

记忆训练对改善少年、 青年和老年人认知功能的作用^{* 1)}

吴振云 孙长华 吴志平 许淑莲

中国科学院心理研究所, 北京 100012

摘 要

本工作采用“位置法”(method of loci)对 24 例少年、24 例青年和 22 例老年被试进行了记忆训练研究。以毕生发展的观点比较认知训练对改善不同年龄人记忆的作用, 进而探讨发展的认知功能储备能量的年龄差异和训练的迁移效应。结果表明认知干预措施可在一定程度上改善老年人的记忆, 同时也显示了在发展的储能和对图形的迁移效应方面, 老年人明显不如青、少年, 而青年与少年则彼此相近。

关键词: 位置法、发展的认知功能储备能量、干预措施、迁移效应

近年来, 国外不少学者以毕生发展的观点, 探讨了成年至老年认知功能的储备能量(以下简称“储能”)的变化。一般认为认知功能包含三种水平: 基线成绩(即初始基础水平)、基线储备能量(创造有利条件, 排除不利因素, 以使功能发挥最佳水平)和最大储备能量(即发展的储能), 后者是通过认知干预措施, 获得新的认知技能, 使储备能量达到最高的极限水平。

关于认知功能发展和老化的研究, 一般较侧重于探讨认知功能发展的年龄变化或年龄差异、储备能量的范围和限度及其年龄差异^[1-3]。国内也有这方面的研究^[4-6], 但至今尚缺乏系统的探讨。

过去这方面研究仅限于老年和青年的比较, 本工作将被试的年龄范围向少年扩展, 试图了解少年在发展的储能方面是否与青年相似, 可以更全面地从毕生发展的观点, 研究发展的储能范围和限度及其年龄差异。

本研究主要探讨: (1) 不同年龄的被试是否均能学会使用“位置法”的记忆技能? (2) 通过短期记忆训练, 是否显示认知功能储能的年龄差异? (3) 由字词记忆训练获得的记忆技能是否能向图形记忆迁移? 迁移中是否显示年龄差异?

方 法

被试 共 70 例, 分为三个年龄组

* 本工作为国家自然科学基金资助项目, 基金号: 3880368; 与德国马普人类发展与教育研究所国际合作项目。

1) 本文于 1991 年 9 月 4 日收到。

年龄: 少年组(24例)13—15岁,平均14岁

青年组(24例)20—25岁,平均21岁

老年组(22例)65—75岁,平均68岁

性别: 每个年龄组男女各半。

文化水平: 成人受教育年限8—16年(平均14.4年);少年为8年。

为使各年龄组智力水平相匹配,采用韦氏成人(或儿童)智力量表中的“词汇”和“数字符号”两项分测验,分别对成人和少年进行筛选,要求成绩在该年龄组常模的平均值以上。

被试均初次参加记忆训练实验,动机水平较高,能认真合作。少年均为初中学生,青年均为大学生,老年被试为离退休干部,其中脑力工作者占60%,干部占40%。大部分老年人上老年大学,平时常读书看报或参加一些社会活动、文体活动和家务劳动。老年被试的健康状况属中等或中等以上水平。

实验刺激材料

(1) 字词: 选择50个熟悉的具体名词,每次半随机地从中选取30个字词组成字表(避免字词重复呈现在同一位置)。共需编制17张字表,按实验要求,以不同速度(15、10、5、3秒)用女声逐字录制在磁带上,测试时放送录音,供前、后测验和训练用。

(2) 图形:

①抽象直线图形: 共50张,按Baltes和Attneave的系列作图法制成^[7],为白底黑线图形,大小20×16厘米,图形无具体含意。每次半随机地从中选取30张图片组成一套,共需编制三套,测试时用手操作,每图依次呈现10秒(见图例1,2)。

②随笔画(Doodles): 共50张,选自Price设计的图形^[8]。随笔画类似于卡通图形,缺乏明确的“主题”,但一旦发现线索,多数人能对它作出幽默的、视觉笑话形式的有趣解释。每次半随机地从中选取30张图片组成一套,共需编制三套,测试方法同上(见图例3,4)。

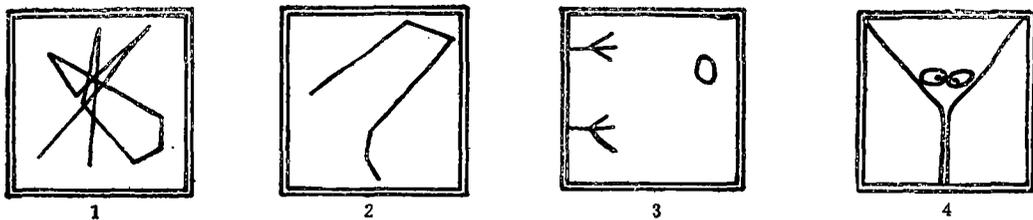


图 例

训练方法

本实验采用了“位置法”(或称“地点法”)^[9]。这是一种按熟悉的地点顺序,充分运用想象和联想的记忆技能(详见“位置法”的指导)。其中选用的北京30个地点均为人们所熟知的名胜古迹或著名建筑(如:故宫、长城等)。

实验顺序

共包括9次测试,主要包括:

前、后测验: 依次呈现30个字词(或图形)刺激后,要求被试立即对一张包含50个刺激的词表(内有30个目标刺激和20个混入刺激)进行系列再认,并尽快写出刺激呈现的

先后顺序,限时 10 分钟。

“位置法”的指导与训练:首先说明“位置法”的原理,它是利用并熟记一些地理环境、地点、建筑物的外形和位置等(例如本实验中所选用的 30 个北京著名地点),作为对新信息进行编码和提取的线索结构^[10]。然后指导被试通过丰富的想象和生动的联想,把需要识记的字词与顺序固定的地点逐个相结合,形成一幅幅有趣的画面,以此加深印象。在回忆时,按序“漫步”再访这些地点,将它们作为回忆的“线索”,帮助提取所结合的字词(即识记的内容)。每次回忆结束后,被试描述自己的想象和联想,主试给予相应的指导。

为了使被试更好适应训练方法,难度将逐步增加,主要增加字词识记数量(由 10 个增至 30 个字词)和根据被试达到的成绩,相应加快字词呈现速度(由 15 秒增快到 10 秒或 5 秒)。

迁移测验:(1)自发迁移:不给予任何指导,实验方法与前测验的图形记忆相同;

(2)指导迁移:指导被试将图形想象成具体内容,并使用“位置法”进行图形识记。

以上各项作业均以正确系列再认分作为评定成绩的指标。

想象力调查:依次呈现 100 张图形(包括抽象直线图形和随笔画各 50 张),要求被试尽量多而快地想象它们像什么,并写出想象的内容,每图限时 30 秒。以被试对两类图形想象的总数作为评定想象力的指标,以便分析想象与记忆的关系,这部分结果将另文报道。

结 果

一、训练前不同年龄组的各项记忆成绩

(一) 字词

1. 老年组的各项正确系列再认成绩(以下简称记忆成绩)均明显低于青年和少年组,后两组成绩相近(除外字词呈现 3 秒时,青年组成绩明显高于少年组)。但不同年龄组的成绩呈现“重叠交叉”现象(见表 1,图 1,2);

表 1 字词记忆的平均再认分和标准差

年 龄 组	前 测 验				后 测 验			
	15秒	10秒	5秒	3秒	15秒	10秒	5秒	3秒
少 年	12.29 ±9.74	15.25 ±9.49	10.33 ±7.23	5.71 ±4.25	29.62 ±0.92	28.92 ±1.61	25.25 ±3.35	18.79 ±5.59
青 年	14.13 ±7.83	14.58 ±8.65	10.58 ±6.69	9.17 ±6.04	29.75 ±0.89	28.92 ±1.41	26.63 ±4.27	23.04 ±5.26
老 年	3.59 ±2.02	3.68 ±2.78	2.59 ±1.17	2.36 ±1.26	17.32 ±7.80	13.05 ±6.12	6.64 ±3.86	5.23 ±3.01

2. 各年龄组的记忆成绩均随字词呈现速度的增快而明显变差(10 秒时例外)。其年龄差异随字词呈现速度的变化而变化,呈现速度加快时,年龄差异相应减小(10 秒时例外)(见图 3);

(二) 图形

1. 老年组对两类图形的记忆成绩均明显低于青年和少年组,而青年与少年组成绩相

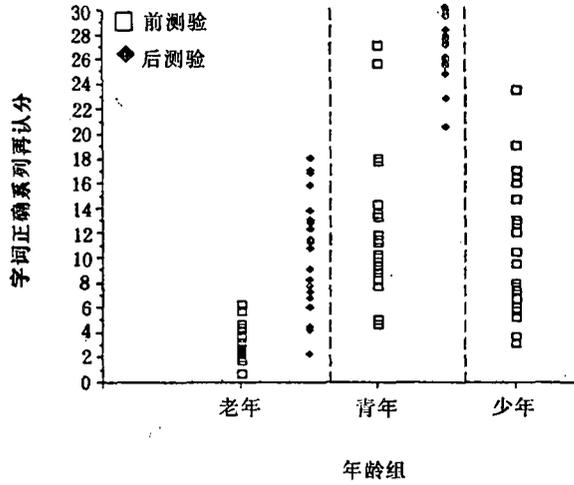


图1 各年龄组前一后测验成绩的分布

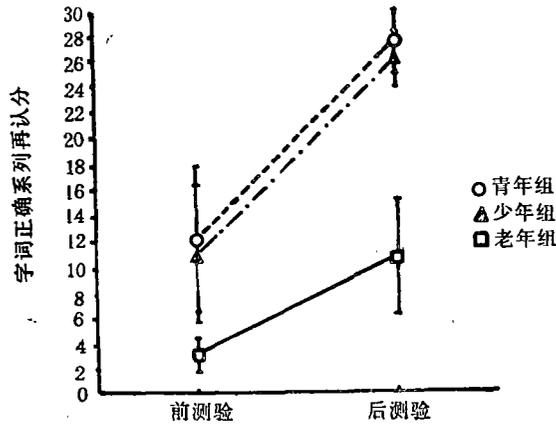


图2 各年龄组前一后测验的成绩

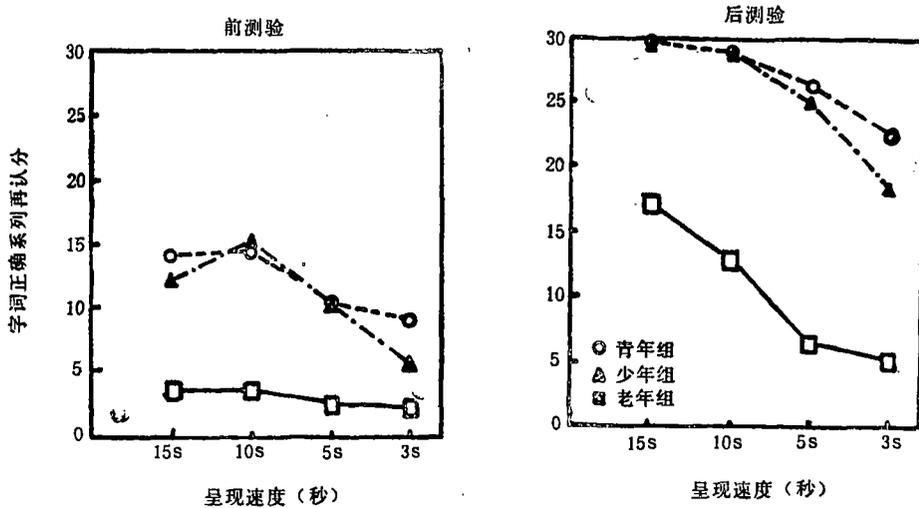


图3 各年龄组在字词呈现速度不同时的记忆成绩

近。年龄差异随图形种类而异,对抽象直线图形的年龄差异小于随笔画(见表2,图4)。

2. 各年龄组对抽象直线图形的记忆成绩均低于随笔画,两者差异显著。

表2 图形记忆的平均再认分和标准差

年 龄 组	前 测 验		自 发 迁 移		指 导 迁 移	
	直 线 图	随 笔 画	直 线 图	随 笔 画	直 线 图	随 笔 画
少 年	4.50 ± 2.43	13.17 ± 7.06	10.50 ± 4.21	26.04 ± 5.94	14.33 ± 5.57	27.42 ± 4.69
青 年	3.38 ± 2.43	13.73 ± 7.52	9.96 ± 5.17	29.08 ± 1.89	15.79 ± 5.59	29.50 ± 0.83
老 年	1.36 ± 1.29	3.86 ± 2.17	2.55 ± 2.24	8.14 ± 4.75	4.27 ± 3.31	11.55 ± 6.44

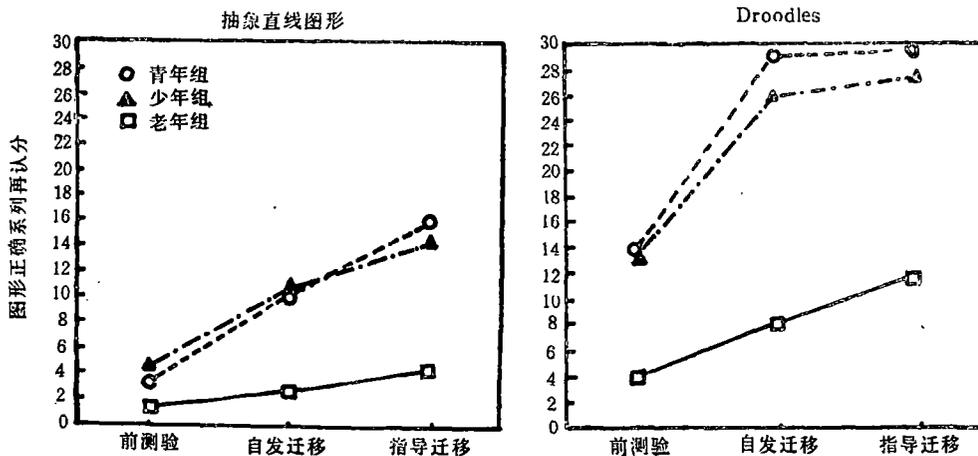


图4 各年龄组的图形记忆成绩

注: Doodles 可译成随笔画

二、训练后不同年龄组的字词记忆成绩

1. 各年龄组的记忆成绩均有明显提高,但与前测验相比,老年组仍低于青年和少年组,而且差距更大,不再呈现“重叠交叉”现象。但在呈现速度15秒时,老年组记忆成绩可超过未训练的青年和少年组。青年与少年组成绩相近(除外字词呈现3秒时,青年组成绩明显高于少年组)(见表1,图1,2)。

2. 各年龄组的记忆成绩仍随字词呈现速度的增快而明显变差。年龄差异随字词呈现速度的增快而加大(除外呈现速度3秒比5秒时年龄差异为小)(见图3)。

3. 年龄、时间和呈现速度对记忆成绩的交互作用:将青年和少年组合并,作年龄(青少年—老年)、时间(前—后测验)和呈现速度(慢速15秒+10秒—快速5秒+3秒)的 $2 \times 2 \times 2$ 变异数分析,结果表明:(1)年龄、时间和呈现速度的极显著作用, F 值分别为239.88, 457.83, 120.75 ($df = 1, 67$), p 值均小于0.001,即青、少年成绩高于老年,后测验高于前测验和慢速呈现高于快速呈现;(2)年龄和时间有极显著的交互作用 ($F_{1,67} = 34.78$, $p < 0.001$),即青、少年组在训练后,成绩的提高明显多于老年组;(3)时间和呈现速度有明显的交互作用 ($F_{1,67} = 10.73$, $p < 0.01$),即前、后测验成绩的差异在快速呈现时小于慢速呈

现;(4) 年龄、时间和呈现速度有明显的交互作用($F_{1,67} = 12.13, p < 0.001$),即训练前、后的记忆成绩随呈现速度的加快,年龄差异更为明显。

三、迁移测验中不同年龄组的图形记忆成绩

1. 字词记忆训练后,各年龄组对图形的记忆成绩均明显提高,但与前测验相比,老年组不但仍低于青年和少年组,而且与之差距更大。仅在指导迁移中,老年组对抽象直线图形的记忆成绩略高于未训练的青年组。青年与少年组成绩相近,老年组与青、少年组的年龄差异随图形种类而异,对抽象直线图形的年龄差异小于随笔画(见表2,图4)。

2. 各年龄组对抽象直线图形的记忆成绩仍低于随笔画,两者差异显著。

3. 各年龄组指导迁移的记忆成绩均高于自发迁移。其中青、少年组对抽象直线图形的记忆成绩比老年组提高更多。

4. 年龄和时间因素对抽象直线图形记忆成绩的交互作用:因青、少年组在迁移测验中随笔画的记忆成绩已有半数达满分,不宜进行年龄比较,所以只对抽象直线图形作年龄(青、少年—老年)和时间(前测验—迁移测验)的 2×2 变异数分析,结果表明:(1)年龄和时间因素对记忆的极显著作用, F 值分别为 $80.83, 166.53(df = 1, 67)$, p 值均小于 0.001 ,即青、少年成绩高于老年,迁移测验成绩高于前测验;(2)年龄和时间因素有极明显的交互作用($F_{1,67} = 37.91, p < 0.001$),即迁移测验中青、少年组成绩的提高明显多于老年组。

四、不同年龄被试在记忆作业中运用识记方法和行为特点的分析

青年和少年表现自信心强,反应敏捷,前测验时主动运用识记方法者多达90%,如:联想和编故事等。有15%的被试竟能将无关联的30个字词编成有趣的故事,正确率达100%。有一例青年甚至将30张随笔画编成故事,正确率也达100%。训练后,各项成绩明显提高,满分者比例很高,其中对慢速呈现的字词和随笔画的满分者分别占90%和60%。自发迁移中有90%的被试已主动使用“位置法”,尤其对随笔画。

老年人表现自信心不足,反应较缓慢,前测验时主动运用识记方法者仅占40%,成绩较低。训练后,各项成绩虽提高不少,但无一例达满分。他们容易产生混淆性错误,重复错误也较多,有的重复错答4次之多。自发迁移中主动使用“位置法”的人数较少,指导迁移时才会运用这方法。

讨 论

“位置法”是一种高效记忆法,关键是将识记的新项目与熟悉的地点按固定顺序逐个相结合,产生丰富的想象和生动的联想,使新内容的识记不易受前摄抑制和倒摄抑制的影响。联想越具体生动越利于对信息进行组织加工,编码与储存,使之从短时记忆直接进入长时记忆,这样不但增加了记忆数量,而且加强了记忆的顺序性,大大提高了记忆成绩。

以往研究表明,老年人记忆减退的主要原因在于提取过程发生障碍^[4]。一般说来,再认比回忆的难度小些,因为辨认时原识记材料仍在眼前,这是有线索的回忆,所以老年人再认保持较好,与青年的年龄差异相对较小。但本实验采用的是系列再认,它不同于一般再认,必须在正确的系列位置上进行编码和提取,信息加工过程较复杂,难度较大。这对于老年人更为困难,可能由于他们的想象力较贫乏,信息加工速度又较缓慢,不能很快形成生动而牢固的联想,仍然易受前摄抑制和倒摄抑制的干扰,产生混淆性错误或一系列错位的再认。

本实验表明,少年、青年和老年人通过短期训练,均能掌握“位置法”,获得系列再认的新技能,因而记忆成绩明显提高。

训练前,老年组对字词的记忆成绩明显低于青年和少年组,但其中有些老年人的成绩较好,能达到或超过某些成绩较差的青年和少年,致使各年龄组的成绩呈现“重叠交叉”现象。训练后,各年龄组的记忆成绩均有明显提高,但老年组成绩仍低于青年和少年组,而且其差距比训练前更大,不再呈现“重叠交叉”现象,表明训练扩大了年龄差异。但有一点值得注意,老年组在字词慢速(15秒)呈现时,记忆成绩超过未训练的青年和少年组,以及在指导迁移中,老年组对抽象图的记忆成绩略高于未训练的青年组。这些结果均表明干预措施可以在一定程度上改善老年人的记忆,无疑这将会增强他们自信心。

此外,各年龄组的字词记忆成绩随呈现速度的加快而明显减退,因快速时来不及反复将地名和字词结合,形成的联想不牢固,印象较浅。但训练前,呈现速度10秒时例外,其成绩最高,可能因在采用记忆术前,这速度更适宜于青、少年,所以年龄差异最大。训练后,慢速呈现占有更充裕的时间进行想象和联想,因此成绩较好。训练前,年龄差异随字词呈现速度的加快而减少,因老年组无论在慢速或快速呈现时,记忆成绩均在低水平,相对较为平稳;而青年和少年组的记忆成绩随呈现速度的变化波动较大,快速呈现时,可能因其作业难度已超过青年和少年的基线储备能量,致使成绩下降,与老年组的差异相对减小。训练后,情况有所不同,年龄差异随字词呈现速度增快而加大,可能因老年人信息加工速度缓慢,慢速呈现时成绩提高较多,而快速呈现时提高很少,成绩上升相对较不平稳;青、少年则无论在慢速或快速呈现时均提高较多,成绩上升相对较为平稳,因此,快速呈现时的年龄差异大于慢速呈现。此外,在前、后测验成绩的比较中,也是快速呈现时年龄差异大于慢速呈现。年龄、时间和呈现速度对记忆成绩均有极显著的作用,并且三因素间有明显的交互作用。这不但表明训练扩大了年龄差异,也证明训练后,快速呈现时的年龄差异比慢速呈现时更为明显。

上述结果均表明老年认知功能具有一定的可塑性,但老年认知功能的储备能量明显低于青、少年。因此,当作业难度加大(如:字词呈现速度加快)或训练难度加大时,均扩大了记忆的年龄差异。青年和少年组的成绩基本接近,因此在分析结果时可合并处理。

本实验中图形记忆成绩低于字词,可能因图形缺乏具体含意,表象特征不明显,尤其是抽象直线图形,对此很难产生想象和联想,对“位置法”的使用不利。

记忆训练的迁移效应是有意义的,它表明了认知训练的作用。本实验结果表明:训练后,各年龄组的图形记忆成绩均明显提高,字词记忆训练的效果能直接迁移到内容不同的图形记忆中去,至于对另一种作业(如:智力和思维)是否有间接迁移效应,我们也作了探讨,将在另文报道。

年龄和时间因素对抽象直线图形的记忆成绩均有显著作用,并且两因素间有明显交互作用。在迁移测验中,青、少年组比老年组成绩提高更多,其差距比训练前更大,青、少年组的迁移效果大于老年组,迁移效应中不但显示了年龄差异,而且扩大了年龄差异。

此外,训练前或后,老年组对两类图形的记忆成绩均明显低于青年和少年组,年龄差异随图形种类而异,对抽象直线图形的年龄差异小于随笔画。各年龄组对抽象直线图形的记忆成绩均明显低于随笔画,可能因为对前者很难想象成具体东西,其难度超过了青年和少年的基线储备能量,致使成绩下降,与老年组的差异相对减小。

老年人主动运用识记方法较少,可能这是造成编码困难的原因之一,本实验证明了这一点。老年人如能掌握运用识记方法,无疑将改善他们的记忆,而记忆训练正是为了这个目的。

参 考 文 献

- [1] Baltes, P. B. Theoretical preposition of life-span developmental psychology, On the dynamics between growth and decline. *Developmental Psychology*, 1987, 23, 611—626.
- [2] Kliegl, R. & Baltes, P. B. Theory-guided analysis of development and aging mechanisms through testing-the-limits and research on expertise, In C.Schooler & K.W.Schaie (Eds.) *Cognitive functioning and social structure over the life course*, 1987, 95—119, Norwood, NJ, Ablex.
- [3] Kliegl, R., Smith, J. & Baltes, P. B. Testing-the-limits and the study of adult age differences in cognitive plasticity of a mnemonic skill, *Developmental Psychology*, 1989, 25, 247—256.
- [4] 许淑莲、孙长华、吴振云, 20岁至90岁某些成人的记忆活动的变化, *心理学报*, 1985, 2, 154—161.
- [5] 吴振云, 许淑莲, 孙长华, 成人智力发展与记忆, *心理学报*, 1985, 3, 243—249.
- [6] 吴振云, 许淑莲, 训练对老年人“数字符号”作业的作用, *心理学报*, 1987, 1, 49—56.
- [7] Attneave, F. & Arnoult, M. D. The quantitative study of shape and pattern perception, *Psychological Bulletin*, 1956, 53, 452—471.
- [8] Price, R. *Doodles*, Los Angeles, CA: Price/Stern/Sloan, 1972.
- [9] Bower, G. H. Analysis of a mnemonic device, *American Scientist*, 1970, 58, 496—510.
- [10] 吴振云, “轨迹法”用于认知心理学研究, *心理学动态*, 1989, 1, 9—12.

EFFECTS OF MEMORY TRAINING ON IMPROVEMENT OF THE COGNITIVE FUNCTION IN ADOLESCENTS, YOUNG AND OLD ADULTS

Wu Zhenyun Sun Changhua Wu Zhiping Xu Shulian

Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences

Abstract

The study was conducted on memory training with 24 adolescents. 24 young and 22 old subjects using the method of Loci. The purpose of this study focused on comparing the effects of cognitive training on improvement of the memory in different ages with the life span developmental perspective. Further this study investigated the age differences in developmental reserve capacity of cognitive function and the transfer effect of training. The results indicated that the cognitive intervention strategy could improve the memory of the elderly to a certain degree. Meanwhile, it also showed that the result of old adults were obviously worse than that of the young adults and adolescents, and the two latter age groups were similar in developmental reserve capacity and the transfer effects of figures.

Key words: Method of Loci, developmental reserve capacity of cognitive function, intervention, transfer effect