

记忆与学习的脑化学研究

——海马内注射胰蛋白酶与核糖核酸酶 对大白鼠暗箱回避模式记忆的影响

罗胜德 李德明 孙丽华

中国科学院心理研究所

问题的提出

记忆与学习的规律及其脑机制的研究，历来是生理心理学中最为活跃而富有成效的研究领域之一。随着分子生物学、神经化学与脑科学研究的近代进展，“记忆之谜”——特别是记忆与学习的脑化学基础（分子基础），正越来越引起心理学、生物学、医药学及有关研究者的广泛重视与热烈讨论。本世纪三十年代，以美国著名心理学家 K. S. Lashley 与苏联杰出生理学家 И. П. Павлов 为代表，曾出现有关记忆脑机制的激烈论争；六、七十年代，以瑞典杰出神经生物学家、诺贝尔奖获得者 H. Hydén 与美国著名药物学家 G. Ungar 为代表，又发生记忆脑（化学）机制的激烈论争。诚然，“记忆之谜”远未揭晓，但从 Lashley 学派提出等能假设到近代的全息假设，从 Павлов 学派提出高级神经活动学说到近代的功能系统理论，从 Hydén 研究组发现脑内特有的两种酸性蛋白（S-100 与 14-3-2），到 Ungar 及其同事们发现的称为行为诱导因素的多种脑肽（Scotophobin、Ameletin、Chromodipsins、Alpha-antendorphin 等）并由此提出的学习记忆的神经编码假设，已充分显示出近十余年来本领域研究的重要进展、理论意义与强大的生命力。我们认为，对于上述论争与假设，简单仿效或轻率否定这两种态度均不足取；必须正确运用辩证唯物主义的思想武器，巧于实验设计，以寻求科学的解决途径。国内近五年来，上海生理所与我所已分别开始专题研究；在国外该课题已越来越具有跨学科的性质，举行过多次国际性学术会议^[1-11, 13, 15-17]。

记忆与学习的脑化学研究旨在阐明脑内生物大分子（macromolecules）、中枢神经递质（neurotransmitters）及种种调节因素（modulators）所起的作用。我们认为，关键首先在于探讨脑内蛋白质类与核糖核酸类生物大分子及其功能系统对于模式记忆的重要意义或特殊职能^[4]。对此，国外某些研究者进行过初步探索；在研究途径方面，除了以 Hydén 为代表的脑生化研究、Ungar 为典型的行为生物测定研究诸途径外，一些研究者

* 本论文曾于“中国心理学会第二届年会(1978)”上宣读。本文承徐联仓、荆其诚、孙晔、李心天、匡培梓、杨民华、王登、杨桂莲诸位同志审阅及多方协助，谨此致谢。

曾应用核酸或蛋白质类代谢抑制剂, 作为一类工具性药物, 研究过脑内大分子生物合成受抑对于学习记忆的某些影响, 但是至今尚无定论。(4,7,11-12,14-17) 我们的研究, 也从工具性药物研究途径入手, 但是, 首先选择那些作用机制更为明确的蛋白质类与核糖核酸类酶制剂, 尝试籍此作为另一类新的工具性药物——工具酶药物 (instrumental enzyme drugs), 通过微量注入脑内特定区域, 造成该部位某类大分子选择性的化学损伤, 进而探讨模式记忆与学习行为的脑化学基质(4)。

本实验首先选择了蛋白质与核糖核酸的两种重要的降解酶: 胰蛋白酶 (Trypsin) 与核糖核酸酶 (RNase)。选择上述工具酶的目的, 不仅因为它们有利于区分两类大分子对模式记忆所起的作用, 还由于 Ungar (1970年)(16) 曾经报告过一项惊人的研究结果。他指出, 暗箱回避 (DBA) 模式的学习记忆的行为诱导因素, 并不因核糖核酸酶的作用失活, 却能为胰蛋白酶的作用而丧失其活性。尽管 Ungar派的神经编码假设引起了激烈的论争, 但对上述一类关键性实验, 评论家们并未慎重验证与实验剖析。此外, 应当指出, Ungar 引用上述酶制剂进行的分析研究, 是在离体条件下进行的, 而且, 他并未提出工具酶途径的思路, 应用酶制剂直接注入脑内, 从事模式行为的整体研究, 尽管近十余年内已见为数不多的核糖核酸酶研究(3,4,14), 但是, 诸如胰蛋白酶、胰凝乳蛋白酶 (Chymotrypsin)、氨肽酶 (Aminopeptidase)、羧肽酶 (Carboxypeptidase) 等工具酶的引进——迄今未见前人报告, 更未悉“模式行为 (记忆与学习) 脑化学机制的工具酶药物研究途径”这样一种新的研究思路(4)。

实 验 方 法

被试动物系成年的 (体重250—400克)、健康的雄性大白鼠60只, 分设六个实验组, 每组各10只。

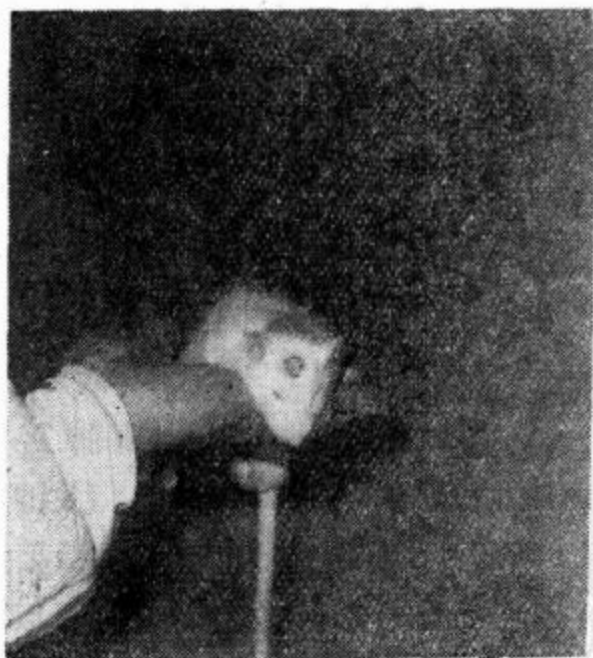


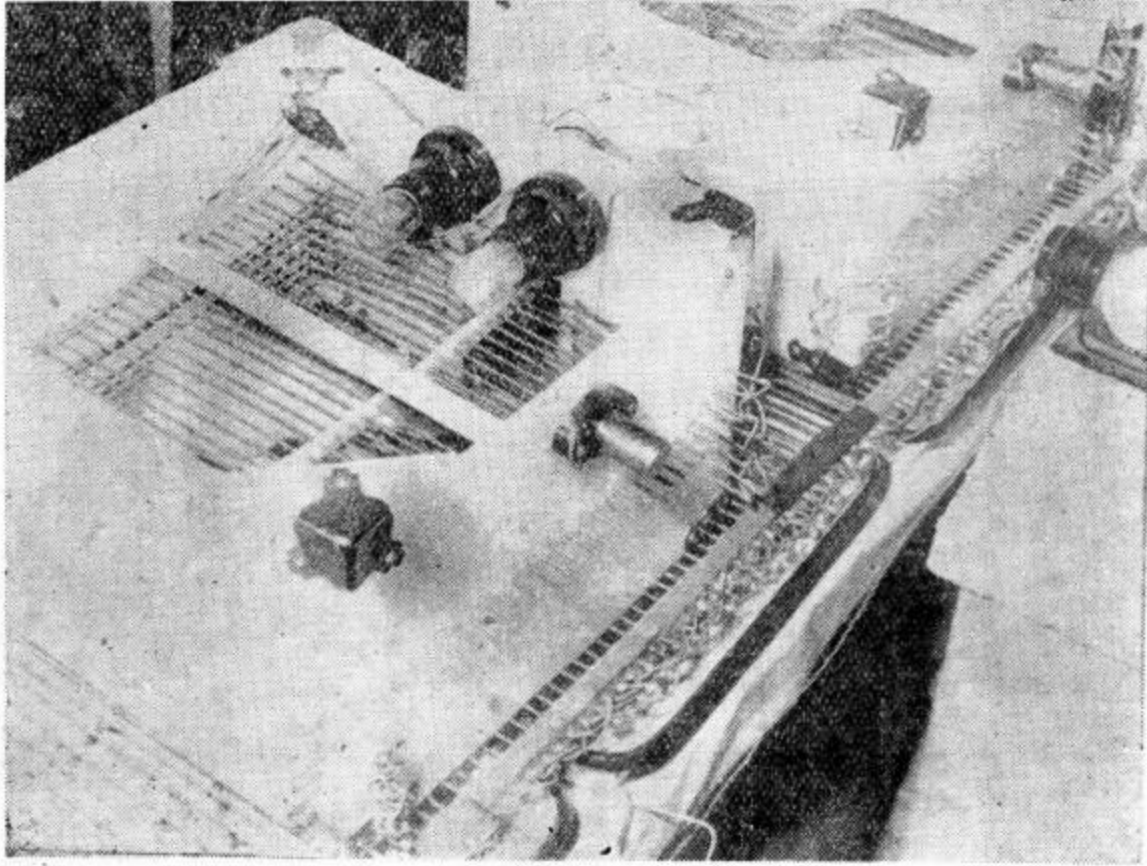
图 1 海马上方埋植两对脑
瘘管的实验大白鼠

每只实验大白鼠于 (脑) 海马上方埋植脑瘘管两对 (图 1), 定位分别为 $AP_2L_2H_2$ 与 $AP_4L_3H_3$ 。脑瘘管手术均于第 II 实验周内, 籍助日本东大脑研型立体定位仪完成。手术前动物大笼饲养, 手术后分单笼饲养。

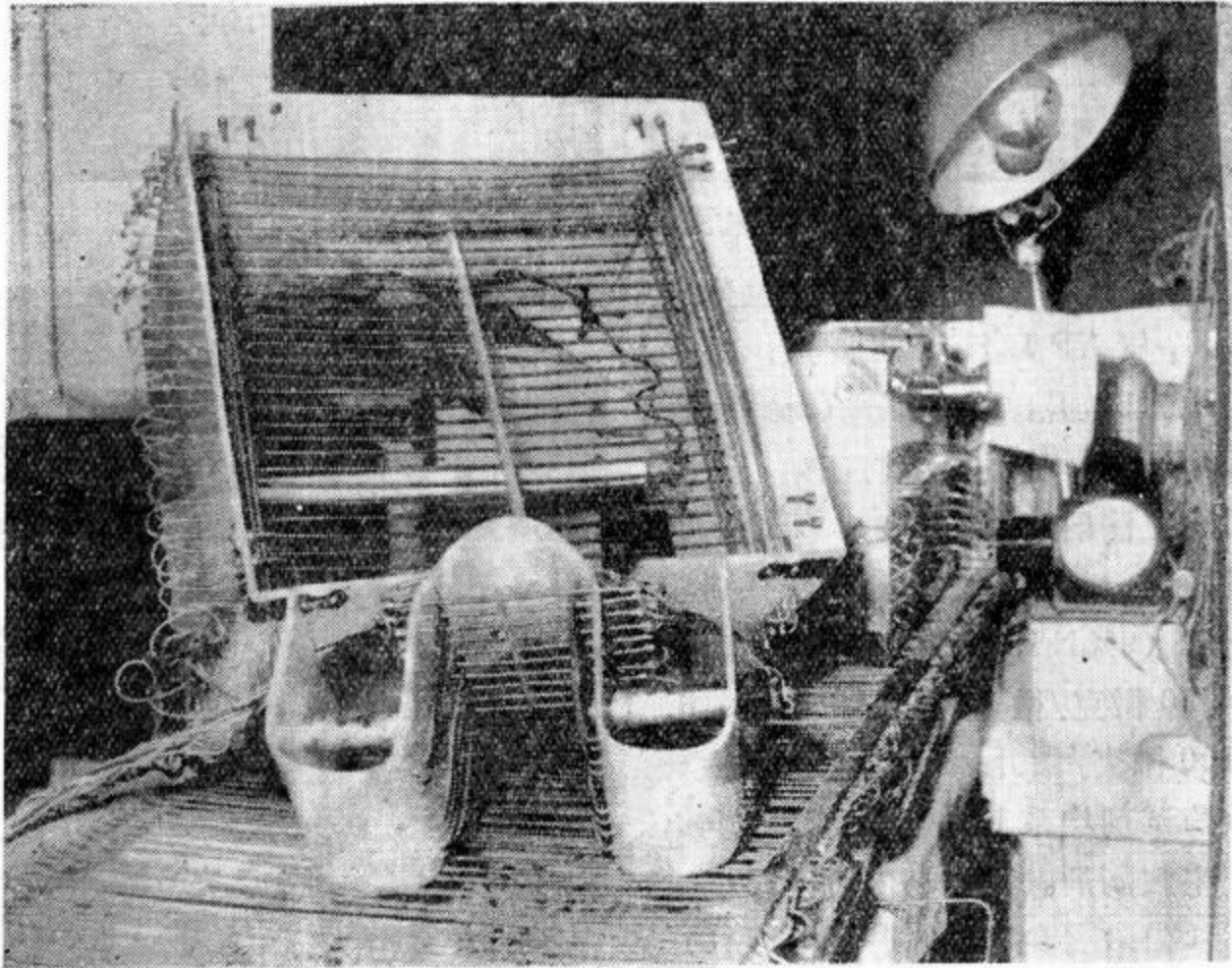
据美国著名心理学家 J. L. McGaugh (1971)(11) 提出的记忆巩固说, 我们将实验组型分设两类: 三组为记忆不巩固组 (NC 组), 三组为巩固组 (C 组)。巩固组动物于给药前训练 10 回 (第 I 周 6 回, 第 II 周 4 回), 行为水平达到暗箱回避条件反射 (CR_{DBA}) 连续出现次数 (SN_{CR}) ≥ 5 次/回, 或条件反射出现的百分率 ($CR\%$) $\geq 70\%$; 不巩固组训练减半, 行为水平为 $SN_{CR} \leq 5$ 次/回, 或 $CR\% \leq 80\%$ (见图6—7与表 2)。每回予训练 3 次后, 正

式训练10次, 不合标准者不予录用。

行为训练（第 I、III 周）与记忆测验（第 IV、VI 与 VIII 周），均在自制的电击回避箱中进行（图 2）。该箱类似于传统的梭箱 (Shuttle Box)，但是，具有如下诸特点。在两个 $30 \times 30 \times 10$ 厘米、大小相同的、成对的塑料箱之间，增设一条 $10 \times 10 \times 10$ 厘米的通



(甲)



(乙)

图 2 积木式的电击回避箱

道；通道两壁设置配套的光控继电器计时装置，能自动控制实验程序并记录反应时间(RT)。行为箱为积木式，箱内各面均设电栅，电栅由平行的一组细铜条组成，其中心间距为1厘米。无条件刺激为单向脉冲：频率100赫，波宽50毫秒，电流0.50—0.75毫安。条件刺激为大鼠对面箱正上方的25瓦白炽灯；以灯光信号的有无代表50秒后该箱电栅安全与荷电。在暗箱回避条件反射连续出现3次以上的场合，须补充一次条件反射的考验。两次训练的间隔期，以各箱背景灯(25瓦)亮、电栅撤电维持20秒(图3)。

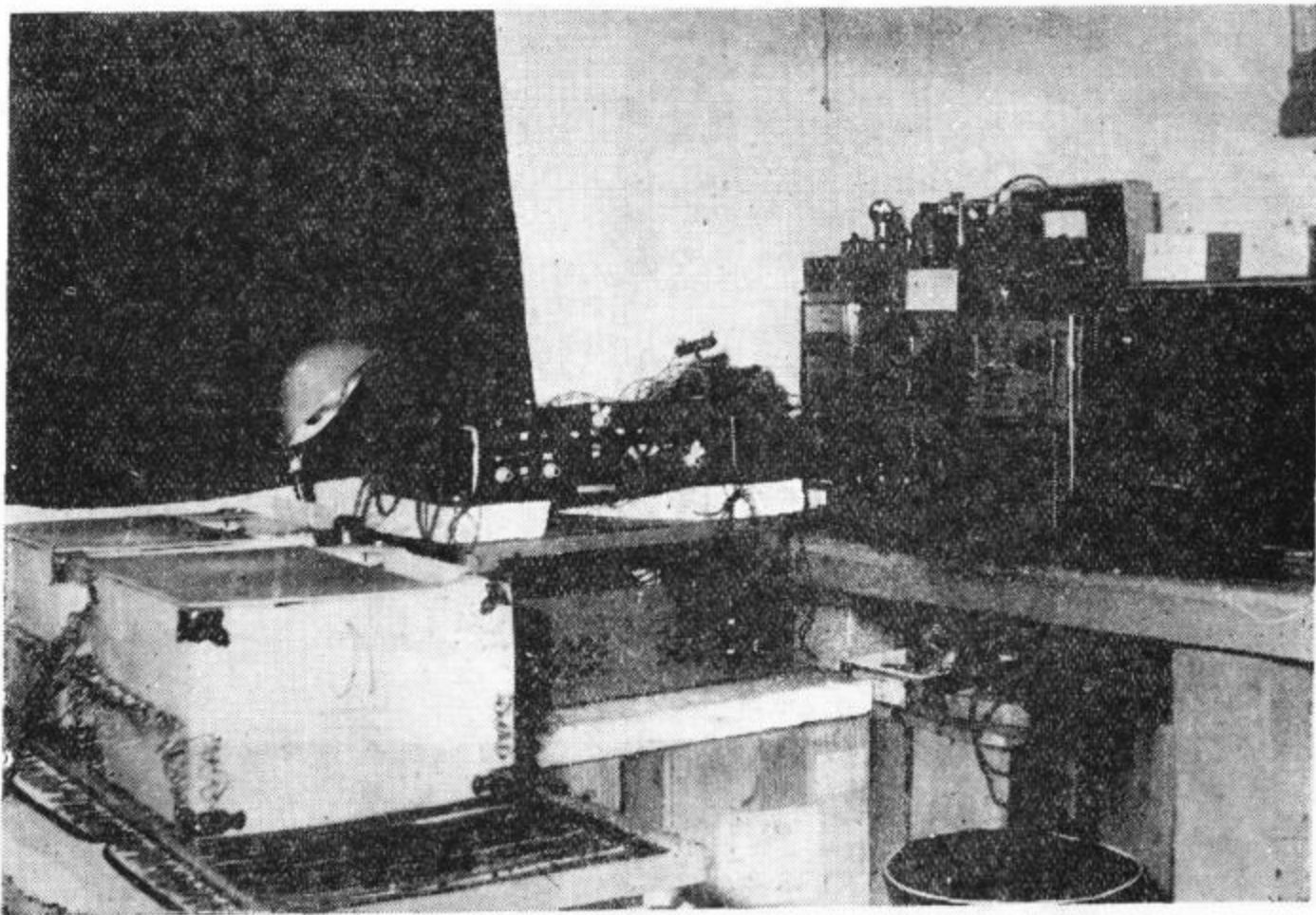


图3 暗箱回避模式实验装置一斑

双侧海马内注射(iH)的脑定位分别为 $AP_2L_2H_4$ 与 $AP_4L_3H_5$ ，共四点；每点注入体积均为1微升，慢速推进(2分/点)，并滞留相同时间；各组动物均在第19实验日麻醉后定位注射(图4—5)。无论不巩固组或巩固组，均各设三个亚组，分别注射生理盐水(9%NS; 1微升 \times 4)、胰蛋白酶(T; 20微克/微升 \times 4)与核糖核酸酶(R; 100微克/微升 \times 4)；胰蛋白酶与核糖核酸酶试剂均系上海生化所东风生化试剂厂产牛胰制剂。在海马内注射72小时后(第22、23日)与半月后(第36、37日)分别进行记忆保持测验；大部分实验大鼠还追踪测验至壹个月(第VIII周)。

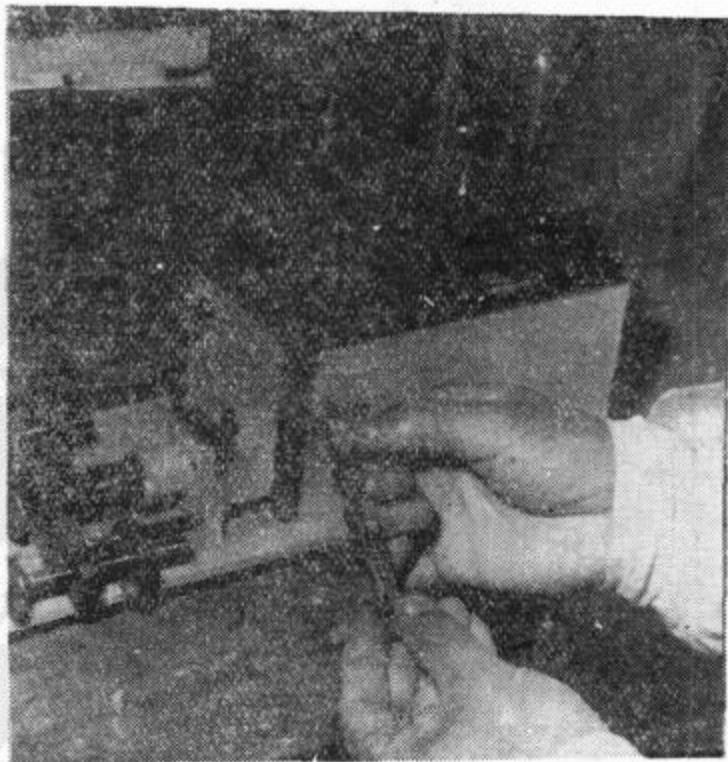


图4 10微升微量注射器

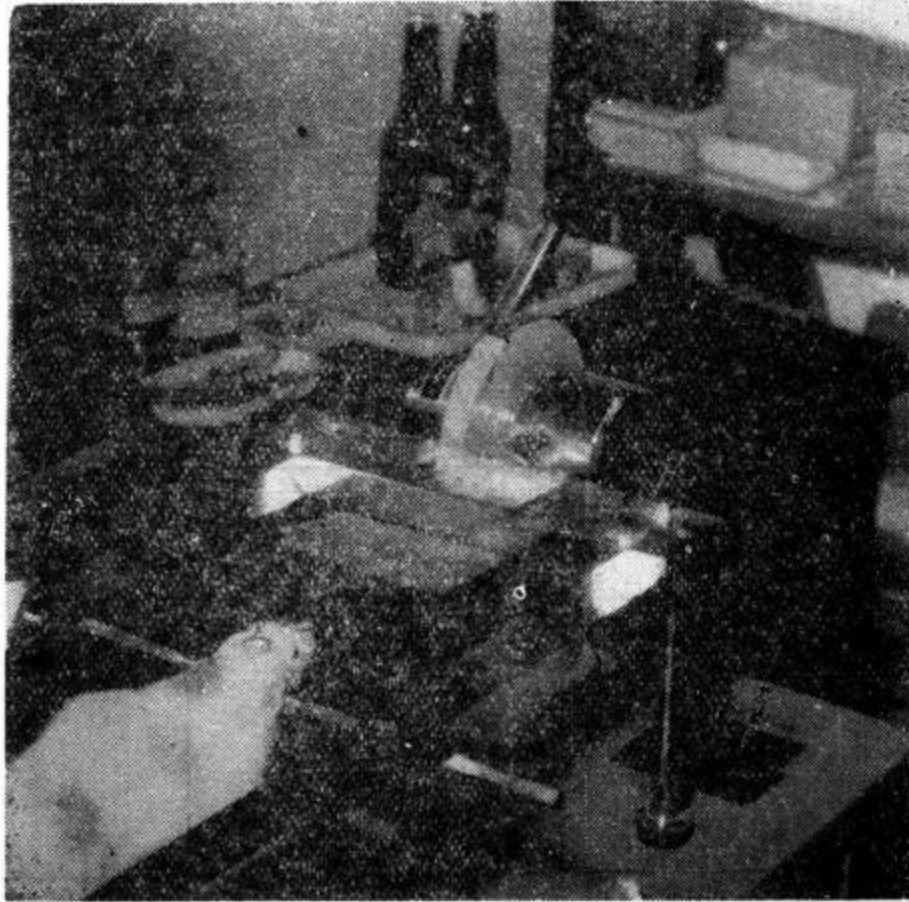


图 5 麻醉后海马内定位注射

最后, 对给药前后的 SN_{CR} 、 $CR\%$ 及 RT_{CR} 三项分别代表暗箱回避条件反射的质、量及速度的实验指标出现的差异进行分析, 并对差异的显著性作统计测验。

实 验 结 果

1. 脑痿管手术对各项实验指标的影响。无论不巩固组或巩固组内的各亚组之间, 脑痿管理植手术前后暗箱回避条件反射的训练水平相似 (图6—7)。由图可见, 麻醉与痿管手术对各项实验指标的影响并不明显, 它们继续朝着逐渐巩固的方向变化。

此外, 实验大鼠的平均体重未见明显降低, 肛门体温稳定 (表1)。从这些辅助性的实验指标可见, 本实验条件下的脑痿管理植手术, 基本上并未影响实验大鼠的健康, 亦未影响它们内环境的恒定。

2. 海马内注射前暗箱回避条件反射各项指标的基础水平。海马内注射前条件反射

表 1 脑痿管手术及给药前后被试大白鼠的体重与肛门体温¹⁾

体 重 (g) 〔体 温(℃)〕	iH 前			iH 后		
	训 练 前	手 术 前	给 药 前	72 小时 后	半 月 后	壹 月 后
NS				378.3(36.8)	416.7	437.5
T	290.1 (37.0)	327.2 (37.3)	319.8 (37.2)	355.0(37.0)	392.1	429.0
R				382.5(36.9)	429.3	449.0

1) 体温与体重均为不巩固组与巩固组的平均值, iH 前为各亚组的平均值; 体温为早晨 8:00-9:30 的肛门体温, 籍上海医用仪表厂产“数字体温计”测定; 表中缩写注解, 见图6—7说明。

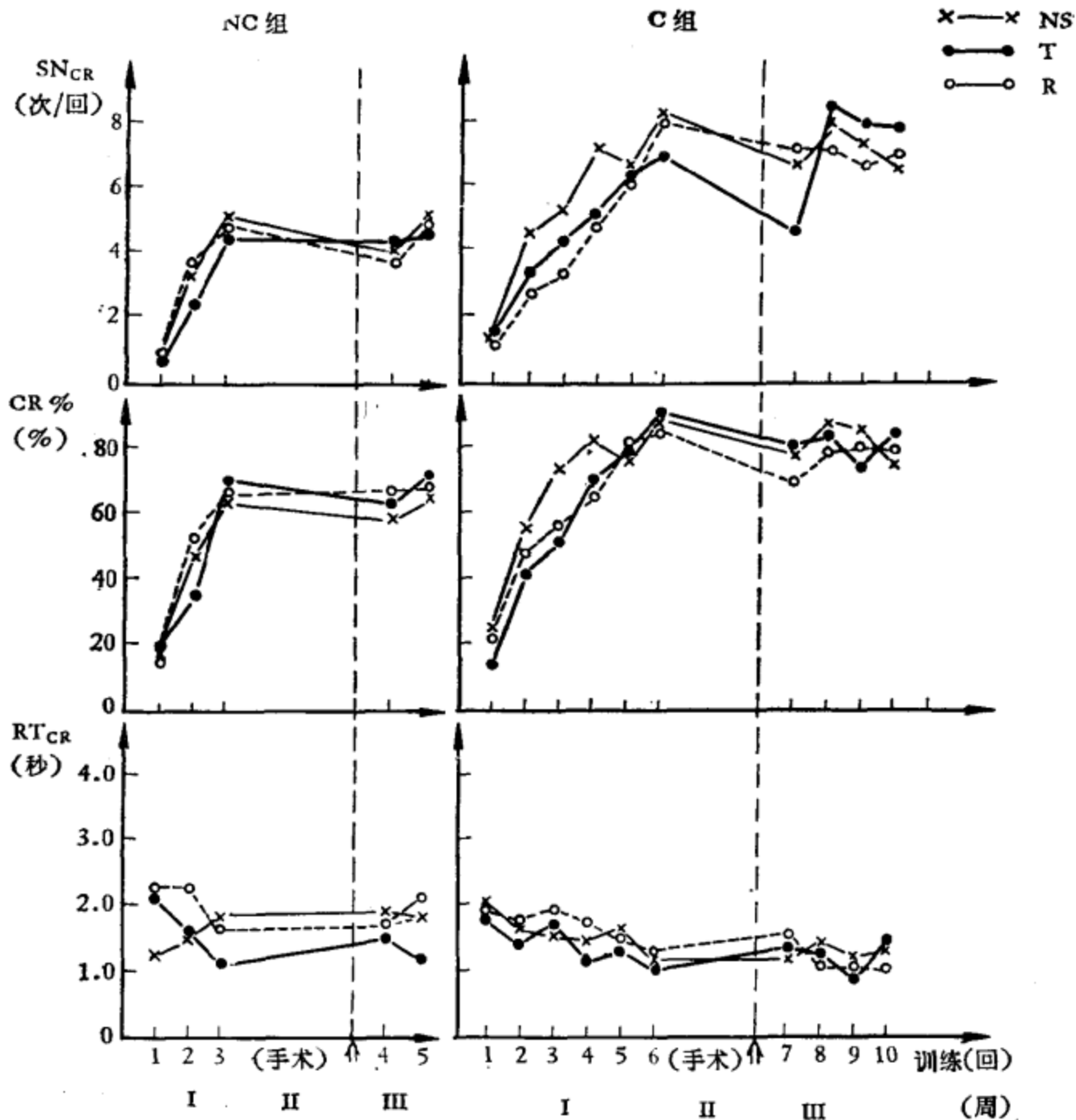


图 6 脑痿管手术前后暗箱回避条件反射训练中的各项实验指标

NC组——记忆不巩固组；C组——记忆巩固组；NS——生理盐水；T——胰蛋白酶；R——胰核糖核酸酶；
 SN_{CR} ——暗箱回避条件反射连续出现的次数(次/回)； $CR\%$ ——暗箱回避条件反射出现的百分率(%)；
 RT_{CR} ——暗箱回避条件反射的反应时(秒)

各项实验指标的基础水平,见图6—7。由图表明,不巩固组或巩固组内各亚组之间,条件反射训练的水平相当。海马内注射24小时前(“给药前”),条件反射各项指标的基础水平,见表2。由表可见,同一组型(NC或C组)内各亚组之间,各项指标之间的微小差异均无任何意义,更无统计学上的显著性意义可言。这样的基础水平,表明行为基线平稳,随机分组恰当,有益于给药后记忆测验结果的分析比较。

3. 海马内注射生理盐水、胰蛋白酶与核糖核酸酶对各组被试各项指标的影响。

海马内注射72小时后记忆测验(Ⅳ)的结果发现,在不巩固组内的各亚组之间,代表暗箱回避条件反射质与量的两项实验指标—— SN_{CR} 与 $CR\%$ 上出现的差异,均具统计学上的显著性意义(表3)。进一步统计测验的结果告诉我们,上述的显著性差异的原因在于胰蛋白酶亚组,因为差异的显著性只存在于T;NS及T;R中。由表4(NC组)结

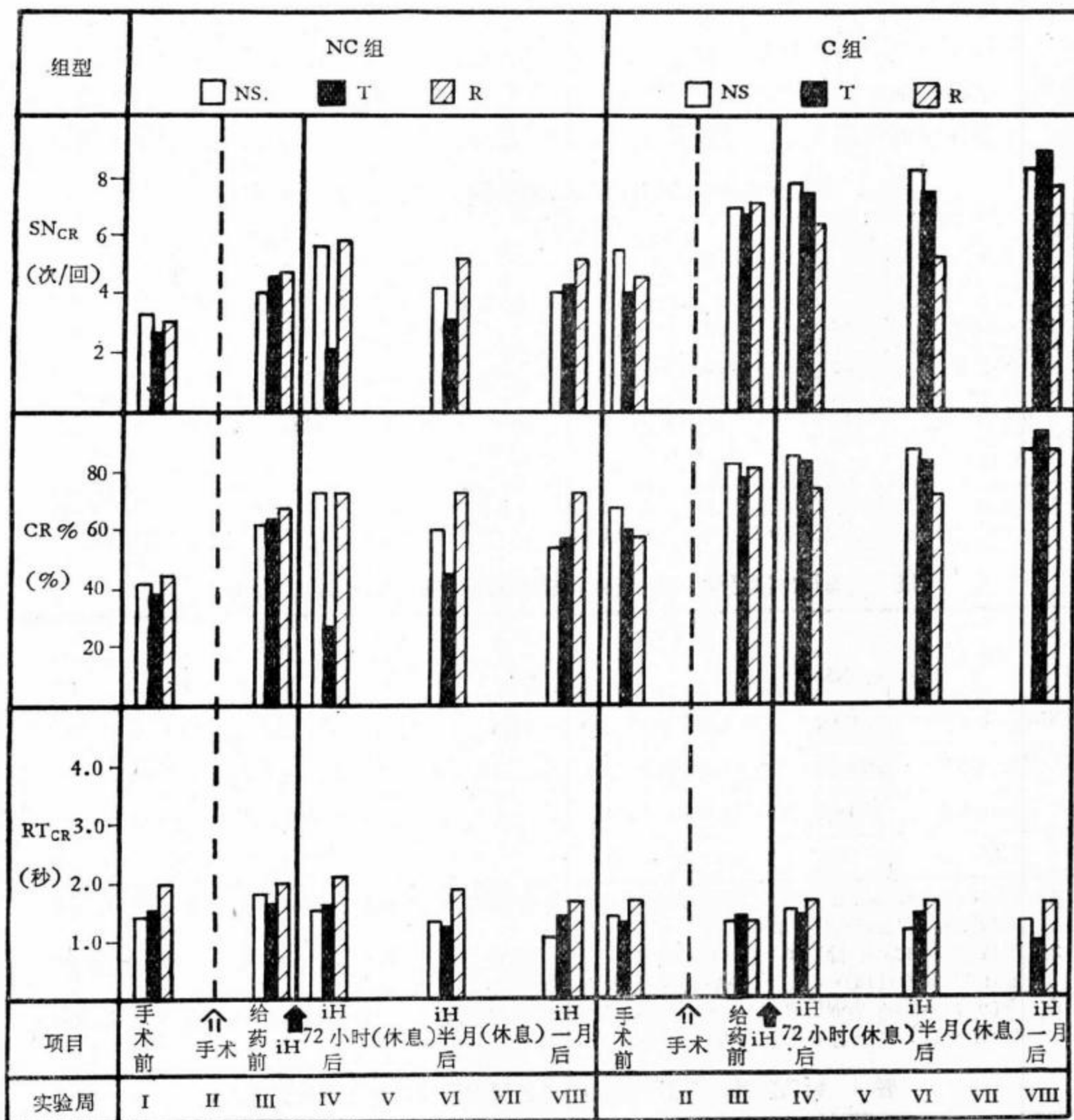


图 7 海马内注射生理盐水、胰蛋白酶与核糖核酸酶
对各组被试大白鼠暗箱回避条件反射的影响
iH——海马内注射；其它缩写注解见图6说明。

果分析可见，上述的显著性差异的原因更在于海马内注射胰蛋白酶72小时后(IV)，因为两项指标上差异的显著性意义均仅仅存在于 III；IV 中。然而，在其它各组、各指标及各种时间条件下，均未出现统计学上的显著性差异(表3—5及图7)。由此可见，暗箱回避条件反射的记忆保持，在不巩固组胰蛋白酶亚组(T/NC)海马内注射72小时后，确实受到了极为明显的影响，特别是同其它组型及时间条件匹比统计的场合，形成鲜明的对照。

代表条件反射速度方面的实验指标——RT_{CR}，在本实验诸场合，包括出现上述遗忘

效应的实验条件在内,均未出现显著的变化。我们认为,它同表1中的体温与体重诸指标,在某种意义上讲,有所类同之点。这些实验指标的结果表明,本实验中发现的遗忘效应,似可排除运动、内环境或健康方面的重大影响。此外,RT_{CR}的绝对值远小于5秒,即条件反射远早于无条件刺激(电击)的出现便出现。又因实验过程中暗箱回避条

表2 海马内注射24小时前暗箱回避条件反射各项指标的基础水平¹⁾

M±σ	NC 组				C 组			
	NS	T	R	P	NS	T	R	P
SN _{CR} (次/回)	4.0±1.0	4.6±1.4	4.7±1.4	—	6.9±1.6	6.7±1.6	7.0±1.4	—
CR%(%)	62.0±16.4	63.5±21.2	67.5±14.0	—	81.5±12.6	76.9±14.4	79.8±11.2	—
RT _{CR} (S)	1.81±0.75	1.49±0.58	1.99±0.88	—	1.36±0.45	1.36±0.39	1.40±0.26	—
N (只)	10	10	10		10	10	10	

- 1) 海马内注射24小时前(“给药前”)条件反射各项指标为第Ⅲ周内各回训练平均值的平均值±标准差(M±σ); P—: 表示该行平均值之间的差异在统计学上无显著性意义(P > .05); 其它缩写注解, 见图6说明。

表3 海马内注射72小时后各组暗箱回避条件反射记忆测验的结果¹⁾

M±σ	NC 组				C 组			
	NS	T	R	P	NS	T	R	P
SN _{CR} (次/回)	5.6±1.1	2.0±2.1	5.8±2.3	< .01 ²⁾	7.9±2.0	7.4±2.4	6.3±1.7	—
CR%(%)	73.3±16.7	27.0±31.6	72.5±34.4	< .01 ³⁾	84.5±16.8	82.5±19.3	73.8±15.0	—
RT _{CR} (S)	1.51±0.75	1.60±0.88	2.13±0.77	—	1.56±0.68	1.50±0.42	1.71±0.52	—
N (只)	10	10	10		10	10	10	

- 1) 海马内注射72小时后(iH72小时后)记忆测验的结果为第Ⅳ周内两回测验(第22、23日)的平均值; 各种缩写注解, 见图6—7及表2说明;
2) F(2,27)=10.80; 除NS:R的t(18)=0.13, 无统计学上的显著性意义(P > .05)外; T:NS的t(18)=4.34, T:R的t(18)=4.32, 均具有统计学上的显著性意义(P < .001);
3) F(2,27)=6.38; 除NS:R的t(18)=0.09, 无统计学上的显著性意义外; T:NS的t(18)=3.88, T:R的t(18)=3.42, 均具有统计学上的显著性意义(P < .01)。

表4 给药前后, 记忆不巩固组内各亚组条件反射水平的变化¹⁾

M±σ	NS				T				R			
	Ⅲ	Ⅳ	Ⅵ	P	Ⅲ	Ⅳ	Ⅵ	P	Ⅲ	Ⅳ	Ⅵ	P
SN _{CR}	4.0±1.0	5.6±1.5	4.3±1.4	—	4.6±1.4	2.0±2.1	3.1±2.2	< .05	4.7±1.4	5.8±2.3	5.3±1.4	—
CR%	62.0±16.4	73.3±16.7	60.5±18.1	—	63.5±21.2	27.0±31.6	44.5±31.0	< .05	67.5±14.0	72.5±34.4	73.3±13.6	—
RT _{CR}	1.81±0.75	1.51±0.75	1.36±0.62	—	1.49±0.58	1.60±0.88	1.31±0.36	—	1.99±0.88	2.13±0.77	1.92±0.73	—
N	10	10	10		10	10	10		10	10	9	

- 1) Ⅲ、Ⅳ、Ⅵ分别表示海马内注射24小时前、72小时后与半月后各种时间条件(周); 各种缩写注解, 见图6—7及表2说明;
2) F(2,27)=3.76; 除Ⅲ:Ⅳ的t(18)=2.99, 具有统计学上的显著性意义(P < .01)外; Ⅲ:Ⅵ的t(18)=0.52, Ⅳ:Ⅵ的t(18)=0.34, 均无统计学上的显著性意义(P > .05);
3) F(2,27)=3.74; 除Ⅲ:Ⅳ的t(18)=2.88, 具有统计学上的显著性意义(P < .01)外; Ⅲ:Ⅵ的t(18)=1.52, Ⅳ:Ⅵ的t(18)=1.19, 均无统计学上的显著性意义(P > .05)。

表 5 给药前后, 记忆巩固组内各亚组条件反射水平的变化¹⁾

M±σ	NS				T				R			
	Ⅱ	Ⅳ	Ⅵ	P	Ⅱ	Ⅳ	Ⅵ	P	Ⅱ	Ⅳ	Ⅵ	P
SN _{CR}	6.9±1.6	7.9±2.0	8.2±1.5	—	6.7±1.6	7.4±2.4	7.5±1.9	—	7.0±1.4	6.3±1.7	5.2±1.1	—
CR%	81.5± 12.6	84.5± 16.8	86.8± 15.0	—	76.9± 14.4	82.5± 19.3	82.8± 12.6	—	79.8± 11.2	73.8± 15.0	70.5± 20.1	—
RT _{CR}	1.36± 0.45	1.56± 0.68	1.20± 0.76	—	1.36± 0.39	1.50± 0.42	1.49± 0.52	—	1.40± 0.26	1.71± 0.52	1.60± 0.52	—
N	10	10	10		10	10	10		10	10	10	

1) 各种缩写注解, 见图6—7及表2、4说明。

件反射考验的结果阳性, 这就表明了本实验条件下的条件反射水平变化的可靠性。

4. 海马内注射胰蛋白酶对暗箱回避条件反射记忆巩固影响的个案举例:

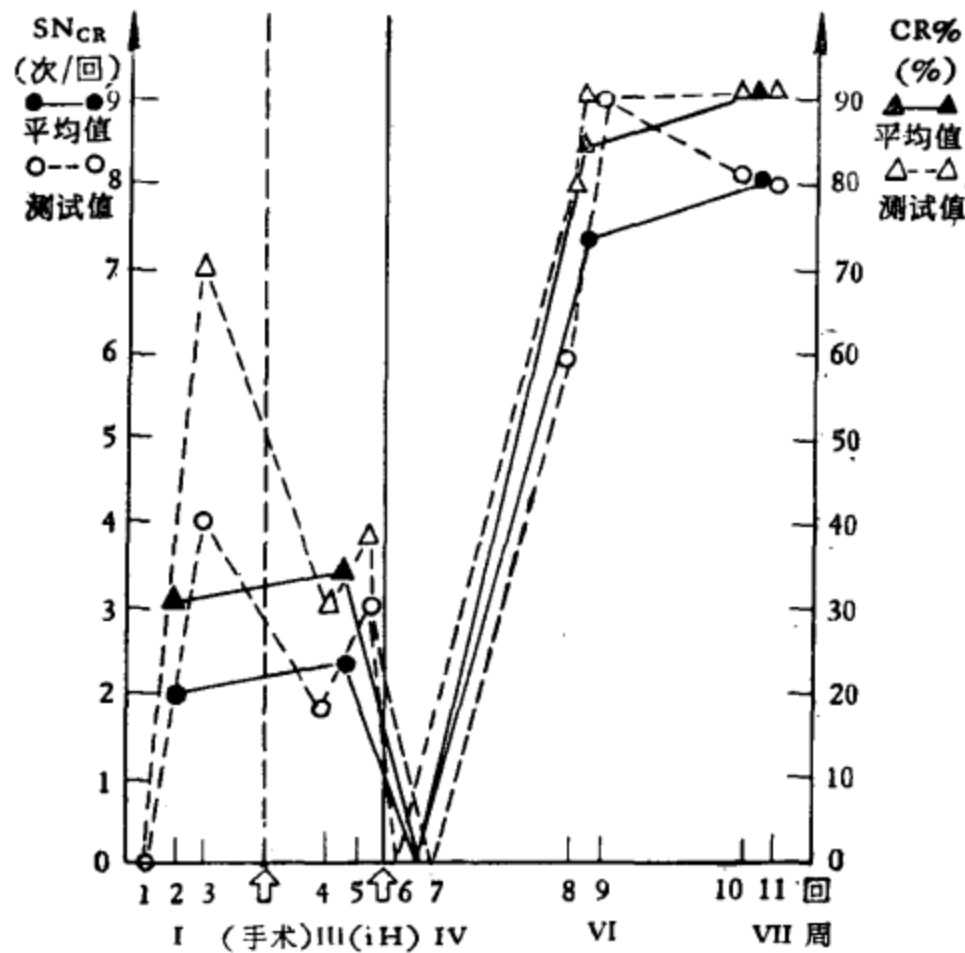


图 8 海马内注射胰蛋白酶 (20微克/微升×4) 的记忆不巩固组(T/NC—03#) 被试大白鼠, 海马内注射前后暗箱回避条件反射水平的变化

缩写注解见图6—7说明

尽管图 8 只是不巩固组内胰蛋白酶亚组的一个个案(T/NC—03#)的SN_{CR}与CR%曲线, 然而它们却能大致上清楚地描绘出上述遗忘效应的实验条件, 即已能从中反映出本实验结果中的一些主要部分。

讨 论

由实验结果 (3) 与 (4) 发现: 暗箱回避条件反射记忆受损主要表现为于不巩固组

内的胰蛋白酶亚组被试大鼠；而巩固组的胰蛋白酶亚组，尽管其它种种条件皆同，却未发现上述遗忘效应。因此，我们认为：①暗箱回避条件反射记忆受损的重要原因之一，无疑是给药前模式记忆的巩固水平；换言之，不巩固是暗箱回避条件反射记忆受损的必要前提条件之一。其次，由于海马内注射胰蛋白酶72小时后，巩固组被试行为正常，暗箱回避条件反射记忆保持良好，由于海马内注射胰蛋白酶后动物体温稳定，体重继续增长，条件反射反应时未见明显影响，因而，有理由排除应激水平或一般性抑制过程诸因左右上述遗忘效应的种种推测。②本实验仅仅施行海马内双侧四点的给药方式，因此，是否其它脑部位内微量注射胰蛋白酶亦可能出现类似的遗忘效应，这将有待于进一步探索。但是，由 J. B. Flexner 等 (1963)^(12,4,7) 首先引用并系统研究的嘌呤霉素 (Puromycin)——蛋白质类代谢抑制剂的海马内注射效应，R. F. Thompson (1976) 等氏有关海马部位在记忆形成或巩固过程中重要意义的实验假设，均使我们有理由指出，海马内注射同样是上述遗忘效应的重要原因之一。

至于脑内特定种类的蛋白质结构组成的选择性损伤，能否选择性地影响特定模式记忆的问题，或者讲，本实验结果能否从整体行为实验的角度肯定或否定 G. Ungar (1970) 等离体实验的有关结果与假设，今天要作出结论还为时过早^(4-3,7-9,16-17)。但是，现有生化资料业已阐明上述工具酶对其作用底物确实表现出它们的选择性效应。因此，若能系统地选择作用机制明确的种种工具酶药物，研究它们对不同水平的模式记忆的影响，那末，将有可能有效地获得有益于解答上述问题的、更多有说服力的行为实验证据。就本实验结果而论，上述遗忘效应表明，脑内海马等部位的某类蛋白质的结构组成，对于暗箱回避条件反射模式记忆的巩固保持或其贮存信息的抽取过程，具有不可忽视的重要意义⁽⁴⁾。

最后，关于海马部位核糖核酸与暗箱回避条件反射记忆巩固关系如何的问题，有待今后进一步研讨。如前所述，脑内注射核糖核酸酶，研究它对模式行为学习记忆的影响，近十余年国内外已见为数有限的、并非系统化的研究报导^(3,4,14)。N. A. Tushmalova 与 I. V. Melkova (1970) 报告，海马内注射核糖核酸酶 (300微克/5微升) 能阻抑家兔觅食性条件反射的学习；同年，R. Jaffard 与 B. Cardo 报告，对大白鼠皮层注射该酶 (100微克/2.5微升) 能损及压杆与辨别反应的学习。国内如上海生理研究所报告，海马内注射该酶对大白鼠丫迷津辨别反应的记忆保持百分率有一定程度的影响；但对该所自制的行为实验箱中单方向进行的暗箱回避条件反射记忆，尽管研究思路有别，每点注入体积为2微升而总剂量同为400微克/只，结果亦未发现暗箱回避条件反射记忆受损。进一步比较 Ungar (1970) 离体实验的结果与本实验的发现，我们认为，至少，现在还不能提出暗箱回避条件反射模式记忆与脑 (海马) 内的核糖核酸之间的关系，比与海马内某类蛋白质的关系更为密切的任何证据。至于前者同其它模式的学习或记忆间的关系如何，则与我们上面的推论，既非矛盾、亦非当前急待澄清的关键问题。

上述结果与推论表明：海马内注射胰蛋白酶 (20微克/微升×4) 72小时后，之所以能极为明显地影响不巩固组被试大鼠的暗箱回避条件反射记忆的保持，而不影响其它种种实验结果，至少可以认为，该酶对海马部位造成的蛋白质结构组成的选择性的化学损伤，对于尚未巩固的暗箱回避模式记忆的巩固保持或抽取过程，产生了值得深究的影

响。最后, 本实验尝试的成功, 表明我们明确提出的“模式行为(记忆与学习)脑化学机制的工具酶药物研究途径”, 至少是很有必要进行探索的新的研究途径之一。循此新的研究思路, 进一步探讨脑内的组织化学及生物化学变化同模式记忆的种种关系, 将有益于记忆学习脑化学基础(分子基础)的理解。

小 结

本文提出了引进“工具酶药物”研究模式记忆与学习行为脑化学机制的一种新的研究思路。

本实验选择了能够降解某类蛋白质与核糖核酸的两种工具酶: 牛胰蛋白酶与核糖核酸酶。将埋植两对脑痿管的60只成年雄性大白鼠分设两组: 暗箱回避条件反射模式记忆的不巩固组与巩固组; 每组又分设胰蛋白酶、核糖核酸酶与生理盐水三个亚组。实验结果表明: 双侧海马内注射胰蛋白酶与核糖核酸酶后不同时期, 暗箱回避条件反射记忆受到不同程度的影响; 海马内注射胰蛋白酶($AP_2L_2H_4$ 与 $AP_4L_3H_5$)72小时后, 不巩固组暗箱回避条件反射记忆的保持明显受损; 而且, 该实验条件下发现的遗忘效应, 同其它种种不同条件相比, 具有统计学上的显著性意义。

本文讨论了上述现象的某些可能原因、及本实验发现的意义。作者们认为: 如能系统地选用作用机制业已明确的种种工具酶药物, 进而研究它们对于不同水平的记忆模式的种种影响, 那末, 可能有益于记忆脑化学机制的理解; 至少, 它是一条值得探索的新的研究途径。

参 考 文 献

- (1) 徐秉恒: 学习记忆分子基础研究近况, 上海生理所讲稿, 1973年,
- (2) 罗胜德: 记忆与学习的脑化学研究进展, 北京医学院生理专业资料, 1973年
- (3) 上海生理所学习记忆组: 电损毁海马或注射核糖核酸酶对大白鼠学习记忆的影响, 上海生理所论文报告, 1976年
- (4) 罗胜德: 记忆与学习的脑化学研究及其主要途径, “中华医学会, 第二届神经精神科学学术会议(1978年, 南京)”大会报告, 1978年
- (5) Arehart-Treichel, J. *Science News*, 110 (3): 202, 1976
- (6) Bachelard, H. S. *Brain Biochemistry*, 65, 1974
- (7) Chapouthier, G. In Deutsch, J. A. (ed): *The Physiological Basis of Memory*, 1, 1973
- (8) DeWied, D. In Gainer, H. (ed): *Peptides in Neurobiology*, 97, 1977
- (9) Dunn, A. J. In Gispen, W. H. (ed): *Molecular and Functional Neurobiology*, 347, 1976
- (10) Eccles, J. C. In Boloch, ni Bogoch, S. (ed): *The Future of the Brain Sciences*, 444111, 1969
- (11) Entingh, D. et al. In Gazzaniga, M. S. et al. (eds): *Handbook of Psychoblogy*, 201, 1975
- (12) Flexner, J. B. et al. *Science*, 141: 51, 1963
- (13) Hyden, H. In Ausell, G. B. et al. (eds): *Macromolecules and Behaviour*, 51, 1973
- (14) Myers, R. D. *Handbook of Drugs and Chemical Stimulation of the Brain*, 639, 1974
- (15) Russell, R. W. and Warburton, D. M. In Wolman, B. B. (ed): *Handbook of General Psychology*, 165, 1973
- (16) Uugar, G. In Ungar, G. (ed): *Molecular Mechanisms in Memory and Learning*, 149, 1979
- (17) Waxburton, D. M. *Brain, Behaviour and Drugs*, 159, 1975

BRAINCHEMICAL STUDY OF MEMORY AND
LEARNING: I. INJECTION OF PANCREATIC
TRYPSIN AND RIBONUCLEASE INTO THE
HIPPOCAMPUS AND ITS INFLUENCE ON
MEMORY OF DARK BOX AVOIDANCE
MODEL OF ALBINO RATS

Luo Sheng-de Li De-ming Sun Li-hua

A new approach was proposed in which a memory model was studied with the method of instrumental enzyme drugs.

Two instrumental enzymes, bovine pancreatic Trypsin and RNase, were selected which are capable of destroying some types of proteins and RNA. A total of 60 adult albino rats, each implanted two pairs of brain canals, were divided into two groups: a non-consolidation group (NC) and a consolidation group (C). Each group was again divided into three sub-groups of Trypsin (T), RNase (R) and normal saline solution (NS). The results showed that after different periods of bilateral injection of Trypsin and RNase into the hippocampus (iH), different effects were observed on the conditioned reflex of DBA memory model(CR_{DBA}). 72 hours after injection of Trypsin (AP₂L₂H₄ and AP₄L₃H₅) retention of DBA memory clearly decreased in the NC group, and the amnesia effect under this experimental condition contrasted with the other conditions in that their differences were statistically significant.

The paper discussed on some possible causes of the above phenomenon as well as the significance of the experimental findings. The authors were of the opinion that if instrumental enzyme drugs with clearly demonstrated active mechanisms could be selected systematically and to pursue further research into the influences of drugs on the consolidation of different levels of memory model, it would be of benefit to the understanding of the brainchemical mechanism of memory. At least this would be a new line of approach that is worth exploration.

入手术室时的情绪状态和某些心理、生理机能的联系及其和针麻效果的关系

许淑莲 汤慈美 宋维真 孙长华

中国科学院心理研究所针麻组

项曼君 张树勋 刘淑琪 龚显琳 余秋生 刘迦良

北京市结核病研究所针麻研究室

冯北元 徐慕禹 孟秀文 张崇理

中国科学院动物研究所针麻组

情绪活动和某些生理机能或心理过程的关系很久以来就已进行过大量的研究⁽¹⁻³⁾。外科手术前患者的情绪状态及其相应的生理机能的变化,也曾受到注意⁽⁴⁻⁶⁾。患者在意识清醒状态下进行针麻手术,他的情绪状态对针麻过程及其效果的作用如何,这种情绪状态和某些心理、生理机能有什么联系?这是针麻临床上和理论上应予探讨的问题之一。本工作试图综合分析患者的情绪状态和与之伴随的某些生理生化指标变化,以探讨上述问题。

方 法

研究对象为1975年(69例)和1976年(32例)在针麻下进行肺段或肺叶切除的101例患者。术前均进行了试针条件下脉搏、呼吸、皮电波动情况的生理预测⁽⁷⁾,以及针刺部位和手术部位触、痛觉敏感性的皮肤敏感性综合预测⁽⁸⁾。同时对患者的某些个体特点进行调查了解,如要求患者举例评定自己是否容易紧张。又根据针麻师和心理工作者两方面的记录评定了顾虑情况。部分患者还在术前病房内及刚入手术室时各进行一次时间估计实验(32例)。自入室上手术台起连续以多导生理仪记录监视描记(51例),测定静脉血中血浆11-羟皮质类固醇含量(47例)及儿茶酚胺值(42例)。手术前晚服安眠酮0.2克。入手术室前一刻钟皮下注射阿托品0.3或0.5毫克(按体重)。病人进入手术室,躺上手术台及固定血压带和联接多导生理仪描记器附件的过程中即进行询问和观察。随即依次量血压、脉搏;用多导生理仪进行安静时描记3—5分钟(要求病人安静呼吸,并尽量减少手术室刺激);取病人静脉血以测定肾上腺皮质激素和儿茶酚胺。术中连续描记呼吸、脉搏、皮电的变化。术后根据全国评级标准评定临床效果级别(因手术繁简不同以进胸前反应为主)。并综合多导生理仪中三项描记结果作出记录评级⁽⁹⁾。

情绪状态的临床观察评定主要根据病人表情、动作、语言活动三方面的表现,划分