

■专题:特殊儿童教育

# 孤独症谱系障碍儿童与普通儿童执行功能比较研究

邢冰冰, 王志丹

(江苏师范大学教育科学学院, 江苏徐州 221006)

**摘要:**执行功能是个体在设定目标、制定计划并实施过程中所需的一系列高级认知功能,对孤独症儿童的发展具有重要影响。本研究选取了32名孤独症儿童和与之年龄、性别、智商相匹配的32名普通儿童,由其父母填写学前儿童执行功能评定问卷,评估孤独症儿童和普通儿童的执行功能表现。结果发现,孤独症儿童在执行功能的抑制自我调控、认知灵活性和元认知三个维度上的得分显著高于普通儿童,表明孤独症儿童在执行功能三大维度上的能力均显著低于普通儿童。研究证明了孤独症儿童存在执行功能的缺陷,并明确了其与普通儿童在各维度各因子之间的具体差异。未来应重视将执行功能作为孤独症早期筛查指标,细化孤独症儿童执行功能发展的干预维度、优化孤独症儿童执行功能的早期干预方案。

**关键词:**执行功能;孤独症儿童;普通儿童

中图分类号: G760

文献标识码: A

文章编号: 2095-770X(2021)08-0008-08

PDF获取: <http://sxxqsfxy.ijournal.cn/ch/index.aspx>

doi: 10.11995/j.issn.2095-770X.2021.08.002

## A Comparative Study of the Executive Function between Children with Autism Spectrum Disorder and Children with Typical Development

XING Bing-bing WANG Zhi-dan

(School of Education Science, Jiangsu Normal University, Xuzhou 221006, China)

**Abstract:** Executive function (EF) is a set of cognitive processes associated with higher-level thought and behavior that support individuals to set goals, develop and implement plans. It is important for autistic children. This study selected 32 children with autism spectrum disorder (ASD) and 32 typical development children (TD) who matched their age, gender and IQ. The children's EF was assessed via the Behavior Rating Inventory of Executive Function-Preschool Version (BRIEF-P) which was finished by children's parents. The results show that ASD scores significantly higher in the Inhibitory Self-Control Index, the Flexibility Index, and the Emergent Metacognition Index than TD. It indicates that ASD is poorer in EF than TD. This study demonstrates the weakness in pre-school autism children's EF and identifies specific differences in various dimensions between ASD and TD. In the future, more attention should be paid to the use of EF as an indicator for early screening of ASD, to refine the dimensions of the EF intervention in ASD, and to optimize the early intervention program of EF in ASD.

**Key words:** executive function; children with autism spectrum disorder; children with typical development

### 一、引言

执行功能是指个体在设定目标、制定计划并

有效实施计划中所需的互相协同的一系列高级认知功能<sup>[1]</sup>。执行功能的发展贯穿整个儿童期,在学龄前期发展更为迅速,学龄前期儿童的执行

收稿日期:2021-06-10;修回日期:2021-06-19

基金项目:江苏省社会科学基金项目(18JYC003);江苏师范大学研究生科研与实践创新计划省级项目(KYCX21-2491)

作者简介:邢冰冰,女,江苏淮安人,江苏师范大学教育科学学院研究生;王志丹,男,河南汝州人,江苏师范大学教育科学学院副教授,博士,硕士生导师,主要研究方向:儿童心理发展与教育。

功能主要包括自我调节、抑制控制、工作记忆和认知灵活性等<sup>[2]</sup>。研究证明,执行功能的发展与儿童的个体发展、入学准备以及学业成就有着十分密切的关系<sup>[3]</sup>,执行功能能够正向预测儿童在算术、识字、阅读等早期入学准备上的表现<sup>[3]</sup>。孤独症谱系障碍(Autism spectrum disorder, ASD)<sup>[4]</sup>、注意缺陷多动障碍(Attention deficit hyperactivity disorder, ADHD)<sup>[5]</sup>等疾病均会影响个体执行功能的发展。

孤独症谱系障碍是儿童发育早期出现的一种神经发育性疾病,其核心障碍包括社会交往和沟通障碍、兴趣范围狭窄、行为刻板或异常<sup>[6]</sup>。2019年,我国发布的《中国孤独症教育康复行业发展状况报告Ⅲ》中指出,现阶段我国孤独症发生率不低于1%,即14亿多人口中至少有1000万的孤独症人口,其中200万孤独症患者是儿童,并且孤独症人口正以每年近20万的数量持续增长<sup>[7]</sup>。美国孤独症儿童的发病率已高达16.8‰,平均每59个儿童中就有一个孤独症患者<sup>[8]</sup>。日益攀升的孤独症患病率使得越来越多的研究者开始关注孤独症儿童的发展状况,力图寻找影响其发展的潜在因素。

近年来,研究者逐渐开始关注孤独症儿童的认知发展水平,其中尤为关注执行功能,针对孤独症的执行功能发展开展了一系列的研究。Damasio和Maurer最早提出孤独症儿童可能存在执行功能缺陷(Executive Dysfunction, EDF)<sup>[9]</sup>。他们通过观察前庭损伤患者的行为表现后发现,其行为与孤独症谱系障碍的典型特征极为相像。此后,多项研究也验证了他们的观点。Lai等通过对高功能孤独症儿童和青少年的执行功能的神经心理学评估进行元分析后发现,患有高功能孤独症的儿童和青少年在语言工作记忆、空间工作记忆、柔韧性、计划以及生成性(generativity/fluency)方面均存在中度损伤,但抑制作用除外。并且亚组分析结果也显示,当排除注意缺陷与多动障碍并发症和认知能力的差异后,被试的灵活性、生成性与工作记忆仍然存在损伤<sup>[10]</sup>。林怡安等对7~10岁的高功能孤独症儿童与普通儿童的执行功能进行比较分析,发现高功能孤独症儿童在工作记忆、抑制、认知灵活性及执行功能行为方面的表现均

弱于普通儿童<sup>[11]</sup>。金艳等对5~6岁孤独症儿童与正常儿童的辨别反转能力进行比较研究发现,尽管孤独症儿童和普通儿童在初期学习阶段均可以辨别两种不同的条件性刺激,但是在后期反转阶段,孤独症儿童并不能像普通儿童一样有效辨别新的条件性刺激,证明孤独症儿童在执行功能的反转灵活性上存在一定缺陷<sup>[12]</sup>。柯钧龄比较了4~6岁孤独症儿童和普通儿童的执行功能发展,发现孤独症儿童在执行功能的五个因子(抑制、转换、情绪控制、工作记忆、组织计划)上的表现均不及普通儿童<sup>[13]</sup>。由此可见,孤独症儿童存在执行功能上的缺陷。

此外,研究表明孤独症谱系障碍的执行功能发展对其各方面的发展具有重要意义。一方面,执行功能影响了孤独症的入学准备、游戏以及技能发展。Pellicano等比较了学前60名孤独症儿童与普通儿童的入学准备与执行功能表现,结果表明,孤独症儿童的入学准备与执行功能表现均落后于普通儿童,并且执行功能中的抑制控制与工作记忆影响了孤独症儿童和普通儿童的入学准备表现<sup>[14]</sup>。Faja等比较了低语言表达与高语言表达的学前孤独症儿童在游戏与执行功能中的表现。结果发现,对于低语言表达的幼儿来说,并发的非语言认知能力是造成其执行功能和游戏技巧存在个体差异的主要原因;而对于高语言表达的幼儿来说,学龄前的执行功能显著预测了6岁以上智力的游戏能力<sup>[15]</sup>。研究证明不同语言能力的儿童,影响其早期执行功能和游戏的因素也不相同,且早期执行功能的发展有助于孤独症口语儿童进行游戏。Patrick等比较了16~26岁的孤独症年轻人和普通人之间的驾驶能力差异,结果发现,在对年龄、性别和驾驶经验进行控制后,孤独症患者的症状严重程度与其驾驶能力之间无显著相关性。而其执行功能中的信息处理速度则影响了个体之间的差异<sup>[16]</sup>。证明执行功能可能比孤独症的症状评估更能够预测其驾驶情况。另一方面,研究表明执行功能对孤独症的社会性发展具有显著影响。Tonje等研究了86位孤独症儿童青少年的执行功能对其社会反应能力的影响,结果发现,孤独症儿童青少年社会反应得分与年龄、性别、智商以及执行功能显著相关<sup>[17]</sup>。

其中,执行功能的元认知指数显著预测了社会反应总分以及社会沟通、社会动机等分量表得分,从而证明孤独症执行功能的元认知发展能够显著预测其社会能力的发展。Leung等比较了6~15岁孤独症儿童和普通儿童的执行功能与社会功能后发现,孤独症儿童执行功能的各个维度都能够显著预测其社会功能的表现<sup>[18]</sup>。齐早慧等研究了6~17岁孤独症儿童的社会交往能力和执行功能与心理推理能力的关系,结果表明孤独症社会交往能力与执行功能(除认知灵活性)显著正相关,而与心理推理能力无关<sup>[19]</sup>。部分研究还发现执行功能的发展与孤独症核心障碍表现密切相关。阳雨露等研究了6~17岁孤独症儿童的认知灵活性与刻板重复行为的关系,发现孤独症儿童的认知灵活性与其刻板行为显著相关,认知灵活性越差,则其刻板重复行为越严重<sup>[20]</sup>。

研究表明,执行功能还可以作为有效的中介机制影响孤独症的社会性发展。Fernandez-Prieto等探讨了4~16岁孤独症儿童和青少年的执行功能、感觉处理和行为之间的关系<sup>[21]</sup>。结果显示,执行功能和感觉处理以及行为之间均存在显著关联。通过结构方程模型检验,研究发现在情绪调节和控制水平上的执行功能介导了感觉处理异常与行为问题之间的关系。与此同时,孤独症的执行功能可以通过有效干预得以改善。Greco对平均年龄为9岁的24名孤独症儿童进行了为期12周的运动干预,并根据年龄、性别和孤独症症状的严重程度将参与者随机分为干预组和对照组。干预组的参与者每周进行两次70分钟的会议,包括5分钟的热身,40分钟与EF相关的运动技能培训(超过四个进步水平),20分钟的社交游戏以及5分钟的冷静<sup>[22]</sup>。结果表明,干预组的执行功能与运动技能都有显著提高。这表明,孤独症儿童的执行功能不仅能够作为可能的中介机制,同时还能够进行有效干预,从而促进孤独症儿童的发展,改善其发展状态。

因此,研究孤独症儿童的执行功能,不仅有利于及时明晰孤独症儿童发展存在的潜在影响因素,同时也可以拓宽未来的干预路径,提高孤独症儿童的发展水平,帮助其更好地融入社会。但是,现有关于孤独症儿童执行功能的

研究多针对6岁以上儿童和成人,而国内以3~6岁学前孤独症儿童为研究对象,探讨其执行功能发展的实证研究较少。学龄前阶段是儿童发展的关键期,且从孤独症症状识别期来看,2~3岁的儿童更容易被识别<sup>[23]</sup>。因此,研究学前阶段的孤独症儿童的执行功能具有重要价值。本研究将3~6岁孤独症儿童作为研究对象,进一步探讨了其与普通儿童在执行功能表现上的差异。

## 二、研究对象与方法

### (一)研究对象

本研究选取学龄前孤独症儿童进行测试,被试筛选标准为:①经三甲医院鉴定为孤独症谱系障碍儿童;②未接受过此类研究;③经由教师推荐,获家长知情同意。基于此上要求,通过一周的持续观察和教师推荐,初步筛选出32名( $M=56.28$ 月, $SD=13.08$ 月,女生10人)研究对象参与本研究。对照组选取32名与之年龄匹配的普通儿童( $M=55.92$ 月, $SD=13.20$ 月,女生15人),由其父母填写学前儿童执行功能评定问卷。独立样本 $t$ 检验表明孤独症儿童和普通儿童在生理年龄上不存在显著差异, $t(62)=0.11, p=0.91, d=0.028$ 。本研究获得江苏师范大学伦理委员会的批准。所有受试者均同意参加本研究,并由其家长签署知情同意书。

### (二)研究工具

本研究选用改编自Isquith和Gioia<sup>[24]</sup>编制的BRIEF-P父母版学龄前儿童执行功能行为评定问卷(Behavior Rating Scale of Executive Function-Preschool Version, BRIEF-P)。问卷适用于2~6岁儿童,主要通过父母报告儿童的行为表现,对儿童的执行功能进行评价。该问卷共包含63道选择题,每题采用1(从不)~3(经常)3级评分方法。儿童问卷得分越高,则表明其执行功能表现越差,受损程度越深。

问卷整体分为五小因子三大维度,五因子包括:抑制(由16道选择题构成,得分范围16~48分)、转换(由10道选择题构成,得分范围10~30分)、情绪控制(由10道选择题构成,得分范围10~30分)、工作记忆(由17道选择题构成,得分范围17~51分)、组织计划(由10道选择题构成,得分范



围10~30分)。其中,抑制和情绪控制构成抑制自我调控维度,转换和情绪控制构成认知灵活性维度,工作记忆和组织计划则构成元认知维度。该问卷的内部一致性系数为0.95,表明问卷具有较好的稳定性及可靠性。

(三)统计方法

使用SPSS26.0统计软件描述样本的基本统计量,首先通过Person相关分析检验孤独症儿童和普通儿童在执行功能总分上的差异情况,然后再通过独立样本t检验,比较孤独症儿童和普通儿童在执行功能各维度各因子的具体差异情况。

三、研究结果与分析

孤独症儿童与普通儿童在执行功能的五小因子、三大维度的平均得分与标准差如表1所示。

(一)不同儿童类型与执行功能的相关性检验

由表2可知,儿童类型与执行功能总分之间呈显著负相关( $p < 0.001$ )。在三大维度上,儿童类型与抑制自我调控( $p < 0.001$ )、认知灵活性

( $p < 0.05$ )以及元认知( $p < 0.001$ )均呈显著负相关。在五大因子上,儿童类型与抑制( $p < 0.001$ )、情绪控制( $p < 0.05$ )、工作记忆( $p < 0.001$ )以及组织计划( $p < 0.05$ )均呈显著负相关,而与转换无显著性相关( $p > 0.05$ )。

表1 孤独症儿童和普通儿童在执行功能上的平均得分与标准差

|        | 孤独症儿童 |      | 普通儿童 |      |
|--------|-------|------|------|------|
|        | M     | SD   | M    | SD   |
| 抑制     | 2.23  | 0.48 | 1.75 | 0.27 |
| 转换     | 1.91  | 0.46 | 1.71 | 0.35 |
| 情绪控制   | 1.95  | 0.41 | 1.75 | 0.28 |
| 工作记忆   | 2.23  | 0.50 | 1.83 | 0.31 |
| 组织计划   | 2.06  | 0.43 | 1.82 | 0.29 |
| 抑制自我调控 | 2.09  | 0.42 | 1.75 | 0.25 |
| 认知灵活性  | 1.93  | 0.41 | 1.73 | 0.30 |
| 元认知    | 2.15  | 0.45 | 1.83 | 0.29 |
| 执行功能   | 2.11  | 0.42 | 1.78 | 0.26 |

表2 不同儿童类型与执行功能及其各维度的相关性

|        | 类型      | 执行功能   | 抑制自我调控 | 认知灵活性  | 元认知    | 抑制     | 转换     | 情绪控制   | 工作记忆   | 组织计划 |
|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 类型     | 1       |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| 执行功能   | -.435** | 1      |        |        |        |        |        |        |        |      |
| 抑制自我调控 | -.453** | .965** | 1      |        |        |        |        |        |        |      |
| 认知灵活性  | -.276*  | .859** | .862** | 1      |        |        |        |        |        |      |
| 元认知    | -.394** | .970** | .891** | .750** | 1      |        |        |        |        |      |
| 抑制     | -.529** | .939** | .941** | .687** | .907** | 1      |        |        |        |      |
| 转换     | -.242   | .790** | .733** | .951** | .696** | .594** | 1      |        |        |      |
| 情绪控制   | -.283*  | .836** | .907** | .937** | .723** | .710** | .783** | 1      |        |      |
| 工作记忆   | -.439** | .954** | .881** | .703** | .976** | .918** | .642** | .688** | 1      |      |
| 组织计划   | -.315*  | .928** | .847** | .759** | .966** | .837** | .715** | .719** | .886** | 1    |

(二)孤独症儿童与普通儿童在执行功能各维度上得分比较

以儿童类型为自变量进行独立样本t检验,进一步探究孤独症儿童与普通儿童在执行功能不同维度上表现差异。结果表明,孤独症儿童在抑制自我调控( $t(50.74) = 4.00, p < 0.001, d = 1.12$ )、认知灵活性( $t(62) = 2.26, p < 0.05, d = 0.57$ )和元认知( $t(53.36) = 3.37, p < 0.01, d = 0.92$ )上的得分显著高于普通儿童得分(图1)。

(三)孤独症儿童与普通儿童在执行功能各因子上得分比较

以儿童类型为自变量进行独立样本t检验,对孤独症儿童与普通儿童在执行功能五个因子上的表现进行比较。结果表明,孤独症儿童在抑制( $t(48.34) = 4.91, p < 0.001, d = 1.41$ )、情绪控制( $t(62) = 2.32, p < 0.05, d = 0.59$ )、工作记忆( $t(52.35) = 3.85, p < 0.001, d = 1.06$ )和组织计划( $t(54.37) = 2.61, p < 0.05, d = 0.71$ )上的得分显著高于普通儿童的得分,但

是,孤独症儿童在转换上的得分和普通儿童的得分不存在显著差异, $t(62) = 1.96, p > 0.05, d = 0.50$ (图2)。

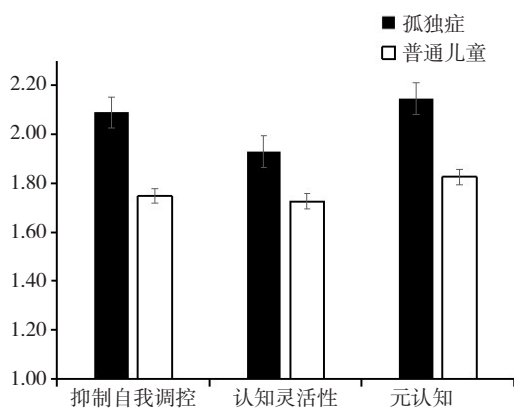


图1 孤独症儿童与普通儿童的执行功能三大维度平均得分

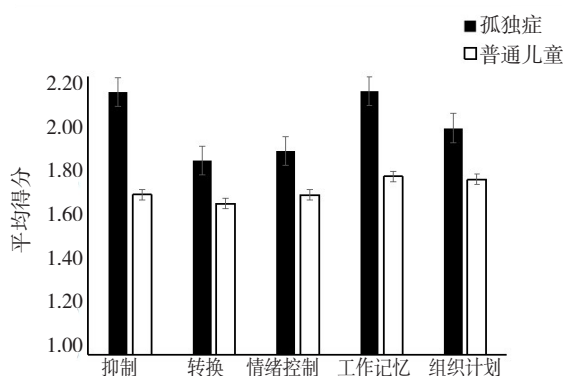


图2 孤独症儿童与普通儿童的执行功能五小因子平均得分

#### 四、讨论

本研究发现,孤独症儿童在执行功能上的表现与普通儿童存在显著差异。其中,从各维度来看,孤独症儿童在抑制自我调控、认知灵活性和元认知这三个维度上的得分均显著高于普通儿童的得分,这说明孤独症儿童在这三大维度上的表现要显著差于普通儿童。从各因子来看,孤独症儿童在抑制、情绪控制、工作记忆和组织计划这四个因子上的得分显著高于普通儿童的得分,这说明孤独症儿童在这四个因子上的表现要显著差于普通儿童。但是二者在转换上的得分不存在显著差异。

##### (一)孤独症儿童的抑制自我调控能力显著低于普通儿童

抑制自我调控(Inhibition of self-control)是执行功能的重要组成部分,主要负责抑制、减少或

制止个体当前的想法、行为活动的能力<sup>[25]</sup>。对于个体而言,抑制自我调控是其主动进行控制,自我管理的重要机制,有助于帮助个体灵活地应对各种情境,从而减少无关信息的干扰<sup>[26]</sup>。0~6岁是抑制自我调控发展的重要时期,而3~6岁则是其发展最为迅速的阶段<sup>[27]</sup>。

本研究发现,3~6岁孤独症儿童的抑制自我调控能力显著低于普通儿童,且孤独症儿童在抑制自我调控的抑制和情绪控制因子上的得分均显著低于普通儿童。这与前人研究结果一致<sup>[28-29]</sup>。安文军等<sup>[27]</sup>对孤独症儿童青少年的抑制自我调控研究进行综述后发现,孤独症儿童在一致自我调控方面存在异常,且该异常可能与孤独症儿童青少年的前扣带皮层、额-顶网络功能连接、壳核、楔前叶和顶下小叶的激活异常有关。而对孤独症青少年组在抑制任务中的神经表现研究也从神经科学的角度证明了孤独症存在的抑制自我调控缺陷<sup>[30]</sup>。

此外,研究表明年龄也可能是影响孤独症儿童抑制自我调控的重要因素。本研究选取的是3~6岁的学前孤独症儿童,处于这一年龄发展阶段的儿童,他们的大脑尚未发育完全,再加上其本身又与普通儿童之间存在脑结构差异,进而导致孤独症儿童的抑制功能结构发育不全<sup>[8]</sup>,这也可能是研究发现二者之间存在抑制自我调控差异存在的原因之一。

##### (二)孤独症儿童的认知灵活性显著低于普通儿童

认知灵活性(Cognitive Flexibility)是指个体根据不同的情境、状况从而改变自身想法、行为的一种能力<sup>[31]</sup>。在现实的人际交往过程中,个体正是依赖于认知灵活性才能够及时调整自己的言行,与他人进行良好的沟通与交流,避免社交冲突<sup>[32]</sup>。本研究发现,3~6岁孤独症儿童的认知灵活性总体表现不及普通儿童。这一结论也与之前的研究发现相一致<sup>[33-34]</sup>。Shafritz等利用功能磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)考察了孤独症成年人进行认知灵活性任务时的表现,结果表明,孤独症儿童前额叶、顶叶、前扣带回、纹状体的区域激活水平有所降低<sup>[35]</sup>,从神经影像学证实孤独症确实存在认知灵活性的缺陷。

对孤独症儿童和普通儿童进行认知灵活性的组成因子差异比较中,本研究发现孤独症儿童只在情绪控制因子上与普通儿童存在显著性差异,而在转换因子上的表现与普通儿童并不存在显著差异。研究结果也证实了之前的研究发现<sup>[36-37]</sup>。Varanda和Fernandes评估了18名孤独症儿童的非言语智能、认知灵活性、社交互动以及兴趣和行为模式。研究发现孤独症在威斯康星卡片任务(WCST)中的类别无法保持集(FMS)和社交互动困难存在显著正相关。但是,研究表明孤独症儿童在转换任务上并不是存在刻板转换不足的问题,而恰恰是注意不能够集中,导致转换时常发生<sup>[38]</sup>。因此,在未来研究中需要针对转换任务进一步细化,进行具体的划分与比较。

### (三)孤独症儿童的元认知能力显著低于普通儿童

元认知这一概念最早由美国发展心理学家弗拉维尔(Flavel)提出,是个体关于自己认知过程的知识以及调节这些过程的能力,主要由元认知知识、元认知体验以及元认知监控三部分组成<sup>[39]</sup>。本研究发现,3~6岁孤独症儿童的元认知总体表现不及普通儿童,从具体因子比较上看,孤独症儿童在工作记忆和组织计划上表现均不及普通儿童,二者存在显著差异。这与前人研究结果一致<sup>[40-43]</sup>。从孤独症的核心障碍来看,孤独症儿童的核心障碍之一就是社会交流障碍,多伴随语言发展障碍等并发症<sup>[44]</sup>。而Zelazo等提出的执行控制发展理论一分层竞争系统模型(hierarchical competing systems model, HCSM)认为,语言在执行控制中发挥了重要作用,个体可以通过语言管理执行控制,并帮助个体在工作记忆中更好地保持信息,进行自我反思与省察<sup>[45-46]</sup>。由此可以推测,孤独症儿童在工作记忆与组织计划能力上发展迟滞可能是由于其语言上的缺陷与不足导致,使其在信息保持与加工过程中有所不足,并由此造成了研究中孤独症儿童和普通儿童在元认知上的表现存在显著差异。在未来的研究中应进一步明确影响孤独症儿童元认知发展的神经机制。

### (四)研究局限及未来研究方向

本研究在一些方面仍存在不足,首先,研究

未能考量导致孤独症儿童和普通儿童执行功能差异的外在原因。有研究表明,社会经济地位对于儿童的执行功能发展具有重要影响<sup>[47-48]</sup>,在未来的研究中需要将其纳入研究考量。其次,有研究表明孤独症儿童的执行功能可以作为中介机制影响其社交等行为<sup>[21]</sup>,在未来的研究中需要进一步通过构建模型进行检验。与此同时,之后的研究还将通过具体任务对孤独症儿童的执行功能进行干预,深入了解孤独症儿童的执行功能发展变化。

## 五、教育建议

针对现有研究结论,本研究提出以下三点教育建议。

### 1. 重视将执行功能作为孤独症早期筛查指标

孤独症儿童的早期筛查多围绕孤独症儿童的核心障碍表现,如社会沟通、刻板行为等展开。由于孤独症儿童往往伴随一系列的共患病,为了不断提高孤独症儿童早期筛查的效率,研究越来越关注与孤独症儿童核心障碍紧密关联的其他相关因素筛查<sup>[49]</sup>。本研究发现,3~6岁的孤独症儿童已经和普通儿童在执行功能的表现存在显著差异,这表明执行功能对3~6岁孤独症儿童与普通儿童的筛查也具有一定的敏感性与区分度。因此,应当重视将执行功能作为孤独症早期筛查指标。但是也有研究质疑执行功能作为孤独症早期筛查指标的可靠性<sup>[9]</sup>,因此未来的研究应综合考虑影响孤独症儿童发展的早期筛查指标的精确性和稳定性,比较不同早期筛查指标的可解释度,深入分析执行功能在早期筛查指标中的占比,避免单一指标衡量。

### 2. 细化孤独症儿童执行功能发展的干预维度

本研究发现,尽管孤独症儿童与普通儿童在执行功能的三大维度上的表现均存在显著差异,但是在各因子上的表现却不同。一方面,应重视对孤独症儿童执行功能的三大主要维度进行有效干预,针对抑制自我调控、认知灵活性和元认知采取相应干预措施,从综合干预的角度合力促进孤独症儿童的执行功能发展;另一方面应注意在干预过程中明确重点、难点,细化孤独症儿童执行功能发展的干预维度。应重点关注抑制、工



作记忆、情绪控制和组织计划四个分维度,把握不同分维度的核心特征以及孤独症儿童薄弱的重心,针对性地采取积极的干预措施。为了增强后期对干预成效检验的精确度,在干预措施的前期设计上应具有一定的区分度,尽量减少不同相关维度之间的干扰。

### 3. 优化孤独症儿童执行功能的早期干预方案

已有研究已经表明,运动、语言等干预手段均能够有效提升孤独症儿童的执行功能发展<sup>[50]</sup>。因此,未来针对孤独症执行功能的干预上可以践行已有的干预措施,通过运动干预、言语干预等措施促进孤独症儿童执行功能发展,通过系统的运动训练、言语互动训练等,帮助孤独症儿童获得积极的互动体验,不断适应社会生活中的人际互动。在具体的干预实践中检验长期干预成效。除此以外,也要考虑不断优化已有的孤独症儿童执行功能的早期干预方案。现存的一部分干预措施仍然带有心理实验的特征,存在干预周期长、形式单一的问题<sup>[51]</sup>。因此,未来针对孤独症儿童执行功能的干预,可以通过开发人工智能等新兴干预手段,不断优化孤独症儿童执行功能的早期干预方案,使孤独症儿童的执行功能干预更趋人性化、科学化,增强孤独症儿童早期干预的可操作性和高效性。

### 【参考文献】

- [1] 张秋月. 孤独症谱系障碍儿童执行功能干预的个案研究[D]. 南京:东南大学, 2015.
- [2] Cirino P T, Miciak J, Ahmed Y, et al. Executive function: association with multiple reading skills [J]. Reading and Writing, 2018.
- [3] Zelazo, David P. Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain [J]. Developmental Review, 2015, 38:55-68.
- [4] Robinson S, Goddard L, Dritschel B, et al. Executive functions in children with Autism Spectrum Disorders [J]. Brain Cogn, 2009, 71(3):362-368.
- [5] Pellicano E. The Development of Executive Function in Autism [J]. Autism Research and Treatment, 2012, 2012(2):146132.
- [6] Organization A P. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.) [M]. American Psychiatric Association, 2013.
- [7] 孙梦麟. 中国自闭症教育康复行业发展状况Ⅲ发布 [EB/OL]. [http://www.china.org.cn/chinese/2019-04/12/content\\_74673984.htm](http://www.china.org.cn/chinese/2019-04/12/content_74673984.htm)
- [8] 王琳, 王志丹, 王畅. 自闭症谱系障碍儿童早期脑结构发育异常及其神经机制[J]. 中国特殊教育, 2020, 3: 55-61.
- [9] 侯婷婷, 杨福义. 学龄前自闭症儿童的执行功能研究综述[J]. 中国特殊教育, 2016, 3:10-16.
- [10] Lai C, Lau Z, Lui S, et al. Meta-analysis of neuropsychological measures of executive functioning in children and adolescents with high-functioning autism spectrum disorder [J]. Autism Research, 2017.
- [11] 林怡安, 姜忠信, 倪信章, 等. 高功能自闭症类群障碍儿童的执行功能表现探究[J]. 中华心理卫生学刊, 2017, 30(3):267-294.
- [12] 金艳, 何资桥, 叶彤. 5~6岁自闭症儿童与正常儿童的辨别反转学习研究[J]. 心理发展与教育, 2019, 35(3): 338-343.
- [13] 柯钧龄. 学龄前自闭症幼童执行与症状表现之相关 [D]. 台中: 国立台中教育大学, 2020.
- [14] Pellicano E, Kenny L, Brede J, et al. Executive function predicts school readiness in autistic and typical preschool children [J]. Cognitive Development, 2017, 43:1-13.
- [15] Faja S, Dawson G, Sullivan K, et al. Executive function predicts the development of play skills for verbal pre-schoolers with autism spectrum disorders [J]. Autism Research, 2016:n/a-n/a.
- [16] Patrick K E, Schultheis M T, Agate F T, et al. Executive function "drives" differences in simulated driving performance between young adults with and without autism spectrum disorder [J]. Child Neuropsychology, 2020, 26(5):649-665.
- [17] Tonje T, Terje N, Øie Merete G, et al. Metacognitive Aspects of Executive Function Are Highly Associated with Social Functioning on Parent-Rated Measures in Children with Autism Spectrum Disorder [J]. Frontiers in Behavioral Neuroscience, 2017, 11:258.
- [18] Leung R C, Vogan V M, Powell T L, et al. The role of executive functions in social impairment in Autism Spectrum Disorder [J]. Child Neuropsychology, 2015, 22(3): 1-9.
- [19] 齐军慧, 刘靖, 李雪, 等. 孤独症儿童社会交往能力发展与执行功能和心理推理能力的关系[J]. 中国心理卫生杂志, 2017, 31(3):49-54.
- [20] 阳雨露, 李雪, 刘靖, 等. 高功能孤独症患者刻板重复行为与认知灵活性和抑制控制能力的关系研究[J]. 中国全科医学, 2019, 22(8):118-123.
- [21] Fernandez-Prieto M, Moreira C, Cruz S, et al. Executive Functioning: A Mediator Between Sensory Processing and

- Behaviour in Autism Spectrum Disorder[J]. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2020(3):1-13.
- [22] Greco G. Multilateral Training Using Physical Activity And Social Games Improves Motor Skills And Executive Function In Children With Autism Spectrum Disorder[J]. *European Journal of Special Education Research*, 2020, 5 (4):2501-2428.
- [23] Hutchison S M, Müller U, Iarocci G. Parent Reports of Executive Function Associated with Functional Communication and Conversational Skills Among School Age Children With and Without Autism Spectrum Disorder[J]. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2019.
- [24] Isquith P K, Gioia G A. Behavior Rating Inventory of Executive Function—Preschool Version[J]. *Caribbean Business*, 2003, 1(3):131-134.
- [25] 孙岩, 房林, 王亭予, 等. 自闭症谱系障碍者抑制控制的影响因素及神经机制[J]. *心理科学进展*, 2018, 26 (8):1450-1464.
- [26] Diamond A. Executive Functions [J]. *Annual Review of Psychology*, 2012, 64(1):135-168.
- [27] 安文军, 李金花, 王云峰, 等. 自闭症谱系障碍儿童青少年抑制控制的研究进展[J]. *中国特殊教育*, 2019, 226(4):34-41.
- [28] Kana R K, Keller T A, Minshew N J, et al. Inhibitory Control in High-Functioning Autism: Decreased Activation and Underconnectivity in Inhibition Networks[J]. *Biological Psychiatry*, 2007, 62(3):198-206.
- [29] Solomon M, Yoon J H, Ragland J D, et al. The Development of the Neural Substrates of Cognitive Control in Adolescents with Autism Spectrum Disorders [J]. *Biological Psychiatry*, 2014, 76(5):412-421.
- [30] Aarthi, Padmanabhan, Krista, et al. Developmental Changes in Brain Function Underlying Inhibitory Control in Autism Spectrum Disorders[J]. *Autism Research*, 2015.
- [31] Yeniad N, Malda M, Mesman J, et al. Cognitive flexibility children across the transition to school: A longitudinal study[J]. *Cognitive Development*, 2014, 31:35-47.
- [32] Davidson M C, Amso D, Anderson L C, et al. Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching[J]. *Neuropsychologia*, 2006, 44 (11):2037-2078.
- [33] Ozonoff S, Strayer D L. Inhibitory Function in Nonretarded Children with Autism[J]. *J Autism Dev Disord*, 1997, 27(1):59-77.
- [34] 王星癭. 纹状体—苍白球直接通路功能失调导致认知灵活性缺失[C]. 北京: 中国科学院心理研究所, 2017.
- [35] Shafritz K M, Dichter G S, Baranek G T, et al. The neural circuitry mediating shifts in behavioral response and cognitive set in autism[J]. *Biological Psychiatry*, 2008, 63(10):974-980.
- [36] Eysenck L V, Boets B, Steyaert J, et al. Cognitive flexibility in autism spectrum disorder: Explaining the inconsistencies?[J]. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2011, 5(4):1390-1401.
- [37] Vries M D, Geurts H M. Cognitive Flexibility in ASD: Task Switching with Emotional Faces[J]. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 2012, 42 (12):2558-2568.
- [38] Varanda C, Fernandes F. Assessing Cognitive Flexibility, Communication, Social Interaction and Interest Patterns of Persons with Autism as a Basis for Intervention[J]. *Psychology*, 2015, 6(4):387-392.
- [39] 陈琦, 刘儒德. 教育心理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2011.
- [40] Salmanian M, Tehrani-Doost M, Ghanbari-Motlagh M, et al. Visual Memory of Meaningless Shapes in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorders[J]. *Iranian Journal of Psychiatry*, 2012, 7(3):104-108.
- [41] Chien Y L, Gau S F, Shang C Y, et al. Visual memory and sustained attention impairment in youths with autism spectrum disorders[J]. *Psychological Medicine*, 2015, 45 (11):2263-2273.
- [42] Weismer S E, Davidson M M, Gangopadhyay I, et al. The role of nonverbal working memory in morphosyntactic processing by children with specific language impairment and autism spectrum disorders[J]. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 2017, 9(1):28.
- [43] Alloway T P, Rajendran G, Archibald L M D. Working memory in children with developmental disorders [J]. *Journal of Learning Disabilities*, 2009, 42(4):372.
- [44] American Psychiatric Association DSM—Task Force Arlington VA US. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™ (5th ed.) [J]. *Codas*, 2013, 25 (2):191.
- [45] Marcovitch S, Zelazo P D. A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function [J]. *Developmental Science*, 2010, 12 (1):1-18.
- [46] Zelazo P D. The development of conscious control in childhood[J]. *Trends in Cognitive Sciences*, 2004, 8(1):12-17.
- [47] Last B S, Lawson G M, Kaitlyn B, et al. Childhood socioeconomic status and executive function in childhood and beyond[J]. *Plos One*, 2018, 13(8):e0202964.