

电损毁隔区对家兔探究反应的影响¹⁾

陈双双 匡培梓

中国科学院心理研究所

摘 要

本实验观察电损毁家兔隔区对新异刺激的探究反应的影响。实验结果表明：损毁隔区的动物对新异刺激作用时脑皮层电图(EECoG)惊醒反应的出现率，在皮层与海马都明显低于对照组，与损毁海马动物的特点一致。作者对这一实验结果进行了讨论。

从临床上到实验室，都已有大量资料，从各个不同的方面证明海马与学习记忆存在着极为密切的关系^[2,3,4]。同样，已有大量的工作证明海马与隔区存在着结构及功能上的密切联系^[5,6,7,8]。但在这些实验工作中，可能由于各自实验条件不尽相同，而动物在完成某一作业时，其行为实际上包含着许多因素。因此，迄今为止，一些实验结果仍不一致。我们曾以电损毁海马的方法，单纯观察家兔对声、触刺激探究反应的脑电变化，结果，无论海马背部或腹部受损后，对新异刺激作用时EECoG惊醒反应的出现率都明显地低于对照组^[2]。

本文目的是观察在结构与功能上与海马关系密切的隔区，局部电损伤后对EECoG探究反应的影响，比较隔区，海马二者在EECoG探究反应中的作用，试图从另一侧面进一步阐明边缘系统在学习记忆中的作用。

一、方 法

实验共选用家兔15只，雄性，体重2—2.5公斤，实验组9只，对照组6只，实验前进行记录电极埋植手术。将六枚不锈钢针电极分别埋植于双侧海马背部(按布瑞希等^[9]AP₄, LR₄, H_{5,5})及皮层体感区、视区。实验组动物在进行记录电极埋植手术的同时，局部损毁隔区(按布瑞希等^[9]AP₄, L_{0,5}, H₃)，以30号绝缘不锈钢针灸针做为损毁电极，尖端裸露0.5毫米，电损毁参数为5毫安，20秒。对照组动物也在埋植手术的同时，在与损毁部位相应的隔区定位上，插入与损毁部位相应的隔区定位上插入与损毁电极相同的不锈钢针，造成局部机械损伤后抽出钢针。动物手术后休息3—5天，进行EECoG描记。

实验时动物用布兜悬吊在实验架上，头部和四肢可以自由摆动。正式实验前，动物在实验架上适应3次(每日一次)，然后进行正式实验。皮层及海马EECoG均以单极法导出。以250赫兹、80分贝纯音做为刺激，每一实验日分别给20次刺激，每次作用4秒，刺激间隔

1) 本文于1983年2月24日收到。

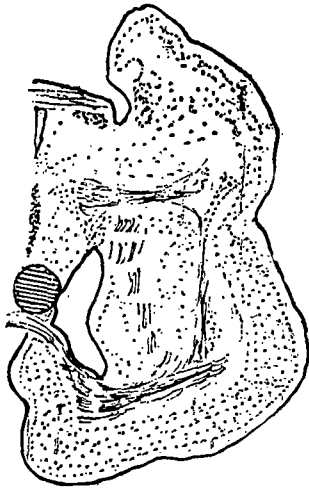


图1 隔区损毁部位示意图

20—30秒不等,连续进行五个实验日,以 ECoG 的惊醒反应作为探究反应的指标。实验结束后,取脑,以1%亚铁氰化钾,10%甲醛溶液固定后,以粗切片鉴定损毁部位(图1)。

二、结 果

1. 在安静状态时,实验组和对照组动物的 ECoG 自发活动形式基本相似,自动分析仪显示在皮层及海马背部均以 δ, θ 节律为主,而二者之间的比率也无明显的倾向性变化。

2. 损毁隔区组动物, ECoG 惊醒反应水平明显下降, ECoG 惊醒反应出现的百分率在各实验日都明显低于对照组,然而发展趋势是一致的(表1,图2)。

表1 损毁隔区组与对照组 ECoG 惊醒反应出现百分率比较表

组 别	实 验 日				
	1	2	3	4	5
毁隔区组	28*	19	15	17	12
对 照 组	64	48	43	42	38

* 为 ECoG 惊醒反应出现的百分率。

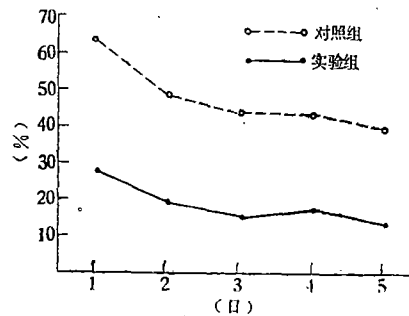


图2 毁隔区组与对照组 ECoG 惊醒反应出现率比较图

3. 与损毁海马背部的结果相比较, ECoG 反应出现的百分率基本相同(表2),且趋势极为相似(图3)。

表2 损毁隔区与损毁海马背部 ECoG 惊醒反应出现百分率的比较

组 别	实 验 日				
	1	2	3	4	5
毁隔区组	28	19	15	17	12
毁海马组*	23	17	12	15	13

* 根据“电损毁海马对家兔探究反应的影响”(2)一文中的数据。

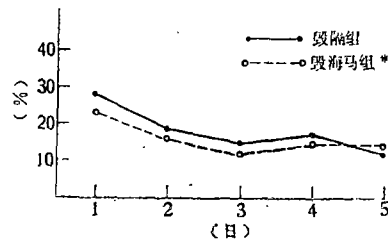


图3 损毁隔区、海马 ECoG 惊醒反应出现率的比较

从表2、图3所见,损毁海马组与损毁隔区组动物 ECoG 惊醒反应出现百分率极相似。

三、讨 论

前人的许多工作已从结构与功能方面证实了隔区与海马的密切关系,如观察到在切断海马与隔区的联系后,海马的 θ 节律消失,因而认为隔区是海马 θ 节律的发源地;切断隔区与海马通路后,海马电活动的振幅下降,因而说明隔区海马通路在同步化中的重要作用;刺激或损毁隔核可促进海马结构中乙酰胆碱的释放或耗竭^[6];刺激隔区可以调节海马节律性慢电活动,从而加速大白鼠对迷津辨别的习得^[9]。本实验所观察到的情况表明,在隔区局部电损毁后海马、皮层对新异刺激的惊醒反应都明显减弱,这一结果和我们先前在损毁海马后所观察到的现象非常一致。而和其他作者在损毁隔区后观察到行为上的不可抑制、攻击性,情绪高涨和探究增多等等^[7,10],这是不同的两个方面,在前面的工作中,我们倾向于认为海马具有保存脑干传入冲动的功能的设想,用皮层机能弱化、对网状结构的下行抑制减弱来解释损毁海马后在行为上和脑电上所观察到的现象。McCleary (1966) 评述了在损毁隔区后所进行的一系列包括躲避,惩罚及操作式的行为测验方法,认为隔区海马系统损毁后所观察到的各式各样的行为异常的共同点是行为抑制的缺损,这也和其他一些作者在损毁海马后见到的行为抑制减弱一致。结合本实验结果看来,隔区海马系统在维持皮层正常的机能状态以保持机体与环境的统一中,可能起着相似的、重要的作用。

在本实验中,损毁隔区后未观察到海马 θ 节律的消失或明显减弱,但海马电活动的振幅有降低的倾向,和前人在切断隔区海马通路后所观察到的情况不尽相同,这可能由于隔区只是局部损毁,且未切断隔区海马通路,隔区海马系统的相互作用只是部分地受影响,海马 θ 节律保存。而海马振幅的下降倾向,可能说明隔区海马系统的完整在同步化中起一定作用。

动物对新异动因发生探究反应,并随着这一动因的重复出现,反应逐渐减弱或是消失。这一过程,现代被做为动物的一种简单的学习模式——习惯化来进行研究。但即使这样一个简单的过程,也是依赖神经系统各部分相互协调作用来实现的。隔区海马系统做为边缘系统的重要组成部分,它在学习记忆机制的研究中尤其受到重视。但由于一方面,这些结构和边缘系统其他部位,乃至皮层和其他结构之间都是相互联系和制约的;另一方面,动物在表现某一行为或某种反应时也往往是受环境中的多因素影响的。因此,本实验所观察到的隔损毁在 ECoG 上表现的探究反应的特点是不是特异性的? 隔区海马系统在实现探究行为和习惯化中的作用机制如何? 尚需以多方面的深入研究来加以对照、证实。

参 考 文 献

- [1] 布瑞希等,电生理学方法,上海科技出版社,1963年。
- [2] 匡培梓等,心理学报,第3期,1983年。
- [3] 刘仁义等,动物学研究,第3卷,第4期,1982年。
- [4] 刘善循等,心理学报,第1期,1982年。
- [5] 韩怡凡,生理科学进展,第13卷,第1期,1982年。
- [6] Dudar J. D., Brain Res 83:123, 1975.
- [7] Jon F. DeFrance, The Septal Nuclei, Plenum Press, N. Y., 1976.

- [8] Garth J. Thomas et al, J. of Comp and Psychophysiol, Vol. 96(3), 339—347, 1982.
 [9] David Deupree et al, J. of Comp and Psychophysiol Vol. 96(4), 557—562, 1982.
 [10] Hamilton, L. W, Basic limbic system anatomy of the rat, Pleum Press, N. Y. 1976.
 [11] John O'keefe and Lynu Nadel, The hippocampus as a Cognitive map, Clarendon Press, Oxford, 1978.

EFFECTS OF THE SEPTAL DAMAGE ON THE ECOG ORIENTING REFLEX IN RABBITS

Chen Shuang-shuang Kuang Pei-zi

(*Institute of Psychology, Academia Sinica*)

In the present paper the effects of septal electrolytic lesions on the ECoG orienting reflex in rabbits are reported. The experiment shows that in the septal damaged group the rate of the arousal reaction of the cortex and the hippocampus to the novel stimuli were significantly lower than that of the control group. The result is identical with that of our previous investigation of the hippocampal damaged group.

A discussion concerning the results of the experiments are given by the authors.

心 理 学 报 1983 年 第 2 期 勘 误 表

页	行	误	正
150	倒数 6	知觉。意识活动	知觉、意识活动
151	倒数 7	灭论之精据，	灭神之精据，
153	顺数 14	苟无本于我形，	苟无本于我形，
154	顺数 2	以至	以致
154	顺数 13	鸱类凤而非凤，	鸱类凤而非凤，
154	顺数 18	骅、骝、騄、骠，	骅骝、盗骠，
154	倒数 5	肖子良离开西邸	肖子良开西邸