

早期经验、脑发展和儿童早期教育

报告人 : Nathan A. Fox



报告人简介 : Nathan A. Fox 是美国科学院院士、马里兰大学特聘教授，人类发展与定量方法系主任。他主要从事社会和情绪行为的生物基础研究，开发了用于评估婴幼儿在情绪诱发反应任务中脑活动的方法。他的工作得到美国国家卫生研究院的资助，并因其卓越的研究获得了 MERIT 奖。Fox 教授是布加勒斯特早期干预项目的 3 位首席研究员之一，被美国国家精神分裂症和抑郁症研究协会 (NARSAD) 授予杰出科学研究员奖，并当选为美国科学促进会和心理科学协会会员。Fox 教授曾任《婴儿行为与发展》杂志主编，《心理生理学》、《发展心理学》杂志副主编，现任《国际行为发展杂志》副主编。2014 年 5 月，Fox 教授受聘为东南大学客座教授。

生命早期对形成适应性的脑和行为发展十分重要，关于这一话题存在着很多争议和讨论。儿童是未来的科学家、工人和教育家，为他们提供最佳的发展和学习环境是个非常关键的社会问题。在这个报告中，我将简要地介绍早期经验对脑与行为发展的影响，以及发展敏感期

起着重要作用的证据。我的报告包括以下 6 个方面的内容，分别是：① 经验与基因的相互作用；② 经验的影响；③ 社会行为的多样性；④ 执行功能的重要性；⑤ 压力与逆境；⑥ 对政策的启示。

◎ 经验与基因的相互作用

关于发展，有以下 3 个核心概念：① 从受孕开始，经验与基因的相互作用贯穿于脑的发展过程中；② 经验的变化影响着脑与行为的发展；③ 不同个体和不同年龄阶段的儿童，其社会行为呈现出多样化。基因、神经、行为和环境之间的相互协同作用共同影响着个体的发展。William Greenough 教授曾提出经验有 2 种类型，一种是期待型经验，脑“期待”在确定的发展阶段（通常所说的敏感期）获得特定的经验；另一种是依赖型经验，脑的发展依赖于所获得的经验并随之而变化。

◎ 经验对脑与行为发展的影响

后天经验影响着儿童脑与行为的发展。Hart 和 Risley 的研究发现，父母的受教育水平和社会阶层影响着儿童词汇量的发展水平。16 个月之前不同家庭儿童的词汇量没有差异，16 个月之后差异开始出现并逐步扩大，由此可见儿童的词汇量受到父母受教育水平的影响。Fernald 等人的研究发现，家庭的社会经济地位与儿童的词汇量呈正相关，并且影响着儿童在词汇识别任务中的准确性和反应时间，家庭的社会经济地位越高，儿童在词汇识别任务中的准确性越高，反应时间越短。Hanson 等人的研究发现，大脑的结构变化与家庭的社会经济地位（高、中、低）呈显著相关，高收入家庭儿童的灰质在总体上比低收入家庭儿童发展

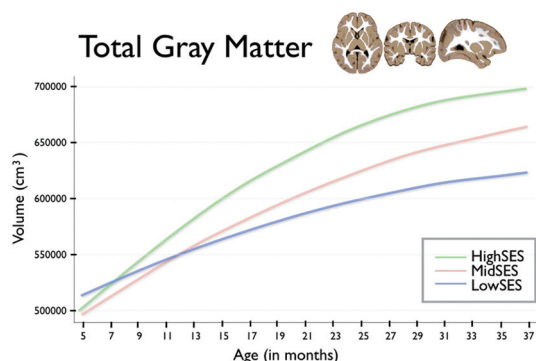


图1 不同社会经济地位家庭儿童(5~37个月)灰质总体发展水平。其中绿色代表社会经济地位较高的家庭,红色代表社会经济地位中等的家庭,蓝色代表社会经济地位较低的家庭(图片来源: Hanson, et al. 2013)

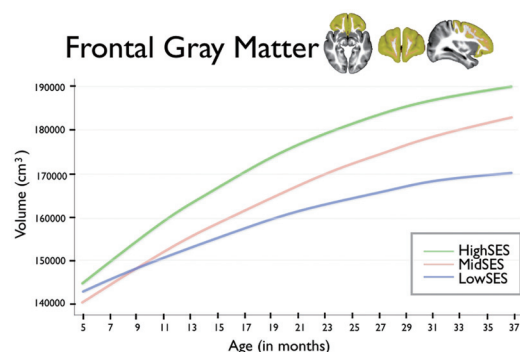


图2 不同社会经济地位家庭儿童(5~37个月)额叶灰质发展水平。其中绿色代表社会经济地位较高的家庭,红色代表社会经济地位中等的家庭,蓝色代表社会经济地位较低的家庭(图片来源: Hanson, et al. 2013)

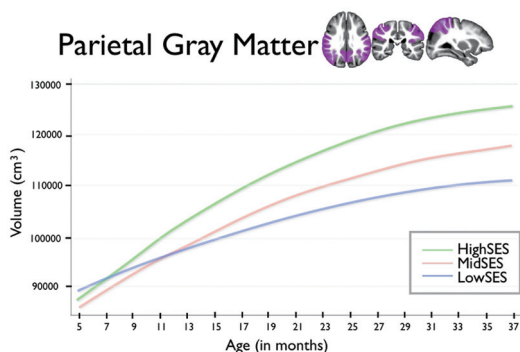


图3 不同社会经济地位家庭儿童(5~37个月)顶叶灰质发展水平。其中绿色代表社会经济地位较高的家庭,红色代表社会经济地位中等的家庭,蓝色代表社会经济地位较低的家庭(图片来源: Hanson, et al. 2013)

得更好,尤其是额叶和顶叶的发展水平差距较大(如图1—图3所示)。(灰质主要是指神经系统中包含神经元胞体和树突的区域,大脑

表面被覆灰质,又称为大脑皮层。神经科学研究表明脑功能发展水平与灰质的发展水平密切相关,灰质体积偏小往往意味着认知和社会能力发展异常——编者注)

◎ 社会行为的多样性

不同个体和不同年龄阶段儿童的社会行为呈现多样化。在生命的第1年中,婴儿就发展出了“复杂而精细的”社会技能,包括话轮转换(turn taking,是指交谈过程中的各方根据他人的发言轮流说话,这被认为是人类会话中特有的言语机制,这里是指婴儿可以采用发音或词汇对成人的言语作出响应——编者注)、对他人情感变化作出适当反应、区分他人的多种情感状态等。健康儿童在社会行为上也是有差异的,这说明人与人之间的差异原本就是存在的。我们如何理解这种个体差异、如何理解社会行为的出现和发展,一种很重要的理解方式就是个体气质,不同个体对于同一事物反应的不同可能是由于气质类型的不同,就像听不听得懂同样一个笑话也是有差别的。不同儿童的社会行为差异在婴儿期(可能甚至在子宫中)就已经非常明显,他们在面临新奇刺激时的反应所表现出来的气质也是不一样的。

儿童早期的联想学习(associative learning)为今后的复杂社会行为发展提供了基础,同时这个过程也部分受到基因的调控。我们采用眼动的方法,跟踪研究了婴儿在1~12个月中的学习过程,发现婴儿无论是睡眠还是清醒的时候都在进行学习,而且在睡眠时效果更加明显。1个月的新生儿对于不同音调和女性声音的反应是有差异的,这影响到了后期的发展;5个月大的时候,我们发现儿童此时的学习速度与后期的社交积极性水平显著相关;12个月大的时候,我们发现儿童此时的学习速度与后期的社会认知、一般认知的发展水平显著相关。正常发展的人群中婴儿的学习速度本来就存在差异,而且早期的学习速度可以预测2岁之前的社会行为水平,但早期的学习速度与穆林早期学习量表(Mullen Scales of Early Learning, MSEL)子量表(穆林早期学习量表包括4个分量表,分别是视觉接受、精细动作、语言理解和语言表达——编者注)、

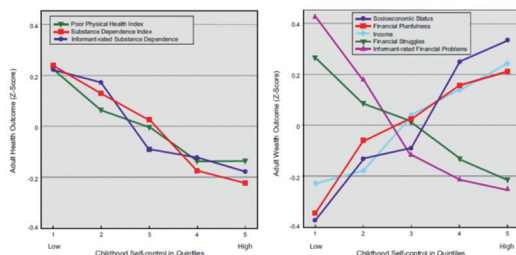


图4 儿童期的自我控制水平与成年期健康状况、收入水平、社会经济地位之间的关系 (图片来源: Moffitt, et al. 2011)

智力测试、表达性语言之间并不相关。

◎ 执行功能的重要性

执行功能包括3个核心成分: 抑制控制 (Inhibitory Control)、工作记忆 (Working Memory) 和认知灵活性 (Cognitive Flexibility)。抑制控制是指控制冲动以抵制诱惑和分心的能力; 工作记忆是指短时间内在脑中保持和操作信息的能力; 认知灵活性是指根据需求、优先级或者观点的变化作出适应性调整的能力。自我控制能力的个体差异在学前阶段开始出现, 并且对以后的发展和行为有着重大影响。延迟满足 (Delay of Satisfaction) 是测量儿童自我控制能力的典型任务。在这个任务中, 一开始给儿童 (一般是3岁以上的学龄前儿童) 1块糖或果冻, 儿童需要坚持一段时间 (一般是15~20分钟, 具体时间视年龄段和研究目的而定) 不去吃这块糖或果冻, 之后就可以得到3块糖或果冻; 在这个过程中, 儿童也可以先吃掉这块糖或果冻, 但之后就得不到更多的糖或果冻。研究发现, 大约有三分之一的儿童想出各种方法来拖延时间, 成功地抵制了诱惑, 这表明儿童的自我控制能力是有差异的。Moffitt等人的研究结果表明, 儿童期的自我控制能力与成年期的健康状况、收入水平、社会经济地位显著相关, 儿童期较高的自我控制能力预测了成年期较好的健康状况、较高的收入水平和社会经济地位 (见图4)。

◎ 儿童早期的压力与逆境

Barth等人的研究表明, 早期的重大逆境会导致儿童3岁之前的发展受到损害, 遭受逆境的次数越多, 发展迟缓的比例越高, 当遭受

逆境的次数达到6次以上时, 发展迟缓的比例接近百分之百。Nelson等人的研究表明, 持续的压力改变了脑的结构, 长期经受压力导致了前额皮层和海马的神经元结构发生了改变。有关布加勒斯特早期干预项目的研究发现, 社会福利机构收养的儿童与正常儿童相比, 其脑电活跃模式和水平有很大的差异, 这些儿童的Theta波 (3~5 Hz) 强于正常儿童, 而Alpha波 (6~9 Hz) 弱于正常儿童, 说明这些儿童脑的活性受到了很大的影响。进一步采用核磁共振测量的研究表明, 由于严重缺乏互动和交流的机会, 一直成长于社会福利机构的儿童其脑的体积比正常儿童明显偏小, 灰质和白质体积都偏少; 早期被领养儿童由于获得了较好的养育条件, 其白质可以部分地恢复, 但灰质很难恢复到正常水平。^{*}

◎ 对政策的启示

社会经济地位的差异可以解释行为发展成果的显著差异, 这一点我们在50年前就已经了解。现在我们也知道了这些行为的差异实际上是脑的差异, 那么是否已经到了需要政策关注的时候了? 并没有所谓的灵丹妙药, 实际上我们在家庭中就可以有效地达成积极的人际关系和高质量的学习经验, 而且通过大范围的和基于实证的父母教育、家庭支持、早期养育和教育及干预服务也可以做到这一点。儿童早期在情绪、社会、认知和语言方面的和谐发展可以为将来的学业和事业成功打下坚实的基础, 因此有关儿童早期发展的政策已经到了必须作出改变的时候。

^{*} 注: 有关布加勒斯特早期干预项目的具体研究结论, 请参阅韦钰院士在本刊2012年12月发表的文章《儿童早期发展的工作必须在科学研究指导下进行 (三) ——布加勒斯特儿童发展早期干预项目》。

主要参考文献

- [1] Hanson JL, Hair N, Shen DG, Shi F, Gilmore JH, et al. Family Poverty Affects the Rate of Human Infant Brain Growth. PLoS ONE, 2013, 8(12): e80954.
- [2] Moffitt T.E, Arseneault L, Belsky D, et al. A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. PNAS, 2011, 108 (7) 2693-2698.