

大鼠作业成绩与脑内亮脑啡肽含量变化的相关性研究

匡培梓 陈双双 管林初 戴晓红

中国科学院心理研究所

匡培根 王国平 任 韬 张凤英

中国人民解放军总医院

目前尚未查阅到学习记忆对脑内亮啡肽含量影响的报道。本实验采用放射免疫测定法,测定大鼠经条件反射训练后不同脑区亮脑啡肽含量的变化,并分析比较不同作业成绩鼠脑亮啡肽含量的差异,以图探讨亮脑啡肽在学习记忆中的调节作用。

本实验选用Wistar大鼠105只,雄性,体重150—200克。所有实验鼠或接受电击回避条件反射训练,或接受单独电刺激,或不给予任何刺激,仅在箱内停留约10分钟,以上不同处理均在梭箱内进行。

行为实验完毕后,将清醒大鼠快速断头取脑,置于煮沸的生理盐水中2—3分钟,取出按自然界线分出四个脑区:海马、纹状体丘脑和脑干,并分别称重,然后经匀浆加添磷酸缓冲液,放射免疫稀释剂后,由冷冻离心取出上清液作放射免疫测定。测得各脑区亮脑啡肽的pg值后,经换算得出每mg脑组织的脑啡肽含量。详细方法见“脑啡肽的放射免疫测定”(陆以信等,生物化学与生物物理学报,12(2),11—125,1980)。

本文包括三个实验

实验I、选用大鼠38只,其中实验组25只,对照组10只,实验组鼠接受灯光—电击回避反射训练。训练方法按常规在梭箱内进行。灯光作为条件刺激,单独呈现三秒后伴随电刺激(双向方波刺激,1.0~2.0mA),刺激大鼠脚掌作为非条件刺激而迫使大鼠从所在的小室逃往对侧小室而回避电击。当灯光呈现时,电刺激尚未出现前实验鼠立即逃往对侧,即出现了条件反射。训练共进行五回,每回训练呈现10次,条件反应出现率达70%以上,并连续三次,即为学习成绩优良鼠,否则归为学习成绩不良鼠。对照组鼠在相同时间内在梭箱内逗留10分钟,但不呈现条件或非条件刺激。第五回训练完毕后,立即快速断头取脑进行放射免疫测定。将所测得的各脑区啡肽含量的数值,按大鼠学习成绩不同而分别进行计算,然后进行组间t检验。

实验结果:

结果表明,学习不良组各脑区的亮脑啡肽含量均高于学习优良组和对照组,其中纹状体的亮脑啡肽含量与学习优良组和对照组相比较,它们之间的差异是显著的($P < 0.05$ 和 $P < 0.01$)。学习优良组和对照组的亮脑啡肽含量却十分接近。

表 1 各组大鼠不同脑区亮脑啡肽含量的比较 (Pg/mg X±SD)

脑 区	学习不良组	学习优良组	对 照 组
海 马	23.50±4.79 (12)	21.45±1.91 (13)	21.51±3.49 (10)
纹状体	116.60±11.66 ^{△**} (13)	72.51±5.74 (14)	71.48±9.82 (7)
丘脑+中脑	37.18±4.50 (14)	29.81±3.36 (13)	30.69±3.46 (10)
脑 干	34.29±3.10 (13)	29.49±2.56 (14)	33.27±3.08 (10)

()系样品数

与对照组相比较 $\Delta t=2.569, P<0.05$

与学习优良组相比较 $**t=3.473, P<0.01$

上述结果可能由于断头前各组接受电刺激的次数不同而造成的,因而设置了实验 II。

实验 II, 选用大鼠 37 只, 按上述同样的方法进行训练和分组划分出绩优良组 (8 只), 学习不良组 (16 只) 和对照组 (13 只)。为了避免断头取脑前电刺激对脑内亮脑啡肽含量可能产生的影响。因此, 在第五回训练完毕后, 另加一次实验, 在这次实验中仅呈现 10 次灯光, 无论出现或不出现条件反应均不加以电击。实验完毕后立即取脑。将由放射免疫法所测得的结果, 按实验 I 的方法进行统计处理。实验结果:

表 2 各组大鼠不同脑区亮脑啡肽含量的比较 (Pg/mg X±SD)

脑 区	学习不良组	学习优良组	对 照 组
海 马	20.15±1.87 (16)	19.07±2.47 (8)	16.59±1.25 (13)
纹 状 体	97.94±4.05 ^{△*} (16)	78.25±6.51 (8)	74.51±8.76 (13)
丘脑中脑	33.61±2.93 (16)	24.51±3.36 (8)	26.31±1.71 (13)
脑 干	32.13±1.84 (16)	30.45±3.15 (8)	24.80±2.20 (13)

标记同表 1

从表 2 可见, 在实验 II 条件下所获得的结果与实验 I 数据完全一致, 因此它们之间的差异并不是取脑前接受过电击量不同造成的。但是还不能排除由于两组在整个训练中接受电刺激的总量不同可能引起不同效应, 由此设置了实验 II。

实验 II, 选用大鼠 33 只, 随机分为三组: 电击 1 组, 电击 2 组, 和对照组, 本实验

目的是测定不同电击次数对脑内亮脑啡肽含量的影响、电击组在梭箱内仅受非条件刺激（1.0—2.0毫安，双向方波刺激），与实验 I、II 相同，在梭箱进行五回训练。电击一组每回训练中接受电刺激的次数参照学习不良组所受的电刺激的分配次数，电击二组则参照学习优良组的分配次数。对照组与上述实验相同。

实验完毕立即快速断头取脑，分别测定纹状体，下丘脑，和导水管周围灰质的亮脑啡肽含量，结果见表 3。

表 3 各组大鼠不同脑区亮脑啡肽含量的比较 ($X \pm SD$ Pg/mg)

脑 区	电击 1 组	电击 2 组	对 照 组
纹 状 体	112.38 ± 12.29 (11)	117.22 ± 15.58 (10)	89.46 ± 4.99 (11)
下 丘 脑	99.9 ± 11.17 [△] (10)	91.82 ± 7.52 [△] (11)	72.69 ± 4.12 (11)
导水管周围 灰 质	66.68 ± 8.19 (11)	50.97 ± 5.30 (11)	59.27 ± 5.51 (11)

标记同表 1

从表 3 可以看到，电击 1，2 组纹状体内的亮脑啡肽含量十分接近。它们虽然均高于对照组，但是它们之间的差异无统计学意义。除此之外，在这个实验中测定了下丘脑和导水管周围灰质的亮脑啡肽含量，电击 1，2 组下丘脑亮脑啡肽含量均高于对照组，并有显著性差异 ($P < 0.05$)。

由上述三个实验结果可以归纳为如下几点。

1. 学习不良组脑内亮脑啡肽含量高于学习优良和对照组，其中纹状体内的亮脑啡肽含量与其他两组相比较，差异是显著的。

2 学习不良组脑内亮脑啡肽含量高于其他两组，并不是由于断头取脑前各组电受电击次数多少而造成的差异；也不是各组在训练整过程中受电击总数不同而造成的。

3. 由上述实验结果表明，亮脑啡肽在学习记忆过程中可能参与调节作用。

三种神经肽对大鼠学习和记忆的影响

路长林 崔瑞跃* 祝元祥 刘 真 林葆城 朱 年

第二军医大学生理教研室

神经肽对学习和记忆的影响，各报道不一。本工作利用双向迷宫条件反射箱，对大鼠进行条件反射训练，同时分别给予皮下注入甲—脑啡肽(M—EK)、生长抑素(SST)

*青岛医学院生理教研室进修教师。