

咖啡因和可口可乐对大、小鼠的急性行为学效应 (三)

——对小鼠昼夜自主性活动量的影响

杨 迎 戴 寅 张均田* 徐晋康

(卫生部食品卫生监督检验所)

摘要 采用两种不同的设计方法, 分别观察咖啡因和可口可乐对小鼠昼夜自主性活动量的影响, 发现给受试物后一小时中剂量组小鼠昼夜活动量均显著增加; 二十四小时活动量回复至基础水平, 表现出短暂而可逆的中枢神经系统兴奋效应。

关键词: 咖啡因 可口可乐 昼夜自主性活动量

动物自主性活动量被认为是反映中枢神经系统兴奋与否的一项敏感指标。许多学者报道咖啡因能使动物昼夜活动量增加, 本实验采用自身对照和空白对照两种不同的实验设计方法, 试图探讨其作用规律及持续时间。

材料与方法

中国医学科学院动物中心提供昆明种小鼠(体重 $20 \pm 2\text{g}$), 雌雄各半。将动物按体重随机分组, 每组10只, 自由饮水及进食。实验开始前在实验室喂养3—4天, 以适应室内环境。

仪器为天津市医疗器械修配厂产CJ—8502型三光道小鼠活动计数器。系采用光电转换原理, 将实验小鼠的活动量转变为电信号进行定时连续计量, 用以观察对小鼠自发活动的影响。

仪器体积为 $71 \times 45.6 \times 19\text{cm}$, 仪器中小鼠活动区域, 直径为30cm、高10cm, 内有三对光电管以计数动物活动的情况, 计数方法有手控和电子控制(自动计数)两种。

实验采用两种不同的设计方法:

1. 空白对照设计(实验I)

120只小鼠分两批(每批六组)分别测定其白天和夜间的活动量, 两批动物给受试物的方案相同。即水对照组、20mg/kg咖啡

因组及2、20、40、60mg/kg可口可乐组(以含咖啡因含量计)。所有受试物均在实验前一小时经口灌入。实验时, 将小鼠放入活动仪中先适应3min, 然后记录其5min内的活动次数, 所有实验均在隔音室中进行, 测定小鼠白天自主性活动量在下午1—5时完成, 测定小鼠夜间自主性活动量在晚上7—11时完成。表1

2. 自身对照设计(实验II)

表1 咖啡因和可口可乐对小鼠昼夜活动量的影响

组别	剂量 (mg/kg)	白 天	夜 间
对 照	0	169.7 ± 47.9	183.6 ± 66.2
咖 啡 因	20	$246.2 \pm 65.2^{**}$	224.6 ± 42.0
可 口 可 乐	2	176.7 ± 49.3	209.1 ± 63.2
可 口 可 乐	20	$244.8 \pm 102.3^*$	234.3 ± 88.9
可 口 可 乐	40	206.6 ± 39.3	$283.9 \pm 111.3^*$
可 口 可 乐	60	226.0 ± 82.2	243.8 ± 149.1

*与对照组比较 $P < 0.05$

**与对照组比较 $P < 0.01$

表 2 咖啡因和可口可乐对小鼠昼夜活动量的影响(II)

组 别	剂 量 (mg/kg)	白天(13:00—17:00) ($\bar{X} \pm SD$)			夜间(19:00—23:00) ($\bar{X} \pm SD$)		
		基础活动量	给咖啡因和 可口可乐后	给咖啡因和可 口可乐24h后	基础活动量	给咖啡因和 可口可乐后	给咖啡因和可 口可乐24h后
咖啡因	20	190.2 $\pm$ 106.3	267.6 $\pm$ 140.8**	222.8 $\pm$ 106.3	271.4 $\pm$ 87.4	340.3 $\pm$ 138.2*	249.8 $\pm$ 170.6
可口可乐	2	211.5 $\pm$ 83.9	173.7 $\pm$ 92.2	213.3 $\pm$ 110.7	248.7 $\pm$ 96.7	234.9 $\pm$ 159.5	190.8 $\pm$ 162.4
可口可乐	10	167.9 $\pm$ 62.0	203.6 $\pm$ 74.7	193.8 $\pm$ 113.8	303.4 $\pm$ 110.4	306.9 $\pm$ 145.4	229.5 $\pm$ 93.9
可口可乐	20	250.2 $\pm$ 108.5	345.9 $\pm$ 99.0*	276.7 $\pm$ 99.5	271.9 $\pm$ 126.2	366.2 $\pm$ 181.0*	256.0 $\pm$ 125.6
可口可乐	40	216.0 $\pm$ 162.4	378.1 $\pm$ 181.9*	250.9 $\pm$ 100.3	241.6 $\pm$ 66.2	338.4 $\pm$ 130.0*	291.3 $\pm$ 161.9
可口可乐	60	232.5 $\pm$ 175.0	215.8 $\pm$ 125.9	238.0 $\pm$ 130.3	220.5 $\pm$ 68.9	265.3 $\pm$ 78.1	250.7 $\pm$ 120.6

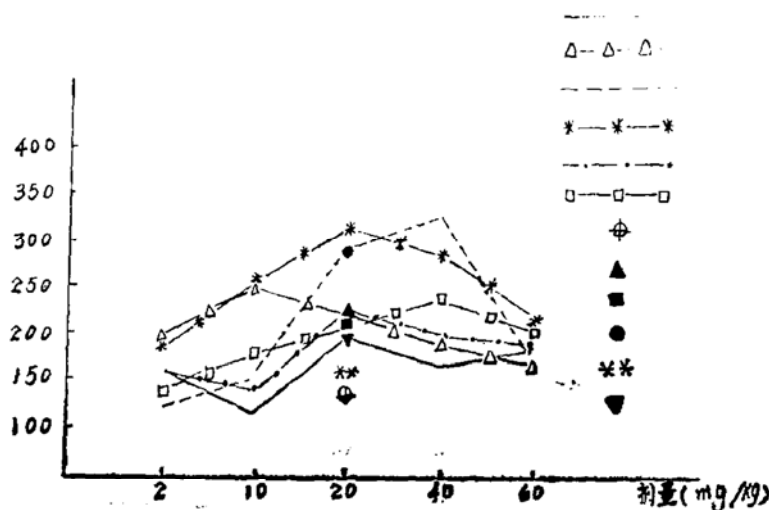
*与基础活动量比较 $P < 0.05$ **与基础活动量比较 $P < 0.01$ 

图 1 在昼夜不同时间内咖啡因和可口可乐对小鼠活动量的影响

(上接封三)

本文认为用本方法进行食品中病毒的监测是可行的,对地、市级和条件较好的卫生防疫站开展食品中病毒的检测是适用的。

参 考 文 献

1. 赵国胜, 食品病毒的污染及卫生学意义。外国医

学卫生学分册, 1986; 13(1): 22.

2. 吴家驹, 病毒的食物传播。中国公共卫生; 1985; 4(5): 34

3. 径善秋等, 从医院污水分离出肠道病毒的初步报告中国公共卫生, 1985; 4(6): 6.

4. 甄宏太, 俞平译, 细菌学分析手册, 轻工业出版社, 1986年第一版, 260页。

120只小鼠分二批分别测定其白天和夜间的自主性活动量。第一天实验前一小时经口给水20ml/kg, 然后放在活动仪中测其白天和夜间的基础活动量。测定时, 先适应5min, 然后记录其10min内的活动次数, 第二天实验前一小时各组动物分别经口给予20mg/kg咖啡因及2、10、20、40、60mg/kg可口可乐, 然后测其活动量(方法同基础活动量)。第三天(给受试物后24h)同法测试动物白天和夜间的自主性活动量。

所有测试均在先后三天相同的时间内完成。测试时间同①, 所有实验均在隔音室内进行。

结果与讨论

从表1、表2及图1可见

1. 小鼠各组基础活动量之间无明显差别($P>0.05$)。
2. 小鼠夜间活动量在数值上虽较白昼活动量略高, 但未达到统计学上的显著性水平。
3. 给咖啡因和不同浓度的可口可乐后1h, 在实验I, 20mg/kg咖啡因和可口可乐组小鼠白昼自主性活动量明显增高; 40mg/kg可口可乐组夜间活动量增加。在实验II, 20mg/kg咖啡因组及20、40mg/kg可口可乐组昼夜活动量均增高, 差异在统计学上有显著性意义。
4. 在实验II, 给予咖啡因和不同浓度可口可乐24h后进行测量, 与给受试物前相比, 小鼠白昼和夜间自主性活动量均无差异。

本实验结果表明咖啡因和可口可乐对小

鼠昼夜自主性活动量均有明显的刺激作用, 这与许多文献的报道一致¹⁻²且和Dews等人所作的剂量作用曲线相似³。

目前认为⁴, 动物放入测定箱后开始5—10min的活动主要反映探究反射, 5—10min以后的活动表示一般运动。本实验采用不同时间, 不同对照两种实验设计方法, 粗略观察咖啡因和可口可乐对小鼠探究和运动活动的影响, 结果发现略有不同(见前述), 但尚无法肯定咖啡因和可口可乐对这两者的作用机制是独立的还是相似的⁵。

从图1可见, 给受试物24h后, 活动量曲线回复至基础活动量水平, 说明咖啡因和可口可乐引起小鼠活动量增加的效应是短暂且完全可逆的, 因此推测其中枢神经系统兴奋可能同样也是短暂可逆的。

咖啡因引起小鼠活动量增加的生理生化机制将另文讨论。

参考文献

1. 张学明、刘志成·可口可乐的行为毒理学研究·中华医学会第二届全国食品卫生学术会议交流资料, 1987
2. Kallman WM, et al. *Psychopharmacologia* 40: 313—318, 1975
3. Dews PB. *Caffeine*. Sponsored by the International Life Sciences Institute Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo 1984
4. 行为药理与神经递质受体·中国医学科学院药物研究所教材
5. Holloway, WRJ, Iret al. *Neurobehav Toxicol. Teratol.* 5(1): 127—34, 1983
5. Mechner FJ. *Exp. Anal. Behav.* 331—342, 1963
6. Dews PB. *Caffeine* Sponsored by the International Life Sciences Institute Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo 1984
7. Cox RH, et al. *Neuropharmacology* 15: 767—771 1976
8. Harris RA, et al. *Psychopharmacology* 54: 49—55, 1978
9. Sansone M. *Arch. Int. Pharmacodyn.* 215: 190—196, 1975
10. Castellano C. *Pharmacol. Res. Commun.* 5: 287—293, 1973
11. Cerald LW, et al. *Neurobehav Toxicol. Teratol.* 8: 29—43, 1986
12. 徐淑云、卞如谦主编, 临床药理学(下册) P161—187, 上海科学技术出版社, 1986
13. Aldridge A, et al. *Clin. Pharmacol. Ther.* 25: 447
14. 黄幸纡, 浙江医科大学, 学报15(2): 84—86, 1986
15. Borstel R V. *Metabolism from: Biological effects of Caffeine*, Food Technology 9: 40—43, 1983

(上接第13页)