

电针对内脏大神经C类纤维传入 诱发体感皮层电反应的影响

张金梅 郭廖南 陈汝筑 陈培熹

(生理学教研室)

提 要 本文观察电针内关穴及镇痛剂对猫内脏大神经C类纤维传入引起体感皮层诱发电位(Spl. C-CEP)的影响,结果表明:①电针内关穴后C-CEP幅值明显减小,A-CEP的晚成分也减少,但快成份变化不明显,说明电针可抑制内脏痛(慢痛和快痛)。②静脉注射吗啡能明显抑制C-CEP晚成份,提示C-CEP可能反映内脏慢痛,A-CEP晚成份可能反映内脏快痛。③静脉注射纳洛酮能部份阻断电针抑制内脏痛作用,提示电针抑制内脏痛可能与内源性吗啡样物质释放有关。

关键词 大脑皮层 电针 诱发电位 C类纤维 内脏大神经

我们曾报道,电针内关穴可抑制内脏大神经引起的大脑皮层诱发电位^[1],和大脑皮层后乙状回的内脏痛放电^[2]。由于腹腔内脏痛信息主要由内脏大神经C类纤维传导,因此,C类纤维引起的皮层诱发电位更能准确地反映内脏痛^[3]。本文拟用内脏大神经C类纤维传入引起的皮层诱发电位(C-CEP)作为内脏痛指标,观察电针内关穴及镇痛剂对内脏痛反应的影响。

材 料 与 方 法

实验用猫35例,在氯醛糖(33~80mg/kg,体重)浅麻醉下进行手术,暴露右侧大脑皮层体感区、放置银球电极,用以引导皮层诱发电位(参照电极放在前额头皮下),暴露左侧胸腔,分离内脏大神经至腹腔神经节处将之切断,在其近中端自下而上分别放置刺激电极,银-氯化银阻滞电极及引导电极,分别用以刺激内脏大神经,选择性阻断A类纤维传入,以及用以监测动作电位。用三碘季铵酚制动,並行人工呼吸,体温维持在 $37\pm 1^{\circ}\text{C}$,股动脉血压维持在90毫米汞柱以上。

刺激内脏大神经A类纤维用矩形电脉冲,波宽0.1~0.3毫秒,强度4伏,间隔1.3秒。刺激C类纤维用25伏,其他参数同前。刺激内

关穴用波宽0.1毫秒,强度4伏,频率5赫,刺激时间为3~5分钟。

用银球电极记录对侧大脑皮层SI区表面诱发电位,经生物电放大器放大后,送入TQ-19医用数据处理机迭加20次处理,最后用x-y记录仪记录。

结 果

一、电针内关穴对内脏大神经C-CEP和A-CEP的影响

用针灸针插入猫前臂相当于内关穴的位置、用矩形波电脉冲(4伏,0.1毫秒波宽,5赫)连续刺激3~5分钟作为电针。比较电针前和停电针后即时及5分钟时C-CEP的变化。图1为一例的变化曲线,19例统计结果为,电针后即时C-CEP正波幅值比电针前衰减 $46.3\pm 7.5\%$ (均数 $\pm$ 标准误)、负波幅值衰减 $55.7\pm 6.5\%$ 。差异非常显著($P<0.05$);停电针后5分钟,C-CEP幅值基本恢复到电针前水平。

其中6例,同时比较电针对C-CEP和A-CEP的影响。结果表明,电针后,A-CEP早成分无明显变化,但晚成份幅值衰减 $36.2\pm 17.8\%$ ($P<0.05$);C-CEP的正波衰减 $41.6\pm 12.5\%$ ($P<0.01$)及负波衰减 $45.3\pm 18.5\%$ (P

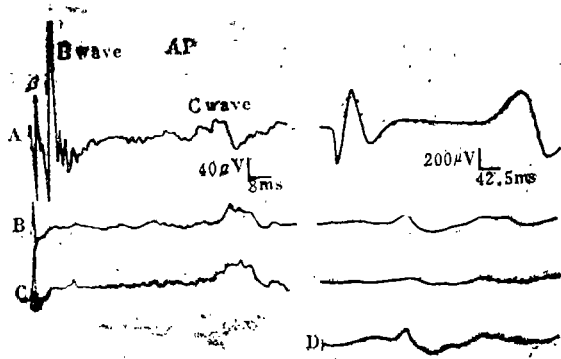


图1 电针内关穴对内脏大神经C-CEP的影响

左侧为动作电位,右侧为相应的诱发电位。A为强度25V刺激内脏大神经引起的复合动作电位(A波及C波)及相应的皮层诱发电位(早成份及晚成份);B为阻滞A类纤维传入后,保留C动作位电,出现相应的C-CEP;C为电针内关后即时,动作电位C波不变,C-CEP幅值明显减小;D为停电针后5分钟,C-CEP幅值恢复

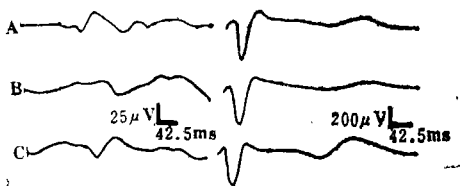


图2 电针对内脏大神经C-CEP和A-CEP的影响

左侧为C-CEP,右侧为A-CEP,A为电针前对照;B为电针内关穴时C-CEP及A-CEP的变化;C为停电针后5分钟

(<0.01),图2为CEP变化曲线。

二、镇痛剂吗啡对内脏大神经C-CEP和A-CEP的影响

在11例静脉注射吗啡(1毫克/公斤体重),5分钟后,C-CEP正波明显被抑制,幅值衰减 $71.0 \pm 10.4\%$ 、负波幅值衰减 $65.6 \pm 12.3\%$,与注药前比较差异非常显著($P < 0.01$),其中6例对比了吗啡对C-CEP和A-CEP的影响,注射吗啡后5分钟,C-CEP正波衰减 $71.6 \pm 15.0\%$;负波衰减 $61.4 \pm 17.6\%$,而A-CEP的早成份变化不显著,晚成份幅值衰减 $47.8 \pm 99\%$ $P < 0.01$ 。图3。

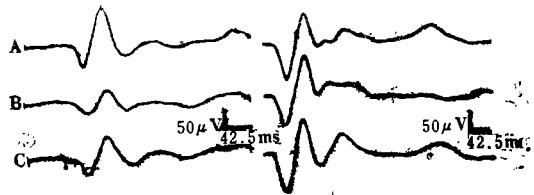


图3 吗啡对内脏大神经C-CEP和A-CEP的影响
左C-CEP,右A-CEP。A为注射前对照;B为注射吗啡后5分钟的变化;C为注射吗啡后30分钟的变化

三、纳洛酮对电针抑制C-CEP效应的影响

在9例电针内关穴后C-CEP幅值明显减小的猫,静脉注射纳洛酮(0.2~0.4毫克/公斤体重),检查电针抑制C-CEP效应的变化。注射前电针引起C-CEP正波衰减 $60.3 \pm 11.3\%$,负波衰减 $69.7 \pm 6.7\%$;注射纳洛酮后15分钟,电针引起C-CEP正波衰减 $9.8 \pm 7.5\%$,负波衰减 $12.5 \pm 9.8\%$;注射后60分钟,电针使C-CEP正波幅值衰减 $73.9 \pm 7.1\%$,负波幅值衰减 $64.0 \pm 4.28\%$ 。结果表明,纳洛酮能部份阻断电针对C-CEP的抑制作用。图4。

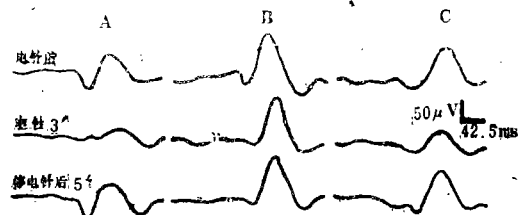


图4 纳洛酮对电针抑制内脏大神经C-CEP的影响

A组为注射纳洛酮前电针效应(对照),电针内关穴C-CEP各波幅值明显减小,停电针5分钟后C-CEP幅值恢复

B组为注射纳洛酮后15分钟的电针效应,电针抑制C-CEP幅值减弱

C组为注射纳洛酮后60分钟的电针效应,此时电针又使C-CEP幅值减小,停电针后5分钟,C-CEP幅值恢复

讨 论

参 考 文 献

疼痛分为快痛与慢痛,前者由A δ 纤维传导、后者由C类纤维传导^[4]。内脏痛的信息主要由内脏大神经传入中枢,内脏大神经含有大量C类传入纤维传导慢痛,有A δ 类传入纤维传导快痛,还有A β 类传入纤维不是传导痛觉信息的。过去研究内脏痛觉常用强电脉冲作为伤害性刺激,刺激内脏大神经以引起内脏痛在中枢引导诱发电位作为内脏痛指标^[1,5-7]。但用强电脉冲作为伤害刺激时,常引起A β 和A δ 类和C类纤维同时传入,C类传入又被A β 和A δ 类传入所抑制、不引起慢痛反应^[3]。本文选择性引起内脏大神经C类纤维传入在大脑皮层引起的诱发电位(C-CEP)就能更好反映内脏痛,内脏痛主要示现为慢痛。

本文观察到静脉注射镇痛剂吗啡后,C-CEP的正波和负波幅值均衰减明显,提示C类纤维传入引起的C-CEP与疼痛有关,可以看作大脑皮层对慢痛信息的反应,吗啡不抑制A-CEP的快成份但明显抑制晚成份,提示A δ 纤维传入引起的A-CEP的晚成份可能反映快痛。

我们观察到,电针内关穴后,C-CEP的正波和负波波幅都明显减小,表明电针可以抑制内脏慢痛;电针后A-CEP的早成份不减弱,但晚成份减小,提示电针可抑制快痛。

Mayen^[8]等首先报道纳洛酮能拮抗针刺镇痛,以后许多人先后在人、兔和猫等实验中也得到类似结果^[9-11],本文观察到,静脉注射阿片受体拮抗剂纳洛酮后,电针内关穴对刺激内脏大神经引起C-CEP的抑制作用明显减弱,表明纳洛酮能部份地阻断电针对慢痛反应的抑制。提示电针抑制内脏痛可能与内源性阿片样物质的释放有关。

- [1] 陈助华,等. 电针对内脏大神经一皮层诱发电位的影响. 中山医学院学报 1980; 1:1.
- [2] 陈培熹,等. 伤害性内脏传入冲动和针刺信号在大脑皮层的相互作用. 科学通报 1980; 1(5):236.
- [3] 陈汝筑,等. 内脏大神经A类和C类纤维传入诱发体感皮层的电反应. 针刺研究 1987; 12:(2):149.
- [4] George H Bishop PH D. The relation between nerve fiber size and sensory modality: Phylogentic implications of the afferent innervation of cortex. J Nerv. and Mental Disease 1959;128(89):125.
- [5] 中国医学科学院分院针麻组. 针刺穴位对猫内脏大神经诱发皮层、皮层下诱发电位的影响. 针刺麻醉原理探讨. 人民卫生出版社. 1974; 337~342.
- [6] 重庆医学院生理教研室针麻组. 针刺对刺激内脏大神经引起的皮层诱发电位和延髓诱发电位的影响. 重庆医药 1975; 2~3.
- [7] 沈铿,等. 下行抑制在针刺对内脏刺激引起的皮层回路诱发电位的抑制效应中的作用. 中国科学 1978; 18(2):211.
- [8] David J, et al. Antagonism of acupuncture analgesia in man to the narcotic antagonist naloxone. Brin research 1977; 121:368
- [9] 韩济生,等. 吗啡受体拮抗剂翻转电针镇痛的程度决定于电针刺激的频率 生理学报 1986; 38(5):475.
- [10] 黄日华,等. 纳洛酮对猴电针镇痛作用的影响. 中华医学杂志 1978; 58:147.
- [11] 周仲福,等. 脑室注射纳洛酮和肉桂硫胺对家兔电针镇痛的影响. 针刺研究 1982; 7:31.

The Effect of Elector-acupuncture of "Neiguan" Point on Cortical Potential Evoked by Stimulating C-fibers of Splanchnic Nerve

Zhang Jinmei Guo Liaonan Chen Ruzhu Chen Peixi

(Department of Physiology)

Abstract

In this paper the averaged cortical evoked potential (C-CEP) induced by stimulating the C-fibers of the splanchnic nerve was used as an index of visceral pain to further study the effects of acupuncture and morphine on it. Experiments were carried out on 35 cats, anesthetized with chloralose and immobilized with flaxedil. The splanchnic nerve was stimulated with electric pulses of varied strength and blocked by a galvanic current so as to cause A- or C-fibers input selectively. The cortical evoked potential was recorded on the contralateral postsigmoid gyrus and averaged by TQ-19 Medical Data Processor. The compound action potential of splanchnic nerve was monitored. "Neiguan" point was stimulated with electric pulses (0.1ms, 4v and 5Hz). The results were as follows:

1. When "Neiguan" point was excited with the electric pulses, C-CEP and the late component of A-CEP which was evoked by stimulating A-fibers of splanchnic nerve were obviously reduced in amplitudes. It is suggested that electro-acupuncture (EA) of "Neiguan" point could inhibit visceral pain (the slow and fast pain).

2. After intravenous injection of morphine, the amplitudes of C-CEP and the late component of A-CEP were depressed significantly, indicating that C-CEP might reflect the visceral slow pain and the late component of A-CEP reflect the fast pain.

3. Naloxone could block partially the inhibitory effect of EA of "Neiguan" point on C-CEP, suggesting that the inhibition of EA might be associated with the release of endogenous opiate like substances.

Key words Cerebral cortex Electro-acupuncture Evoked potential
C-Fibers Splanchnic nerve