

电针对山羊皮层诱发电位和 骨髓表面诱发电位的影响

谭卫国 卓镛 叶浩

(兽医系针麻研究室)

提 要

本文报道了15头山羊电刺激胫神经引起的大脑皮层诱发电位(CEP)和脊髓表面诱发电位(SSP)被电针抑制的情况。其结果是: CEP和SSP被电针抑制的程度不同, 当CEP被完全抑制时, SSP(负电位)仅受到轻度抑制。提示电针对伤害性刺激传入冲动引起的诱发电位的抑制作用, 在大脑皮层比在脊髓强。至于其中痛成分的抑制情况如何有待进一步探讨。

关键词 诱发电位; 大脑皮层; 脊髓; 针刺; 山羊

引 言

我们过去的研究工作表明, 电针对山羊^[1]和黄牛^[2]的皮层诱发电位(简称CEP)有明显的抑制作用。第四军医大学生理针麻研究室(1977)对家兔的研究证明, 电针对脊髓表面诱发电位(简称SSP)也同样有抑制作用。但在同一个体观察电针对CEP和SSP的影响, 目前尚未有材料报道。为探讨这一问题, 我们采用电刺激山羊胫神经为伤害性刺激, 同时引导胫神经传入冲动引起的CEP和SSP, 比较CEP和SSP在电针影响下被抑制的变化和差别。

试 验 步 骤 和 方 法

山羊胫神经传入冲动引起的SSP在脊髓表面的投射区, 至今国内外尚未见文献报导。我们首先通过预备实验, 确定其准确部位。还采用切断胫神经后SSP和CEP立即消失等方法, 验证SSP和CEP确实由胫神经传入冲动引起。

• 本文承牧医系李益和老师的热情帮助, 特表示谢意。

1987年2月25日收稿

本实验选择了10~15kg重的健康山羊15只，性别不拘，先用1%戊巴比妥钠溶液按20mg/kg的剂量静脉内注射，待动物麻醉后，即安装气管插管和分离右侧胫神经。接着在头部打开左侧颅骨，并小心剪除硬脑膜，暴露后肢皮层投射区^[1]。在腰部去除第五腰椎棘突，小心剪除硬膜，暴露右侧脊髓背侧索。随后按5mg/kg的剂量肌肉注射琥珀酰胆碱，小心观察动物的呼吸状况，当自发呼吸发生障碍时，迅速接上人工呼吸机，并让动物取俯卧姿势，使头部和腰部的高度基本一致，待动物的心跳和呼吸平稳后，将头部固定在脑定位仪上。最后将记录CEP和SSP的引导电极分别置于皮层和脊髓投射区表面，参考电极分别置于头部和腰部切口皮肤缘上，双极银质刺激电极置于胫神经上，两极间的距离为0.5cm。

本实验有五例采用迭加计算技术记录。从双线示波器上把信号输到ATAC-450医用数据处理机（日本产）进行50次连续迭加处理，再由X-Y记录仪（美国产）直接记录平均诱发电位。另外十例采用连续照相机拍摄记录，电针前和电针中每阶段拍摄10张。

实验步骤

（一）采用JSD-713-C型电子刺激器输出强度为6~10伏（V）、周期为2秒、波宽0.2~0.5毫秒（ms）的方波刺激胫神经。

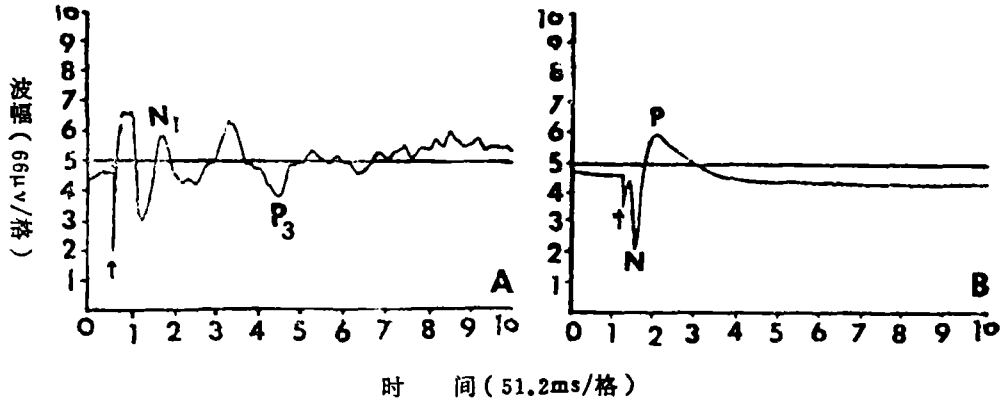
（二）在电刺激胫神经时，分别引导CEP和SSP，在双线示波器上同时观察，并进行记录，作为电针前对照。由于SSP的正电位（P）较小，故仅观察负电位（N）的变化。

（三）分别对天平、尾根组穴和百会、尾根组穴施行电针刺激。采用73-10型普用电疗针麻机（双向尖峰波），输出的强度为15—25伏（空载），频率50Hz。电针15分钟后，对胫神经给予电刺激，观察CEP被电针抑制的变化。如CEP未完全被抑制时，适当加大电针输出强度使之完全被抑制。

（四）在CEP完全被抑制时，观察SSP（负电位）被电针抑制的变化，并进行记录。

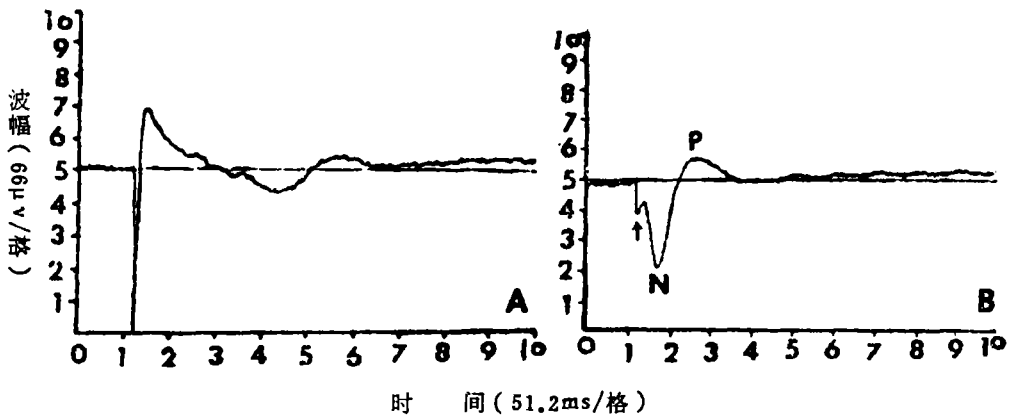
实验结果

（一）在电针天平、尾根组穴或百会、尾根组穴时，均观察到电刺激胫神经引起的CEP和SSP都能被电针所抑制，但两者被电针抑制的程度不同。当CEP被完全抑制时，SSP（负电位）仅受到轻度抑制，即当CEP衰减100%时，SSP（负电位）衰减的百分数为：采用迭加技术记录的五例为 11.70 ± 1.86 （ $P < 0.01$ ，电针天平、尾根组穴）和 7.44 ± 2.44 （ $P < 0.01$ ，电针百会、尾根组穴）；采用连续照相机拍摄记录的10例为 9.77 ± 4.78 （ $P < 0.01$ ，电针天平、尾根组穴）和 7.94 ± 2.03 （ $P < 0.01$ ，电针百会、尾根组穴）。（表1、2和图1、2）。



- A. 电针前的CEP, P₁波潜伏期为19ms, P₃波潜伏期为190ms, P₂波不明显。P为正电位, N为负电位。
- B. 电针前的SSP, 负电位(N)潜伏期为5.5ms, 波幅为145.2μv。↑表示伤害性刺激, P为正电位, N为负电位。

图1 14号山羊电针前的CEP和SSP



- A. 当电针刺激强度为24伏(V)、频率为50HZ时, CEP被电针完全抑制。
- B. 在CEP被电针完全抑制时, SSP的负电位波幅为138.6μv, 比电针前衰减4.55%, ↑表示伤害性刺激, P为正电位, N为负电位。

图2 14号山羊电针百会、尾根组穴时CEP和SSP的变化

表1 在CEP被电针完全抑制时SSP(负电位)波幅的变化*(连续10次记录的均值)

电针阶段 SSP波幅(μV) 羊编号	电针天平、尾根组穴		电针百会、尾根组穴	
	电针前	电针中	电针前	电针中
1	127.5	113	127.5	116
2	79.25	73.5		
3	65.25	58	65.25	61
4	91	83	91	84.4
5	130	112		
6	108.5	96	108.5	102
7	96	82	96	84
8	96.5	84.5	96.5	90
9	101	94.5	101	93
10	101.25	94	101.25	93.25
X \pm SD	99.62 \pm 34.98	80.05 \pm 16.77	98.38 \pm 17.43	90.46 \pm 15.70

* X为平均值, SD为标准差。

表2 在CEP被电针完全抑制时SSP(负电位)波幅的变化*(50次迭加的均值)

电针阶段 SSP波幅(μV) 羊编号	电针天平、尾根组穴		电针百会、尾根组穴	
	电针前	电针中	电针前	电针中
11	79.2	69.3	79.2	72.6
12	95.7	82.5	95.7	85.8
13	125.4	112.2	125.4	118.8
14	145.2	132	145.2	138.6
15	151.8	132	151.8	138.6
X \pm SD	119.46 \pm 31.18	105.6 \pm 28.67	119.46 \pm 31.18	110.88 \pm 27.91

* X为平均值, SD为标准差。

(二) 在预备实验中,对胫神经的SSP在脊髓表面的投射区作出定位。其部位是在倒数第二腰椎脊髓段中部背侧索表面,旁开脊髓背中线约2~3毫米。与伤害性刺激同侧或对侧均记录到负(N)一正(P)电位,潜伏期为 $5.36 \pm 2.49ms$,负电位波幅较为 $105.06 \pm 26.18\mu V$,电位波幅较小。

(三) 在本实验中观察到,电刺激山羊胫神经时,在其对侧皮层嘴侧薛氏回(Rostral

Sylvian Gyrus) 应用迭加计算技术能记录到一个较稳定的多相诱发电位, 一般由 P_1 、 N_1 、 P_2 、 N_2 、 P_3 等2~5个成分组成(P为正波, N为负波), P_1 和 P_3 的波幅较大而稳定, P_1 的潜伏期较短(25毫秒以下), P_3 的潜伏期较长(150毫秒以上)。

在电针天平、尾根组穴时, 观察到电针对 P_1 和 P_3 均同时产生抑制作用, 随着电针刺激强度逐渐增大, P_3 首先被完全抑制, 当 P_3 的波幅衰减百分数为100%时, P_1 的波幅衰减的百分数为 84.35 ± 2.64 。

讨 论

(一) 目前已有资料^{[5][7]}证明, 伤害性信息与针刺穴位信息都能传入到皮层, 二者相互作用, 调节伤害性传入信息。在本实验中观察到, 电针对CEP的抑制作用较强而对SSP的抑制作用相对较弱, 提示电针对伤害性刺激传入冲动引起的诱发电位的抑制作用, 在大脑皮层比在脊髓强。至于其中痛成分被抑制的情况如何有待进一步探讨。

(二) 目前已有材料^{[2][3][4][6]}表明, 潜伏期较长(150毫秒以上)的 P_3 波与疼痛的关系密切, 而潜伏期短(25毫秒以下)的 P_1 波则主要反映触觉、位置觉和振动觉^[8]。我们在电针天平、尾根组穴时, 观察到电针对 P_1 波和 P_3 波均同时产生抑制作用, 当电针的刺激强度增大到一定强度(18—20V, 50HZ)时, 可使 P_3 波首先被完全抑制, 此时 P_1 波衰减的百分数为 84.35 ± 2.64 。上述实验结果提示: 电针不仅能抑制痛感觉, 而且还能同时抑制其他感觉。电针对痛感的抑制作用可能比对其他感觉要强。

引 用 文 献

- (1) 王树诚等. 华南农业大学学报, 1984, 5(4): 30—38
- (2) 中山医学院针麻原理研究室. 中山医学院报, 1980, (1): 1—8
- (3) 吴剑新. 华南农业大学学报, 1986, 7(1): 54—62
- (4) 陈助华等. 中山医学院报, 1980, 1(1): 1
- (5) 陈培薰等. 中山医学院报, 1980, 1(1): 9
- (6) 张金梅. 中山医学院报, 1980, 1(3): 253
- (7) 翁纪伟等. 中山医学院报, 1980, 1(4): 335
- (8) Y. Kayma, M. D. and K. Iwama, M. D., the EEG, Evoked Potentials, and Single-unit Activity during Ketamine Anesthesia in Cats, *Anesthesiology*, 36(4) 1972, 316—326

THE INFLUENCE OF ELECTRO-ACUPUNCTURE ON THE EVOKED
POTENTIALS OF THE CEREBRAL CORTEX (CEP) AND THE
SPINAL CORD SURFACE (SSP) IN THE GOATS

Tan Weiguo Zhou Huang Ye Hao (Howard Yeh)

(Department of Veterinary Medicine)

ABSTRACT

Observations on the evoked potential of the cerebral cortex (CEP) and the spinal cord surface (SSP) induced by electro-stimulation of the tibial nerve under the influence of electro-acupuncture in 15 goats are reported in the present paper. Experiments results revealed that the inhibitory effect of the electro-acupuncture appeared both in the CEP and the SSP. It was also noted that while the former was completely inhibited the latter showed only slight inhibition. It indicates that the CEP as compare with the SSP is more facile to be inhibited under the influence of the electro-acupuncture.

Key words, Evoked potential, Cerebral Cortex, Spinal Cord, Acupuncture; Goat