

# 早期非特异性强化亮(或暗)环境对 大白鼠暗箱回避模式学习的影响\*

李 德 明

中国科学院心理研究所

## 摘 要

25日龄健康雄性大白鼠,分别在非特异性强化亮环境、非特异性强化暗环境及对照三种环境饲养至80日龄。从80日龄开始学习暗箱回避条件反射,连续学习15日。由学习曲线观察到非特异性强化亮(或暗)环境对大白鼠暗箱回避模式学习的影响。证明非特异性强化早期环境条件对于动物早期经验的获得起一定作用。

## 前 言

学习迁移的研究是学习和记忆研究的内容之一。本世纪初,L. W. Webb(1917)<sup>(1)</sup>首次研究了白鼠和人迷津学习的迁移。随后,大量的实验工作对学习迁移的规律作了探讨和论证。

近来有关早期环境对于人和动物感知觉的发展及其对脑功能的影响的研究,正在日益活跃<sup>(2-5)</sup>。其中一个方面是研究早期环境对动物学习行为的影响,这方面的研究是由D. O. Hebb(1947)<sup>(6)</sup>开创的。研究这种影响的最简单而明确的实验设计,是控制早期环境的某些因素,其后观察动物学习某种特定课题的效果,即是研究特定的早期经验对动物特定学习的迁移。可以说,这种研究方法是建立在早期关于学习迁移研究的基础之上,并成为今天开展早期环境对动物行为影响的一种研究手段。

几位作者报告了早期图形知觉对后来辨别图形的学习的影响。E. J. Gibson 和 R. D. Walk(1956)<sup>(7)</sup>报告了图形知觉(二维的圆形和三角形)的早期经验,可能使大鼠对上述两种形状的辨别反应的速度比没有这种经验的大鼠迅速。L. C. Kerpelman(1965)<sup>(8)</sup>报告了早期非特异性强化二维的圆形和三角形刺激的环境,对动物以后辨别圆形和三角形的学习有正的迁移效果。T. L. Bennett 和 H. C. Ellis(1968)<sup>(9)</sup>用三维的圆形和三角形作了这个实验,得到类似结果。由此可见,早期图形知觉的经验对动物以后的学习行为有一定影响。

本实验的目的是在我们已建立的大白鼠暗箱回避模式<sup>(10)</sup>的基础上,观察早期非特异性强化亮(或暗)环境对大白鼠暗箱回避模式学习是否也有迁移作用,试图初步探索早期

\* 本文承赫葆源同志审改,实验工作得到罗胜德、杨桂莲同志的帮助,特此致谢。

环境对动物行为的影响。

## 实 验 方 法

被试动物为25日龄的健康雄性大白鼠,断奶,随机分为三组。每8—10只大鼠饲养于形状、体积相同(60×30×18厘米)的铁丝笼子内,每个笼子中间由一个不透明的带有小门(7×7厘米)的隔板把笼子分为两个相等的活动场所(30×30×18厘米),但有小门相通。在一个活动场所的铁丝网外面,除四周留空隙通气外,各面都用不透明板封闭,维持昼夜黑暗。另一个活动场所上方用日光灯(40瓦、垂直距离12厘米)昼夜照明。第一组动物的食物和水放在明亮场所正面,第二组动物的食物和水放在黑暗场所正面,第三组动物的两个活动场所正面都供给食物和水。三组动物的食物和水均昼夜连续供给,动物在笼内可自由活动 and 自由摄取食物和水。这样,造成了三种环境。第一组动物只能在亮场所获得饲料,而造成非特异性强化亮环境条件,称作非特异性强化亮环境组。第二组动物只能在暗场所获得饲料,而造成非特异性强化暗环境条件,称作非特异性强化暗环境组。第三组动物因亮与暗环境同时供给食物和水而起不到强化的作用,作为对照组。三组动物分别在上述三种环境中从25日龄饲养至80日龄。

三组动物从80日龄恢复一般动物房饲养环境,并开始学习暗箱回避条件反射。每天上午学习一回,每回预备学习2次后,正式学习5次,连续学习15天。学习效果由两项指标表示:条件反射百分率(CR%)和条件反射连续出现次数(SN<sub>CR</sub>)。定行为水平CR%≥80%和SN<sub>CR</sub>≥3.5次为学会的标准。集体学习曲线的绘制采用平均学习成绩对学习日作图的一般方法。

学习用的电击回避箱是我们自制的<sup>[10]</sup>,两个反应箱体积为30×30×10厘米,中间的通道是10×10×10厘米。无条件刺激为单向脉冲:频率100赫、波宽50毫秒、电流0.40—0.50毫安。条件刺激为大鼠所在箱黑暗、对面箱正上方白炽灯(25瓦)亮。条件刺激时间为5秒。如大鼠在给条件刺激5秒钟内不跑入对面亮箱,便以无条件电刺激强化,将大鼠赶往对面亮箱。两次学习之间的间隔为20秒,此时两箱白炽灯亮。

25日龄的被试动物共54只,其中5只大鼠因学会从下面电网钻出或皮肤耐电(电流>0.75毫安仍不逃走)无法进行实验而淘汰,实际49只大鼠完成学习,第一组16只,第二组17只,第三组16只。

## 实 验 结 果

1. 三种早期环境饲养和学习实验对大白鼠生长的影响。分别于25日龄(开始分组饲养)、80日龄(恢复一般饲养环境并开始学习实验)和94日龄(学习实验结束)对每只大鼠称重,由体重的变化反映大鼠的生长情况。结果表明,各组平均体重之间未见到统计学上的显著差异,可以认为,三种环境饲养对大白鼠的生长没有明显的影响,学习实验是在大鼠健康状况正常的条件下进行的,见表1。

2. 三种早期环境对大白鼠暗箱回避模式学习的影响。以所确定的学会条件反射的两项标准衡量实验结果,可以见到,第一组(非特异性强化亮环境组)动物的条件反射百分率(CR%)和条件反射连续出现次数(SN<sub>CR</sub>)均在第5学习日达到标准;第二组(非特异

表1 三组大鼠的体重变化\*

组别	体 重 (克)		
	25 日 龄	80 日 龄	94 日 龄
第一组(非特异性强化亮环境组)	48.8±9.8	240.3±41.0	270.9±35.9
第二组(非特异性强化暗环境组)	51.1±11.4	227.4±32.7	257.9±38.7
第三组(对照组)	48.9±10.2	228.4±39.8	256.9±32.0

\* 25日龄、80日龄和94日龄时三组大鼠的体重均无统计学上的显著差异。

表2 三组大鼠暗箱回避条件反射百分率(CR%)的变化\*

组别	条 件 反 射 百 分 率 (CR%)(M±σ)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
第一组	25.0±18.6	46.3±20.3	66.3±21.6	76.3±25.5	81.3±23.6	83.8±19.6	82.5±17.7	80.0±20.7
第二组	18.8±19.3	24.7±18.1	29.4±23.6	43.5±19.0	54.1±24.3	52.9±28.2	55.6±26.2	62.4±25.4
第三组(对照组)	23.8±15.0	35.0±28.8	45.0±26.8	63.8±25.6	60.0±28.3	68.8±20.6	63.8±30.3	72.5±30.3

组别	条 件 反 射 百 分 率 (CR%)(M±σ)							N (只)
	9	10	11	12	13	14	15	
第一组	85.0±15.5	88.8±15.5	90.0±14.6	90.0±17.9	90.0±14.7	88.8±12.6	92.5±12.4	16
第二组	62.4±19.9	67.1±21.1	70.6±23.6	74.1±17.0	72.9±21.1	82.4±19.9	85.9±11.8	17
第三组(对照组)	71.3±19.3	72.5±24.1	82.5±16.1	80.0±20.7	81.3±18.6	87.5±16.1	85.0±13.7	16

\* 第一组第8日的学习成绩CR%下降,经t考验第6日与第8日、第10日与第8日的CR%值,均不存在统计学上的显著差异,故看作一般性实验数据波动,而不作学习的高原现象解释。

表3 三组大鼠暗箱回避条件反射连续出现次数(SN<sub>OR</sub>)的变化\*

组别	条 件 反 射 连 续 出 现 次 数 (SN <sub>OR</sub> )(M±σ)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
第一组	0.9±0.7	1.7±0.8	2.6±1.5	3.3±1.7	3.9±1.7	3.7±1.5	3.8±1.3	3.5±1.4
第二组	0.6±0.5	0.9±0.6	1.1±0.8	1.6±0.6	2.2±1.3	1.9±1.1	2.5±1.4	2.4±1.4
第三组(对照组)	1.0±0.6	1.5±1.2	1.8±1.2	2.6±1.4	2.5±1.5	2.8±1.3	2.8±1.6	3.1±1.1

组别	条 件 反 射 连 续 出 现 次 数 (SN <sub>OR</sub> )(M±σ)							N (只)
	9	10	11	12	13	14	15	
第一组	3.9±1.2	4.1±1.5	4.4±1.5	4.4±1.1	4.2±1.1	4.2±1.0	4.5±0.9	16
第二组	2.7±1.2	2.7±1.5	3.0±1.5	3.0±1.2	3.3±1.4	3.8±1.3	4.1±0.9	17
第三组(对照组)	3.0±1.4	3.1±1.5	3.8±1.2	3.6±1.3	3.8±1.2	4.1±1.1	3.8±1.2	16

\* 第一组第8日的学习成绩SN<sub>OR</sub>下降,经t考验第7日与第8日、第10日与第8日的SN<sub>OR</sub>值,均不存在统计学上的显著差异,故看作一般性实验数据波动,而不作学习的高原现象解释。

性强化暗环境组)动物的CR%和  $SN_{CR}$  均在第14学习日达到标准;第三组(对照组)动物的CR%和 $SN_{CR}$  均在第11学习日达到标准(表2和表3)。三组之间差异明显,相对于对照组来说,第一组动物表现出正迁移的效果,而第二组动物表现出负迁移的效果。

由表2和表3的数据,可以绘制出三组大鼠暗箱回避条件反射学习曲线(CR%的变化和 $SN_{CR}$ 的变化)。为了更清楚地观察三组动物学习曲线的差异,以及了解每条学习曲线的因变量 $y$ 值(学习成绩)与自变量 $x$ (学习日)之间的关系,对每条曲线作了“最优拟合”的处理。结果由下述方程式表示:

条件反射百分率: (CR%) 第一组:  $Y = 35.36 + 52.49 \text{ Log } x$

第二组:  $Y = 18.28 x^{0.57}$

第三组:  $Y = 22.69 + 53.85 \text{ Log } x$

条件反射连续出现次数: ( $SN_{CR}$ ) 第一组:  $Y = 1.22 + 2.87 \text{ Log } x$

第二组:  $Y = 0.65 x^{0.64}$

第三组:  $Y = 0.79 + 2.60 \text{ Log } x$

根据上述方程式,由计算值作出“最优拟合”的学习曲线(图1和图2)。经过“最优拟

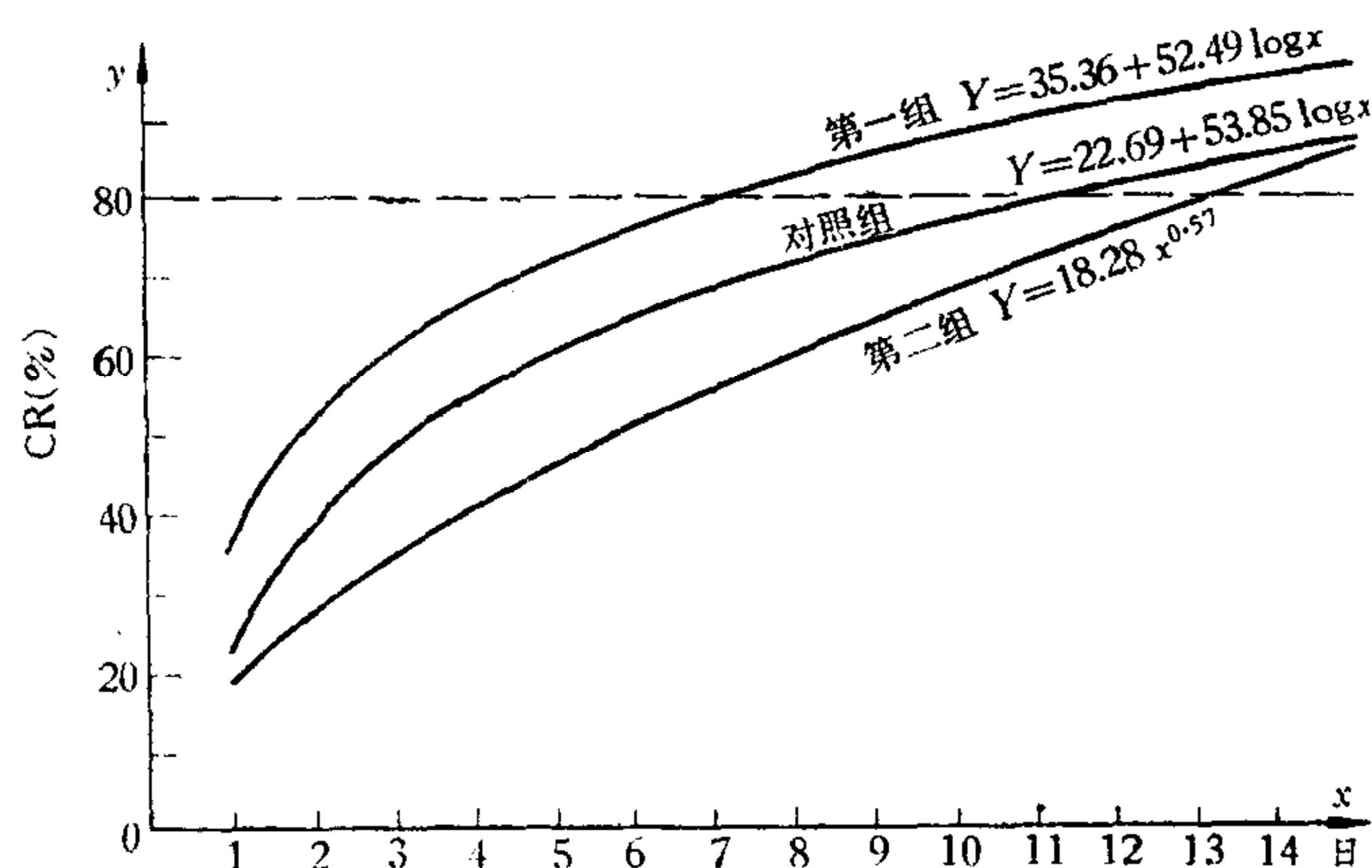


图1 三组大鼠暗箱回避条件反射学习曲线——条件反射百分率(CR%)的变化

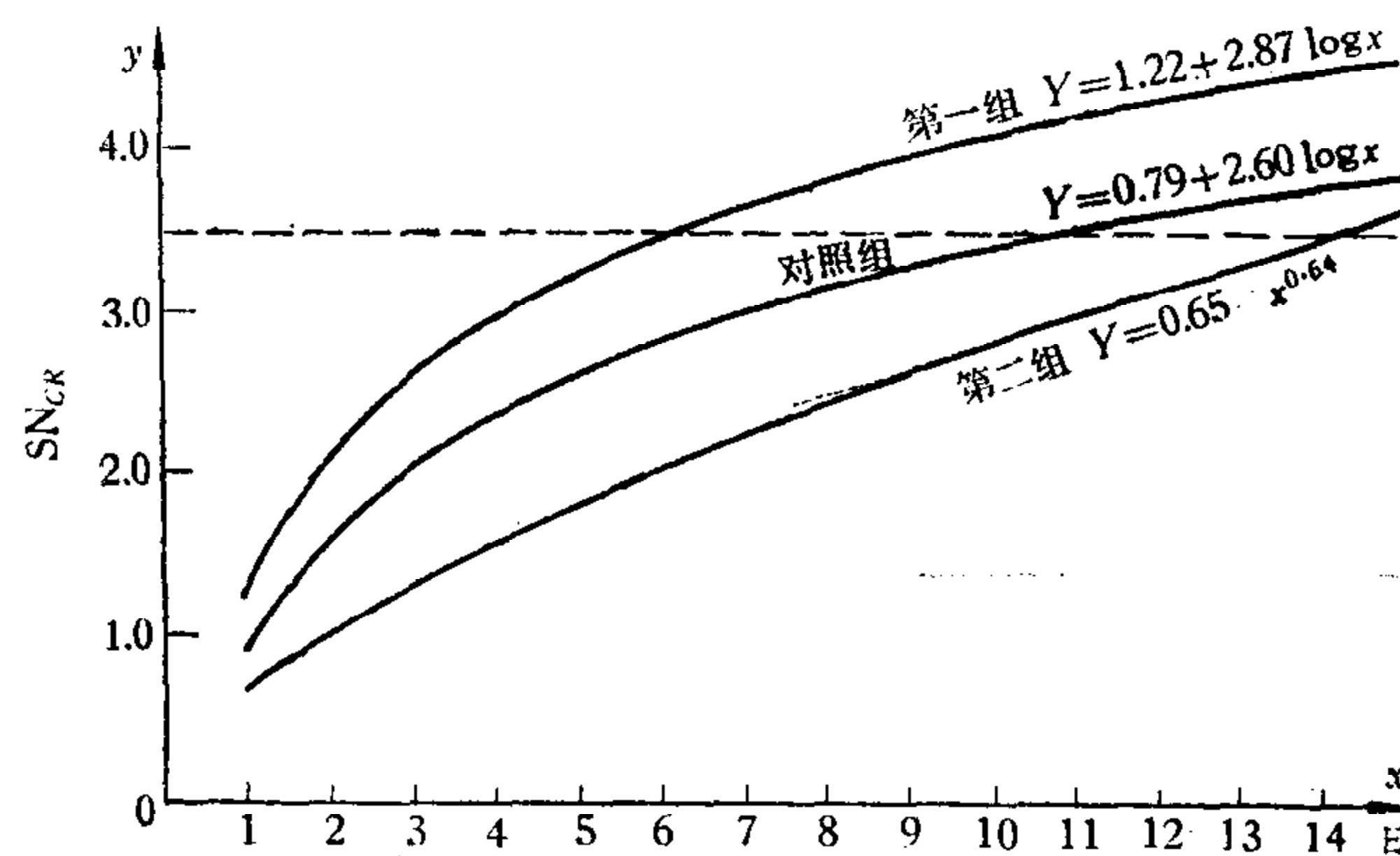


图2 三组大鼠暗箱回避条件反射学习曲线——条件反射连续出现次数( $SN_{CR}$ )的变化

合”的处理,使第一组的正迁移效果与第二组的负迁移效果看得更为清楚。

## 讨 论

本实验观察到了早期非特异性强化亮(或暗)环境对大白鼠学习暗箱回避模式的迁移效果。这个结果与 L. C. Kerpelman 等作者报告的早期非特异性强化几何图形的环境刺激对大白鼠辨别学习的迁移效果相似。由此可以认为,动物早期经验的获得,不仅由于环境中刺激条件本身,例如:上述作者实验中的几何图形,本实验中的亮或暗环境,而且,非特异性强化这些刺激条件对于动物经验的获得也是起一定作用的。

由于本实验试图证明早期非特异性强化环境对动物学习是否有影响,因而,在完成上述学习课题外,对于三组动物在饲养期间对亮暗偏好的不同变化以及三组动物在无电击条件下在亮箱与暗箱内自由停留的时间比例等,都未作仔细的观察和准确的记录。显然,这些方面的记录对于分析本实验所观察到的迁移作用的性质是很重要的,因此,在此提出来供进一步研究时注意。

## 结 论

本实验观察到了早期非特异性强化亮(或暗)环境对大白鼠暗箱回避模式学习的影响。早期非特异性强化亮环境组动物对暗箱回避模式的学习相对于对照组有正迁移的效果;而早期非特异性强化暗环境组动物对暗箱回避模式的学习相对于对照组有负迁移的效果。非特异性强化早期环境条件对于动物早期经验的获得起一定作用。

## 参 考 文 献

- (1) Webb, L. W.: 见武德沃斯, R. S. 和施洛斯贝格, H. 著, 曹日昌等译, 实验心理学, 714页, 1965年
- (2) Bennett, E. L., Diamond, M. C., Krech, D. and Rosenzweig, M. R.: *Science*, 146:610—619, 1964
- (3) Rosenzweig, M. R. and Bennett, E. L. (eds): *Neural Mechanism of Learning and Memory*, 255—310, 1976
- (4) Bennett, E. L.: *Brain and Behavior*, 196—197, 256—258, 1977
- (5) Jacobson, M.: *Development Neurobiology (Second Edition)*, 422—433, 1978
- (6) Hebb, D. O.: *American Psychologist*, 2:306—307, 1947
- (7) Gibson, E. J. and Walk, R. D.: *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 49:239—242, 1956
- (8) Kerpelman, L. C.: *J. Exp. Psy.*, 69:257—262, 1965
- (9) Bennett, T. L. and Ellis, H. C.: *J. Exp. Psy.*, 77:495—500, 1968
- (10) 罗胜德、李德明、孙丽华: 心理学报, 第一期, 65—75页, 1979

EARLY NONDIFFERENTIAL REINFORCEMENT  
LIGHT (OR DARK) ENVIRONMENT AND ITS  
INFLUENCE ON LEARNING OF DARK BOX  
AVOIDANCE MODEL OF ALBINO RATS

Li De ming

*(Institute of Psychology, Academia Sinica)*

Albino rats were divided into 3 groups at 25 days of age, and were reared in three different environments for a certain time.

Three group animals returned to normal rearing environment and began to learn Dark Box Avoidance model (DBA model) at 80 days of age. The learning period was 15 days. Total experiment rats were 49.

Results indicated that the first group (group of nondifferential reinforcement light compartment) learned DBA model more rapidly than the control. The second group (group of nondifferential reinforcement dark compartment) learned more slowly than the control. It showed that early nondifferential reinforcement light (or dark) environment had transfer effect on learning DBA model of albino rats.

# 比较针刺与暗示对痛阈的影响\*

时蓉华 杨治良

上海师范大学

## 摘 要

将被试分成针刺、暗示、针刺结合暗示、空白对照等四组,进行等组实验对比。比较针刺与暗示对痛阈的影响,着重探讨针刺的作用问题,其作用与暗示、分心等心理因素有何关系。对比实验共重复三次。

实验结果表明:(1)针刺有一定的镇痛作用,三次实验结果相近;暗示受主客观条件所制约,三次实验结果不一,个别差异甚大。针刺与暗示相比,两者差别不大,难以肯定孰优孰劣。(2)针刺有镇痛作用,但在本实验条件下作用较弱。可以认为,由针刺本身所引起的暗示、分心等心理因素也对痛阈发生一定的影响。这些因素在针刺镇痛效应中占有什么地位,这对于深入研究针刺镇痛原理,是值得引起我们关注的问题。

## 问 题

针刺有没有镇痛作用?它为什么能产生镇痛作用?近年来,国内外开展了不少关于针刺镇痛的实验研究与针刺麻醉手术的临床观察,产生了关于针刺镇痛原理的种种看法。多数人认为针刺确有镇痛作用<sup>[1,5,6]</sup>,其中有人指出,针刺能使机体释放某种镇痛物质<sup>[2,7]</sup>,有人把针刺镇痛现象归结为暗示、分心等心理因素的作用<sup>[8]</sup>;也有人报道未见针刺镇痛作用<sup>[11]</sup>。为此,我们比较了针刺与暗示对痛阈的影响,探讨针刺镇痛作用与暗示,分心等心理因素的关系,为进一步研究针刺镇痛原理提供线索。

## 方 法

一九七六年先后进行三次实验,第一次实验的条件控制较差,第二、三两次为重复实验。三次实验结果大同小异,趋向一致,本文根据三次实验结果进行分析讨论。

一、实验对象:第一次83人,第二次32人,第三次48人,共计163人,其中除第一次实验有40名中学生及几名病人外,其余均为健康成人。每次实验均按性别将被试随机分为针刺、暗示、针刺结合暗示、空白对照等四组,作不同的实验处理,进行等组实验对比(表1)。

二、测痛方法:用直流电——钾离子透入法进行测痛。刺激从无到有,从弱到强,逐渐增加。当被试刚感到微痛就立即报告,记录该时的毫安数作为痛阈。痛刺激增强到被

\* 本实验承蒙上海市南汇县周浦公社卫生院针灸医生杨依芳同志大力协助,心理专业76届、77届学员张福娟、胡春香、吴瑞良等同志参加实验工作。