

# A Literature Study on the Stroop Effects in Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)\*

Yongning Song

School of Psychology and Cognitive Science, East China Normal University, Shanghai  
Email: ynsong@psy.ecnu.edu.cn

Received: Jan. 21<sup>st</sup>, 2013; revised: Feb. 2<sup>nd</sup>, 2013; accepted: Feb. 18<sup>th</sup>, 2013

**Abstract:** In recent years, the deficits in interference control have been proposed as the core symptom for many developmental disorders, such as the Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and the Stroop tests were the most widely used tools in the assessment of interference control. This paper summarized the related findings in ADHD and Stroop effect research by literature study. It summarized that: the research results were inconsistent across researches. The different edition of Stroop test tools, the different method of the interference calculating may account for the controversial conclusions. By now, there were still big arguments of whether the Stroop test can be taken as a tool to distinguish ADHD from Normal Group and whether Stroop effect can reflect the inhibition deficit in ADHD. It suggested that the using of multiple tool and the research on ADHD's subtypes were recommended and stressed.

**Keywords:** Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD); Stroop Effect; Interference Control

## 注意缺陷多动症儿童 Stroop 效应的研究综述\*

宋永宁

华东师范大学心理与认知科学学院, 上海  
Email: ynsong@psy.ecnu.edu.cn

收稿日期: 2013 年 1 月 21 日; 修回日期: 2013 年 2 月 2 日; 录用日期: 2013 年 2 月 18 日

**摘要:** 反应抑制的缺陷被认为是注意缺陷多动障碍(Attention-Deficit Hyperactivity Disorder, ADHD)的核心缺陷, 而 Stroop 测验是对个体反应抑制的能力进行评估的常用工具。本文综述了 Stroop 测验在 ADHD 评估中的应用、评估的结论、存在的争议等。本论文指出: ADHD 中 Stroop 效应的研究主要采用传统的 Stroop 测验以及 Golden Stroop 测验两种工具, Stroop 测验的版本不同、Stroop 测验计分方法的差异可能是造成研究结论不一致的原因。随着 Stroop 效应在 ADHD 群体中研究的不断深入, 在 Stroop 测验作为诊断 ADHD 工具的有效性, 以及 Stroop 效应能否反应 ADHD 的抑制缺陷的问题上引发了一定争议。本文建议未来 Stroop 测验可与其它测验的综合使用以互相印证, 另外也要加强 ADHD 诸子类型 Stroop 效应的研究。

**关键词:** 注意缺陷多动障碍(ADHD); Stroop 效应; 干扰控制

### 1. 前言

注意缺陷多动障碍(Attention-Deficit Hyperactiv-

\*资助信息: 本研究得到国家自然科学基金项目“干扰抑制差异的心理及脑机制”项目资助。

ity Disorder, ADHD)是一种神经行为的发展障碍, DSM-IV(APA, 2000)根据其症状的不同, 将其分为三个子类型: 注意缺陷型(Attention Deficit Disorder, ADHD-I)、多动冲动型(Hyperactive/Impulsive Disorder,

ADHD-H)以及注意缺陷多动联合型(Combined Type, ADHD, ADHD-C)。和许多精神疾患一样, ADHD 的病因尚不明晰。一般认为遗传、饮食、社会的、物理环境等的不良作用均可导致 ADHD 的发生。长期以来, 研究者们一直关注 ADHD 的注意缺陷问题, 近年来, 随着研究的深入, ADHD 的执行功能异常问题开始引起一定关注。在对 ADHD 执行功能进行研究的过程中, 反应抑制(Response Inhibition)和干扰控制(Interference Control)这两个术语被经常提及。Quay (1988)认为 ADHD 可能是由于一个异常的行为抑制系统(Behavioral Inhibitory System, BIS)造成的。Barkley(1981)认为反应抑制的缺陷是 ADHD 的核心障碍。Barkley(1997)基于早期对前额叶认知功能的研究, 提出了 ADHD 抑制缺陷模型, 他认为抑制能力的缺陷, 包括对干扰控制能力的低下是 ADHD 的核心缺陷。

自从 ADHD 反应抑制缺陷假设提出之后, 研究者就希望在临床上找到一种能够用于评估反应抑制水平的工具。在这个过程中, Stroop 测验由于简便易行, 在 ADHD 研究中被最广泛应用开来。Stroop 测验是基于 Stroop 效应而编制的。Stroop 效应最初是由美国心理学家 Stroop(1935)发现的。即当命名用红墨水写成的色词(如“绿”)和色块时, 命名前者比命名后者需要更多的时间。这种同一刺激的两个维度(如颜色的红和词义的绿)相互干扰的现象就是著名的 Stroop 效应。自从 Stroop 效应的研究发表以来, Stroop 测验就被开发并且开始应用于对个体心理能力的评估上。现在该测验作为一种神经心理学的测验, 已被广泛用于评估个体的选择性注意、认知的灵活性、加工速度以及干扰控制(e.g., MacLeod, 1991; Howieson, Lezak, & Loring, 2004; Strauss, Sherman, & Spreen, 2006; Lansbergen, Kenemans, & van Engeland, 2007)。

前人有研究表明, 包括前额叶(Prefrontal Cortex, PFC)和前扣带回(Anterior Cingulate Gyrus, ACC)在 Stroop 干扰控制中起重要作用(Carter et al., 2000; Macleod & MacDonald, 2000; Swick & Jovanovic, 2002; Botvinick, Cohen, & Carter, 2004; Badzakova-Trajkov, Barnett, Waldie, Kirk, Waldie, & Kirk, 2009)。另外, 也有研究表明, ADHD 在 ACC 的活动上存在障碍(Emond, V., Joyal, C., & Poissant, H., 2009)。以上脑科

学的相关研究表明, Stroop 测验可能是一项对 ADHD 进行鉴别的有效工具。然而 Stroop 测验在 ADHD 群体中的应用效果如何, 至今为止尚没有人对此进行系统的综述研究。因此, 本研究将对 ADHD 评估中 Stroop 测验的应用、评估的结论以及存在的争议等进行综述, 最后以期对 ADHD 的干扰控制的评估领域未来的研究提出建议。

## 2. 常用的 Stroop 测试工具

研究者对 Stroop 效应进行研究采用的测试总结起来主要有以下两个版本, 即标准 Stroop 测验(Hakoda & sasaki, 1990; Sasaki, Hakoda, & Amagami, 1993; Ikeda, Hirata, Okuzumi, & Kokubun, 2010; Song & Hakoda, 2011; Takeuchi, Taki, Hashizume, Sassa, & Nagase, 2011; Matsumoto, Hakoda, & Watanabe, 2012; Matthews, Zeidner, & Roberts, 2012)和 Golden Stroop 测验(Golden, 1974; Golden, 1975; Jernigan, Butters, DiTraglia, & Schafer, 1991; Semrud-Clikeman, Steingard, Filipek, Biederman, Bekken, & Renshaw, 2000; Adleman, Menon, & Blasey, 2002; Golden & Golden, 2002; Nigg, Blaskey, Huang-Pollock, & Rappley, 2002; Leon-Carrion, Garcia-Orza, & Perez-Santamaria, 2004; Steinberg, 2005; Fein, McGillivray, & Finn, 2007)。

### 2.1. 标准 Stroop 测验

标准 Stroop 测验是基于 1935 年 Stroop 的研究而进一步进行开发的测验工具。这个测验要求被试尽快地读出 100 个普通色词(黑墨水书写)的颜色, 尽快地对 100 个实体方块或者 XXXX 的颜色进行命名, 尽快地对 100 个不一致色词(如用红色墨水书写“绿”, 下同)的颜色进行命名, 对每个项目作答的反应时就成为评估被试反应的记录指标。传统的 Stroop 测验一般采用计算差异分数(ID)的方法来评估干扰的大小。当完成项目的反应时被记录时, 那么就用在完成每张色词卡(CW)的时间减去完成每张色卡(C)的时间作为差异分数, 即,  $ID = CW - C$ 。另外, 也有通过计算干扰率来评估干扰的大小。干扰率(IR)等于对每个色块的命名时间比上对每个不一致色词的命名时间, 即:  $IR = C/CW$ 。IR 分数越高说明被试在对色词进行命名时, 较少地受到不一致色词的干扰。

## 2.2. Golden Stroop 测验

与标准 Stroop 测验相同的是 Golden Stroop 测验也包括三项测试：第一项测试是读普通色词的名字，第二项是对色块的颜色进行命名，第三项是对不一致色词的颜色进行命名。与标准 Stroop 测验不同的是，Golden Stroop 测验要求记录被试在 45 秒种内正确反应的个数，正确数就是被试的得分。另外，在干扰的计分方法上，Golden Stroop 测验也有别于标准 Stroop 测验。Golden(1978)介绍了另外一种计算 Stroop 效应的方法。他基于对 Stroop 色词的顺序加工理论，提出了一个计算干扰率的理论假设，即，对不一致色词的命名时间等于读出一个普通色词的时间加上对色块的命名时间。那么，计算干扰率就需要分两步：第一步，先基于被试对普通色词(W)和色块(C)的回答成绩，去计算一个被试对不一致色词的预测分数(Predicted Color-Word Score, PCW)。被试在 45 秒的时间内对不一致色词预测分数的计算方法是：

$PCW = (W \times C) / (W + C)$ 。其中，W 为在 45 秒内，正确读出普通色词的个数。C 为在 45 秒内，正确读出不一致色词的个数。第二步，计算 Golden 干扰分数(Golden's interference score, IG)。其公式为： $IG = CW - PCW$ 。当干扰分数为正值时，说明被试在对不一致色词命名时，能够对来自词义的干扰进行控制。当干扰分数为负值时，说明被试对不一致色词的命名受到来自词义的干扰。

## 3. ADHD 中 Stroop 效应研究的主要结论

在 Stroop 测验被应用于临床之后，研究者以 ADHD 为对象进行的 Stroop 效应的研究日益增多，但是研究结果却不尽一致，甚至完全相反。

### 3.1. ADHD 和普通儿童 Stroop 干扰有显著差异

Carter(1995)选择 19 名 9~12 岁的 ADHD 进行 Stroop 测试，在测试中，他分别设计了三个任务：任务一，一致性色词任务(如，用红色的墨水书写“红”)；任务二，不一致性色词；任务三，中性词(如，用红色的墨水书写动物的名字如“狗”)。通过不一致性色词和中性词之间反应时间的差异来判断干扰的程度。结果发现，在不一致性色词的判断上，ADHD 明显更容易受到无关刺激的干扰。Slaats(2003)采用传统的

Stroop 测验，对 25 名 6~17 岁的 ADHD 和普通儿童为进行测试。对两组的简单对比发现，ADHD 组对颜色的命名受词义的干扰更大。Savitz 和 Jansen(2003)选择 36 名 8~10 岁的 ADHD 作为进行控制组 - 对照组实验。在实验中，他们设计了不一致色词的材料让被试完成两项任务，第一，尽快读出这些色词的名字，记录儿童的反应时间；第二，对书写这些色词的颜色进行命名，记录命名的正确率。结果发现，普通学生在这两项任务上的反应都明显要优于 ADHD 组，表现出了对干扰较高的控制水平。Scheres(2004)选择 6~12 岁的 18 名 ADHD 儿童进行了 Stroop 测试。他采用同 Slaats(2003)相类似的任務，同样发现 ADHD 的 Stroop 的干扰要更加明显。Barkley(1992)撰文指出：尽管这些研究的文化背景不同，样本的选择以及样本的大小均存在差异，但测试的结果竟然如此一致，这充分说明了 ADHD 对干扰抑制的缺陷。

### 3.2. ADHD 和普通儿童 Stroop 干扰不存在显著差异

然而，也有的研究者对 ADHD 的 Stroop 效应研究却得到了相反的结论。Gaultney(1999)等人也针对 ADHD 对干扰的控制问题设计了一项实验。他选择 29 名 8~15 岁的 ADHD 进行实验，在实验中他设计了色卡(XXXX)和不一致色词卡两项任务，每项任务各有 30 道题。在实验中他要求被试对色卡上面的色块以及色词墨水的颜色进行命名并记录被试在每个项目上的反应时间。但他的测试结果却发现，ADHD 受干扰的程度并不比普通儿童要高。Perugini(2000)等人以 21 名 6~12 岁的 ADHD 为被试进行研究。他采用与 Slaats(2003)的研究同样的三个任务各 20 个项目进行 Stroop 测试，结果表明，ADHD 与普通儿童之间不存在显著性差异。Schmitz(2002)等人以传统的 Stroop 测验为工具，对 12~16 岁的三个类型的 30 名 ADHD 进行测试，结果发现，在对不一致性色词的命名上，仅仅是注意缺陷(ADHD-I)的儿童与普通儿童之间存在显著性差异，其它两个类型(ADHD-H 与 ADHD-C)与对照组相比较均不存在显著性差异。另外，Golden(2002)等人选择了 43 名 6~15 岁 ADHD 进行了一项研究。结果是，虽然对不一致色词的命名测验上，他们的得分比较低，但是 ADHD 的干扰程度并不比普通儿童高。

ADHD 中 Stroop 效应研究的矛盾的结论之所以引起关注,是因为这种结论与大脑神经学的相关研究是冲突的。神经影像学的研究表明,当被试在进行类似 Stroop 任务的时候,大脑前扣带皮层(Anterior Cingulate Cortex),额极(Frontal Pole Cortex)等相关的区域会被激活(Adleman et al., 2002)。而大脑额叶(Frontal Cortex)的功能损害又被认为导致 ADHD 诸多病理表现的原因之一(Barkley, Grodzinsky, & DuPaul, 1992)。也就是说,如果 ADHD 大脑额叶功能损害假设正确的话,那么,ADHD 在 Stroop 测试的回答上理应会比普通儿童要差。而在众多的 Stroop 测试中却可到完全矛盾的结论,这的确让人匪夷所思。

同样是 ADHD 群体的 Stroop 效应研究,为什么测试结果差异会如何之大呢?笔者在综合分析先行研究之后认为,样本的大小、选择被试的规格、选择被试类型的差异等都可以对 Stroop 测试的结果产生影响。但最主要的影响来源于测试工具的不同以及不同测试工具的评分方法的差异。通过以上分析,我们可知,对 ADHD 进行 Stroop 效应的研究中,不同研究采用的测试工具不同,如 Carter(1995)、Slaats(2003)、Scheres(2004)、Perugini(2000)、Schmitz(2002)、Savitz 和 Jansen(2003)等采用的是传统 Stroop 测试或者其变式,而 Gaultney(1999)、Golden(2002)等人采用的则是 Golden Stroop 测试。Stroop 效应的计算方法对结果的分析有重要影响。Mourik, Oosterlaan 和 Sergeant(2005)对 ADHD 的 Stroop 干扰的问题进行了一项元分析。结果表明:当以读色卡的分数和读色词的分数之差做为干扰率指标时,在 ADHD 和普通组之间不存在显著性差异。这说明,Stroop 干扰的结果受到计分方式的影响。

#### 4. ADHD 中 Stroop 效应研究的争议

目前,学术界对于 ADHD 中 Stroop 测验的应用还存在较大争议。综述已有的观点,争议主要集中在以下两点。

##### 4.1. Stroop 测验能否作为 ADHD 的诊断工具?

许多研究者在研究 ADHD 的 Stroop 效应时,希望能够发现 ADHD 与普通群体在测试分数方面的差异,进而证实 Stroop 测试是一个能够用于 ADHD 临

床诊断的工具。然而正如笔者在前面所总结的那样,不同研究的 ADHD 的 Stroop 干扰结果不尽一致,而且有些研究得到了完全相反的结论。到目前为止,学者对能否采用 Stroop 测验作为诊断 ADHD 的工具上仍然没有达成一致。反对者认为:第一,在 Stroop 测验上 ADHD 并没有比普通学生表现出更大的干扰,他们可以得到和普通群体一样的分数;第二,自闭症、学习困难等其它障碍患者在 Stroop 测验中,同表现出较高的干扰。也就是说,即使 ADHD 在 Stroop 测验上的干扰分数较高,Stroop 测验也不能将 ADHD 与其它的障碍区分开来。

##### 4.2. Stroop 测验能否反应 ADHD 对干扰的控制水平?

研究者对 Stroop 测验分数的意义也有偏多微词。有人认为即使 ADHD 与普通群体相比在 Stroop 测验分数有差异,这种差异是否就能说明 ADHD 对干扰的控制能力较差?传统的 Stroop 测验多基于口头反应,即要求被试读出词语或者对书写词语的墨水进行命名。但是研究者却发现许多 ADHD 存在口头命名缺陷,即与普通群体相比,ADHD 对词语的命名速度较慢。也就是说,ADHD 在对色词命名的分数之所以较低,很可能是由于他们口头命名速度较差造成的,而不是由于色和词的互相干扰造成的。所以要证明 ADHD 存在对干扰控制的缺陷,那么必须要对被试词语命名速度的变量加以控制。

#### 5. 总结与建议

在 ADHD 的研究中,常用 Stroop 测验来用来评估 ADHD 对干扰的抑制能力。其实,在对这种能力进行评估时,除了 Stroop 测验,还有许多其它的工具可供选择,如 Go-No-Go 的实验范式(Iaboni, Douglas, & Baker, 1995),停止信号任务(Stop-Signal Task) (Schachar & Logan, 1990),延迟反应任务(Delayed Response Tasks) (Gordon, 1979)等等。多种评估工具综合使用,评估效果相互印证,有助于提高 Stroop 测验在 ADHD 中研究结论的有效性。

另外,也要同时关注 ADHD 诸子类型 Stroop 效应的研究。前面提到,测试工具和评分方法影响到对 ADHD 的 Stroop 效应评估的结果。同时,我们也不能

忽视 ADHD 的类型差异可能对 Stroop 效应的影响。目前,对 ADHD 的研究多囿于对 ADHD 的联合型以及冲动多动型(HD)的研究,然而单纯的注意缺陷型(ADD)却被排除在 Stroop 效应的研究之外。Barkley (1997)指出,他提出的 ADHD 的抑制缺陷模型只限于 ADHD 联合型以及冲动多动型,这可能是研究者产生这一研究倾向的原因。Schmitz(2002)等人的研究表明,发现单纯的注意缺陷型患者与 ADHD 的联合型患者在对干扰的控制上存在一定差异。因此,非常有必要对 ADHD 的三种子类型进行区分,细化对 ADHD 中 Stroop 效应的研究。

## 参考文献 (References)

- Adleman, N. E., Menon, V., Blasey, C. M., White, C. D., & Reiss, A. L. (2002). A developmental fMRI study of the Stroop color-word task. *Neuroimage*, *16*, 61-75.
- APA (2000). Diagnostic and statistical manual of American psychiatric association. Washington DC: Washington, DC, 101-102.
- Badzakova-Trajkov, G., Barnett, K. J., Waldie, K. E., & Kirk, I. J. (2009). An ERP investigation of the Stroop task: The role of the cingulate in attentional allocation and conflict resolution. *Brain Research*, *12*, 139-148.
- Bailly, L. (2005). Stimulant medication for the treatment of attention-deficit hyperactivity disorder: Evidence-based practice? *Psychiatric Bulletin*, *29*, 284-287.
- Barkley, R. A. (1981). *Hyperactive children: A handbook for diagnosis and treatment*. New York: Guilford, 34-48.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, *121*, 65-94.
- Barkley, R. A., Grodzinsky, G., & DuPaul, G. J. (1992). Frontal-lobe functions in attention-deficit disorder with and without hyperactivity: A review and research report. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *20*, 163-188.
- Botvinick, M. M., Cohen, J. D., & Carter, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: An update. *Trends in Cognitive Sciences*, *8*, 539-546.
- Carter, C. S., Krenner, P., Chaderjian, M., Northcutt, C., & Wolfe, V. (1995). Abnormal processing of irrelevant information in attention deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, *56*, 59-70.
- Carter, C. S., Macdonald, A. M., Botvinick, M., Ross, L. L., Stenger, V. A., Noll, D., & Cohen, J. D. (2000). Parsing executive processes: Strategic vs. evaluative functions of the anterior cingulate cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *97*, 1944-1954.
- Emond, V., Joyal, C., & Poissant, H. (2009). Structural and functional neuroanatomy of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Encephale*, *35*, 107-114.
- Fein, G., McGillivray, S., & Finn, P. (2007). Older adults make less advantageous decisions than younger adults: Cognitive and psychological correlates. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *13*, 480-489.
- Gaultney, J. F., Kipp, K., Weinstein, J., & McNeill, J. (1999). Inhibition and mental effort in attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, *11*, 105-114.
- Golden, C. J. (1974). Sex differences in performance on the Stroop color and word test. *Perceptual and Motor Skills*, *39*, 1067-1070.
- Golden, C. J. (1975). A group version of the Stroop color and word test. *Journal of Personality Assessment*, *39*, 386-388.
- Golden, C. J. (1978). *The Stroop color and word test*. Chicago, IL: Stoelting Company.
- Golden, Z. L., & Golden, C. J. (2002). Patterns of performance on the Stroop color and word test in children with learning, attentional, and psychiatric disabilities. *Psychology in the Schools*, *39*, 489-495.
- Gordon, M. (1979). The assessment of impulsivity and mediating behaviors in hyperactive and non hyperactive children. *Journal of Clinical Child Psychology*, *21*, 273-304.
- Hakoda Y., & Sasaki, M. (1990). Group version of the Stroop and reverse-Stroop test: The effects of reaction mode, order and practice. *Kyoiku Shinrigaku Kenkyu (Educational Psychology Research)*, *38*, 389-394.
- Howieson, D. B., Lezak, M. D., & Loring, D. W. (2004). Orientation and attention. M. D. Lezak, D. B. Howieson, D. W. Loring, H. Julia Hannay, & J. S. Fischer (Eds.).
- Iaboni, F., Douglas, V. I., & Baker, A. G. (1995). Effects of reward and response costs on inhibition in ADHD children. *Journal of Abnormal Psychology*, *104*, 232-240.
- Ikeda, Y., Hirata, S., Okuzumi, H., & Kokubun, M. (2010). Features of Stroop and reverse-Stroop interference: Analysis by response modality and evaluation. *Perceptual and Motor Skills*, *110*, 654-660.
- Jernigan, T. L., Butters, N., DiTraglia, G., & Schafer, K. (1991). Reduced cerebral grey matter observed in alcoholics using magnetic resonance imaging. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *15*, 418-427.
- Lansbergen, M. M., Kenemans, J. L., & Van, E. H. (2007). Stroop interference and attention deficit/hyperactivity disorder: A review and meta-analysis. *Neuropsychology*, *21*, 251-262.
- Lansbergen, M. M., Kenemans, J. L., & van Engeland, H. (2007). Stroop interference and attention deficit/hyperactivity disorder: A review and meta-analysis. *Neuropsychology*, *21*, 251-262.
- Leon-Carrion, J., Garcia-Orza, J., & Perez-Santamaria, F. J. (2004). The development of the inhibitory component of the executive functions in children and adolescents. *International Journal of Neuroscience*, *114*, 1291-1311.
- MacLeod, C. M., & MacDonald, P. A. (2000). Interdimensional interference in the Stroop effect: Uncovering the cognitive and neural anatomy of attention. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*, 383-391.
- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, *109*, 163-203.
- Matsumoto, A., Hakoda, Y., & Watanabe, M. (2012). Life-span development of Stroop and reverse-Stroop interference measured using matching responses. *The Japanese Journal of Psychology*, *83*, 337-346.
- Mathews, G., Zeidner, M., & Roberts, R. D. (2012). Emotional intelligence: A promise unfulfilled? *Japanese Psychological Research*, *54*, 105-127.
- Mourik, R., Oosterlaan, J., & Sergeant, J. (2005). The Stroop revisited: A meta-analysis of interference control in AD/HD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *46*, 150-165.
- Nigg, J. T., Blaskey, L. G., Huang-Pollock, C. L., & Rappley, M. D. (2002). Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *41*, 59-66.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *37*, 51-87.
- Perugini, E. M., Harvey, E. A., Lovejoy, D. W., Sandstrom, K., & Webb, A. H. (2000). The predictive power of combined neuropsychological measures for attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Child Neuropsychology*, *6*, 101-114.
- Quay, H. C. (1988). *Attention deficit disorder and the behavioral inhibition system: The relevance of the neuropsychological theory of Jeffrey A. Gray*. New York: Pergamon, 50-57.
- Sasaki, M., Hakoda, Y., & Amagami, R. (1993). Schizophrenia and reverse-Stroop interference in the group version of the Stroop and reverse-Stroop test. *The Japanese Journal of Psychology*, *64*, 43-50.
- Savitz, J. B., & Jansen, P. (2003). The Stroop color-word interference test as an indicator of ADHD in poor readers. *The Journal of Genetic Psychology*, *164*, 319-333.

- Semrud-Clikeman, M., Steingard, R. J., Filipek, P., Biederman, J., Bekken, K., & Renshaw, P. (2000). Using MRI to examine brain-behavior relationships in males with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39, 477-484.
- Sergeant, J. A., Geurts, H., & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? *Behavioral Brain Research*, 130, 3-28.
- Schachar, R. J., & Logan, G. D. (1990). Impulsivity and inhibitory control in normal development and childhood psychopathology. *Developmental Psychology*, 126, 710-720.
- Scheres, A., Oosterlaan, J., Geurts, H. M., Morein-Zamir, S., & Sergeant, J. A. (2004). Executive functioning in ADHD: Primarily and inhibition deficit? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 569-594.
- Schmitz, M., Cadore, L., Paczko, M., Kipper, L., & Knijnenik M. (2002). Neuropsychological performance in DSM-IV ADHD subtypes: An exploratory study with untreated adolescents. *Canadian Journal of Psychiatry*, 247, 863-869.
- Slaats, W., & Dorine, M. S. (2003). Deficient response inhibition as a cognitive endophenotype of ADHD. *American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 42, 1242-1248.
- Song, Y., & Hakoda, Y. (2011). An asymmetric phenomenon of Stroop/reverse Stroop interference in ADHD. *Journal of Attention Disorder*, 15, 499-505.
- Steinberg, B. A. (2005). Mayo's older Americans normative studies: Age- and IQ-adjusted norms for the auditory verbal learning test and the visual spatial learning test. *Clinical Neuropsychology*, 19, 464-523.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary (3rd edition). Oxford: Oxford University Press.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Swick, D., & Jovanovic, J. (2002). Anterior cingulate cortex and the Stroop task: Neuropsychological evidence for topographic specificity. *Neuropsychologia*, 40, 1240-1253.
- Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Sassa, Y., & Nagase, T. (2011). Failing to deactivate: The association between brain activity during a working memory task and creativity. *Neuroimage*, 55, 681-687.
- Tannock, R., Martinussen, R., & Frijters, J. (2000). Naming speed performance and stimulant effects indicate effortful, semantic processing deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28, 237-252.