维普资讯 http://www.cqvip.com

6~11

电针对实验性脑缺血大鼠脑组织超微结构和脑皮质灌流量的影响

生理学教研室 罗 勇 周保和 黄仲荪

R245.97

提 要 夹闭大鼠双侧颈总动脉复制急性实验性脑缺血模型。运用此模型观察和记录了脑缺血及缺血后电针"合谷"穴对脑组织超微结构及脑皮质灌流量的影响。主要结果：

1. 脑缺血后10分钟出现脑组织细胞结构的改变。电针可以明显减轻脑缺血后细胞性水肿及线粒体肿胀程度，以形态学上肯定了电针"合谷"穴有明显改善脑缺血的作用。

2. 电针"合谷"穴可以使脑皮质灌流量在脑缺血后降低的基础上部分恢复。因其作用快，持续时间较短(约6分钟)，故推测电针通过增加脑皮质灌流量而改善脑缺血可能与神经调节机制有关。

关键词 脑缺血；电针；"合谷"穴；超微结构；脑皮质灌流量；大鼠
中图分类号 Q423；Q954.6-33

目前，缺血性卒中仍以发病多、死亡、致残和复发率高而严重地危害着人类健康。针刺作为一种有效的传统医术，被广泛用于治疗缺血性卒中，其改善脑缺血的作用已为大量临床实践所证实，且有许多基础研究的佐证和支持。多数作者认为，针刺可通过对机体多方面、多环节、多水平和多途径的调节而发挥作用[1]。目前倾向认为，电针可通过增加脑血流量而改善脑缺血。近年，有人观察到针刺对急性缺血心肌超微结构损害有保护作用，[2]但针刺对缺血脑组织超微结构的影响，尚少报道，而对在脑缺血早期是否应采用针刺也存在着争论[3]。本实验用夹闭双侧颈总动脉造成的急性不完全性脑缺血大鼠，观察在脑缺血超早期电针大鼠一侧"合谷"穴对另一侧脑组织超微结构和脑皮质灌流量的影响，以进一步肯定针刺改善脑缺血作用的形态学基础，并为临床是否应在缺血性卒中早期采用针刺治疗及针刺治疗脑缺血原理探讨提供实验资料。

材料与方法

Wistar大鼠28只，体重200-300g，雌雄各半，均由重庆医科大学实验动物中心提供。

1. 大脑皮质超微结构观察

大鼠12只，随机分为三组(每组4只)：(1)正常对照组：分离双侧颈总动脉，但不夹闭；(2)脑缺血10分钟组：分离双侧颈总动脉，用微型动脉夹夹闭双侧颈总动脉10分钟；(3)脑缺血10分钟十电针9分钟组：分离双侧颈总动脉，然后在微型动脉夹夹闭双侧颈总动脉30秒时，以疏密波(F_1=40 Hz，F_2=60Hz，空载输出电压15伏)，电针刺激大鼠相当于左"合谷"穴部位，共

维普资讯 http://www.cqvip.com

电针9分30秒。三组动物分别断头后，立即剪开颅骨，迅速以4%戊二醛原位固定，取右侧顶叶大脑皮层，固定于4%戊二醛液内，1%四氧化锇后固定，常规脱水，环氧树脂618*浸透包埋，制成超薄切片，醋酸双氧铀和枸橼酸铅双重染色。H-600型透射电镜观察。

2. 大脑皮质灌流量的动态测定

用1%氯醛糖和10%乌拉坦混合液(1:1)按1ml/100g体重腹腔内注射，麻醉大鼠。大鼠16只，随机分为两组(每组8只)：①脑缺血组：分离双侧颈总动脉，用微型脉夹夹闭双侧颈总动脉，以产生实验性不完全性脑缺血；②脑缺血＋电针组：夹闭双侧颈总动脉，产生脑缺血。自脑缺血后30秒钟起，电针刺激大鼠相当于左"合谷"穴部位15分钟(电针刺激参数同前)。两组动物均在右侧颅骨开窗。

将麻醉大鼠头部固定在立体定向仪上，用LDF-2型激光多普勒微循环血流计经右侧颅窗检测大脑皮质灌流量(实际上为脑微区内血细胞灌流量，为相对值，反映动物脑皮质循环)。测定参数为：频率4KHZ、时间常数1秒、增益为3。将光纤探头置于右侧大脑半球中部表面，记录脑缺血前及脑缺血后1小时内脑皮质灌流量；并记录脑缺血后30秒钟起电针15分钟期间及停电针后45分钟内脑皮质灌流量。

结　果

1. 超微结构

(1) 正常对照组　大脑皮层神经元、神经胶质细胞、毛细血管内皮、神经毡形态正常，见图1。



图1　正常对照组

A: 神经元、神经毡正常(×4000)
B: 神经元、胞浆细胞器正常(↑)(×15000)
C: 神经胶质细胞正常(↑)(×8000)
D: 毛细血管正常(↑)(×8000)

维普资讯 http://www.cqvip.com

(2) 脑缺血10分钟组神经毡明显水肿，神经元见核溶解，胞质线粒体内室肿胀，神以胶质细胞胞浆明显水肿，毛细血管内皮线粒体内室肿胀，核染色质边集，周围胶质足板线粒体内室肿胀，部分线粒体膜破裂，周围胶质足板可见较明显水肿，见图2。

2. 大脑皮质灌流量

脑缺血前(正常对照)右侧大脑半球中部皮质灌流量为34.5±2.4(相对值)，脑缺血后30秒钟及1分钟时脑皮质灌流量即明显下降(与正常对照相比)，分别为22.5±8.4($P<0.01$)和18.0±3.3($P<0.01$)；



图2 脑缺血组

A: 神经元胞核有溶解性坏死(↑)神经毡水肿(↑)(×4000)
B: 神经元(↑)神经胶质细胞(↑)、神经毡(↑)水肿明显(×3500)
C: 神经胶质细胞胞浆明显肿胀(↑)(×6000)
D: 毛细血管内皮线粒体内室肿胀(↑)、核染色质边集、周围胶质足板线粒体内室肿胀，部份线粒体膜破裂(↑)(×8000)

(3) 脑缺血10分钟十电针9分钟组毛细血管周围胶质足板、神经毡基本正常，神经元和神经胶质细胞胞浆部分线粒体轻度肿胀，肿胀程度明显低于脑缺血10分钟组。其中，神经细胞肿胀减轻的程度较神经胶质细胞明显。见图3。

以后1小时内(5、10、15、20、30、45、60分钟诸时相点)脑皮质灌流量与正常对照相比亦均明显下降($P<0.05$或$P<0.01$)。

电针左"合谷"穴30秒钟后右侧大脑半球中部皮质灌流量由脑缺血该时相点的18.0±3.3回升至28.0±7.4($P<0.01$)，电针6分钟

维普资讯 http://www.cqvip.com

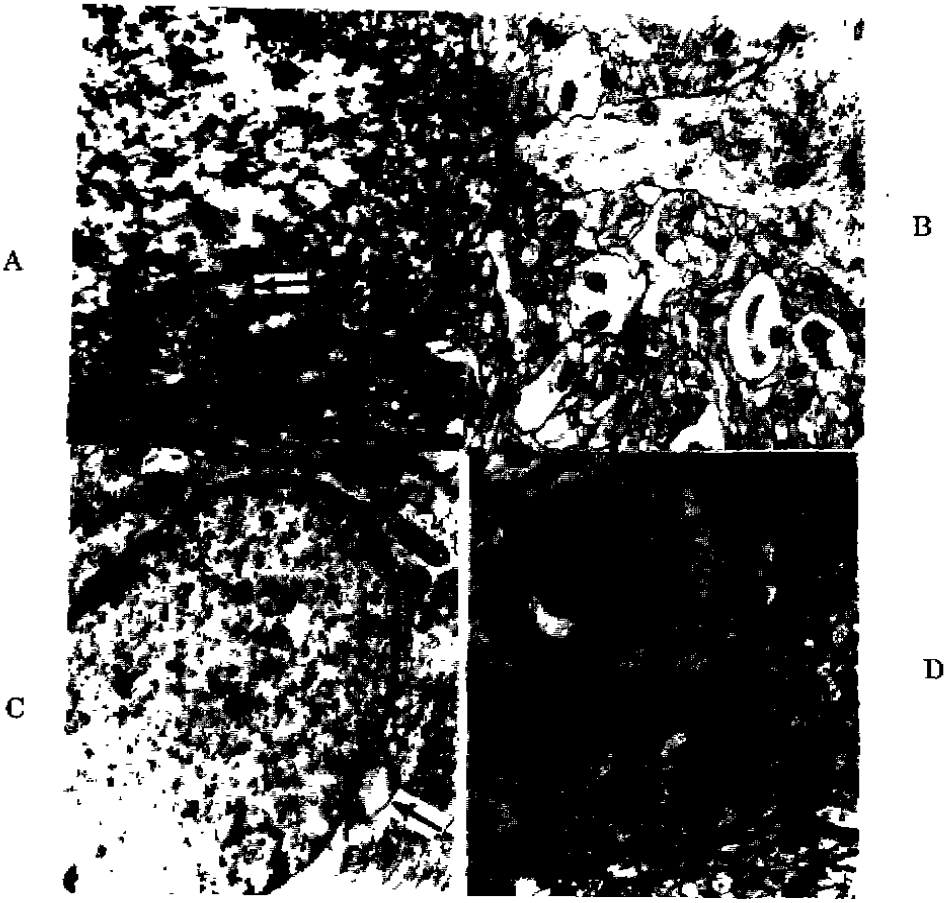


图3　脑缺血后电针"合谷"穴组

A: 神经元胞质内线粒体轻度肿胀(↑)(×8000)
B: 神经毡正常(×8000)
C: 神经胶质细胞胞浆线粒肿胀(↑)(×8000)
D: 毛细血管周围胶质足板、神经毡正常(×6000)

时脑皮质灌流量由脑缺血6分钟时的15.3±4.3(未电针组)回升至22.3±5.2($P<0.05$)。电针持续使脑皮质灌流量回升约6分钟。电针10分钟时，脑皮质灌流量为18.6±6.0，与未电针组相比，$P>0.05$。停电针后45分钟内脑皮质灌流量与未电针组相比($P>0.05$)，均无显著差异(图4)。说明脑缺血后电针刺激左"合谷"穴后在很短时间内即能明显增加右侧大脑皮质灌流量。但持续时间相对较短。

讨　论

1．脑缺血及缺血后电针对大脑皮层超微结构的影响

脑缺血10分钟大脑皮层神经元、神经胶质细胞、毛细血管、神经毡、线粒体等结构均可有缺血早期肿胀表现。针刺"合谷"穴能改善卒中神经功能缺损[4]、增加脑血流量[5]。从本实验超微结构结果显示，电针"合谷"穴可明显改善相应缺血脑组织的状态，主要表现为神经元、神经胶质细胞胞浆线粒体肿胀减轻，并使毛细血管周围胶质足板、神经毡肿胀明显减轻，故提示电针"合谷"穴对早期脑缺血有肯定保护作用。因电针使线粒体肿胀减轻，推测其可能通过改善能量代谢及氧化磷酸化过程而缓解脑缺血。另外，电针能使脑皮质灌流量在脑缺血后降低的基础上明显回

维普资讯 http://www.cqvip.com

升，可能由此导致超微结构的改善。

2. 电针对脑缺血后脑皮质灌流量的影响

临床报道，早期脑动脉硬化患者[6]或缺血性脑血管病患者[7]，采用针刺可降低脑血管紧张性，增加脑血流量，从而改善脑缺血。蒋达树等[8]在实验性脑缺血猫上也发现，针刺"曲池"穴、"阳陵泉"穴，可使脑缺血猫的脑局部血流量明显增加而脑血管阻力明显减弱，但是，起针后这种作用却不明显。认为这种快速作用属一种神经反射机制，这与我们的结果相吻合。本实验观察到电针30秒内即有脑皮质灌流量明显增加，为脑缺血早期应用针刺治疗提供了实验支持。

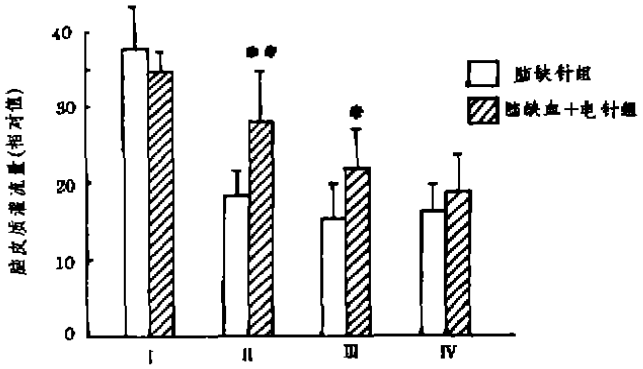


图4 脑缺血大鼠电针"合谷"穴前后脑皮质灌流量变化（I正常对照；II、III、IV分别为夹闭22例颈总动脉1、6、10min）

注：脑缺血＋电针组与同时相单纯脑缺血组比较：

* $P<0.05$

* * $P<0.01$

针刺对改善脑循环的作用除了反射机制外，还可能有体液因素参与[9]。但我们实验中看到电针效应持续时间相对较短（约6分钟），是否与我们采用的电针参数、筛选的穴位等有关，还有待进一步探讨。

总之，针刺"合谷"穴在脑缺血早期就能发挥其良性的调整作用，如积极配合其它药物治疗必定会加速此病的恢复。因此，有必要从形态及功能等多方面来探讨针刺改善脑缺血的机理。

（本文承神经病学研究所董为伟教授和董强博士在脑皮质灌流量测定及电镜室徐晨同志在电镜观察中给予大力支持，谨致谢忱。）

参 考 文 献

1. 张笑平.针灸作用机理研究 安徽科学技术出版社 1983;35
2. 杨友祕,等.第二届全国针灸针麻学术会议 1984;372
3. 杨元德,等.辽宁中医杂志 1981;7:42
4. 陈大志,等.中西医结合杂志 1990;10(9):526
5. 孟竞壁,等.针刺研究 1986;(3):203
6. 罗庆道,等.云南中医杂志 1983;4(2):31
7. 郑增旺,等.中西医结合杂志 1991;11(1):31
8. 蒋达树,等.中西医结合杂志 1983;3(4):238
9. 蒋达树,等.针刺研究 1988;(3)194

（收稿日期 1993-07-15）

简讯

《中国当代高级科技人才系列词典》编委会启事

历时半年整理出百多万名现供职于科技、新闻出版、医药卫生、文化艺术和工业企业界高级专业技术人才及厂长、经理名单（磁盘录入、激光打印且均注明详细地址、邮编），这对于科技情报、供销、人事、信息部门了解、掌握人才信息库有着重要研究、使用价值。现拟有偿提供。联络地址：长沙市南区扫把塘一村55号编委会。邮编：410007

维普资讯 http://www.cqvip.com

EFFECT OF ELECTRO-ACUPUNCTURE ON ULTRASTRUCTURE ON THE BRAIN TISSUES AND REGIONAL CORTICAL BLOOD FLOW OF EXPERIMENTAL CEREBRAL ISCHEMIA RATS

Luo Yong, et al

Dept. of physiology

Bilateral common carotid arteries were occluded with clips to induce acute brain ischemia in Wistar rats. Using this model, we observed and recorded the effect of brain ischemia on ultrastructure of the brain and the regional cortical bloob flow,and the effect of electro-acupuncture of "Hegu"point("合谷"穴).

The main results were as follows:

1. After 10 min of brain ischemia they appeared the alteraction of cellular structures of the brain tissues. On electro-acupuncturing"Hegu"point, it could obviously decrease the degree of brain cellular edema and edema of its mitochondrion. The results make sure that electro--acupuncture"Hegu"point could improve brain function as it is indicated morphologically.

2. After brain ischemia, the regional cortical blood flow decreased siginficantlly. On electro-acupuncturing"Hegu"point,brain ischemia can be recovered partly.Because of its quick onset and short duration(about 6 min), we assumed that the action of acupuncture may be related to neuroregulation, and the mechanism of improving brain function by electro-acupuncture may be related to the increase of the regional cortical blood flow.

KEY WORDS Brain ischemia; Electro-acupuncture; "Hegu"point; Ultrastructure; Regional cortical bloed flow; Rat

(上接5页)

PROTECTION OF THE CARDIAC TOXICITY INDUCED BY INTRA-PORTAL ADRIAMYCIN INFUSION BY THE DAC-RESIN HEMOPERFUSION

Liu Yuhu, et al

Artificial Liver Research Laboratory

The aim of our study was to investigate the protective influence of the DAC-Resin hemoperfusion in combined use with the intra-portal adriamycin (ADM) infusion on the cardiac toxicity induced by the ADM. The results showed a favorable effect as revealed in diminishing the MDA content in cardiac muscle. The cardiac damages demonstrated by the ultratructural changes in acute and subacute stage after the intra-portal adriamycin infusion had also been definitely alleviated by combined use as compared with the control groups after 2 h and 8 days of ADM infusion.

It indicated that the combined administration of DAC-Resin hemoperfusion with intra-portal adriamycin infusion might diminish the action of lipoperoxidation in the cardiac muscle and cardiac muscle damage as well.

KEY WORDS Adsorbent; Hemoperfusion; Adriamycin; Intoxication