Br J Anaesth* 1985; 57: 110-119
 - 27 Dong WK, Bledsoe SW, Eng DY, Heavner JE, Shaw CM, Hornbein TF, Anderson JL. Profound arterial hypotension in dogs: brain electrical activity and organ integrity. *Anesthesiology* 1983; 58: 61-71
 - 28 徐启明. *临床麻醉学*. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 11
 - 29 Ducati A, Landi A, Cenzato M, Fava E, Rampini P, Giovanelli M, Villani R. Monitoring of brain function by means of evoked potentials in cerebral aneurysm surgery. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1988; 42: 8-13
 - 30 王宗峰, 张志莉, 李建东, 李剑弋. 控制性降压对鼻内镜手术视野及脑血流变化的影响. *山东大学耳鼻喉眼学报* 2008; 22: 239-241

编辑 张姗姗 电编 鲁亚静

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) CN 14-1260/R 2012年版权归世界华人消化杂志

• 消息 •

《世界华人消化杂志》被评为中国精品科技期刊

本刊讯 2011-12-02, 中国科学技术信息研究所在北京发布2010年中国科技论文统计结果, 经过中国精品科技期刊遴选指标体系综合评价, 《世界华人消化杂志》被评为2011年度中国精品科技期刊. 中国精品科技期刊以其整体的高质量示范作用, 带动我国科技期刊学术水平的提高. 精品科技期刊的遴选周期为三年. (编辑部主任: 李军亮 2012-01-01)