

单眼视剥夺 2 小时对雏鸡记忆保持的影响^①

高 杨^② 郭祖仪 方俊明

(陕西师范大学)

匡培梓 陈双双

(中国科学院心理研究所)

摘要 以 2 日龄雏鸡为研究对象,采用一次性被动回避学习模型,以不透明胶纸封贴一侧眼的方法,研究 2 日龄雏鸡单侧眼视剥夺 2 小时后对视觉学习记忆的影响,并与双眼学习条件下的记忆情况进行比较;试图探讨雏鸡在视觉信息加工过程中左、右半球的作用。实验结果表明:剥夺一侧眼(无论左或右)2 小时后对雏鸡的短时记忆无影响,明显干扰雏鸡的中期和长时记忆,特别是剥夺左眼干扰更明显。

关键词 雏鸡 一次性回避学习 视剥夺 中间内侧上纹体(IMHV) 旁嗅球叶(LPO)

1 引言

自七十年代以来,Gibbs 与 Ng 以雏鸡一次性被动回避学习模型,并结合药理学方法,提出并证实了关于记忆形成的三阶段理论^[1,2]。之后各实验室利用损毁、电生物、生化和药理学等方法对雏鸡参与学习记忆各阶段的脑结构、学习记忆所导致的脑内神经元所发生的形态和生化变化、以及学习记忆可能的分子机制进行了深入的研究。业已表明,左侧中间内侧上纹体(IMHV)对雏鸡回避行为的获得,双侧旁嗅球叶(LPO)对长时记忆起重要的作用^[3,4]。把损毁技术与雏鸡单眼和双眼学习结合起来的研究表明,单眼条件下左侧损毁对学习记忆无影响,而损毁右侧导致学习记忆的缺失^[5,6]。但是关于雏鸡单眼学习记忆保持的研究国内外还未见报导。

因此本实验以一次性被动回避模型,探讨雏鸡在单眼条件下经一次性被动回避学习后记忆保持曲线的特点并与双眼条件下形成的记忆保持曲线进行比较,力图探求雏鸡脑两半球在视觉信息加工过程中的不对称性及其协同作用。

2 实验方法

2.1 实验动物

雄性二日龄雏鸡。于实验前一天从北京种禽总公司购回。

2.2 实验程序

2.2.1 预训练:给雏鸡呈现蘸水的金属小珠(直径 2.5 毫米),以激发雏鸡的啄行为呈现时间为 10 秒钟,预训练两次,每次间隔约半小时。

2.2.2 训练:预训练结束后 20 分钟进行训练。用直径 6 毫米的红色玻璃小圆珠蘸上 methylantranilate(MeA)——一种小鸡厌恶的苦味化学物质,给雏鸡呈现 10 秒钟。雏鸡啄后就会出现摇头、在实验盒底部拼命蹭嘴、啾啾尖叫等厌恶反应。10 秒钟内没有啄红色小珠以及啄后没有出现厌恶反应的雏鸡,在进行数据处理时将被去掉。

2.2.3 测试:训练完毕后各组按不同时间间隔进行测试。测试分两次进行,一次用大小、颜色相同的红色小珠沾水后给雏鸡呈现,呈现时间仍为 10 秒钟。另一次用大小相同的蓝色小珠沾水后呈现

① 本工作由国家科委项目中国科学院匹配经费重大项目资助在中科院心理所完成。

② 作者现在中科院心理所工作,与此文有关的交流请予高杨(100012 北京中科院心理所)联系

给雏鸡 10 秒钟。

2.3 数据处理

实验以雏鸡对红色小珠的回避率作为记忆保持的指标。其计算公式为:回避率(%)=测试时回避红色小珠的雏鸡数÷训练时啄沾有 MeA 的雏鸡数×100%。组间差异采用方差分析(One-Way ANOVA)。

3 实验结果

3.1 实验一

选用雏鸡 200 只,共 10 组,各组 20 只,按 10 个不同的时间间隔分别测试训练后 5 分钟、15 分钟、20 分钟、30 分钟、40 分钟、50 分钟、55 分钟、60 分钟、65 分钟、70 分钟各组的记忆保持率。

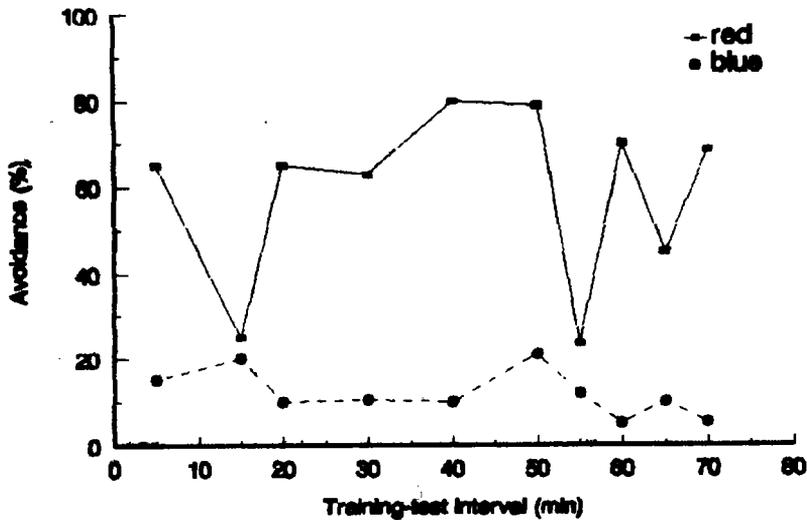


图 1. 双眼学习条件下 2 日龄雏鸡的学习记忆曲线

Avoidance: 回避率 Training-test interval: 各组测试时间

根据各组回避率的高低所得的双眼条件下记忆保持曲线如图 1。对蓝色小珠的回避率的计算公式同上。

从图 1 可以清楚地看到,雏鸡在一次性被动回避学习后的测试中出现了两个明显的“低谷”——学习后 15 分钟和 55 分钟,测试组的回避率均低于 25%,学习后 55 分钟与其相邻的 50 分钟和 60 分钟组间存在着显著性差异($P < 0.05$),这与 Gibbs 和 Ng 提出的雏鸡记忆保持的三阶段模式理论相一致,并且存在着显著的时间效应($F(9,190) = 2.7539$ $P < 0.01$)。表明双眼条件下雏鸡的记忆曲线是稳定的。

3.2 实验二

预训练前 2 小时左右用胶带纸给雏鸡封上眼睛,分右眼学习组(封左眼)和左眼学习组(封右眼)两组。各组分 10 个小组,每小组 20 只雏鸡,与前相同分别在实验后不同时间间隔进行记忆保持测试。

根据各组雏鸡回避率的高低得到的雏鸡单眼条件下学习记忆曲线如图 2、图 3。

从图 2 可以清楚地看到,左眼学习的雏鸡在一次性被动回避学习后所得的记忆曲线与双眼学习的记忆曲线有很大差别;虽然左眼学习曲线在学习后 15 分钟和 55 分钟也出现记忆低谷,但都不如双眼学习的记忆低谷明显,左眼学习低谷处的回避率均大于 40%,而双眼学习低谷处的回避率均小于 25%。统计结果表明,左眼学习条件下,学习后 15 分钟和 55 分钟与相邻组间的差异均不显

著($P>0.05$)。另外,左眼学习在30分钟处出现一个较明显的低谷(回避率为27.6%),而双眼条件下30分钟时记忆保持良好(回避率为63.2%)左眼学习与双眼学习相比,分别在学习后15分钟 $F(1,35)=4.28 P<0.05$ 、30分钟($F(1,36)=4.93 P<0.05$)存在着显著差异。

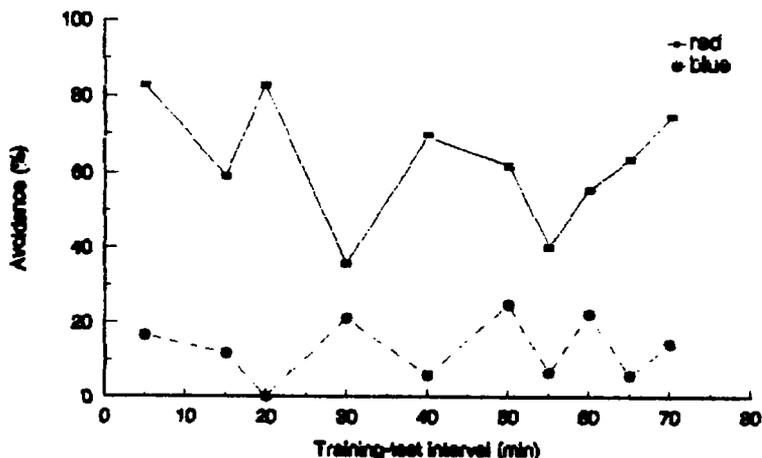


图2 左眼学习条件下2日龄雏鸡的学习记忆曲线

Avoidance:回避率 Training-test interval:各组测试时间

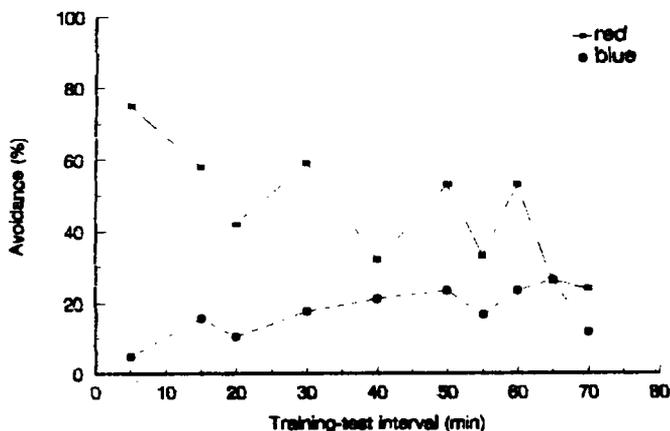


图3 右眼学习条件下2日龄雏鸡的学习记忆曲线

Avoidance:回避率 Training-test interval:各组测试时间

图3为右眼学习的雏鸡在一次性被动回避学习后所得学习记忆曲线,它不但与双眼条件下的学习记忆曲线不同,而且与左眼学习条件下的学习记忆曲线也不同。如图3所示,右眼学习15分钟后各点的回避率均低于60%,基本处于随机波动状态。而且学习后70分钟的记忆保持量维持在很低的水平(小于30%),与双眼学习相比存在着显著差异($F(1,34)=9.788 P<0.05$)。在整个测试过程中,右眼学习雏鸡的记忆保持呈下降趋势,学习后5分钟的记忆保持最好,回避率最高。与双眼学习相比,分别在学习后20分钟($F(1,37)=5.737 P<0.05$)、40分钟($F(1,37)=8.13 P<0.05$)、50分钟($F(1,34)=7.67 P<0.05$)存在着显著差异。

不论左眼学习还是右眼学习,与双眼学习相比,雏鸡在啄蓝珠上均不存在显著差异($P>0.05$)。

4 讨论

从上面的实验结果可以看出,剥夺任何一侧眼2日龄雏鸡的短时记忆都保持良好,而左眼学习条件下与右眼学习条件下的长时记忆保持是各不相同的:在左眼学习条件下能形成良好的长时记忆,而在右眼学习条件下不能形成长时记忆。虽然不论在左眼学习条件下还是在右眼学习条件下其中间记忆都具有波动性,但在左眼学习条件下,其中间记忆阶段是在较高的记忆保持水平上波动的,而在右眼学习条件下,是在较低的记忆保持水平上波动的,中间记忆波动水平的不同可能与长时记忆的形成有关。这也表明其短时记忆的形成不依赖于双侧半球对视觉信息的协同活动,一侧半球对视觉信息的加工就能保证短时记忆的形成,而中时记忆和长时记忆需要两半球的协同活动。

Rose 实验室所作的一系列损毁与雏鸡单眼学习相结合的实验^[6]表明,当视觉信息被强制只能进入右半球时,右IMHV参与雏鸡学习记忆的获取过程,并且起关键作用。而在此之前他们所作的一些损毁实验表明只有损毁左IMHV才会导致雏鸡被动回避学习的记忆缺失,而损毁右IMHV对记忆无影响^[4]。他们认为这是由于雏鸡左、右眼系统功能的不通造成的^[7]。进一步的损毁实验^[3]还表明雏鸡经一次性被动回避学习后记忆信息是通过左IMHV经右IMHV向双侧LPO部位传递的。

形态学研究表明雏鸡脑两侧丘脑至对侧上纹体的投射数目左丘脑的比右丘脑的多,而两侧丘脑至同侧上纹体的投射数目没有差异^[8]。这说明雏鸡即使在一侧眼视剥夺的条件下,两侧半球仍都能接受到单眼传入的视觉信息,只是信息量比双眼条件下的少。

因此雏鸡在单眼学习条件下左眼学习组与右眼学习组在记忆保持上的差异,可能是由于其左、右眼系统在视觉信息投射上的差异和左、右半球在功能上的差异造成的。由于在右眼学习条件下进入右半球的信息量较少,因此不足以激活右半球执行其把信息由左IMHV转移到LPO的功能,所以导致了长时记忆的缺失,而左眼学习条件下就不存在这一问题,因而记忆保持良好;也可能是由于在单眼学习条件下右半球取代了左半球的功能,因此左眼学习组的记忆保持良好,右眼学习组则由于进入右半球的信息少而不能发挥其取代左半球的功能。

雏鸡视剥夺后处于一种应激状态,在这各种状态下其脑内的神经递质、神经肽水平有异于正常状态下的水平。陈双双等的研究表明雏鸡在被动回避学习中伴随着脑内加压素含量的下降^[9],这表明脑内多肽类的变化会影响雏鸡的记忆活动,而雏鸡视剥夺条件下脑内都出现了哪些变化,这些变化是否对学习记忆活动有影响,有什么样的影响,还有待于进一步的研究。

5 参考文献

- 1 曾林初、陈双双. 利用小鸡建立学习和记忆模型的方法介绍. 心理学报, 1991; 23: 319-324
- 2 Gibbs M E, Ng K T. Psychobiology of memory; Towards a model of memory formation. *Biobehavioral Reviews*, 1977; 1: 113-126
- 3 Gilbert D B, Patterson T A, Rose S P R. Dissociation of brain sites necessary for registration and storage of memory for a one-trial passive avoidance task in the chick. *Behavioral Neuroscience*, 1991; 105(4): 553-561
- 4 Patterson T A, Gilbert D B, Rose S P R. Pre- and post-training lesion of the intermediate medial hyperstriatum ventrale and passive avoidance learning in the chick. *Exp. Brain Res.*, 1990; 80: 189-195
- 5 McCabe B J. Hemispheric asymmetry of learning-induced changes. *Neural and Behavioural Plasticity*, Oxford University Press, 1991; 262-275
- 6 Sandi C, Patterson T A, Rose S P R. Visual input and lateralization of brain function in the chick. *Neuroscience*, 1993; 52(2): 393-401
- 7 Andrew R J. The development of visual lateralization in the domestic chick. *Behavioural Brain Research*, 1988; 29: 201-209
- 8 Boxer M J, Stanford D. Projections to the posterior visual hyperstriatal region of chick; an HRP study. *Experimental Brain Research*, 1985; 57: 494-498
- 9 陈双双等. 一日龄小鸡的记忆保持及其与脑内加压素(AVP)含量的相关研究. 心理学报, 1994; 26: 284-288

ENGLISH ABSTRACTS

A RESEARCH ON THE COGNITIVE CHARACTERISTICS OF MIN-DURATION ESTIMATION

Huang Xiting

(Department of Psychology, Southwest China Normal University, Chongqing) *Deng Zhu*

(Department of Education, Henan Normal University, Xinxiang)

The cognitive characteristics of Min-duration estimation were studied, and the validities of the SS model, PT model and CS model were tested in this research. The results showed that min-duration estimation was a process in which the temporal information would be rebuilt when it was retrieved by the segmentation of the non-temporal information, that change / segmentation and attentional allocation had significant effects on min-duration estimation, and that the validity of the SS model was the lowest, while those of the others were higher.

Key words: min-duration estimation, cognitive characteristic, SS model, PT model, CS model.

CONSTRUCTING THE CHINESE MORAL JUDGMENT COMPETENCE RATING SCALE FOR 12-17-YEAR-OLD SCHOOL CHILDREN

Gu Haigeng, Li Boshu

(Shanghai Teacher's University)

This thesis focuses on the whole constructing process of the Chinese moral judgment competence rating scale for 12-17-year-old school children which consists of four moral dilemmas. The scale was developed to measure simultaneously children's preferences for moral agreements and their competence in applying self-accepted moral reasons to these dilemmas. A set of age norms was established from a standard sample which included 1324 subjects of urban and rural middle schools in Shanghai, and some psychometric properties were also examined. The reliability and validity were found to be high.

Key words: the moral judgment competence, rating scale, norm.

EFFECTS OF A TWO-HOUR UNILATERAL VISUAL DEPRIVATION ON MEMORY RETENTION IN CHICKS

Gao Yang, Kuang Peizi, et al.

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences)

In order to find out the difference between one-eye learning and double-eye learning, 2-day-old chicks were trained to learn the one-trial passive avoidance task with just one eye after 2 hours of unilateral visual deprivation in this research. The main result was: No matter which eye it learnt with, the 2-day-old chick retained its short-term memory very well. The intermediate-term memory of 2-day-old chicks learning with one eye was unstable, especially learning with the right eye.

Key words: chick, one trial passive avoidance task, intermediate medial hyperstriatum ventrale, lobus parolfactorius.

THE EFFECTS OF DIFFERENT RADICALS AS A PRIME ON THE IDENTIFICATION OF COMPOUND CHINESE CHARACTERS

Shen Mowei, Li Zhongping, Zhu Zhuxiang

(Psychology Department, Hangzhou University)

Using a priming paradigm, the present research investigated into the effects of different radicals, as a prime. The results showed that: 1) priming effects were found in the four prime type conditions and 2) the quantities of priming varied with three different levels of display time.

Key words: priming paradigm, compound Chinese characters, the interactive activation model.

THE PRECONSCIOUS MODEL AND A RESEARCH OF STUDENTS' FEELINGS-EMOTIONS

Gao Hua, Yang Zhiliang

(Psychology Department, East China Normal University)

The Independence Model and Redundancy Model of PDP were introduced and a new model, the Preconscious Model, was advanced. In the experiment, the feelings-emotions of 50 students were studied by explicit and implicit methods. The results indicated: the students showed different sensitivity to different feeling words; with the preconscious concept as a medium the Preconscious Model could display the dynamic relationship between the conscious and the unconscious.

Key words: implicit memory, process dissociation procedure, preconscious model, feeling-emotions test.

SERIAL POSITION EFFECTS IN FREE RECALL