DOI:10.16016/j.1000-5404.1993.03.007

电针对大鼠侧脑室注入红藻氨酸所致海马痫样丛状放电的影响

冯正直 廖维宏 (第三军医大学基础部生理学教研室) 630038

提 要 大鼠侧脑室注入红藻氨酸(Kainic Acid,KA)所致癫痫,可被电针"督脉穴"缓解。表现为:海马痫波幅度和频率均减低,第 1min 内主要以痫波幅度的显著降低为主。电针前后海马脑电未出现去同步化。侧脑室注入 KA 后,海马痫样放电分为正性单位、负性单位和无关单位三种形式,电针后正性单位被抑制,负性单位被激活,且正性单位(21%)、无关单位(33%)转为负性单位。同时电针使海马癫痫神经元丛状放电的每一丛状放电中峰电位数目(简称 NSEB 值)及丛内峰电位频率(简称 IBSF 值)减小。提示:(1)电针制痫可能是通过抑制海马癫痫脑电的振幅起作用;(2)海马负性单位是电针制痫的因素之一;(3)电针能调整癫痫神经元的固有特性。

关键词 癫痫;卡因酸;海马;大鼠;丛状放电

许多工作表明,电针对癫痫发作有抑制作用[1,2]。并且证明电针抑制癫痫发作主要与电针激活了 5-HT[3]、内啡肽[4]等有关。但是电针对海马 EEG 痫波是以抑制波幅为主,还是抑制频率为主?电针对海马痫样放电作用如何?电针对海马痫样放电每一丛状放电中峰电位数目(number of spikes in each burst,NSEB)及丛内峰电位频率(intraburst spikes frequency,IBSF)有何影响尚不清楚。大鼠海马痫样丛状放电是"癫痫性"神经元的活动表现[5,6],而丛状放电的 NSEB、IBSF 值在一定程度上反映了癫痫神经元高频丛状放电的固有特征,无疑这对研究电针制痫的机理有一定的价值,本文采用 KA 作致痫剂,同步记录海马脑电及神经元单位电活动的方法,对这些问题进行探讨。

1 材料与方法

材料与方法,电针"大椎"、"肾俞"穴具体参见《针刺研究》[7]。

实验后用滂胺天蓝作玻璃微电极尖端和侧脑室插管定位,海马脑电记录电极用普鲁士兰法作尖端定位。实验资料用微机、记忆示波器对海马痫样丛状放电的 NSEB 和 IBSF 在采样时间内进行分析;海马 EEG 痫波用二道记录仪处理并分析幅度和频率。

2 实验结果

2.1 电针对海马痫波波幅、频率的影响

图 1 所示 25 只大鼠 54 次电针对海马痫波波幅的作用。图 2 则显示电针对海马痫波频率的影响。我们对电针后 5min 内每分钟对应的海马痫波波幅、频率的抑制率分别进行比较,并作 X^2 检验,得出在电针后第 1min 内,主要使痫波波幅降低($\chi^2=4.358>\chi^2_{0.05}$[1] $P<0.05$),而其它时间内无显著性差异($P>0.05$)。

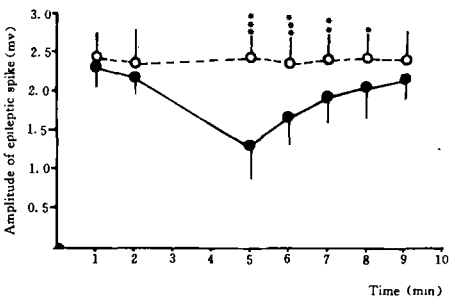


图 1 电针对 KA 诱发海马 EEG 痫波振幅的影响
均数±标准误,○——○ 未电针,●——● 电针后与电针前比较,$^*P<0.05$,$^{**}P<0.01$,$^{***}P<0.001$

Fig 1 Influence of electroacupuncture on the amplitude of hippocampal epileptiform waves induced by KA
○——○ control; ●——● after EA compared with amplitude before EA
$^*P<0.05$, $^{**}P<0.01$, $^{***}P<0.001$.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

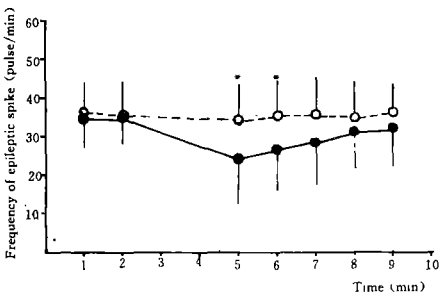


图 2 电针对 KA 诱发海马 EEG 痫波频率的影响

○—○ 未电针，●—● 电针后与电针前比较，$^{*}P<0.05$，$^{**}P<0.01$，$^{***}P<0.001$

Fig 2 **Influence of electroacupuncture on the frequency of hippocampal epileptiform waves induced by KA.**

○—○ control; ●—● after EA compared frequency before EA

$^{*}P<0.05$, $^{**}P<0.01$, $^{***}P<0.001$.

2.2 电针对海马痫样丛状放电的影响

2.2.1 海马痫样放电与海马棘波的关系：我们将 KA 所致海马痫样放电单位分为正性单位（$n=38$）、负性单位（$n=10$）、无关单位（$n=6$）。正性单位是每一丛状放电(3～15 个动作电位)与棘波对应出现，而在棘波与棘波之间单位放电较少或停止；负性单位是在海马脑电出现棘波时，单位放电对应地出现停止，而在棘波与棘波之间出现较高频的丛状放电；无关单位是单位放电与海马脑电棘波无明显时相的对应关系。这三类单位放电在未电针时，负性单位有 20%(2/10)、无关单位有 33.3%(2/6)转变为正性单位；电针后，正性单位有 21%(8/38)、无关单位有 33.3%(2/6)转为负性单位；而负性单位有 90%(9/10)被激活。

2.2.2 电针对痫样丛状放电的作用：电针后正性单位（$n=38$）有抑制（$n=25$），兴奋（$n=9$），无变化（$n=4$）；负性单位（$n=10$）有激活（$n=7$），抑制（$n=1$），无变化（$n=2$）；无关单位按照±20%的标准，没有变化。

2.3 电针对海马痫样丛状放电 NSEB 值、IBSF 值的影响

实验中 54 个海马痫样放电的每一丛状放电值都处在一个相对恒定高频放电中。我们选择 NSEB 值在 3～15 峰电位/丛，最大值可达 40～50 峰电位/丛，而 IBSF 值一般在 30～200 峰电位/S，最大值 400 峰电位/S。保证海马痫样丛状放电表现出典型的癫痫放电特征，电针后，NSEB 值、IBSF 值都显著地降低。见图 3，4。

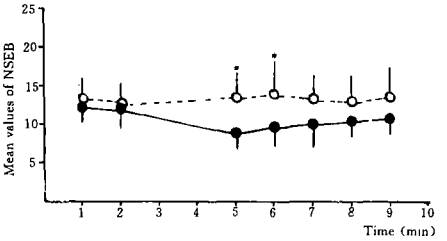


图 3 电针对 KA 诱发海马痫样丛状放电 NSEB 值的影响

○—○ 未电针，●—● 电针后与电针前比较，$^{*}P<0.05$，$^{**}P<0.01$，$^{***}P<0.001$。

Fig 3 **Influence of electroacupuncture on the mean values of NSEB of hippocampal high frequency epileptiform burst.**

○—○ control; ●—● after EA compared with NSEB of before EA

$^{*}P<0.05$, $^{**}P<0.01$, $^{***}P<0.001$.

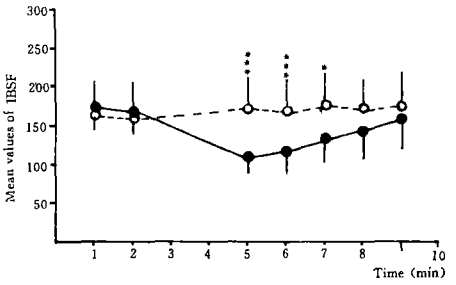


图 4 电针对 KA 诱发海马痫样丛状放电 IBSF 值的影响

○—○ 未电针，●—● 电针后与电针前比较，$^{*}P<0.05$，$^{**}P<0.01$，$^{***}P<0.001$。

Fig 4 **Infuence of electroacupuncture on the mean values of IBSF of hippocampal high frequency epileptiform burst.**

○—○ control; ●—● after EA compared with IBSF of before EA

$^{*}P<0.05$, $^{**}P<0.01$, $^{***}P<0.001$.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3 讨论

实验观察到电针对 KA 诱发海马痫波的波幅和频率有抑制作用，并且，在电针后第 1min 内主要表现为海马痫波波幅的抑制。何晓平等[8]认为电针能使脑电图出现同步化趋势，加强了脑的抑制过程，从而抑制痫波。而有人[6,7]推测电针使神经元痫样同步化放电转为去同步化放电，这两者是矛盾的。本文也注意电针前后海马脑电图痫波比较，未发现电针后有明显去同步现象，这与前者是一致的。这可能是电针通过激活了某些递质系统、中间抑制性神经元，使参与癫痫活动的神经元兴奋性、数目减低，虽无去同步化趋势，但使痫波波幅显著减小。这也可能是致癫剂不同所致。

电针前正性、负性、无关单位有很小的转变趋势，提示海马内神经元在 KA 致痫过程所起的作用是不同的和可变的，三类单位可能并不是形态学上三种不同类型的神经元，而是神经元不同功能状态的反应；负性、无关单位转为正性单位，提示这些神经元可能获得了“癫痫”特性，然后使癫痫电活动得以扩布，正性单位可能是癫痫“起搏细胞”。

饶有兴趣的是，在电针后、正性单位、无关单位转为负性单位，负性单位被激活。以往的研究表明[7]，负性单位的放电是受海马内中间抑制性神经元活动的影响结果。说明电针抑制癫痫可能部分与负性单位放电有密切关系。

自发高频丛状放电是“癫痫性”神经元的放电特征[5,6]，而丛状放电特征主要表现为 NSEB 值和 IBSF 值。无疑观察电针对 NSEB 值、IBSF 值的影响，对了解电针抑制癫痫的机理有重要理论价值。因此本文实验提示电针抑制癫痫可能是通过影响高频丛状放电神经元的固有爆发放电能力（NSEB、IBSF 值），从而使癫痫神经元兴奋性降低。

海马痫波的抑制与丛状放电的抑制没有绝对一致的关系。可能是由于每一丛状放电的同步活动的起源点不同；每次同步活动参与神经元的数目不同所致，因而某一个单位神经元的丛状放电与整个海马脑电未必有固定的对应关系；同时也可能与记录电极位置有关。

参考文献

1. 何晓平 吴根诚 曹小定。电针对青霉素引起的家兔大脑皮层痫样放电的影响。上海针灸杂志，1985；2：16～21
2. 吴定宗 马建一 李文珏。电针对青霉素所致大脑皮层痫样放电的抑制作用。生理学报，1986；38(3)：325，
3. 马建一 吴定宗 何晓平。5-HT 对电针抑制青霉素痫样放电的作用。生理学报，1986；38(4)：337
4. 何晓平 曹小定。海马内受体在电针抑制电惊厥中的作用。中国药理学报，1989；10(3)：197～207
5. Ward AAJr. The physiological basis for the surgical therapy of cpilepsy. In：Girgis M，et al. eds. Libic epilepsy and the dyscontrol syndrome. Amsterdam，New York，Oxford：Elserier/North-Holland Biochemical Press，1988：239～241
6. 郭 庆。正常及癫痫源性海马复合峰电位细胞丛状放电特征的研究。中国应用生理学杂志，1990；6(1)：35～41
7. 高 唱 廖维宏 杨纪曾。电针对侧脑室注入马桑内酯所致大鼠海马单位痫样放电的影响。针刺研究，1991；1：54
8. 何晓平 曹小定。电针对实验癫痫性发作的影响——脑电的功率谱分析。生理学报，1990；42(2)：141～148
9. Eliott KAC. The use of brain slices. In：Lajtha A，ed. Handbook of Neurochemistry. Vol 2，New York：Plenum Press，1980：103～104

（收稿：1992-09-07；修回：1993-03-24）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Effects of electroacupuncture on hippocampal epileptic burst discharges induced by intracerebroventricular injection of kainic acid in the rat

Feng Zhengzhi, Liao Weihong (Department of Physiology, Third Military Medical College, Chongqing, 630038)

Abstract Epilepsy induced by intracerebroventricular injection of kainic acid in the rat could be attenuated by electroacupuncture (EA) at the "Du Mo point" since EA resulted in a reduction of the frequency and amplitude of the hippocampal EEG especially in the 1st min after EA. No unsynchronization of the hippocampal EEG occurred before or after EA. The hippocampal unit discharges after intracerebroventricular injection of kainic acid were classified into positive units, negative units and indifferent units, The positive units were inhibited by EA while the negative units, on the contrary, were activated. The positive units (21%) and the indifferent units (33%) were converted into negative units by EA. At the same time, EA reduced the NSEB value and IBSF value of hippocampal epileptic burst discharges.

On the basis of these findings, it is believed that the inhibition of the amplitude of hippocampal epileptic EEG by EA plays an important role of the antiepileptic action of EA, hippocampal negative units are one of the factors of antiepileptic action, and EA can regulate the intrinsic characteristics of epileptic neurones.

Key words epilepsy; kainic acid; hippocampus; rats; burst discharges

电离辐射对造血细胞增殖发育及功能的影响

第三军医大学 871 队防原医学第二课堂研究小组

22 只 Wastar 大鼠随机分为正常对照组和放射损伤组(^{60}Co-γ 线 8Gy 全身一次照射)。以骨髓有核细胞计数,骨髓粒系祖细胞(CFU-GM)培养,骨髓及外周血红细胞微核发生率分析和外周血白细胞吞噬化学发光为主要观测指标,重点探讨不同发育阶段的造血细胞(幼稚和成熟的血细胞)对电离辐射的损伤反应,以期对急性放射病的诊治提供一定实验依据。

结果表明,与正常对照组比较,8Gy 照射后 24h,骨髓有核细胞数明显下降($P<0.01$);CFU-GM 增殖集落正常对照组为 35.1±7.1 个/皿,照射组下降为 1.7±2.1 个/皿,($P<0.01$);骨髓微核发生率由正常对照的 3.7‰±2.6 升高为 19.3‰±5.0 ($P<0.01$)。外周血应为发育成熟的功能血细胞,在电离辐射作用下,亦发生异常的形态和功能改变,表现为红细胞微核形成率增高($P<0.01$),吞噬细胞(主要是粒细胞)的吞噬化学发光减弱,正常对照为 217.6±38.5cpm/s;照射组为 78.8±31.7cpm/s($P<0.01$)。

造血功能障碍是骨髓型急性放射病的发病基础,本实验几项相关指标均证实,大剂量电离辐射不

(下转 251 页)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net