

听力障碍儿童到成人的内源性和外源性注意发展

张兴利¹ 王克南² 张兴顺³ 施建农^{1*} 周琛² 李华婷²

(¹中国科学院心理研究所, 北京 100101 ²北京市第二聋人学校, 北京 100009

³四川省苍溪中学, 四川广元 628400 @通信作者 Email: shij@psych.ac.cn)

【摘要】目的: 通过展开听力障碍儿童到成人的视觉注意发展研究, 考察听力障碍是否会引起注意机制的改变。方法: 采用瑞文标准推理测验排除智力障碍, 将受试分成两组: 听力障碍组 (10~12岁儿童 11名、14~16岁青少年 15名、成人 15名) 和听力正常组 (10~12岁儿童 12名、14~16岁青少年 16名、成人 15名), 采用 DMDX 系统呈现实验材料, 并记录受试完成视觉注意任务的反应时和准确率。结果: 10~12岁儿童受试的反应时长于 14~16岁青少年受试和成人受试 [(925.2 ± 277.2) vs (784.7 ± 240.4), (764.2 ± 197.2); 均 $P < 0.05$]; 组内变量线索的有效性主效应显著, 被试对有效线索提示的反应快于无效线索的反应 [(762.8 ± 164.0) vs (849.1 ± 238.6), $P < 0.001$]。结论: 听力障碍改变了个体的视觉注意技能, 但是听力障碍受试和听力正常受试在内源性和外源性注意方面表现一样, 听力障碍并没有影响到个体的注意机制的发展。

【关键词】 视觉注意; 空间提示范式; 发展; 听力障碍

中图分类号: B842.2 文献标识码: A 文章编号: 1000-6729(2009)006-0446-05

doi: 10.3969/j.issn.1000-6729.2009.06.018

Development of Visual Attention Controlling in Hearing Impaired Ones Aged from Children to Adults

ZHANG Xing-Li¹, WANG Ke-Nan², ZHANG Xing-Shun³, SHI Jian-Nong^{1*}, ZHOU Chen², LI Hua-Ting²

¹Institute of Psychology, Chinese Academy of Science, Beijing 100101, China

²Beijing No. 2 School For the Deaf, Beijing 100009, China

³Sichuan Cangxi Middle School, Guang Yuan 628400, Sichuan Province, China

@ Corresponding author, Email: shij@psych.ac.cn

【Abstract】 Objective To investigate the difference of control of visual attention between the hearing impaired and hearing participants aged from the children to the adults. **Methods** Psychometric intelligence was measured with the Raven Progressive Matrices before the experiment. The participants were divided into two groups: hearing impaired group (11 aged 10~12 years old, 15 aged 14~16 years old, 15 adults) and hearing normal group (12 aged 10~12 years old, 16 aged 14~16 years old, 15 adults). The two group participants were matched in age and intelligence quotient. The experimental material was adopted on the standard spatial cuing paradigm, and the stimuli were presented and the participants' reaction was recorded through the DMDX system. The reaction time of the children participants was significantly longer than that of the adolescence and adult participants [(925.2 ± 277.2) vs (784.7 ± 240.4), (764.2 ± 197.2); $P < 0.05$]. Participants reacted more quickly in the valid cuing condition than in the invalid cuing in hearing impaired group and hearing normal group [(762.8 ± 164.0) vs (849.1 ± 238.6), $P < 0.01$]. **Conclusion** There is a great impact on the visual attention skills due to the hearing impairment. But hearing impaired participants and hearing normal participants both have the similar ways in the attention controlling, and hearing impairment has not changed the development of the control of visual attention.

【Key words】 visual attention; spatial cuing paradigm; development; hearing impairment

对于环境信息的加工, 有自下而上的加工以及自上而下的加工两个过程, 前者往往是自动化的, 而后者是有控制的加工。在视觉选择性注意领域, 这一问题被归结为注意的控制问题: 注意选择是外源性的

(Exogenous) 还是内源性的 (Endogenous)^[1], 内源性注意主要指受试对目标出现地点的预期导致了注意的预分布, 这种注意朝向是受意图所控制的, 内源性线索引导的是自上而下的控制加工; 而外源性注意主要指外周线索所引发的注意选择, 独立于受试意图控制, 主要取决于刺激特性, 这种线索引导的是自下而上的自动化加工。这两种注意在产生机制上和对认知加工的影响大小上都有着显著的差别^[2]。

听力障碍儿童认知发展的研究表明, 听力障碍儿童可能在某种认知技能上表现出与听力正常儿童的差异, 但是在发展模式、认知机制上却没有显著差异^[3]。张明、陈骥发现听力障碍儿童在对中央执行能力有高需求的实验条件下的作业水平并不比听力正常儿童差, 说明他们的中央执行能力并没有受到损失^[4]; 贺荟中对听力障碍学生的语篇阅读研究结果也表明聋人与听力正常人阅读的加工模式一样, 只不过发展迟滞^[5]; 袁茵发现听力障碍中小学生汉语阅读能力发展基本与正常儿童一致, 遵循从低到高的发展规律, 受到多种内外因素的影响^[6]。这些研究都表明听力障碍者在某一方面的认知能力可能受到影响, 但是在机制上听力障碍者和听力正常者并没有显著差异。Smith研究发现: 听力正常儿童和听力障碍儿童表现出成绩水平绝对值上的差异, 但是却有类似的发展曲线, 听力障碍者 (年龄 6~13岁) 的视觉注意稍微迟于听力正常者^[7]。

根据上述研究提出如下假设: 听力障碍只是改变了听力障碍受试的视觉注意技能成绩, 但是并不会改变视觉注意机制。但是听力障碍和听力正常受试的内源性和外源性注意一致吗? 听力障碍受试的注意在多大程度上源于视觉刺激的特性或源于人本身的目标状态? 这是否与听力正常受试有差异? 这种差异是否会在发展的过程中表现出来? 本文采用空间线索提示范式来考察两组受试的视觉注意机制问题。

1 对象与方法

1.1 对象

听力障碍儿童和听力障碍成人分别来自北京市某聋校和北京联合大学, 听力正常儿童来自四川广元某小学和中学, 听力正常成人选择北京市某高校。在进行正式实验之前, 以班级为单位, 采用瑞文标准推理测验筛选受试。入组标准: 所有受试视力或者校正视力正常, 且无色盲; 均无注意障碍; 瑞文标准推理测验结果为 C、D 和 E3 个等级。听力障碍和听力正常受试在智力测验分数上差异无统计学意义。听力障碍

受试的听力障碍均于 3 岁以前 (前言语的) 产生, 且无其他障碍。两组的一般人口学情况及瑞文标准推理测验原始分见表 1。

表 1 两组的一般人口学情况

分组	年龄	性别	年龄 (岁)	人数	智力测验原始分
听力障碍组	10~12岁	男	11.1±0.6	6	36.8
		女	11.1±0.5	5	37.5
	14~16岁	男	15.0±0.8	9	47.0
		女	14.8±0.8	6	46.4
	成人	男	22.1±1.8	10	50.7
		女	21.9±1.2	5	50.8
听力正常组	10~12岁	男	11.4±0.8	8	38.7
		女	11.4±0.5	4	38.2
	14~16岁	男	14.9±0.7	9	47.8
		女	14.8±0.9	7	48.2
	成人	男	24.6±3.7	5	51.7
		女	25.1±3.2	10	51.2

1.2 工具

1.2.1 瑞文标准推理测验

瑞文标准推理测验旨在测试人的一般智力水平^[8], 尤其可以测量人的解决问题的能力、观察力、思维能力、发现和利用自己所需的信息及适应社会生活的能力。其适用年龄范围宽, 测验对象不受文化、种族、语言的限制, 并且可以用于一些生理缺陷者, 如用于聋哑儿童、文盲。本测验的等级分数为: A: 优秀; B: 优良; C: 中上; D: 中等; E: 中下; F: 偏差; G: 较差。

1.2.2 空间提示范式

该范式常用于视觉空间注意的研究, 最早由 Posner (1980) 提出^[9], 又称为盈亏范式 (Costs plus Benefits CB)。该范式的基本程序为: 先呈现一个简单刺激作为线索, 提示目标可能出现的位置 (提示分为有效提示和无效提示), 延迟一定的时间后呈现目标项目。目标既可能出现在提示位置 (有效提示), 也可能出现在非提示位置 (无效提示)。一般目标出现于提示位置和非提示位置的概率不同, 前者大后者小, 如分别为 80% 和 20%。记录受试对目标的反应时和正确率。典型的试验结果是, 当线索呈现到目标呈现之间的 SOA 小于 300ms 时, 呈现于提示位置的项目的反应时快于呈现在非提示位置的项目, 且前者的精确性明显高于后者。两者的反应时之差称为提示效应即增益。空间提示范式中的线索可分为两种: 一种是边缘线索, 主要用呈现在目标潜在位置的

方框或圆点表示；另一种是中央线索，主要用呈现于屏幕中央的箭头表示，箭头指向目标可能出现的位置。两种线索导致的选择性注意有所不同，前者属于外源性注意，后者属于内源性注意。每次试验包括 5 个系列的刺激，具体情况见图 1。

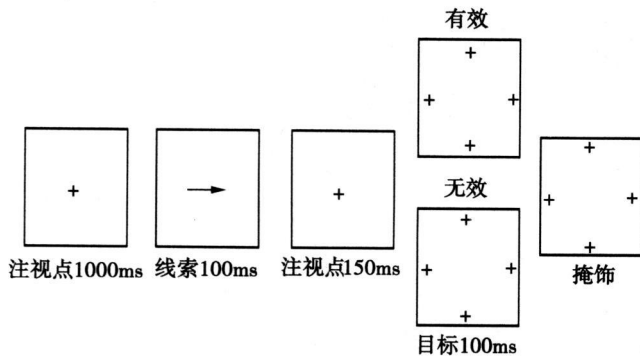


图 1 中央提示线索的实验材料和程序示例

1.3 实验程序

本实验采用 DMDX 系统控制材料的呈现和记录受试反应。刺激材料在 17 英寸 CRT 显示器上呈现，分辨率为 1024 × 768 像素，刷新频率 75Hz。在安静的房间里个别施测，受试离屏幕距离为 57~60 cm，显示器上 1 cm 的距离相应的视角就为 1°。一名熟悉手语的老师对听力障碍儿童进行测验，并同时在计算机屏幕上给出指导语。整个过程都要求受试注视屏幕的中心，也就是要注视每一个 trial 的注视点。

1.4 统计方法

采用 2 (线索的有效性: 有效、无效) × 2 (线索位置: 中央、边缘) × 2 (听力状态: 听力障碍、听力正常) × 3 (年龄组: 10~12 岁、14~16 岁和成人) 的混合设计。进行重复测量方差分析。

2 结果

收集反应时和准确率数据，错误反应和反应时异常的数据不作分析 (反应时长于 2000 ms 和短于 200 ms)。听力障碍和听力正常受试在视觉注意任务中的平均反应时和准确率见表 2。

表 2 听力障碍和听力正常受试在各条件下的平均反应时 (ms) 和准确率

年龄	听觉状态	中央线索		边缘线索	
		有效	无效	有效	无效
10~12 岁	听力障碍	795.5 ± 212.2 (0.61 ± 0.10)	869.4 ± 368.3 (0.55 ± 0.23)	783.6 ± 230.6 (0.64 ± 0.15)	919.2 ± 396.0 (0.63 ± 0.25)
	听力正常	922.71 ± 217.66 (0.58 ± 0.05)	974.2 ± 261.9 (0.64 ± 0.14)	1021.0 ± 156.8 (0.67 ± 0.13)	1060.8 ± 316.6 (0.61 ± 0.28)
14~16 岁	听力障碍	681.2 ± 164.6 (0.66 ± 0.17)	720.9 ± 218.8 (0.53 ± 0.15)	730.8 ± 170.1 (0.75 ± 0.15)	944.2 ± 523.8 (0.56 ± 0.24)
	听力正常	769.8 ± 141.9 (0.68 ± 0.14)	827.9 ± 274.5 (0.70 ± 0.12)	705.8 ± 117.1 (0.83 ± 0.12)	889.9 ± 278.0 (0.71 ± 0.24)
成人	听力障碍	718.8 ± 164.4 (0.74 ± 0.15)	777.2 ± 180.8 (0.61 ± 0.21)	732.3 ± 208.8 (0.78 ± 0.12)	845.0 ± 261.4 (0.63 ± 0.24)
	听力正常	713.8 ± 131.1 (0.66 ± 0.07)	809.7 ± 182.5 (0.64 ± 0.19)	720.4 ± 155.8 (0.80 ± 0.10)	797.0 ± 312.6 (0.71 ± 0.21)

注: 括号中为准确率数据。

反应时数据经重复测量方差分析, 结果表明: 组内变量线索的有效性的主效应显著 ($F = 20.04$, $P < 0.001$), 被试对有效线索提示的反应显著快于无效线索的反应 (762.8 ± 164.0) vs (849.1 ± 238.6); 线索出现位置的主效应显著 ($F = 4.301$, $P = 0.041$), 中央线索快于边缘线索 [(790.4 ± 216.2) vs (838.7 ± 255.3)]; 组间变量年龄的主效应显著 ($F = 4.954$, $P = 0.009$), 事后配对比较发现: 10~12 岁儿童受试的反应时长于 14~16 岁青少年受试和

成人受试 [(925.2 ± 277.2) vs (784.7 ± 240.4), (764.2 ± 197.2); $P = 0.011$, 0.004]; 听力状态的主效应不显著 ($F = 1.981$, $P = 0.163$); 没有发现任何变量间的交互作用。

准确率数据经重复测量方差分析, 结果表明: 准确率数据和反应时结果相似, 没有发现任何变量间的交互作用。组内变量线索出现位置的主效应显著 ($F = 15.16$, $P < 0.01$), 中央线索高于边缘线索 [(0.70 ± 0.01) vs. (0.63 ± 0.02)]; 组间变量年龄的主效应显

著, $F = 4.092$ $P = 0.020$ 事后配对比较发现: 10~12岁儿童受试的准确率低于 14~16岁青少年受试和成人受试 [(0.62 ± 0.02) vs. (0.68 ± 0.02) , (0.70 ± 0.02) ; $P = 0.044$, 0.006]。听力状态的主效应显著 ($F = 4.083$ $P = 0.047$), 听力障碍受试的准确率低于听力正常受试 [(0.64 ± 0.02) vs. (0.69 ± 0.02)]。

3 讨论

本实验的研究目的是考察听力障碍受试的视觉注意机制是否和相对应的听力正常受试有差异, 结果发现, 不管是听力障碍受试还是听力正常受试都表现出对有效提示线索的反应快于无效线索, 反映了注意错误时的代价 (无效提示) 和注意正确时的效益 (有效提示) 的差值有统计学意义。这就是 Mangun (1995) 提出的知觉易化机制 (perceptual facilitation mechanism)^[10]: 对于提示范围内的观察目标, 通过减少分辨其特征的时间或/和减少获取、汇总足够相关信息的时间, 可以得到改进的表征, 进而更快地在脑中加工并进行反应。在本研究中两组受试都对目标出现地点的预期导致了注意的预分布, 从而导致对有效线索提示区域的反应增快。从发展角度来考察听力障碍受试和听力正常受试的视觉注意机制, 发展数据和 Smith等人 (1998) 研究结果相似^[7], 两组受试表现出相似的发展模式: 10~12岁组儿童受试的反应时显著长于 14~16岁组和大学生组受试, 而准确率显著低于青少年和成人受试, 对于 10~12岁儿童并没有表现出这种由于中央或边缘的提示刺激而改变注意速度, 但是对于青少年和成人 14~16岁组和大学生组受试则发现了这种易化机制。这和很多注意控制的研究结果一致, Sarter等人^[11]、Karatekin^[12]的研究都表明儿童的注意控制在童年中期并没有成熟, 在后来的发展中继续提高。同样, Kramer等人^[13]采用前眼跳和反眼跳任务业发现眼跳潜伏期从童年中期到青少年期下降。张兴利等^[14]研究也表明, 从幼儿期到儿童期的视觉选择性注意技能随着年龄的增长而逐渐提高, 直到 13岁 (童年晚期) 才逐渐成熟。这也与听力正常儿童的视觉注意的神经生理学研究结果好是一致的, 注意技能的提高被认为是由于神经的成熟, 与成人相比, 儿童组的扣带前回和丘脑激活较强, 在儿童时期就有易化效应, 但是这种易化在十岁之后继续发展^[15-18]。

另外, 本研究结果除了准确率之外, 并没有发现任何的听力状态的主效应或者听力状态和其他变量的交互作用, 而准确率恰好是一种注意成绩的表现, 这

就表明了听力障碍并没有影响到个体的注意机制的发展, 听力障碍受试和听力正常受试在注意机制方面表现一样。这种在某种认知技能上表现出差异, 而在发展模式、认知机制上却没有差异对于特殊教育具有指导意义, 受试可以通过更多练习和训练来提高自己的认知技能。

当然, 目前的研究只是从行为水平考察了听力障碍儿童的视觉注意机制, 发现他们与听力正常受试并没有差异, 今后还需要进一步展开更深入的研究才能更好地揭示视觉注意机制。随着研究技术和研究手段的不断进步, 如眼动技术具有独特的实时记录优势, 能很好地解决两组受试的注意策略问题, 并能很好地描述注意模式; 同时, 借助 ERP 认知神经科学的技术方法, 可以考察行为数据之后隐藏两组受试视觉注意的神经机制差异问题。

参考文献

- [1] 杨华海, 赵晨, 张侃. 内源性和外源性视觉空间选择注意 [J]. 心理科学, 1998, 21 (2): 150-152.
- [2] 刘超, 买晓琴, 傅小兰. 内源性注意与外源性注意对数字加工的不同影响 [J]. 心理学报, 2005, 37 (2): 167-177.
- [3] 张兴利, 施建农. 听力障碍对视觉注意的影响 [J]. 中国心理卫生杂志, 2006, 20 (8): 501-503.
- [4] 张明, 陈骥. 工作记忆子成分在听觉障碍儿童心算过程中的作用 [J]. 心理科学, 2006, 29 (1): 76-79.
- [5] 贺荟中. 聋生与听力正常学生语篇理解教程的认识比较 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2004.
- [6] 袁茵. 听觉障碍中小学生汉语阅读能力研究 [D]. 辽宁师范大学博士论文, 2004.
- [7] Smith LB, Quittner AL, Osberger MJ et al. Audition and visual attention: the developmental trajectory in deaf and hearing populations [J]. Dev Psychol, 1998, 34 (5): 840-850.
- [8] 张厚粲, 王晓平. 瑞文标准推理测验手册 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1985: 1-60.
- [9] Posner MI. Orienting of attention [J]. Q J Exp Psychol, 1980, 32: 3-25.
- [10] Mangun GR. Neural mechanisms of visual selective attention in humans [J]. Psychophysiol, 1995, 32: 4-18.
- [11] Sarter M, Givens B, Bruno JP. The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up [J]. Brain Res Rev, 2001, 35: 146-160.
- [12] Karatekin C. Development of attentional allocation in the dual task paradigm [J]. Int J Psychophysiol, 2004, (52): 7-21.
- [13] Kramer AF, Jessica CM, Sather G, et al. Development of

- Attentional and Oculomotor Control [J] . Dev Psychol 2005, 41 (5): 760- 772.
- [14] 张兴利, 冉瑜英, 施建农. 幼儿到成人的视觉注意发展 [J] . 中国行为医学科学, 2007, 16 (9): 821- 823.
- [15] Taylor M J, Chevalier H, Lobaugh N J. Discrimination of single features and conjunctions by children [J] . Int J Psychophysiol 2003, 51: 85- 95.
- [16] Kail R. Developmental change in speed of processing during childhood and Adolescence [J] . Psychol Bull 1991, 109 (3): 490- 501.
- [17] Pascual LJ, Baillargeon R. Developmental measurement of mental attention [J] . Int J Behav Dev, 1994, 17: 161 - 200.
- [18] 张兴利, 施建农, 黎明, 等. 听力障碍与听力正常儿童视觉注意技能比较 [J] . 中国心理卫生杂志, 2007, 21 (12): 812- 816.

责任编辑: 杨莉

2008- 07- 18收稿, 2009- 03- 02修回

(上接第 445页)

- [13] Ljungberg T, Apicella P, Schultz W. Responses of monkey dopamine neurons during learning of behavioral reactions [J] . J Neurophysiol 1992, 67 (1): 145- 163.
- [14] Di Chiara G, Bassareo V, Fenu S, et al Dopamine and drug addiction: the nucleus accumbens shell connection [J] . Neuropharmacology, 2004, 47 (Suppl 1): 227 - 241.
- [15] Thomas M J, Malenka RC. Synaptic plasticity in the mesolimbic dopamine system [J] . Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 2003, 358 (1432): 815- 819.
- [16] Harris GC, Wimmer M, Byrne R, et al Glutamate-associated plasticity in the ventral tegmental area is necessary for conditioning environmental stimuli with morphine [J] . Neuroscience, 2004, 129 (3): 841- 847.
- [17] Bøglund SL, Taha SA, Sarti E, et al Orexin A in the VTA is critical for the induction of synaptic plasticity and behavioral sensitization to cocaine [J] . Neuron, 2006, 49 (4): 589- 601.
- [18] Thøpe AJ, Kotz CM. Orexin A in the nucleus accumbens stimulates feeding and locomotor activity [J] . Brain Res 2005, 1050 (1- 2): 156- 162.
- [19] Chidrey JE, Harrison DC, Hervieu G J. Protein distribution of the orexin 2 receptor in the rat central nervous system [J] . Regul Pept 2002, 104 (1- 3): 131- 144.

责任编辑: 岳伟华

2008- 09- 22收稿, 2009- 03- 06修回

中国心理卫生协会老年心理卫生专业委员会 第九届学术年会征文通知

第九届全国老年心理卫生学术研讨会将于 2009 年 10 月中下旬在云南昆明召开, 会议主题为“老年心理卫生与积极老龄化”。欢迎广大老年心理卫生工作者积极投稿, 踊跃参加会议。

会议征文内容及要求: 有关老年心理卫生和心理健康或疾病的预防、治疗与康复等问题, 涉及生物、心理和社会方面的内容均可投稿。征文一律附 800 字左右的结构式中文摘要 (包括目的、方法、结果、结论)。稿件务必注明作者邮编、地址、姓名和联系电话。截稿时间为 2009 年 8 月 20 日, 投稿一律提交电子版 Word 文档, 邮箱: maxinliang@sina.com。

会议将授予国家级医学继续教育学分, 会议时间、地点另发通知。

会议联系人: 马欣良 010- 62389483, 010- 58303258

地址: 北京西城德外安康胡同 5 号 邮编: 100088

中国心理卫生协会老年心理卫生专委会

2009 年 2 月 26 日