

针刺对实验性脑缺血猫脑血流量的影响

中医研究院针灸研究所

蒋达树 刘金兰 赵吉会 王腾云 宋正廉 沈 勤 刘家瑛

本文从针刺对实验性脑缺血动物脑血流量、脑血管阻力的影响，来探讨针刺治疗缺血性中风的原理。

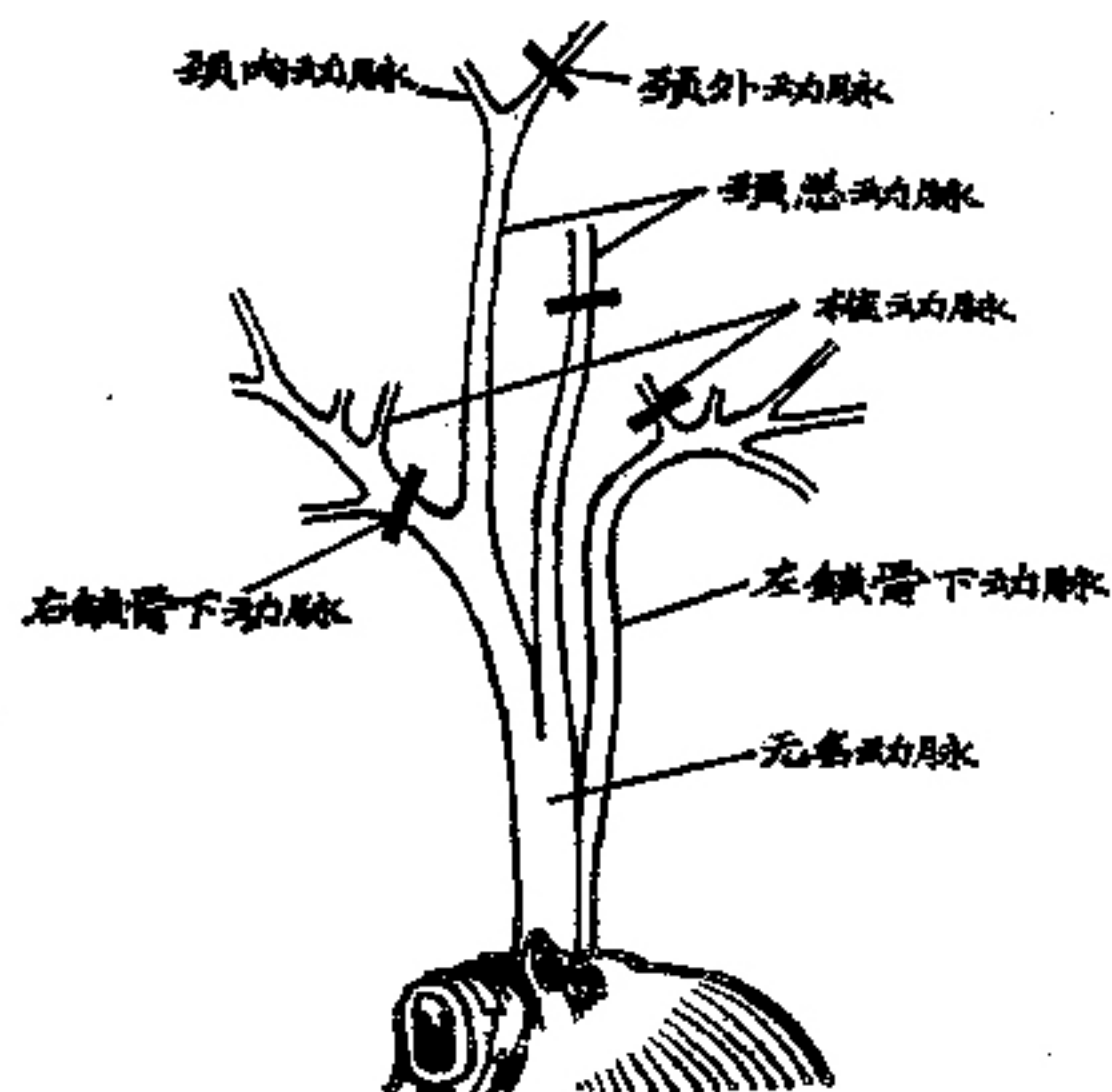
方 法

一、针刺穴位：曲池、阳陵泉，连续捻转 20 分钟，用平补平泻手法。

二、实验性脑缺血动物的制备：

1. 动物与分组：实验用健康猫，体重 2.0~3.5Kg，造成脑缺血后，随机分针刺组和对照组，每组 11 只动物，两组动物性别基本相同。

2. 脑缺血制备方法：用 1.5% 氯醛糖和 25% 乌拉坦以 2:1 的比例配成溶液，按 4~6 ml/Kg 行腹腔注射，动物麻醉后参照 Hosemann (1977)⁽¹⁾ 和顾氏⁽²⁾ 法结扎供脑动脉(见附图)。



供脑血管结扎示意图

3. 脑血流量的观察及计算：用 MF-27 型电磁流量计⁽³⁾，通过右颈内动脉测量脑的血流量，将电磁流量计连于 RJG-4000 型二导记录仪上，以记录脑血流量的变化。在实验动物供脑血管分离穿线后，描记两次脑血流量，然后结扎供脑动脉 30 分钟，在结扎动脉 5、15 和 25 分钟时，分别描记脑血流量，此为

针刺前脑血流量；在动脉结扎 30 分钟后，立即给予针刺，分别在针中 5、10、15 和 20 分钟时，记录脑血流量，此为针刺中脑血流量水平；起针后 5、15、25 和 35 分钟，分别记录脑血流量，此为针刺后脑血流量；对照组除了不给予针刺外，其他与针刺组完全相同。

上述实验完成后，将动物处死，剥出全脑称重，并解剖动物核对所结扎供脑血管是否正确无误。

按下列公式计算脑血流量⁽⁴⁾：

$$\text{脑血流量} = \frac{\text{血流量测定值 (ml/min)}}{\text{全脑重 (g)}} \times 100$$

所得结果为每 100g 脑组织每分钟血流量的毫升数。

4. 脑血管阻力的观察和计算：用 BPM-1 型电血压计，通过左股动脉测量平均血压，将电血压计连于 RJG-4000 型二导记录仪上，在记录脑血流量的同时描记血压的变化，其观察步骤和顺序完全与脑血流量相同。

按下列公式计算脑血管阻力⁽⁴⁾：

$$\text{脑血管阻力} = \frac{\text{平均血压}}{\text{脑血流量 (ml/100g 脑/min)}}$$

三、墨汁灌流法显示缺血区：

1. 灌流液的组成⁽⁵⁾：用 20% 中华牌墨汁、4% 明胶和 7% 福尔马林混合而成。

2. 灌流取材方法⁽⁵⁾：实验观察后，立即自右侧颈总动脉插管灌流，先灌注 35~37°C 生理盐水 200~300ml，将脑组织中的血液冲出，然后灌注墨汁混合液 200~300ml，通常在 40 分钟内完成。灌流后约 10~15 分钟，将动物颅顶部开窗，断头固定在 10% 福尔马林液中，以后剥出全脑继续固定 7~10 天。

3. 脑组织切片：将固定的脑组织放 -30°C 低温冰箱冰冻，切成 2mm 厚片(自额至小脑连续横切)，观察缺血部位。

结 果

一、实验性脑缺血猫血液动力学测定结果

1. 脑血流量：将所测实验数据，按脑血流量的计

算公式, 算出针刺组和对照组的脑血流量, 用统计学方法进行“t”测验, 所得结果见表 1。

表 1 针刺对脑缺血猫脑血流量的影响

组 别	脑 血 流 量 (ml/100g 脑/min)			
	术 后	针 前	针 中	针 后
针刺组 (n=11)	62.82 ±44.22	119.18 ±34.79	211.85±48.50 90.75±54.22*	143.09±22.43 23.91±18.20
对照组 (n=11)	53.60 ±31.20	180.72 ±51.15	115.73±45.99 6.92±10.72	122.88±42.52 14.15±11.93

注: 表中数据上行为均数±标准误, 下行为针刺前后均差±标准误(表 2 同); * 针刺组和对照组比较 $P < 0.001$ 。

由表 1 可见, 针刺使脑缺血猫的脑血流量明显增加($P < 0.001$), 起针后这种作用明显减弱。

2. 脑血管阻力: 将实验数据, 按脑血管阻力计算公式, 运算出针刺组和对照组的脑血管阻力, 并按统计学方法进行针刺组和对照组的“t”测验, 所得结果见表 2。

表 2 针刺对脑缺血猫脑血管阻力的影响

组 别	脑 血 管 阻 力 系 数			
	术 后	针 前	针 中	针 后
针刺组 (n=11)	3.40 ±2.03	1.36 ±0.59	0.74±0.37 -0.62±0.48*	0.95±0.33 -0.41±0.48
对照组 (n=11)	3.10 ±1.50	1.44 ±0.69	1.26±0.62 -0.18±0.26	1.09±0.38 -0.36±0.39

* 针刺组和对照组比较 $P < 0.01$ 。

由表 2 可见, 针刺使脑缺血猫的脑血管阻力明显减弱($P < 0.01$), 起针以后, 这种作用即不明显。

3. 脑血流量和脑血管阻力的关系: 将针刺组和对照组的实验数据, 输入通用电子计算机, 进行相关系数的运算, 计算结果表明, 针刺中脑血流量和脑血管阻力之间有非常明显的负相关关系($r = -0.82$, $P < 0.001$): 脑血流量增加时, 脑血管阻力降低; 脑血流量减少时, 脑血管阻力增加。

二、墨汁灌流后脑组织观察结果

1. 全脑表面观察: 与正常动物脑组织表面相比, 实验性脑缺血猫脑表面着色不匀, 左侧(阻断侧)脑组织表面可见大小不一的缺血区, 而右侧(保留颈内动脉侧)基本上不出现或出现很轻。

2. 脑厚片观察: 与脑外观所见基本相同, 仅病灶深浅有差异。结扎供脑动脉的猫(与正常猫相比), 结扎侧(左侧)脑厚片观察, 缺血区一般较多分布于脑之额、顶、颞叶皮质。结扎供脑动脉和结扎后将血管剪

断之猫相比, 从脑外观和脑厚片观察, 所见基本一致。

以上形态学观察结果表明, 按照本实验方法制备的实验性脑缺血模型是成立的。

讨 论

我国历代都有许多关于针灸治疗中风的记述, 古代积累的丰富经验和近代的临床实践, 使中风的针刺疗效不断取得进展。针刺治疗缺血性中风的疗效肯定^[6], 目前其有效率在 74.2%~98.91% 之间^[7~9]。针刺的疗效明显地高于自然恢复率, 与血管扩张药(烟酸等)、活血化瘀中药的疗效基本相同^[10], 且无血管扩张药的副作用。有人观察到针刺一定穴位, 可使软脑膜血管扩张^[11], 但针刺治疗中风的原理研究甚少, 本文提供的资料对此进行了一些探讨。

Meyer 指出, 老年人睡眠中脑血栓形成发病率高是由于睡眠中脑血流量进行性下降引起^[12]; MC Dowell FH 等指出当可逆性脑缺血时, 脑血流量减少或缺如, 不可逆脑缺血时, 脑血流量缺如^[13], 但 Hossmann(1977)报道^[1], 在可逆性脑缺血时, 一定时间内, 脑血流量可反应性地成倍增加; Katzman R 等表明, 在动物实验及对急性脑梗塞患者的有效治疗, 是使缺血脑组织的血流量增加^[14]。本实验观察到, 猫供脑动脉的分离穿线手术后, 脑血流量平均为 62.82±44.22ml/100g 脑/min(下同), 结扎供脑血管 30 分钟期间, 动物脑血流量平均为 119.18±34.79, 这说明在结扎向脑动脉 30 分钟的时间内, 脑缺血猫仍处于充血状态, 脑血流量比分离血管手术时增加, 在此基础上针刺曲池和阳陵泉, 所有动物在针刺的 20 分钟内, 脑血流量明显增加, 平均达 211.85±48.50, 此种作用一直持续到针刺 20 分钟, 起针后脑血流量为 143.09±22.43, 虽比针刺前增加, 但与针刺中相比已是明显降低。上述结果和对照组相比, 只有针刺中的脑血流量增加($P < 0.001$)具有明显的统计学意义, 说明针刺可以使脑缺血动物脑血流量明显增加。

脑血管阻力是代表血流通过脑血管时所有各种阻力因素的总和, 通常脑血管阻力降低说明血管扩张; 脑血管阻力增加说明动脉口径变小, 血管收缩。本实验在针刺前脑血管阻力为 1.36±0.59, 在针刺的 20 分钟内脑血管阻力明显下降为 0.74±0.48, 起针后脑血管阻力为 0.95±0.33, 虽比针刺前降低, 但比针刺中又有所升高, 上述结果和对照组比较, 只有针刺中的脑血管阻力下降($P < 0.01$)具有明显的统计学意义, 说明针刺使脑缺血猫的脑血管阻力明显降低。

本实验证明,针刺中脑血流量和脑血管阻力之间有明显的负相关关系,也就是说,针刺引起脑缺血猫脑血流量增加,主要是针刺使脑血管阻力降低,脑血管扩张之故。由于脑血流量增加,从而促使中风症状和体征得到改善。

Chen(1977)在大白鼠动物实验中观察到⁽¹⁵⁾,针刺可能刺激了交感神经,兴奋脑动脉的 β -受体,直接导致血管扩张,从而增强了脑内微循环和改善脑组织的氧供应。

本实验中可见,给予针刺脑血流量明显上升,脑血管阻力明显下降,针刺中断后,上述结果立即不明显,也说明包括有一种神经反射机制。

参 考 文 献

1. Hosemann K A: Total ischemia of the brain. «Brain and Heart Infarct» Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, p107~124, 1977
2. 顾正中等: 颈动脉化学感受器在脑血管对二氧化碳反应中的作用. 生理学报 31(4): 387, 1979
3. Nornes H: Pulsatile blood flow pattern in cerebral circulation «Cerebral Circulation & Metabolism» Berlin Heidelberg. New York, p152~154, 1975
4. 孙祺董等: 吐酒石对兔脑血流的影响. 生理学报 23(1): 1959
5. 林锴等: 小脑血管的构筑, 待发表
6. 宋正康等: 脑血管病的针灸治疗. 《针灸研究进展》, 中医研究院编, 人民卫生出版社, 318页, 1981
7. 中医研究院针灸研究所神经科等: 针刺治疗脑血栓形成209例和对脑血流图、肌电图影响的观察. 中医杂志(9): 15, 1979
8. 北京第二医学院宣武医院神经内科: 动脉硬化性颈内动脉系统脑梗塞502例分析(二)治疗的探讨. 神经精神疾病杂志5(1): 11, 1979
9. 石学敏等: 针刺治疗中风(脑梗塞的临床观察与实验研究), 华北地区针灸会议资料, 1982
10. 蒋达树等: 针刺治疗急性中风病人的疗效和血液流变学变化的观察. 待发表
11. 刘多三等: 电针对脑血管的影响. 吉林医大学报4: 39, 1959
12. Meyer JS: 第十届世界神经病学联合会总结. 国外医学(神经病学、神经外科学分册)(6): 281, 1981
13. MC Dowell FH等: 第12届脑血管病会议总结. 国外医学(神经病学、神经外科学分册)(2): 57, 1981
14. Katzman R等: 卒中的脑水肿. 国外医学(神经病学、神经外科学分册)(2): 78, 1979
15. Chen GS, et al: Effects of acupuncture on tissue-oxygenation of the rat brain. Com Med East & West 5(2): 147, 1977
16. 杨景宽等: 地榆治疗溃疡病大出血60例临床疗效观察. 中华内科杂志8(3): 248, 1960
17. 孙绍武: 地榆煎剂治疗溃疡病大出血的效果观察. 中华内科杂志8(3): 249, 1960
18. 陈泽霖等: 中西医结合治疗上消化道出血的概况. 新医学杂志10: 61, 1978
19. 倪达人等: 侧柏叶治疗溃疡病并发出血50例初步报告. 中华内科杂志8(3): 249, 1960
20. 梁振贤等: 黑凤藤煎剂治疗消化道出血75例临床疗效观察. 新医学7: 343, 1974
21. 上海曙光医院: 土大黄治疗上消化道出血等145例疗效观察. 医学情况交流2: 19, 1976
22. 杨有凤: 刺苋菜根治疗溃疡病合并出血43例. 广西中医药2: 45, 1980
23. 叶光华等: 中药大果榆治疗消化道出血30例报告. 中医药学报3: 30, 1980
24. 刘明达: 紫珠草止血之临床观察. 江西中医药4: 36, 1960
25. 张志宏: 紫珠草治疗食道静脉破裂出血20例疗效观察. 江苏医药3: 9, 1978
26. 焦东海等: 对上消化道出血虚证患者能否应用大黄止血的探讨. 中医杂志21(1): 36, 1980
27. 陈琼华: 大黄的实验研究和临床应用. 新医学杂志5: 34, 1974
28. 钱耀贤等: 大黄对兔及人体离体血管的作用. 中草药12(10): 31, 1981
29. 陆仁康: 中药大黄所致过敏1例报告. 新医学杂志2: 39, 1975
30. 浙江人民卫生实验院药物研究所: 浙江人民卫生实验院《医学参考资料》第一辑第4页, 1976
31. 焦东海等: 对上消化道出血虚证患者能否应用大黄止血的探讨. 中医杂志21(1): 36, 1980

(上接第252页)

察. 陕西中医1(6): 24, 1980

6. 金亚城: 祛瘀止血法治胃出血. 浙江中医杂志5: 210, 1980
7. 焦东海等: 五种大黄制剂治疗462例急性上消化道出血的疗效及机制的初步探讨. 中草药11(12): 547, 1980
8. 金亚城: 中西医结合治疗胃出血的近况与进一步探讨. 浙江省中西医结合研究会成立大会暨学术讨论会大会交流资料, 1981
9. 陈琼华: 大黄的实验研究和临床应用. 新医学杂志5: 34, 1974
10. 钱耀贤等: 大黄对兔及人体离体血管的作用. 中草药12(10): 31, 1981
11. 陆仁康: 中药大黄所致过敏1例报告. 新医学杂志2: 39, 1975
12. 浙江人民卫生实验院药物研究所: 浙江人民卫生实验院《医学参考资料》第一辑第4页, 1976
13. 焦东海等: 对上消化道出血虚证患者能否应用大黄止血的探讨. 中医杂志21(1): 36, 1980

The Effect of Acupuncture on Cerebral Blood Flow of Cats with Experimental Cerebral Ischemia

Jiang Dashu (蒋达树), et al

Institute of Acupuncture and Moxibustion, Academy of TCM, Beijing

An experiment was carried out on 22 adult cats. The results were as follows: (1) The cerebral ischemia could be produced by means of ligating some arteries, such as the vertebral a. on both sides, the left-side common carotid a., the right-side external carotid a. and superior thyroidal a. The right-side internal carotid a. was left untouched. These brains were perfused with ink and examined by thick sections at the end of the experiment. The areas of cerebral ischemia could be seen at the frontal, temporal, parietal and occipital lobes in the surface or deep layers, usually in the surface layer. So, it was considered that an animal model of cerebral ischemia can be performed by the method mentioned above. (2) It was observed that the cerebral blood flow (C.B.F) was increased significantly ($P < 0.001$) and the cerebral vascular resistance (C.V.R) was reduced significantly ($P < 0.01$) after the acupuncture "Qu Chi" and "Yanglingquan" points. The cerebral vessels of these animals were ligated for 30 minutes. The results have indicated that the increase of C.B.F and the reduction of C.V.R may be one of the mechanisms of acupuncture.

(Original article on page 238)

Early Diagnosis of Epidemic Encephalitis B and Its Treatment with TCM-WM

Bai Han'yu (白汉玉), et al.

Beijing Children Hospital, Beijing

During the past five years, we determined the specific IgM antibody levels in type B encephalitis and found that if the value of IgM antibody drops by two folds, it is consultative for the diagnosis and if it drops by four folds, the diagnosis can be considered definite. Its check rate with the clinical diagnosis is 77.38% and those with the four fold rise in the titers of hemagglutination inhibition and complement fixation tests are 80.5% and 95.12% respectively. The appearance of IgM antibody may be noted on the first day of the disease or as late as on the 13th day. The average range is 3-4 days.

Corticosteroid therapy usually did more harm than good and was no longer practised. Dehydration therapy has a certain effect to lessen the degree of cerebral edema, but as a routine, it is of no avail to prevent its occurrence and development. The effects of TCM's differentiation of symptom-complexes, generally accepted Chinese herb prescriptions, attenuated type B encephalitis vaccine, transference factors and thymosis were observed with different groups based on random selection. An analysis of the results revealed no statistical significance.

(Original article on page 241)

Investigation on Pathogenesis of Traumatic Diseases of the Spinal Column

Feng Tian'you (冯天有)

General Hospital of the Air Force, Beijing

Clinical investigation has been made for years by the author on the theory of "Derangement of bone associated with tendons out of track" based on traditional Chinese orthopedics by means of modern technology and scientific methods. Since 1978 a dynamic study of movements of cervical spine has been done roentgenologically under television in normal individuals and also in patients with cervical syndrome of various clinical types. The results are correlated with clinical symptoms and signs. This method provides new evidence to explain, on the basis of anatomy, pathophysiology and clinical radiology, the role that displacement of vertebra (single or multiple) plays in the pathogenesis of cervical syndrome with its clinical symptoms and signs, and also the mechanism of rotational manipulative reduction technique used in the treatment of this condition.

A preliminary theory of derangement of intrinsic and extrinsic equilibrium of the spinal column with displacement of single or multiple vertebrae as the main underlying pathological changes in traumatic diseases of the spinal column is suggested.

(Original article on page 243)