

# 神经心理学手段及其在行为遗传学研究中的应用

郑秀丽\*<sup>1,2</sup> 尹文刚<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>中国科学院研究生院,北京,100049)(<sup>2</sup>中国科学院心理研究所心理健康重点实验室,北京,100101)

**摘要** 神经心理学的检测手段包括神经心理学测验和仪器检查。行为遗传学是一门在多学科基础上发展形成的交叉学科。近年来,应用神经心理学手段进行行为遗传学研究,已经取得了一些可喜的进展。

**关键词:** 行为遗传学 神经心理学 双生子研究

人类的许多认知功能的障碍与大脑异常的组织结构有关,行为遗传学的研究也发现一些心理能力受遗传和环境的影响,但人们对它们之间的具体关系却缺乏足够的了解。近几年来,利用神经心理学手段在行为遗传学领域的研究已取得了一些可喜的结果。本文将涉及三个部分,即神经心理学的手段,行为遗传学的研究,以及近年来这两者相结合的研究进展。

## 1 神经心理学进展及研究手段

神经心理学是神经科学和心理学相结合而形成的一门交叉学科,它从二十世纪四十年代初期起逐步发展为一门独立的学术研究体系,其目标是弄清大脑的结构在心理活动的过程中所起的具体作用,即大脑的哪些部分参与知觉、言语和思维等的心理活动过程。因此,神经心理学又是重新审定与心理过程有关的内部结构的基本概念的强有力的手段<sup>[1]</sup>。

神经心理学的检测手段分两类,一类是神经心理学测验,另一类是仪器检查。

### 1.1 神经心理学测验

神经心理学测验主要分两类,即成套测验和分项测验。广泛使用的成套测验有两种:一种是 Halstead - Reitan 神经心理学成套测验,其中包括七个小测验;另一种是 Luria - Nebraska 神经心理学成套测验,包括 11 个子测验。Williams 对患有 Leukemia 征不一致的双生子的神经心理功能进行成套测验,发现患有此征的病人其非语言能力、视觉记忆和注意等均表现正常,而言语的抽象推理能力和听觉注意表现异常<sup>[2]</sup>。

### 1.2 仪器检查

神经系统的检查也可通过仪器来完成,主要方法有放射学检查、电检查、刺激呈现技术等。放射学检查主要有动脉造影术和脑造影术,此外还有两种对脑结构进行检查的技术:计算机断层扫描(computer tomography, CT)和磁共振(magnetic resonance imaging, MRI)<sup>[2]</sup>。正电子发射断层扫描(positron emission tomography, PET)是可对大脑进行功能性检查的技术, Holthoff 对患有帕金森氏征(Parkinson's disease, PD)的不一致双生子进行 PET 和分项测验的检查,首次报道了 PD 病人的言语情节记忆障碍与黑质纹状体的多巴胺系统的功能失调(disturbance of nigrostriatal dopaminergic

function) 有密切关系。电检查中主要技术有脑电图(electroencephalogram, EEG)和事件相关电位(event-related potentials, ERP)。利用 EEG 手段对双生子的睡眠进行的研究发现人类睡眠的大部分时相具有显著的遗传性。Blackwood 利用 ERP 技术对具精神分裂征的家族进行研究,发现了该病的家族性特征:具长潜伏期的 ERP 和眼睛搜索功能的失常。在神经心理学领域应用的还有其它一些检测技术,如刺激呈现技术和医疗技术等。刺激呈现技术主要有速示法(tachistoscopic method)和双听法(dichotic listening method)。1949 年 Wada 发展的一侧性脑休克技术(又称 Wada 技术)可用于大脑特定功能(如语言功能、音乐功能等)的定侧<sup>[2]</sup>。

## 2 行为遗传学研究

行为遗传学是在遗传学、心理学、行为学和医学等学科发展的基础上形成的一门交叉学科。行为遗传学研究的是行为特征的遗传基础、人类复杂的行为现象的遗传机制以及遗传和环境在行为形成过程中的交互作用<sup>[3]</sup>。早期行为遗传学的观点认为一种行为性状是由一种基因控制的,二者之间是决定性的因果关系<sup>[4]</sup>。而后来的定量遗传学用基因型-环境的交互作用这一术语来表示遗传和环境之间的交互作用,揭示个体在环境敏感性上存在着遗传差异,在环境和遗传彼此独立的情况下,二者之间以交互作用形式影响着个体的行为,而这是造成行为或心理特质差异的重要来源<sup>[5]</sup>。计量遗传学方法则采用了双生子研究法等技术来探究基因对行为的影响。上述不同的研究方法所做出的大量研究结果表明:遗传因素影响包括行为在内的几乎所有的复杂性状,表现型变异的 40%到 60%是由遗传变异造成的<sup>[6]</sup>。现今的分子生物学技术进一步揭示出不同的基因之间以及它们与环境之间都以高度复杂的方式交互作用,这些累加和交互作用更多地决定着心理能力和行为的倾向性,而并非因果关系<sup>[7-9]</sup>。

在心理学家所进行的行为遗传学研究中,双生子一直是主要的研究对象,双生子研究法不仅可用来分析一般智力的遗传制约性问题,也可进行个性特征和社会行为模式的遗传研究等,近年来,结合神经心理学手段,在行为遗传学领域也开展了一些应用研究。

\* 通讯作者:郑秀丽,女。E-mail: zhengxl@psych.ac.cn

### 3 神经心理学手段在行为遗传学研究中的新进展

#### 3.1 体征

在吴伟风等所做的关于遗传因素对体质指数(BMI)和腰臀围比值(WHR)等体型指征的影响程度的实验中,通过对496对24周岁及以上的双生子进行研究,结果显示体质指数的遗传度为76%,男、女性分别为33%、74%;腰臀围比值的遗传度为62%,男、女性分别为12%、74%。表明在体型指征的相关指标中,BMI和WHR均受遗传因素影响较大。其中,女性的BMI和WHR受遗传因素的影响可能大于环境因素;男性体质指数受环境因素影响大于遗传因素,腰臀围比值则可能不受遗传因素影响<sup>[10]</sup>。

#### 3.2 韦氏智力

一项运用双生子研究法和韦氏儿童智力量表对双生子儿童的智力影响因素进行的研究显示:儿童总智商遗传度为0.5175,言语智商遗传度为0.7350,操作智商遗传度为0.4732。同时,儿童智力受遗传和环境双重影响,父母较高文化程度、早期受到良好教育等有利环境因素可促进儿童智力潜在遗传性的发挥,母亲孕期患病、生育年龄大、家庭经济收入低等不利于儿童智力发育<sup>[11-13]</sup>。舒峰等采用瑞文标准推理测验和艾森克个性问卷对7~13岁66对同性别双生子儿童的智力和个性特征进行调查,采用Vogel遗传度计算法估计遗传度,结果显示:儿童智力水平主要受环境因素的影响,儿童个性特征E量表主要受遗传因素的影响,而个性特征N、P、L主要受环境因素的影响<sup>[14]</sup>。李晶等采用双生子研究法,用三种公式计算遗传度,结果显示瑞文智力部分的遗传度在0.5323~0.7212之间<sup>[15]</sup>。李铁臣对40例学习不良双生子智商和皮纹遗传倾向进行评定,发现学习不良双生子智商偏低,指纹总嵴线数显著高于对照组( $t = 2.9, p < 0.01$ )<sup>[16]</sup>。

#### 3.3 人格

一项对89对24岁以上的双生子(同卵55对,异卵34对)进行艾森克人格测试的研究中,检测37项血液生化指标,结果显示艾森克人格因素中的N因子受遗传作用的倾向较大,血液生化指标水平并不决定人的个性心理特征<sup>[17]</sup>。逢增昌等<sup>[18]</sup>在双生子A型人格与高血压及生化指标研究认为同卵(MZ)双生子之间A型人格存在着显著的一致性,而异卵(DZ)双生子之间的一致性无显著性差异。

#### 3.4 器质性病变和感统失调

以弱视双生子儿童的视觉诱发电位研究为例,李少敏等对14对弱视双生子儿童(同卵8对,异卵6对)的视觉诱发电位进行记录的结果表明:视觉诱发电位具有遗传特征,视觉空间关系的接受和表达能力缺陷是儿童感觉统合失调的重要心理特征,儿童感觉统合能力发展与H.R神经心理测验某些指标显著相关<sup>[19]</sup>,双眼刺激VEP波形的P100潜伏期及其振幅可作为弱视双生子儿童卵别鉴定的参考指标,同时表明弱视的发生可能与遗传有关<sup>[20]</sup>。

在感统能力上,应用神经心理学测验进行测量,发现感统能力失调儿童个性上更多的表现为情绪不稳,易激惹,适应外界环境能力差,且存在较多的行为问题<sup>[21]</sup>。

#### 3.5 精神分裂

对精神分裂表现不一致的MZ进行的神经心理学测验,发现双生子有精神分裂的一方的故事回忆、配对联想学习和图案的视觉回忆都较无精神分裂的一方差,可经过反复学习学会它们并保持再记忆而没有明显遗忘,其有意的提取回忆很差,但运动技巧的程序性学习是好的,无精神分裂的一方有轻微的情节记忆障碍<sup>[22]</sup>。用核磁共振和动脉造影术以及神经心理学测验结合起来对精神分裂不一致的MZ研究发现,左海马与言语记忆障碍有关,前额区的血流症状与Wisconsin卡片分类测验中的固有惰性有关,此外精神分裂症状表现和认知功能障碍也与颞叶中部和前额区有关。

#### 3.6 抑郁

Eaves行为遗传研究显示:以内化症状为主的心理障碍,来自父母的资料显示非遗传性达30-40%,而来自孩子的资料高达89%<sup>[23]</sup>,提示遗传与环境因素在发病中均起较大作用;一些有关抑郁发病因素研究表明遗传与环境因素影响依孩子年龄或症状严重程度而不同,越是小年龄儿童,家庭环境因素越显得重要;多数研究发现非共同环境因素在青少年抑郁发病中起了重要作用<sup>[24]</sup>,父母同样的环境下对不同子女的影响不同,说明:家庭环境的影响不单取决于父母,也取决于孩子的个性特征等。

#### 3.7 其它

有研究认为:总胆固醇、HDL-C、LDL-C和脂蛋白(a)受遗传因素影响较大,而甘油三酯主要受环境因素影响,儿童的血脂水平受年龄和性别的影响,与反映体脂和机体营养发育的指标相关<sup>[25]</sup>。双生子和寄养子研究都证明自杀存在明确的遗传成分<sup>[26]</sup>,也有研究表明儿童及成人的反社会和暴力行为均与基因有关<sup>[27]</sup>。

### 4 小结

近年来,神经心理学领域的研究不断将新技术和传统的心理学实验方法相结合,深入探讨双生子脑与行为遗传之间的关系,本文总结了心理学家使用神经心理学技术在行为遗传学领域取得的一些进展。但目前该领域的研究还很不完善,例如利手、利腿、利眼等、短时记忆、单侧脑、图形记忆、汉字记忆、空间记忆、动点跟踪、速度知觉、视觉及听觉复制、按键速度、符号-数字转换等神经心理学指标在行为遗传学中的研究还不多见,希望更新的研究思路能够为行为遗传学研究做出更大的贡献!

### 5 参考文献

- 1 王新德,王荫华.我国临床神经心理学的回顾与展望.中华神经科杂志,2005,38(3):151-153
- 2 汤慈美.神经心理学.北京:人民军医出版社,2001:312-313
- 3 Parens E. Genetic differences and human identities:On why talking about behavioral genetics is important and difficult. Hastings Center Report,2004,34(1):1-36
- 4 Plomin R. The genetic basis of complex human behaviors. Science, 1994,264:1733-1739
- 5 刘晓陵等.行为遗传学研究的新进展.心理学探新,2005,2:18-21

- 6 白云静等. 行为遗传学:从宏观到微观的生命研究. 心理科学进展, 2005, 13(3):305 - 313
- 7 McClearn. Nature and nurture: interaction and coaction. American Journal of Medical Genetics, 2004, 24B(1):124 - 130
- 8 Peltonen L. Genomics and medicine: dissecting human disease in the postgenomic era. Science, 2001, 291:1224 - 1229
- 9 Hamer D. Rethinking Behavioral Genetics. Science, 2002, 298:71 - 72
- 10 吴伟风等. 青岛市成人双生子体型指征的遗传度研究. 中国公共卫生, 2005, 21(4):413 - 415
- 11 王娟, 张仲华. 影响学习困难儿童学习成绩的神经心理学特点分析. 邵阳医学院学报, 2005, 24(1):334 - 37
- 12 匡华, 王枫. 不同学习成绩儿童神经心理学研究. 中国学校卫生, 2004, 25(2):173 - 174
- 13 甄宏, 杨莉萍. 双生子儿童智力影响因素分析. 中国行为医学科学, 2002, 11(6):676 - 678
- 14 舒峰等. 遗传和环境因素对儿童智力及个性的影响. 中国学校卫生, 2004, 25(2):209 - 210
- 15 李晶等. 遗传及环境因素对儿童智力影响的双生子研究. 济宁医学院学报, 2001, 24(3):44 - 45
- 16 李铁臣等. 双生子儿童遗传倾向, 智力与皮纹特征分析. 中国学校卫生, 2000, 21(2):138 - 139
- 17 彭向东等. 双生子艾森克人格与血液生化指标的相关性研究. 预防医学文献信息, 2003, 9(2):129 - 131
- 18 逢增昌等. 双生子 A 型人格与高血压及血生化指标研究. 中国公共卫生, 2003, 19(6):655 - 656
- 19 张红静, 潘芳. 学龄儿童感觉统合能力的神经心理特征分析. 山东大学学报(医学版), 2003, 41(1):62 - 64
- 20 李少敏. 双生子弱视儿童的视觉诱发电位分析. 中国斜视与小儿眼科杂志, 1996, 4(1):10 - 13
- 21 唐洪丽, 李海浪. 感觉统合失调儿童神经心理学变化初探. 江苏医药, 2001, 27(8):598 - 599
- 22 彭少杰, 金永堂. 精神分裂症的双生子法研究进展. 疾病控制杂志, 2002, 6(2):139 - 142
- 23 Eaves L, et al. Genetics and developmental psychopathology. The main effects of genes and environment on behavioral problems in the Virginia Twin Study of Adolescent Behavioral Development. J Child Psychol Psychiatry, 1997, 38(8):65 - 80
- 24 Eley TC. Behavioral genetics as a tool for developmental psychology: anxiety and depression in children and adolescents. Clin Child Fam Psychol Rev, 1999, 2(1):21 - 36
- 25 陈天娇等. 双生子的血清脂质和脂蛋白遗传度及影响因素分析. 中华预防医学杂志, 2004, 38(4):237 - 239
- 26 Jeannette LeGris, Rob van Reekum. The Neuropsychological Correlates of Borderline Personality Disorder and Suicidal Behaviour. Can J Psychiatry, 2006, 51(3):131 - 142
- 27 Adrian Raine. Biosocial Studies of Antisocial and Violent Behavior in Children and Adults: A Review. Journal Abnormal Child Psychology, 2002, 30(4):311 - 326

## The Methods of Neuropsychology and Its Application in Behavioral Genetics Research

Zheng Xiuli<sup>1,2</sup>, Yin Wengang<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Graduate School, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100049)

(<sup>2</sup>Key Laboratory for Mental Health, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101)

**Abstract** Behavioral genetics is an interdisciplinary based on the development of several branches of science. The methods of neuropsychology include measurement methods and instrument methods. In recent years great progress has been achieved in behavioral genetics research with the application of the methods of neuropsychology.

**Key words:** behavioral genetics, neuropsychology, twins study

(上接第 1168 页)

- 18 Kline T J B, Sulsky L M, Rever - Moriyama S D. Common method variance and specification errors: A practical approach to detection. The Journal of Psychology, 2000, 134(4):401 - 421
- 19 Edwards A J, Edwards L K. Social Desirability and Wiggins's MMPI Content Scales. Journal of Personality and Social Psychology, 1992, 62(1):147 - 153

## The Influence of Social Desirability on the 16PF Factor Structure

Zeng Xiuqin<sup>1,2</sup>, Bian Ran<sup>1,2</sup>, Che Hongsheng<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup>School of Psychology, Beijing Normal University, Beijing, 100875)

(<sup>2</sup>Key Laboratory of Beijing, Applied Experimental Psychology, Beijing, 100875)

**Abstract** This study investigated whether the social desirability factor was in the 16PF second order structure for applicants with the technique of controlling common method biases, and how much SD influenced the 15 Personality subscales. The results were that SD existed in the 16PF second order structure and affected the measurement of personality. SD had the greatest influence on the subscales of C, Q4 and G, and the least influence on the subscales of A, E, F, M, N, I, Q1 and Q2. The result could provide information on how to control the effect of SD on the measurement of personality.

**Key words:** social desirability, measurement of personality, second order structure, methods factor