

唤醒水平与成年人记忆年龄差异 关系的初步研究¹⁾*

吴志平 许淑莲

(中国科学院心理研究所, 北京 100012)

摘 要

青年与老年被试在分心与非分心条件下进行了指向记忆和逻辑故事回忆作业, 同时记录了心率、指端血容和皮电等外周植物神经系统指标, 以探讨成年人记忆的年龄差异与唤醒水平的关系。结果看到老年组记忆成绩明显低于青年组, 同时, 在非分心作业时老年组血容变化率与记忆成绩明显相关, 支持老年人认知成绩较差的原因是由于唤醒水平过低的假说。但在分心条件下老年组唤醒水平高于非分心条件, 表明老年人唤醒水平高低可能随作业的复杂程度而变化。

关键词 记忆, 年龄差异, 植物神经系统反应性, 唤醒水平。

许多研究表明, 成年人记忆随年龄的增长而有所减退, 不同的记忆活动随增龄发生的变化是不同的^[1,2]。心理学家就此提出了一些假说, 如认知加工障碍说、注意能量减退说、记忆的生物学说等^[3], 但都未能完全解释这一现象。记忆的生物学假说认为老年人认知能力下降与他们在作业时的注意和唤醒水平有一定的关系。适宜的唤醒水平是注意的基础, 唤醒水平过高或过低都会影响到认知作业的成绩。Birren 在 1960 年提出了老年人作业时唤醒水平较低的假说, 一些研究支持这一假说; 但另一些采用系列学习作业的研究则发现老年人作业时唤醒水平过高, 对此尚未得出一致结论。笔者曾对短时记忆搜索时间的年龄差异与唤醒水平的关系进行研究, 看到老年人作业时唤醒水平较低, 并与搜索反应时有明显的相关^[4]。本研究将对老年和青年被试在不同作业条件下的唤醒水平与记忆成绩的关系进行分析, 继续探讨这一问题, 为老年认知衰退的生理机制研究提供一些资料。

1 方 法

1.1 被试 共 32 人: 老年组 16 人(男 10 女 6), 年龄范围 53—72 岁, 平均 62.5 岁, 文化程度大学 7 人, 中学 9 人; 青年组 16 人(男 7 女 9), 年龄范围 19—33 岁, 文化程度大学 8 人, 中学 8 人。两组被试身体基本健康。

1.2 实验内容及实验程序

1.2.1 实验内容 实验包括两项记忆作业: 指向记忆和逻辑故事回忆, 每项作业各做 4 次, 即每种作业都有四组性质相同、难度相当的实验材料。

指向记忆作业(简称指向)在听完 24 个词后, 对事先指定的属于某一类的 12 个词进行

1) 本文于 1992 年 2 月 19 日收到, 1994 年 1 月 21 日收到修改稿。

* 国家自然科学基金资助项目。

回忆。逻辑故事回忆(简称故事)是对具有逻辑联系的故事内容进行回忆。这两项作业的材料见另文^[5]。

分心条件是在第二次和第四次指向记忆与故事回忆作业时,要求被试在识记的同时对简单算术题的正误进行判断。

1.2.2 实验程序 实验分前实验和后实验两部分进行,安排如下:

前实验:指向1 故事1 指向2(分心) 故事2(分心),休息20分钟

后实验:指向3 故事3 指向4(分心) 故事4(分心)

1.3 生理指标描记 在实验过程中用RM-6200多导生理仪描记被试的心率、皮肤电反应和指端脉搏容积波。在前后实验开始前分别描记5分钟各项生理指标,作为安静状态时的基础值。作业时只记录被试在识记过程中的生理反应。血容与皮电反应均由积分器进行积分,根据积分后的波幅统计被试的血容和皮电反应变化。整个实验约一个半小时。

2 结 果

本研究中有记忆部分的结果已另文发表^[5]。

2.1 老年组与青年组心率、血容和皮电反应变化

由于生理活动的变化特别是外周植物神经系统活动的变化有一定的适应性,故仅对安静状态和前实验指向记忆与逻辑故事回忆作业时的心率、血容和皮电反应进行分析。

将两种非分心记忆作业(指向1和故事1)时的心率、血容和皮电反应分别进行相加后,除以2,得到的平均值作为注意作业时的各项生理指标值;将两种分心作业(指向2和故事2)时的心率、血容和皮电反应的平均值作为分心作业时的各项生理指标值。结果见表1。

表1 安静与作业状态时心率、血容和皮电反应(M±SD)

组 别		心率(次/分)	血容(毫伏/分)	皮电(毫伏/分)
老年组	安静	70.63±12.80	70.64±29.00	30.44±12.97
	注意	76.40±14.90	51.81±20.31	63.19±63.91
	分心	78.19±15.50	45.31±17.79	71.22±41.90
青年组	安静	73.50±12.01	48.88±24.96	35.81±15.19
	注意	81.59±12.83	34.47±15.61	101.94±83.36
	分心	80.03±13.42	29.84±12.29	89.94±76.60

对两组被试在休息、注意和分心状态时的各项生理指标值分别进行多因素分析,发现血容存在年龄差异($F = 7.90, P < 0.01$),即老年组血容在三种条件下均高于青年组。作业条件下两组心率、皮电反应明显高于安静状态,而血容反应低于安静状态(心率: $F = 35.38, P < 0.001$;血容: $F = 28.59, P < 0.001$;皮电: $F = 9.09, P < 0.01$)。分心条件下两组血容均比注意作业时减小($F = 8.47, P < 0.01$)。心率反应上存在年龄与作业条件的交互影响($F = 12.75, P < 0.01$),即分心条件下老年组心率比注意条件时加快,而青年组则是注意条件下心率快于分心条件。

由于老年组和青年组各项生理指标的基础值(安静状态)不同,为了比较两组心率、血容和皮电活动的反应性,分别计算了作业条件下三种生理活动的变化率[变化率=(作业

状态—安静状态)/安静状态 $\times 100$],结果见表 2。

表 2 老年与青年组作业状态下各项指标的变化率

组别	心 率			血 容			皮 电		
	注意	分心	t	注意	分心	t	注意	分心	t
老年 M	7.99	10.51	-2.41*	-23.80	-31.23	1.43	108.83	201.35	-1.19
SD	6.80	7.77		15.98	23.49		200.15	252.17	
青年 M	11.29	9.01	2.65*	-25.76	-31.93	1.91 Δ	181.27	147.87	1.78 Δ
SD	7.70	9.01		17.85	23.73		174.48	174.28	
t	-1.29	0.59		0.33	0.07		1.09	0.70	

注: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, $\Delta p < 0.10$, 下同。

从表 2 的结果看,无论在注意还是分心条件下,三种生理反应的变化率均无明显的年龄差异,虽然注意作业时老年组心率和皮电的变化率低于青年组,但由于组内差异较大,年龄差异并不显著。老年组在分心作业时三项生理反应的变化率都略高于注意作业时,尤其是心率变化率差异已达到显著性水平,而青年组除了分心作业时血容变化率稍高于注意作业外($P < 0.10$),心率和皮电变化率都低于注意作业,心率变化率差异已达到显著水平。

2.2 作业条件下生理反应变化率与记忆成绩的关系

注意条件下的记忆成绩采用指向 1 与故事 1 分节分的总和,分心条件下记忆成绩采用指向 2 与故事 2 分节分的总和,计算记忆成绩与生理反应变化率的相关。结果见表 3。

表 3 心率、血容和皮电变化率与记忆成绩的相关(r)

组 别	心 率		血 容		皮 电	
	注意	分心	注意	分心	注意	分心
老年组	0.43 Δ	0.22	-0.58*	-0.10	-0.07	0.45 Δ
青年组	0.06	0.08	0.21	0.21	0.16	0.11
总相关	0.12	0.04	-0.03	-0.02	0.05	0.09

在注意作业条件下,老年组心率、血容变化率与记忆成绩相关较高,特别是血容变化率的相关达到了显著水平,即表明注意作业时血容反应率越大的老年被试,记忆成绩就越好。在分心条件下,老年组皮电变化率与记忆成绩有一定的相关($P < 0.10$)。而青年组各项相关均较低。

3 讨 论

在实验过程中记录了三种植物神经系统生理指标的反应与变化:心率、指端血容与皮电反应,这些指标在作业时的变化可以看作是唤醒水平变化的反映。在作业状态下心率加快,皮电反应加大和血容波幅缩小是唤醒水平提高的表现。

在安静状态下,青年组心率和皮电反应略高于老年组(但未达到显著水平),血容波幅明显小于老年组,这可能表明青年组在进入实验室后就处于一种较高的紧张状态,唤醒水

平略高于老年组。在注意和分心作业状态下,两组心率和皮电反应高于安静状态时的基础值,血容波幅比安静状态时缩小,说明全体被试在作业状态下唤醒水平都有明显的提高。但在注意作业和分心作业时青年组和老年组心率、血容和皮电的变化有所不同。老年组在分心作业时三项生理指标的变化率即反应性均高于注意作业,表现为分心作业时唤醒水平高于注意作业;而青年组除了血容反应性在分心作业时高于注意作业外,其余两项指标的反应性都有降低的趋势。从记忆成绩与唤醒水平的关系来看,老年组注意作业时血容和心率变化率与记忆成绩有关,尤其是血容变化率与记忆成绩的相关已达到显著性水平,表明注意作业时老年被试唤醒水平较高者记忆成绩也较好;而在分心作业时未发现这种相关,青年组也未发现唤醒水平与记忆成绩的相关。在注意作业时老年组血容变化率与记忆成绩之间的相关在一定程度上支持了老年人在认知作业时唤醒水平过低的假说,与作者以前的研究结果相符合。然而在分心作业时老年组唤醒水平要比注意作业时高,却未发现与记忆成绩的相关,而且老年组分心记忆成绩和判题成绩均低于青年组,这似乎与上述结果相矛盾。支持老年人唤醒水平过低的研究所采用的实验任务多是一些比较简单的认知作业如反应时、警觉作业等,包括笔者所做的记忆搜索作业也是难度较低的任务;而支持老年人唤醒水平过高的研究多采用系列学习等难度较大的认知作业。Powell等曾指出,与青年被试相比,老年被试在行为学习作业中有较强的交感兴奋,尤其是在难度较大的作业中,老年人表现得更为紧张^[6]。在本研究中,分心作业需要被试在判题的同时识记词或故事,其难度远远大于单项作业(即注意作业)。根据老年被试在注意作业时唤醒水平较低,在分心条件下唤醒水平升高这一结果,我们认为老年人在认知作业中的唤醒水平可能随作业的复杂程度或难度而变化,在较为简单的认知作业中老年人一般表现为唤醒水平过低,在较为复杂的认知作业中老年人则可能表现为唤醒水平过高,无论唤醒水平过低还是过高都会对认知成绩有一定的影响。这一假设将有待于进一步证实。

参 考 文 献

- 1 Poon L W. Differences in human memory with aging: nature, causes and clinical implications. In: Birren J E, Schaie K W eds. *Handbook of the psychology of aging*, 2nd ed. New York: van Nostrand Reinhold Company, 1985. 427—462.
- 2 许淑莲,孙长华,吴振云. 20至90岁成人的某些记忆活动的变化心理学报, 1985, 17(2): 154—161.
- 3 Woodreuff D S. Arousal, sleep and aging. In: Birren J E, Schaie K W eds. *Handbook of the psychology of aging*, 2nd ed. New York: van Nostrand Reinhold Company, 1985. 261—295.
- 4 吴志平. 关于短时记忆搜索时间的年龄差异及其与唤醒水平关系的实验研究, 心理学报, 1988, 20(2): 150—158.
- 5 许淑莲,吴志平. 分心对记忆年龄差异的影响, 心理学报, 1993, 25(1): 40—44.
- 6 Powell D A, et al. Peripheral autonomic changes accompanying learning and reaction time performance in old people. *J. of Gerontology*, 1980, 35(1): 7—15.

THE PRELIMINARY RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN AROUSAL LEVEL AND ADULT AGE DIFFERENCES OF MEMORY

Wu Zhiping Xu Shulian

(*Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences Beijing, 100012*)