

# 某些心理活动周期节律的实验研究<sup>1)</sup>

郭 念 锋

中国科学院心理研究所

卞 学 恒

北京外语学院附属学校

## 摘要

本研究对人的注意力水平和记忆活动的日周期节律做了初步探讨。

对18名13岁的住校学生(男10名,女8名),在每天上午8点、11点和下午4点、7点,共进行四次注意力水平的测定;在上午11点和下午4点进行两次记忆测定。

研究表明,人的注意力水平在一天中有明显的周期节律性变化。中午11点前后明显下降,下午回升,心理活动下午回升的现象,在记忆测验中也得到了证实。

个案分析表明,在注意力测验中符合上述规律的占全体被试的77.7%;记忆测验中占66.7%。

上述这种规律性现象的原因,尚有待进一步研究。

自1960年冷泉港(Cold Spring Harbor)国际生物节律学座谈会之后,生物节律学便做为一门新兴学科问世了。它诞生后的廿年中,取得了不少成绩。关于有机体的生理、生化和各种机能活动的周期节律变化,越来越引起生物学家、生理学家、临床医学和心理学家的注意。

关于人体各种周期节律变化的研究,是生物节律学的重要方面之一。许多研究者,为了临床医学、教育、劳动管理、体育运动和旅游事业的目的,曾对人体的生理和心理活动的节律变化进行了各种研究<sup>[1,5,6,7,8,9,11]</sup>。其中大量工作集中于对人类生活有重要意义的日周期方面。

据以往文献,“人体生物节律”的概念。主要包括人体生理和生化过程的周期变化。而人类精神活动的周期节律性的完整概念,尚未最后建立起来。可是,人类在精神活动方面所存在的周期节律变化,确实是与人体生理、生化变化密切相关并且具有同等重要意义的现象。关于这种现象,最早曾受到精神病临床方面的重视,而近年来,为适应医学、教育学、工效学等学科的发展和需要,人们对人类正常精神活动的周期节律性也做了不少研

1) 本文1980年3月5日收到。

究<sup>[1,5,6,7,8]</sup>。

本研究的目的，一是为教育工作提供某些参考意见，二是为最后建立“精神节律”的完整概念累积资料。

全部实验共分两项，第一项是注意力水平的研究；第二项为识记能力的实验研究。

### 实验Ⅰ 注意力水平的日周期研究

注意，不是一个独立的心理过程，可是它做为心理活动的一般状态，贯穿于一切心理过程之中。为此，注意力水平的变化，对人类精神活动来说是很关键的因素。比如，在神经心理学研究中，往往把它做为一般觉醒水平的指标，视为对各种心理过程有调节作用的额叶功能之一<sup>[12]</sup>。这样，研究心理活动的节律变化时，首先对注意力水平的周期节律给予探讨应是必要的。

### 方 法

实验所使用的方法，是经典的注意测验方法<sup>[9]</sup>。要求被试在一系列杂乱排列的字母组合中，列去指定的字母，以持续完成这样一项作业的工作效率来标明注意力水平的高低。

实验材料是由西班牙文字符构成。第一类材料包括随机排列的西班牙文字符300个，要求被试划去指定的元音；第二类材料包括随机排列的西班牙文字符480个，要求划去指定的相邻的两个辅音。第一类材料的难度比第二类材料的难度要低。<sup>[注1]</sup>

被试为十三岁的住校学生18名（男10名，女8名）。实验首先使用第一类材料分别在早晨8点，中午11点，下午4点和晚上7点进行四次，而后再使用第二类材料按相同的时间进行四次。正式实验之前，进行预备实验，以便使被试完全熟悉实验的要求。实验中，记录每个被试完成作业所用的时间。

实验开始时所用的指导语：“请你划去字母表中的某个字母。划的要准确，要快。”

按下列公式来计算每个被试完成作业的成绩。

$$P = \frac{C - A}{(C + A)t}$$

P 为被试应得成绩。

C 为要求划掉的字母数。

A 为漏划或错划的字母数。

t 为完成作业所用的时间。

### 结 果 与 分 析

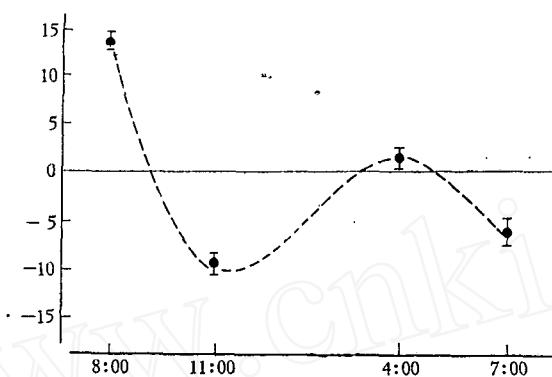
使用两类材料进行实验，所得结果如表1。

实验结果表明，无论使用较易的材料还是较难的材料，被试在一天中，都表现出注意力水平的周期节律性变化。早晨8点注意力水平最高，中午下降，下午开始回升，晚上7点又下降，经统计处理，相邻的两个时间所得结果之间差异显著( $df=17, t>t_{0.01}, t>t_{0.001}, t>t_{0.0001}$ )实验结果图示如下。

<sup>[注1]</sup> 材料的备制方法如下：先将字母编号，而后用抽扑克牌的方法来做随机化。

表 1 十八名被试完成两类材料的作业时所取得的平均成绩

测 验 时 间	上 午 8:00	中 午 11:00	下 午 4:00	晚 7:00
第一类材料所得成绩	2.251±0.328	1.903±0.424	2.019±0.550	1.843±0.470
第二类材料所得成绩	0.992±0.245	0.640±0.171	0.843±0.202	0.804±0.229
两类材料的成绩平均值	1.622±0.226	1.271±0.216	1.431±0.216	1.324±0.403
对平均成绩的偏离度 %	+14.235±1.98	-9.985±1.69	+1.345±0.25	-6.232±1.89



个案分析的结果表明,符合这一规律的被试为14人,占被试总人数的77.7%。有4名被试,其注意力水平在晚7点进行测验时并不下降,反而升高。这些被试,应属于另一种类型。这一类型应占人群的多少,无法就本实验进行推论。

注意力水平在下午有所回升,这一现象是否具有普遍意义,将在实验Ⅱ中进一步验证。

## 实验Ⅱ再认能力的日周期研究

“再认要比回忆容易”<sup>(3)</sup>这是普通心理学的肯定结论。其实这两种过程都是对过去经验的再现,只是为再现所提供的条件不同罢了。再认是在提供直接形象刺激的条件下,要求被试再现过去的经验,所以这一过程包括着对象的知觉辨认能力。

进行该项实验的目的,虽然包括探讨记忆方面的节律变化,但主要是要证实实验Ⅰ中所出现的下午注意力水平回升现象是否有普遍意义,所以实验次数改为上、下午进行两次。

## 方法与步骤

实验材料由20个西班牙语单词组成。选用的这20个单词,被试从未学过而且与以往学过的单词没有词根、词冠和意义上的联系。组成每个单词的音节数目基本一样多。20个单词中,有10个单词做为学习材料,另外10个做为干扰材料。它们在字形、读音上比较相近,足以造成辨认上的困难(范例见附表)。

根据难度大小,共制做了两类材料;每一类材料分为两组(以供上、下午测验使用),两

组材料经西班牙语专家评定和预备实验证实，其难度大致一样。

被试仍为实验 I 中的 18 名被试。测验时间为上午 11 点和下午 4 点。

实验开始时，逐个将学习材料的 10 个单字呈现给被试，令其努力记住。10 分钟后，将干扰因素和学习材料随机排列好的词表发给被试，让他们准确和迅速地认出学过的单字。

对再认成绩的评定，按下列公式计算：

$$P = \frac{C - A}{(C + A)t} \times 100$$

P——再认成绩

C——学习材料的单字数量

A——错认或漏认的单字数量

t——再认所用的时间

## 结 果 与 分 析

使用第一类材料和第二类材料进行实验的结果如表 2

表 2 18名被试上午和下午的实验结果

测 定 时 间	上 午 11:00	下 午 4:00
使用第一类材料所得成绩	0.850±0.273	1.025±0.443
使用第二类材料所得成绩	0.792±0.360	0.914±0.364
两类材料所得成绩的平均值	0.821±0.335	0.969±0.370

实验结果表明，在再认能力方面，也表现出下午 4:00 时水平升高的现象。从两类材料所得成绩的平均值看，下午比上午水平提高 17.8% 经统计处理差异是显著的 ( $df=17$ ,  $t>t_{0.01}$ ) 这就进一步验证了，在实验 I 中下午 4:00 注意力水平回升不是孤立的和偶然的。

对本实验的结果，进行个案分析，符合上述规律的占被试总人数的 66.7%。另有 33.3% 的被试，下午成绩没有明显提高。

## 讨 论

生物体做为物质运动的基本形态之一，它的变化是不能离开时间条件的。因此，人体的变化在许多方面会显出周期节律性，正象许多研究者所证明的那样，是一种自然的规律性。心理状态是以人体生理状态特别是以脑的生理状态为基础并与之相互影响的，所以人在精神活动方面也具有周期节律性，这并不难理解。

关于人的生理和心理活动的周期节律变化，在我国古代早已有记载和研究。关于这方面的材料，陈仲庚曾有过较全面的总结和论述，他从病理心理学角度，指出重视“时”的因素，对人的身、心健康是大有益处的<sup>(2)</sup>。

对人体生理和心理活动的周期节律的研究与应用，在教育方面也曾引起注意。早在

1916年 Gates 曾对 165 名大学生做过操作实验, 他发现早晨 9—10点效率最高, 午饭后下降, 下午 3 点左右回升。据此, 他曾提出学校课程的安排应注意这一规律<sup>[10]</sup>。我们的实验结果与 Gates 进行比较, 早晨效率最高的时间早 1—2 小时, 这可能和被试的做息时间有关, 他的被试是在 8 点起床, 我们的被试, 从小学三年级住校开始、一直是早晨 6 点半起床。把这一结果和人的睡眠—觉醒周期的研究结果以及昼夜脑内物质代谢的交替周期研究的结果联系起来考虑, 是颇为有趣的<sup>[5,6,8]</sup>。

Palmer, J. D (1977) 曾指出, 人们在精神活动方面可能分为昼间型和夜间型两类。而 Blake (1971) 也提出, 人的体温节律变化也有分成两种类型的趋势<sup>[6]</sup>。在我们的实验中, 多数人属于第一种类型, 少数人属第二类, 但是, 由于实验的样本较小, 无法进行分类, 这有待今后进一步研究。

在我们的实验中所表现出的注意和再认的日周期节律, 是否可以用精神疲劳来解释呢? 看来, 是有困难的。在实验中考虑到了疲劳因素问题, 所以上午 11:00 和下午 4:00 两次实验都是在上完两节课后进行的。如果疲劳因素能左右测验结果, 那么下午 4:00 时, 由于一天的学习活动(中午没有午睡), 其疲劳程度要比上午 11:00 更高。然而, 实验结果却是下午比上午成绩好。看来, 从本实验的结果出发, 似乎人在一天中, 其精神活动的水平是被一个可以认识但目前尚未充分认识的节律型式支配着。

## 小 结

- 通过注意力水平和再认能力的测验可以看出人在一天中精神活动有一定型式的节律性。
- 通过对实验条件的控制, 可排除疲劳因素是构成这种节律的原因。
- 两组实验的个案分析结果, 显示出精神活动的节律基本有两大类, 多数人属于同一种类型。

## 参 考 文 献

- 郭念锋等: 正常人皮肤痛阈年周期节律的实验研究 心理学报, 2期, 228—232页, 1979
- 陈仲庚: “左传”中病理心理学思想 心理学报, 2期, 156—158页, 1963
- 曹日昌等译, R. S. 武德沃斯等著: 实验心理学 科学出版社, 73—83页; 665—666页; 689—691页。
- 伊藤 薫: 脑と神经の生物学 东京、培风馆 198—216页, 1974
- 大熊辉雄: 睡眠の临床 东京, 医学书院 98—99页, 1979
- Palmer J. D.: Human Rhythm Bioscience 27 (2) 93—99, 1977
- Procacci, P., et al.: Phythmic Changes of the cutaneous pain threshold in Man. A General Review Chronobiologia, 1, 77—96, 1974
- Freedman, A. M. Kaplan, H. I. and Sadock, B. J. (Ed.): Modern Synopsis of comprehensive textbook of Psychiatry/II Chronopsychophysiology 97—102. The Williams & Wilkins Co/Baltimore 1976
- Никольская, Т. А.: Живые часы 194—203 М. Мир 1974
- Матюхин, В. А.: Биоритмология перемещений человека Новосибирск. 1976
- Шапошникова, В. И.: Многолетние биологические ритмы у человека В книг. Человек и среда часть VII 89. 181—196, 1976
- Демина, Л. Д.: К проблеме межполушарной асимметрии вызванных потенциалов непроизвольном и произвольном внимании. В книг. Проблемы нейропсихологии 203—232 Издательство наука М. 1978

## AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE PERIODICAL PATTERN OF SOME MENTAL ACTIVITIES

Guo Nian-feng, Bian Xue-heng

(Institute of Psychology, Academia Sinica)(Beijing College of Foreign Languages)

This study is a preliminary approach to the day-cycle of the attention level and memory activities in human beings.

The subjects were eighteen 13-year-old middle school boarding students (10 male students and 8 female students).

Every morning at 8 and 11 o'clock and every afternoon at 4 and 7 o'clock attention levels were determined and at 11 a. m. and 4 p. m. memory activities were determined.

The research indicates that the attention level of a person shows regular changes periodically. Around 11 a. m. it obviously drops and in the afternoon it rises. The rise in mental activities in the afternoon is also confirmed by the tests on memory.

Individual analysis shows: In the tests on attention 77.7% of the subjects were of this pattern, and 66.7% in the memory tests.

The reason of this periodical pattern needs further research.