

认知速度随龄衰减规律及其临床应用*

孙福三 焦 艳 李青芸 严亦嵩 (中国中医研究院西苑医院, 北京 100091)
李德明 (中国科学院心理研究所)

摘要 利用自行设计的软件程序和微机人机对话方式,应用两维年龄回归分析方法,对 734 名 46~75 岁的受试者进行四项认知作业速度的测试,结果表明:四项认知作业速度均出现随年龄比例进行性衰减的特点,并为认知速度老化程度的检测及其临床应用提供了实验依据。

关键词 认知速度 老年 两维年龄回归分析 临床应用

随着现代认知心理学的诞生和发展,有关认知速度的研究已成为一个十分活跃的学术领域。认知速度是思维活动和行为敏捷性的反映,并与神经系统的生理衰退有着直接的关系。近期国外关于认知功能的大量研究结果证实,行为速度随增龄普遍减慢^[1],因而速度因素是评价和确定认知功能年龄差异的一项重要指标^[2]。在深入开展认知速度年老变化的研究中,近期国外一些作者应用了一种两维年龄回归分析方法,为确切地描述认知速度年老衰减规律提供了一种新的思路和方法^[3-12]。

近几年来,我们报告了自行设计的临床老年智能微机人机对话测试方法,及有关智能老化和延缓措施的研究结果^[3-6]。在建立液态智能年龄经验公式时,除了考虑到数字广度、双半跟踪操作误差和无意义图形再认等几项测验的作业成绩外,还充分考虑了心算、符号数字、数字鉴别和计数等测试项目的作业速度。本文拟在已有的研究工作基础上,结合认知科学的新近进展,应用两维年龄回归分析方法研究认知速度的随龄衰减规律,并初步探讨其临床应用可行性。

1 对象与方法

1.1 被试

被试者共 734 人(男 473 人,女 261 人),年龄 46~75 岁,平均受教育 11.40±3.48 年,为基本健康的脑力劳动者。以 5 岁为年龄组,共分 6 个年龄组;各年龄组文化水平基本匹配,不设性别分组和青年对照组。

1.2 作业内容

1.2.1 心算 共 10 道 3 个 1 位数的加减运算题,

答案均为 1 位数,要求被试尽快用键盘打出运算结果。

1.2.2 符号数字 在屏幕中央随机呈现一组(5 个)测试符号,要求被试者按屏幕上方显示的“符号—数字”对的提示,迅速用键盘给出每一符号所对应的数字。测试符号连续呈现 10 组,共 50 个符号。

1.2.3 数字鉴别 屏幕中央以随机时间间隔单个显示共 10 个随机数字,要求被试按每次呈现的刺激数字迅速正确选择并按与之对应的数字反应键。

1.2.4 计数 相当于“划消”测验。要求被试迅速数出屏幕上每次显示 30 个随机数字中的“6”的个数,共 10 次。

1.3 测试系统和分析方法

测试装置为一台 Z80 微型计算机,用 Basic 语言编写测试程序。测试时,作业内容依次显示在计算机屏幕上。每项作业经指导语讲解和练习后,由被试者独自按测试内容在键盘上操作回答。测验,由微机自动统计并打印出结果。

两维多作业年龄回归分析是:令 46~50 岁组四项作业速度为 x 变量,以下 5 个年龄组的四项作业速度依次为 y_1 至 y_5 变量,然后应用回归方法分析 y_1 至 y_5 与 x 变量之间的关系,选出最优拟合方程,分析认知作业速度年老衰减规律。

2 结果

2.1 单项作业年龄组间差异分析

从表 1 所列数据可以看出,四项作业速度均随增龄而减慢。心算和符号数字作业从 51 岁组后的 5 个年龄组与 46~50 岁组之间差异显著,数字鉴别和计数作业从 56 岁组后的 4 个年龄组与 46~50 岁组之间差异显著。

2.2 两维年龄多作业回归分析

*国家自然科学基金和国家中医局基金资助项目

表 1 6 个年龄组四项认知作业完成时间 ($\bar{x} \pm s$, 秒)

年龄组 (岁)	n	心 算	符号数字	数字鉴别	计 数
46~	73	3.93±1.31	17.66±3.88	1.31±0.27	7.19±1.59
51~	95	4.74±1.79**	19.73±4.70**	1.37±0.29	7.76±1.84
56~	146	5.46±2.54***	23.22±8.07***	1.52±0.39***	8.18±1.87***
61~	197	5.94±2.70***	24.57±9.38***	1.61±0.41***	8.82±2.41***
66~	149	6.01±2.46***	25.91±8.66***	1.73±0.54***	9.57±2.66***
71~75	74	6.81±2.79***	28.37±9.90***	1.94±0.55***	10.63±2.97***

注: 各项作业各年龄组与 46~50 岁组相比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

令 46~50 岁组作业完成时间为 x 变量, 以下 5 个年龄组依次为 y_1 至 y_5 变量, 最优拟合回归方程如下 (r 为相关系数):

51~55 岁组: $y_1 = 1.114x - 0.020$ ($r = 0.999$)

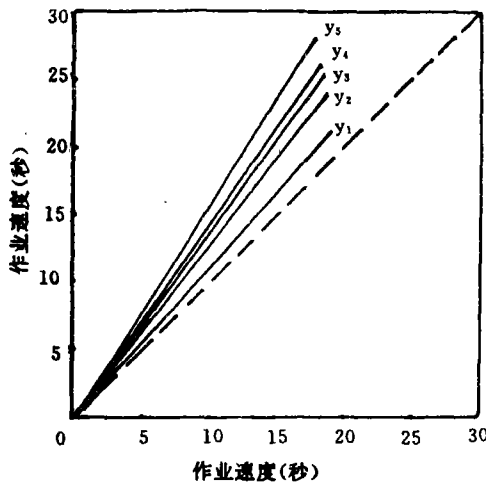
56~60 岁组: $y_2 = 1.319x - 0.325$ ($r = 0.997$)

61~65 岁组: $y_3 = 1.392x - 0.233$ ($r = 0.998$)

66~70 岁组: $y_4 = 1.471x - 0.259$ ($r = 0.999$)

71~75 岁组: $y_5 = 1.603x - 0.120$ ($r = 0.999$)

上述方程均为线性函数形式, 由图 1 可见, 5 条回归直线的截距在 0 附近, 斜率均大于 1.0, 且直线斜率随 y 变量所代表年龄组的增龄而增大。该结果表明, 上述四项作业速度随年老呈按比例进行性衰减规律。直线方程中的斜率值越大, 则代表认知速度的老化程度越高。



46~50 岁组四项作业速度为 x 变量, 其余 5 个年龄组四项作业速度依次为 y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 变量。虚线是截距等于 0 和斜率等于 1.0 的直线。

图 1 5 个回归方程在两维坐标平面上的图示

2.3 应用实例分析

上述两维年龄回归分析结果得出了 5 个年龄组

的线性函数方程, 各方程的斜率、截距和相关系数为检测被试认知速度老化程度或病理情况提供了参照标准。具体分析时只需将被试该四项作业速度测试平均值 (y 变量) 与表 1 中 46~50 岁组数据 (x 变量, 以下简称参照值) 做回归分析, 以所得线性方程与上述 5 个参照方程进行比较, 则可做出适当判断。现以表 2 所列数据进行实例分析:

[例 1] 测试号 920133, 余×, 男, 61 岁, 受教育 16 年, 教授, 身体健康, 无烟酒嗜好, 喜爱书法、绘画和游泳。四项作业速度测验结果与参照值的最优拟合方程为 $y = 1.006x - 0.168$ ($r = 0.999$), 斜率值较 y_1 方程斜率值稍低, 因此可以判断该被试认知速度老化程度较实际年龄要小, 相当于 50 岁左右水平。

[例 2] 测试号 920130, 何××, 男, 62 岁。受教育 16 年, 从事翻译工作, 身体基本健康, 不吸烟, 少量饮酒。四项作业速度测试结果与参照值的最优拟合方程为 $y = 1.526x + 0.050$ ($r = 0.998$), 斜率值介于 y_4 与 y_5 之间, 因此可以判断该被试认知速度老化程度比实际年龄要大, 相当 70 岁左右水平。

[例 3] 测试号 920032, 殷××, 男, 70 岁, 受教育 9 年, 身体基本健康, 无烟酒嗜好, 喜爱书法和绘画。四项作业速度测试结果与参照值的最优拟合方程为 $y = 1.505x - 0.211$ ($r = 0.998$), 斜率值介于 y_4 与 y_5 之间, 表明其认知速度老化程度与实际年龄相当。

[例 4] 测试号 920044, 杨××, 男, 66 岁, 受教育 17 年, 吸烟, 少量饮酒, 服用安眠药 40 余年。四项作业速度与参照值最优拟合方程为 $y = 2.351x - 1.819$ ($r = 0.998$), 斜率值大大超过 71~75 岁组, 判断认知速度老化程度接近病理状态。主试根据这一测试结果建议去医院检查, 经 CT 确诊为脑萎缩。

[例 5] 测试号 920239, 李××, 女, 64 岁, 受

教育10年。曾受精神刺激,自1989年开始家人发现性情暴躁,逐渐感情淡漠;近期记忆力减退,有老年性痴呆前期症状,CT诊断为双侧多发性脑梗塞。会话交谈印象:意识、注意力、语言能力和交谈态度尚

可。四项作业测试结果与参照值的线性拟合方程为 $y = 7.501x - 2.259$ ($r = 0.884$),该方程相关系数值小,斜率值为正常人相应年龄组拟合方程斜率值的5倍多。

表2 示例测试结果及与参照值的拟合方程

被试	测试号	心算	符号数字	数字鉴别	计数	拟合方程	相关系数(r)
1	920133	3.44±1.16	17.59±2.12	1.31±0.23	7.26±0.70	$y = 1.006x - 0.168$	0.999
2	920130	5.91±2.34	26.70±4.70	1.59±0.25	11.92±3.64	$y = 1.526x + 0.050$	0.998
3	920032	6.16±1.47	26.66±1.26	2.04±0.38	9.57±1.04	$y = 1.505x - 0.211$	0.998
4	910044	7.54±1.62	40.16±9.43	2.02±0.51	13.74±6.08	$y = 2.351x - 1.819$	0.998
5	920239	59.52±60.64	138.09±13.04	3.70±0.25	15.35±4.33	$y = 7.501x - 2.259$	0.884

3 讨论

作业成绩和作业速度是评价智力和认识功能的两项重要指标。然而,多年来对于智力的测评较多侧重于成绩,而对完成作业的速度因素重视不够。现代认知心理学将传统实验心理学的“反应时”作为探测信息加工活动的一个重要指标,在了解中枢信息加工过程的速度方面起着重要作用。大量研究证明,反应时与年龄呈函数关系。成年之前,反应时随增龄而缩短,反映了脑功能的成熟过程;成年之后,反应时则随增龄而延长,反映了脑功能的衰减过程⁽⁷⁾。因此,考查某些认知活动的作业速度变化,对于全面评价脑的智力活动功能是非常重要的。

本文研究结果表明,应用二维年龄多作业回归分析方法能较好地反映认知作业速度的老化程度,为某些临床疾病的诊断与治疗提供了一个实用的参考指标。由实例分析可以看出,不同状况的受试者有着不同的测试结果,提示所得线性回归方程的斜率及相关系数值有着明显的生理含义,可作为临床应用的具体检测标准。相对于作业成绩来讲,认知速度是另一项评价智力和认知活动的重要指标,其应用价值,决不低于单纯的作业成绩。示例李××诊断为患有老年痴呆前期症状,各项测验成绩在不限速的条件下仍可最终正确完成,但应用二维年龄多作业回归方法则可检验出认知作业速度的明显变化,线

性方程的斜率值竟高出平常人的五倍,可见认知速度是能从另一角度反映出受试者的脑功能状况。

4 参考文献

1. Hale S, Lima SD, Myerson J. General cognitive slowing in the nonlexical domain: An experimental validation. *Psychology and aging*, 1991; 6: 512.
2. Salthouse T A. A theory of cognitive aging. North-Holland; Elsevier Science Publishers B V. 1985; 249.
3. Salthouse T A, Somberg B L. Isolating the age deficit in speeded performance. *Journal of Gerontology*, 1982; 37: 59.
4. Lima S D, Hale S, Myerson J. How general is general solving? Evidence from the lexical domain. *Psychology and Aging*, 1991; 6: 416.
5. 孙福立,雷淑萍. 气功对老年液化智能的延缓作用. 东方气功, 1987; 1: 27.
6. 孙福立,雷淑萍,严亦璐,等. 气功延缓老年智能减退的研究. 中国医药学报, 1989; 4 (3): 10.
7. Cerella J. Aging and information-processing rate. J E Birren and K W Schaie (eds.) *Handbook of the psychology of aging* (3rd Ed.). San Diego CA: Academic Press, 1990; 201-221.

[1990-09-10 收稿 1994-01-10 修回]

(编辑 曲 莉)

The Pattern of Cognitive Speed Slowing down with Age and Its Clinical Application

Sun Fuli Li Deming Jiao Yan et al
Xiyuan Hospital, China of TCM, Beijing 100091

With the method of two-age-dimensional analyses in the manner of man-computer interaction, The pattern of cognitive speeds of four tasks slowing down with age was studied in 734 subjects between the age of 46 to 75.

The results indicated that the speeds of four cognitive tasks slowed propornally with age. The results provided the experimental evidence for evaluating the degree of cognitive speed slowing in aging and its clinical application.

Key Words Cognitive speed Aging Two-age-dimensional analyses Clinical application

Principal Component Analysis on the Prevalence Rates of Borderline Hypertension and Its Influenced Factors in the Elderly

Li Ninghua Zhao Jinghua
Beijing Insutute of Geriatrics, Ministry of Public Health, Beijing 1000730

This paper presented the prevalence rates of borderline hypertension and vits influenced factors in the elderly in Beijing urban and rural area. Results shown that the total standardized prevalence rate of borderline hypertension was 22.08% in urban area and 24.48% in rural area. The deviation of the rates was not significance ($P>0.05$); the results of principal component analysis shown that smoking and body mass had a positive correlation with borderline hypertension; the distribution of sex and stress of working had a difference betten urban and rural area in the senile borderline hypertension.

Key Words Borderline hypertension Prevalence ratesp Principa component analysis

Effect of Gossypium Hirsutum Root on Activity of SOD and Density of MDA in the Red Blood Cell and Brain of Aged Rats

Ou Qin Zai Raoshen Wang Yumin et al
Department of Biochemical Medical College of Jiamusi, Jiamusi 154002

The elder rats were selected and observations were made on the affection of the hydrolytic reagent of gossypium hirsutum root on the activity of SOD and the concentration of MDA in red blood cell and brain of the aging rats.

The results showed that the drug significantly increased the SOD activity in red blood cell and brain and lowed the content of MDA. The ration between SOD and MDA was very high. it is thought that the gossypium hirsutum root might inhibite the production of lipide peroxide and elevate SOD activity, So it can slow the process of the senility in body, especially in brain.

Key words Gossypium hirsutum root Surperoxide dismutase (SOD) Malondialhydride (MDA)
Aging rat