

清醒活动家兔前脑神经元的自发活动 及电刺激中脑中缝的影响

管林初 陈双双 匡培梓

中国科学院心理研究所

何国梁 王建军

江西医学院

孙公铎

贵阳医学院

尹松林

南京大学

近年来有关中缝上行性影响已引起广泛的注意,出现这种趋势是有充分根据的。形态学的研究证明,中系统,特别是中脑核群以其上行性纤维广泛地投射于前脑(A·Parent et al1981)。中脑中缝在行为、睡眠与觉醒、针刺与脑刺激镇痛、学习、记忆以及加压素、LSD等作用机制中起重要作用。研究中脑中缝对前脑结构的影响将是神经生理学、生理心理学的一个重要课题。本文报告我们协作组近来进行的部分研究结果,介绍在慢性实验条件下,家兔前脑结构、包括边缘系统的海马、隔区、杏仁以及尾核神经元自发活动的特别以及电刺激中脑中缝核群的影响。其中尾核的结果引自“电刺激中脚中缝群和电针对清醒活动家兔尾核头部神经元的影响”(孙公铎、李绪明、杨孔舜、程绍杰、杜修洁、全国针灸针麻学术讨论会论文摘要〈二〉1979、北京)一文。

实验采用慢性微电极技术,以自动充灌型玻璃微电极记录单位活动。在中脑中缝处理植一支双极刺激电极,位置相当了J.Burves(1960)图谱的P9-11、RL0-0.5、H-(3.5-6)。电刺激参数如下:方波,波宽0.5-1.0msec;强度5-15v;频率2-3次/秒;持续时间120秒。在前脑结构中于颅骨表面之投影处,埋植mwt I型微推进器的基座,其部分分别是:海马:P2-5、RL3-6、H6-3.5;隔区:A3-4、RL0-1;H1-4;杏仁:A0-2、RL3-5、H-(3.5-7);尾核:A2-4、RL2-4、H63。实验结果电磁带记录,以后由TQ-19医用数据处理机和神经元单位活动处理装置分析。实验结束后作成1mm厚片,以普鲁士蓝反应法定位,确定记录与刺激部位。

实验共用家兔100只,体重2.0-2.5Kg,雌雄不拘,共记录673个单位,分析自发活动。另外对195个单位,分析了电刺激中脑中缝核群的影响。结果如下:

(一) 自发活动的频率分析

1.四个脑区之单位能中频(1-10次/秒)占较大比例为特征,在分析的673个单位中,有381个,占56.6%。其中比例分布次序为尾核(73.7%)>隔区(65.3%)>海马(57.7%)>杏仁(42.5%)。

2. 高频单位 (>10次/秒) 分布比例为较近, 能海马占比例略高 (31.5%)。
3. 低频单位 (<1次/秒) 的分布次序为杏仁 (32.2%) > 隔区 (11.8%) 海马 (10.8%) > 尾核 (3.1%) 以杏仁所占比例最大为其特征。

(二) 重复刺激中脑中缝的影响

当重复刺激中脑中缝核群120秒时, 可见到上述四个脑区的某些神经元的活动发生改变, 表现为激活或抑制或无明显变化三种结果。一样在刺激之后显示出一定的后效应。

1. 刺激中脑中缝, 可调制前脑结构某些神经元的活动, 其比例顺序为: 杏仁 (66.7%) > 尾核 (63.2%) > 海马 (44.1%) > 隔区 (20%)。
2. 按调制的效应来划分: 激活性影响的顺序为: 杏仁 (61%) > 尾核 (31.6%) > 海马 (23.5%) > 隔区 (6.6%)。抑制性效应影响的顺序为: 尾核 (31.6%) > 海马 (20.6%) > 隔区 (13.4%) > 杏仁 (5.7%)。无明显影响的顺序为隔区 (80%) > 海马 (55.9%) > 尾核 (36.8%) > 杏仁 (33.3%)。由此可见, 电刺激中缝对不同脑区有不同比例的影响, 初步的印象是, 对杏仁是以激活性影响为主, 对海马与尾核的影响, 激活与抑制各占一半, 而隔区只有少部分受调制, 以抑制为主。

(三) 中脑中缝的调制神经元自发频率的关系

1. 受中缝调制的杏仁神经元以低频单位为主: 在24个单位中有17个单位, 占70.8%。而不受调制的单位以高频与低频为主, 12个单位中有9个, 占75%。
2. 受中缝调制的尾核单位以中频单位为主, 在60个单位中有53个, 占88.3%; 而不受调制的单位, 则高频单位占较大比例, 在35个单位中有15个单位, 占42.8%。而且占全部高频单位的68.1% (15/22)。

基于上述结果, 可以认为: 清醒活动家兔前脑神经元 (海马、隔区、杏仁、尾核) 的自发活动频率有着不同的分布, 电刺激中脑中缝对不同的核团以及这些核团中的不同频率细胞有不同之影响。出现上述情况, 可理解为: 中缝上行性纤维之末梢在上述脑区中有不同的分布密度以及不同的突触联系的特点。这一特点将有助于理解中缝上行系统以不同的程度参与不同的生理过程。有关清醒活动家兔前脑广泛部位神经元自发活动的频率分布情况以及中缝上行性影响的研究, 将为行为脑机制提供依据。